# CZĘŚĆ OPISOWA: INSTALACJE ELEKTRYCZNE

**Kody wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)**

*ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (WE) nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) oraz dyrektywy 2004/17/WE i 2004/18/WE Parlamentu Europejskiego i Rady dotyczące procedur udzielania zamówień publicznych w zakresie zmiany CPV*

*1. Dział:*

Roboty budowlane **45000000-7**

*2. Grupy robót*

- Roboty instalacyjne w budynkach **45300000-0**

*3. Klasy robót*

- Roboty instalacyjne elektryczne **45310000-3**

*4. kategorie robót*

- Roboty w zakresie okablowania elektrycznego **45311100-1**

- Roboty w zakresie instalacji elektrycznych **45311200-2**

- Roboty instalacyjne elektryczne **45310000-3**

- Inne instalacje elektryczne **45317000-2**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. **LP.**
 | 1. **NUMER**
2. **RYSUNKU**
 | 1. **NAZWA RYSUNKU**
 |  |
| **PROJEKT INSTALACJE ELEKTRYCZNE** |
| 1. 1
 | IE/R1 | RZUT PARTERU -REMONT |  |

## Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt remontu instalacji elektrycznej w zakresie niezbędnym do wykonania remontu części pomieszczeń budynku szpitala zgodnie z zakresem opracowania.

## Przedmiot i zakres projektu budowlanego.

Projekt stanowi wytyczne do wykonania instalacji elektrycznej w remontowanej części budynku
(etap 3).

Projekt obejmuje następujący zakres:

* oświetlenie wbudowane w pomieszczeniach objętych zakresem opracowania
* zasilenie urządzeń niskoprądowych

## Podstawy opracowania.

* uzgodnienia z Inwestorem dotyczące obiektu
* wykonaną inwentaryzację obiektu
* aktualne normy i przepisy budowlane zwarte w rozporządzeniu ministra infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

## Projektowane rozwiązania techniczne – zagospodarowanie terenu.

### Instalacje oświetlenia zewnętrznego.

W ramach projektu nie przewiduje się oświetlenia zewnętrznego.

### Instalacje elektryczne zewnętrzne.

W ramach projektu nie przewiduje się zasilenia dodatkowych instalacji elektrycznych zewnętrznych.

##

## Projektowane rozwiązania techniczne – instalacje wewnętrzne.

### Demontaż instalacji.

Przed rozpoczęciem praz związanych z przebudową pomieszczeń i instalacji należy bezwzględnie wykonać demontaż wszystkich istniejących elementów instalacji elektrycznych w zakresie wymaganym do wykonania prac.

Zdemontować należy istniejąca instalację oświetleniową, osprzęt i przewody oraz instalację niskoprądową w zakresie projektowanym. Osprzęt elektroinstalacyjny (łączniki, puszki rozgałęźne, puszki sprzętowe, itp.) należy przekazać jako odpady – chyba że uzgodnienie z inwestorem przed rozpoczęciem robót będzie inne. Należy zdemontować przewody elektroenergetyczne instalacji elektrycznych. Dopuszcza się pozostawienie odcinków tych przewodów, których demontaż wiąże się z kuciem bruzd w betonie. W takiej sytuacji można pozostawić takie odcinki pod warunkiem ich wycięcia równo z płaszczyzną ściany.

Za uszkodzenie demontowanych urządzeń odpowiada wykonawca robót elektrycznych i jest zobowiązany pokryć wszystkie koszty z tym związane.

W pomieszczeniach nie objętych zakresem opracowania wszystkie uszkodzenia powierzchni

ścian, sufitów i posadzek spowodowane prowadzonymi pracami instalacyjnymi odtworzyć do stanu sprzed prowadzenia prac.

### Zasilanie obiektu.

Zasilanie projektowanych instalacji zakłada się z istniejących obwodów zasilających. Należy wykonać nowe okablowanie od rozdzielni piętrowej:

* Obwody siłowe nie rezerwowane (kolor czerwony na opracowaniu) – zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowo-nadprądowym P312 16A 30AC
* Obwody siłowe rezerwowane (kolor niebieski na opracowaniu) – zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowo-nadprądowym P312 16A 30AC
* Gniazda PEL zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowo-nadprądowym P312 16A 30AC

Złącze ZK i pomiar energii elektrycznej pozostaje bez zmian.

### Bilans mocy

Nie zakłada się wzrostu mocy.

### Pomiary zużycia energii elektrycznej.

Pomiar zużycia energii nie ulega zmianie.

### Kompensacja mocy biernej.

Poza zakresem opracowania

### Główny Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu.

Poza zakresem opracowania. Projektowana inwestycja nie wymaga ingerencji w przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

### Zasilanie urządzeń elektrycznych wewnętrznych.

#### **Prowadzenie instalacji.**

Wszystkie przejścia kabli, tras kablowych, korytek, rur przez ściany stanowiące oddzielenia przeciwpożarowe projektuje się uszczelnić ogniowo do odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa tego oddzielenia. Kable ognioodporne do zasilania urządzeń przeciwpożarowych projektuje się układać w odrębnych trasach kablowych, posiadających certyfikat E90 na cały system wraz z mocowaniami lub na dedykowanych uchwytach kablowych (w przypadku pojedynczych kabli).

