

SPECYFIKACJA TECHNICZNA TELEINFORMATYKI

do zamówienia na:

- 1) Wykonanie instalacji teletechnicznej oraz zasilającej rzutnik i ekran w pomieszczeniach po banku w obiekcie dydaktycznym Akademii Morskiej w Szczecinie przy ul. Szczerbcowej 4,
- 2) Remont instalacji teletechnicznej w :
 - a) Studenckim Domu Marynarza „Korab” AM w Szczecinie przy ul. Starzyńskiego 8,
 - b) Studenckim Domu Marynarza „Pasat” AM w Szczecinie przy ul. Starzyńskiego 9,
 - c) pomieszczeniu 206 a w obiekcie dydaktycznym AM w Szczecinie ul. Henryka Pobożnego 11

ZAKRES ROBÓT W POSZCZEGÓLNYCH BUDYNKACH:

1. Obiekt dydaktyczny przy ul. Szczerbcowej 4,

- 1) Wykonanie instalacji LAN w pomieszczeniach po banku adaptowanych na sale wykładowe.

- montaż szafy dystrybucyjnej i jej wyposażenie,
- montaż tablic rozdzielczych – 2 sztuki,
- montaż koryt kablowych do ułożenia przewodów,
- ułożenie 9 przewodów FTP kat. 6a do lokalnej szafki sieciowej,
- ułożenie 2 przewodów FTP kat. 6a z lokalnej szafki sieciowej do punktu dystrybucyjnego w budynku przy ulicy Szczerbcowej,
- montaż gniazd RJ45,
- wykucie bruzd i otworów do mocowania gniazd abonenckich podłogowych,
- montaż gniazd, przewodów instalacji 230V,
- podłączenie przewodu, wykonanie opisów.

- 2) Wykonanie instalacji i montaż uchwytów do rzutnika w pomieszczeniach po banku adaptowanych na sale wykładowe

- montaż uchwytów pod rzutniki.
- montaż tablic do rzutników – 2 sztuki.
- montaż koryt kablowych do ułożenia przewodów
- wykucie bruzd i otworów.
- montaż gniazd, przewodów instalacji 230V
- podłączenie przewodu, wykonanie opisów.

2. Obiekt dydaktyczny ul. Henryka Pobożnego 11 po. 206A

- montaż koryt kablowych do ułożenia przewodów,
- montaż 2 szt. puszeki natynkowej dla potrzeb instalacji teletechnicznej,
- montaż gniazd RJ45 (4 sztuki) w puszkach i panelu krosowym,
- ułożenie przewodu FTP kat. 6a ,
- podłączenie przewodu, wykonanie opisów.
- montaż koryt i gniazd 230V natynkowych.

3. Wymiana sieci pasywnej wifi w SDM KORAB i PASAT

- montaż access pointów w miejscach wyznaczonych przez Zamawiającego,
- ułożenie dwóch pionów przewodu FTP kat. 6a, na każdym piętrze w SDM KORAB

- dostarczenie zarządzanego przełącznika POE 48 Ethernet 4sfp (zgodnie z dołączoną specyfikacją) – 1 sztuka
- dostarczenie 60 sztuk urządzeń do transmisji danych cyfrowych access point (zgodnie z dołączoną specyfikacją)

