

Opis przedmiotu zamówienia

1. Wymagania funkcjonalne dla rozbudowy infrastruktury pasywnej sieci lokalnej.

1.1. Zakres prac.

W celu prawidłowego wykonania przedmiotu zamówienia Zamawiający dołącza poziome rzuty budynku znajdujące się w Załączniku do Opisu przedmiotu zamówienia.

Wybudowanie sieci LAN w następujących pomieszczeniach:

Lp.	Pomieszczenie	Nr VLA N	Liczba gniazd RJ45	Piętro	Uwagi
	Główny punkt dystrybucyjny nr 1 – pomieszczenie 43				<p>Dostarczyć:</p> <ul style="list-style-type: none"> • szafa rack wisząca 9U, • router, • kontroler sieci, • przełącznik zarządzalny POE 24-porty, • przełącznik zarządzalny bez POE 24-porty, • 2 patchpanele 24-porty 1U, • 2 organizery kabli 1U, • listwę zasilającą 1U, • UPS. <p>Wykonać połączenia agregowane (po 2 kable na punkt) do pośrednich punktów dystrybucyjnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nr 2 w pomieszczeniu 27, • Nr 3 w pomieszczeniu 31. <p>Rozprowadzić kable do pomieszczeń oraz innych wyznaczonych miejsc znajdujących się poza pomieszczeniami.</p>
1	43	10	16	1	
2	WICE DYREKTOR	30	2	1	
3	P1	20	2	1	
4	P2	20	2	1	
5	DYREKTOR	30	3	1	
6	SEKRETARIAT	30	6	1	
7	POKÓJ NAUCZYCIELSKI	30	3	1	
8	BIBLIOTEKA	30	3	0	
9	Hol 1	40	1	1	Sufit w korytarzu między stołówką i gabinetem wicedyrektora

10	Hol 2	40	1	1	Podciąg na górnym holu pomiędzy filarem i pokojem nauczycielskim
11	27	-	-	1	łącze agregowane od głównego punktu dystrybucyjnego nr 1 (pomieszczenie 43) do pośredniego punktu dystrybucyjnego nr 2 (pomieszczenie 27)
12	31	-	-	1	łącze agregowane od głównego punktu dystrybucyjnego nr 1 (pomieszczenie 43) do pośredniego punktu dystrybucyjnego nr 3 (pomieszczenie 31)
Pośredni punkt dystrybucyjny nr 2 – pomieszczenie 27					<p>Dostarczyć:</p> <ul style="list-style-type: none"> • szafa rack wisząca 9U, • przełącznik zarządzalny 24-porty POE, • przełącznik zarządzalny 24-porty bez POE, • 2 patchpanele 24-porty 1U, • 2 organizery kabli 1U, • listwę zasilającą 1U, • UPS. <p>Rozprowadzić kable do pomieszczeń oraz innych wyznaczonych miejsc znajdujących się poza pomieszczeniami.</p>
13	27	10	16	1	
14	28	20	2	1	
15	37	20	2	1	
16	38	20	2	1	
17	16	20	2	0	
18	13	20	2	0	
19	2	20	2	0	
20	3	20	2	0	
21	4	20	2	0	
22	Hol 3	40	1	1	Sufit w korytarzu przy pomieszczeniu 27
23	Hol 4	40	1	1	Sufit w korytarzu przy pomieszczeniu 29
24	Hol 7	40	1	0	Sufit w korytarzu przy Bibliotece
25	Hol 8	40	1	0	Sufit w korytarzu przy pomieszczeniu 16
Pośredni punkt dystrybucyjny nr 3 – pomieszczenie 31					<p>Dostarczyć:</p> <ul style="list-style-type: none"> • szafa rack wisząca 6U, • przełącznik zarządzalny 24-porty POE, • 1 patchpanel 24-porty 1U, • 1 organizer kabli 1U, • listwę zasilającą 1U, • UPS. <p>Rozprowadzić kable do pomieszczeń oraz innych wyznaczonych miejsc znajdujących się poza pomieszczeniami.</p>
26	29	20	2	1	
27	30	20	2	1	
28	33	20	2	1	

