

## **I. OPIS TECHNICZNY**

### **1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest Projekt Wykonawczy instalacji elektrycznych i teletechnicznych modernizacji Zakładu Patomorfologii w Samodzielnym Publicznym Zakładzie Opieki Zdrowotnej MSWiA w Łodzi przy ul. Północnej 42.

**W zakres projektu wchodzi następujące instalacje:**

- a). wewnętrzne linie zasilające,
- b). tablice rozdzielcze,
- c). instalacje oświetlenia ogólnego, miejscowego i nocnego,
- d). instalacje oświetlenia awaryjnego,
- f). instalacje gniazd wtykowych do celów ogólnych i medycznych,
- g). instalacje zasilania wentylacji
- h). ochrona przepięciowa,
- i). instalacje uziemiające,
- j). instalacje teletechniczne -systemu SSP, sieci strukturalnej, kontroli dostępu i cctv.

Niniejsza dokumentacja nie obejmuje:

- zewnętrznego połączenia szafki teleinformatycznej VDI z istniejącymi instalacjami komputerowymi,
- szczegółów dotyczących sprzętu aktywnego w szafie VDI
- instalacji AKPiA (sterowania i automatyki) wentylacji i klimatyzacji.

#### **UWAGI:**

- 1. Instalacje elektryczne są zasilane z wewnętrznej sieci elektroenergetycznej szpitala, w ramach istniejącego przydziału mocy. Na tej podstawie stwierdza się, że niniejsza dokumentacja nie podlega uzgodnieniu z właściwym dla tego rejonu PGE.**
- 2. Układanie, na korytarzach korytek kablowych musi być bezwzględnie skoordynowane z pozostałymi instalacjami.**
- 3. Wymienione w niniejszym opracowaniu wyroby należy traktować, jako przykładowe. Ewentualne ich zamienniki powinny mieć nie gorsze parametry techniczne i eksploatacyjne. W przypadku oprav oświetleniowych zamiana typu i producenta musi być potwierdzona stosownymi obliczeniami. Przy każdej zamianie należy uzyskać zgodę projektanta danej branży.**
- 4. W projekcie przedstawiono szacunkowy bilans mocy. Po uruchomieniu oddziału należy dokonać pomiaru mocy i w razie konieczności należy wykonać projekt wymiany przewodów zasilających oddział łącznie z wykonaniem linii zasilanej tablicę rezerwowaną.**

## **2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- umowa,
- PW technologiczno - wyposażeniowy
- PW architektoniczno-budowlany,
- wytyczne wynikające z technologii i projektów innych branż,
- aktualne przepisy i normy w zakresie budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych, szczególnie w zakresie obowiązujących przepisów ochrony przeciwporażeniowej.

**Dokumentację niniejszą opracowano w oparciu o:**

### **Wykaz norm branżowych (stosować w aktualnie obowiązującej wersji):**

- PN-HD 60364-4-41:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego,
- PN-HD 60364-4-43:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym,
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia,
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie,
- PN-IEC 60364-4-47:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym,
- PN-IEC 60364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych,
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa,
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne,
- PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza,
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i

- montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne,
- PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa,
  - PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia,
  - PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze,
  - PN-EN 12464-1:2002 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 – miejsca pracy we wnętrzach,
  - EN 1838 Oświetlenie stosowane – oświetlenie awaryjne (tłumaczenie normy europejskiej),
  - Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych,
  - N SEP-E-004 - „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”,
  - IEC 60364-7-710.413.1.5
  - IEC60364-7-71-:2002-11
  - IEC 60364-7-710.512.1.1
  - DIN VDE 0100-710
  - IEC 61558-2-15
  - IEC 60364-7-710.512.1.6
  - EN EN 62040-1
  - EN 62040-2,
  - EN 62040-3
  - EN 50091-2

**Wykaz przepisów urzędowych (stosować w aktualnie obowiązującej wersji):**

- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994r;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75/2002,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,
- Ustawa „Prawo ochrony środowiska” z dnia 27 kwietnia 2001r,
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 września 2002r w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko”,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004r w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku,

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych, Dz. U. Nr 94/24/1983,
- Ustawa o dozorze technicznym, Dz. U. Nr 122/1321/2000,
- Ustawa w sprawie oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, Dz. U. Nr. 113/728/1998.