1. Czynności technologiczne objęte Specyfikacją Techniczną

1.1. Prace montażowe w remontowanych pomieszczeniach na potrzeby dydaktyki:

- dostawa i montaż lokalnej szafki Rack 19" 10U o głębokości 550mm sieciowej w miejscu wyznaczonym przez zamawiającego,
- wyposażenie szafy sieciowej 19" w:
 - modułarny 24-portowy panel krosowy kat. 6 (klasa E),
 - organizery kabli
 - patchcordy miedziane kat. 6a (klasa E),
 - montaż tablic rozdzielczych – 2 szt.
- ułożenie dwóch przewodów kat 6a(klasa E) z lokalnej szafki sieciowej do punktu dystrybucyjnego w budynku przy ulicy Szczerbcowej.
- montaż punktów elektryczno-logicznych (PEL) w miejscach wskazanych przez Zamawiającego;
- montaż modułów RJ-45 na obu końcach kabla wraz z ich osadzeniem w modułarnym panelu krosowy oraz PEL zgodnie z projektem, w miejscach wskazanych przez Zamawiającego;
- wykonanie pomiarów torów transmisji teleinformatycznych oraz opracowanie dokumentacji powykonawczej.
- montaż okablowania i uchwytów dla potrzeb rzutnika.

1.2. Prace montażowe w remontowanym pomieszczeniu 206a WIET:

- wyposażenie szafy sieciowej 19" znajdującej się w pomieszczeniu nr 119 w:
 - modułarny 24-portowy panel krosowy kat. 6 (klasa E),
 - organizery kabli
 - patchcordy miedziane kat. 6a (klasa E).
- ułożenie czterech przewodów kat 6a(klasa E) z pokoju 206a do punktu dystrybucyjnego znajdującego się na pierwszym piętrze w pomieszczeniu nr 119.
- montaż punktów elektryczno-logicznych (PEL) w miejscach wskazanych przez Zamawiającego;
- montaż modułów RJ-45 na obu końcach kabla wraz z ich osadzeniem w modułarnym panelu krosowy oraz PEL zgodnie z projektem, w miejscach wskazanych przez Zamawiającego;
- wykonanie pomiarów torów transmisji teleinformatycznych oraz opracowanie dokumentacji powykonawczej.
- montaż okablowania i uchwytów dla potrzeb rzutnika.

1.3. Wymiana sieci pasywnej pod wifi w SDM KORAB:

- wyposażenie istniejącej szafy rackowej 19" w serwerowni na drugim piętrze pokój 215
 - modułarny 24-portowy panel krosowy kat. 6 (klasa E),
 - patchcordy miedziane kat. 6a (klasa E),
 - wymiana konstrukcji wsporczych dla access point'ów – 60 szt.
- ułożenie okablowania teleinformatycznego.
- wymiana 60 sztuk urządzeń elektroniki access point'ów na suficie w miejscu wskazanym przez zamawiającego,
- montaż modułów na obu końcach kabla;
- wykonanie pomiarów torów transmisji teleinformatycznych oraz opracowanie dokumentacji powykonawczej.

2. Założenia użytkownika i przyjęta architektura rozwiązania

2.1 Dla pomieszczeń po banku adaptowanych na sale wykładowe i sali 206a WIET

- Dokładne miejsce montażu lokalnej szafki serwerowej uzgodnić z zamawiającym. Doprowadzenia dwóch przewodów kat 6a z lokalnej szafki do punktu dystrybucyjnego znajdującego się w budynku przy ulicy Szczerbcowej
- Dokładne miejsca montażu poszczególnych PEL uzgodnić z użytkownikiem przed montażem, uwzględniając przewidywane wyposażenie w poszczególnych pomieszczeniach (biurka, meble itp.);
- Minimalne wymagania elementów okablowania komputerowego to rzeczywista Kategoria (komponenty) / Klasa E (wydajność całego systemu nie gorsza niż BKT cat.6a) w wersji ekranowanej;
- Okablowanie poziome ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu F/FTP (PiMF) o paśmie przenoszenia minimum 250MHz w osłonie niepalnej LSZH;
- Okablowanie prowadzone do poszczególnych gniazd abonenckich muszą zostać wykonane w rurkach elektroinstalacyjnych: Ø28 mm prowadzonych podtynkowo w ścianach z zachowaniem odpowiednich dla tego okablowania minimalnych kątów gięcia. Jedna rurka zapewni podłączenie jednego PEL'a. W jednej rurce prowadzone będą maks. 3 kable instalacyjne;
- Okablowanie ma być zrealizowane w oparciu o ekranowane moduły gniazd RJ-45 – dwuelementowe, z automatycznym (sprężynowym) 360° zaciskiem ekranu kabla;
- Moduły gniazd RJ-45 należy osadzić w modularnym ekranowanym panelu 24 portowym;
- Gniazda końcowe teleinformatyczne należy zaprojektować na prostej płycie czołowej z możliwością montażu podwójnego modułu gniazda RJ45 w uchwycie do osprzętu (45x22,5);
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 85 metrów;
- Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną razem i równolegle do siebie na przestrzeni dłuższej niż 35 m, należy zachować odległość (rozdział) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 10 cm lub stosować metalowe przegrody. Wielkość separacji dla trasy kablowej jest obliczona dla kabli F/FTP.
- Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M111C1E1 (łagodny)wg. specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z PN-EN 50173-1:2009.

