

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
45.23.00.00-8 – ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY
RUROCIĄGÓW, CIĄGÓW KOMUNIKACYJNYCH
I LINII ENERGETYCZNYCH
SST-5 – INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

Nazwa przedsięwzięcia: **PRZEBUDOWA PLACU TARGOWEGO W STASZOWIE**
w ramach zadania pn.: ”Modernizacja targowiska w Staszowie”

Obiekt: Plac targowy

Adres: gm. Staszów, pow. staszowski; woj. świętokrzyskie

Inwestor: **Gmina Staszów**
ul. Opatowska 31, 28-200 Staszów

	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Data	Podpis
Opracował:	mgr. inż. Bogdan Wiśniewski	197/Tbg/98	08-2013	

=====

Rozpatrywać łącznie z Ogólną Specyfikacją Techniczną - Kod 45 00 00 00

SPIS TREŚCI:

1. Wstęp
 - 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej
 - 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej
 - 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną
 - 1.4. Określenia podstawowe
 - 1.5. Ogólne wymagania
2. Dokumentacja budowy
3. Materiały
4. Sprzęt
5. Transport
6. Wykonanie robót
 - 6.1. Wymagania ogólne
 - 6.2. Instalacje elektryczne w budynku sanitariatów i w hali targowej
 - 6.2.1. Trasowanie
 - 6.2.2. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów
 - 6.2.3. Przejścia przez ściany i stropy
 - 6.2.4. Układanie przewodów i kabli
 - 6.2.5. Łączenie przewodów i kabli
 - 6.2.6. Podejścia do odbiorników
 - 6.2.7. Tabliczki informacyjne
 - 6.2.8. Zasilanie obiektu w energię elektryczną
 - 6.2.9. Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych
 - 6.2.10. Instalacja odgromowa
 - 6.2.11. Ochrona od porażeń i połączenia wyrównawcze
 - 6.3. Instalacje elektryczne zewnętrzne
 - 6.3.1. Wykopy pod fundamenty i kable
 - 6.3.2. Wykonanie ustojów pod słupy oświetleniowe
 - 6.3.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych
 - 6.3.4. Montaż słupów i masztów
 - 6.3.5. Montaż wysięgników
 - 6.3.6. Montaż opraw projektorów
 - 6.3.7. Układanie kabli
7. Kontrola jakości robót
8. Badania i pomiary
9. Odbiór robót
10. Przepisy związane

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z budową instalacji oświetlenia ulicznego, instalacji elektrycznych w budynku sanitariatu i hali targowej, instalacji uziemiającej oraz linii ziemnych kablowych „nN” będących częścią aneksu do projektu: „Przebudowa placu targowego w Staszowie w ramach zadania pn.: ”Modernizacja targowiska w Staszowie”

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie 1.1 i 1.3.

1.3. Zakres robót specyfikacji technicznej

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu instalacji elektrycznych zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Zakres robót przewidziany do realizacji obejmuje:

- zagospodarowanie terenu budowy,
- geodezyjne wytyczenie tras linii kablowych, instalacji uziemiającej oraz lokalizacji słupów i masztów oświetleniowych,
- wykonanie wykopów i przygotowanie podłoża, ułożenie linii kablowych 0,4kV,
- montaż rur ochronnych i studzienki kablowej,
- wykonanie instalacji uziemiających, montaż studzienek uziemiających,
- montaż słupów i masztów oświetleniowych wraz z montażem opraw i naświetlaczy,
- wykonanie i montaż rozdzielnic 0,4kV TG1, tablicy 0,4kV TA1,
- wykonanie i montaż zestawów gniazd abonenckich 1-faz. na hali targowej,
- montaż instalacji elektrycznych w budynku sanitariatów i w hali targowej,
- montaż instalacji odgromowej,
- wykonanie prób pomontażowych,
- wykonanie prac towarzyszących,
- inne prace niezbędne dla realizacji przedmiotu umowy.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z częścią I niniejszej Specyfikacji Technicznej oraz z obowiązującymi odpowiednimi normami, a także z podanymi poniżej:

- **Kabel elektroenergetyczny** – odmiana przewodu, służąca do przesyłania energii elektrycznej
- **Kabel sygnalizacyjny** – przewód wykorzystywany w obwodach sygnalizacyjnych, sterowniczych, kontrolno-pomiarowych, zabezpieczających.
- **Linia kablowa** – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli połączonych równolegle, które wraz z osprzętem ułożone są na wspólnej trasie, łącząc zaciski dwóch urządzeń elektroenergetycznych.
- **Trasa kablowa** – pas terenu lub przestrzeń, w której osi symetrii ułożono jedną lub więcej linii kablowych.
- **Skrzyżowanie** – miejsce na trasie kabla, w którym rzuty poziome różnych linii kablowych pokrywają się lub przecinają.
- **Zbliżenie** – miejsce na trasie kabla, w którym odległość pomiędzy różnymi liniami kablowymi, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną jest mniejsza niż

=====

odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i nie występuje skrzyżowanie.