#### **Uwagi ogólne.**

W ramach dokumentacji projektuje się obwody zasilające projektowane instalacje.

Zasilanie wykonać przewodami YDYp 450/750V o przekrojach zgodnych ze schematem jednokreskowym.

Prowadzenie przewodów w przestrzeni sufitu podwieszanego na korytkach instalacyjnych oraz pod tynkiem wraz z systemem mocowania przewodu „uchwyt szybkiego montażu do przewodów”. Wypusty zasilające urządzenia należy wyprowadzać z zachowaniem min. 2 m zapasu.

Przewody prowadzić równolegle do stropu lub podłogi w odległości 0,3m, sprowadzając prostopadle do gniazd wtykowych oraz do osprzętu oświetleniowego łączeniowego. Projektuje się osprzęt montowany we wspólnych ramkach. Kolorystykę, model osprzętu elektrycznego dobiera Inwestor.

Prowadzenie tras kablowych powinno być ściśle skoordynowane z pracami pozostałych branż.

Wykonywanie instalacji powinno być realizowane ze szczególną uwagą ze względu na charakter obiektu – szpital. Prowadzone prace instalacyjne nie mogą zakłócać pracy pozostałej części szpitala.

#### **Trasy kablowe.**

W zakresie rzeczowym robót elektroinstalacyjnych zapewnić wszystkie niezbędne podejścia do zasilanych odbiorników, urządzeń, gniazd wtyczkowych, opraw oświetleniowych i innych.

Dodatkowo zapewnić wszelkie konieczne przebicia przez ściany oraz stropy wraz z niezbędnym ich uszczelnieniem. Podejścia i rozprowadzenia instalacji odbiorczych należy wykonać:

* w rurkach elektroinstalacyjnych sztywnych i/lub giętkich wewnątrz ścian gipsowo- kartonowych i/lub pod tynkiem w bruzdach ścian murowanych o średnicach dostosowanych do przekroju i ilości prowadzonych przewodów,
* w rurkach elektroinstalacyjnych sztywnych i/lub elastycznych mocowanych na uchwytach kablowych w pomieszczeniach technicznych,
* w rurkach elektroinstalacyjnych elastycznych wzmocnionych układanych w posadzce, przewodami w podwójnej izolacji mocowanymi na uchwytach do elementów konstrukcyjnych np. dla potrzeb przelotowego zasilania opraw oświetleniowych,
* przewodami wtynkowymi układanymi na ścianach żelbetowych pod warunkiem zastosowania przewodów w izolacji podwójnej i przykrycia ich warstwa tynku o grubości niemniejszej niż 5mm.

#### **Osprzęt elektryczny.**

Projektuje się stosowanie osprzętu podtynkowego. Kolorystyka osprzętu zostanie uzgodniona z użytkownikiem na etapie wykonawstwa.

W pomieszczeniach technicznych i sanitariatach należy stosować osprzęt o minimalnym IP 44.

Wszystkie gniazda wtyczkowe muszą być wyposażone w zestyk ochronny.

Instalację do gniazd wtyczkowych wykonać jako trójżyłową (L,N,PE).

Zalecana kolorystyka gniazd:

* obwody zasilania podstawowego – BIAŁY,
* obwody zasilania rezerwowanego – ŻÓŁTY lub POMARAŃCZOWY,
* obwody zasilania oświetlenia nocnego – NIEBIESKI,

Wysokość montażu osprzętu (od posadzki) chyba że na rysunku wskazano inaczej:

* oprawy naścienne ”kinkiet” – h = 195cm
* łączniki – h = 130cm,
* gniazda ogólne – h = 30cm,
* gniazda ogólne nad blatami – h = 110 cm,
* gniazda PEL– h=50 cm
* gniazda + łączniki przy umywalkach h = 130cm

Łączniki będą montowane we wspólnej ramce wszędzie tam, gdzie zaznaczone są w bezpośrednim sąsiedztwie więcej niż jeden wyłącznik, czy więcej niż jedno gniazdo wtykowe. Podwójne gniazda wtykowe z bolcem ochronnym są niedozwolone, należy zamiast nich stosować dwa gniazda wtykowe z bolcem ochronnym we wspólnej podwójnej ramce.

Używane w projekcie, przy symbolu gniazd wtykowych, oznaczenie x2, x3, itd. mówi o tym, że przewidziano zainstalowanie dwóch, trzech, itd. pojedynczych gniazd wtykowych pod wspólną ramką.

Wszystkie łączniki i gniazda należy oznaczyć numerami obwodów zasilających. W miarę możliwości technicznych gniazda należy łączyć przelotowo.

W razie konieczności, przed przystąpieniem do montażu włączników oświetlenia i gniazd wtykowych porządkowych przy drzwiach wejściowych do pomieszczeń, należy skorygować ich położenie stosowanie do układu drzwi (lewe, prawe) zgodnym z nadrzędnym projektem architektonicznym.