2.2 Wymiana sieci pasywnej pod wifi w SDM KORAB:

- Dokładne miejsca montażu poszczególnych access pointów skonsultować z zamawiającym
- Minimalne wymagania elementów okablowania komputerowego to rzeczywista Kategoria 6a (komponenty) / Klasa E (wydajność całego systemu nie gorsza niż system BKT cat.6a) w wersji ekranowanej;
- Okablowanie poziome ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu F/FTP (PiMF) o paśmie przenoszenia minimum 250 MHz w osłonie niepalnej LSZH;
- Okablowanie ma być zrealizowane w oparciu o ekranowane moduły gniazd RJ-45 – dwuelementowe, z automatycznym (sprężynowym) 360° zaciskiem ekranu kabla;
- Moduły gniazd RJ-45 należy osadzić w modularnym ekranowanym panelu 24 portowym;
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów;

3. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Stosowane materiały i urządzenia muszą być fabrycznie nowe i wysokiej jakości, a także dokładnie odpowiadać warunkom niezbędnym do prawidłowego wykonania powierzonych robót oraz do poprawnego funkcjonowania całej instalacji. Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać wymagane deklaracje zgodności lub certyfikaty dopuszczające wg obowiązującego prawa w tym zakresie.

Przed rozpoczęciem prac w celu akceptacji Zamawiający żąda przedstawienia kart katalogowych oraz niezbędnych certyfikatów dla wszystkich materiałów dotyczących teletechniki, w tym potwierdzenia faktu spełniania wymaganych norm.

4. Minimalne wymagania dotyczące elementów instalacji teleinformatycznej

4.1 Kabel ekranowany kat. 6 (Klasa E)

Jako kable abonenckie zastosowane zostaną czteroparowe, podwójnie ekranowane kable skrętkowe kat. 6 (klasa E) F/FTP w osłonie trudnopalnej LSZH. Kable te z jednego końca zostaną zakończone na panelach RJ-45 zainstalowanych w szafie dystrybucyjnej, a z drugiego końca na gniazdach RJ-45.

Konstrukcja	J-02YS(St)H 4 x 2 x 0.5
Średnica zewnętrzna (mm)	7,3 x 15,5
Energia spalania	1464 MJ/km
	0.401 kWh/m
Waga	91 (kg/km)
Max siła przeciągania podczas instalacji (N)	200
Nominalna prędkość propagacji NVP (%)	75
Częstotliwość	250 Mhz
Powłoka	LSHF, LSHF-FR
Przewód	Drut miedziany miękki Ø 0,5mm
Izolacja	Polietylen, Ø 1,4mm
Skręcenie	2 żyły izolowane skręcone parami
Budowa	4 pary żył skręcane
Ekran par	Laminowana folia aluminiowa wokół każdej pary, drut drenażowy
Zastosowanie:	Połączenia komputerowe, kampusowe, okablowanie pionowe i poziome IEEE 802.3: 10Base-T; 100Base-T; 1000Base-T; IEEE 802.5 16 MB; ISDN; TPDDI; ATM
Standardy:	PN-EN 50173-1 EN 50173-1 EN 50288-5-1 ISO/IEC 11801 IEC 61156-5 ANSI/TIA-568-C.2 RoHS
Odporność ogniowa:	LSHF: IEC 60754-2; IEC 61034, IEC 60332-1

