

TS ARCHITEKCI Tomasz Szyp

al. Krakowska 14A, 05-090 Janki; email: biuro@tsarchitekci.pl

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

TEMAT OPRACOWANIA:

PROJEKT ADAPTACJI POMIESZCZEŃ BIUROWYCH DLA POTRZEB CALL CENTER

OBIEKT: Centrum Informatyki Statystycznej
ul. Planty 39/45, 26-610 Radom

ZAMAWIAJĄCY: Centrum Informatyki Statystycznej
ul. al. Niepodległości 208,
00-925 Warszawa

STADIUM: **PROJEKT BUDOWLANY**

BRANŻA: **ELEKTRYCZNA**

AUTORZY OPRACOWANIA:

Projektant: mgr inż. Franciszek Thlon
upr. bud. OPL/0796/POOE/12

Sprawdzający: mgr inż. Janusz Kurdej
upr. bud. OPL/0309/POOE/07

Lipiec 2014r

1. Dane wyjściowe do projektowania

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych adaptacji pomieszczeń biurowych dla potrzeb Call Center w budynku Centrum Informatyki Statystycznej ul. Planty 39/45 w Radomiu.

Podstawa opracowania

- Zlecenie,
- Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 50172:2005. Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- PN-IEC-60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa - Część 1: Wymagania ogólne,
- PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem,
- PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów, budowlanych i zagrożenie życia,
- PN-EN 62305-4:2009 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych,
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż - wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.

1.2. Zakres opracowania

W skład opracowania wchodzi następujące instalacje elektryczne:

- Rozdzielnice oddziałowe
- Instalacja zasilania gwarantowanego UPS
- Instalacja oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego,
- Instalacja gniazd elektrycznych 230/400V,
- Instalacje teletechniczne:
 - teleinformatyczna,
- Instalacja odgromowa i połączeń wyrównawczych.

1.3. Materiały założeniowe do projektowania

- podkłady architektoniczno – budowlane,

2. Opis techniczny

2.1. Zasilanie w energię elektryczną

Obiekt będzie zasilany z istniejącego WLZ-u. Przebudowie podlega istniejąca rozdzielnica oddziałowa. W miejsce istniejącej rozdzielnicy projektuje się rozdzielnicę typu ZELP firmy Elektromontaż wyposażoną w elementy przyłączeniowe, licznik energii

elektrycznej, ogranicznik przepięć oraz kompletną aparaturę modułową. Istniejące obwody przeznaczone do zachowania należy zabudować w nowo projektowanej rozdzielnicy.

2.2. Ochrona przeciwprzepięciowa

Ogółem w obiekcie przewiduje się ochronę przed skutkami przepięć po stronie niskiego napięcia:

1. stopień ochrony (C) – ograniczniki przepięć montowane w rozd. oddziałowej R-CC.

Zaprojektowano aparaty ochrony przeciwprzepięciowej produkcji EATON, dopuszcza się zamienniki o porównywalnych parametrach, np. OBO Bettermann, DEHN, Legrand.

2.3. Bezprzerwowe zasilanie – UPS

W obiekcie zaprojektowano zasilacz UPS dla podtrzymania pracy szafy LPD oraz stanowisk komputerowych. Dla ciągłej pracy urządzeń przewidziano zasilacz bezprzerwowy UPS 6000VA/5400W wraz z dodatkowymi modułami bateryjnymi o czasie podtrzymania min. 15 min. Projektuje się zasilacz UPS wyposażony w styk wyłączenia pożarowego / awaryjnego REPO. Przycisk wyłączający UPS należy zlokalizować przy wejściu głównym oraz wyraźnie oznakować. Połączenie wyłącznika z zasilaczem UPS należy wykonać przewodem HDGs 2x1,5mm² mocowanym na uchwytych o wymaganej odporności ogniowej / podtynkowo, bądź w korytku kablowym w strefach nad sufitami podwieszanymi. (korytko o wymaganej odporności ogniowej). Kabel należy układać w sposób nie zmieniający estetyki pomieszczeń przez które przechodzi. Po wykonaniu prac montażowych uszkodzone powierzchnie należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

2.4. Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochronę podstawową stanowią:

- Izolacja części czynnych,
- Przegrody i obudowy o stopniu ochrony co najmniej IP20.

Jako dodatkową ochronę od porażenia prądem elektrycznym przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S, realizowane poprzez zabezpieczenia wyłącznikami różnicowo-prądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30mA oraz wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi lub bezpiecznikami topikowymi. Wszystkie części przewodzące dostępne należy przyłączyć do przewodu ochronnego PE. Wszystkie kable i przewody powinny posiadać żyłę ochronną PE koloru żółtozielonego połączoną z zaciskiem PE rozdzielnic oraz częściami metalowymi zasilanych urządzeń. Przewód ochronny nie może być w żadnym miejscu instalacji zabezpieczony i rozłączany za pomocą łączników.

