

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Sieć elektroenergetyczna oświetlenia terenu

(Kod CPV 45300000-0)

**Obiekt: Kablowa sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia -
oświetlenie terenu.**

Adres: Ludwikowo, dz. nr 20/3, 21/32.

Obręb ewidencyjny 0015 Ludwikowo

Jednostka ewidencyjna 141913_2 Brwilno

Inwestor: Gmina Stara Biała

ul. Jana Kazimierza 1

09-411 Biała

Specyfikację sporządził: mgr inż. Stanisław Ćwirko-Godycki

upr. 239/01/WŁ, nr ewid. ŁOD/IE/2232/02

Kutno, grudzień 2016r

Wstęp specyfikacji technicznej ST

Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Kody

45300000-0	roboty w zakresie instalacji budowlanych
45310000-3	roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45311000-0	roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych
45311100-1	roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych
45312311-0	instalowanie oświetlenia
45315700-5	montaż rozdzielnic elektrycznych
45312310-3	roboty w zakresie ochrony odgromowej

I. PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

I. 1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące realizacji robót elektrycznych przewidzianych do wykonania budowy oświetlenia terenu w miejscowości Ludwikowo gmina Stara Biała.

I.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.

Niniejsza specyfikacja będzie stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie I.1.

I.3. Zakres robót objętych specyfikacją

W ramach prac budowlanych przewiduje się wykonanie następujących robót elektrycznych:

- montaż rozdzielnic,
- układanie kabli i przewodów elektrycznych,
- instalacja połączeń wyrównawczych,
- montaż instalacji oświetlenia terenu (układanie kabli zasilających, posadowienie fundamentów masztów, montaż masztów oświetlenia zewnętrznego oraz montaż oprav oświetleniowych,
- wszelkie inne nie wymienione wyżej roboty elektryczne jakie występują przy realizacji umowy.

I.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe użyte w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami.

I.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Specyfikacja obejmuje całość robót elektrycznych przewidzianych do wykonania w ramach zadania budowy oświetlenia terenu w miejscowości Ludwikowo gmina Stara Biała, związanych z ułożeniem kabli i przewodów, montażem osprzętu, masztów i opraw oświetleniowych, przygotowaniem nawierzchni oraz wszelkimi robotami pomocniczymi z tym związanymi.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość oraz ich zgodność z umową, projektem i poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Wprowadzenie jakichkolwiek zmian od tych dokumentów wymaga akceptacji Inwestora.

I.6. Dokumentacje, które należy przedstawić w trakcie budowy

Dokumentacja przedstawiana przez Wykonawcę robót elektrycznych w trakcie budowy musi być zgodna z zasadami podanymi w specyfikacji technicznej.

Dodatkowo wykonawca będzie dostarczać następujące informacje:

- harmonogram i kolejność prac,
- świadectwa jakości przedstawione przez producentów materiałów wykorzystywanych do realizacji powyższego zadania,
- zalecenia i instrukcje dostarczane przez producentów materiałów i urządzeń.

II. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące podstawowych materiałów.

Materiały użyte do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartych w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych).

Wykaz podstawowych materiałów użytych do realizacji robót elektrycznych:

Budowa kablowej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia - oświetlenia terenu.

1. Kabel YAKXS 4 x 25 mm ²	319 m
2. Przewód YKY 3 x 2,5 mm ²	81 m
3. Maszt stalowy 9m, wysięgnik 1 m wraz z fundamentem	9 szt
4. Oprawa uliczna LED 60W IP 66	9 szt
5. Złącze kablowe bezpiecznikowe	9 szt
6. Złącze kablowe fazowe	18 szt
7. Złącze kablowe zerowe	9 szt
8. Wkładka topikowa D01 gL 4A	9 szt
9. Bednarka ocynkowana FeZn 30x4	319 m

Wyposażenie Szafy Sterowania Oświetleniem

1. Rozłącznik bezpiecznikowy RBK 00 10A	1 szt
2. Rozłącznik bezpiecznikowy R-303 6A	1 szt
3. Wyłącznik nadprądowy S301-B6A	1 szt
4. Listwa zaciskowa LZ 5x35/16	1 szt
5. Zacisk 6-70 mm ²	4 szt
6. Stycznik 4/25A/400V	1 szt
7. zegar sterujący astronomiczny	1 szt
8. Szafa SOU 2/W/F	1 szt

II.1 Szafa Sterowania Oświetleniem

Szafę Sterowania Oświetleniem przewidziano w obudowie izolacyjnej w II klasie ochronności i stopniu ochrony co najmniej IP 44..

Szafę należy zainstalować w miejscu pokazanym na rysunku E-01.projektu technicznego

Projektowaną szafę zabudować zgodnie z dokumentacją projektową. Szafa Sterownia Oświetleniem wraz z fundamentem powinna być trwale osadzona w gruncie oraz zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych. Kable zasilające wprowadzać do szafy poprzez dławice uszczelniające.

Wykaz elementów wewnętrznych tablicy określa projekt techniczny, jednocześnie wykonujący prefabrykację powinien sprawdzić czy wszystkie zaprojektowane elementy wyposażenia wewnętrznego posiadają certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną bądź deklarację zgodności.

II.2 Kable i przewody

Kable energetyczne układane w ziemi powinny posiadać izolację i powłokę ochronną na napięcie 0,6/1 kV. Jako materiał przewodzący należy stosować aluminium. Do zasilania obwodów oświetlenia zaprojektowano kabel typu YKXS.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach przykrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Pozostałe przewody powinny posiadać izolację i powłokę ochronną dostosowaną do wymogów środowiska w którym będą ułożone. Jako materiał przewodzący można stosować miedź bądź aluminium, przy czym dla przekroju żył do 10 mm² należy stosować obowiązkowo przewody miedziane.

III. SPRZĘT

III.1 Sprzęt niezbędny do wykonania robót

Rodzaje sprzętu używanego do robót elektrycznych i teletechnicznych pozostawia się do wyboru Wykonawcy w uzgodnieniu z Inwestorem.

IV TRANSPORT

IV.1 Transport materiałów

Podczas transportu urządzenia należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem się w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

Załadowywanie i wyładowywanie urządzeń o dużej masie należy dokonać przy pomocy dźwignic lub z wykorzystaniem pochylni. W czasie załadunku i wyładunku należy postępować ostrożnie, aby nie narazić urządzeń na uderzenia i nie uszkodzić powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.

Przy transporcie kabli i przewodów minimalna temperatura dopuszczająca wykonanie transportu wynoszą dla bębnow -15°C i - 5 °C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji. Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

V. WYKONANIE ROBÓT

V.1 Wymagania ogólne

Kable należy układać w rowie zgodnie z przepisami. Na trasie należy zastosować rury osłonowe zgodnie z dokumentacją projektową, oba końce rury należy uszczelnić, aby zapobiec przedostawaniu się wody.

Kable nie należy układać jeżeli temperatura kabla jest niższa niż 0°C. Układanie kabla w temperaturze niższej niż -10°C dopuszcza się pod warunkiem uprzedniego ogrzania kabla na całej jego długości do odpowiedniej temperatury, tak aby w czasie układania temperatura kabla nie była niższa od najniższej dopuszczalnej.

V.2 Montaż osprzętu kablowego

1. Do łączenia i zakańczania kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania polskiej normy i określony w projekcie. Dopuszcza się stosowania innego osprzętu po uzgodnieniu z Inwestorem.
2. Osprzęt kablowy montować wg instrukcji lub karty montażowej danego rodzaju osprzętu.
3. Dopuszcza się stosowania używanych, nie uszkodzonych części osprzętu na podstawie zezwolenia Inwestora.
4. Połączenia i zakończenia kabli należy wykonać w warunkach ograniczających możliwość niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych na izolację kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń.
5. Montaż połączeń i zakończeń kabli należy wykonać nieprzerwanie aż do chwili nałożenia elementów chroniących izolację muf i głowic przed wpływami zewnętrznymi.

V.3 Szafa Sterowania Oświetleniem

Miejsce montażu szafy SOU pokazano na rys. nr E-01 projektu technicznego.

V.3.1 Prefabrykacja Szafy Sterowania Oświetleniem

Prefabrykacja szafy SOU wyszczególnionej w pkt. II.1 powinna uwzględnia wszelkie wytyczne projektanta co do wymaganych cech obudowy, a w szczególności:

- stopień ochronności,
- wymiary zewnętrzne każdego elementu obudowy,
- typ szafy ze względu na sposób montażu: posadowiona w gruncie
- typ szafy ze względu na napięcie robocze: niskiego napięcia
- sposób zasilania i odpływu: „ od dołu”,
- typ przyłączenia do instalacji: dławice, zaciski, przyłączenie bezpośrednie,

- sposób mocowania wyposażenia w obudowie: płyty montażowe i osłonowe, elementy dystansowe, szyny nośne zunifikowane lub zaprojektowane,
- rodzaj materiału i kolor elementów obudowy,
- sposób zabezpieczenia przed dostępem osób nieuprawnionych,
- kompletność montażu wyposażenia dodatkowego,
- kompletność i prawidłowość opisów oraz znaków wytypowanych dla danej tablicy: znaki znajdujące się wewnątrz i na zewnątrz tablicy,
- oznakowanie aparatury i okablowania w tablicy winno być wykonane w sposób czytelny najlepiej przy pomocy drukarki i nie powinno zakrywać danych technicznych aparatów i osprzętu,
- w każdej tablicy powinna znajdować się kieszeń przeznaczona na rysunek schematu rozdzielnic.

Sposób rozmieszczenia montowanego wewnątrz wyposażenia powinien uwzględniać zasadę jednorodności w ramach wydzielonego segmentu tablicy oraz równomierności rozkładu w ramach dysponowanej powierzchni.

Na drzwiach tablicy winien znajdować się szyld z nazwą rozdzielnic zgodnie z nazwą tablicy oraz schematem głównym zasilania

V.3.2 Montaż szafy SOU

Zakres robót montażowych obejmuje:

- przemieszczenie w strefę montażu,
- rozpakowanie,
- ustawienie na miejscu montażu wg. projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- trasowanie,
- przygotowanie wykopu,
- osadzanie fundamentu z tworzywa sztucznego oraz,
- montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów zdemontowanych na czas montażu (przytwierdzenie szafy do fundamentu, klamki, zamki, pokrywy),
- sprawdzenie prawidłowości usytuowania w terenie, w szczególności zachowania minimalnych szerokości przejść i dróg komunikacyjnych,
- w szafie dostarczonej na miejsce montażu w zestawach transportowych po ich ustawieniu należy wykonać połączenia ochronne pomiędzy poszczególnymi zestawami,
- sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu,
- przeprowadzenie prób i badań.

Przy podłączaniu tablicy do instalacji elektrycznej należy pamiętać aby wszystkie kable odpływowe wyposażyć w szyldy z adresami, warunek ten jest szczególnie ważny przy dużej ilości kabli odpływowych.

Na oznaczniku przewodu należy umieścić zgodne z dokumentacją symbole określające skąd i dokąd dany przewód prowadzi. Zaleca się stosować specjalne oznaczniki z trwałym nadrukiem i pojedynczymi symbolami o szerokim repertuarze, składając je odpowiednio w potrzebne oznaczenie. W razie ich braku napisy należy wykonać czarną farbą.

V.4 Montaż przewodów instalacji elektrycznych

V.4.1 Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów

1. W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenie przewodów należy wykonać w sprzęcie, osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.
2. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z Inwestorem.
3. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie do jakich zacisk ten został przystosowany.
4. W przypadku stosowania zacisków do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.
5. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
6. Zdejmowanie izolacji i oczyszczanie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.
7. Końcówki przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynkowane.