4.2 Kabel krosowy miedziany kat. 6 (Klasa E)

Kable krosowe w ilości niezbędnej do zapewnienia pełnej funkcjonalności systemu dostarcza Wykonawca. Ze względu na wymaganą wysoką trwałość i niezawodność połączeń należy stosować kable krosowe wykonane i przetestowane fabrycznie przez producenta systemu okablowania strukturalnego. Parametry kabla nie gorsze niż opisanego powyżej kabla ekranowanego kat. 6 (Klasa E).

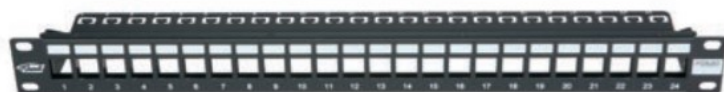
4.3 Organizier kabli

Listwa organizera kabli dla 19" szaf teleinformatycznych. Kolor czarny, wysokość 1U.



4.4 Panel krosowy ekranowany modułowy 24 port kat. 6 (klasa E)

Modułowy PANEL KROSOWY 24xRJ45 skośny 1U



Kable należy zakończyć na 19", modułowym na 24xRJ45, ekranowany, 1U, czarny, skośne porty + 24* Moduł Keystone, RJ45, ekranowany, Kat.6A; Panele modułowe ze skośnym ułożeniem modułów RJ45; Panele skośne zapewniające łagodne wyprowadzenie patchcordów muszą gwarantować montaż modułów od kategorii 5e do 7A oraz adapterów światłowodowych lub gniazd/insertów typu F (rozwiązanie otwarte niezależne od kategorii, technologii, rodzaju usługi/aplikacji) co pozwala uzyskać zwiększone upakowanie złączy w szafie RACK w szczególności zastosowania pojedynczych połączeń światłowodowych (producent musi posiadać kable światłowodowe z fabrycznie zarobionymi złączami światłowodowymi). Panele krosowe muszą posiadać trwałe oznaczenie logo producenta i logo systemu oraz pole opisowe. Panel musi posiadać zintegrowaną półkę kablówką umożliwiającą przymocowanie kabli za pomocą opasek. Metalowa konstrukcja zapewnia galwaniczne połączenie z ekranami modułów oraz posiadać przewód uziemienia; Kolor czarny RAL 9005.

- Modułowy panel 19" o wysokości 1U do zabudowy narzędziowymi i beznarzędziowymi modułami
- Możliwość umieszczenia do 24 ekranowanych i nieekranowanych modułów RJ45
- Możliwość instalacji insertów w standardzie montażowym keystone
- Zintegrowana półka kablówką umożliwiającą przymocowanie kabli za pomocą opasek
- Metalowa konstrukcja zapewniająca galwaniczne połączenie z ekranami modułów
- Przewód uziemienia

Kable instalacyjne, zakańczane na panelu, należy – w celu zapewnienia optymalnego prowadzenia – wesprzeć na prowadnicy kabli, montując je za pomocą opasek kablówkowych

(należy zwrócić uwagę, aby zbyt mocno nie zaciskać opasek; mają one tylko lekko utrzymać kabel na prowadnicy).