- **Studzienka kablowa** – przestrzeń podziemna przeznaczona do instalowania muf kablowych, ułatwiająca przeciąganie i łączenie kabli prowadzonych pod ziemią oraz w kanałach, rurach, blokach betonowych itp.
- **Blok kablowy** – osłona otaczająca kabel; posiada otwory przeznaczone do wciągania kabli.
- **Napięcie znamionowe kabla U_0/U** – napięcie na jakie zbudowano i oznaczono kabel; przy czym U_0 – napięcie pomiędzy żyłą a ziemią lub ekranem kabla, natomiast U – napięcie międzyprzewodowe kabla.
- **Żyła robocza** – izolowana żyła wykonana z miedzi lub aluminium: w kablu elektroenergetycznym, służy do przesyłania energii elektrycznej; w kablu sygnalizacyjnym służy do przesyłania lub odcinania sygnału, impulsu itp.
- **Żyła ochronna „PE”** – izolowana żyła w kablu elektroenergetycznym, oznaczona barwą zielono-żółtą izolacji, bezwzględnie wymagana przez określone środki ochrony przeciwporażeniowej, łączy metalowe części przewodzące – dostępnego urządzenia elektrycznego (które mogą przypadkowo znaleźć się pod napięciem),
- **Żyła probiercza** – izolowana żyła w kablu elektroenergetycznym, zwykle umieszczona w wielodrutowej żyły roboczej; służy do pomiarów, sygnalizacji, obsługi urządzenia elektrycznego.
- **Żyła neutralna** – izolowana żyła robocza, oznaczona kolorem niebieskim, w kablach czterożyłowych pełni rolę przewodu ochronno-neutralnego PEN. Przekrój uzależniony od przekroju roboczego kabla.
- **Mufa kablowa** – osprzęt kablowy służący połączeniu odcinków kabla lub kabli.
- **Głowica kablowa** – osprzęt kablowy służący wykonaniu zakończeń kabli, ułatwiających ich podłączenie do innego elementu instalacji elektrycznej.
- **Przygotowanie podłoża** – zespół czynności wykonywanych przed układaniem kabli mających na celu zapewnienie możliwości ich ułożenia zgodnie z dokumentacją.
- **Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14m.
- **Maszt oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości powyżej 14m.
- **Wysięgnik** - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- **Oprawa, projektor oświetleniowy** - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- **Ustój** - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.
- **Fundament** - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa oświetleniowego, masty lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
- **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

1.5. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prac i ich zgodność z dokumentacją kontraktową i techniczną, specyfikacją techniczną i instrukcjami inspektora nadzoru zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca jest zobowiązany wykonywać wszystkie roboty ściśle według otrzymanej dokumentacji technicznej.

Jeśli jednak w czasie realizacji robót okaże się, że dokumentacja projektowa dostarczona przez Zamawiającego wymaga uzupełnień Wykonawca przygotuje na własny koszt niezbędne rysunki i przedłoży je w 3 kopiach do akceptacji Zamawiającemu i inspektorowi nadzoru.

2. Dokumentacja budowy.

Zamawiający protokolarnie przekaze Wykonawcy teren budowy w czasie i na zasadach określonych w ogólnych warunkach umowy. W czasie przekazania terenu Zamawiający przekaze Wykonawcy:

- Dokumentację techniczną,
- Kopie decyzji o pozwoleniu na budowę,
- Kopie uzgodnień i zezwoleń uzyskanych w czasie przygotowywania robót do realizacji przez Zamawiającego dla umożliwienia prowadzenia robót,
- Dziennik budowy.

Wykonawca robót zobowiązany jest dokonywania na bieżąco:

- Wpisów w dzienniku budowy,
- Gromadzenia protokołów odbioru robót zanikowych,
- Zlecania geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej realizowanych robót,
- Gromadzenia świadectw jakości i atestów materiałów i urządzeń dostarczanych i zabudowywanych w ramach realizowanej umowy,
- Gromadzenia instrukcji i dokumentacji techniczno-roboczych urządzeń dostarczanych przez producentów,
- Sporządzania rysunków roboczych jeśli Zamawiający będzie ich wymagał,
- Sporządzania dokumentacji powykonawczej,
- Opracowania planu BIOZ i bieżącego wprowadzania w nim korekt jeśli zajdzie taka potrzeba.

Wykonawca odpowiedzialny będzie za prowadzenie na bieżąco ewidencji wszelkich zmian w rodzajach materiałów, urządzeń, lokalizacji i zakresie robót. Zmiany te należy rejestrować na rysunkach celem przedłożenia Zamawiającemu dla dokonania ich przeglądu, sprawdzenia i akceptacji. Po zakończeniu robót kompletny zestaw rysunków, DTR, instrukcji i atestów materiałowych zostanie przekazany Zamawiającemu.

Wykonawca winien opracować projekt organizacji robót, który powinien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem dróg,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót.

Dziennik budowy jest obowiązującym dokumentem budowy prowadzonym przez kierownictwo budowy na bieżąco, zarówno dla potrzeb Zamawiającego jak i Wykonawcy w okresie od chwili formalnego przekazania Wykonawcy placu budowy aż do zakończenia robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 19.11.01).

Zapisy do dziennika budowy będą czynione na bieżąco i powinny odzwierciedlać postęp robót, stan bezpieczeństwa ludzi i budynków, ich stan techniczny i wszystkie kwestie związane z zarządzaniem budowy.

3. Materiały

Materiały, które zgodnie z projektem technicznym przy realizacji robót winny być zabudowane:

- kabel energetyczny 0,6/1kV typu YAKY,
- kabel energetyczny 0,6/1kV typu YKYżo,
- przewody instalacyjne 450/750V typu YDYżo,
- bednarka uziemiająca ocynkowana, FeZnt 40x4mm, 30x4mm, 25x4mm,
- studzienki uziemiające,
- studzienki kablowe,
- słupy oświetlenia ulicznego H=10m, ocynkowane, z wysięgnikiem jednoramiennymi W=1,0m i W=2,0m,
- maszty oświetleniowe ocynkowane, H=14m, z koroną montażową dla 4 projektorów,
- prefabrykowane fundamenty pod słupy i maszty oświetleniowe,
- oprawy uliczne, sodowe o mocy do 150W,
- projektory asymetryczne, sodowe o mocy do 400W,
- obudowy i złącza kablowe w obudowach termoutwardzalnych, IP43 posadowione na prefabrykowanych fundamentach,
- przepusty rurowe, kablowe wykonane z polietylenu wysokiej gęstości HDPE.

Składowanie materiałów na budowie powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów i w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych.

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez inspektora nadzoru odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

4. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy oraz być zgodny z wymaganiami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie uszkodzenia i zanieczyszczenia spowodowane przez jego pojazdy na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Do wykonania instalacji elektrycznych przewiduje się m.in. użycie następującego sprzętu:

- żuraw samochodowy do 12-16t,
- samochód skrzyniowy do 5t,
- samochód samowyładowczy do 10t,
- betoniarka wolnospadowa elektryczna 150 dcm³,
- spawarka transformatorowa do 300A
- praska do końcówek kablowych
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem Ø70 cm,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do Ø15cm,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.

5. Transport

W trakcie realizacji robót wykonawca dostarczy, zainstaluje i utrzyma wszystkie niezbędne, tymczasowe zabezpieczenia ruchu i urządzenia takie jak: bariery, sygnalizacje ruchu, znaki drogowe etc. żeby zapewnić bezpieczeństwo całego ruchu kołowego i pieszego.

Materiały na budowę powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu zgodnie z przepisami BHP i zasadami ruchu drogowego i zabezpieczone przed uszkodzeniami.

Bębny z kablami winny być ułożone poziomo i zabezpieczone w skrzyni samochodu przed przesuwaniem. Zabronione jest przebywanie osób na skrzyni pojazdu podczas jego ruchu z dostawą kabli. Załadunek i rozładunek bębnow z kablami wykonać przy pomocy żurawia. Swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz ich zrzucanie jest zabronione.

6. Wykonanie robót

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych.