V.4.2. Instalacja połączeń wyrównawczych

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, należy wykonać instalacje połączeń wyrównawczych. Instalacja ta składa się z połączenia wyrównawczego: głównego (głównej szyny wyrównawczej), miejscowego (dodatkowego – dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych) i nieziemionego. Elementem wyrównującym potencjał jest przewód wyrównawczy. Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe należy wybrać łącząc przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

V.4.3. Wykonanie linii kablowych:

Trasy kabli wytyczyć geodezyjnie w/g wkreślenia rys. nr E-01 projektu budowlanego „Projekt zagospodarowania terenu”. Przy układania kabla w ziemi zwrócić uwagę na następujące elementy:

- kabel układać na głębokości 0.7 m na 10 cm podsypce z piachu ,
 - pod drogami wewnętrznymi kabel na głębokości 0.8m od górnej krawędzi rury do powierzchni jezdni,
 - przy istniejących skrzyżowaniach i zbliżeniach zachować normatywne odległość oraz stosować rury ochronne DVK, a pod drogami SRS niebieskie,
 - w celu skompensowania przesunięć gruntu kabel ułożyć w wykopie faliście (dodatkowo ok. 3% długości wykopu),
 - kabel przykryć 10 cm warstwą piachu, 15cm warstwą rodzimego gruntu, a następnie ułożyć niebieską folię o szerokości 20cm,
 - promień zginania kabla nie może być mniejszy od 15-krotnej średnicy kabla
- temperatura kabla w czasie układania nie może być niższa od 0°C lub wg wytycznych wytwórcy,
- na początku i końcu trasy kabla oraz przy przejściach pod drogą zostawić 1m zapasu ,

- linię kablową wytyczyć i zinwentaryzować (przed zasypaniem) geodezyjnie,
- prace prowadzić zgodnie z normą SEP-E-004

V.4.4. Montaż oświetlenia zewnętrznego.

Posadowienie masztów oświetlenia terenu wykonać wg rys. nr E-01 „Projekt zagospodarowania terenu”- projektu budowlanego oraz wg rys. E-01 projektu technicznego

V.4.41. Montaż elementów oświetlenia

Kolejność czynności montażu:

- wyznaczenie trasy kabli i miejsc ustawienia masztów
- wykonanie wykopów pod fundamenty
- montaż fundamentów
- układanie kabli
- montaż wsporników stalowych ocynkowanych
- montaż wyposażenia elektrycznego
- prace wykończeniowe

V.4.42. Montaż fundamentów

Po wykonaniu wykopu, a przed zamontowaniem fundamentu należy ułożyć na dnie wykopu warstwę betonu klasy 100 o grubości 10 cm i o wymiarach o 10 cm większych od wymiaru danego fundamentu.

Przy montażu fundamentu należy zwrócić uwagę na dokładne ustawienie fundamentu w pionie i w poziomie. Gwint kotw do przykręcenia trzonu latarni należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem a otwory na doprowadzenie kabli przed zatkaniem betonem.

V.4.43. Montaż masztów

W zależności od możliwości technicznych i doświadczenia wykonawcy montaż masztów przeprowadzić jedną z metod:

- najpierw ustawia się maszty a następnie montuje na nich wyposażenie
- pełne wyposażenie masztu montuje się w pozycji leżącej, a następnie kompletne latarnie ustawia się na fundamentach przy pomocy dźwigu.

Przy mocowaniu masztów na fundamentach należy pamiętać o ich ustawieniu w pionie oraz ewentualnym odchyleniu w zależności od typu wysięgników i masy opraw.

Maszty powinny być montowane tak aby wnętrza na tabliczki bezpiecznikowe były prawidłowo usytuowane w stosunku do ciągów komunikacyjnych.

V.4.44. Montaż wyposażenia elektrycznego masztów

Montaż wyposażenia obejmuje:

- wciągnięcie przewodów w maszty i wsporniki
- zamocowanie opraw
- wprowadzenie kabli do wnętrza
- zainstalowanie tabliczek bezpiecznikowych
- wykonanie połączeń przewodów i kabli
- wykonanie połączeń ochronnych

Łączenie opraw z bezpiecznikiem na tabliczce bezpiecznikowej należy wykonać przewodami 3 x YKY3x2,5mm² stosując odpowiednie kolory izolacji dla przewodów fazowych, przewodu neutralnego i ochronnego.

- Tabliczki bezpiecznikowe mocuje się we wnękach słupów przykręcając je do konstrukcji.
- Kable ułożone w ziemi i doprowadzone do wnęki słupa łączy się bezgłowicowo z zaciskami tabliczki.
- Przed podłączeniem żył kablowych należy zdjąć z nich izolację na długości równej przynajmniej średnicy zacisku.
- Przy wykonywaniu przyłączeń opraw do poszczególnych faz należy pamiętać o obowiązku zachowania symetrii obciążenia poszczególnych faz linii zasilającej.

VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

VI.1. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót.

Należy wykonać sprawdzania odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z ustalonymi w dokumentacji powykonawczej,
- stan rur ochronnych i korytek kablowych, kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie ciągłości wszystkich przewodów występujących w danej instalacji,
- poprawność wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- poprawność zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych,
- pomiarach rezystancji izolacji.

Rezystancja izolacji obwodów oświetleniowych wykonanych kablami nie powinna być mniejsza niż 20M Ω . Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów instalacji elektrycznych wykonanych przewodami wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 20M Ω . Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji izolacji o napięciu 1 kV dla obwodów instalacji elektrycznych wewnętrznych wykonanych przewodami oraz miernikiem rezystancji izolacji o napięciu 2,5 kV dla obwodów oświetlenia zewnętrznego wykonanych kablami.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań.

VII. OBMIAR ROBÓT

VII.1 Ogólne zasady prowadzenia obmiaru robót

Podstawą dokonania obmiarów, określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest załączony do dokumentacji przetargowej przedmiar robót.

VII.2 Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót

Obmiaru robót dokonuje się z natury przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla rozdzielnic: szt., kpl.
- dla osprzętu montażowego rozdzielnic: szt., kpl., m,
- dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m,

- dla kabli i przewodów: m,
- dla sprzętu łącznikowego: szt., kpl.
- dla opraw oświetleniowych wewnętrznych i zewnętrznych: szt., kpl.

VIII. ODBIÓR ROBÓT

VIII.1. Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających

VIII.1.1. Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadza się po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu podlega m.in.:

- przygotowanie podłoża do montażu kabli i przewodów, łączników, gniazd, opraw oświetleniowych, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej oraz innego osprzętu,

VIII.2.2 Odbiór częściowy.

Należy przeprowadzić badania pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu, uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami:

- instalacji wtynkowych i podtynkowych,

VIII.2.3 Odbiór końcowy.

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonania robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających.

Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

- dla napięcia do 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- dla napięcia powyżej 1 kV pomiar izolacji instalacji oraz sprawdzenie oznaczenia kabla, ciągłości żył i zgodności faz, próba napięciowa kabla. Badanie napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz.
- skuteczność ochrony przepięciowej
- pomiary natężenia oświetlenia

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

Do aktualnej dokumentacji powykonawczej wykonawca powinien dołączyć inwentaryzację geodezyjną powykonawczą.

IX. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

X. PRZEPISY I DOKUMENTY ZWIĄZANE

X.1 Przepisy związane

WTWO robót budowlano – montażowych – Tom V-Instalacje elektryczne

Rozdział 1- Ogólne wymagania techniczno-budowlane

Rozdział 5- Rozdzielnice o napięciu do 1 kV

Rozdział 9- Uziomy

Rozdział 10- Aparaty i odbiorniki o napięciu do 1 kV

Rozdział 14- Instalacje elektryczne wewnętrzne

X.2 Wykaz norm

N SEP–E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe

PN-IEC 60364: 2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

PN-IEC 60898:2000 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych.

PN-EN 60445:2002 - Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja. Oznaczenie identyfikacyjne zacisków urządzeń zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfabetycznego.

PN-EN 50146:2002 - Wyposażenie do mocowania kabli w instalacjach elektrycznych.

PN-EN 60446-2004 - Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja. Oznaczenie identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.

PN-EN 60529-2003 - Stopień ochrony zapewnianej przez obudowy.

PN-EN 60664-1:2003 - Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.

PN-EN 60799:2004 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.

PN-EN 60898-1:2003 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

PN-EN 61008-1:2005 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

PN-EN 61009-1:2005 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

PN-EN 60439:2003 - Sterownice i rozdzielnice niskonapięciowe

PN-EN 50274:2004 - Sterownice i rozdzielnice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niezabezpieczonych czynnych,

PN-IEC 61024 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne,