


SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT branża elektryczna

CPV 45316110-9 INSTALOWANIE DROGOWEGO SPRZĘTU OŚWIETLENIOWEGO
CPV 45230000-8 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY RUROCIĄGÓW,
LINII KOMUNIKACYJNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH

<i>Investor:</i>	GMINA MIEJSKA TUREK UL. KALISKA 59 62-700 TUREK			
<i>Nazwa zamierzenia budowlanego:</i>	Budowa drogi na odcinku ul. Rubinowa - ul. Bursztynowa			
<i>Adres i kategoria obiektu budowlanego:</i>	Powiat: turecki, gmina: Miejska Turek, obręb: Turek D, Droga wewnętrzna – XXV – drogi, XXVI - sieci			
<i>Identyfikatory działek ewidencyjnych</i>	dz. nr 218/3, 218/5, 341/2, 347, 352/1, 353/1 obręb 0004.			
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWALNYCH	BRANŻA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. BARTOSZ MICHALSKI	Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych WKP/0208/POOE/18	elektryczna	

Październik 2024

1. WSTĘP

Wszelkie roboty należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie budowy oświetlenia drogowego w ramach zadania „Budowa drogi na odcinku ul. Rubinowa - ul. Bursztynowa” zawartych w pkt. 5.1.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w ST pkt. 5.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia drogowego oraz przebudową sieci elektroenergetycznej.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST określenia należy rozumieć zgodnie z poniższą definicją:

Słup oświetleniowy (maszt oświetleniowy) - podpora przeznaczona do podtrzymywania jednej lub więcej opraw oświetleniowych, która składa się z jednej lub więcej części: słupa, przedłużenia, wysięgnika.

Konstrukcje powyżej 12 m określamy jako maszty.

Wysokość nominalna (H) - odległość między punktem zamocowania oprawy, a dolną płaszczyzną stopy służącej do przymocowania słupa do fundamentu.

Słup z wysięgnikiem - słup do podtrzymywania jednej lub kilku opraw za pośrednictwem wysięgników (ramion) połączonych na stałe lub rozłącznie ze słupem.

Wysięgnik - element konstrukcyjny (ramię) służący do zamocowania oprawy w określonej odległości od osi pionowej słupa, może być pojedynczy-jednoramienny, podwójny-dwuramienny, lub wieloramienny.

Zasięg wysięgnika (W) - pozioma odległość pomiędzy osią podłużną słupa, a końcem wysięgnika.

Mocowanie wysięgnika - element na szczycie słupa służący do zamocowania wysięgnika, może mieć ten sam przekrój poprzeczny co słup.

Mocowanie oprawy - element łączący (końcówka) na końcu słupa lub wysięgnika służący do zamocowania oprawy. Może być na stałe połączony ze słupem lub wysięgnikiem.

Kąt mocowania oprawy - kąt między osią podłużną oprawy, a poziomem.

Drzwiczki słupowe - pokrywa zamykająca otwór w dolnej części słupa, zapewniająca dostęp do wnętrza słupowej, w której może być instalowane wyposażenie elektryczne słupa.

Otwór wejściowy kabla - otwór w fundamencie słupa (lub słupie) służący do doprowadzenia kabla do wnętrza słupowej.

Głębokość posadowienia - długość fundamentu lub słupa poniżej przewidywanego poziomu gruntu.

Stopa słupa - płyta z otworem na wejście kabli, przyspawana do słupa, zapewniająca montaż słupa do fundamentu lub innej konstrukcji.

Odchylenie - poziome przemieszczenie punktu mocowania oprawy jako wynik zewnętrznego obciążenia słupa, oraz pionowe przemieszczenie punktu mocowania oprawy jako wynik masy oprawy i wysięgnika.

Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

Sieć oświetleniowa - sieć elektroenergetyczna zasilająca urządzenia i odbiorniki służące do oświetlenia zewnętrznego.

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

Średnie natężenie oświetlenia na jezdni - stosunek strumienia światła padającego na powierzchnię jezdni do jej pola.

Równomierność oświetlenia - iloraz minimalnego natężenia oświetlenia do średniego oświetlenia, które występuje na danej płaszczyźnie oświetlanej.

Olśnienie - stan procesu widzenia, w którym odczuwa się niewygodę widzenia, albo obniżenie zdolności rozpoznawania przedmiotów, albo oba te wrażenia razem, na skutek niesprzyjającego rozkładu luminancji lub jej zbyt szerokiego zakresu, lub też nadmiernego kontrastu w przestrzeni albo czasie.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz z zasadami wiedzy technicznej. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

1.6 Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: oznakowanie, ogrodzenia, poręcze.

2. MATERIAŁY

2.1 Wymagania dotyczące stosowanych materiałów

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy oświetlenia i sieci kablowej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

2.2. Do budowy oświetlenia drogowego przewidziane zostały następujące materiały:

- a). Słupy okrągłe wykonane ze stali ocynkowanej, wkopywane bezpośrednio w ziemię (posadowione bez fundamentu) typu CN6/4/76/W wykonywane wg norm: Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 dla kat. terenu II, klasy A; Projektowanie i weryfikacja wg PN-EN 40-3-1, PN-EN 40-3-3; Materiał: stal S235, S355 wg PN-EN 10025; Wymiary i tolerancje zgodne z PN-EN 40-2; Ochrona antykorozyjna: cynkowanie ogniowe wg PN-EN ISO 1461,
- b). Przewody z żyłami miedzianymi YKYżo 3x2,5mm² 0,6/1kV o izolacji PVC, wykonane zgodnie z normą IEC 60502-1, w oparciu o PN-HD 603 S1,
- c). Tabliczki zaciskowo-bezpiecznikowe typu IZK-1 lub inne dopuszczone do stosowania przez Inwestora,
- d). Kable elektroenergetyczne typu NA2XY (YAKXS) 4x25mm², 1 kV spełniające wymagania norm: IEC 60502-1, w oparciu o PN-HD 603 S1,
- e). Oprawy oświetlenia drogowego LED typu TownTune BDP260 LED69-4S/740 PSD-SR DW10.

2.3 Kruszywo

Podsypka wykonana z piasku. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-EN 12620, PN-EN 13043.

2.4. Składowanie materiałów

Należy przestrzegać wymagań producentów co do składowania materiałów.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80%, w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79199.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania zadania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem. Osoby obsługujące sprzęt powinny być przeszkolone w jego obsłudze oraz posiadać wymagane uprawnienia.

Do realizacji zadania przewiduje się wykorzystanie następujących urządzeń:

- koparka,
- wibromłot,
- samochód skrzyniowy,
- przyczepa dłuźcowa,
- przyczepa do przewożenia kabli,
- samochód samowyładowczy,
- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny,
- spawarka,
- żuraw.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Przy pracach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Transport materiałów powinien odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zakres prac związanych z budową oświetlenia

Wg dokumentacji projektowej

5.2. Ogólne zasady wykonania robót

Warunki ogólne wykonywania robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed zawilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać prawidłowe odwodnienie. Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi, na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona przez uprawnionego geodetę wytyczenia trasy w terenie i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawężnikowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe. Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

5.4. Roboty ziemne

Roboty ziemne należy wykonywać ręcznie. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania i uzbrojenia terenu oraz rodzaju gruntu i danych geotechnicznych. Zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom normy BN-83/8836-02.

Wykop powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST i wskazaniem Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy wykopu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. Zachować szczególną ostrożność przy wykopach w strefach istniejących sieci podziemnych. W trakcie wykonywania robót ściśle przestrzegać obowiązujących przepisów BHP.

Zasypanie fundamentu słupa należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń. Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić co najmniej 0,97 według normy 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 należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera. Zachować szczególną ostrożność przy wykopach w strefach istniejących sieci podziemnych – w tym w strefie ochronnej istniejącego gazociągu.

5.5. Odwodnienie wykopów

Na trasie planowanej drogi stwierdzono brak konieczności odprowadzenia wody gruntowej. Jeżeli zajdzie konieczność odwodnienia w trakcie robót to zasięg leja depresji nie może wykraczać poza teren inwestycji – należy stosować metody odwodnienia obiektów lub wykopów budowlanych, które spełnią te wymagania.

5.6. Przygotowanie podłoża

Na przedmiotowym zadaniu podłożem w wykopie powinien być grunt naturalny o nienaruszonej strukturze. Kable należy układać zgodnie z normą N SEP-E-004 linią falistą na warstwie piasku grubości 10 cm. Taką samą warstwą kable należy przykryć i ułożyć na niej folię z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego o grubości min. 0,3 mm szerokości 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia podłoża powinien wynosić $I_s = 1,0$. Badanie podłoża należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10736.

5.7. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Materiałem zasypania w obrębie strefy kabli powinien być grunt nie skalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg normy PN-B-02481. Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić co najmniej 0,97 według normy BN-77/8931-12, w strefach przejścia przez pas drogowy powinien być zgodny z ST dla robót ziemnych pod konstrukcją drogi i wynosić nie mniej niż $I_s = 1,0$. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń kabli. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu kabli i fundamentów należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

5.8. Roboty instalacyjno-montażowe

Słupy można ustawiać w wykopie przy pomocy dźwigu lub ręcznie. Montaż przewodów i opraw przeprowadzić z użyciem podnośnika montażowego hydraulicznego.

Montaż słupów należy wykonywać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego typu podanymi przez producenta. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek słupów i poziom górnej powierzchni.

Oprawy mocować w sposób trwały uniemożliwiający ich obrót. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów.

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie stosowane będą oprawy w technologii LED.

5.9. Montaż uziomów

Wykonywane prace muszą spełniać wymagania PN-HD 60364-4-41:2017-09. Wartość rezystancji uziemienia nie może przekraczać wartości wskazanych w dokumentacji projektowej.

Należy zastosować uziomy pograżane tzn. głębinowe (prętowe) lub otokowe (taśmowe) oraz otokowo-głębinowe (taśmowo-prętowe). Połączenia taśmy i pręta należy wykonać jako spawane, a miejsce połączenia (spaw) należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez pokrycie warstwą (powłoką) cynku o grubości minimum 80 mikronów, a następnie nałożyć termokurczliwą opaskę z tworzywa sztucznego odpornego na działanie agresywne gruntu.

Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarkę ocynkowaną FeZn minimum 25x4mm (zgodnie z opisem projektowym) wg. PN-H-92325:1976 lub PN-EN ISO 1461:2011 lub zgodną z wymaganiami Gestora przebudowywanej sieci.

Do wykonania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe z elektrolityczną powłoką z miedzi o średnicy minimalnej $\Phi 14,2\text{mm}$, lub pręty stalowe ocynkowane ogniowo o średnicy minimalnej $\Phi 16\text{mm}$ zgodne wymaganiami Gestora przebudowywanej sieci.

Wartość rezystancji uziemienia nie może przekraczać wartości wskazanej w dokumentacji projektowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót budowlanych

Wymagania ogólne dotyczące zasady kontroli jakości robót zawiera ST „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości wykonanych robót w szczególności dotyczy zgodności wykonania sieci oświetleniowej i elektroenergetycznej z dokumentacją projektową.

6.3. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST „Wymagania ogólne”

Kontrola stanu instalacji obejmuje: sprawdzanie, oględziny, próby i protokolowanie.

W ramach prób odbiorczych, zgodnie z normą PN-HD 60364-6:2008 należy:

- a) sprawdzić ciągłość przewodów,
- b) zmierzyć rezystancję izolacji instalacji elektrycznej (przewodów i kabli) oraz rezystancję uziemień,
- c) sprawdzić samoczynne wyłączanie zasilania,
- d) sprawdzić ochronę uzupełniającą,
- e) sprawdzić kolejność faz w latarniach,
- f) wykonać próby funkcjonalne i operacyjne,
- g) sprawdzić spadek napięcia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,3 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 1 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 10 cm,
- wskaźnik zagęszczenia zasyпки wykopów określony w dwóch miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt. 5.5, 5.6,
- maksymalne odchylenie słupa od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie słupa w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm. Głębokość posadowienia fundamentu słupa należy wykonać według zaleceń producenta. Odchyłka osi od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Wymagania ogólne dotyczące zasad obmiaru robót zawiera ST „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Budowa oświetlenia drogowego:

Jednostką obmiarową dla budowy linii kablowej oświetlenia drogowego jest 1 m,

Jednostką obmiarową dla ustawienia latarni jest 1 szt.,

8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Wymagania ogólne dotyczące zasad odbioru robót zawiera ST „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena budowy 1 m linii kablowej oświetlenia drogowego obejmuje:

- a). Odtworzenie trasy w terenie,
 - b). Ręczne kopanie rowów dla kabli,
 - c). Ręczne zasypywanie rowów dla kabli,
 - d). Uporządkowanie terenu po robotach kablowych,
 - e). Odwiezienie nadmiaru gruntu wraz z załadowaniem, transportem, wyładowaniem i kosztami składowania,
 - h). Badania i pomiary powykonawcze:
- Cena budowy 1 szt. latarni obejmuje:
- a). Ręczne wykonanie wykopu,
 - b). Oczyszczenie słupa z zanieczyszczeń,
 - c). Wyrównanie dna wykopu,
 - f). Montaż i pionowanie słupa oświetleniowego,
 - g). Zasypanie, ubicie i wyrównanie ziemi,
 - h). Wciągnięcie kabla i bednarki uziemiającej do słupa,
 - k). Montaż tabliczki zaciskowo-bezpiecznikowej,
 - l). Zarobienie końców kabli,
 - m). Podłączenie uziemienia, przewodu ochronnego i żył kabli,
 - n). Wciąganie przewodów w słup,
 - o). Zamocowanie i przyłączenie opraw oświetleniowych
 - p). Malowanie tła i oznakowanie słupa,
 - r). Badania i pomiary powykonawcze.

9.2. Ilość jednostek obmiarowych wg przedmiaru robót

10. PRZEPISY I NORMY

10.1. Normy

- ⇒ PN-EN 13201-2:2016-03.Oświetlenie dróg -- Część 2: Wymagania eksploatacyjne.
- ⇒ PN-EN 13201-3:2016-03.Oświetlenie dróg -- Część 3:Obliczenia parametrów oświetleniowych.
- ⇒ PN-EN 13201-4:2016-03.Oświetlenie dróg -- Część 4: Metody pomiaru efektywności oświetlenia.
- ⇒ SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- ⇒ SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- ⇒ PN-EN 50160:2023-10.Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach elektroenergetycznych.
- ⇒ PN-HD 60364-1:2010. Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1. Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- ⇒ PN-HD 60364-4-41:2017-09.Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- ⇒ PN-HD 60364-4-43:2024-04.Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- ⇒ PN-HD 60364-4-43:2024-04.Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- ⇒ PN-HD 60364-4-443:2016-03. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- ⇒ PN-HD 60364-4-444:2012. Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.
- ⇒ PN-HD 60364-5-51:2011. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- ⇒ PN-HD 60364-5-52:2011. Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

- ⇒ PN-HD 60364-5-54:2011. Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne.
- ⇒ PN-HD 60364-5-534:2016-04. Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami.
- ⇒ PN-HD 60364-5-559:2012. Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- ⇒ PN-HD 60364-6:2016-07. Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie
- ⇒ PN-HD 60364-7-704:2018-08. Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- ⇒ PN-HD 60364-4-442:2012. Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieci wysokiego napięcia.
- ⇒ PN-EN IEC 60445:2022-04. Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja -- Identyfikacja zacisków urządzeń i końcówek przewodów a także samych przewodów.
- ⇒ PN-EN 60529:2003. Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy (Kod IP).
- ⇒ PN-EN IEC 60598-1:2021-07. Oprawy oświetleniowe -- Część 1: Wymagania ogólne i badania
- ⇒ PN-EN IEC 60664-1:2021-02. Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia - Część 1: Zasady, wymagania i badania
- ⇒ PN-EN 61140:2016-07. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym -- Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
- ⇒ PN-EN 50626-1:2023-12. Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi przeznaczonych do ochrony i prowadzenia izolowanych kabli elektrycznych lub kabli komunikacyjnych -- Część 1: Wymagania ogólne.
- ⇒ PN-EN 61557-3:2007 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach prądu przemiennego do 1000 V i stałych do 1500 V. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 3: Impedancja pętli zwarcia.
- ⇒ PN-E-06401-01:1990 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30kV. Postanowienia ogólne. Norma wycofana (bez zastąpienia) lecz merytorycznie nadal aktualna.
- ⇒ PN-E-06401-02:1990 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30kV. Połączenia i zakończenia żył. Norma wycofana (bez zastąpienia) lecz merytorycznie nadal aktualna.
- ⇒ PN-E-06401-03:1990 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe -- Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV - Mufy przelotowe na napięciu nieprzekraczające 0,6/1 kV. Norma wycofana (bez zastąpienia) lecz merytorycznie nadal aktualna.

10.2. Inne dokumenty

- ⇒ Wytyczne projektowania oświetlenia ulic, wyd. MAiGP 1985 r.
- ⇒ Zalecenia dotyczące oświetlenia dróg i ulic, SEP 1997 r.
- ⇒ Instrukcja eksploatacji urządzeń oświetlenia zewnętrznego. PTPIREE – Poznań 2001 r.
- ⇒ Przepisy budowy urządzeń elektrycznych, wyd. WEMA 1997 r.
- ⇒ Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. (tekst jednolity Dz.U. 2024 poz. 725 ze zmianami).
- ⇒ Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. z 2019 r. poz. ze zmianami).
- ⇒ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401 ze zmianami).