Natomiast przewód neutralny N nie może być uziemiony ani łączony z przewodem ochronnym PE od miejsca rozdzielania funkcji przewodu ochronno-neutralnego PEN czyli złącza kablowego.

Dopuszczalne czasy samoczynnego wyłączenia napięcia w układzie TN-S wynoszą 0,4s dla warunków normalnych oraz 0,2s dla warunków zwiększonego zagrożenia porażeniem.

Przewody powinny posiadać izolację na napięcie 750V.

2.5. Instalacja oświetlenia

W obiekcie zaprojektowano oświetlenie podstawowe oprawami świetlówkowymi oraz oprawami LED zgodnie z wymaganiami PN-EN12464 odnośnie komfortu użytkowników oraz wydajności energetycznej.

We wszystkich oprawach zastosowano układy zapłonowe oraz statecznik wysokiej częstotliwości. Temperatura barwowa źródeł światła 3000K/4000K w zależności od pomieszczenia.

Wartości średniego natężenia oświetlenia E_m

- w pomieszczenia biurowych / Call Center – 500 lx,
- na stanowiskach komputerowych – 500 lx,
- w pomieszczeniach technicznych – 300 lx,
- w pomieszczeniach socjalnych – 200 lx,
- w pomieszczeniach sanitarnych i pomocniczych – 200 lx,
- w strefach komunikacyjnych – 100 lx.

Ograniczenie oślnienia

Średnia graniczna luminancja opraw zastosowanych w pomieszczeniach biurowych nie może przekraczać wartości 1000 cd/m² przy kątach obserwacji 65 stopni i większych (wymaganie normy PN-EN 12464). Obliczona oraz odczytana z kart katalogowych opraw wartość współczynnika ograniczenia oślnienia w pomieszczeniach biurowych nie może przekraczać wartości 19.

Dobór opraw

Stopień ochrony opraw: IP20 w pomieszczeniach biurowych, w strefach komunikacji, pomieszczeniu menedżera i socjalnym oraz IP44 w pomieszczeniach sanitarnych.

Oświetlenie awaryjne

Do zapewnienia oświetlenia na wypadek awarii zasilania zaprojektowano oświetlenie awaryjne na oprawach oświetlenia awaryjnego na źródłach światła LED o autonomii min. 2h, wyposażone w funkcje monitoringu, rozmieszczone w strefach komunikacyjnych i innych. Oprawy te są oznaczone na rzutach kondygnacji symbolami „AW”. Niezależnie od oświetlenia awaryjnego (pełniącego w określonych, krytycznych sytuacjach również funkcję ewakuacyjną), na drogach ewakuacyjnych i nad wyjściami będą rozmieszczone oprawy typowo kierunkowe, zaopatrzone w odpowiednie piktogramy i moduły pracy awaryjnej o autonomii 2h. Oświetlenie to będzie się uruchamiać samoczynnie każdorazowo po zaniku napięcia zasilającego w obwodach oświetleniowych. Oprawy ewakuacyjne powinny zapewniać równomierną luminancję na dwustronnej tablicy (odległość wzrokowa 22m wg PN EN1838). Instalacje elektryczne należy układać w korytach kablowych oraz pod tynkiem w rurkach instalacyjnych.

Natężenie oświetlenia awaryjnego powinno spełniać następujące wymagania:

- 1lx w osi drogi ewakuacyjnej
- 5lx przy urządzeniach p.poz: hydranty, gaśnice, główny wyłącznik prądu, punkty pierwszej pomocy.

Oprowadowanie obwodów oświetleniowych będzie wykonane przewodami 450/750V:

- YDYżo 3x1,5; 4x1,5 – oświetlenie podstawowe,
- YDYżo 3x1,5 – oświetlenie ewakuacyjne

Uwagi.

Oprawy oświetleniowe należy montować na fabrycznych konstrukcjach, bądź zawiesiach.

Instalacje elektryczne należy układać w korytach kablowych oraz pod tynkiem w rurkach instalacyjnych.

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych producentów o równorzędnych parametrach technicznych.

2.5.1. Instrukcja eksploatacji i konserwacji opraw oświetleniowych

Najlepszym momentem do przeprowadzenia czyszczenia opraw jest grupowa wymiana źródeł światła. Powierzchnie odbłyśników powinny być czyszczone w momencie pojawienia się na nich widocznej warstwy kurzu lub brudu innego pochodzenia.

UWAGA !

Komponenty elektryczne i okablowanie nie może być narażone na działanie środka czyszczącego lub wody. Bardzo ważne jest , aby zawsze pamiętać o odłączeniu zasilania na czas czyszczenia korpusu oprawy.

Przy czyszczeniu powierzchni błyszczących (odbłyśniki i rastry) celem uzyskania jak najlepszych rezultatów należy stosować się do następujących wskazań:

- Używać czystych bawełnianych rękawiczek przy wyjmowaniu i wkładaniu odbłyśników.
- Operację czyszczenia przeprowadzać w czystym otoczeniu (aby uniknąć osiadania zanieczyszczeń na dopiero co wyczyszczonych powierzchniach).
- Używać czystych (nie pudrowanych) rękawiczek lateksowych aby uniknąć zostawiania odcisków palców na czyszczonych powierzchniach.
- Nawilżyć powierzchnię znaczną ilością letniej wodą aby uniknąć zadrapań.
- Zabrudzenia usuwać miękką bawełnianą ściereczką bez mikro włókien (tzw. micro fibra może być źródłem zadrapań)
- Odbłyśniki powinny być delikatnie osuszane ściereczką do wycierania . Rastry powinny być suszone strumieniem ciepłego powietrza.
- Przy pozostawianiu powierzchni do wyschnięcia w zależności od jakości wody użytej do czyszczenia mogą pojawić się plamy. Należy dołożyć wszelkich starań, aby woda używana do płukania była jak najczystsza.

2.6. Instalacja gniazd wtykowych 230/400V

W pomieszczeniach biurowych, socjalnych, strefach komunikacyjnych, rozmieszczono gniazda wtykowe zwykle; w zależności od przeznaczenia pomieszczenia i konstrukcji ścian: podtynkowe IP20 lub podtynkowe bryzgoszczelne IP44.

Przewidziane zestawy gniazd (gniazda data – standard angielski, uniwersalne oraz RJ45) zostały skonfigurowane w zależności od przeznaczenia danego pomieszczenia / stanowiska. Poszczególne obwody gniazd zabezpieczone są wyłącznikami różnicowoprądowymi oraz wyłącznikami nadprądowymi. Gniazda ogólnego przeznaczenia i zestawy komputerowe: gniazda 230V i węzły logiczne typu - montujemy w tynku, bądź adapterach mocowanych do biurek. Instalacje elektryczne należy układać w korytach kablowych oraz pod tynkiem w rurkach instalacyjnych. Rozmieszczenie gniazd ilustrują dołączone schematy. Instalacja

zasilająca obwody wszystkich gniazd 230V/400V została zaprojektowana przewodami YDY 3x2,5 mm² w podwójnej izolacji na napięcie 750V.

2.7. Osprzęt instalacyjny

Zaprojektowany został osprzęt instalacyjny SEDNA firmy Schneider Electric. Przykładowymi zamiennikami mogą być: Legrand, Elda, Polo, Kontakt Simon.

2.8. Trasy kablowe

Główne trasy kablowe przewidziano w pomieszczeniach, korytarzach (ponad sufitami podwieszanymi). W tym celu projektuje się korytka kablowe np. KPL firmy BAKS o wysokości 50mm i szerokości opisanych na rysunkach. Dodatkowo w pomieszczeniu Call Center przewiduje się zastosowanie instalacji koryt podpodłogowych np. OKA-G firmy OBO z fabrycznymi wyprowadzeniami przewodów dla stanowisk i przegrodą metalową oddzielającą przewody sieci strukturalnej od zasilających (szer kanału 40cm).

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami. Powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych, bądź korytkami. Przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki i korytka blaszane lub z tworzyw sztucznych.

Instalacje elektryczne należy układać w korytkach kablowych oraz pod tynkiem w rurkach instalacyjnych.

2.9. Instalacja połączeń wyrównawczych

W rozdzielniczy oddziałowej R-CC należy zabudować główną szynę wyrównawczą. Szynę wyrównawczą wykonać z płaskownika miedzianego o przekroju 100 mm². Należy przyłączyć zacisk PE rozdzielni z główną szyną wyrównawczą. Do głównej szyny wyrównawczej będą również przyłączone lokalne szyny wyrównawcze łączące ze sobą „masy” metalowe występujące w obiekcie: konstrukcje wsporcze, metalowe korytka kablowe, metalowe obudowy urządzeń, rury i kształtki wykonane z materiałów przewodzących. Dodatkowo należy uziemić szafę krosowniczą LPD linką miedzianą o przekroju 16mm². Rezystancja $R_u < 10\Omega$.

2.10. Instalacja odgromowa

Istniejącą instalację odgromową należy przebudować zabezpieczając projektowane na dachu urządzenia. W tym celu należy zdemontować istniejące maszty odgromowe, zdemontować przewód odprowadzający od masztu oraz istniejącą siatkę zwodów poziomych na wskazanej w rysunku części dachu. Następnie zabudować nowe maszty odgromowe izolowane o wysokości 4 m np. maszt odgromowy na trójnożu ze zwodem izolowanym 65.4 Zi firmy ELKO-BIS połączone ze sobą linką aluminiową o przekroju 50mm² np. ALDREY 50mm². Linkę do masztu należy zamocować za pomocą zacisku wkręcanego lub złącza odgałęźnego. Należy zachować wymagane odstępy izolacyjne (min. 0,9 m) od chronionych urządzeń. Do projektowanych masztów odgromowych należy doprowadzić przewód odgromowy wykonany z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy 8mm mocowany na uchwytych dystansowych. Przewód ten należy jak najkrótszą drogą sprowadzić do uziomu wykorzystując istniejące zwody pionowe. (w przypadku nie spełnienia przez zwody pionowe aktualnych norm należy wymienić je na nowe). Przewody odprowadzające, z pręta FeZn fi 8 mm, prowadzić na uchwytych dystansowych. Przy układaniu instalacji należy stosować się do założeń regulujących norm oraz wiedzy technicznej.

Klasa LPS		k_i
1 klasa I	1	0,08
2 klasa II		
3 klasa III lub IV		

Nr odcinka	[m]
L1	4,5
L2	6,0
L3	7,0
L4	9,0
L5	14,0

Materiał odstępu izolacyjnego		k_m
1 powietrze	1	1
2 beton, cegła		
3 elementy dystansujące		

Ilość przewodów odprowadzających	
	5

Ilość zwodów przyłączonych do masztu	
Wstaw wartości z zakresu 1,2	1

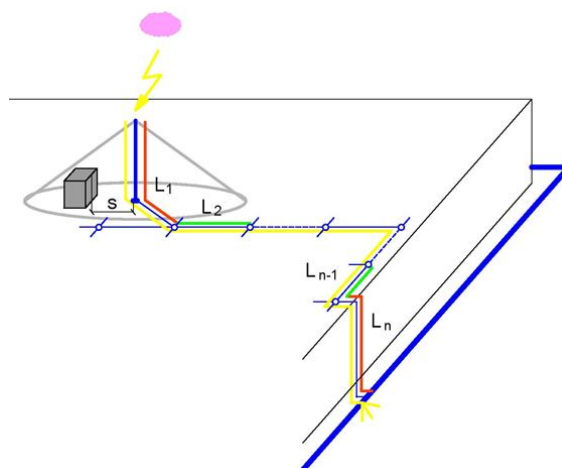
s_{min} [m]	
	0,90

$$s_{min} \gg k_j / k_m (k_{c1} L_1 + k_{c2} L_2 + \dots + k_{cn} L_n)$$

dla L_1 $k_{c1}=1$

dla $i>1$ oraz $i<n$ $k_{ci}=(k_{ci-1}/0,5)$

dla L_n $k_{cn}=\text{maximum}(k_{cn-1}/0,5; 1/(\text{ilość przewodów odprowadzających}))$



3. Instalacje teletechniczne

3.1. Instalacja systemu sygnalizacji pożaru

Istniejącą instalację należy przebudować ze względu na zmianę układu pomieszczeń oraz sufitów. W tym celu należy zdemontować istniejącą instalację zdemontować czujki, wskaźniki oraz po zakończeniu prac wykonawczych zainstalować je ponownie. W przypadku wystąpienia stref nie objętych zakresem czujek należy dołożyć dodatkowe elementy systemu sygnalizacji pożaru. Po skończeniu prac należy odpowiednio przeprogramować centralę oraz wykonać pomiary i testy.

3.1 Instalacja okablowania strukturalnego

System okablowania strukturalnego projektowany jest w układzie gwiazdy wielokrotnej. Maksymalna długość okablowania poziomego w odcinku pomiędzy Węzłem Logicznym a Punktem Dystrybucyjnym nie może przekraczać 90m. Sieć zaprojektowana została w technologii nieekranowanej.

Zaprojektowany system zapewnia możliwość zdefiniowania Punktu Logicznego do odrębnych zadań np. przyłączenie stacji roboczej, terminala komputerowego, telefonu analogowego lub voip, drukarki sieciowej.

Wszystkie kable należy oznaczyć na obu końcach w sposób trwały zapewniający jednoznaczną identyfikację.

Zaprojektowany system okablowania strukturalnego klasy D złożony z komponentów kategorii 5e zapewnia możliwość transmisji głosu i transmisji danych z prędkością co najmniej 100Mb/s. System wspiera wszelkie aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości) zaprojektowane dla okablowania klasy D. System umożliwia swobodną rozbudowę oraz rekonfigurację.

