

SPIS TREŚCI:

1. Wstęp.....	2
2. Materiały.....	4
3. Sprzęt.....	6
4. Transport.....	7
5. Wykonanie robót	7
6. Kontrola jakości robót	10
7. Obmiar robót	11
8. Odbiór robót	11
9. Podstawa płatności	12
10. Przepisy związane.....	12

1. Wstęp

Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektroenergetycznych związanych z budową linii napowietrznej oświetleniowej w gminie Fabianki wzdłuż ulicy Dobrzyńskiej.

Zakres stosowania

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych budową oświetleniowej linii napowietrznej. Zgodnie z opisem technicznym zakres robót obejmuje:

- Montaż szafy oświetleniowej SO-2 – 1szt.
- Przetawienie istniejącej szafy oświetleniowej SO-1 – 1szt.
- Budowa linii kablowych YAKXS 4x35 do zasilania sieci oświetleniowej
- Budowa linii kablowych YKY 3x4 do zasilania słupów dla przejść dla pieszych
- Budowa odcinka kablowego YAKXS 4x35 pomiędzy słupami 12/2-12/2 z SO-2
- Przetawienie istniejących słupów linii napowietrznej oświetleniowej typu ŻN-10 – 15szt.
- Przetawienie istniejących słupów linii napowietrznej Oświetleniowej typu E-10,5/10 – 1szt.
- Przetawienie istniejących słupów linii napowietrznej Oświetleniowej typu E-10,5/4,3 – 2szt.
- Montaż słupów linii napowietrznej oświetleniowej typu ŻN-10 – 29szt.
- Montaż słupów linii napowietrznej oświetleniowej typu E-10,5/10 – 6szt.
- Montaż słupów doświetlających przejścia dla pieszych – 10szt.

Określenia podstawowe

Elektroenergetyczna linia napowietrzna - urządzenie napowietrzne przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.

Napięcie znamionowe linii U - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.

Odległość pionowa - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.

Odległość pozioma - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.

Przęsło - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.

Zwis f - odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.

Słup - konstrukcja wsporcza linii osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu.

Obostrzenie linii - szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa.

Bezpieczne zawieszenie przewodu na izolatorach liniowych stojących – zawieszenie przy użyciu dodatkowego przewodu zabezpieczającego, zapobiegające opadnięciu przewodu roboczego w przypadku zerwania go w pobliżu izolatora. Rozróżnia się bezpieczne zawieszenie przewodu: przelotowe i odciągowe.

Przewód zabezpieczający - przewód dodatkowy wykonany z tego samego materiału i o tym samym przekroju, co przewód zabezpieczany, przymocowany do przewodu

Oprawa oświetleniowa -Urządzenie kompletne ze źródłem światła za pomocą, której oświetlony jest teren ulica lub droga.

Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Przykrycie - słoma ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami PN-61/E-01002 [1], PN-84/E-02051 [2] i definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST W.00.00. „Wymagania ogólne”.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Specyfikacji ST: D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

2.1. Piasek

Piasek do wykonywania robót powinien być, co najmniej gatunku „3” i spełniać wymagania PN-B-11113.

2.2 Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy i szafy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych. Prefabrykaty powinny być wykonane wg Rysunków uwzględniających parametry wytrzymałościowe i warunki, w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w PN-EN 14991:2010.

2.3. Rury na przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Na przepusty kablowe dla kabli o napięciu do 1kV należy stosować rury z tworzyw sztucznych typu HDPE o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 50mm.

Rury z tworzyw sztucznych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 50086.

2.4 Kable elektroenergetyczne

Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1kV o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Zaleca się stosowanie kabli typu YAKY spełniających wymagania PN-HD 603 S1:2006.

2.5 Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe powinny spełniać wymagania PN-EN-60598. Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw należy stosować wysokoprężne lampy sodowe o trwałości min. 16 tys. godzin.

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła i posiadać konstrukcję zamkniętą o stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP43/65 i klasą ochronności II.

Elementy oprawy takie jak: układ optyczny i korpus powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych a klosze z poliwęglanu. 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-E 24180-2:2002.

2.6 Źródła światła

Źródła światła powinny emitować strumień świetlny o minimalnej wartości: 17500lm dla źródła światła 150W.

2.7. Słupy

Słupy strunobetonowe wirowane powinny spełniać wymagania PN-87/B-03265. Zastosowano słupy wykonane z żerdzi typu: E i ŻN wg. albumu „Energolinia” oraz „Elprojekt” Poznań.

2.8. Osprzęt

Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych powinien spełniać wymagania PN-78/E-06400. Osprzęt powinien wykazywać się wytrzymałością mechaniczną nie mniejszą niż część linii, z którą współpracuje oraz powinien być odporny na wpływy atmosferyczne i korozję wg. PN-74/E-04500. Części osprzętu przewodzące prąd powinny być wykonane z materiałów mających przewodność elektryczną zbliżoną do przewodności przewodów roboczych oraz powinny mieć zapewnioną dostatecznie dużą

powierzchnię styku i dokładność połączenia z przewodem lub innymi częściami przewodzącymi prąd, ponadto powinny być zabezpieczone od możliwości powstawania korozji elektrolitycznej. Do budowy linii należy stosować osprzęt niepowodujący nadmiernego powstawania strat energii. Do przebudowy linii należy zastosować izolatory szpulowe S-115/2 oraz S-80/2 - zgodnie z Dokumentacją Projektową.

2.9 Składowanie materiałów na budowie

Materiały do wykonania w/w robót elektrycznych należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci i innymi wpływami środowiskowymi. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp. , należy dostarczyć wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

3. Sprzęt

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Kierownika Projektu. Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Kierownika Projektu. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonywania tego typu robót.

Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych powinny być wykonywane ręcznie.

Roboty elektroenergetyczne powinny być prowadzone przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- Koparka jednonaczyniowa kołowa 0.15m³
- Koparko-ładowarka na podwoziu ciągnika kołowego 0.15m³
- Podnośnik montażowy PHM samochodowy
- Wibromłot elektryczny 3,0 kW (4KM)
- Żuraw samochodowy 4t

4. Transport

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przemieszczeniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Należy unikać transportu kabli w temperaturze niższej niż -15°C . W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia należy zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadować i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

Środkami transportu przewidziane do stosowania:

- Ciągnik kołowy 18-22 kW (25-30 KM)
- Przyczepa dłuźycowa do samochodu, do 4.5t
- Przyczepa do przewożenia kabli 4-7t
- Samochód dostawczy do 0.9·t
- Samochód skrzyniowy do 5·t

5. Wykonanie robót

5.1. Wykopy pod słupy i fundamenty

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od ich wymiarów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, należy wykopy pod słupy i fundamenty prefabrykowane wykonywać przy zastosowaniu zestawu wiertniczego na podwoziu samochodowym. Należy zwrócić uwagę, aby nie była naruszona struktura gruntu dna wykopu, a wykop był zgodny z PN-68/B-06050.

5.2. Montaż słupów żelbetowych i strunobetonowych

Słupy żelbetowe i strunobetonowe należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej. W zależności od warunków pracy, słupy w ich części podziemnej należy wyposażyć w belki ustojowe. Dla słupów, których dokumentacja projektowa nie przewiduje belek ustojowych, wykopy pod podziemne części słupów należy wypełniać zaprawą cementową, której skład i właściwości zaakceptuje Inżynier. W tym przypadku otwory pod słupy, których ostoje pracują na wrywanie lub wciskanie powinny być wiercone. Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją poprzez pokrycie lakierem asfaltowym. Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce”. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

5.3. Montaż przewodów

Przewody podlegające działaniu siły naciągu należy tak łączyć lub tak zawieszać na konstrukcji wsporczej, aby wytrzymałość złącza lub miejsca uchwycenia przewodu wynosiła dla przewodów wielodrutowych co najmniej 90% wytrzymałości przewodu. Przewody należy łączyć złączkami. Zamocowanie przewodu do izolatora lub uchwytu powinno być takie, aby nie osłabiało jego wytrzymałości. Zależnie od funkcji, jaką spełnia konstrukcja wsporcza oraz od jej wytrzymałości, należy stosować zawieszenie przewodu przelotowe lub odciągowe, a w przypadkach wymagających zwiększenia pewności umocowania przewodu - przelotowe bezpieczne lub odciągowe bezpieczne. Naprężenie w przewodach nie powinno przekraczać wartości dopuszczalnych dla danego typu linii nn. Zabrania się regulować naprężenia w przewodzie przez zmianę długości linki rozkręcaniem lub skręcaniem. Dopuszcza się stosowanie przy budowie linii zmniejszonych zwisów lub poddawanie przewodu przed montażem zwiększonemu naprężeniu, ze względu na możliwość powiększenia zwisu spowodowanego pełzaniem aluminium.

Zawieszenie przelotowe przewodu roboczego należy stosować:

na uchwytach przelotowych - w przypadku, gdy siły naciągów przewodów w przęsłach są po obu stronach izolatora jednakowe lub gdy różnica naciągów jest nieznaczna. Zawieszenie przelotowe powinno być tak wykonane, aby przy wystąpieniu znaczniejszej siły wzdłuż przewodu, mogącej grozić uszkodzeniem konstrukcji wsporczej, przewód przesunął się w miejscu zawieszenia albo wyslizgnął z uchwytu lub aby umocowanie przewodu zerwało się, nie dopuszczając w ten sposób do skutków powstałej siły. Zawieszenie odciągowe przewodu roboczego należy stosować w przypadku, gdy siły naciągu przewodów w przęsłach są

niejednakowe. Zawieszenie odciągowe powinno wytrzymywać, co najmniej 90% siły zrywającej przewód.

Odległość przewodów od powierzchni ziemi:

Najmniejsze dopuszczalne odległości pionowe przewodów elektroenergetycznych, będących pod napięciem, przy największym zwisie normalnym na całej długości linii napowietrznej z wyjątkiem przęseł krzyżujących drogi lądowe i wodne oraz obiekty, od powierzchni ziemi powinny wynosić dla linii do 1 kV - 5,00 m,

Tablice ostrzegawcze i informacyjne:

Słupy linii elektroenergetycznych nn powinny być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne. Tablice informacyjne powinny być wykonane wg rysunków zamieszczonych w typowych katalogach budowanych linii.

Uziemienia ochronne:

Uziemieniu ochronnemu podlegają we wszystkich liniach metalowe części urządzeń znajdujące się w linii (np. urządzenia do wyłączania odłączników słupowych, pomosty montażowe), urządzenia oświetlenia zewnętrznego, przy czym w sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym do 1 kV, w której zastosowano zerowanie, wymienione części należy zerować. Nie należy wykorzystywać strun stalowych słupów z betonu sprężonego jako przewodów uziemiających. W słupach żelbetowych z betonu niesprężonego można zbrojenie wykorzystywać jako przewody uziemiające pod warunkiem ciągłości elektrycznej i dostatecznej wytrzymałości termicznej zbrojenia na prądy zwarcia doziemnego. Uziemienia ochronne należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

Skrzyżowania i zbliżenia linii napowietrznych z drogami kołowymi:

Linie elektroenergetyczne na skrzyżowaniach i zbliżeniach z drogami kołowymi należy tak prowadzić i wykonywać, aby nie powodowały przeszkód i trudności w ruchu kołowym i pieszym oraz w należyтым utrzymaniu dróg i na warunkach podanych w zezwoleniu zarządu drogi na prowadzenie robót w pasie drogowym. Należy tak wykonywać skrzyżowanie linii elektroenergetycznej z drogą, aby kąt skrzyżowania był nie mniejszy niż 45°. Minimalna odległość przewodów linii napowietrznej pod napięciem od powierzchni dróg publicznych, przy największym zwisie normalnym, powinna wynosić dla linii do 1 kV - 6,00 m.

5.4. Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw. Od zacisków do każdej oprawy należy prowadzić po jednym przewodzie dwużyłowym. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw 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 strefy wiatrowej.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST W0.00.00. „Wymagania Ogólne”. Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznej podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- Zgodności z dokumentacją i przepisami
- Poprawnego montażu
- Kompletności wyposażenia
- Poprawności oznaczeń
- Braku widocznych uszkodzeń
- Należytego stanu izolacji
- Skutecznej ochrony od porażeń

6.1. Kontrola jakości materiałów

Urządzenia, osprzęt, aparaty, słupy oraz kable i przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR.

6.2. Kontrola i badania w trakcie robót

Po ułożeniu kabli posadowieniu słupów i zamontowaniu osprzętu, ale przed zasypaniem należy sprawdzić:

- Czy ułożone kable (rodzaj, liczba, przekrój żył) są zgodne z dokumentacją techniczną
- Odległości między kablami

- Promienie łuków kabla na załamaniach trasy
- Czy na prostych odcinkach rowu kabel jest ułożony linią falistą
- Uszczelnienie rur i innych przepustów
- Oznaczenie kabli (liczba opasek i napisów na nich)
- Prawdliwość montażu przewodów ochronnych
- Prawdliwość montażu ochronników nn na słupach linii nn.
- Uszczelnienie wyprowadzenia kabli nn z rur osłonowych.
- Prawdliwości wykonania posadowienia i ustojowania słupów oraz zabezpieczenia przeciwilgocowego
- Prawdliwości wykonania uziemień

6.3 Badania i pomiary pomontażowe po zakończeniu robót

- Pomiar rezystancji izolacji
- Zachowanie ciągłości żył roboczych
- Pomiary rezystancji uziomów
- Skuteczność ochrony od porażeń
- Badanie linii kablowych nn
- Kontrola posadowienia słupów
- Pomiar natężenia oświetlenia i luminancji

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST W.00.00. „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiaru jest m-metr bieżący, szt.- ilość sztuk, kpl.-komplet robót elektrycznych, m²- metr kwadratowy powierzchni.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorom robót ulegających zakryciu podlegają następujące roboty:

- Ustojowanie słupów
- Wykopy pod rowy kablowe

8.2. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbioru ostatecznego należy dokonać według zasad podanych w ST W.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- Dokumentację projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- Dziennik budowy
- Geodezyjną dokumentację powykonawczą
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- Protokoły badań i pomiarów
- Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów
- Odbiór robót przez Zakład Energetyczny

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST W.00.00. „Wymagania ogólne”. Płatność należy przyjmować zgodnie z dokumentacją i zakresem robót wymienionym w p.1.3. niniejszej ST w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i wykonanej pracy oraz ocenę jakości robót i ocenę jakości użytych materiałów.

Cena wykonania robót obejmuje:

- Zakup kompletu materiałów i urządzeń (aparatury, osprzętu elektrycznego, kable, przewody itp.)
- Transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania wykonania robót montażowych
- Roboty przygotowawcze i trasowanie
- Oznakowanie i zabezpieczenie robót
- Przebudowa linii napowietrznej nn
- Wykonanie linii kablowych
- Wykonanie sieci kablowej oświetleniowej
- Wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań i prób
- Prace porządkowe

10. Przepisy związane

PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne projektowanie i budowa.

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe projektowanie i budowa.

PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przez prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-442 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 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.

N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-EN 13201 Oświetlenie Dróg wszystkie arkusze

„Katalog linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami samonośnymi o powłoce z polietylenu usieciowanego o przekrojach 25-120mm² na żerdziach wirowanych i ŻN firmy ENSTO” - opracowanie Energolinia, Poznań, marzec 2004r.

„Album linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami gołymi 25-95mm² na żerdziach wirowanych” – opracowanie PTPiREE, Poznań, czerwiec 1998r.