

MAKO CONSULTING

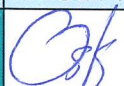
ul. Peowiaków 9/27

22-400 Zamość

www.makoconsulting.com.pl

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ZADANIE	ROZBUDOWA DROGI DOJAZDOWEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE ZALEWU MIEJSKIEGO W ZAMOŚCIU
ZAWARTOŚĆ	PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY
INWESTOR	PREZYDENT MIASTA ZAMOŚĆ, UL. RYNEK WIELKI 13, 22-400 ZAMOŚĆ
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH	066401_1.0001.AR_1.9, 066401_1.0001.AR_1.73, 066401_1.0001.AR_1.11/21, 066401_1.0001.AR_1.27/12, 066401_1.0001.AR_1.72, 066401_1.0001.AR_1.27/11, 066401_1.0001.AR_1.27/5, 066401_1.0001.AR_1.11/21
JEDNOSTKA EWID.	0664014_1 ZAMOŚĆ
KOD CPV	45200000-9
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	XXV K 1,0 W 1,0
KATEGORIA GRUNTU	I
TOM	III
KATEGORIA GRUNTU	I
TOM	II

FUNKCJA	SPECJALNOŚĆ	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTANT	ELEKTRYCZNA	MGR INŻ. SŁAWOMIR OSTROWSKI	LUB/0204/PWOE/11	

18 PAŹDZIERNIK 2023 r

ROBOTY ZWIĄZANE Z MONTAŻEM OŚWIETLENIA i UKŁADANIEM KABLI

Zawartość opracowania:

1. Część ogólna.
2. Dobór kabla i osprzętu.
3. Słupy oświetleniowe.
4. Wysięgniki.
5. Oprawy oświetleniowe.
6. Fundamenty.
7. Uziomy.
8. Układanie kabla w ziemi.
9. Ochrona kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi.
10. Montaż fundamentów.
11. Montaż opraw oświetleniowych.
12. Oznakowanie linii kablowej.
13. Trasowanie.
14. Wykopy.
15. Układanie kabli.
16. Skrzyżowania i zbliżenia.
17. Odległość kabli od rurociągów.
18. Próby montażowe.
19. Dokumentacja powykonawcza.
20. Odbiór robót.
21. Odbiory częściowe.
22. Dokumenty odniesienia.

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.

1.1 Nazwa zamówienia

ROZBUDOWA DROGI DOJAZDOWEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ
TECHNICZNĄ NA TERENIE ZALEWU MIEJSKIEGO W ZAMOŚCIU
(Układanie linii kablowych nN, montaż słupów oświetleniowych).

1.2 Przedmiot specyfikacji i zakres robót instalacyjnych.

Niniejsza specyfikacja zawiera wymagania niezbędne do określenia standardu, sposobu i jakości wykonania robót związanych z robotami montażowymi słupów drogowych, robotami kablowymi oraz oceny prawidłowości wykonania robót.

Zakres robót kablowych: budowa oświetlenia i zasilania kablowego

- a. montaż słupów drogowych z oprawami oświetleniowymi
- b. montaż oprawy oświetleniowej na wysięgniku
- c. układanie kabla YAKXS 4x16 na podejściu do słupów oświetleniowych
- d. wykonanie uziomu taśmowo - prętowego dla słupa
- e. montaż przewodów uziomowych
- f. połączenie uziomu do zacisku w słupie
- g. wykopanie rowu kablowego 0.8x0.4m w/g trasy kablowej zawartej w projekcie
- h. wykonanie przewiertu i montaż rury ochronnej pod ulicą
- i. ułożenie przepustów z rur ochronnych na skrzyżowaniach z uzbrojeniem podziemnym
- j. ułożenie kabli w rurach na dnie rowu kablowego
- k. wciąganie kabla YAKXS 4x16 do przepustu pod drogą i do rur ochronnych
- l. wciąganie kabli zasilających do rur (do słupa)
- ł. dokonanie odbioru częściowego przed zasypaniem kabli
- m. ułożenie folii oznaczeniowej barwy niebieskiej nad kablem
- n. zasypanie kabla ziemią z zagęszczaniem
- o. podłączenie kabli pod zaciski w tabliczkach słupowych

- p. wykonanie pomiarów i badań kabli po montażu
- r. dokonanie odbioru końcowego linii kablowych
- s. pomiary i badania pomontażowe.

1.3 Wyszczególnienie robót towarzyszących i tymczasowych.

Zasypanie rowów po kablach.

1.4 Informacje o terenie budowy.

Budowa obwodu oświetleniowego prowadzona będzie na terenie otwartym w pasie drogowym. Prace przy istniejącym uzbrojeniu podziemnym należy wykonywać ręcznie po uzgodnieniu z zarządcami sieci sposobu ich zabezpieczenia.

1.5 Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót.

W/g nomenklatury wspólnego słownika zamówień CPV

45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych

45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii elektroenergetycznych

45232000-2 Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli.

45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

1.4.2. Oprawa i projektor oświetleniowy - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne detale i elementy do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną oraz zapłonu i sterowania.

1.4.3. Wysięgnik - element rurowy łączący słup lub maszt oświetleniowy z oprawą.

1.4.4. Kabel oświetleniowy - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1.4.5. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa i masztu oświetleniowego oraz złącza kablowego i szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

1.4.6. Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze zasilające i zabezpieczające instalacje oświetleniowe.

1.4.7. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

2. Dobór kabla i osprzętu.

Kable typu YAKXS 4x16
Przewód typu OMY 3x1.5

3. Słupy oświetleniowe.

Słupy oświetlenia drogowego w swojej dolnej części powinny posiadać wnękę przyłączeniową zamykaną dekle. Wnęki powinny być przystosowane do zamontowania izolacyjnego złącza kablowego z podstawą bezpiecznikową oraz możliwością podłączenia minimum trzech żył kablowych. Dodatkowo złącze musi umożliwiać wykonanie podłączenia oprawy oświetleniowej przewodem o przekroju żył nie mniejszym niż 2,5 mm².

Słupy i wysięgniki wykonane ze aluminium należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez anodowanie. Grubość powłoki anodowej musi wynosić nie mniej niż 20 µm. Dodatkowo podstawę słupa wraz z otworami na śruby mocujące oraz części walcowanej słupa do wysokości minimum 0,35 m należy zabezpieczyć farbą odporną na działanie promieni UV w kolorze odpowiadającym kolorowi anodowanego słupa.

4. Wysięgniki

Wysięgniki muszą być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia drogi. W zakresie ochrony antykorozyjnej stosować wymagania wskazane w pkt. 3 „Słupy oświetleniowe”.

5. Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe powinny charakteryzować się odpornością na czynniki atmosferyczne, trwałością korpusu i układów zasilających, posiadać system wentylacji. Pokrywa jak i korpus wykonany z aluminium. Układ optyczny wykonany z wykorzystaniem technologii soczewkowej.

Należy stosować oprawy:

- o konstrukcji zamkniętej,
- o stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi co najmniej IP 65,
- posiadające elektroniczne urządzenie kontrolno-sterujące,
- wykonane wyłącznie jako typowe rozwiązania katalogowe,
- posiadająca odporność na uderzenia na poziomie co najmniej IK-08.
- skuteczność świetlna oprawy ≥ 120 lm/W
- temperatura barwowa światła emitowanego ze źródła LED maksymalnie 4000°K (neutralny biały),

6. Fundamenty

Pod słupy oświetleniowe stosować fundamenty prefabrykowane. Przed wykonaniem posadowienia słupów oświetleniowych należy sprawdzić fundament ze względu na warunki terenowe oraz wykonanie nasypów drogowych. Prefabrykaty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, oraz zabezpieczone przed działaniem agresywnych gruntów i wód. Elementy metalowe fundamentu muszą być zabezpieczone antykorozyjnie.

7. Uziomy

Należy zastosować uziomy prętowo-taśmowe, połączenia wykonać jako spawane, a miejsce spawu zabezpieczyć antykorozyjnie. Wartość rezystancji uziemienia nie może przekraczać wartości wskazanej w dokumentacji projektowej.

8. Układanie kabla w rurze w ziemi.

1. Kable należy układać w sposób wykluczający uszkodzenie i z zachowaniem wymagań ogólnych dotyczących wykonawstwa robót.
2. Układanie kabli w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykonywać po uzgodnieniu z zarządcami tego uzbrojenia.
3. Przy układaniu kabli promień zginania kabla nie powinien być mniejszy od:
20-krotnej jego średnicy zewnętrznej dla kabli o izolacji polietylenowej i powłoce PCV o liczbie żył nie przekraczających 4.
4. Kabli nie należy układać przy temperaturze otoczenia i samego kabla niższej niż wskazania producenta
5. Kable układać ręcznie. Kabel nie może podczas rozciągania ocierać się o podłoże.
6. Masa odcinka kabla przenoszonego ręcznie przypadająca na jednego pracownika nie może przekraczać 30kg.

9. Ochrona kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Ochronę kabli należy wykonać zgodnie z projektem budowy oświetlenia. Na części długości kable chronić stosując rury ochronne. Przepusty kablowe należy wykonać z materiałów niepalnych, wytrzymałych mechanicznie na działanie obciążeń transportowych oraz oddziaływania łuku elektrycznego. Wnętrza ścianek powinny być gładkościenne przy większych długościach w celu swobodnego przesuwania się kabli, lub pozbawione warstwy wygładzającej przy krótkich odcinkach kolizyjnych. Przy średnicach nie mniejszych niż 75mm należy stosować przepusty kablowe grubościennie z tworzyw sztucznych.

Głębokość umieszczenia rur w gruncie licząc od powierzchni terenu powinna wynosić co najmniej:

- 0.5m - przy układaniu pod chodnikami
 - 0.7m - przy układaniu w terenie bez nawierzchni
2. Rury układać ze spadkiem co najmniej 0.1%.
 3. W jednej rurze powinien być umieszczony jeden kabel.
 4. Średnica rury powinna wynosić co najmniej 50mm ale nie mniej niż 1.5 – krotność zewnętrznej średnicy wciąganego kabla.

5. Kable w miejscu wejść do rury nie powinny opierać się o jej krawędzie. Wloty do rury powinny być uszczelnione.

10. Montaż fundamentów

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Fundamenty ustawić w gruncie na taką głębokość, by góra fundamentu wystawała o około 5cm ponad poziom rzędnej terenu. Przed przystąpieniem do zasypywania fundamentu, należy sprawdzić stan zabezpieczenia ścianek fundamentów. W czasie zasypywania wprowadzić kable w otwory fundamentu. Posadowienie słupów w pobliżu skarpy należy wzmocnić zasypką piaskowo-cementową.

11. Montaż opraw oświetleniowych

Oprawy oświetleniowe należy mocować na wysięgnikach lub bezpośrednio do słupa w sposób wskazany przez producenta opraw. Przed montażem wprowadzić i podłączyć przewody pod zaciski lampy, następnie ustawić je w płaszczyznę pracy w sposób stabilny, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych. Montaż opraw oświetleniowych należy wykonywać za pomocą samochodu-zwyżki po wcześniejszym ustawieniu słupów. Przed montażem oprawy należy ją sprawdzić jej działanie.

12. Oznakowanie linii kablowej.

1. Linie kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników.
2. Odległości między oznacznikami (opaskami) nie powinny przekraczać 10m. Ponadto oznaczniki umieszczać przed wejściem do rozdzielnic i przepustów.
3. Na oznacznikach umieścić trwałe napisy zawierające:
symbol i numer ewidencyjny linii, oznakowanie kabla w/g odpowiedniej normy, znak użytkownika kabla, rok budowy linii kablowej
4. Należy wyróżnić co najmniej żyłę neutralną kabla nN. W przypadku kabli YAKXS o jednakowej barwie izolacji wyróżnienie wykonać na obu końcach kabla za pomocą rury termokurczliwej lub taśmy samoprzylepnej barwy niebieskiej.
5. Trasę kabla na całej długości oznakować za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego barwy niebieskiej ułożonego 15cm nad kablem, a szerokość folii nie może być mniejsza niż 20cm.

13. Trasowanie.

Trasowanie linii kablowych powinno być dokonywane metodami geodezyjnymi przez przedsiębiorstwo geodezyjne. Za zgodą inwestora trasowanie linii może przeprowadzić

przedsiębiorstwo wykonawcze. Podstawę do wytyczenia w terenie usytuowania projektowanych urządzeń stanowi dokumentacja projektowa.

14. Wykopy.

1. Szerokość rowu nie powinna być mniejsza niż 40cm.
2. Zmiany kierunku wykonywać po łuku o promieniu nie mniejszym niż dopuszczalny promień zginania układanego kabla.
3. Głębokość rowu minimum 50cm pod powierzchnią gruntu.
4. Ściany wykopów należy zabezpieczyć przed osuwaniem się.
5. Wykopy w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych należy zabezpieczyć poręczami ochronnymi z napisami ostrzegawczymi. Poręcze umieścić na wysokości 110cm i ustawić w odległości nie mniejszej niż 1m od krawędzi wykopu.
6. Przejścia dla pieszych wyznaczyć w miejscach zapewniających bezpieczeństwo. Pomosty wykonać o szerokości dopasowanej do intensywności ruchu i nie mniejszej niż 75cm dla ruchu jednostronnego (120cm dla dwustronnego). Przejście zabezpieczyć barierami co najmniej z deski krawężnikowej o wysokości 15cm umieszczonej na wysokości 1.1m oraz zaopatrzyć w skuteczne zabezpieczenie wolnej przestrzeni.

15. Układanie kabli.

1. Kable powinny być układane w wykopie w jednej warstwie.
4. Układanie kabli w wykopie powinno być wykonane faliście z zapasem umożliwiającym skompensowanie ewentualnych przesunięć gruntu o długości do 3%.
5. Zaleca się układać kable niezwłocznie po wykonaniu wykopu i doprowadzić do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu, a potem możliwie szybko zasypać wykopy.

16. Skrzyżowania i zbliżenia.

1. Przy skrzyżowaniu kabli z drogami, innymi kablami i urządzeniami podziemnymi zaleca się wykonanie skrzyżowanie pod kątem prostym i w największym miejscu przeszkody.
2. Zaleca się przy skrzyżowaniu z rurociągami układać kable nad nimi.
3. Przy skrzyżowaniu z drogami należy stosować rury mechanicznie wytrzymałe.
4. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla, a dolną powierzchnią podbudowy drogi powinna wynosić co najmniej 20cm, a odległość od górnej krawędzi drogi - co najmniej 70cm.

5. Przy skrzyżowaniach kabli z innymi kablami i przewodami izolowanymi odległość w świetle między nimi powinna wynosić co najmniej 50mm (dla kabli do 1 kV).
6. Przy układaniu kabli obok wiodących prąd przewodów gołych należy zachować odległości równe odległościom tych przewodów od ścian, konstrukcji wsporczych itp.

17. Odległość kabli od rurociągów.

1. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli od rurociągów wynoszą:
 - dla wodociągów i rurociągów z gazem palnym o ciśnieniu do 0.05 MPa - 0.2 (1)m - innych urządzeń technologicznych - 1 (1.5)m

Uwaga: wartość w nawiasie dotyczy rurociągów wymagających okresowej konserwacji.

2. Jeśli z uzasadnionych względów zachowanie tych odległości nie jest możliwe, to kabel należy chronić od uszkodzeń mechanicznych za pomocą rur ochronnych i innych osłon na całej długości skrzyżowania lub zbliżenia. Przy skrzyżowaniu osłona powinna być wydłużona z każdej strony o 0.5m (przy rurach gazowych – 1.5m).