Niedozwolone jest stosowanie podwójnych gniazd wtykowych z bolcem ochronnym. Zamiast nich należy instalować dwa gniazda wtykowe z bolcem ochronnym we wspólnej podwójnej ramce.

Osprzęt teleinformatyczny należy montować pod wspólną ramką z elektrycznym.

### Instalacja oświetlenia wewnętrznego.

#### **Instalacja oświetlenia podstawowego.**

Instalacja oświetlenia podstawowego będzie zasilana z istniejących obwodów rezerwowanych.

W ramach zadania zakłada się demontaż istniejących opraw w części remontowanej.

Montaż oświetlenia energooszczędnego LED należy przeprowadzić w oparciu o oprawy przeznaczone do budynków służby zdrowia. Sposób mocowania należy dostosować do możliwości budowlanych. W pomieszczeniach gdzie projektuje się sufit podwieszany lub kasetonowy zakłada się montaż podtynkowy. Przy braku takiej możliwości zakłada się montaż natynkowy lub przy wysokich pomieszczeniach montaż na zawiesiach.

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie łącznikami.

Zasilanie oświetlenia projektuje się przewodami YDYp 450/750V 3X1,5 mm2 dla pomieszczeń ogólnych.

W projektowanym budynku oświetlenie spełnia wymagania normy PN-EN 12646-1.

W przypadku demontażu oprawy bez montażu nowego należy przewód zabezpieczyć i zatynkować.

#### **Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego.**

Poza zakresem opracowania

### Instalacja zasilająca urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne.

W ramach bieżącego zadania zaprojektowano instalację zasilającą odbiory wentylacyjne i klimatyzacyjne. Odbiory klimatyzacyjne i wentylatory zasilić z tablicy T-11.

### Instalacja przeciw przepięciowa.

Poza zakresem opracowania.

### Ochrona przeciwporażeniowa.

#### **Połączenia wyrównawcze.**

 Instalacja elektryczna zaprojektowana została w układzie TNS. Przewód ochronny musi posiadać ciągłość metaliczną (nie może być rozłączalny żadnym wyłącznikiem). Ochronie podlegają wszystkie części urządzeń elektrycznych, które normalnie nie znajdują się pod napięciem, a przerzut napięcia na te urządzenia, w przypadkach awaryjnych, może stworzyć niebezpieczeństwo porażenia. Należy pamiętać, aby dla układu sieciowego TNS, były spełnione warunki:

* wszystkie części przewodzące powinny być połączone do tego samego uziemienia,
* za wyłącznikiem różnicowoprądowym nie wolno uziemiać przewodu N ani łączyć go z przewodem PE.

W obiekcie należy stosować połączenia wyrównawcze łącząc wszystkie części przewodzące obce ze sobą oraz z przewodami ochronnymi. Główne szyny wyrównawcze (GSW) umieścić w rozdzielnicach głównych. Do szyny GSW podłączyć:

* przewody uziemiające,
* przewody ochronne PE,
* metalowe rury oraz metalowe urządzenia wewnętrzne instalacji wodno-kanalizacyjnej, c.o,
* metalowe elementy konstrukcyjne obiektu,
* miejscowe szyny wyrównawcze,

Wszystkie połączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej należy wykonać w sposób trwały i zabezpieczyć od skutków korozji. Wszystkie przewody biorące udział w ochronie powinny mieć barwę zgodnie z normą.

#### **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa.**

Podstawową ochroną przeciw porażeniową jest izolacja przewodów, maszyn i urządzeń. Dodatkową ochroną jest szybkie wyłączenie, zrealizowane poprzez zastosowanie wyłączników nadmiarowo prądowych oraz wyłączników różnicowoprądowych.

 Jako środek ochrony dodatkowej przed porażeniem należy stosować samoczynne wyłączenie zasilania w obwodach oświetleniowych i gniazd wtyczkowych oraz wyłącznik przeciwporażeniowy, **różnicowoprądowy o prądzie różnicowym 30mA**.

Poprawność instalacji należy sprawdzić i w przypadku stwierdzenia niezgodności po zatwierdzeniu przez inwestora należy ją zmodernizować. Po zakończeniu montażu należy wykonać pomiary skuteczności ochrony od porażeń potwierdzone protokółami.

### Instalacja strukturalna

### Stan istniejący.

Obecnie w części remontowanej istniej strukturalna.

### Projektowana struktura.

W projektowanych punktów PEL należy wymienić okablowanie do punktu dystrybucyjnego zlokalizowanego na tej kondygnacji.

### Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego poziomego.

System okablowania strukturalnego ma zapewnić niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, która zagwarantuje wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działanie dzisiejszych i przyszłych aplikacji transmisyjnych. W celu spełnienia najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić:

* Okablowanie poziome miedziane F/UTP kat. 6a zakończone modułem RJ45 kat.6a.
* Okablowanie skrętkowe w wersji ekranowanej.
* Wymagania odnośnie wydajności kanału transmisyjnego muszą spełniać minimum Klasę EA a wszystkie komponenty spełniać kryteria kategorii 6a ISO.
* Maksymalna długość kabla instalacyjnego w łączu stałym okablowania poziomego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów;
* Wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,8 mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 6 przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.
* Ekran kabla zrealizowany musi być w postaci folii aluminiowej oplatającej poszczególne pary transmisyjne w celu redukcji przesłuchów pochodzących z zewnętrznych źródeł EMC oraz dodatkowo oplot wykonany z ocynkowanej siatki miedzianej.
* W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia, a przede wszystkim powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych, panelach oraz złączach RJ45 w kablach krosowych i przyłączeniowych muszą być zarabiane w oparciu o technologię IDC. Proces montażu modułów gniazd RJ45 ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot par transmisyjnych na modułach gniazd RJ45 montowanych zarówno w panelach, jak i w zestawach instalacyjnych naściennych nie może być większy niż 8 mm. ze względu na wymaganą najwyższą długoterminową trwałość i niezawodność oraz doskonałe parametry kontaktu należy stosować kable przyłączeniowe i krosowe wykonanymi i przetestowanymi przez producenta.
* Do wyposażenia zarówno gniazd abonenckich jak i paneli krosowych w punktach dystrybucyjnych dopuszcza się użycie jednego rodzaju modułu przyłączeniowego kat.6 typu RJ45
* Moduł musi pozwalać na pewne przytwierdzenie do niego kabla instalacyjnego za pomocą opaski uciskowej oraz pozwalać na zarabiania kabla instalacyjnego metodą beznarzędziową
* Musi być wyposażony w złącza IDC gwarantujące uzyskanie najwyższej jakości kontaktu modułu z żyłą kabla. Kable przyłączeniowe również muszą być wyposażone we wtyki RJ45 terminowane w złączu IDC, co ma decydujący wpływ na jakość kontaktu wtyk-moduł.
* Moduł musi być wyposażony w dedykowany system przeciwdziałania wpływom wibracji występujących w szczególności w punktach dystrybucyjnych
* Moduł musi zapewniać możliwość dokonywania co najmniej 20to krotnej terminacji kabli instalacyjnych co umożliwi korektę ewentualnych błędów instalacyjnych bez konieczności wymiany całego modułu oraz pozwoli na przyszłe zmiany w strukturze sieci. Moduł musi obsługiwać protokół 10GBase-T zgodnie z IEEE 802.3an w zakresie do 500MHz i na dystansie 100m.
* Kabel instalacyjny musi być przytwierdzany do modułu za pomocą opaski uciskowej co ma przeciwdziałać wyszarpaniu go z modułu
* Kable terminowane w module musza mieć możliwość rozszycia żył zarówno w sekwencji T568A jaki i T568B
* Konstrukcja modułu ma eliminować wpływy przesłuchów poprzez: ekranowanie modułu 360°. Ciągłość ekranowania ma być zapewniona poprzez specjalny element (bagnet) wprowadzany pod powłokę kabla, łączący ekranowanie modułu i kabla oraz kompensacje przesłuchów wewnątrz modułów realizowaną poprzez mechaniczne ukształtowanie kontaktów.
* Wydajność komponentów (złącze-wtyk) ma być potwierdzona certyfikatem De-Embedded Testing wystawionym przez niezależne laboratorium badawcze. System ma się składać w pełni z ekranowanych elementów, to wymaganie dotyczy zarówno gniazd w zestawach naściennych, jak i w panelach krosowych.
* Zgodnie z wymaganiami norm każdy 4-parowy kabel ma być w całości (wszystkie pary) trwale zakończony na 8-pozycyjnym złączu modularnym - tj. na ekranowanym module gniazda RJ45 skonstruowanym w oparciu o technologię IDC. Niedopuszczalne są żadne zmiany w zakończeniu par transmisyjnych kabla. Konstrukcja paneli krosowniczych ma zapewniać optymalne wyprowadzenie kabla bez zagięć i załamań, przy pomocy poziomych paneli porządkowych.
* Do wyposażenia zarówno gniazd abonenckich jak i paneli krosowych w punktach dystrybucyjnych dopuszcza się użycie jednego rodzaju modułu przyłączeniowego kat.6a typu RJ45.
* System ma umożliwiać rozszerzenie funkcjonalności każdego łącza zakończonego klasycznym modułem przyłączeniowym RJ45 i do tego złącza jest ograniczony. Podstawą działania systemu jest wkładka, którą wpina się bezpośrednio do portu RJ45 uzyskując w ten sposób dostęp do wszystkich 4 par kabla z osobna.
* Poza samą wkładką system wykorzystuje również wtyki jedno i dwuparowe, którymi zakończone są z jednej strony kable krosowe.
* Wkładka nie może ingerować w architekturę kanału transmisyjnego zbudowanej sieci strukturalnej. System stanowi nakładkę na istniejące łącze stałe a nie będąc jego integralnej części (jak klasyczny kabel krosowy). Jest to o tyle ważne, iż pomiary łączy wykonane przez Instalatora sieci strukturalnej zachowują ważność a co za tym idzie zostaje zachowana gwarancja.
* Może być zastosowany do każdego rodzaju okablowania, w każdej klasie wydajności (od klasy D do E, odpowiednio kat 5 do 6) zarówno dla okablowania ekranowanego jak i nieekranowanego.
* Wszystkie korytka metalowe, drabinki kablowe, szafy kablowe 19" wraz z osprzętem, łączówki telefoniczne wyposażone w grzebienie uziemiające oraz urządzenia aktywne sieci teleinformatycznej muszą być uziemione by zapobiec powstawaniu zakłóceń.
* Należy zaprojektować dołączenie zestawu narzędzi pozwalających samodzielnie dokonywać instalacji złączy/gniazd stałych i wymiennych.
* Producent okablowania jest zobligowany do reasekuracji zobowiązań gwarancyjnych Wykonawcy, w przypadku niemożności wywiązania się Wykonawcy z tych zobowiązań. Reasekuracja obejmuje okres, na jaki została udzielona gwarancja.

### Wymagania ogólne dotyczące wykonawcy systemu okablowania strukturalnego.

Celem profesjonalnego wykonania instalacji okablowania strukturalnego, na najwyższym poziomie jakości i wydajności, wszystkich czynności instalacyjnych musi dokonać wykwalifikowana firma spełniająca poniższe wymagania:

* Firma wykonawcza musi zatrudniać pracowników – Certyfikowanych Instalatorów posiadających ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania przyjętego w tym projekcie.
* Certyfikat Instalatora musi być wydany po odbyciu szkolenia, w którym każdy Instalator zdobędzie wszystkie niezbędne umiejętności praktyczne i teoretyczne, uprawniające do instalowania, serwisowania, tworzenia dokumentacji powykonawczej oraz wykonywania pomiarów certyfikacyjnych sieci.
* Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu 25 letnią systemową gwarancją niezawodności.

### Demontaż istniejących instalacji.

W części przebudowywanej zakłada się demontaż wszystkich punktów PEL.

Gniazda końcowe oraz przewody miedziane istniejącej sieci LAN w obrębie inwestycji należy całkowicie zdemontować. Wszystkie demontowane elementy (panele, moduły, itp.) należy zabezpieczyć i przekazać do Sekcji Informatyki

### Zakres sieci LAN.

Zakres sieci LAN obejmuje:

1. Demontaż sieci strukturalnej w obrębie remontowanej części.
2. Wykonanie nowych sieci strukturalnych według przygotowanych wytycznych
3. 25-letną gwarancję producenta na certyfikowane systemy okablowania strukturalnego dla nowo projektowanych sieci strukturalnych.
4. Wymianę okablowania strukturalnego od PEL do szafy dystrybucyjnej.

### Gniazda abonenckie.

Do wyposażenia zarówno gniazd abonenckich jak i paneli krosowych w punktach dystrybucyjnych dopuszcza się użycie jednego rodzaju modułu przyłączeniowego kat.6A ISO typu RJ45. Moduł musi pozwalać na pewne przytwierdzenie do niego kabla instalacyjnego za pomocą opaski uciskowej oraz pozwalać na zarabiania kabla instalacyjnego metodą beznarzędziową (nie wymagającą specjalistycznych narzędziach takich jak noże uderzeniowe itp.) Musi być wyposażony w złącza IDC gwarantujące uzyska- nie najwyższej jakości kontaktu modułu z żyłą kabla. Kable przyłączeniowe również muszą być wyposażone we wtyki RJ45 terminowane w złączu IDC, co ma decydujący wpływ na jakość kontaktu wtyk-moduł. Moduł musi być wyposażony w dedykowany system przeciwdziałania wpływom wibracji występujących w szczególności w punktach dystrybucyjnych. Moduł musi zapewniać możliwość dokonywania co najmniej 20to krotnej terminacji kabli instalacyjnych co umożliwi korektę ewentualnych błędów instalacyjnych bez konieczności wymiany całego modułu oraz pozwoli na przyszłe zmiany w strukturze sieci. Moduł musi obsługiwać protokół 10GBase-T zgodnie z IEEE 802.3an w zakresie do 500MHz i na dystansie 100m. Musi charakteryzować się wsteczną kompatybilnością do komponentów Kat.6 oraz Kat.5 oraz zapewniać możliwość terminacji kabla w zakresie średnicy żył AWG26 – 22 (0,4 – 0,65 mm) oraz kablitypu linka AWG 26/7 – 22/7). Moduł musi być testowany w procesie wytwarzania na 100% próbek. Kabel instalacyjny musi być przytwierdzany do modułu za pomocą opaski uciskowej co ma przeciwdziałać wyszarpaniu go z modułu. Kable terminowane w module musza mieć możliwość rozszycia żył zarówno w sekwencji T568A jaki i T568B oraz pod kątem 90 °C i 180 °C. Powinien być również kompatybilny z Power over Ethernet (PoE) oraz Power over Ethernet+ (PoE+).

Dobór osprzętu elektrycznego i teletechnicznego musi uwzględniać standard mocowania skośnych płytek czołowych 45x45mm Panduit z modułami RJ45 MiniCom

Ekranowany moduł RJ45 kategorii 6 ISO w gnieździe i w panelu powinien mieć taką samą konstrukcję i być odporny, na co najmniej 1000 cykli łączeniowych (podłączania do niego wtyku RJ45)

Opis konstrukcji:

|  |  |
| --- | --- |
| Standaryzacje | IEC 60603-7-51: Electrical Characteristics of the Telecommunication Outlets; ISO/IEC 11801 ed. 2.2: June 2011; EN 50173-1: May 2011; |
| Typ złącza (A) | RJ45 |
| Kąt podłączenia | 90 lub 45 st |
| Kategoria złącza (A) | Kat.6 (wg ISO) |
| Ekranowanie – złącze (A) | TAK |
| Mocowanie | Płytka montażowa/snap-in |
| Rozszycie żył | EIA/TIA 568° / EIA/TIA 568B |
| Ilość kontaktów | 8 |
| Materiał  | Plastik: PC, UL 94 V-0 |
| Zarabianie kabla | Beznarzędziowy (nie wymagający specjalistycznych narzędzie taki jak nóż uderzeniowy) |
| Kodowanie kolorem  | TAK |
| Metoda rozszycia 568A i 568B | TAK |
| Temperatura pracy | -10 °C do + 60 °C |

Płyty czołowe gniazda standardu 45x45 mają mieć możliwość montażu mechanicznych zabezpieczeń gniazda przed dostępem dla osób niepowołanych, powinny umożliwiać ich zaślepienie zabezpieczając przed niepowołanym podłączeniem się do sieci, przed podłączeniem do innego systemu transmisyjnego lub wypięciem kabla krosowego.

Zgodnie z wymaganiami norm każdy 4-parowy kabel ma być w całości (wszystkie pary) trwale zakończony na 8-pozycyjnym złączu modularnym – tj. na ekranowanym module gniazda RJ45 skonstruowanym w oparciu o technologię IDC. Niedopuszczalne są żadne zmiany w zakończeniu par transmisyjnych kabla. Konstrukcja paneli krosowniczych ma zapewnić optymalne wyprowadzenie kabla bez zagięć i załamań, przy pomocy poziomych paneli porządkowych.

System ma umożliwiać rozszerzenie funkcjonalności każdego łącza zakończonego klasycznym modułem przyłączeniowym RJ45 i do tego złącza jest ograniczony. Podstawą działania systemu jest wkładka, którą wpina się bezpośrednio do portu Rj45 uzyskując w ten sposób dostęp do wszystkich 4 par kabla z osobna.

Poza samą wkładką system wykorzystuje również wtyki jedno i dwuparowe, którymi zakończone są z jednej strony kable krosowe.

Wkładka nie może ingerować w architekturę kanału transmisyjnego zbudowanej sieci strukturalnej. System stanowi nakładkę na istniejące złącze stałe a nie będąc jego integralnej części (jak klasyczny kabel krosowy). Jest to tyle ważne, iż pomiary łączy wykonane przez Instalatora sieci strukturalnej zachowują ważność a co za tym idzie zostaje zachowana gwarancja.

### System stanowiska pracy PEL.

Okablowanie strukturalne w układzie gwiazdy, zaprojektowane jest dla wymagań technicznych kat. 6a. Zakłada się iż wszystkie stanowiska zostaną wyposażone w cztery gniazda logiczne typu RJ-45 kat. 6a oraz 3 dedykowane gniazda elektryczne, kodowane mechanicznie kluczem dostępowym (2 do połączenia jednostki centralnej oraz monitora, oraz 1 dla urządzeń peryferyjnych).

### System tras kablowych

Wszystkie kable logiczne powinny być poprawnie umieszczone w listwach, na drabinkach lub kanałach instalacyjnych. W instalacjach podtynkowych prowadzić kable w rurkach osłonowych, natomiast w listwach natynkowych kable logiczne mają być oddzielone od kabli elektrycznych.

### Okablowanie

**Kable instalacyjne miedziane F/UTP kat 6a.**

 Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 6 przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

Ekran takiego kabla zrealizowany musi być w postaci folii aluminiowej oplatającej poszczególne pary transmisyjne w celu redukcji przesłuchów pochodzących z zewnętrznych źródeł

### System oznaczeń

Całe okablowanie dochodzące do punktu dystrybucyjnego należy oznakować wg. schematu

nr punktu dystrybucyjnego/oznaczenie panelu krosowego/nr gniazda

Przykład:

* LDP/A1/1 …… itd. – ostatecznie uzgodnić przed realizacją zamówienia

### Wdrożenie, Odbiór i pomiary sieci, dokumentacja i instruktaż.

 Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy EA /Kategorii 6a wg obowiązujących norm.

Dostarczane w ramach realizacji dokumenty, opracowania i inne materiały muszą być opracowane zarówno dla istniejącej infrastruktury sieciowej i serwerowej objętej zakresem prac jaki i dostarczanego sprzętu i oprogramowania.

Przed przystąpieniem do prac należy dostarczyć i przekazać całość sprzętu i oprogramowania Zamawiającemu, przygotować do jego akceptacji harmonogram prac oraz koncepcję techniczną instalacji, konfiguracji i rozbudowy w zakresie istniejącej i dostarczanej infrastruktury i oprogramowania. Opracowany harmonogram i koncepcję techniczną należy zatwierdzić u Zamawiającego przed rozpoczęciem prac.

Rozmieszczenie sprzętu w szafie lub stelażu projektowanego lub istniejącego PD należy wy-konać na podstawie koncepcji technicznej, opracowania graficznego widoku projektowanej sza-fy/stelaża oraz ustaleń z Zamawiającym.

Zamawiający nie dopuszcza realizacji przedmiotu zamówienia zdalnie. Wszelkie prace instalacyjno – konfiguracyjne odbędą się u Zamawiającego w uzgodnionych terminach. Na wszelkie prace wymaga się udzielenia gwarancji jakości min. 36 miesięcy.

Opracowanie koncepcji technicznej, instalację i konfiguracją urządzeń i oprogramowania wy-konać na podstawie dokumentacji producentów rozwiązań obejmujące opisy technologii, zalecenia produktowe, projekty sieci i najlepsze praktyki wdrażania i konfiguracji. Należy przedłożyć stosowne dokumenty do weryfikacji.

Po wykonaniu dokumentacji powykonawczej należy ją zatwierdzić u przedstawiciela Zamawiającego oraz przekazać w wersji papierowej i elektronicznej (min. format DOCX oraz PDF). Całość dokumentacji musi być opracowana w języku polskim.

Formą akceptacji wszystkich prac będzie protokół odbioru, który będzie podpisywany pomiędzy Kierownikiem Projektu ze strony Wykonawcy i upoważnionym przedstawicielem Zamawiającego.

1. **Wykonać komplet pomiarów (pomiary części miedzianej i światłowodowej)**
* Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada wgrane 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 i umożliwiać pomiar systemów klasy EA w wymaganym paśmie.
* Pomiary torów miedzianych należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego lub łącza stałego. W przypadku pomiarów kanału transmisyjnego procedura wymaga, aby po wykonaniu pomiarów jednego kanału, pozostawić tam kable krosowe, które były używane do pomiaru, zaś do pomiaru nowego kanału transmisyjnego należy rozpakować nowy kpl. kabli krosowych.
* Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:
	+ Specyfikację (normę) wg której jest wykonywany pomiar
	+ Mapa połączeń
	+ Impedancja
	+ Rezystancja pętli stałoprądowej
	+ Prędkość propagacji
	+ Opóźnienie propagacji
	+ Tłumienie
	+ Zmniejszenie przesłuchu zbliżnego
	+ Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżnego
	+ Stratność odbiciowa
	+ Zmniejszenie przesłuchu zdalnego
	+ Zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej
	+ Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej
	+ Współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu
	+ Sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu
	+ Podane wartości graniczne (limit)
	+ Podane zapasy (najgorszy przypadek)
	+ Informację o końcowym rezultacie pomiaru
* Pomiar każdego toru transmisyjnego światłowodowego (wartość tłumienia) należy wykonać dwukierunkowo (A>B i B>A) dla dwóch okien transmisyjnych, tj. 850nm i 1300nm dla wielomodu (MM) oraz 1310nm i 1550nm dla jednomodu (SM).

Pomiar powinien zawierać:

* + Specyfikację (normę) wg, której jest wykonywany pomiar
	+ Metodę referencji
	+ Tłumienie toru pomiarowego
	+ Podane wartości graniczne (limit)
	+ Podane zapasy (najgorszy przypadek)
	+ Informację o końcowym rezultacie pomiaru
* Pomiary części światłowodowej należy wykonać przy wykorzystaniu odpowiednich końcówek pomiarowych do w/w urządzeń pomiarowych. W przypadku wykorzystania końcówek pomiarowych do analizatorów okablowania wymienionych powyżej należy dokonać pomiaru przy ustawieniu miernika w konfiguracji OF-300 lub OF-500 dla MM oraz OF-2000 dla SM
* Niezależnie od rodzaju włókna światłowodowego kompletny pomiar tłumienia każdego toru transmisyjnego światłowodowego powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych:
	+ od punktu A do punktu B w oknie 850nm i 1300nm (MM)
	+ od punktu B do punktu A w oknie 850nm i 1300nm (MM)
* 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 oraz toru światłowodowego.
1. **Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.**

Obowiązująca procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

* Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji
* Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce.
* Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.
* Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.
* Wykonawca musi posiadać status Autoryzowanego Partnera producenta okablowania.
* W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

### Uwagi końcowe.

Prace związane z budową instalacji elektrycznej powinny być wykonywane przez firmę lub osobę to tego uprawnioną oraz powinny uwzględniać obowiązujące przepisy i normy.

Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej tychże przegród stosując odpowiednie preparaty dla instalacji kablowych.

Przewody wraz z zamocowaniami służące do zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przynajmniej przez 90 min.

Dokumentację należy rozpatrywać łącznie ze wszystkimi branżami.

* Prace związane z budową instalacji elektrycznej powinny być wykonywane przez firmę lub osobę to tego uprawnioną oraz powinny uwzględniać obowiązujące przepisy i normy.
* Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej tychże przegród stosując odpowiednie preparaty dla instalacji kablowych.
* Przewody wraz z zamocowaniami służące do zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przynajmniej przez 90 min.
* Przed oddaniem projektowanej linii do eksploatacji należy dokonać pomiaru:
	+ Rezystancji izolacji kabli nN
	+ Pomiaru rezystancji uziemień
	+ Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej

Następnie należy sporządzić odpowiednie protokoły z tych pomiarów

* Użyte do budowy materiały i urządzenia powinny posiadać odpowiednie atesty lub opinie badawcze wydane przez upoważnione jednostki badawcze
* Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej tychże przegród stosując odpowiednie preparaty dla instalacji kablowych.
* Dokumentację należy rozpatrywać łącznie ze wszystkimi branżami.
* Należy przewidzieć możliwość zwiększenia ilości odbiorników o 10% na etapie wykonawstwa lub w przypadku stwierdzenia potrzeby zasilenia dodatkowych urządzeń nie zinwentaryzowanych w trakcie opracowania.
* Do powyższych urządzeń należy doprowadzić zasilanie wraz z montażem zabezpieczenia w rozdzielnicy.

Szczegółowy zakres robót należy uzgodnić z inwestorem przed przystąpieniem do prac

### WYTYCZNE MONTAŻOWE WYKONANIA INSTALACJI.

Prace związane z budową instalacji elektrycznej powinny być wykonywane przez firmę lub osobę to tego uprawnioną oraz powinny uwzględniać obowiązujące przepisy i normy.

Instalacje elektryczne należy wykonać przewodami prowadzonymi:

* bezpośrednio pod tynkiem pod warunkiem przykrycia ich warstwą tynku o minimalnej grubości 5mm
* pod tynkiem w bruzdach pod warunkiem przykrycia ich warstwą tynku o minimalnej grubości 5mm
* pod tynkiem w rurkach RVKLn
* w rurowniach ochronnych pod podłogą
* w korytkach instalacyjnych pod stropem
* wszystkie urządzenia elektryczne instalować zgodnie z planami instalacji i schematami.
* należy skrupulatnie przestrzegać kolorystycznego oznakowania żył przewodowych i kabli (również w obrębie rozdzielnicy). Przewód zerowy (N) musi posiadać izolację koloru jasnoniebieskiego, a przewód ochronny (PE) – żółto-zielonego.
* w żadnym miejscu instalacji odbiorczej przewód zerowy (N) i przewód ochronny (PE) nie mogą być połączone.
* wszystkie urządzenia i sprzęt, których konstrukcja wykonana jest z metalu lub zawierają one elementy metalowe, na których w przypadku uszkodzenia może pojawić się napięcie, muszą być obowiązkowo przyłączone do przewodu ochronnego.
* dla przewodów i kabli przeznaczonych do ułożenia należy stosować trasy pionowe i poziome z zachowaniem odstępów od innych instalacji
* kolorystykę oraz model osprzętu (gniazda, łączniki) dobiera Inwestor, sugeruje się montaż osprzętu we wspólnych ramkach, nie stosować podwójnych gniazd wtykowych z bolcem ochronnym. Należy zamiast nich stosować dwa gniazda wtykowe z bolcem ochronnym we wspólnej podwójnej ramce.
* puszki rozgałęźne dla obwodów montować pod stropem lub w innych łatwo dostępnych miejscach.
* przy przejściach przez ściany i stropy przewody i kable należy chronić od uszkodzeń mechanicznych w rurkach winidurowych.
* wszystkie instalowane korytka, wsporniki, uchwyty itp. muszą być galwanizowane.
* zastosowane materiały muszą posiadać atesty a uszczelnienia muszą być wykonane zgodnie z instrukcją producenta.
* należy stosować osprzęt typowy, podtynkowy IP20, w pomieszczeniach mokrych, kotłowni oraz w okolicy zlewów wyłącznie osprzęt szczelny min IP44, typ osprzętu należy bezwzględnie potwierdzić wiążąco z Inwestorem w trakcie realizacji projektu
* wysokości montażu wyłączników i gniazd wtykowych, jeśli na rzucie nie opisano inaczej:
	+ łączniki oświetlenia ogólnego – h=1,4m,
	+ gniazda ogólnego przeznaczenia – h=0.3m
	+ gniazda przy biurka i szafkach – h=1,2

Podane wysokości mierzone do spodu osprzętu. Dla osprzętu instalowanego na glazurze, wysokość należy korygować tak, aby osprzęt umieszczony był w środku płytki