

Załącznik nr 2 – Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie sieci szybkiego przesyłu danych 10 GB.

Zakup usługi wykonania sieci informatycznej – światłowodowej 10 Gb obejmuje budowę sieci pomiędzy 6 budynkami (o długości ok. 1.000 m) z instalacją przełączników w punktach dystrybucyjnych. Całość zadania obejmuje:

I. Sieć przewodowa**1. Bud. administracyjny (4 punkty dystrybucyjne w tym jeden główny)**

- a. Przełącznik: 2 szt. 24 portowy SFP+ 10Gb + 2x QSFP 40Gb, 5 szt. 48 x RJ45 1Gb + 4x SFP+ 10Gb, 1 szt. 8 x RJ45 1Gb + 4x SFP+ 10Gb
- b. Światłowód: 12 włóknowy w obrębie bud. pomiędzy punktami dystrybucyjnymi – 80m, 48 włóknowy do bud 5 – 285m, 24 włóknowy do bud 2 – 110m,

2. Bud. zespołu magazynów (2 punkty dystrybucyjne)

- a. Przełącznik: 1 szt. 24 x RJ45 1Gb + 4x SFP+ 10Gb , 1 szt. 8 x RJ45 1Gb + 4x SFP+ 10Gb
- b. Światłowód: 12 włóknowy w obrębie bud. pomiędzy punktami dystrybucyjnymi – 100m, 12 włóknowy do bud 3 – 130m,

3. Bud. łączników (1 punkt dystrybucyjny)**4. Bud. energetyki (1 punkt dystrybucyjny)**

- a. Przełącznik: 1 szt. 8 x RJ45 1Gb + 4x SFP+ 10Gb

5. Bud. działu projektowego i hali montażu z magazynami (2 punkty dystrybucyjne)

- a. Przełącznik: 2 szt. 24 x RJ45 1Gb + 4x SFP+ 10Gb
- b. Światłowód: 12 włóknowy do bud 4 – 100m, 24 włóknowy pomiędzy punktami dystrybucyjnymi 100, 12 włóknowy do bud 6 – 80 m,

6. Bud. odlewni (1 punkt dystrybucyjny)

- a. Przełącznik: 1 szt. 48 x RJ45 1Gb + 4x SFP+ 10Gb

II. Sieć bezprzewodowa

W celu umożliwienia użycia urządzeń mobilnych (czytniki kodów, kolektory danych, terminale POS) w dwóch budynkach zainstalowane będą urządzenia sieci bezprzewodowej (2 szt. Access Point 1x port Gigabit Ethernet, 1 szt. kontroler, 5 szt. przełączników PoE 8xRJ45 + 2x 10Gb SFP+), pokrywającej całą powierzchnię użytkową w tych budynkach

1. Bud. zespołu magazynów

2. Bud. hali montażu z przyległymi magazynami

III. Pozostałe zakupy

Zakup szafy do instalacji serwerów, zasilacz UPS oraz przełączników, do których będą doprowadzone światłowody – budynek administracyjny.

Szczegółowe wymagania techniczne

Sieć przewodowa

Przełącznik optyczny 10 gigabit Ethernet wraz z osprzętem - 2 sztuki

Porty:

- min. 24 × SFP+ 1/10GbE
- min. 2 × QSFP+ 40GbE
- Konsolowy: RJ45 (RS-232)
- Zarządzający: RJ45 10/100/1000Mb/s
- min. 1 × port USB

Wydajność:

- Prędkość przełączania: ≥ 640 Gb/s
- Przepustowość: ≥ 476 Mpps
- Bufor: $\geq 1,5$ MB
- Jumbo frame: ≥ 12 KB
- Tablica MAC: $\geq 32k$
- VLAN: ≥ 4094

Pamięć i CPU:

- CPU: $\geq 1,25$ GHz
- Flash: ≥ 128 MB
- RAM: ≥ 512 MB

Zasilanie i warunki pracy:

- Zasilanie: 230V AC + redundantne 48V DC
- Pobór mocy: $\leq 70W$
- Temp. pracy: $0^{\circ}C - 50^{\circ}C$
- Ochrona przepięciowa: $\geq 6kV$

Wymiary:

- max: $440 \times 44 \times 318$ mm (szer. $\times$ wys. $\times$ gł.)

Funkcje:

- VLAN: IEEE 802.1Q, QinQ, Private VLAN
- STP: STP/RSTP/MSTP
- Agregacja: LACP
- QoS: 8 kolejek, IEEE 802.1p, DSCP
- ACL: IP/MAC/VLAN/port
- Bezpieczeństwo: 802.1X, Radius, TACACS+, Port Security
- Zarządzanie: CLI, Web/SSL, SNMP v1/2/3, SSH, TFTP/FTP
- Diagnostyka: Ping, Traceroute, sFlow, DDM

Stackowanie:

- Stack przez porty QSFP+ bez dedykowanych kabli
- Obsługa VSF (min. 4 urządzenia w stosie)

Wypożyczenie:

- $76 \times$ moduł SFP+ LR 10Gb
- $5 \times$ kabel DAC 1m
- Patchcordy światłowodowe SM LC-LC 1m – 76 szt., 3m – 10 szt.
- Patchcordy kat. 6A 50cm: niebieskie – 384 szt., żółte – 76 szt.
- Organizery kabli, uchwyty, śruby M6

Wsparcie:

- Bezterminowy dostęp do firmware
- Wsparcie techniczne dystrybutora przez cały cykl życia produktu
- Gwarancja minimum 3 lata
- Nielimitowany dostęp do aktualizacji.

Przełącznik dostępowy gigabitowy 48xRJ45; 4xSFP+ - 6 sztuk

Porty:

- min. $48 \times$ RJ45 10/100/1000 Mb/s
- min. $4 \times$ SFP+ 1/10GbE
- Konsolowy: RJ45 (RS-232)
- min. $1 \times$ USB 2.0

Wydajność:

- Prędkość przełączania: ≥ 176 Gb/s
- Przepustowość: ≥ 131 Mpps
- Bufor: ≥ 3 MB
- Jumbo frame: ≥ 10 KB
- MAC: $\geq 16k$ adresów
- VLAN: ≥ 4096

Pamięć i CPU:

- CPU: ≥ 800 MHz
- Flash: ≥ 32 MB + NAND 256MB
- RAM: ≥ 256 MB

Zasilanie i warunki pracy:

- Zasilanie: 230V AC
- Pobór mocy: ≤ 50 W
- Temp. pracy: $0^{\circ}\text{C} - 50^{\circ}\text{C}$
- Wilgotność: 10–90% (bez kondensacji)
- Ochrona przepięciowa: ≥ 6 kV

Wymiary:

- max: $440 \times 44 \times 280$ mm

Funkcje:

- VLAN: 802.1Q, QinQ, Private VLAN, Voice VLAN, itp.
- STP/RSTP/MSTP, G.8032 ring protection
- LACP (link aggregation)
- QoS: 8 kolejek, DSCP, 802.1p, ACL
- ACL: IP, MAC, VLAN, port TCP/UDP
- Bezpieczeństwo: 802.1X, Radius, TACACS+, Port Security, ARP/ND protection

- Multicast: IGMP v1-v3, MLD, MVR
- Diagnostyka: sFlow, RSPAN, VCT, Ping, TraceRoute
- Zarządzanie: CLI, Web/SSL, SNMP v1-v3, SSH, TFTP/FTP
- Stacking: do 4 urządzeń przez porty SFP+ (bez dedykowanego okablowania)

Wsparcie:

- Bezterminowy dostęp do firmware
- Darmowe wsparcie techniczne dystrybutora przez cały cykl życia
- Gwarancja minimum 3 lata
- Nielimitowany dostęp do aktualizacji.

Przełącznik dostępowy gigabitowy 24xRJ45; 4xSFP+ - 3 sztuki

Porty:

- min. $24 \times$ RJ45 10/100/1000 Mb/s
- min. $4 \times$ SFP+ 1/10GbE
- Konsolowy: RJ45 (RS-232)
- min. $1 \times$ USB 2.0

Wydajność:

- Prędkość przełączania: ≥ 128 Gb/s
- Przepustowość: ≥ 95 Mpps
- Bufor: $\geq 1,5$ MB
- Jumbo frame: ≥ 10 KB
- MAC: $\geq 16k$ adresów
- VLAN: ≥ 4096

Pamięć i CPU:

- CPU: ≥ 800 MHz
- Flash: ≥ 32 MB
- RAM: ≥ 256 MB

Zasilanie i warunki pracy:

- Zasilanie: 230V AC
- Pobór mocy: ≤ 21 W
- Temp. pracy: $0^{\circ}\text{C} - 50^{\circ}\text{C}$
- Wilgotność: 10–90% (bez kondensacji)
- Ochrona przepięciowa: ≥ 6 kV

Wymiary:

- max: $440 \times 44 \times 270$ mm

Funkcje:

- VLAN: 802.1Q, QinQ, Private VLAN, Voice VLAN
- STP/RSTP/MSTP, G.8032 ring protection
- LACP: 64 grupy, 8 portów na grupę
- QoS: 8 kolejek, DSCP, 802.1p, ACL
- ACL: IP, MAC, VLAN, port TCP/UDP
- Bezpieczeństwo: 802.1X, Radius, TACACS+, Port Security, ARP/ND protection

- Multicast: IGMP v1–v3, MLD, MVR
- Diagnostyka: sFlow, RSPAN, VCT, Ping, TraceRoute
- Zarządzanie: CLI, Web/SSL, SNMP v1–v3, SSH, TFTP/FTP
- Stacking: do 4 urządzeń przez porty SFP+ (bez dedykowanego okablowania)

Wsparcie:

- Bezterminowy dostęp do firmware
- Darmowe wsparcie techniczne przez cały cykl życia produktu
- Gwarancja minimum 3 lata
- Nielimitowany dostęp do aktualizacji.

Przełącznik dostępowy gigabitowy 8xRJ45; 4xSFP+ - 3 sztuki

Porty:

- min. 8 × RJ45 10/100/1000 Mb/s
- min. 4 × SFP+ 1/10GbE
- Konsolowy: RJ45 (RS-232)
- min. 1 × USB 2.0

Wydajność:

- Prędkość przełączania: ≥ 96 Gb/s
- Przepustowość: $\geq 71,4$ Mpps
- Bufor: $\geq 1,5$ MB
- Jumbo frame: ≥ 10 KB
- MAC: $\geq 16k$ adresów
- VLAN: ≥ 4096

Pamięć i CPU:

- CPU: ≥ 800 MHz
- Flash: ≥ 32 MB
- RAM: ≥ 256 MB

Zasilanie i warunki pracy:

- Zasilanie: 230V AC
- Pobór mocy: ≤ 15 W
- Temp. pracy: 0°C – 50°C
- Wilgotność: 10–90% (bez kondensacji)
- Ochrona przepięciowa: ≥ 6 kV

Wymiary:

- max: 266 × 44 × 161 mm

Funkcje:

- VLAN: 802.1Q, QinQ, Private VLAN, Voice VLAN
- STP/RSTP/MSTP, G.8032 ring protection
- LACP: 64 grupy, 8 portów na grupę
- QoS: 8 kolejek, DSCP, 802.1p, ACL
- ACL: IP, MAC, VLAN, TCP/UDP
- Bezpieczeństwo: 802.1X, Radius, TACACS+, ARP/ND protection

- Multicast: IGMP v1–v3, MLD, MVR
- Diagnostyka: sFlow, RSPAN, VCT, Ping, TraceRoute
- Zarządzanie: CLI, Web/SSL, SNMP v1–v3, SSH, TFTP/FTP
- Stacking: do 4 urządzeń przez porty SFP+ (bez dedykowanego okablowania)

Wsparcie:

- Bezterminowy dostęp do firmware
- Darmowe wsparcie techniczne dystrybutora przez cały cykl życia produktu
- Gwarancja minimum 3 lata
- Nielimitowany dostęp do aktualizacji.

Sieć bezprzewodowa

Access Point (AP) - 32 sztuki

Konstrukcja i montaż:

- Dwuradiowy punkt dostępowy
- Montaż: ściana / sufit podwieszany / sufit trwały
- Obudowa: plastik, montaż stal SGCC
- Wymiary: $\varnothing 220 \times 48$ mm
- Waga: 800 g
- Klasa szczelności: IP54

Sprzęt:

- CPU: 2-rdzeniowy Cortex A53, 1.35 GHz
- RAM: 512 MB
- Porty: 1 $\times$ RJ45 1 Gb/s x
- Zasilanie: PoE+ (802.3at) / Passive PoE 48V
- Pobór mocy: max 16.5 W

Wi-Fi:

- Standardy: 802.11a/b/g/n/ac/ax (Wi-Fi 4/5/6)
- MIMO: 4 $\times$ 4 dla 2.4 GHz i 5 GHz
- Prędkości:
 - 2.4 GHz: do 600 Mb/s
 - 5 GHz: do 2400 Mb/s
- Max TX Power: 26 dBm (dla obu pasm)
- Anteny: 2.4 GHz – 4 dBi, 5 GHz – 5.5 dBi
- Obsługa klientów: 300+
- Liczba BSSID: 8 na radio

Funkcje i bezpieczeństwo:

- VLAN: 802.1Q
- QoS: per-user rate limiting
- Izolacja ruchu gości: tak
- Zabezpieczenia: WPA-PSK, WPA-Enterprise (WPA2/WPA3*)
- Kompatybilność: pełna zgodność z dedykowanym kontrolerem Wi-Fi

Warunki pracy:

- Temp.: -30°C do 60°C
- Wilgotność: 5–95% (bez kondensacji)

Wsparcie:

- System musi być objęty serwisem gwarancyjnym producenta przez okres minimum 12 miesięcy, polegającym na naprawie lub wymianie urządzenia w przypadku jego wadliwości. W ramach tego serwisu producent musi zapewniać również dostęp do aktualizacji oprogramowania.

Kontroler chmury dla sieci bezprzewodowej – 1 szt.

Obsługa:

- Pełna zgodność z wyspecyfikowanymi AP

Sprzęt:

- CPU: 8-rdzeniowy Arm Cortex-A53
- RAM: 3 GB
- Pamięć wewnętrzna: 32 GB eMMC
- Dysk SSD: 2.5" SATA, 1 TB (z możliwością wymiany, zasilanie 5V)
- Porty: 1 × Gigabit Ethernet (RJ45), Bluetooth
- Zasilanie: PoE, Quick Charge 2.0/3.0, 9V DC 2A
- Pobór mocy: max 9.6 W

Funkcje dodatkowe:

- Wyświetlacz OLED 1,42"
- Diody LED: zasilanie (biały/niebieski)
- Przyciski: zasilanie, reset fabryczny

Warunki pracy:

- Temperatura: 0°C – 35°C
- Wilgotność: 20–80% (bez kondensacji)

Wymiary i obudowa:

- 131,2 × 27,1 × 134,2 mm
- Waga: 560 g
- Obudowa: anodowane aluminium

Certyfikaty: FCC, CE, IC

Wsparcie:

System musi być objęty serwisem gwarancyjnym producenta przez okres minimum 12 miesięcy, polegającym na naprawie lub wymianie urządzenia w przypadku jego wadliwości. W ramach tego serwisu producent musi zapewniać również dostęp do aktualizacji oprogramowania.

Przełącznik gigabitowy PoE 8xRJ45; 2xSFP+ - 5 sztuk

Porty:

- 8 × RJ45 1 Gb/s (6 × PoE/PoE+, 2 × PoE++)
- 2 × SFP+ 10 Gb/s
- Łączna moc PoE: **120 W**
 - PoE: 15 W / PoE+: 30 W / PoE++: 60 W

Wydajność:

- Prędkość przełączania: **56 Gb/s**
- Przepustowość nieblokująca: **28 Gb/s**
- Stawka spedycyjna: **41,66 Mpps**
- Obsługa ramek jumbo

Zasilanie:

- Zasilacz: wewnętrzny AC/DC
- Wejście: 100–240 V AC
- Pobór mocy (bez PoE): max **30 W**

Funkcje:

Warstwa 2:

- IGMP Snooping, STP/RSTP
- LACP, port mirroring, Voice VLAN
- Port Isolation, MAC Filtering
- Flow control, Storm Control, LLDP-MED
- ACL, DHCP snooping/protection
- 802.1X, pętla ochronna

Warstwa 3:

- Routing między VLAN (statyczny)
- DHCP Server/Relay

Inne:

- Wyświetlacz: dotykowy 1.3"
- Reset: przycisk
- Diody LED: Link/Activity
- Temp. pracy: –5°C do 45°C

- Wilgotność: 10–90% (bez kondensacji)
- Certyfikaty: CE, FCC, IC

Obudowa:

- Wymiary: $200 \times 248 \times 44$ mm
- Waga: 2,1 kg
- Materiał: poliwęglan i metal

Wsparcie:

- System musi być objęty serwisem gwarancyjnym producenta przez okres minimum 12 miesięcy, polegającym na naprawie lub wymianie urządzenia w przypadku jego wadliwości. W ramach tego serwisu producent musi zapewniać również dostęp do aktualizacji oprogramowania.

Szafa RACK 19" – 42U, 800x1200 mm – 1 sztuka

Wymiary i konstrukcja:

- Wysokość: **42U**
- Szerokość: **800 mm**, głębokość: **1200 mm**
- Nośność statyczna: **min. 1000 kg**
- Kolor: **czarny**
- **Zmontowana i ustawiona** u Zamawiającego

Drzwi i obudowa:

- Przednie drzwi: perforowane (80% prześwitu), otwierane w lewo/prawo, **kąt 270°**
- Tylne drzwi: podwójne, perforowane (80% prześwitu)
- Ścianki boczne: zdejmowane
- Sufit: z otworami wentylacyjnymi, możliwość łączenia z inną szafą
- **Dodatkowe stopy stabilizujące**, zestaw uszczelek

Funkcje i wyposażenie:

- Otwory 71 mm u góry i dołu (dla wtyczek 3-fazowych)
- Wybijane zaślepki na kable
- 3 pary **szyn montażowych 19"** (oznaczone U)
- Szyna uziemiająca + kable uziemiające

Zasilanie – w komplecie:

- 2 × listwa PDU RACK 19" – min. 7 × **IEC C13**
- 2 × listwa PDU RACK 19" – min. 7 × **IEC C19**
- PDU tego samego producenta co szafa, **kompatybilne z UPS**
- Zasilanie PDU: **IEC 16A**, moc: **min. 2,5 kVA**

Warunki dostawy:

- Szafa dostarczona **w pełni zmontowana i ustawiona w serwerowni**

Gwarancja:

- Minimum **3 lata**, reakcja następnego dnia roboczego

Zasilacz UPS – 2.2kVA / 1.98kW – 1 szt.

Podstawowe parametry:

- Moc: **1980 W / 2200 VA**
- Typ: **UPS on-line**, 1-fazowy (230V)
- Czas podtrzymania (100% obciążenia): **92 min**
- Czas ładowania: **3 h**
- Czas przełączenia: **≤ 10 ms**
- Zasilanie wejściowe: **240V / 50 Hz**

Obudowa i montaż:

- Typ: **Rack 2U**
- W zestawie: **uchwyty do montażu**, wsporniki do szaf przemysłowych

Porty zasilania:

- Wejścia: IEC-C20, Typ G (UK), Typ F (Schuko)
- Wyjścia: 8 × IEC-C13, 1 × IEC-C19

Porty komunikacyjne:

- USB 2.0, RS-232 (RJ45), RJ-45 LAN
- Protokół danych: Ethernet 10/100/1000 Mbps
- Protokoły: **SNMP (v1/v2c/v3), Telnet, HTTP(S), SSH, SMTP**
- Obsługa: **IPv4, IPv6, RADIUS**

Zdalne zarządzanie:

- W zestawie **adapter zdalnego zarządzania**
- Monitorowanie przez przeglądarkę
- Automatyczne, bezobsługowe wyłączenie serwerów fizycznych, maszyn wirtualnych, klastrów HCI

Zabezpieczenia:

- Przeciwp przeciążeniowe
- Przeciwp przepięciowe

Gwarancja:

- **Min. 1 rok**

Usługi montażu i konfiguracji dotyczące Pośrednich Punktów Dystrybucyjnych (PPD) LAN

Wraz z dostawą przełączników dostępowych Zamawiający wymaga ich montażu, uruchomienia i skonfigurowania wg wytycznych Zamawiającego.

Wraz z montażem przełączników Zamawiający wymaga podłączenia patchcordów miedzianych i światłowodowych w szafach PPD LAN z gniazd do portów przełączników:

- Gniazda w szafach dedykowane dla komputerów muszą być łączone patchcordami koloru niebieskiego.
- Gniazda dedykowane dla Access Pointów WiFi muszą być łączone z wykorzystaniem patchcordów koloru żółtego.
- W kolejnych blokach P-G-S-G-P z górnego patchpanelu połączenia muszą być wykonane do górnego rzędu portów Ethernet przełącznika, a porty w dolnym rzędzie przełącznika do dolnego patchpanelu.
- Kolejność łączenia wg porządku „jeden do jeden” (pierwszy port na patchpanelu do pierwszego portu w przełączniku, 2gi do 2giego itd.)

Zamawiający wymaga zaetykietowania połączeń światłowodowych (po stronie szafy PPD oraz po stronie szaf GPD). Schemat etykietowania portów musi być uzgodniony z Zamawiającym. Wykonawca prześle dokumentację zaetykietowanych połączeń w postaci tabeli zawierającej informacje o numerze szafy PPD i jej lokalizacji z nazwą pomieszczenia.

Wymagany jest montaż dostarczanych przełączników dostępowych w szafach GPD i PPD wg planu z Tabeli LAN poniżej:

Tabela 1. LAN – plan dostaw przełączników dostępowych do szaf GPD i PPD - LAN

Budynek	Lokalizacja szafy	Numer szafy GPD/PPD	Wymagana ilość przełączników do zamontowania
1	poziom 1	GPD1	Przełącznik gigabit Ethernet (48xRJ45, 4xSFP+) - 4 sztuki
1	poziom 2 – serwerownia-informatycy	PPD2	Przełącznik optyczny 10 gigabit Ethernet - 2 sztuki (24xSFP+, 2xQSFP)
1	poziom 0 – główny energetyk	PPD3	Przełącznik gigabit Ethernet (8xRJ45, 4xSFP+) - 1 sztuka
1	poziom 0 - hala	PPD4	Przełącznik gigabit Ethernet (48xRJ45, 4xSFP+) - 1 sztuka
2	poziom 0 – magazynek	PPD5	Przełącznik gigabit Ethernet (24xRJ45, 4xSFP+) - 1 sztuka
2	poziom 0 – sprzedaż	PPD6	Przełącznik gigabit Ethernet (8xRJ45, 4xSFP+) - 1 sztuka

3	poziom 0 - hala	PPD7	-
4	poziom 0 – rozdzielnia elektryczna	PPD8	Przełącznik gigabit Ethernet (8xRJ45, 4xSFP+) - 1 sztuka
5	poziom 0 – konstruktorzy	PPD9	Przełącznik gigabit Ethernet (24xRJ45, 4xSFP+) - 1 sztuka
5	poziom 1 – montaż	PPD10	Przełącznik gigabit Ethernet (24xRJ45, 4xSFP+) - 1 sztuka
6	poziom 0 – odlewnia	PPD11	Przełącznik gigabit Ethernet (48xRJ45, 4xSFP+) - 1 sztuka

Wykonanie okablowania sieci światłowodowej

Wykonawca musi wykonać połączenia światłowodowe GPD z pośrednimi punktami dystrybucji.

Rodzaj światłowodu:

1. kabel światłowodowy – ok. 1.000 m (ilość szacunkowa, każdy z oferentów powinien określić na podstawie własnych obliczeń, dopuszczalna wizja lokalna na miejscu u Zamawiającego), w tym:

- kabel światłowodowy 48- włóknowy, wewnętrzno-zewnętrzny z ochroną przed gryzoniami – ok. 700 m (ilość szacunkowa,
- kabel światłowodowy 12- włóknowy, wewnętrzno-zewnętrzny z ochroną przed gryzoniami – ok. 300 m (ilość szacunkowa,

2. przełącznica 12xSC (wyposażona, 6xLC/APC duplex) – 15 sztuk

Połączenia w szafach dystrybucyjnych PPD-LAN i GPD1-LAN mają być realizowane wg planu z Tabeli 2 połączeń światłowodowych – LAN poniżej.

Tabela 2. Lista połączeń światłowodowych – LAN

Budynek	Połączenia światłowodowe Numery szaf	Wymagana ilość włókien do zamontowania
1	PPD4 – PPD2	12
1	GPD1 – PPD2	12
1	PPD3 – PPD2	12
2	PPD5-PPD2	48
2	PPD6-PPD5	12
3, 2	PPD7-PPD5	12
5, 1	PPD9-PPD2	48
5, 4	PPD9-PPD8	12
5	PPD9-PPD10	12
5, 6	PPD9-PPD11	12

Sposób montażu światłowodu:

- wewnątrz budynków biurowych kabel światłowodowy 12- włóknowy, wewnętrzno-zewnętrzny z ochroną przed gryzoniami oraz kabel światłowodowy 48- włóknowy, wewnętrzno-zewnętrzny z ochroną przed gryzoniami należy ułożyć w listwach PCV.
- wewnątrz budynków magazynowych i produkcyjnych kabel światłowodowy 12- włóknowy, wewnętrzno-zewnętrzny z ochroną przed gryzoniami oraz kabel światłowodowy

48- włóknowy, wewnętrzno-zewnętrzny z ochroną przed gryzoniami należy ułożyć w rurkach instalacyjnych PCV czarnych odpornych na promieniowanie UV.

- na zewnątrz, pomiędzy budynkami oba typy światłowodów należy ułożyć w kanalizacji teletechnicznej w rurach osłonowych RHDPE 32 mm. Jeżeli kanalizacja teletechniczna na danych odcinkach jest drożna można ją wykorzystać lub udrożnić. Jeżeli jej nie ma należy ją wybudować wraz ze studniami kablowymi nie rzadziej niż co 40 m. Wszelkie prace ziemne związane z budową kanalizacji teletechnicznej muszą być odpowiednio oznaczone oraz prowadzone zgodnie z przepisami BHP. Teren po zakończeniu tych prac musi być przywrócony do stanu pierwotnego (ułożona trelinka - drogi, ułożona kostka - chodniki, posiana trawa – tereny zielone itp.) Pomiedzy budynkami 2 i 3 należy wykonać lub skorzystać z istniejącej przewieszki i podwiesić światłowód w czarnym peszlu odpornym na promieniowanie UV.

Po wykonaniu i podłączeniu wszystkich tras światłowodowych należy dokonać pomiarów reflektometrem. Wyniki pomiarów należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

Gwarancja – okablowanie sieci światłowodowej - minimum 2 lata.

Wykonanie okablowania sieci bezprzewodowej WiFi

Wykonawca musi wykonać połączenia LAN od Pośrednich Punktów Dystrybucyjnego (PPD) do poszczególnych Access Point-ów (AP). Realizacja podłączenia AP do danej szafy PPD, sieci LAN Zamawiającego (nadanie adresu IP dla AP, nazwy sieci WIFI i hasła dostępu, ustawienia VLAN, zestawienie połączenia do rdzenia PPD2-LAN po odpowiednich modułach SFP+) musi być wykonana we współpracy ze służbami IT Zamawiającego.

Wymagana jest dostawa i montaż okablowania LAN sieci komputerowej pomiędzy poszczególnymi PPD-LAN, a AP (Access Point) kablami o poniższych parametrach (kat.6A) zakończonymi na panelach krosowych (kat.6A) z jednej strony, a modułach (kat.6A) zamocowanych w gniazdach z drugiej strony.

Wymagania dotyczące kabla F/UTP kat.6A:

Standardy i zgodność:

- Kategoria: **kat. 6A** wg TIA/EIA-568-B.2-10
- Klasa: **EA** wg ISO/IEC 11801 Amd.1 i Amd.2
- Odporność ogniowa: **Dca, s2, d1, a1** (zgodność z CPR EN 50575:2014+A1:2016)

Konstrukcja:

- Typ: **U/FTP** – każda para ekranowana folią aluminiową
- Kolory par: niebieska, pomarańczowa, zielona, brązowa (i biały z kolorem)
- Drut uziemienia: **miedziany, cynowany**
- Ośrodek izolowany folią PVC
- Powłoka: **LSZH (LSOH)**, kolor **inny niż biały, szary, czerwony**

Parametry fizyczne:

- Przewodnik: **23 AWG**
- Średnica zewnętrzna: **7,2 mm**
- Izolacja: **poliolefina**
- Ekran: **folia aluminiowa laminowana**
- Szpule: **500 m**, konfekcjonowane
- Siła wciągania: $\leq 50 \text{ N/mm}^2$
- Promień gięcia:
 - krótkotrwale: **$8 \times \text{średnica}$**
 - długotrwale: **$4 \times \text{średnica}$**

Parametry elektryczne:

- Impedancja: **100 Ω $\pm$ 6** (1–500 MHz)
- NVP: **75–77%**
- Reaktancja pojemnościowa: **40 pF/m**
- Rezystancja pętli: **$\leq 72 \Omega/\text{km}$**
- Opóźnienie propagacji: **$\leq 514 + 36\sqrt{f}$ ns/100 m**
- Różnica opóźnień: **≤ 45 ns/100 m**
- Tłumienność sprzężeniowa:
 - ≥ 45 dB (30–100 MHz)
 - $\geq 40 - 20 \log(f/100)$ (100–500 MHz)

Temperatura pracy:

- Magazynowanie: **–20°C do +75°C**
- Praca: **–20°C do +60°C**

Testy:

- Odporność ogniowa: **IEC 60332-1**

Panel krosowy ekranowany kat. 6A

Parametry techniczne:

- Kategoria: **6A (klasa EA)**
- Liczba portów: **24 porty RJ45**
- Wysokość: **1U**
- Typ: **ekranowany** (shielded)

Zgodność z normami:

- **TIA-568-C-2**
- **TIA/EIA-568-B.2-10**
- **ISO/IEC 11801 (2002) + Amd.2**
- **PN-EN 50173-1:2009/A1:2010**
- **EN 50173-1:2007/A1**
- **ISO/IEC 61156-5:2009 Ed. 2.0**

Zastosowanie:

- Przeznaczony do terminacji kabli ekranowanych F/UTP kat. 6A

Ekranowanie:

- **360° ekran** wokół złącza IDC – klatka Faradaya
- Pokrywa ekranu: **monolityczny odlew** (nie z blachy), **demontowalna**
- Połączenie ekran-kabel zabezpieczone mechanicznie (krawatka)

Złącze IDC:

- Ułożenie noży: **pod kątem 45°** – zwiększona powierzchnia styku
- Obudowa: **poliwęglan UL94V-0**
- Możliwość wielokrotnej terminacji (min. 20 razy)
- Oznaczenie: **568A / 568B**

Gniazdo abonenckie ekranowane kat. 6A - RJ45:

Bezpieczeństwo użytkowania:

- Opcjonalna zaślepka **blokująca wpięcie RJ45** (3 kolory), przepuszcza tylko RJ11/RJ12 – chroni przed uszkodzeniem kart sieciowych

Zgodność ze standardami:

- TIA/EIA-568-B.2-10
- ISO/IEC 11801 2nd Ed A1.1
- FCC Subpart F 68.5, IEC 603-7

Podstawowe parametry:

- Kategoria: **6A / klasa EA**
- Montaż: w adapterach elektroinstalacyjnych
- Typ: **ekranowane, kątowe**
- Oznaczenie każdego portu: **unikalny opis** + etykieta + kolorowe ikony (min. 10 kolorów)

Konstrukcja i funkcjonalność:

- **Złącze IDC** (2×2 pary), do narzędzi uderzeniowych (bez narzędziowych – niedopuszczalne)
- Obsługuje kable: **F/UTP, U/FTP, S/FTP**
- **Ekran 360°** – metalowa osłona (monolityczny odlew, nie z blachy), demontowalna
- Połączenie z ekranem kabla zabezpieczone mechanicznie (krawatka kablowa)
- Przesłona przeciwkurzowa zintegrowana – samoczyszcząca
- Wpięcie kabla pod kątem – zmniejsza odstające elementy
- Możliwość blokady RJ45 (dla RJ11/RJ12) – **ochrona przed uszkodzeniem kart sieciowych**

Oznaczanie i identyfikacja:

- System etykiet z przezroczystą nakładką
- Ikony z piktogramem (komputer, telefon, pusty) w min. 10 kolorach
- Obsługa sekwencji 568A i 568B

Kable krosowe i przyłączeniowe

Ekranowane kable krosowe **kategorii 6A** mają zapewniać poprawną pracę protokołów 10/100BASE-T, 1000BASE-T oraz 10GBASE-T. Kable są wykonane z wysokiej jakości linki miedzianej o średnicy 26AWG w powłoce **LSOH** z obu stron zakończone wtykiem RJ45.

Spełniają wymagania kat 6a (klasy EA) wg wszystkich poniższych norm: TIA-568-C-2

ISO/IEC 11801 2002

ISO/IEC 11801 Am.2

TIA/EIA-568-B2-10

PN-EN-50173-1:2009/A1:2010

EN-50173-1:2007/A1

ISO/IEC 61156-5 (2009-02) Ed. 2.0

Parametry mechaniczne

KABEL

Średnica przewodnika: Linka miedziana 26 AWG

Materiał ekranu: Ekran aluminiowo-poliestrowy z cynowanym ośrodkiem miedzianym

Maksymalna średnica zewnętrzna: 6,5mm

Materiał izolacji: PCV

Temperatura pracy: - 20°C do +60°C

WTYK

Trwałość: Minimum 750 cykli

Materiał styków: Stop miedzi

Powłoka styków: 1,27 mikrometrów Au/Ni

Rozmiary wtyku i tolerancja zgodne z: FCC Part 68 i IEC 60603-7

Parametry elektryczne

Napięcie maksymalne: 150 VAC

Prąd maksymalny: 1,5 A przy 25°C

Pomiary linii miedzianych:

- Wszystkie pomiary linii miedzianych należy wykonać w konfiguracji Łącza Stałego (Permanent Link).
- Pomiary nie mogą zawierać więcej niż 5% pomiarów *PASS.
- Urządzenia pomiarowe musi być okresowo kalibrowane według wytycznych producenta oraz posiadać najnowsze oprogramowanie,
- Pomiary należy wykonać zgodnie z zaprojektowaną wydajnością - klasą lub kategorią,
- Każdy pomiar powinien zawierać wartości takich parametrów jak: mapa połączeń, długości par, tłumienność, opóźnienie propagacji, różnica opóźnień, rezystancja, NEXT, PS NEXT, ACR-N, PS ACR-N, ACR-F, PS ACR-F, RL

Połączenia w szafach dystrybucyjnych PPD-LAN i GPD1-LAN mają być realizowane wg planu z Tabeli WIFI – LAN poniżej:

Tabela 3. Lista połączeń WIFI-LAN – zestawienie szaf PPD WIFI-LAN i GPD1 WIFI-LAN oraz poszczególnych AP

Budynek	Lokalizacja szafy i numer GPD/PPD	Lokalizacja i nr AP	Lokalizacja i nr AP
1	PPD2	switch 8xRJ45PoE	7
1	PPD4	switch 8xRJ45PoE	6
2	PPD5	switch 8xRJ45PoE	6
2	PPD6	switch 8xRJ45PoE	6
5	PPD10	switch 8xRJ45PoE	7
RAZEM:			32

Gwarancja – okablowanie sieci komputerowej WIFI minimum 2 lata

W przypadku wystąpienia w Zapytaniu ofertowym lub załącznikach odniesień do znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, źródła lub szczególnego procesu, który charakteryzuje produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego wykonawcę, jeżeli mogłoby to doprowadzić do uprzywilejowania lub wyeliminowania niektórych wykonawców lub produktów - określenia te nie są dla wykonawcy wiążące i nie mają na celu naruszenia zasad zachowania uczciwej konkurencji i równego traktowania wykonawców oraz zasad proporcjonalności i przejrzystości, a jedynie doprecyzowanie oczekiwań jakościowych, funkcjonalnych i technologicznych Zamawiającego. Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne, spełniające minimalne parametry jakościowe i wskazanych cechach użytkowych.