Z szafy krosowniczej, panelu światłowodowego wskazanego przez zamawiającego należy doprowadzić do projektowanego lokalnego punktu dostępowego LPD światłowód OM3 8 – włóknowy. Przy układaniu światłowodu należy zachować wymagane promienie gięcia, oraz w miejscach skrzyżowań bądź przejść przez ściany światłowód należy układać w rurkach ochronnych.

3.1 Normy

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego.

Normy dotyczące ogólnych wymagań oraz specyficznych dla środowiska biurowego:

-PN-EN 50173-1:2007 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne.

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

Dodatkowe normy związane z planowaniem:

-EN 50174-1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.

-EN 50174-2:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.

-PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.

Normy pozostałe:

-PN-EN 50346:2004/A1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania (łącznie z dodatkiem z 2009r).

-PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

Uwaga: W przypadku pojawienia się nowszych wydań cytowanej normy obowiązuje zawsze wydanie najnowsze.

3.2 Okablowanie

Kabel instalacyjny miedziany nieekranowany kat.5e

W okablowaniu poziomym należy zastosować 4-parowe kable symetryczne kat. 5e o konstrukcji U/UTP. Powłoka zewnętrzna powinna być wykonana z materiału LS0H, nie wydzielającego toksycznych oparów podczas spalania (nie zawierającego halogenu).

Izolacja par miedzianych powinna mieć następujące kolory: niebieska/biała, pomarańczowa/biała, zielona/biała, brązowa/biała.

Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabla podczas jego montażu – np. poprzez zbyt mocne zaciągnięcie opasek kablowych lub zbyt mocne zginanie kabla przekraczające dopuszczalny promień gięcia. Zaleca się stosowanie opasek „rzepowych” typu Velcro.

Zgodność parametrów transmisyjnych kabla musi być potwierdzona certyfikatem niezależnego laboratorium badawczego.

Minimalne wymagania techniczne:

- Specyfikacje: PN/EN 50173, ISO/ IEC 11801, EN 50288-3-1

- Budowa: nieekranowana skrętka 4 parowa U/UTP. Drut miedziany o średnicy 24 AWG

- Izolacja przewodnika: PE

- Rodzaj powłoki: LS0H (niskodymna, bezhalogenowa),

- Impedancja: $100\Omega \pm 15\Omega$ w paśmie roboczym od 1 do 100MHz.

- Rezystancja izolacji: $\geq 2000 \text{ MOhm} \times \text{km}$ - Średnica zewnętrzna kabla: 6,20mm

Zalecane parametry transmisyjne kabla U/UTP kat.5e					
Częstotliwość	Tłumienie	Przesłuch NEXT	Przesłuch PS NEXT	ACR	Straty odbiciowe RL
MHz	max dB/100m	min dB	min dB/100m	min dB/100m	min dB
1,00	3	60	57	57	19
4,00	3,9	54,8	51,8	50,9	19
10,00	6,2	48,5	45,5	42,3	19

16,00	7,9	45,2	42,2	37,3	19
20,00	8,9	43,7	40,7	34,8	19
25,00	10	42,1	39,1	32,1	18
31,25	11,2	40,5	37,5	29,3	17,1
62,50	16,2	35,7	32,7	19,4	14,1
100,00	21	32,3	29,3	11,3	12

Moduły RJ45 nieekranowane kat.5e

Wszystkie moduły RJ45 używane do obsadzenia punktów logicznych powinny być w pełni zgodne z wymaganiami zdefiniowanymi dla nieekranowanego osprzętu połączeniowego kategorii 5e.

Moduły RJ45 powinny posiadać oznaczenie złączy nożowych umożliwiające podłączenie przewodów zgodnie z sekwencją T568A lub T568B. Moduł powinien umożliwiać bezpieczny demontaż przewodów tak, aby zapewnić właściwe parametry po ponownym montażu. Podłączenie przewodów powinno następować bez użycia specjalistycznych narzędzi.

Należy zastosować moduły z uchwytem w standardzie Keystone, aby zapewnić kompatybilność z ramkami większości producentów osprzętu elektroinstalacyjnego. Specyfikacja ramek do modułów logicznych Keystone znajduje się w części elektrycznej projektu.

Minimalne wymagania techniczne:

- Materiał obudowy: plastik ABS
- Materiał kontaktów sprężystych: stop miedzi i cyny pokryty złotem
- Materiał kontaktów IDC: cynowany fosforobraz
- Minimalna trwałość złącza sprężystego: ≥ 750 cykli wpięcie/wypięcie
- Minimalna trwałość złącza IDC: 200 terminowań
- Temperatura pracy: $-10^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$
- Standard mocowania: Keystone

Panele krosowe nieekranowane kat.5e

Modularne panele krosowe powinny być zgodne są ze standardem 19". W panelach krosowych muszą być zastosowane te same moduły co w gniazdach abonenckich. Należy zastosować modularne panele 24 portowe o wysokości montażowej 1U z możliwością skalowania do 1 modułu. Pojedynczy panel wyposażony powinien być w odpowiednią ilość modułów RJ45 w pełni zgodnych ze wyspecyfikowaną kategorią.

Z tyłu panel musi posiadać fabrycznie przygotowaną prowadnicę z uchwytami na kable instalacyjne zabezpieczającą je przed wyrwaniem ze złączy, odkształceniem, bądź uszkodzeniem powłok. Montaż prowadnicy nie może zajmować dodatkowych jednostek montażowych (unit) w 19" racku szafy.

W szafie panele krosowe powinny być oddzielone od siebie organizatorami kabli krosowych organizującymi zapewniającymi bezpieczne i przejrzyste ułożenie kabli.

Dopuszcza się zastosowanie odpowiednio mniejszej liczby paneli 24 portowych na rzecz 48 portowych.

Minimalne wymagania techniczne:

Złącza zgodne z wymaganiami kategorii 5e, do 100MHz, wg ISO/IEC 11801:2002 AMD1&2
 Panele 24 port 1U, 19" niezaladowane z zestawem uzupełniającym AMPTRAC do paneli
 Montaż w racku 483mm (19")

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych producentów o równorzędnych parametrach technicznych.

Kable krosowe nieekranowane kat.5e

Aby parametry całego kanału danych zgodne były z klasą D, wszystkie kable krosowe powinny charakteryzować się pełną zgodnością ze specyfikacją dla kategorii 5e. Zgodność parametrów transmisyjnych kabli krosowych z normami musi być potwierdzona certyfikatem niezależnego laboratorium badawczego

Kable krosowe konstrukcji U/UTP powinny być zakończone wtyczkami RJ45 w elastycznych osłonkach zabezpieczających przed przełamaniem kabla. Impedancja charakterystyczna żył kabla krosowego powinna być identyczna, jak w przypadku kabli instalacyjnych.

Minimalne wymagania techniczne:

- specyfikacje ISO/IEC 11801, TIA/EIA 568-B, IEC 60332-1, IEC 61034
- przewód: kabel o konstrukcji U/UTP, AWG 26/7
- osłony na wtyki z zabezpieczeniem przed załamaniem kabla wraz z osłoną zatrzasku przed ułamaniem,
- impedancja: 100Ω,
- osłona zewnętrzna: PVC,
- temperatura pracy: od -20°C do +60°C

3.3 Jakość kanału transmisyjnego klasy D

Wszystkie komponenty toru transmisyjnego powinny charakteryzować się pełną zgodnością z aktualnymi specyfikacjami dla okablowania klasy D.

Po zakończeniu instalacji należy wykonać pomiary powykonawcze, które mają potwierdzić, że wykonana instalacja:

- spełnia co najmniej wymagania stawiane dla okablowania klasy D,
- spełnia inne wymagania stawiane przez producenta zainstalowanego systemu okablowania strukturalnego, a które są niezbędne do uzyskania jego certyfikatu gwarancyjnego.

Pomiary wykonać metodą Permanent Link w odniesieniu do aktualnego wydania normy PN-EN 50173 dla klasy D oraz zgodnie z zaleceniami producenta okablowania strukturalnego.

Minimalny zakres obowiązkowych testów obejmuje następujące pomiary:

- poprawności i ciągłości wykonanych połączeń (WIRE MAP),
- długości (Length),
- tłumienia (Attenuation),
- przesłuchu zbliżonego (NEXT),
- tłumienia odbitego (Return Loss);
- przesłuchu zbliżonego międzykablowego (PowerSum NEXT),
- opóźnienia wzajemnego par (Delay skew),
- różnicy przesłuchu zdalnego i zbliżonego między parami (Pair-to-pair ELFEXT),
- różnicy tłumienia i przesłuchu (ACR),
- różnicy przesłuchu zdalnego i zbliżonego międzykablowego (PowerSum ELFEXT),
- propagacji opóźnienia (Propagation delay),
- rezystancji (DC Resistance).

Do wykonania pomiarów zaleca się stosowanie testerów umożliwiających pomiar wszystkich wymienionych powyżej parametrów, np. Fluke DTX-1800. Użyty miernik powinien posiadać aktualny certyfikat kalibracji.

Panele (przełącznice) światłowodowe

Jako przełącznice światłowodowe zastosować panele FO z wielodomowymi adapterami LC duplex o wysokości 1U z możliwością rozszywania do 24 włókien w jednym panelu. Panel metalowy z wysuwaną szufladą i wymienną przednią częścią w której mocowane są adaptory. Przełącznica musi mieć możliwość regulacji pozycji panela czołowego względem ramy szafy 19". Wyposażenie: wskazana w projekcie ilość adapterów LC duplex, tacka na spawy. Pozostałe wolne porty pod dalszą rozbudowę należy zaślepić.

Kabel światłowodowy

Przełącznice (panele) światłowodowe należy połączyć kablem światłowodowym wielodomowym z włóknami klasy OM3 G50/125 μ m z luźną tubą wypełnioną żelami hydrofobowymi. Ze względu na prowadzenie kabli światłowodowych wewnątrz i na zewnątrz budynków należy zastosować kable uniwersalne z aramidową ochroną przeciw gryzoniom.

Izolacja zewnętrzna powinna być wykonana z materiału LSZH, nie wydzielającego toksycznych oparów podczas spalania (nie zawierającego halogenu).

Ze względu na konieczność objęcia jednolitą gwarancją systemową całego okablowania strukturalnego, kabel światłowodowy musi pochodzić z oferty tego samego producenta co okablowanie miedziane i musi być oznaczony nazwą tego producenta.

Parametry techniczne:

Uniwersalny, do użytku wewnętrznego i zewnętrznego

Kabel z centralną luźną tubą

Powłoka bezhalogenowa LS0H-UV, grubość 1,5mm

Ognioodporność zgodna z normą IEC 332-3 C

Odporny na UV

Zabezpieczenie antygryzoniowe

Zabezpieczenie hydrofobowe: żel thyotropowy

Maksymalna penetracja wody: $\leq 3\text{m} / 24\text{h}$

Temperatura składowania (wg IEC-974-1-F1): -40 do +70 st.C

Temperatura instalowania: -5 do +50 st.C

Siła ciągnięcia (wg IEC-974-1-E1): 900 / 1200 N

Odporność na zerwanie (wg IEC-974-1-E3): 1500 N

Średnica zewnętrzna: 7 mm

Promień gięcia (wg IEC-974-1-E11): statyczna -15 x śr. kabla, dynamiczna -20 x śr. kabla

Ciężar kabla: 80kg/km

Specyfikacja włókien G50/125 μ m OM3 (wg EN188201, IEC 60 793-2)

Tłumienie: 2,5dB/km @ 850nm; 0,7dB/km @ 1300nm

Pasma min. OFL: 1500 MHz . km @ 850nm; 500 MHz . km @ 850nm;

Pigtaile

Włókna światłowodowe wchodzące do panela należy zespawać z pigtailami klasy OM3 fabrycznie wyposażonymi w złącza LC.

Parametry techniczne:

Oznaczenia kolorami wg DIN IEC 304: biały, fioletowy, turkusowy, czarny, pomarańczowy, szary, zielony, brązowy, niebieski

Długość: 2m,

Klasa włókna: OM3 G50/125 μ m

Kable krosowe światłowodowe

Do połączeń między urządzeniami aktywnymi a panelami światłowodowymi należy zastosować kable krosowe z włóknami wielomodowymi klasy OM3 ze złączami LC/LC duplex. Kable powinny być fabrycznie wykonane i przetestowane.

Szafa dystrybucyjna LPD

Jako LPD przewiduje się zastosowanie szafy stojącej o wysokości 42U szer. 600mm i głębokości 600mm. Musi ona zapewniać skuteczną cyrkulację powietrza i chłodzenie zainstalowanych urządzeń.

Minimalne wymagania techniczne:

- Wykonanie min. 1,5mm, malowana proszkowo
- 2 pary profili rakowych 19" z regulacją głębokości montażu, możliwość doposażenia w kolejne pary profili
- Drzwi przednie z szybą bezpieczną w stalowych obramowaniach odchylaną klamką i zamkiem, stalowy panel tylny zamykany na zamek
- Ściany boczne zdejmowane i zamykane na zamek
- Wejścia kablowe: w podłodze i suficie wyposażone w przepusty szczotkowe, oraz centralne wejście kablowe w podłodze z przesuwaną przesłoną zabezpieczoną gumowymi nakładkami dla wprowadzenia kabli z cokołu
- 4 wentylatory z termostatem w module dachowym
- Stopień ochrony zgodny z IP 40
- Zgodność z normami IEC 297-1/2 and IEC 917-2-1
- Kolor: szary RAL 7035
- Ładowność : min. 600kg
- Cokół dla zapasów kabla o wysokości 100mm z przepustem szczotkowym.
- Szyba uziemiająca
- Szafa w pełni rozbieralna!

Wyposażenie szafy:

Listwy zasilające

Szafę LPD należy wyposażyć w listwę zasilającą 19".

- Ilość gniazd: min. 9 z bolcem uziemiającym
- Parametry elektryczne: 250V/16A
- Obudowa: aluminiowa
- Wysokość montażowa: 1U

Fast Ethernet Switch typu PoE

Projektuje się wyposażenie szafy w przełącznik Fast Ethernet Switch typu PoE dla połączeń miedzianych i media konwerter dla światłowodowych.

Wymagania techniczne (switch):

Przełącznik Fast Ethernet, 48 portów RJ45

48 portów 100/1000BaseTX

Wyjście zasilania PoE 48V/DC, max. 15.4W na port

Kompatybilny ze standardami: IEEE 802.3x Flow Control, IEEE 802.3af Power over Ethernet (PoE)

Wyposażony w port światłowodowy zgodny ze standardem przewidzianych światłowodów oraz umożliwiający połączenie ze sobą przełącznic sieciowych.

Montażu w szafach rack 19"

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych producentów o równorzędnych parametrach technicznych.

Wytyczne dla instalatora

Prowadzenie przewodów

Wysokość i rozmieszczenie Węzłów Logicznych uzgodnić z inwestorem przed przystąpieniem do prac instalacyjnych na placu budowy.

W trakcie układania przewodów zachować należy szczególną ostrożność aby nie uszkodzić izolacji zewnętrznej oraz żył par skręconych. Nie jest dopuszczalne aby odległość pomiędzy Punktem Logicznym a Węzłem Logicznym a Punktem Logicznym w Lokalnym Punkcie Dystrybucyjnym przekraczała 90m. Warunek taki zapewnia w przypadku stosowania kabli krosowych o długości nie przekraczającej 5m że maksymalna długość toru pomiędzy urządzeniami aktywnymi np. komputer – po stronie abonenta i przełącznik sieciowy – po stronie Punktu Dostępowego nie przekroczy 100m. W trasie przebiegu kabli od Węzła Logicznego do Punktu Dystrybucyjnego unikać należy dodatkowych łączów lub przedłużeń kabli. Nie dopuszczalne jest stosowanie połączeń lutowanych. Trasa instalacji teletechnicznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami. Powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych. Wszystkie przejścia obwodów instalacji teletechnicznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych, bądź korytkami.

Instalację okablowania należy wykonać jako podtynkową. Podczas układania przewodów należy zachować normatywne odległości od innych instalacji. Przewody na skrzyżowaniach należy zabezpieczyć rurkami osłonowymi.

4 Uwagi końcowe

Wykonanie robót prowadzić zgodnie z projektem budowlanym, przepisami obowiązującymi w budownictwie elektroenergetycznym, zasadami wiedzy technicznej, przy zachowaniu przepisów i wymogów BHP.

W przypadku napotkania w czasie robót ziemnych niezidentyfikowanych urządzeń, należy ustalić użytkownika i dalsze prace prowadzić pod jego nadzorem.

Uszczelnienia przepustów w ścianach i stropach należy wykonać w klasie odporności ogniowej, odpowiadającej klasie elementów budowlanych, przez które przechodzą (ochronną masą uszczelniającą CP 611 HILTI).

Całość prac należy powierzyć osobie (podmiotowi) posiadającej (posiadającemu) uprawnienia budowlane wykonawcze konieczne do prowadzenia robót elektroinstalacyjnych.

Prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

UWAGA: Podane w niniejszym opracowaniu rozwiązania materiałowe należy traktować jako przykładowe. Dopuszcza się stosowanie rozwiązań równoważnych pod względem parametrów technicznych, gabarytowych i eksploatacyjnych.

Po wykonaniu całości prac montażowych należy wykonać:

- 1. Dokumentację powykonawczą,**
- 2. Opracować protokoły pomiarowe zawierające:**
 - pomiary rezystancji izolacji,
 - sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej,

- **sprawdzenie wyłączników różnicowoprądowych,**
- **pomiary rezystancji pętli zwarcia,**
- **sprawdzenie zadziałania przeciwpożarowych wyłączników prądu,**
- **pomiary natężenia oświetlenia,**
- **pomiary kabli teletechnicznych,**
- **pomiary instalacji odgromowej oraz uziemiającej.**

Spis rysunków:

EL-01 – Instalacja oświetlenia, skala 1:100
EL-02 – Instalacja gniazd wtykowych, skala 1:100
EL-03 – Instalacja tras kablowych, skala 1:100
EL-04 – Instalacja elektr./odgromowa/rzut fragm. dachu, skala 1:100
EL-04A – Trasa kabla do styku wyłączającego zasilacz UPS, skala 1:200
EL-05 – Schemat rozdziel. R-CC cz. 1, skala 1:100
EL-06 – Schemat rozdziel. R-CC cz. 2, skala 1:100
EL-07 – Schemat rozdziel. UPS R-U, skala 1:10
EL-08 – Szafa krosownica LPD, skala 1:100