### 3. ZASILANIE

Projektowane tablice elektryczne zasilane będą z istniejącej linii zasilającej prowadzonej ze złącza umieszczonego na budynku magazynowym. Na etapie projektu zaprojektowano tablice podstawowe i rezerwowane. Z powodu braku linii podpartej agregatem prądotwórczym obwody tablicy rezerwowanej zasilone zostały z linii zasilania podstawowego. Wymiana linii zasilania podstawowego i doprowadzenie linii zasilania rezerwowego nie jest ujęta niniejszym opracowaniem. Typy kabli zasilających do projektowanych rozdzielnic elektrycznych i ich przekroje podane zostały na ich schematach ideowych.

Pod względem pewności zasilania, instalacje elektryczne w modernizowanych pomieszczeniach, zaliczono do:

- **odbiorników I kategorii** (dopuszczalna przerwa w zasilaniu do 0,5s): - oprawy oświetlenia ewakuacyjnego i kierunkowego. Wyposażone są one dodatkowo w inwertery z akumulatorami, które będą podtrzymywały oświetlenie przez okres 3 godzin. Załączają się one samoczynnie po zaniku napięcia podstawowego 230V.
- **odbiorników II kategorii** (dopuszczalna przerwa do 30 min): - wydzielona część oświetlenia ogólnego, część gniazd wtykowych - zasilanie z rozdzielnic nn-0,4kV, rezerwowanej agregatem prądotwórczym. Brak linii zasilającej te obwody. Doprowadzenie linii zasilającej ujęte oddzielnym opracowaniem.
- **odbiorniki III kategorii** - pozostałe odbiorniki, dla których przerwa w zasilaniu może przekraczać czas 30 min - zasilanie z rozdzielnic nn-0,4kV, nie rezerwowanej agregatem prądotwórczym.

#### **4. ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE**

Rozdzielnice elektryczne projektowane są tablicami opartymi o katalog tablic dla osprzętu modułowego. Są to tablice podtynkowe.. Zainstalowaną w nich aparaturę i ich parametry elektryczne przedstawiono na schematach poszczególnych tablic.

#### **5. INSTALACJE OŚWIETLENIA OGÓLNEGO, MIEJSCOWEGO, NOCNEGO ORAZ AWARYJNEGO**

Oświetlenie w pomieszczeniach projektuje się jako ledowe. Instalacje projektuje się wykonać przewodem YDYżo 1,5 mm<sup>2</sup> układanym pod tynkiem i w korytkach kablowych - w przestrzeni międzystropowej (powyżej stropu podwieszonego w korytarzu). Wymagane średnie natężenie oświetlenia jest zgodne z normą PN-EN-12464-1.

W pomieszczeniach oddziału zainstalowano oprawy oświetlenia awaryjnego. Są to oddzielne od oświetlenia ogólnego oprawy wyposażone w inwertery z akumulatorami, które będą podtrzymywały oświetlenie przez okres 3 godzin. Załączają się one samoczynnie po zaniku napięcia podstawowego 230V. W czasie pracy bezawaryjnej oprawy te nie są załączone (tzw. „praca na ciemno”).

Oświetlenie miejscowe (przy umywalkach) będzie załączane indywidualnie.

Nad drzwiami wyjściowymi z oddziału i w komunikacji zainstalowane będą również oprawy oświetlenia kierunkowego. Będą one również wyposażone w wewnętrzne inwertery z własnym źródłem zasilania, które będą podtrzymywały oświetlenie przez okres 3 godzin. W momencie zaniku zasilania podstawowego ich zapalone piktogramy wskazywać będą kierunek ewakuacji (w czasie zasilania bezawaryjnego oprawy te są wyłączone).

Typ zastosowanych opraw, łączników, osprzętu, szczegółowy sposób prowadzenia instalacji, przekrój i typ przewodów określono na planie instalacji i schematach zasilania poszczególnych tablic rozdzielczych.

#### **6. INSTALACJE GNIAZD WTYKOWYCH DLA CELÓW OGÓLNYCH I ELEKTROMEDYCZNYCH**

W przebudowywanych pomieszczeniach przewiduje się instalacje gniazd wtykowych wykonanych przewodami YDYżo 3×2,5 mm<sup>2</sup>. Wszystkie zainstalowane gniazda wtykowe będą wyposażone w bolce ochronne. Obwody gniazd będą zabezpieczone wyłącznikami różnicowoprądowymi. Dokładne miejsce zainstalowania gniazd wtykowych, typ i rodzaj stosowanego osprzętu przedstawiono na planie instalacji.

#### **9. INSTALACJE ZASILANIA WENTYLACJI**

W pomieszczeniu W.C, przewidziano wentylację mechaniczną, uruchamianą równocześnie z załączaniem oświetlenia. Przewiduje się zainstalowanie wentylatorów z opóźnieniem ich wyłączenia po wyłączeniu oświetlenia. Usytuowanie wentylatorów na

planie należy traktować jako orientacyjne. Ich dokładną lokalizację należy ustalić na podstawie projektu architektonicznego z naniesionymi kanałami wentylacji grawitacyjnej.

Projektowane układy wentylacyjne zasilane będą z rozdzielnic siłowej piętrowej z wydzielonej części wyłączanej przez system SSP. Centrala wentylacyjna umieszczona została w piwnicy budynku. W związku z tym iż stanowi ona oddzielną strefę należy na kanałach wentylacyjnych wchodzących na górę na poziomie stropu piwnicy zainstalować klapy ppoż. Wpiąć je należy do systemu SSP.

## **10. OCHRONA PRZEPięCIOWA**

Projektuje się ochronę przed przepięciami, którą zapewniają odgromniki i ochronniki przepięciowe(ochrona istniejąca w istniejących tablicach piętrowych i rozdzielnicach głównych).

## **11. INSTALACJE UZIEMIĄJĄCE**

W sanitariatach, projektuje się instalacje uziemiające mające na celu wyrównanie potencjałów pomiędzy poszczególnymi instalacjami. Z tego względu w tych pomieszczeniach należy połączyć z tą siecią: rury: wodne, c.o., c.w.u. i kanalizacji (połączenia wykonać przewodami LgY4mm<sup>2</sup>. Instalację należy układać pod tynkiem (poniżej stropu podwieszonego) i luźno po konstrukcji (przy ciągach pojedynczych) lub w korytkach kablowych (przy ciągach wielokrotnych), powyżej stropu podwieszonego. Zaciski ekwipotencjalne w zestawach przyłózkowych połączyć z instalacją uziemiającą przewodem LgY 6 mm<sup>2</sup>.

W korytarzu instalację układać w korytku kablowym (nad stropem podwieszonym). Korytka kablowe połączyć z instalacją uziemiającą, przewodem LgY 10 mm<sup>2</sup>.

## **12. INSTALACJE TELETECHNICZNE**

W projektowanych pomieszczeniach przewiduje się następujące instalacje teletechniczne (niskopiętrowe):

- instalacje sygnalizacji alarmu pożaru – SSP,
- instalacje strukturalne: telefoniczne i sieci logicznej,
- instalację KD
- instalację CCTV

### **12.2 Instalacja sieci strukturalnej.**

#### **1. NORMY**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji okablowania strukturalnego. Dokumentację opracowano zgodnie ze wskazówkami i zaleceniami Inwestora, z uwzględnieniem elastyczności systemu oraz wymagań nowoczesnych urządzeń transmisji danych.

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

Normy europejskie dotyczące okablowania strukturalnego – wymagań ogólnych i specyficznych dla danego środowiska:

- *ISO/IEC11801:2011 - Information technology - Generic cabling for customer premises*
- *PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne*
- *PN-EN 50173-2:2008/A1:2011E Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Budynki biurowe;*

Normy europejskie pomocnicze - w zakresie instalacji:

- *PN-EN 50174-1:2010/A1:2011E Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości;*
- *PN-EN 50174-2:2010/A1:2011E 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;*
- *PN-EN 50346:2004/A2:2010P Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania*
- *PN-EN 50310:2012P Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających*

W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami norm obowiązujących w czasie realizacji zadania, przy uwzględnieniu wszystkich wymagań opisanych w dokumentacji projektowej a zdefiniowane przez dokumenty wskazane powyżej.

System okablowania oraz wydajność komponentów na etapie oddania instalacji do użytku musi pozostać w zgodzie z wymaganiami norm PN-EN50173-1:2011 i ISO/IEC11801:2011.

