

SPECYFIKACJA TECHNICZNA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

Nazwa zamierzenia budowlanego:

Budowa kompleksu sportowego ORLIK przy PSP nr 14 w Radomiu polegająca na budowie dwóch boisk, bieżni czterotorowej, ogrodzenia, piłkochwyków, słupów oświetleniowych oraz budynku zaplecza sanitarno-szatniowego.

Adres obiektu budowlanego:

26-600 Radom, ul. Wierzbicka 89 /93

Kategoria obiektu budowlanego: V

Identyfikator działki: 146301_1.0080.AR_106.234/1; 234/2

Nazwa jednostki ewidencyjnej: 146301_1 M. Radom

Nazwa obrębu ewidencyjnego: Żakowice, Numer obrębu ewidencyjnego: 0080, Arkusz: 106

Numery działek ewidencyjnych, na których obiekt jest usytuowany: część dz. 234/1, 234/2

Inwestor:

Gmina Miasta Radom

Adres inwestora:

26-600 Radom, ul. Kilińskiego 30

Jednostka projektowa:

WM-PROJEKT, 26-600 Radom, Plac Konstytucji 3 Maja 2A

Projektant

instalacje elektryczne - mgr inż. Artur Metlerski

uprawnienia do projektowania w specjalności instalacji elektrycznych

bez ograniczeń GP-III-7342/73/91

04.2024 r.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznych dotyczących inwestycji „Budowa kompleksu sportowego ORLIK przy PSP nr 14 w Radomiu polegająca na budowie dwóch boisk, bieżni czterotorowej, ogrodzenia, piłkochwyłów, słupów oświetleniowych oraz budynku zaplecza sanitarno-szatniowego”.

Zakres stosowania specyfikacji.

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

1.2. Zakres robót objętych specyfikacją.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych.

Specyfikacja swym zakresem obejmuje:

Następujące sieci zewnętrzne i oświetlenie terenu:

- zasilania w energię budynku szatniowego mocą 25,0 kW
- budowa oświetlenia zewnętrznego terenu objętego projektem,
- kablów linie oświetleniowe NN do 1 kV,
- montaż masztów i naświetlaczy LED,
- instalację przeciwporażeniową,

i następujące instalacje wewnętrzne w budynku :

- rozdzielnica zasilająca,
- oświetlenie podstawowe,
- gniazd wtyczkowych i odbiorów 230/400V,
- oświetlenia zewnętrznego nad wejściami
- uziemiająca i połączeń wyrównawczych,
- odgromowa,
- ochrona przeciwprzepięciowa,
- ochrona przy uszkodzeniu,

1.3. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w p-ktcie 10.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie jest dopuszczalne jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z projektantem.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z:

- projektem technicznym,
- specyfikacją ST-Wymagania ogólne,
- uzgodnieniami z Inwestorem,
- Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych i Prawem Budowlanym,

2. Materiały instalacje.

2.1. Kablowe linie zasilające NN do 1 kV

- kabel YAKYżo 5x16 mm², 0,6/1,0 kV, ,
- rury ochronne DVK 75,
- rury ochronne SRS 75,
- folia kablowa PCV koloru niebieskiego

2.2. Rozdzielnica.

Rozdzielnica naścienna w II klasie ochronności, z zamkami:

- rozdzielnię elektryczną RB obudowa naścienna 160A (5x18 - mod.), IP65.

Rozdzielnicę wyposażać w szyny TH-35 do mocowania aparatury modułowej oraz w maskownicę i listwy PE i N., Drzwi rozdzielniczy zaopatrzyć w zamki patentowe zamykane na klucz.

W proj. rozdzielniczy będą zabudowane aparaty wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.

- sterownik systemu sterowania oświetleniem „DALI”
- rozłączniki bezpiecznikowe na szynę TH-35,
- rozłączniki izolacyjne 100A na szynę TH-35,
- ochronniki przeciwprzepięciowe typ 1+2, TN-S, 4-polowe,
- wyłączniki różnicowo prądowe na szynę TH-35,
- wyłączniki nadmiarowo prądowe na szynę TH-35,,
- lampki kontrolne na szynę TH-35,
- tabliczki oznaczeniowe ,

2.3. Instalacja w budynku szatniowym.

Przewody do odbiorników .

- YDYp 2x1,5 mm², 750V,
- YDYp 3x1,5 mm², 750V,
- YDYp 4x1,5 mm², 750V,
- YDYp 3x2,5 mm², 750V,

Oprawy oświetleniowe.

- Oprawy sufitowa LED 840, 30W, IP56, 5000lm z kloszem IK08
- Oprawy sufitowa LED 840, 30W, IP56, 5000lm z kloszem IK08 z czujnikiem ruchu
- Oprawy naścienna LED 840, 30W, IP56, 5000lm z kloszem IK08 z czujnikiem ruchu

Łączniki i przełączniki

- jednobiegunowe i wielobiegunowe 16 A, 250 V bryzgodporne,.

Gniazda wtyczkowe

- podtychkowe dwubiegunowe z uziemieniem 16 A/Z, 250 V, IP44, pojedyncze.

Instalacja odgromowa i wyrównawcza.

- drut stalowy ocynkowany DFe/Zn fi 8mm.
- bednarka stalowa ocynkowana 25x4mm
- rura odgromowa grubościenna ziemna fi 50mm
- złączki uniwersalne do instalacji odgromowej,
- przewód DYżo 2,5 mm²
- złącza kontrolne w obudowie

2.4. Oświetlenie zewnętrzne.

- kabel YAKYżo 5x10 mm², 0,6/1,0 kV,
- kabel sterowniczy YKY 2x2,5 mm²,
- przewód kabelkowy YDYżo 3x1,5 mm²,
- maszt oświetleniowy stalowy 12-kątny, zbieżny, ocynkowany 12m
- poprzeczka stalowa ocynkowana do mocowania naświetlaczy na maszt
- fundamenty do słupów i masztów prefabrykowane betonowe dobrane do słupów i opraw
- bednarka ocynkowana Fe/Zn 25x4 mm,
- rury ochronne DVK 75,
- rury ochronne SRS 75,
- izolowane złącza kablowe IZK z bezpiecznikami 4A.

- oprawa o montażu na regulowanym uchwycie, do podłoża, ,
moc oprawy: max. 155W, strumień oprawy: min. 23250 lm,
skuteczność świetlna: min. 150lm/W, temperatura barwowa diody LED: 4000K,
trwałość źródła światła: L80-B10 - 100.000h
stopień ochrony IP: min. IP65, odporność na uderzenia IK: min. IK09,
wskaźnik oddawania barw CRI: ≥ 70 , niski współczynnik migotania: $< 7\%$,
zakres temp. pracy: $-40 / +50\text{ }^{\circ}\text{C}$,
obudowa: korpus z wysokociśnieniowego aluminium ,
wspornik: ocynkowany, klosz: bezpieczne szkło hartowane,
certyfikat: CE
wersja sterowania: DALI,

W przypadku zastosowania innych opraw LED należy zapewnić porównywalne parametry opraw (strumień świetlny, moc, trwałość, stopień ochrony IP, IK) i nie gorsze parametry jakości oświetlenia niż w obliczeniach (natężenie i równomierność oświetlenia, ocena oślnienia UGR).

2.5. System sterowania oświetleniem

Do sterowania oświetleniem przewidziano kompleksowy system sterowania oświetleniem DALI.

Sterowanie DALI opiera się o cyfrowy sygnał nadawany pod konkretne adresy i grupy opraw oświetleniowych. System DALI to system przewodowego sterowania cyfrowego. Sterowanie odbywa się więc za pomocą głównego sterownika magistrali (komputera lub dedykowanego urządzenia).

Za pomocą dwużyłowego przewodu przekazuje on sygnał cyfrowy na moduł sterujący DALI (zasilacze LED w oprawach). Każda oprawa oświetleniowa DALI podłączona do systemu posiada swój własny, krótki adres, zawierający się w zakresie od 0 do 63. W podstawowej wersji systemu pozwala to na indywidualne nadanie sygnału na 64 oprawy. Sterownik wysyła sygnał pod dany adres, a oprawa, która ma ten adres, przypisany reaguje zgodnie z informacją zawartą w sygnale. Całość systemu opiera się o okablowanie dwużyłowe. Wszystkie urządzenia w systemie winny być wpięte do magistrali podłączonej do sterownika. Interfejs jakim odbywa się sterowanie ręczne, oraz programowanie systemu DALI, jest to aplikacja instalowana na komputerze bądź telefonie. Protokół DALI to nie tylko ściemnianie, ale również kontrola i inne komendy jak np. kontrola RGB czy też automatyzacja pracy. Ściemnianie jest główną i najczęściej wykorzystywaną opcją poza zwykłym włącz/wyłącz. Sterowanie DALI odbywać się może na 3 sposoby. Pierwszym jest sterowanie indywidualnymi adresami, drugim sterowanie grupami, trzecim natomiast szeroka transmisja. System DALI to wygoda użytkowania i oszczędność energii.

Wszystkie urządzenia w systemie podłączyć za pomocą kabla YKY 2x2,5mm² układanego w rowie kablowym wraz z kablami zasilającymi oprawy.

System sterowników ma możliwość redukcji natężenia oświetlenia opraw z poziomu sterownika centralnego za pośrednictwem interfejsu. System musi mieć możliwość zarządzania grupami opraw i załączania gotowych scen. System kompletny z dostarczeniem, montażem, oprzyrządowaniem, oprogramowaniem, uruchomieniem, przeszkoleniem dozoru i gwarancją 5 lat.

Funkcjonalność systemu

- dwukierunkowa komunikacja przewodowa
- zdalna kontrola pojedynczego punktu oświetlenia
- zarządzany przez platformy w trybie online.
- graficzna lokalizacja opraw
- możliwość redukcji natężenia oświetlenia opraw z poziomu sterownika centralnego za pośrednictwem interfejsu.
- możliwość zarządzania grupami opraw i załączania gotowych scen świetlnych
- włączanie i wyłączanie opraw wg ustalonego programu lub ręcznie online
- redukcja mocy pojedynczych opraw, grup opraw, wg programu i ręcznie
- możliwość dowolnego definiowania grup i przypisywanie do nich poszczególnych opraw
- możliwość dodawania nowych punktów świetlnych
- sygnalizowanie uszkodzeń opraw
- kompletny wyposażony w sterowniki, oprzyrządowanie oprogramowanie w języku polskim

- (1) Odbiór materiałów na budowie
 - Materiały takie jak rozdzielnice, oprawy oświetleniowe, przewody należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.
 - Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.
 - W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.
- (2) Składowanie materiałów na budowie
 - Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

3. Sprzęt

Do wykonania instalacji elektroenergetycznych przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód skrzyniowy do 5 t
- żuraw samochodowy 4 t
- przyczepa dłuźcowa do 4.5 t
- przyczepa do przewożenia kabli
- Podnośnik mont. PHM na sam.(2)
- ciągnik kołowy
- samochód dostawczy do 0,9 t,
- spawarka transformatorowa do 500 A.

4. Transport.

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. Wykonanie robót.

5.1. Projekt organizacji i harmonogram robót

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

5.2. Układanie kabli w ziemi.

Przed układaniem kabli w ziemi należy wykonać wykopy o szerokości 40 cm. i głębokości 0,8 m. Kable na napięcie do 1kV układać na głębokości 0,7 m.

W razie niemożności zachowania takiej głębokości na jakimś odcinku należy zastosować rurę ochronną. Kable układa się w wykopie na warstwie podsypki piaskowej o grubości wynoszącej 10 cm i po ułożeniu zasypuje się je również warstwą piasku o takiej samej grubości. Na piasku, w celu oznaczenia trasy i ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy układa się folię z tworzywa sztucznego o grubości co najmniej 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20 cm. Dla kabli o napięciu do 1 kV stosuje się folię barwy niebieskiej. W celu skompensowania przesunięć gruntu, kabel układa się w wykopie faliście (dodatek ok.3% długości wykopu). W miejscach zbliżeń i skrzyżowań kabli z podziemnym uzbrojeniem terenu, fundamentami ogrodzeń i pod jezdniami należy zastosować przepusty ochronne, układane na głębokości 1,0 m. W miejscach wprowadzenia kabli do rur i przepustów należy zastosować zapas kablowy wynoszący dla kabli z tworzyw sztucznych, na napięcie do 1kV - 1m.

W miejscach zmiany kierunków trasy kabli powinny być zachowane minimalne promienie zgięcia dla poszczególnych kabli. W przypadku skrzyżowań lub zbliżeń kabli między sobą lub z innymi obiektami obowiązują normatywne odległości.

Wzdłuż wykopów od strony przejść należy ustawić barierki ochronne, a w miejscach przekraczania przez pieszych - zainstalować pomosty z poręczami. Wszystkie kable powinny być wyposażone w oznaczniki zawierające symbol i numer kabla, oznaczenie kabla, znak użytkownika, rok ułożenia. Oznaczniki te umieszcza się na kablu ułożonym: w ziemi - co 10 m.

Najmniejsze dopuszczalne odległości między kablami, odległości kabli ułożonych w ziemi od innych urządzeń podziemnych oraz rodzaj i sposób ochrony kabli przy skrzyżowaniach wykonać wg N SEP-E-004.

5.3. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

5.4. Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

5.5. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

5.6. Podejścia do odbiorników.

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Do odbiorników zasilanych od góry należy stosować podejścia zwieszakowe. Są to najczęściej oprawy oświetleniowe lub odbiorniki zasilane z instalacji zawieszonych na drabinkach lub korytkach kablowych. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

5.7. Układanie przewodów

a) wciąganie przewodów

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość.

Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

5.8. Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inżyniera.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny, lecz zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

5.9. Przyłączanie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

5.10. Montaż rozdzielnic i szaf.

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

Rozdzielnice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu.

Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu,
- podłączyć obwody zewnętrzne,
- podłączyć przewody ochronne.
-

5.11. Montaż uziomów.

Jako uziom należy ułożyć płaskownik Fe/Zn 25x4 mm w wykopie na głębokości 0,6 m. Uziomu nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi. Do uziomu należy połączyć słupy i wszystkie pobliskie podziemne urządzenia metalowe.

5.12. Badania i próby montażowe.

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- sprawdzenie linii kablowej (pod kątem zgodności z PBUE),
- sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników,

- pomiary impedancji pętli zwarciovych,
- pomiary rezystancji uziemień.
- pomiar natężenia oświetlenia na boisku i drodze,

6. Kontrola jakości robót.

- (1) Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami [4], [5] i przepisów [6].
- (2) Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:
 - zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
 - właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do gniazd,
 - załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem,
 - wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

7. Obmiar robót.

Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektroenergetycznych.
Jednostką obmiarową jest komplet robót.

8. Odbiór robót.

- 8.1. **Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**
- 8.2. **Odbiory częściowe.**
- 8.3. **Odbiory końcowe.**
- 8.4. **Odbiory ostateczne.**

9. Podstawa płatności.

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

10. Przepisy związane.

- 1] PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
- [2] PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- [3] N SEP-E-004. Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.
- [4] PN-EN 12464-1. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.
Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- [5] PN-IEC 61024-1. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- [6] Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1988 r.
- [7] PN-IEC 60364/2000. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- [8] PN-EN 61140. Ochrona przeciwporażeniowa.

OPRACOWANIE :

mgr inż. Artur Metlerski
upr.bud. nr GP-III-7342/73/91