4.5 Moduły gniazd ekranowanych kat. 6 (klasa E)



Minimalne parametry produktu - Modułu RJ45 Keystone JACK

- wykonany w standardzie Keystone Jack co pozwala na ich montaż w każdym dostępnym osprzęcie
- powinien zapewnić uniwersalność rozwiązania (taki sam moduł po stronie gniazda i po stronie panela krosowego modularnego)
- musi posiadać możliwość zrobienia zarówno beznarzędziowego, narzędziowego oraz wielokrotnego użytku - pozwalając na demontaż z kabla skrętkowego a następnie powtórne zaterminowanie
- taki sam dla wszystkich możliwych w danym systemie kategorii (kat5, kat6, kat6A) i technologii (ekranowanej i nieekranowanej) – (Jeden standard, jeden typ dla rozwiązania nieekranowanego i ekranowanego bez względu na kategorię)
- musi posiadać kolorystyczne wyróżnienia kategorii dla której jest dedykowany.
- musi posiadać trwałe oznaczenie kategorii dla której jest dedykowany, logo producenta i logo systemu.
- musi posiadać minimum jeden certyfikat notyfikowanego instytutu badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-09)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))}
- dla potwierdzenia spełniania parametrów. Certyfikatów musi potwierdzać spełnianie następujących norm i standardów: IEC 60603-7-51, IEC 60512-27-100, IEC60512-99-001:2012, potwierdzać spełnienie procedury badawczej RE-EMBEDDED oraz potwierdzać kompatybilność z transmisją Power over Ethernet Plus (PoE+).
- musi posiadać kolorową etykietę wskazującą rozproszanie żył skrętki w złączach IDC wg schematu T568A lub T568B. Podczas instalacji należy zastosować schemat T568B.

Materiały	
Obudowa gniazda oraz matrycy	Odlew ze stopu cynkowego
Styk ekranu	Stal nierdzewna
Styki gniazda RJ-45	Stop miedziowo-berylowy platerowany domieszką złota w miejscu styku na pozostałej niklowany
Styki złącza IDC	Niklowany fosforobraz
Charakterystyka elektryczna	
Napięcie przebicia	150V AC
Charakterystyki mechaniczne	
Ilość cykli połączeniowych	Minimum 750 cykli
Średnica kabla	Maksimum 9,0mm
Średnica przewodnika – drut	24-22 AWG
Średnica przewodnika – linka	24-26 AWG z maksymalną średnicą izolacji 1,6mm
Temperatura pracy	od -40°C - +70°C

4.6. Access Point

Access point **musi być kompatybilny i współpracować** z centralnym kontrolerem sieci bezprzewodowej Unifi Ubiquity oraz musi być przez niego zarządzany, który jest obecnie używany do obsługi sieci Wifi u Zamawiającego.

Przykładowe wymagania urządzenia:

Praca	
Prędkość transferu danych przez Ethernet LAN	10,100,1000 Mbit/s
Maksymalny transfer danych przez bezprzewody LAN	1300 Mbit/s
Maksymalna szybkość przesyłania danych	1300 Mbit/s
2,4 GHz	Tak
5 GHz	Tak
Standardy komunikacyjne	IEEE 802.11a,IEEE 802.11ac,IEEE 802.11b,IEEE 802.11g,IEEE 802.11n,IEEE 802.3af,IEEE 802.3at
Maksymalny zakres wewnętrzny (pomieszczenie)	122 m
Przycisk reset	Tak
Certyfikaty	CE, FCC, IC
Łączność	
Ilość portów Ethernet LAN (RJ-45)	2
Liczba portów USB 2.0	1
Ochrona	
Szyfrowanie / bezpieczeństwo	AES,TKIP,WEP,WPA,WPA-Enterprise,WPA-PSK,WPA2
Antena	
Poziom wzmacnienia anteny (max)	3 dBi
Ilość aten	3
Zarządzanie energią	
Maksymalne zużycie mocy	9 W
Napięcie	48 V
Prąd wejściowy	0.5 A
Obsługa PoE	Tak
Design	
Wewnętrzny	Nie
Kolor produktu	White
Umieszczenie	Ceiling,Wall
Warunki zewnętrzne	

Zakres wilgotności względnej 5 - 95 %

Zakres temperatur (eksploatacja) -10 - 70 °C

4.7. Switch

Switch musi obsługiwać protokół LLDP zgodnie z architekturą HPNetworking, ponieważ z używa tego protokołu do rysowania map sieci.

Cechy zarządzania	
Typ przełącznika	Managed network switch
Przełącznik wielowarstwowy	L2
obsługa jakości serwisu (QoS)	Tak
Zarządzanie przez stronę www	Tak
Łączność	
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
Technologia okablowania Copper Ethernet	10BASE-T,100BASE-TX,1000BASE-T
Sieć komputerowa	
Standardy komunikacyjne	IEEE 802.3,IEEE 802.3ab,IEEE 802.3at,IEEE 802.3u
Pełny duplex	Tak
Limit częstotliwości	Tak
Serwer DHCP	Tak
Automatyczne MDI/MDI-X	Tak
Protokół drzewa rozpinającego	Tak
obsługa 10G	Tak
Obsługa sieci VLAN	Tak
Auto-sensing	Tak
Przekazanie (audycja) Danych	
Przepustowość routowania/przełączania	176 Gbit/s
Przepustowość	112 Mpps
Wielkość tabeli adresów	16384 wejścia
Latency (1 Gbps)	3.8 µs
Latency (10 Gbps)	1.6 µs
Zgodny z Jumbo Frames	Tak
Ochrona	
Lista kontrolna dostępu (ACL)	Tak
obsługuje SSH/SSL	Tak
Design	
Możliwości montowania w stelażu	Tak
Rozmiar układu	1U
Kolor produktu	Grey
Praca	
Stackowalny	Tak
Procesor wbudowany	Tak
Taktowanie procesora min	1016 Mhz
Pojemność pamięci wewnętrznej min.	1024 MB
Typ pamięci	DDR3 SDRAM
Wielkość pamięci flash min.	4096 MB
Zarządzanie energią	
Napięcie wejściowe AC	100-240 V
Częstotliwość wejściowa AC	50/60 Hz
Pobór mocy min.	459 W
Zasilanie przez Ethernet	
Obsługa PoE	Tak
Całkowita Power over Ethernet (PoE) budżetu min.	370 W

Warunki zewnętrzne	
Zakres temperatur (eksploatacja)	0 - 45 °C
Zakres temperatur (przechowywanie)	-40 - 70 °C
Zakres wilgotności względnej	15 - 95 %
Dopuszczalna wilgotność względna	15 - 95 %
Emisja ciepła max	1566 BTU/godz

Funkcje dodatkowe:

Funkcje wysokiej dostępności

Spanning Tree (802.1d), Rapid Convergence Spanning Tree (802.1w), Multiple Spanning Tree (802.1s), RPVST+

Agregacja portów zgodna z 802.3ad LACP QoS

priorytetyzacja zgodna z 802.1p, ToS, TCP/UDP, DiffServ, wsparcie dla 4 kolejek, rate-limiting, Voice VLAN, Layer 4 prioritization, Class of Service (CoS)

Monitorowanie

RMON 4 grupy statistics, history, alarm, events, SFLOW

Oprogramowanie

Aktualizacje dostępne na stronie producenta

Pozostałe funkcje

LLDP, LLDP-MED, dual flash images, obsługa ramek typu Jumbo, iSCSI, DHCP snooping, DHCP Server, BPDU Guard, BPDU Protection, port isolation, wsparcie dla IPv4 i Ipv6, Tunneled node dla ruchu z AP, Zero Touch Provisioning,

4.8. Konfiguracja punktu elektryczno-logicznego (PEL)

Punkt elektryczno-logiczny (PEL) oparty został na płycie czołowej prostej. W górnej części płyty czołowej, znajdują się pola pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda. Pola zabezpieczone winny być przezroczystymi pokrywami chroniącymi opisy przed zabrudzeniem lub zamazaniem. Płyta czołowa musi być zgodna ze standardem uchwyty typu Mosaic (45x22,5), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji, do dowolnego systemu i linii wzorniczej osprzętu elektroinstalacyjnego dowolnego producenta.

W opisaną płytę czołową należy zamontować ekranowane dwuelementowe moduły gniazda RJ45. W przypadku montowania w PELu trzech gniazd, moduł dwuelementowy montować zawsze z lewej strony modułu jednoelementowego.

Zasady numeracji opisano poniżej.

PEL zawiera również gniazda elektryczne oraz multimedialne opisane odpowiednio w części dotyczącej branży elektrycznej oraz multimedialnej.

4.9. Rurka elektroinstalacyjna

W zależności od potrzeb kable należy prowadzić w rurce elektroinstalacyjnej typu HDPEt 28 mm.

4.10. Oznaczenia punktów i kabli

Przyjmuje się następujący schemat oznakowania gniazd PEL i kabli RJ-45:

PPD2-A-BB

gdzie:

A oznacza numer panelu pola abonenckiego w szafie,

BB oznacza numer portu RJ-45 na panelu, na którym zakończono kabel (1-24).

Oznaczenia te muszą zostać naniesione w sposób trwały na oba końce kabla oraz nad gniazdamy w PEL. Numerowanie na PEL rozpocząć od gniazda najbardziej na lewo.

5. Instalowanie elementów sieci teleinformatycznej

Po zainstalowaniu wymaganego osprzętu w szafach dystrybucyjnych kable należy rozszyc

i osadzić w panelach teleinformatycznych, a następnie wykonać pomiary zgodnie z projektem. Należy unikać nadmiernego ściskania kabli, deptania po kablach oraz załamywania kabli. Przy wyciąganiu kabla z opakowania bądź przy odwijaniu z bębna nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz unikać tworzenia się węzłów i słupów.

Przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić, jakie złącza zawiera osprzęt przyłączeniowy

i dobrać odpowiednie narzędzie.

Punkt dystrybucyjny zlokalizowany jest w szafie teleinformatycznej 19" o odpowiedniej wysokości użytkowej. Szafę wyposażać w urządzenia i osprzęt zgodnie z projektem. Szafę teleinformatyczną należy uziemić przyłączając do lokalnej szyny wyrównawczej.

Zakończenie kabli przychodzących do punktu dystrybucyjnego wykonać w panelach krosowych przy pomocy odpowiednich narzędzi instalacyjnych.

Należy stosować zapas kabli wewnątrz szafy umożliwiający umieszczenie panela w dowolnym miejscu stelażu 19". Do umocowania wiązek kablowych należy wykorzystać elementy montażowe szafy. Przy mocowaniu wiązek kablowych należy przestrzegać zasad maksymalnej siły ściskania kabla, zależnej od jego konstrukcji, podawanej w kartach katalogowych.

Wszystkie panele krosowe wymagające doprowadzenia potencjału uziomu budynku są wyposażone w odpowiedni zacisk. Należy doprowadzić do nich przewód giętki (linkę) w izolacji żółto-zielonej o przekroju poprzecznym min. 4 mm² i zakończyć ją na wspólnej szynie uziemiającej szafy. Szynę uziemiającą szafy należy podłączyć do instalacji uziemiającej budynku.

6. Uziemienie i ekranowanie

Należy wykonać uziemienia i połączenia mas w ekranowanych systemach okablowania strukturalnego. Zapewnieni to bezpieczeństwo a także zapewnienie EMC: zerowego potencjału odniesienia i wyrównania napięć, efektu ekranowania.

Długość połączenia między elementem strukturalnym i siecią masy nie powinna być większa niż 50 cm i powinno być dodane dodatkowe równoległe połączenie w innym punkcie znajdującym się w pewnej odległości. Połączenie szyny uziemiającej tablicy przełączników bloku sprzętu do sieci masy powinno być wykonane z indukcyjnością mniejszą niż około 1 µH (0,5 µH, jeśli jest to możliwe). Możliwe jest wykorzystanie pojedynczego przewodu o długości 0,5 m lub dwóch równoległych przewodów o długości 1 m.

Sieć masy powinna być płaska lub stanowić ciekłą siatkę kratową. Dla większości zakłóceń elektrycznych jest wystarczająca krata o długości boku kwadratu około 3 m. Tworzy ona kratową sieć masy. Minimalna struktura składa się z przewodu (np. miedzianej taśmy lub kabla) otaczającego pomieszczenie.

W specyfikacjach normy EN 50310 określono optymalne warunki, jakie powinny spełniać uziemienia i sieci masy w budynkach, gdzie działają instalacje informatyczne. Norma EN 50310 winna być stosowana w nowo powstających budynkach jak również już istniejących.

7. Wymagania dla pomiarów

Sieć miedziana

Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności.

Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego (przy pomocy adapterów typu Channel) dająca w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z kablami krosowymi oraz dodatkowo, na życzenie Użytkownika, należy przeprowadzić pomiary w konfiguracji łącza stałego (wykorzystać adaptory typu Permanent Link), obejmujące zakres okablowania od panela krosowego do gniazda Użytkownika.

W celu weryfikacji zainstalowanego symetrycznego miedzianego okablowania strukturalnego na zgodność parametrów z normami należy przeprowadzić pomiary odpowiednim miernikiem przeznaczonym do certyfikacji sieci. Wszelkie limity mierzonych parametrów powinny być zgodne z tymi, które są zawarte w normie EN50173-1:2007/A1:2009 lub ISO/IEC11801:2002/Am1:2008 dla odpowiedniej klasy. Przed dokonaniem pomiarów należy wybrać typ nośnika, limit testu (klasę) oraz współczynnik propagacji kabla. Powinny zostać zmierzone (lub wyznaczone) i przyrównane do limitu:

- RL (tłumienie sygnału odbitego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, nie jest specyfikowane dla klas A i B,
- IL (strata wtrąceniowa – tłumienie) – parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,
- NEXT (strata przesłuchu zbliżonego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F,
- SNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżonego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klas D, E oraz F,
- ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-N – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- CR-F (współczynnik straty do przesłuchu na dalekim końcu) – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-F – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,
- późnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,
- Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.
- Mapa połączeń – test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.
- Dla klasy EA oraz wyżej należy wykonać testy przesłuchu obcego chyba, że tłumienie sprzężenia jest dostatecznie wysokie (patrz uwagi dodatkowe):
- PS AACR-F – parametr wyznaczony z obu stron.

Pomiary powyższych parametrów oraz dokumentację pomiarową należy wykonać zgodnie z PN- EN50346:2004 + A1:2008.

Uwagi dodatkowe

Rezystancja niezrównoważenia oraz maksymalne napięcie są osiągnane poprzez odpowiedni projekt komponentu i nie wymaga się pomiarów tychże parametrów.

TCL, ELTCL oraz tłumienie połączenia nie mają ustalonej procedury pomiarowej, można ew. wykonać pomiary laboratoryjne wg. EN 50289-X.

Pojemność jest mierzona wyłącznie dla klasy CCCB zgodnie z EN 50289-1-5.

Poprawność parametru PSANEXT oraz PSAACR-F dla klas EA lub F jest zapewniona przez odpowiednią budowę komponentów jeśli tłumienie sprzężenia kanału jest o przynajmniej 10 dB lepsze niż limit dla klasy EA wynoszący $80 - 20\log f$ (limit dla środowiska elektromagnetycznego sklasyfikowany jako E1).

Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości/tłumienia. Zapasy (margines

bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego.

8. Wymagania dla dokumentacji powykonawczej

Po zakończeniu prac instalatorskich należy wykonać i przekazać Zamawiającemu dokumentację powykonawczą, która powinna zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli szkieletowych (szkic),
- Oznaczenia poszczególnych szaf, kabli i portów w panelach krosowych,
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi (szkic).

Wszelkie szczegółowe wytyczne dotyczące dokumentacji powykonawczej zawarte są w normie EN 50174-2.