18. Próby montażowe.

1. Próby montażowe należy przeprowadzić po ukończeniu montażu a przed zgłoszeniem do odbioru. Z prób montażowych należy sporządzić odpowiedni protokół.
2. W zakresie tych prób wchodzi nast. czynności:
 - sprawdzenie trasy linii kablowej
 - sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz
 - pomiar rezystancji izolacji
 - próba napięciowa izolacji
3. Sprawdzenie linii kablowej po ułożeniu polega na oględzinach linii i stwierdzeniu, czy jej budowa odpowiada wymaganiom niniejszych warunków. W przypadku układania kabli w ziemi sprawdzenia należy dokonać przed zasypaniem rowów kablowych.
4. Sprawdzenia ciągłości żył oraz zgodności faz należy dokonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach są jednakowo oznaczone.

5. Kabel należy poddać próbie napięciowej izolacji. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę należy przeprowadzić prądem stałym lub wyprostowanym. Wyniki należy uznać z a dodatnie jeżeli:

- izolacja każdej żyły względem pozostałych żył powinna wytrzymać bez przebić i przeskoków w ciągu 20 min napięcie stałe o wartości napięcia probierczego określonego przez wytwórcę,
- mierzony w czasie próby prąd upływu nie zwiększy się w czasie ostatnich 4 min próby oraz nie będzie większy dla poszczególnych żył od wartości $300 \times L(\text{mA})$ przy czym "L" jest długością kabla w km.

W przypadku nieustalenia się prądu upływu po 16 min czas trwania próby należy przedłużyć do 30min. Dla linii o długości mniejszej od 330m prąd upływu nie powinien być większy niż 100 mA. Prąd znamionowy urządzenia probierczego powinien być co najmniej 2-krotnie większy od mierzonego prądu upływu.

19. Dokumentacja powykonawcza.

Przy przekazywaniu całej linii kablowej do eksploatacji wykonawca jest zobowiązany dostarczyć zleceniodawcy dokumentację powykonawczą, a w szczególności:

- dokumentację techniczną z naniesionymi w niej ewentualnymi zmianami (m. in. zmiany trasy linii kablowych oraz lokalizacji muf i przepustów kablowych)
- protokoły badań

20. Odbiór robót.

1. W ramach odbioru frontu robót następuje przekazanie wykonawcy terenu projektowanej trasy kabli. Konieczne przy tym jest otrzymanie od zamawiającego planu znajdujących się w terenie urządzeń podziemnych jeśli uprzedni plan taki nie został dostarczony jako składnik dokumentacji.
2. Z odbioru frontu robót należy sporządzić protokoły.

21. Odbiory częściowe.

1. Do odbiorów częściowych zalicza się odbiory elementów wykonanych robót przewidzianych do zakrycia oraz odbiory częściowe etapów robót.

2. Odbiorowi elementów wykonanych robót przewidzianych do zakrycia podlegają kable ułożone w rowach przed zasypianiem.
3. Odbiorowi częściowemu podlega cała linia.
4. Z odbiorów częściowych należy sporządzić protokół.

22. Dokumenty odniesienia.

22.1. Akty prawne:

- Ustawa Prawo Budowlane (Dz. U. z 2023 r. poz. 682)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 31 lipca 1998 r w sprawie systemów oceny zgodności deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U.Nr 113/92 póź. 728)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U.Nr 107/98póź. 679, Nr 8/02 póź. 71).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.Nr 202/04 póź. 2072)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003 r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr 169/2003, póź. 1650)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47/03 póź. 401)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U.Nr 80/1999, poz. 912).

22.2. Normy

- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje, lub równoważne
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym, lub równoważne
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi, lub równoważne

- PN-HC 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi, lub równoważne
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie, lub równoważne
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne, lub równoważne
- PN-EN 60445:2011 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja -- Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów, lub równoważne
- PN-EN 13201-4:2007 Tytuł: Oświetlenie dróg - Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia, lub równoważne

mgr inż. **SŁAWOMIR OSTROWSKI**
upr. bud. do projektowania, kierowania,
nadzorowania, w specjalności
instalacji elektrycznych
Nr LUB/0204/PWDE/11