

**Przebudowa, rozbudowa i zmiana sposobu użytkowania budynku sali gimnastycznej na budynek sali koncertowej, z instalacjami wewnętrznymi: wod-kan, c.o., węzła ciepłego, wentylacji mechanicznej, klimatyzacji, elektryczną i niskoprądową, Gliwice, ul. Ziemowita 12, działka nr 1080 Jedn. ewid. 246601\_1 Gliwice obr. Stare Miasto.**

## **ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**

**(Kod CPV45310000-3)**

CPV 45310000-3 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych,

CPV 45315100-9 – Instalacyjne roboty elektryczne,

CPV 45311200-2 – Roboty w zakresie oprav elektrycznych,

CPV 45311100-1 – Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych,

## **1. WSTĘP**

### **1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z przebudową, rozbudową i zmiana sposobu użytkowania budynku sali gimnastycznej na budynek sali koncertowej w Gliwicach, ul. Ziemowita 12, działka nr 1080 jedn. ewid. 246601\_1 Gliwice obr. Stare Miasto.

### **1.2 ZAKRES STOSOWANIA**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3 ZAKRES ROBÓT**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu modernizację instalacji elektrycznej w części budynku objętej remontem.

W zakres prac wchodzi roboty ujęte w dokumentacji projektowej i w przedmiarze robót będących załącznikiem do SIWZ.

Zakres robót obejmuje:

- demontaże istniejących instalacji,
- wydzielenie pomieszczenia rozdzielni głównej,
- montaż linii kablowych niskiego napięcia,
- montaż nowej rozdzielniczy głównej TSK,
- montaż instalacji oświetlenia podstawowego,
- montaż instalacji oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- wykonanie okablowania dla urządzeń klimatyzacji,
- montaż instalacji odgromowej na dachu,
- wykonanie głównej szyny wyrównawczej w pomieszczeniu rozdzielni głównej,
- wykonanie pomiarów kontrolnych,
- wykonanie robót budowlanych pomocniczych.

### **1.4 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT:**

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość wykonania robót, ich zgodność z projektem wykonawczym, ST oraz poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane.

#### **1.4.1 Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami**

Koordynacja robót budowlano-montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego, począwszy od projektowania, a skończywszy na rozruchu i przekazaniu do eksploatacji.

#### **1.4.2 Przekazanie terenu budowy:**

Inwestor przekaze Wykonawcy teren budowy wraz z dziennikiem robót oraz egzemplarzami dokumentacji technicznej po podpisaniu umowy.

#### **1.4.3 Dokumentacja projektowa:**

Wykonawca dostarczy dokumentację powykonawczą, instrukcje działania, atesty, i protokoły z pomiarów .

Skreślenia, poprawki, uzupełnienia i adnotacje wnoszone na projekcie powinny być omówione i podpisane przez osobę uprawnioną do dokonywania wpisów i akceptowane przez osoby uprawnione.

#### **1.4.4 Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST:**

Dostarczone materiały i wykonane roboty powinny być zgodne z dokumentacją techniczną, przedmiarem robót i ST.

Jeśli materiały lub roboty nie będą zgodne z w/w dokumentami i będzie to miało niekorzystny wpływ na jakość robót, materiały takie zostaną wymienione a roboty wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

#### **1.4.5 Zabezpieczenie terenu budowy:**

Wykonawca na własny koszt podczas robót umieści tablice ostrzegawcze i informacyjne wymagane przez obowiązujące przepisy BHP.

#### **1.4.6 Ochrona środowiska:**

Wykonawca ma obowiązek stosować obowiązujące przepisy ochrony środowiska naturalnego podczas prowadzenia robót.

#### **1.4.7 Ochrona przeciwpożarowa:**

Wykonawca musi przestrzegać obowiązujących przepisów ochrony przeciwpożarowej, posiadać sprawny sprzęt ppoż. Jest odpowiedzialny za straty spowodowane pożarem spowodowanym podczas realizacji robót elektrycznych przez jego pracowników.

#### **1.4.8 Materiały szkodliwe dla otoczenia:**

Materiałów szkodliwych nie wolno stosować. Wszelkie materiały stosowane do robót mają posiadać aprobatę techniczną i świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie wydane przez uprawnione organy.

#### **1.4.9 Przepisy BHP:**

Wykonawca musi przestrzegać obowiązujących przepisów BHP. Zapewnić stosowanie wymaganych urządzeń zabezpieczających, socjalnych, sprzętu i odzieży ochronnej oraz wyposażenia zatrudnionych pracowników w sprawne i bezpieczne w użyciu narzędzia.

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1 Ogólne wymagania:**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w dokumentacji technicznej. Należy stosować wyroby producentów krajowych i zagranicznych powszechnie stosowane w budownictwie, posiadające świadectwa o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

Wykonawca zapewni aby tymczasowo składowane materiały do czasu wbudowania były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zachowały swoją jakość .

Przed zastosowaniem materiałów wykonawca winien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru i przedstawiciela Inwestora.

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom nie mogą być stosowane. Winny być usunięte z terenu budowy.

Roboty, gdzie zastosowano materiały bez akceptacji Wykonawca wykonuje na własne ryzyko. Mogą one być nie odebrane i nie zapłacone.

### **2.2 Przewody elektroenergetyczne:**

Typ przewodów i kabli stosować zgodnie z dokumentacją techniczną i specyfikacją dokumentacji technicznej. Przewody wielożyłowe stosować w wykonaniu płaskim. Żyły przewodów wielożyłowych muszą posiadać różne barwy izolacji.

Sposób układania przewodów w instalacji musi być dostosowany do charakteru budynku oraz przeznaczenia pomieszczeń w celu ograniczenia wzajemnego wpływu instalacji elektrycznych i środowiska. Przewody instalacyjne stosować na napięcie znamionowe (750V). Stosować przewody z żyłami miedzianymi.

Przewody powinny spełniać wymagania Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 znanego jako CPR czyli Construction Products Regulation.

### **2.3 Osprzęt instalacyjny:**

Służy do przyłączania odbiorników elektrycznych i sterowania nimi oraz zabezpieczania obwodów w instalacjach elektrycznych.

### **2.4 Rury i listwy instalacyjne PCV:**

Powinny być wykonane z materiałów niepalnych, wytrzymałych mechanicznie i chemicznie. Rury na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy się liczyć w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli i przewodów.

## **2.5 Odbiór materiałów na budowie:**

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Materiały nie spełniające wymagań nie mogą być stosowane.

## **2.6 Przechowywanie i składowanie materiałów:**

Wykonawca winien zapewnić składowanie materiałów w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniami, z zachowaniem ich jakości.

Materiały powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu.

## **3. SPRZĘT:**

Należy stosować sprzęt nie powodujący złego wpływu na bezpieczeństwo pracowników i jakość wykonywanych robot. Używany sprzęt powinien posiadać świadectwa dopuszczenia do użytkowania, jeśli takowe są wymagane przepisami.

## **4. TRANSPORT:**

Należy stosować takie środki transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość transportowanych materiałów i wykonywanych robot.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT:**

Wykonawca odpowiada za prowadzenie robót zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów

i wykonywanych robot zgodnie z dokumentacją projektową, przedmiarem robot, wymaganiami ST, oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wykonywaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych.

Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

## **5.1 Demontaże**

Przed przystąpieniem do robót budowlanych, w miejscach gdzie istniejące urządzenia elektryczne kolidują z projektowanymi zmianami architektonicznymi należy je zdemontować. Urządzenia z demontażu w razie potrzeby należy wyczyścić i zamontować w nowej lokalizacji zgodnie z PW.

## **5.2 Montaż**

### **5.2.1 Pomieszczenie rozdzielni głównej**

W projekcie architektonicznym zaprojektowano wydzielenie pomieszczenia rozdzielni głównej stanowiące odrębną strefę pożarową, w którym zlokalizowana będzie rozdzielnia TSK oraz rozdzielnia PPOŻ2.

### **5.2.2 Rozdzielnica TSK**

Projektowaną rozdzielnicę RG należy wykonać jako szafę wolnostojącą i zamontować w lokalizacji wskazanej na rzutach w pom. -1.24.

W rozdzielni należy zamontować m. innymi zabezpieczenia WLZ-ów zasilających poszczególne tablice piętrowe i rozdzielnie oddziałowe, odgromniki przeciwprzepięciowe, lampki sygnalizujące obecność napięcia oraz analizator parametrów sieci.

W rozdzielni głównej RG należy wykonać rozdział przewodu PEN na niezależny przewód ochronny PE i neutralny N. Przewód ochronny PE należy podłączyć do uziomu fundamentowego budynku.

### **5.2.3 Rozdzielnice piętrowe TE01 – TE6**

Dla dystrybucji energii na piętrach zaprojektowane zostały tablice piętrowe. Tablice będą zasilaty oddzielnie obwody w obrębie korytarzy i klatki schodowej.

Tablice w wykonaniu podtynkowym należy wyposażać w rozłącznik główny, ochronniki przeciwprzepięciowe kl. II, lampki sygnalizujące obecność napięcia oraz aparaturę zabezpieczeniową, sterowniczą i sygnalizacyjną.

### **5.2.4 Instalacja oświetleniowa**

#### **INSTALACJA OŚWIETLENIA OGÓLNEGO**

Na obiekcie zaprojektowano oświetlenie o natężeniu dostosowanym do funkcji pomieszczeń zgodnie z PN-EN 12464-1 oparte o oprawy LED. Typ opraw dostosowane są do charakterystyki pomieszczeń, uwzględniając m.in. stopień ochrony i sposób montażu.

#### **INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO**

Oświetlenie awaryjne w korytarzach stanowić będą wydzielone oprawy oświetlenia podstawowego wyposażone w inwerter z czasem podtrzymania 1h.

W pozostałych pomieszczeniach zaprojektowane zostały dedykowane oprawy z optyką przeznaczoną do przestrzeni otwartej lub korytarzowej o czasie podtrzymania 1h.

Nad wejściami do budynków zaprojektowane zostały oprawy oświetlenia awaryjnego w wykonaniu zewnętrznym tj. odporne na niskie temperatury.

Zgodnie z zaleceniem ekspertyzy natężenie oświetlenia awaryjnego w celu właściwego oświetlenia dróg ewakuacyjnych będzie wynosić ponadnormatywnie 5 lx w czasie 60 minut od zaniku napięcia w sieci oświetlenia podstawowego.

Zaprojektowana instalacja spełnia wszystkie pozostałe wymagania określone w PN-EN 1838 i PN-EN 50172, m. in. w zakresie zapewniania natężenia 5 lx w miejscach lokalizacji hydrantów wewnętrznych, gaśnic, przeciwpożarowego wyłącznika prądu oraz po zewnętrznej stronie wyjść ewakuacyjnych z budynku.

Zastosowane lampy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać certyfikat dopuszczenia wydany przez CNBOP.

### **INSTALACJA OŚWIETLENIA KIERUNKOWEGO**

Na każdej kondygnacji na drogach ewakuacyjnych nad drzwiami należy zamontować oprawy „EW...” typu LED wyposażone w moduł awaryjny (praca na jasno), które będą pełniły funkcję oświetlenia kierunkowego zapalonego przez 24h.

Zastosowane lampy oświetlenia kierunkowego muszą posiadać certyfikat dopuszczenia wydany przez CNBOP.

#### **5.2.5 Instalacje ochronne**

Ochrona dodatkowa realizowana będzie za pomocą SAMOCZYNNEGO WYŁĄCZENIA ZASILANIA realizowanego za pomocą wyłączników instalacyjnych i wyłączników różnicowo-prądowych w obwodach odbiorczych.

Aby ochrona przeciwporażeniowa była skuteczna, wszystkie dostępne części przewodzące należy połączyć z przewodami ochronnymi; nie dotyczy to jedynie urządzeń o II klasie izolacji.

W pomieszczeniach mokrych należy zamontować lokalne połączenia wyrównawcze.

#### **5.2.6 Ochrona przeciwprzepięciowa**

Do ochrony instalacji elektrycznej przed skutkami przepięć wywołanych bezpośrednim uderzeniem pioruna oraz procesami łączeniowymi w sieci zasilającej należy zainstalować odgromnik klasy I i II (łącznie) do 1,5kV.

W tablicach piętrowych i oddziałowych należy zamontować ograniczniki przeciwprzepięciowe II stopnia.

Ograniczniki przepięć należy zainstalować zgodnie z wytycznymi producenta oraz przyłączyć do głównej szyny uziemiającej (wyrównawczej).

#### **5.2.7 Instalacja uziemiająca**

W ramach modernizacji budynku należy wykonać uziom otokowy. W tym celu należy ułożyć bednarkę wykonaną ze stali pomiedziowanej 30x4. Oporność uziomu powinna wynosić  $R \leq 10 \Omega$ .

Z uziomu otokowego należy wyprowadzić przewody uziemiające do zacisków probierczych (złącz krzyżowych mocowanych na ścianie) oraz niezależne przewody uziemiające do uziemienia GSU w rozdzielni głównej i pomieszczeniu MPEC.

Projektowany uziom należy połączyć metalicznie z przewodami uziemiającym a następnie z przewodami odprowadzającymi instalacji odgromowej za pomocą złączy kontrolnych (złącza powinny być dostosowane do łączenia bednarki ze stali pomiedziowanej z drutem ze stali ocynkowanej).

### **5.2.8 Instalacja odgromowa**

W ramach modernizacji budynku należy wykonać wymianę istniejącej instalacji odgromowej. Na dachu, na uchwytych typowych należy wykonać zwody poziome niskie wykonane drutem stalowym ocynkowanym  $\varnothing 8\text{mm}^2$ .

Przewody odprowadzające należy wykonać drutem Fe/Zn  $\varnothing 8\text{mm}^2$ , w technologii naciągowej na elewacji ścian zewnętrznych.

W celu uniknięcia niebezpiecznych naprężeń jakie mogą powstać na skutek zmian temperatury zaleca się na dłuższych odcinkach zastosować elastyczne elementy łączące przewody między sobą. Odległość między połączeniami elastycznymi nie powinna przekraczać 10m.

Dla ochrony zamontowanych na dachu urządzeń technicznych zaprojektowane zostały maszty odgromowe izolowane tak aby urządzenia znalazły się w strefie ochronnej w/w zwodów oraz żeby zachować bezpieczny odstęp izolacyjny.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

Jakość robót budowlano-montażowych jest sprawdzana przez osoby upoważnione, wymienione w odpowiednich przepisach Prawa Budowlanego.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów prowadzoną zgodnie z programem zapewnienia jakości.

### **6.2 Próby montażowe. Rozruch.**

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów (prac regulacyjno-pomiarowych) i próbnym uruchomieniem („bieg luzem”) poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń, maszyn itp.

Należy wykonać następujące próby i pomiary:

sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,

- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania, przeprowadzenie prób działania aparatów, łączników, oświetleniowych, urządzeń.



- pomiar natężenia oświetlenia

### **6.3 Ocena wyników badań**

Wyniki badań zawarte w protokołach powinny być zgodny z wymaganiami obowiązującymi dla kontrolowanego elementu instalacji elektrycznej.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady odbioru robót**

#### **7.1.1 Instalacja elektryczna:**

- badanie skuteczności samoczynnego wyłączenia,
- badanie rezystancji izolacji obwodów i urządzeń,
- sporządzenie protokołów z badania i odbioru instalacji elektrycznej.

#### **7.1.2 Odbiór robót /w każdym zakresie/ należy przeprowadzić zgodnie z:**

- obowiązującymi normami i przepisami,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” sprawdzając aktualność norm i przepisów związanych, wymienionych w tym opracowaniu

#### **7.1.3 Niezbędnymi dokumentami wymaganymi przy czynnościach odbiorowych są:**

- protokoły odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu,
- karty gwarancyjne
- wymagane certyfikaty techniczne i aprobaty techniczne

### **7.2 Odbiór ostateczny robót budowlanych**

- 7.2.1 Odbiór końcowy przeprowadza się na podstawie technicznych warunków odbioru robót przy przestrzeganiu ogólnych zasad odbioru obiektów.
- 7.2.2 Odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie dokonywany przez inwestora może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji.
- 7.2.3 Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi (jeśli takie były przewidziane) oraz po przeprowadzeniu rozruchu technologicznego, jeśli rozruch taki był zlecony przez inwestora (zamawiającego) wykonawcy robót. Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny być właściwie udokumentowane.

## **8. PRZEPISY**

### **8.1 Normy podstawowe**

*PN-1EC 60364-5-56* - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa

### **8.2 Normy związane**

*PN-HD 60364-5-56* - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa

*PN-HD 60364-7-701* - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych –

Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę i/lub basen natryskowy.

*PN-HD 60364-4-42* - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

*PN-HD 60364-4-43* - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym.

*PN-HD 60364-4-442* - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.

*PN-HD 60364-5-537* - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

*PN-HD 60364-7-704* - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji Instalacje na terenie budowy i rozbiórki

*PN-HD 60364-4-443* - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

*PN-HD 60364-4-41* - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, - Odłączenie izolacyjne i łączenie

*PN-HD 60364-5-54* - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne

*PN-HD 60364-5-51* - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne

*PN-HD 60364-1* - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres przedmiot i wymagania podstawowe

*PN-HD 60364-6-61* - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie – odbiorcze

*PN-HD 60364-4-43* - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przepięciowo-przetężeniowym

*PN-EN 60446* - Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi

*PN-HD 625.1 S1* - Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia

- Zasady, wymagania i badania

*PN-HD 60364-4-41* - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona zapewniająca - bezpieczeństwo - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych

*PN-EN 60529* - Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)

*PN-HD 60364-5-52* - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

*PN-EN 12464-1* - Oświetlenie miejsc pracy.

N-SEP-E-001. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-EN 61935-2 - Wymagania dotyczące sprawdzania symetrycznych i współosiowych kablowych linii informatycznych -- Część 2: Sznury zgodne z ISO/IEC 11801 oraz normami związanymi

TIA/EIA 568B - Okablowanie telekomunikacyjne biurów

PN-EN 61935-3 - Testowanie okablowania miedzianego

*Inne dokumenty*

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych

Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki- WEMA 1988

Opracował:

mgr inż. Zbigniew Basta