Wykonawca przedstawi do akceptacji zarys metodologii Robót, projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonywaniem instalacji elektrycznych. Zarys metodologii Robót powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszej Specyfikacji Technicznej. W czasie wykonywania Robót należy zachować i przestrzegać warunki i przepisy BHP.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu.

Montażu urządzeń oraz podzespołów osprzętu elektrycznego należy dokonywać w oparciu o rysunki zestawieniowe, opisy techniczne, dokumentacje techniczno – ruchowe (DTR-ki) i instrukcje obsługi poszczególnych elementów. Montaż można rozpocząć po rozpakowaniu, rozkonserwowaniu i zlikwidowaniu zabezpieczeń transportowych. Przed przystąpieniem do montażu należy przygotować miejsce zabudowy (konstrukcje wsporcze, kanały instalacyjne itp.) oraz zgłosić gotowość pracy. Zaleca się przeprowadzenie prac montażowych nietypowych urządzeń przez specjalistyczne brygady i pod nadzorem przedstawicieli Producenta.

6.2. Instalacje elektryczne w budynku sanitariatów i w hali targowej

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów
- przejścia przez ściany i stropy
- układanie przewodów
- łączenie przewodów
- podejścia do odbiorników
- przyłączanie odbiorników
- ochrona przed porażeniem

6.2.1. Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

6.2.2. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

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

6.2.3. Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia wymienione powyżej należy wykonać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wyziewów. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych wzmocnione, korytka.

6.2.4. Układanie przewodów i kabli

Układanie kabli w korytkach kablowych powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie czy uderzanie. Przy układaniu kabla można zginać go tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży.

W zasadzie wszelkie instalacje na hali targowej należy układać w korytkach kablowych systemu „U”. Znakowanie kabli za pomocą opasek oznacznikowych z wyraźnie odcisniętymi numerami w korytkach powinno być wykonane co 10m w miejscach, w których łatwo jest odkryć pokrywę korytek. Podczas układania kabli zwrócić szczególną uwagę na nierówności lub zadziory krawędzi korytek. W uzasadnionych przypadkach miejsca takie należy wygładzić i wyprostować.

Podejścia kabli z tras kablowych z korytek do odbiorników wykonać w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego lub stalowych.

6.2.5. Łączenie przewodów i kabli

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie 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 Inspektorem Nadzoru. 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 przystosowany.

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.

6.2.6. Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione. Przewody wychodzące z rur i korytek powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.

6.2.7. Tabliczki informacyjne

Urządzenia będą posiadały tabliczki znamionowe lub inny trwały opis, niezbędny do identyfikacji urządzeń wyposażenia elektrycznego oraz kabli i przewodów. Wszystkie napisy na urządzeniach lub tabliczkach znamionowych, instrukcje, ostrzeżenia itp., niezbędne do identyfikacji urządzeń i ich bezpiecznej obsługi będą wykonane w języku polskim.

6.2.8. Zasilanie obiektu w energię elektryczną

Doprowadzenie energii elektrycznej dla obiektu w budynku sanitariatu należy zrealizować projektowaną linią –W0 kablem typu YKYżo ze złącza kablowego 0,4kV i wprowadzić do projektowanej rozdzielni 0,4kV TG1.

Rozdzielnia TG1 zasilac będzie: tablicę 0,4kV TA1 budynku sanitariatu, przepompownię sanitarną, instalację oświetlenia zewnętrznego terenu placu targowego, instalację oświetlenia wewnętrznego hali targowej, instalację gniazd 1-fazowych w hali targowej.

6.2.9. Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych

Należy wykonać instalację oświetleniową obejmującą wszystkie pomieszczenia budynku sanitariatu oraz instalację oświetlenia wewnętrznego w hali targowej.

W budynku sanitariatu należy stosować oprawy oświetleniowe o stopniu ochrony IP44 i IP21, natomiast w hali targowej o stopniu IP54. Instalację wykonać należy przewodami YDYżo 2(3)(4)x1,5mm², w hali targowej kablami typu YKYżo 5x6mm² i 3x2,5mm². Przewody i kable w ciągach wielokrotnych układać należy w korytkach kablowych, natomiast przewody kabelkowe w budynku sanitariatu układać należy pod tynkiem.

6.2.10. Instalacja odgromowa

Na dachu budynku sanitariatu należy zainstalować siatkę zwodów wykonaną drutem stalowym ocynkowanym FeZnØ8. Przy wentylatorach na dachu zabudować zwody pionowe w postaci iglic odgromowych. Nowe zwody należy układać na uchwytych dachowych zgodnie z instrukcją producenta.

Zwody należy połączyć z projektowanym uziomem otokowym, wykorzystując złącza kontrolne.

6.2.11. Ochrona od porażeń i połączenia wyrównawcze

Jako system dodatkowej ochrony od porażeń elektrycznych należy zastosować szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-C-S. Rozdziału funkcji przewodu ochronno-neutralnego PEN na przewody PE i N dokonać należy w rozdzielni 0,4kV TG1 poprzez połączenie szyny PEN z projektowaną szyną uziemiającą zlokalizowaną w pomieszczeniu elektrycznym budynku sanitariatu.

Wszystkie obwody elektryczne muszą posiadać zabezpieczenia zwarciovowe i nadmiarowo prądowe. Dodatkowo dla obwodów elektrycznych w budynku sanitariatu zastosowano wyłączniki różnicowo-prądowe o różnicowym prądzie wyłączałnym 30mA.

W budynku sanitariatu projektuje się instalację połączeń wyrównawczych, z którą należy wykonać połączenia z częściami przewodzącymi prąd (konstrukcje wsporcze, korytka kablowe, metalowe elementy wentylacji itp.) bezpośrednio lub za pomocą przewodu LgY6mm². Po wykonaniu instalacji elektrycznych należy wykonać badania i pomiary pomontażowe w tym pomiary natężenia oświetlenia.

6.3. Instalacje elektryczne zewnętrzne

6.3.1. Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Po wytyczeniu tras linii kablowych i lokalizacji kontenerowej stacji transformatorowo-rozdzielczej wykonać ręcznie z zachowaniem szczególnych środków ostrożności poprzeczne przekopy kontrolne dla precyzyjnej lokalizacji istniejącego uzbrojenia technicznego terenu.

Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąsko-przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy pod słupy i maszty oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami inspektora nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez – inspektora nadzoru.

6.3.2. Wykonanie ustojów pod słupy oświetleniowe

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy stosować proste do wykonania ustoje z użyciem rur betonowych Ø60 cm długości 1,0m, z betonu B10 i piasku. (Prefabrykowane). Konstrukcja ustoju powinna uwzględniać rodzaj gruntu, typ wysięgnika i oprawy oraz powinna wytrzymać parcie wiatru dla II i III strefy wiatrowej. Górna część konstrukcji ustoju powinna znajdować się 10cm pod powierzchnią gruntu.

6.3.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej lub dokumentacji producenta.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10cm warstwie betonu B10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

6.3.4. Montaż słupów i masztów

Słupy i maszty należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane ustoje lub prefabrykowane fundamenty. Spód słupa powinien opierać się na warstwie betonu marki B 10 wg PN-88/B-06250 grubości min. 10cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50x50x10cm. Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według dokumentacji producenta.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

6.3.5. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Połączenia wysięgnika ze słupem należy chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa, należy wypełnić kitem miniowym.

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 95 stopni z dokładnością ± 2 stopnie do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

6.3.6. Montaż opraw projektorów

Montaż opraw, projektorów na wspornikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i masztów. Należy stosować przewody potrójne typu YDY 3x2,5 mm² o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm². Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw.

Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw i producenta słupów lub masztów, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

6.3.7. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N-SEP E-004.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Kable układać zgodnie z przepisami budowy wg normy N-SEP E-004 w rowach o głębokości 0,8m w przypadku kablowych linii nN. Kable układać na 10cm warstwie piasku i przykryć 10cm warstwą piasku a po nasypaniu 15 cm warstwy gruntu rodzimego przykryć folią koloru niebieskiego w przypadku linii nN.

Przy układaniu kabli zachować normowe odległości w pionie i poziomie od innych instalacji podziemnych. Na kable nałożyć trwałe znaczniki z podaniem typu kabla, znakiem użytkownika i rokiem ułożenia. Przed ostatecznym zasypaniem rowów kablowych wykonać inwentaryzację geodezyjną a następnie teren po zasypaniu wykopów przywrócić do pierwotnego stanu.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20cm.

Na skrzyżowaniach kabli z jezdniami kable prowadzić w przepustach kablowych wyspecyfikowanych w dokumentacji projektowej.

Przepusty kablowe winny być wykonane zgodnie z wytycznymi WT-84/MK-0-01. Głębokość układania przepustów powinna wynosić powyżej 100cm lub powinna być równa głębokości układania kabli.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych AROT typu SRSg o pogrubionej ścianie. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 0,5 metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

=====

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20Mómów/m.

7. Kontrola jakości robót

Kable, przewody elektroenergetyczne i zabudowane urządzenia muszą posiadać atest fabryczny oraz świadectwo jakości wydane przez producenta.

W trakcie realizacji robót należy sprawdzić:

- stan kabli, przewodów i osprzętu kablowego,
- sposób ułożenia kabli przed ich zasypaniem,
- ciągłość żył kabli i stan izolacji,
- prawidłowe wykonanie przepustów kablowych rurowych,
- prawidłowe wykonanie uziemień roboczych i ochronnych,
- prawidłowe wykonanie montażu słupów i masztów oświetleniowych.

Po zakończeniu prac montażowych należy sprawdzić:

- ciągłość żył, zgodność faz i stan izolacji linii kablowych,
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej,
- rezystancje uziemień roboczych,
- rezystancje uziemień ochronnych,
- prawidłowe wykonanie prac montażowych i ruchowe działanie poszczególnych elementów stacji transformatorowej,
- poprawne działanie zmontowanych urządzeń i linii kablowych.

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01 [30]. Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik

zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60cm. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancję pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

8. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W celu sprawdzenia prawidłowości zrealizowanych prac należy wykonać następujące pomiary:

- pomiary rezystancji izolacji poszczególnych odcinków linii kablowych nN,
- pomiary rezystancji uziemienia roboczego i ochronnego,
- pomiary rezystancji izolacji obwodów elektrycznych,
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.
- pomiary natężenia oświetlenia

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i urządzeń ponosi Wykonawca.

Zamawiający przy udziale Inspektora Nadzoru, oceniać będzie zgodność wykonanych robót, użytych materiałów i urządzeń z wymaganiami określonymi w projekcie i specyfikacji technicznej na podstawie dostarczonych przez Wykonawcę wyników badań, atestów i świadectw jakości.

Zamawiający może pobierać próbki i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt.

Jeśli wyniki tych badań wykażą, że dokumentacja badań przedłożona przez Wykonawcę jest niewiarygodna, poleci on Wykonawcy lub zleci niezależnemu ekspertowi przeprowadzenie dodatkowych badań dla oceny zgodności zabudowanych materiałów i wykonanych robót z projektem technicznym i niniejszą specyfikacją.

Koszty dodatkowych badań w przypadku zasadności ich wykonania poniesie Wykonawca robót.

9. Odbiór robót

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają następującym odbiorom:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór częściowy,
- odbiór końcowy,
- odbiór pogwarancyjny.

Odbioru robót należy dokonać komisyjnie przy udziale Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.

Do odbioru robót Wykonawca winien dostarczyć następujące dokumenty:

- protokoły odbiorów częściowych,

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- dziennik budowy z wpisami dotyczącymi ewentualnych zmian w stosunku do projektu technicznego,
- dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami wprowadzonymi w czasie realizacji zadania,
- certyfikaty, atesty i świadectwa dopuszczenia dla zabudowanych materiałów i urządzeń,
- protokoły pomiarów,
- oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu prac zgodnie z dokumentacją techniczną i sztuką budowlaną.

Gotowość danej części robót do odbioru jak również gotowość do odbioru końcowego zgłasza Wykonawca odpowiednim wpisem w dzienniku budowy powiadamiając o tym Zamawiającego i Inspektora Nadzoru.

Odbiór będzie dokonany nie później niż w ciągu 3 dni od chwili przekazania przez Wykonawcę kompletu dokumentów niezbędnych dla przeprowadzenia prac odbiorowych.

Podstawowym dokumentem do rozliczenia ostatecznego robót będzie pozytywny protokół odbioru końcowego.

Odbiór pogwarancyjny będzie polegał na ocenie robót związanych z usunięciem wad i usterek, które ujawnią się w okresie gwarancyjnym.

10. Przepisy związane

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami i normatywami.

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie przepisy prawne wydawane zarówno przez władze państwowe jak i lokalne oraz inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł i wytycznych w trakcie realizacji robót.