29	GABINET PEDAGOGA	20	2	1	
30	34	20	2	1	
31	7	20	2	0	
32	8	20	2	0	
33	10	20	2	0	
34	5	20	2	0	
35	Hol 6	40	1	1	Sufit w korytarzu przy Sali 33
36	Hol 5	40	1	1	Sufit w korytarzu przy Sali 30
37	Hol 9	40	1	0	Sufit w korytarzu przy Sali 5
38	Hol 10	40	1	0	Sufit w korytarzu przy Sali 7
39	Pośredni punkt dystrybucyjny nr 4	-	-	0	Łącze agregowane (2 kablami) od pośredniego punktu dystrybucyjnego nr 3 (pomieszczenie 31) do pośredniego punktu dystrybucyjnego nr 4.
Pośredni punkt dystrybucyjny nr 4 – przestrzeń pod schodami naprzeciwko wejścia na salę gimnastyczną.					<p>Dostarczyć:</p> <ul style="list-style-type: none"> • szafa rack wisząca 6U, • przełącznik zarządzalny 24-porty POE, • 1 patchpanel 24-porty 1U, • 1 organizator kabli 1U, • listwę zasilającą 1U, • UPS. <p>Rozprowadzić kable do pomieszczeń oraz innych wyznaczonych miejsc znajdujących się poza pomieszczeniami.</p>
40	POKÓJ NAUCZYCIELI WF	20	3	0	
41	MAŁA SALA GIMNASTYCZNA	20	2	1	
42	GABINET PIEŁĘGNIARKI	30	1	1	
43	ARKADIA	50	1	1	
44	Hol 11	40	1	0	Nad wejściem na Salę Gimnastyczną od strony łącznika
45	Hol 12	40	1	0	Nad wejściem na Salę Gimnastyczną przy kantorku wf
46	Hol 13	40	1	1	Nad wejściem na małą Salę Gimnastyczną

Zamawiający wymaga instalacji punktów abonenckich, o ilości gniazdek typu RJ45 w lokalizacjach określonych w powyższej tabeli.

1.2. Wymagania Zamawiającego przed rozpoczęciem prac w budynku.

- a) Przedstawienie szczegółowego projektu modernizacji sieci LAN, zawierającego:
- Schemat tras kablowych na rzucie budynku z uwzględnieniem:
 - Trasy kablowe nie mogą przechodzić przez pomieszczenia sanitarne;

- Trasy kablowe nie mogą być prowadzone na zewnątrz budynku;
 - Lokalizacje punktów dystrybucyjnych
 - Plan rozmieszczenia wszystkich urządzeń w szafach rackowych.
- b) Dokumentacja musi być opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Po uzyskaniu wszelkich wymaganych uzgodnień i decyzji Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania dokumentacji projektowej, którą ostatecznie przyjmuje i zatwierdza Zamawiający.

1.3. Podstawowe wymagania instalacyjne:

- a) Gniazdko sieciowe w pokojach powinny zostać umieszczone zgodnie z załączonymi rzutami poziomymi budynku, dokładne rozmieszczenie gniazd zostanie uzgodnione z Wykonawcą na etapie projektu.
- b) Dopuszcza się stosowanie gniazd podwójnych i pojedynczych, w zależności od charakterystyki pomieszczenia oraz rozmieszczenia urządzeń, które zostaną podłączone do sieci LAN. Wszystkie gniazda muszą spełniać wymagania kategorii 6.
- c) Instalacja okablowania strukturalnego powinna zostać umieszczona w korytach kablowych PVC.
- d) Dopuszcza się montaż koryt kablowych PVC bez zastosowania dedykowanych łączników. W takim przypadku koryta należy spasować precyzyjnie zachowując max. 1mm przerwy pomiędzy dowolnymi fragmentami koryta. Nie dopuszcza się stosowania jakichkolwiek mas uszczelniających do maskowania połączeń i ubytków.
- e) Można wykorzystać istniejące koryta i trasy kablowe, tylko w przypadku, gdy jest to zgodne założeniami projektu, w innym przypadku należy zastosować nowe koryta dostosowane do założonych wymagań.
- f) Niewykorzystane koryta, stare gniazda oraz okablowanie LAN należy zdemontować.
- g) Przekrój wszystkich koryt kablowych, przejść przez stropy oraz ściany powinien zapewniać 30% zapas wolnego miejsca na przyszłą rozbudowę.
- h) Okablowanie musi spełniać wymagania kategorii 6 potwierdzone pomiarami wszystkich punktów. Należy stosować kable wyłącznie miedziane (100% Cu).
- i) Kabel sieciowy musi posiadać 25-letnią gwarancję producenta.
- j) Do połączeń w szafach rackowych oraz podłączeń wszystkich stanowisk komputerowych i urządzeń pracujących w sieci należy wykorzystać patchcordy kategorii 6 odpowiedniej długości, tak aby zapewnić estetykę wykonania.
- k) Podłączenia kabli w patchpanelach, gniazdach i wtykach RJ45 zgodne z EIA/TIA 568B.
- l) Należy wykonać dokumentację nowobudowanej sieci zawierającą:
 - schemat rozprowadzenia kabli na rzucie poziomym budynku wraz z rozmieszczeniem całej infrastruktury pasywnej i aktywnej,
 - inwentaryzację wszystkich użytych kabli (długość punkt-punkt),
 - wyniki pomiarów wszystkich kabli.
- m) Oznaczenie wszystkich gniazd numerem węzła, patchpanela oraz numerem portu, np. 3-1-23 (punkt dystrybucyjny nr 3, patchpanel nr 1, port nr 23)
- n) Osprzęt sieciowy należy umieścić w nowych szafach Rack 19". Pomiędzy patchpanelami i przełącznikami należy zainstalować jeden organizator kablowy 1U.
- o) Wszelkie prace wymagające wyłączenia urządzeń sieciowych należy wykonać w okresie wakacyjnym (dopuszczalna rozpiętość czasowa od 1 lipca 2022 do 19 sierpnia 2022)
- p) Szczegóły prac muszą zostać uzgodnione z Zamawiającym przed ich rozpoczęciem.

- q) Instalacja okablowania powinna być zrealizowana w oparciu o normę EN 50173. Zastosowane komponenty powinny zapewniać zgodność kategorii i klasy w torze na poziomie co najmniej klasy E.
- r) Minimalne wymagania aplikacji sieci Ethernet definiowanych zgodnie z normą EN 50173-1 zgodne z klasą D dla prędkości 1 Gbit/s.
- s) Wykonanie zabezpieczeń prowadzonych robót zgodnie z wymogami BHP i ppoż.
- t) Zabezpieczenie miejsca wykonywania prac.
- u) Zabezpieczenie stolarki oraz użytkowanych pomieszczeń przed zapyleniem i innymi zabrudzeniami (tektura, folia, taśma zabezpieczająca).
- v) Wykonanie niezbędnych napraw wszelkich uszkodzeń wynikłych w czasie robót.
- w) Po zakończeniu prac uprzątnięcie placu robót, wywóz odpadów, doprowadzenie do należytego stanu i porządku.

1.4. Podstawowe wymagania konfiguracyjne:

- a) Utworzenie vlanów:
 - Gniazda dla komputerów w pracowniach informatycznych (vlan 10)
 - Gniazda dla komputerów w salach lekcyjnych (vlan 20)
 - Gniazda dla komputerów na stanowiskach administracyjnych (vlan 30)
 - Gniazda oznaczone jako „Hol” (vlan 40)
 - Gniazda dla komputerów w pomieszczeniu Arkadia (vlan 50)
- b) Utworzenie reguł separujących pomiędzy vlanami.
- c) Przypisanie portów w przełącznikach do odpowiednich vlanów (gniazda oznaczone jako „Hol” muszą być podłączone do przełączników PoE).
- d) Włączenie dla vlanów serwerów DHCP.
- e) Wydzielenie w poszczególnych vlanach pewnej puli adresów statycznych pod urządzenia wielofunkcyjne, drukarki, monitoring itp.
- f) Ustawienie stałych adresów ip na wybranych urządzeniach (urządzenia wielofunkcyjne, drukarki, rejestrator itp.) podłączonych do sieci.

1.5. Podstawowe wymagania powykonawcze:

- a) Wykonanie dokumentacji powykonawczej w formie elektronicznej i papierowej w 2 egzemplarzach.
- b) Wykonanie dla skrętki następujących pomiarów:
 - a. Test mapy połączeń;
 - b. Test TDR kabla RJ45, test jakości, długości i tłumienia przewodów.
- c) Przedstawienie wyników przeprowadzonych pomiarów w formie zestawienia tabelarycznego jako załącznika do dokumentacji powykonawczej.

2. Minimalne wymagania dla urządzeń użytych do budowy sieci:

2.1. Router

- a) Cechy sprzętowe:
 - Urządzenie musi być wyposażone w min. 5 gigabitowych portów Ethernet RJ45.
 - Min. 3 z w/w portów muszą mieć możliwość wykorzystania jako porty WAN.
 - Urządzenie musi posiadać min. 1 port WAN SFP .
 - Urządzenie musi obsługiwać min 140000 równoczesnych sesji NAT.
 - Przepustowość urządzenia musi wynosić min. 290Mbps dla połączeń VPN IPSec.

- b) Urządzenie musi spełniać następujące standardy:
- 802.3
 - 802.3u
 - 802.3x
 - 802.3q
 - 802.3ab
- c) Funkcjonalność:
- DHCP Server/Client.
 - Rezerwacja adresów DHCP.
 - Możliwość zmiany adresu MAC na portach WAN.
 - Równoważenie obciążenia pasma.
 - Tryb łącza zapasowego .
 - Obsługa połączeń VPN PPTP/L2TP/IPSec, dla IPSec wymagana jest obsługa trybów LAN do LAN oraz Client-Server.
 - Musi być dostępna funkcjonalność umożliwiająca powiązanie adresów IP i MAC.
 - Wbudowane narzędzia diagnostyczne Ping oraz Traceroute.
 - Synchronizacja czasu z serwerem NTP.
 - Obsługa DDNS.
- d) Pozostałe wymagania:
- Urządzenie musi posiadać certyfikaty CE oraz ROHS.
 - Gwarancja na urządzenie musi wynosić min. 5 lat.

2.2. Kontroler sprzętowy sieci

- a) Cechy sprzętowe:
- Urządzenie musi być wyposażone w min. 2 porty RJ45 o prędkości 10/100Mb/s.
 - Urządzenie musi być wyposażone w dwa porty USB – 1 x USB 2.0 oraz 1 x microUSB.
 - Urządzenie musi mieć możliwość zasilania poprzez standard 802.3af/at lub poprzez MicroUSB (5VDC/1A).
 - Urządzenie musi posiadać 1GB pamięci RAM oraz min 4GB pamięci EMMC.
 - Urządzenie musi posiadać minimum dwurdzeniowy procesor o taktowaniu nie mniejszym niż 900MHz.
- b) Pozostałe wymagania:
- Urządzenie musi posiadać certyfikaty CE oraz RoHS.
 - Gwarancja na urządzenie musi wynosić min. 5 lat.

2.3. Przełącznik zarządzalny PoE

- a) Cechy sprzętowe:
- Urządzenie musi być wyposażone w min. 24 gigabitowe porty RJ45 oraz min. dwa porty SFP . Nie są dopuszczane porty SFP współdzielone z portami RJ45.
 - Dopuszczane są jedynie urządzenia w architekturze nieblokującej pracujące w trybie store-and-forward.

- Urządzenie musi posiadać budżet PoE min.240W, wszystkie porty RJ45 muszą obsługiwać standardy zasilania PoE 802.3af/at.
 - Rozmiar tablicy adresów MAC urządzenia min. 8K.
 - Bufor urządzenia min. 512KB.
 - Min. szybkość przekierowań pakietów 38,6 Mpps.
 - Pobór mocy urządzenia w momencie maksymalnego wykorzystania budżetu PoE nie może przekraczać 310W.
 - Przełącznik musi mieć możliwość pracy pod kontrolą dedykowanego kontrolera, jak również w trybie standalone jako pojedyncze urządzenie.
 - Przełącznik musi być w formacie 1U umożliwiającym jego montaż w standardowej szafie 19" oraz posiadać w zestawie odpowiednie uchwyty montażowe.
 - Głębokość urządzenia nie może przekraczać 230 mm.
- b) Urządzenie musi spełniać następujące standardy:
- 802.3i
 - 802.3u
 - 802.3ab
 - 802.3af
 - 802.3at
 - 802.3x
 - 802.3z
 - 802.3az
 - 802.3ad
 - 802.1ab
 - 802.1D
 - 802.1w
 - 802.1s
 - 802.1p
 - 802.1q
- c) Funkcjonalność:
- Zarządzanie poprzez interfejs http/https.
 - Zarządzanie poprzez CLI (Telnet oraz SSH), z poziomu CLI musi być możliwa konfiguracja wszystkich funkcji urządzenia.
 - Obsługę stosu IPv4 i IPv6 .
 - Funkcję wykrywania pętli.
 - Funkcję izolacji portów.
 - Funkcję agregacji portów z wykorzystaniem protokołu LACP.
 - Obsługę protokołu LLDP/LLDP-MED.
 - Funkcję DHCP Snooping zarówno dla IPv4 jak i IPv6.
 - Funkcję umożliwiającą powiązanie adresu IP z adresem MAC (zarówno dla IPv4 jak i IPv6).
 - Obsługę protokołu drzewa rozpinającego (STP/RSTP/MSTP).
 - Obsługę 4K identyfikatorów VLAN.
 - Funkcję umożliwiającą automatyczne przypisywanie wyznaczonych urządzeń do konkretnej sieci VLAN (MAC VLAN).
 - IGMP Snooping oraz MLD Snooping.

- Obsługę min 500 grup multicastowych jednocześnie.
 - MVR.
 - Funkcje Proxy ARP, Gratuitous ARP.
 - Obsługę routingu statycznego i/lub dynamicznego.
 - Możliwość konfiguracji co najmniej 16 interfejsów IP.
 - Obsługę min. 30 tras statycznych dla funkcji routingu statycznego.
 - Obsługę AAA z wykorzystaniem mechanizmów Radius oraz TACACS+.
 - Uwierzelnianie użytkowników z wykorzystaniem 802.1X w oparciu o adres MAC urządzenia.
 - Obsługę list kontroli dostępu (ACL).
 - Obsługę SNMP w wersjach v1/v2c/v3.
 - Obsługę grup RMON 1,2,3,9).
- d) Pozostałe wymagania:
- Urządzenie musi posiadać certyfikację CE.
 - Gwarancja na urządzenie musi wynosić min. 5 lat.

2.4. Przełącznik zarządzalny bez PoE

- a) Cechy sprzętowe:
- Urządzenie musi być wyposażone w min. 24 gigabitowe porty RJ45 oraz min. dwa porty SFP.
Nie są dopuszczane porty SFP współdzielone z portami RJ45.
 - Urządzenie musi być wyposażone w port konsolowy .
 - Dopuszczane są jedynie urządzenia w architekturze nieblokującej pracujące w trybie store-and-forward.
 - Rozmiar tablicy adresów MAC urządzenia min. 8K.
 - Min. szybkość przekierowań pakietów 41,6 Mpps.
 - Pobór mocy urządzenia nie może przekraczać 20W.
 - Przełącznik musi być w formacie 1U umożliwiającym jego montaż w standardowej szafie 19" oraz posiadać w zestawie odpowiednie uchwyty montażowe.
 - Głębokość urządzenia nie może przekraczać 200 mm.
 - Nie dopuszcza się aktywnego chłodzenia (wentylatorów) przełącznik musi być chłodzony pasywnie.
- b) Urządzenie musi spełniać następujące standardy:
- 802.3i
 - 802.3u
 - 802.3z
 - 802.3ab
 - 802.3x
 - 802.3az
 - 802.3ad
 - 802.1ab
 - 802.1D
 - 802.1w
 - 802.1s
 - 802.1p

- 802.1q
- c) Funkcjonalność:
- Zarządzanie za pomocą przeglądarki poprzez interfejs http/https.
 - Z poziomu CLI (Telnet, SSH, port konsoli) musi być możliwa pełna konfiguracja urządzenia.
 - Obsługę stosu IPv4 i IPv6.
 - Funkcję wykrywania pętli.
 - Funkcję izolacji portów.
 - Funkcję agregacji portów z wykorzystaniem protokołu LACP.
 - Obsługę protokołu LLDP/LLDP-MED.
 - Funkcję DHCP Snooping zarówno dla IPv4 jak i IPv6.
 - Funkcję umożliwiającą powiązanie adresu IP z adresem MAC (zarówno dla IPv4 jak i IPv6).
 - Obsługę protokołu drzewa rozpinającego (STP/RSTP/MSTP).
 - Obsługę 4K identyfikatorów VLAN.
 - Funkcję umożliwiającą automatyczne przypisywanie wyznaczonych urządzeń do konkretnej sieci VLAN (MAC VLAN).
 - IGMP Snooping oraz MLD Snooping.
 - Obsługę min 500 grup multicastowych jednocześnie.
 - MVR.
 - Obsługę routingu statycznego i/lub dynamicznego.
 - Możliwość konfiguracji co najmniej 16 interfejsów IP.
 - Obsługę min 30 tras statycznych dla funkcji routingu statycznego.
 - Obsługę AAA z wykorzystaniem mechanizmów Radius oraz TACACS+.
 - Uwierzelnianie użytkowników z wykorzystaniem 802.1X w oparciu o adres MAC urządzenia.
 - Obsługę list kontroli dostępu (ACL).
 - Obsługę SNMP w wersjach v1/v2c/v3.
 - Obsługę grup RMON 1,2,3,9).
- d) Pozostałe wymagania:
- Urządzenie musi posiadać certyfikację CE.
 - Gwarancja na urządzenie musi wynosić min. 5 lat.

2.5. UPS

- a) Cechy sprzętowe
- Typ obudowy: Rack.
 - Chłodzenie: Naturalne.
 - Akumulatory wewnętrzne: 12V/5Ah VRLA.
 - Liczba akumulatorów wewnętrznych: 2.
 - Wymiary: wysokość (max 2U), szerokość (dostosowana do szerokości szafy rack 19”), głębokość (max 230 mm).
 - Waga: do 13 kg.
 - Moc wyjściowa pozorna: przynajmniej 1000 VA.
 - Moc wyjściowa czynna: przynajmniej 650 W.
 - Topologia: VI (line-interactive).

- Interfejsy komunikacyjne: USB HID.
 - Przyłącza wyjściowe (liczba i typ gniazd): 3 x IEC320 C13 (10 A); 2 x PN-E-93201.
 - Sygnalizacja: Akustycznie – optyczna; dioda LED.
 - Oprogramowanie monitorująco-zarządzające: TAK.
 - Zabezpieczenie wejściowe: Przeciwzwarciowe – Bezpiecznik automatyczny 6 A / 250 V AC; Przeciwpzepięciowe.
 - Zabezpieczenie wyjściowe: Elektroniczne – przeciwzwarciowe i przeciążeniowe.
- b) Funkcjonalność
- Kształt napięcia wyjściowego: Sinusoidalny (Tak jak na wejściu).
 - Częstotliwość znamionowa napięcia wyjściowego: 50 Hz.
 - Automatyczna regulacja AVR: +10%.
 - Filtracja napięcia wyjściowego: filtr przeciwzakłóceńowy RFI/EMI, tłumik warystorowy.
 - Czas przełączenia na pracę rezerwową: mniej niż 3 ms.
 - Czas powrotu na pracę sieciową: 0 ms.
 - Zimny start: TAK.
 - Minimalny czas podtrzymywania z baterii wewnętrznych: przy obciążeniu 100% - 3min, 80% - 4min, 50% - 8min.
- c) Pozostałe wymagania:
- Urządzenie musi posiadać certyfikację CE.
 - Gwarancja na urządzenie musi wynosić min. 2 lata.

2.6 Szafki telekomunikacyjne RACK 19"

- Głębokość: 500-600mm.
- Szerokość: 19".
- Kolor: jasno-szary.
- Drzwi przednie z szybą hartowaną otwierane prawo lub lewostronnie 0 180° z możliwością samodzielnej zmiany.
- Szafa wisząca.

3. Warunki gwarancji na urządzenia i usługi:

- Okres gwarancji na wykonane usługi 60 miesięcy,
- Przyjmowanie zgłoszeń za pośrednictwem e-mail lub telefonicznie,
- Naprawa lub wymiana urządzeń w ciągu 2 dni roboczych, liczone od następnego dnia od zgłoszenia.