## **2. ZAKRES PROJEKTU**

### **Przyłącza do sieci telekomunikacyjnych:**

Przyłącze do sieci telekomunikacyjnych nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

### **Przyłącza do sieci komputerowych:**

Przyłącze do sieci komputerowych nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

### **Instalacja telefoniczna:**

Przyłącze do sieci telefonicznych nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

W istniejącym punkcie dystrybucyjnym zostanie zarezerwowane miejsce na podłączenie instalacji. W obiekcie nie projektuje się instalacji telefonicznej. Łączność telefoniczna realizowana będzie poprzez sieć okablowania strukturalnego w technologii VoIP.

*Uwaga:*

*W zakres niniejszego opracowania nie wchodzi dobór i dostawa elementów łączności telefonicznej tj. centrala telefoniczna, aparaty telefoniczne, faks itd.*

### **Instalacja komputerowa:**

W obiekcie projektuje się instalację komputerową, która wykonana będzie jako ekranowana sieć okablowania strukturalnego klasy E, poprowadzona kablem kategorii 6 o paśmie przenoszenia 450MHz. Instalacja ta pełnić będzie funkcję okablowania dla potrzeb:

- instalacji telefonicznej,
- sieci dostępu do internetu przewodowego,
- sieci komputerowej dla potrzeb administracyjnych,
- sieci komputerowej dla potrzeb instalacji teletechnicznych.

Projektuje się kabel kat. 6 o konstrukcji STP. Zadaniem instalacji logicznej jest zapewnienie transmisji danych poprzez okablowanie Klasy E Kategorii 6. Minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego to Kategoria 6 (komponenty) /Klasa E (wydajność całego systemu).

Kabel musi spełniać wymagania kategorii 6 (klasy E) wg wszystkich poniższych norm:

- PN-EN 50173-1:2013
- EN 50173-1:2011
- ISO/IEC 11801 Edition 2.2
- ANSI/TIA-568-C.0
- ANSI/TIA-568-C.1
- ANSI/TIA-568-C.2
- IEC 60754-2

Kable doprowadzić do istniejącej serwerowni. W razie potrzeby w istniejącą szafę doposażyć o niezbędną ilość patchpaneli kategorii 6.

### **TESTY KONCOWE**

Po zakończeniu prac instalację należy poddać pomiarom i badaniom sprawdzającym.

Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 14763-3:2009/A1:2010. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 (proponowane urządzenia to np. FLUKE DTX 1800).

W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego.

W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału razem z kablami krosowymi (ang. „channel”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego. Kable krosowe, które zostały użyte do przeprowadzenia pomiarów należy przekazać inwestorowi.

Wymagane parametry testu dla kabli miedzianych:

- Wire Map – mapa połączeń,
- Length – długość,
- Propagation delay – opóźnienie propagacji,
- Delay skew – opóźnienie skrośne,
- NEXT – near end cross-talk,
- PSNEXT – Power sum next,
- ACR – attenuation to crosstalk ratio,
- PSACR – Power sum ACR,
- ELFEXT,
- PSELFEXT,
- Insertion loss – straty wtrąceniowe,
- Return loss – straty odbiciowe.

#### **12.5. INSTALACJE SSP**

Należy rozbudować istniejący system SSP. Czujki należy wpiąć w istniejącą pętlę dozorową. W drugą pętlę z urządzeniami wykonawczymi należy wpiąć styki eks do awaryjnego otwarcia drzwi automatycznych po zadziałaniu SSP oraz drugi styk eks pozwalający wyłączyć zasilanie na centrali wentylacyjnej i pompie ciepła po zadziałaniu SSP.

#### **12.6. INSTALACJE CCTV**

System telewizji przemysłowej CCTV opraty został na dwóch kamerach kopułkowych rozmieszczonych na korytarzu głównym. Sygnał z kamer trafia do rejestratora umieszczonego w sekretariacie.

#### **12.7. SYSTEM KD**

System kontroli dostępu zaprojektowany został przy wejściach na oddział i w pomieszczeniach laboratoryjnych, kierownika zakładu i pomieszczenia odpadów. Przy wejściach zainstalowany został również system domofonowy skierowany do sekretariatu i jednego z laboratoriów..

### **14. UWAGI OGÓLNE**

- wszystkie instalacje elektryczne wykonać należy zgodnie z odpowiednimi normami, przepisami i wytycznymi,
- przed przekazaniem instalacji do eksploatacji należy dokonać odbioru instalacji na zgodność z przepisami normy PN-IEC 60364,

- dla zasilania urządzeń ochrony p. poż. zastosować należy przewody o podwyższonej odporności ogniowej (przewody sterownicze do wyłącznika p.poż.) typu NHXH-PH90 3×1,5 mm<sup>2</sup>.
- w trakcie realizacji inwestycji zastosować należy urządzenia i elementy instalacji posiadające aktualne atesty i dopuszczenia do stosowania,

W modernizowanych pomieszczeniach przewiduje się sieć odbiorczą w układzie TN-S. Jako ochronę od porażeń projektuje się system szybkiego wyłączania zwarcia. W instalacjach i urządzeniach elektrycznych objętych tą ochroną przewidziano żyłą ochronną PE (o przekroju takim samym jak żyły robocze) i tym samym rozdzielenie funkcji przewodu neutralnego (zerowego) N i ochronnego PE. Obwody odbiorcze będą zabezpieczone wyłącznikami nadmiarowymi i wyłącznikami różnicowoprądowymi. Zadaniem dodatkowych połączeń wyrównawczych jest metaliczne połączenie wszystkich mas metalowych, przewodu ochronnego PE, do którego należy przyłączyć wszystkie przewody ochronne obwodów gniazd wtykowych (podłączone do kołków ochronnych), opraw oświetleniowych wymagających ochrony oraz żyły ochronne przewodów instalacji elektrycznych. Zaciski ochronne PE, tablic należy uziemić. Wymagana wartość oporności uziemienia:

$$R_u \leq 10 \Omega$$

Przewód neutralny N w projektowanej instalacji winien być izolowany. Wszystkie przewody ochronne „PE” winny mieć izolację barwy żółtozielonej względnie zakończenia tych przewodów powinny być oznaczone w pasy żółtozielone. Analogicznie przewody neutralne „N” winny być oznaczone barwą jasnoniebieską.

Dla ochrony instalowanych urządzeń przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi w niniejszym projekcie przyjęto 2-strefową koncepcję ochrony przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi. Przewiduje się, że pierwszy stopień ochrony jest już umieszczony w rozdzielni nn stacji transformatorowo - rozdzielczej. Drugi stopień ochrony wykonany będzie za pomocą ochronników B+C.

Całość instalacji elektroenergetycznej należy wykonać przewodami o izolacji na napięcie 750V. Po wykonaniu wszystkich instalacji należy wykonać pomiary izolacji i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Przy wykonywaniu robót montażowych należy ściśle stosować się do postanowień zawartych w obowiązujących przepisach, normach i zarządzeniach oraz w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - część V - Instalacje elektryczne”. Szczególną uwagę należy zwrócić na staranność połączeń przewodów ochronnych PE oraz zadławienie i uszczelnienie otworów aparatów i urządzeń.

**Uwaga:** Na etapie realizacji inwestycji mogą zostać zastosowane materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nieobniżające standardu i niezmienające zasad i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie. W przypadku innych rozwiązań i elementów projektu należy pisemnie tj. z wykresami, tabelami porównawczymi charakterystyk udowodnić, że zastosowany typoszereg urządzeń spełnia zasadę wydajności oraz pewności prawidłowego kompatybilnego zadziałania w przypadku zagrożenia oraz zapewnia ochronę oraz bezpieczeństwo ludzi i urządzeń.

Gdy wykonawca proponuje zastosowanie alternatywnego rozwiązania instalacji, powinien przedstawić listę zamienionych materiałów (wraz z zaprojektowanymi

odpowiednikami np. w formie tabeli – nr katalogowy producenta, opis produktu, ilość), jak również wszelkie karty katalogowe i certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe oraz inne dokumenty pozwalające Projektantowi i Inwestorowi ocenić zgodność proponowanego rozwiązania ze wszystkimi wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej.

## **II. OBLICZENIA TECHNICZNE**

### **2. OBLICZENIA NATĘŻENIA OŚWIETLENIA**

Obliczenia przeprowadzono programem komputerowym. Wielkości natężenia oświetlenia są zgodne z normą PN-EN-12464-1.

WYKONAŁ:

mgr inż. Marcin Piontkowski