Najważniejsze z nich to:

1. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. Nr 89/1994 poz.414) wraz z późniejszymi zmianami,
2. Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003 r. (Dz.U. Nr 80/2003) wraz z późniejszymi zmianami,
3. Ustawa o dostępie do informacji o środowisku i jego ochronie oraz o ocenach oddziaływania na środowisko z dnia 9 listopada 2000 r. (Dz.U. Nr 109/2000 poz. 1157),
4. Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17.05.1989 r. (Dz.U. Nr 30/1989 poz. 163) wraz z późniejszymi zmianami,
5. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
6. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w

ocenę zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

11. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (część V) Wydanie 2 Warszawa, Wydawnictwo Akcydensowe 1981 r.
12. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja – 2005 r.
13. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. „Roboty w zakresie instalacji elektrycznych wewnętrznych” Kod CPV 45310000-3.
14. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. „Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne” Kod CPV 45111200
15. Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997r.
16. Katalogi i karty materiałowe producentów.

Wykaz Polskich Norm

PN-EN 12464-1:2004	Światło i oświetlenie — Oświetlenie miejsc pracy — Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia — Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
PN-HD 60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia — Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa — Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych — Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa — Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych — Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa — Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-442:1999	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-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych — Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa — Ochrona przed przepięciami — Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-IEC 60364-4-444:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych — Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa — Ochrona przed przepięciami — Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
PN-IEC 60364-4-45:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych — Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa — Ochrona przed obniżeniem napięcia
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 364-4-481:1994	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-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-IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych — Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego — Postanowienia ogólne
PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych — Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Oprzewodowanie
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych — Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego — Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych — Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego — Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-IEC 60364-5-534:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych — Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego — Urządzenia do ochrony przed przepięciami
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-HD 60364-5-54:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia — Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego — Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
PN-IEC 60364-5-551:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych — Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego — Inne wyposażenie — Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze
PN-HD 60364-5-559:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych — Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Inne wyposażenie — Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych — Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego — Instalacje bezpieczeństwa
PN-HD 60364-6:2008	Instalacje elektryczne niskiego napięcia — Część 6: Sprawdzanie
PN-HD 60364-7-701:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia — Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji — Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic
PN-IEC 60364-7-702:1999 PN-IEC 60364-7-702:1999/Apl:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych — Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -Baseny pływackie i inne
PN-HD 60364-7-703:2007	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych — Część 7-703: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji —

	Pomieszczenia i kabiny zawierające ogrzewacze sauny
PN-HD 60364-7-704:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia — Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji — Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
PN-IEC 60364-7-705:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych — Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodnich
PN-IEC 60364-7-706:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych — Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi
PN-IEC 60364-7-714:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych — Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -Instalacje oświetlenia zewnętrznego
PN-HD 60364-7-715:2006	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych — Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji — Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu
PN-HD 60364-7-740:2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych — Część 7-740: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji — Tymczasowe instalacje elektryczne obiektów, urządzeń rozrywkowych i straganów na terenie targów, wesołych miasteczek i cyrków
PN-HD 308 S2:2007	Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych
PN-N-01256-02:1992	Znaki bezpieczeństwa — Ewakuacja
PN-B-02151-02:1987	Akustyka budowlana — Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach — Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
PN-E-05010:1991	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
PN-E-08501:1988	Urządzenia elektryczne — Tablice i znaki bezpieczeństwa
PN-EN 50160:2002 PN-EN 50160:2002/AC:2004 PN-EN 50160:2002/A1:2005	Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
PN-EN 61140:2005 PN-EN 61140:2005/A1:2008	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym — Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
PN-EN 61293:2000	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego — Wymagania bezpieczeństwa
PN-EN 1838:2005	Zastosowania oświetlenia — Oświetlenie awaryjne
PN-EN 50172:2005	Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

PN-EN 62305-1:2008	Ochrona odgromowa — Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 62305-2:2008	Ochrona odgromowa — Część 2: Zarządzanie ryzykiem
PN-EN 62305-3:2009	Ochrona odgromowa — Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
PN-EN 62305-4:2009	Ochrona odgromowa — Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
PN-76/E-02032	Projektowanie i budowa oświetlenia zewnętrznego
ZN-96/TPSA-004	„Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania”.
PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
PN-E-05160-01:1991	Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe. Badania i wymagania
PN-80/H-74211	Rury stalowe instalacyjne
WT-84/MK-0-01	Warunki techniczne stosowania rur PCV (PCW) na przepusty kablowe
PN-EN 60439-1:2003	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
PN-E-04700:1998/Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych – Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych
N SEP-E-0004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa