



MARBO Marek Bocian
Ciecierzyn 65A, 21-003 Ciecierzyn
Tel. (0-81) 756-32-15, Tel./Fax (0-81) 756-39-93
NIP: 713-102-54-35; REGON: 430904680
NR KONTA: Bank Pekao S.A. III o/ Lublin
17124023821111000039021470

Tytuł opracowania:

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT
Przebudowy sieci elektroenergetycznej
wraz ze złączem kablowo – licznikowym
oraz Remontu instalacji elektrycznej
w zakresie wymiany rozdzielnic głównej nn-0,4kV
i WLZ-ów zasilających rozdzielnicę
w budynku Wojewódzkiego Ośrodka Medycyny Pracy
przy ul. Nałęczowskiej 27 w Lublinie
(dz. nr 34/3).**

KODY CPV:

45231400-9, 45210000-2, 45310000-3, 45331230-7, 45343200-5

INWESTOR:

**Wojewódzki Ośrodek Medycyny Pracy
Centrum Profilaktyczno – Lecznicze
w Lublinie
ul. Nałęczowska 27, 20-701 Lublin**

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Marek Bocian
upr. 303/Lb/2000

Ciecierzyn, sierpień 2012r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	str. 3
2. MATERIAŁY.....	str. 4
3. SPRZĘT.....	str. 8
4. TRANSPORT.....	str. 8
5. WYKONANIE ROBÓT.....	str. 9
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	str. 12
7. OBMIAR ROBÓT.....	str. 15
8. ODBIÓR ROBÓT.....	str. 15
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	str. 16
10. WYBRANE PRZEPISY i NORMY ZWIĄZANE.....	str. 16

NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY:

SST, SSTWiOR - szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

ITB - Instytut Techniki Budowlanej

RE - Rejon Energetyczny Lublin - Miasto

PZJ - program zapewnienia jakości

BHP - bezpieczeństwo i higiena pracy

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy sieci elektroenergetycznej wraz ze złączem kablowo – licznikowym oraz remontu instalacji elektrycznej w zakresie wymiany rozdzielnic głównej nn-0,4kV i WLZ-ów zasilających rozdzielnicę w budynku Wojewódzkiego Ośrodka Medycyny Pracy przy ul. Nałęczowskiej 27 w Lublinie (dz. nr 34/3).

1.2 Zakres stosowania SST

SST należy stosować jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót polegających na przebudowy sieci elektroenergetycznej wraz ze złączem kablowo – licznikowym oraz remontu instalacji elektrycznej w zakresie wymiany rozdzielnic głównej nn-0,4kV i WLZ-ów zasilających rozdzielnicę w budynku Wojewódzkiego Ośrodka Medycyny Pracy przy ul. Nałęczowskiej 27 w Lublinie (dz. nr 34/3).

Podane w SST typy urządzeń oraz ich producenci są tylko przykładowe. Do realizacji mogą być stosowane urządzenia o parametrach równoważnych lub wyższych, dopuszczone do stosowania w krajach Unii Europejskiej.

1.3 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami z St-00 00 „Wymagania Ogólne” i właściwymi znormalizowanymi Polskimi lub Europejskimi Normami

Sieć elektroenergetyczna – sieć elektroenergetyczna (linie przesyłowe i urządzenia rozdzielcze) Spółki Dystrybucyjnej

Przyłącze elektroenergetyczne – odcinek lub element sieci elektroenergetycznej służący do połączenia urządzeń, instalacji podmiotu, o wymaganej przez niego mocy przyłączeniowej, z pozostałą częścią sieci przedsiębiorstwa energetycznego świadczącego na rzecz podmiotu przyłączanego usługą przesyłania lub dystrybucji energii elektrycznej.

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 - osłona 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 jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego

Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Złącze kablowo – pomiarowe (licznikowe) – urządzenie elektroenergetyczne w postaci szafki przewidzianej do montażu aparatury elektrycznej łączeniowej, zabezpieczeniowej i pomiarowej, stosowane w elektroenergetycznych sieciach kablowych w celu wykonania przyłączy.

Rozdzielnica elektryczna – element sieci elektrycznej (instalacji elektrycznej) zawierający urządzenia i podzespoły, służące do:

- łączenia, przerywania oraz rozdzielenia obwodów elektrycznych i ich kombinacji (np. wyłącznik) najczęściej w połączeniu z
- urządzeniami sterowniczymi (np. stycznik, przekaźnik)
- ochronnymi (np. bezpiecznik elektryczny, wyłącznik instalacyjny, wyłącznik różnicowoprądowy, ogranicznik przepięć)
- pomiarowymi (np. przekładnik prądowy, licznik energii elektrycznej) i
- regulacyjnymi (np. regulator, sterownik PLC, komputer przemysłowy z systemem wbudowanym)

Oprawa oświetleniowa – urządzenie elektryczne, którego celem jest zamocowanie źródła światła (jednego lub wielu) i połączenie go z instalacją elektryczną (np. za pomocą oprawki) w sposób ułatwiający jego ewentualną wymianę, nadanie odpowiedniego kierunku strumieniowi świetlnemu, rozproszenie go lub skupienie w odpowiednim miejscu poprzez zastosowanie np. odbłyśnika, soczewki lub rozpraszającego klosza.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SSTWiOR „Wymagania ogólne”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.

2.2. Kable

Przy budowie linii kablowych należy stosować kable uzgodnione z RE oraz zgodne z dokumentacją projektową.

Należy stosować kabel typu YAKY o napięciu znamionowym 0,6/1 kV,

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz powinien spełniać wymagania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

2.3 Głowice kablowe

Głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania.

2.4 Złącze kablowo - licznikowe

Zastosować złącze kablowo-licznikowe, wykonane w technologii termoutwardzalnej (estrodur) typu ZK3L2+1L00+1P+1PP, zamontowane na fundamencie typowym. Zgodnie z wymogami PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin, obudowa złącza w całości na części zewnętrznej powinna być lakierowana, lakierami uodporniającymi tworzywo złącza przed promieniowaniem UV oraz mającymi właściwości abhezji (nieprzywierania). Miejsce lokalizacji złącza powinno być wyznaczone przez geodetę, zgodnie z załącznikiem graficznym do Opinii ZUDP. Fundament złącza wkopać na głębokość ok. 60 cm tak, aby ok. 28 cm wystawał ponad docelowy poziom terenu. Fundament powinien mieć ustabilizowane ustawienie pionowe i być zabezpieczony przed zalaniem i zamulaniem. Obudowa złącza powinna być połączona z fundamentem w sposób umożliwiający, w przypadkach kolizji, zerwanie połączenia. Po wprowadzeniu kabli i bednarki uziemienia, fundament złącza z zewnątrz zasypać piaskiem, następnie ziemią, a w środku do poziomu gruntu wypełnić suchym piaskiem. Złącze powinno być wyposażone w części liniowej w komplet podstaw bezpiecznikowych listwowych typu PBS-2 i PBS-00 oraz aluminiową szynę PEN. Obok przedziału liniowego przewidziano zamontowanie przedziału z przekładnikami prądowymi. Nad w/w przedziałami zaprojektowano część licznikową z dwoma przedziałami. W przedziale z układem pomiarowym półpośrednim zamontowane będą: listwa LPW 847-102, zabezpieczenia obwodów napięciowych, gniazdo serwisowe oraz licznik energii elektrycznej. W przedziale układu pomiarowego półpośredniego oraz przekładnikowym należy zamontować izolacyjne płyty montażowe z mocowaniami przystosowanymi do plombowania. Dodatkowo przekładniki prądowe należy osłonić przezroczystą płytą izolacyjną, przystosowaną do plombowania. Obok przedziału z układem pomiarowym półpośrednim przewidziano przedział z układem pomiarowym bezpośrednim z przewidywanym licznikiem elektronicznym.

Bezpośrednio obok złącza kablowo-licznikowego zaprojektowano słupek kablowy Inwestora z wyłącznikami głównymi (Przeciwpożarowymi Wyłącznikami Prądu) WLZ-ów WOMP i PTC, w postaci rozłączników odpowiednio NSX 250NA i NSX 100NA z cewkami nadnapięciowymi MX. Słupek kablowy należy wykonać również w obudowach w technologii termoutwardzalnej (estrodur). Na boku słupka kablowego przewidziano zamontowanie przycisku PWP z trzema stykami. Przycisk będzie zabezpieczony szybką, której zbicie spowoduje samoczynne zadziałanie (zamknięcie) styków sterowniczych. Połączenie przycisku PWP z obudową słupka uszczelnić masą WURTH.

Złącze powinno być wykonane w II klasie ochronności i stopniu ochrony (obudowy) co najmniej IP 44, powinny posiadać także aktualne certyfikaty bezpieczeństwa oraz zgodności z Polskimi Normami i być dopuszczone do stosowania na terenie działania PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin. Zgodnie z wymogami PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin, obudowa złącza powinna być zaopatrzona w drzwiczki pełne z tabliczkami ostrzegawczymi (bez wizjera odczytowego i dodatkowych drzwiczek), a także w skośny daszek spadowy oraz otwory (wstawki) wentylacyjne. Do drzwiczek części liniowej złącza trwale przykleić tabliczkę z typem i numerem złącza, a od wewnątrz przykleić laminowany schemat ideowy zasilania. W złączu zastosować oznaczniki opisowe: na kablach zasilających, WLZ-ach, uziemieniu (symbol uziemienia) i przesłonie przekładników. Drzwiczki złącza z zamkami baskwilowymi przystosowanymi do zamknięcia na kłódkę, wyposażać we wkładki systemowe typu Master Key o poziomie L do części pomiarowej z kluczami dla odbiorcy i poziomie NL dla części liniowej dostępnej wyłącznie uprawnionym pracownikom PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin. Wkładki zamontują pracownicy Rejonu Energetycznego Lublin-

Miasto, po odbiorze technicznym. Dwa klucze do części pomiarowej, przekazane będą odbiorcy po pozytywnym przeglądzie linii zalicznikowej i zawarciu nowej umowy o świadczeniu usług dystrybucyjnych. W podstawach bezpieczników mocy, części liniowej złącza zamontować wkładki bezpiecznikowe i zwory wg schematu. Przed złączem wykonać utwardzenie terenu przez ułożenie chodnika szerokości 1m z kostki brukowej o grubości 6cm. Istniejący krzew, rosnący w pobliżu posadowienia złącza należy przesadzić w miejsce wskazane przez Inwestora.

Ze względu na miejsce przyłączenia obiektu po stronie napięcia nn-0,4kV i moc przyłączeniową o wartości 129kW (moc wynikająca z zabezpieczenia przelicznikowego o wartości 200A, zredukowana z obecnej 144kW) przewidziano układ pomiarowy półpośredni wg rozwiązań dla kategorii C2 układów pomiarowo - rozliczeniowych wg „IRiESD część szczegółowa - bilansowanie systemu dystrybucyjnego i zarządzanie ograniczeniami systemowymi” wydanymi przez „PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin.

Pomiar energii elektrycznej odbywać się będzie po stronie nn-0,4kV, w układzie półpośrednim gwiazdowym z przekładnikami IWF 200/5A/A, posiadającymi świadectwo wzorcowania. Jako licznik zastosowano istniejący elektroniczny czterokwadrantowy licznik energii typu ZMD410CT44.0459 S2 5A klasy 1 dla energii czynnej i 2 dla biernej. Licznik ten dokonuje pomiaru mocy, energii czynnej i biernych w sieciach o dwukierunkowym przepływie energii. Licznik należy zamontować na typowej tablicy licznikowej 3-fazowej. Listwę pomiarową zaprojektowano typu LPW 847-102. Obok listwy zaprojektowano zabezpieczenia obwodów napięciowych w postaci wyłączników instalacyjnych S301 B6 w obudowie RN-1x4-55 z pokrywą przezroczystą przystosowaną do plombowania. Ponadto zaprojektowano obudowę typu S4 z gniazdem serwisowym 16A, IP44 i jego zabezpieczeniem w postaci wyłącznika instalacyjnego S301 B10. Aparaturę do pomiaru energii elektrycznej przewidziano do zainstalowania w wydzielonej szafce złącza kablowo – licznikowego. Montaż aparatury przewidziano na izolowanej płycie montażowej wewnątrz szafki, z mocowaniami przystosowanymi do plombowania. Otwory w płycie muszą być zabezpieczone przelotami. Przekładniki należy przesłonić płytą izolacyjną przezroczystą, przystosowaną do plombowania. Połączenia między przekładnikami, a listwą kontrolną wykonać przewodami DY 2,5/750V natomiast między obwodami napięciowymi, a listwą przewodami DY 1,5/750V. Wszystkie miejsca łączeń obwodów i obudowy aparatów przystosować do oplombowania.

W celu umożliwienia transmisji danych pomiarowych do systemu LSPR PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin licznik energii wyposażony będzie w modem komunikacyjny GSM/GPRS typu CU-P32. Zastosowany modem umożliwi transmisję danych pomiarowych układu pomiarowego do systemu LSPR poprzez sieć GSM protokołem DLMS. Modem zapewnia pełny odczyt danych pomiarowych z licznika według zaprogramowanego harmonogramu odczytowego oraz zapis odczytanych danych w pamięci wewnętrznej. Dla emisji sygnału GPRS z modułu CU-P32 przewidziano antenę dookólną montowaną w szafce pomiarowej.

Zastosowany układ pomiarowo – rozliczeniowy energii elektrycznej oraz układ transmisji danych powinny spełniać obowiązujące wymagania dotyczące układów pomiarowo – rozliczeniowych, wprowadzone Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej, a w szczególności:

- prędkość transmisji pomiędzy urządzeniami zdalnej transmisji danych a LSPR nie może być mniejsza niż 9600 Bd,
- częstość transmisji do LSPR nie rzadziej niż 1 raz na dobę.

Liczniki energii elektrycznej powinny rejestrować i przechowywać w pamięci przebiegi obciążenia w programowalnym okresie uśredniania od 1 do 60 min oraz umożliwiać półautomatyczny odczyt lokalny w przypadku awarii łączy transmisyjnych lub w celach kontrolnych. Liczniki energii elektrycznej powinny automatycznie zamykać okresy obrachunkowe zgodnie z taryfą dla energii elektrycznej lub umową oraz przechowywać dane pomiarowe przez okres min. 63 dni (dla cykli całkowania 15').

2.5 Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN- 87/6774-04.

2.6 Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm.

Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03 [15].

2.7 Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z tworzyw sztucznych 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.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy 110 mm. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.8 Wkładki bezpiecznikowe

Należy stosować wkładki bezpiecznikowe zgodnie z dokumentacją projektową.

2.9 Przewody

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to w instalacji należy stosować przewody wg PN-87/E-90060, o napięciu znamionowym 0,75kV, trójżyłowe, czteryżyłowe i pięćżyłowe o żyłach miedzianych w izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną żółto-zieloną. Kryteria doboru jw.

2.10 Rozdzielnica elektryczna

Typ rozdzielnic elektrycznej zgodnie z dokumentacją projektową lub równoważne, według PN-IEC 60439. Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Rozdzielnica powinna zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski rozdzielnic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów. Rozdzielnica powinna być wyposażona w szyny, zaciski N i PE i przystosowane do układu sieciowego TN-C-S. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Rozdzielnica powinna być przystosowana do wyprowadzenia kabli i przewodów do dołu, poprzez zaciski przyłączeniowe. Rozdzielnica powinna posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem elewacji. Rozdzielnicę należy wyposażyć w aktualny schemat elektryczny umieszczony w kieszeni na drzwiczkach.

2.11 Źródła światła i oprawy

Typ opraw oświetleniowych i źródeł światła zgodny z dokumentacją projektową. Oprawy oświetleniowe powinny zapewnić poprawną i bezpieczną eksploatację. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie bezpieczeństwa. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane, tj temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci
- zapaleniem
- uderzeniem

Oprawy powinny być wyposażone w osprzęt dostosowany do źródła światła

Oprawy należy wyposażyć w źródła światła i elementy optyczne dostosowane do charakteru zastosowania i zapewnić ochronne przeciwolśnieniową.

Oprawy oświetlenia awaryjnego muszą być wyposażone w moduły zasilania awaryjnego zapewniające świecenie przez czas min 1godz. od momentu zaniku napięcia zasilającego.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100

2.12 Osprzęt instalacyjny

Typu łączników oświetlenia, przycisków i gniazd wtyczkowych zgodnie z dokumentacją projektową. Należy stosować osprzęt instalacyjny natynkowy IP44. Kolorystyka łączników i gniazd biała..

2.13 Materiały budowlane

Przy robotach należy zastosować następujące materiały budowlane:

- a) płyty PROMATECT – L500 o grubości 25mm każda lub równoważne, co pozwoli na uzyskanie odporności ogniowej REI120,
- b) drzwi wejściowe o odporności ogniowej EI60,
- c) masą uszczelniającą ognioodporną PROMASTOP typu S lub równoważną,
- d) podłogę techniczną o odporności ogniowej REI60,
- e) farbę emulsyjną białą
- f) płytki lessowe
- h) piasek, cement, cegłę zaprawy.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

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 Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do robót winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- Spawarki transformatorowej,
- Koparki jednonaczyniowej kołowej
- Zagęszczarki wibracyjnej spalinowej
- Bębna hamulcowego 5-10 t
- Ciągnika kołowego 40-50 KM
- Spalinowego pogrążacza uziomów
- rusztowań, ruchomych podestów roboczych
- inny drobny sprzęt montażowy.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2 Środki transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy napowietrznych linii elektroenergetycznych powinien wykazywać się możliwością korzystania ze środków transportu:

- Samochodu dostawczego
- Przyczepy do przewożenia kabli
- Samochodu samowyładowczego
- Ciągnika kołowego
- Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać ręcznie po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wymiary poprzeczne rowu kablowego min. 0,2m.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$S = nd + (n-1) a + 20$ [cm] gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie

5.2. Złącze kablowo-pomiarowe

Złącze kablowo-pomiarowe należy posadzić w miejscu wskazanym w dokumentacji projektowej. Fundament złącza wkopać na głębokość ok. 60 cm tak, aby ok. 28 cm wystawał ponad docelowy poziom terenu. Fundament powinien mieć ustabilizowane ustawienie pionowe i być zabezpieczony przed zalaniem i zamulaniem. Obudowa złącza powinna być połączona z fundamentem w sposób umożliwiający, w przypadkach kolizji, zerwanie połączenia. Po wprowadzeniu kabli i bednarki uziemienia, fundament złącza z zewnątrz zasypać piaskiem, następnie ziemią, a w środku do poziomu gruntu wypełnić suchym piaskiem

5.3. Układanie kabli

5.3.1. Ogólne wymagania

Kable należy układać zgodnie z dokumentacją projektową. Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

szczelne zalutowanie powłoki,

nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

5.3.2 Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna średnica kabla.

5.3.3 Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Pod ulicami i wjazdami należy zastosować rury PCW wytrzymałościowe o średnicy 110mm. Pod istniejącą ulicą oraz pod utwardzonym dojazdem do stacji transformatorowej rury należy ułożyć metodą przepychu bez naruszenia nawierzchni. Rury osłonowe ułożyć z minimalnym spadkiem około 0,5 - 1 % w taki sposób, aby wystawały poza miejsce skrzyżowania, co najmniej 50 cm z każdej strony. Końce rur uszczelnić przed zalaniem i zamulaniem termokurczliwymi kształtkami uszczelniającymi typu „End-Cap” pod ulicami (rury wytrzymałościowe) i masą uszczelniającą typu „Olkit” na skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi (rury karbowane).

5.3.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczne głębiej niż linia telekomunikacyjna.

5.3.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 1,5m w obie strony od środka miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

5.3.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z chodnikami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej największym miejscu

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 70 cm.

Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 70 cm.

Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu.

5.3.7 Wykonanie głowic.

Zakańczanie kabli należy wykonywać przy użyciu głowic kablowych.

5.3.8 Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastroczało trudności.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

5.4. Wprowadzenie i montaż kabli w złączu kablowo – licznikowym oraz wykonanie muf.

Końce kabli wprowadzić poprzez fundament do projektowanego złącza kablowo-licznikowego. Kable podpinąć do zacisków podstaw bezpieczników mocy w złączu. Podpięcia kabli dokonać po odizolowaniu, obkurczeniu głowic termokurczliwych czteropalczastych oraz zaprasowaniu końcówek kablowych. Czwartą ochronno-neutralną (zerową) żyłę kabla podłączyć do szyn PEN.

W miejscu wskazanym w dokumentacji projektowej należy wykonać mufy kablowe typu SMOE 81515 lub równoważne, łącząc istniejące i projektowane odcinki kabli.

Do mufowania przystąpić po wyłączeniu zasilania i dopuszczeniu do pracy przez pracowników Rejonu Energetycznego Lublin-Miasto.

5.5 Linie zasilające i instalacje odbiorcze.

Przewody i kable zasilające tablice elektryczne i urządzenia odbiorcze należy prowadzić po trasach zgodnych z dokumentacją projektową. Przewody i kable zasilające należy układać pod podłoga techniczną. Uraz po ścianie na korytku kablowym i uchwytach. Instalację oświetleniową i gniazd wtyczkowych układać pod tynkiem.

5.6 Montaż rozdzielnic elektrycznej.

Rozdzielnicę elektryczną należy zamontować w sposób zgodny z wymaganiami dotyczącymi montażu i instalacji zawartymi w instrukcjach montażu dla poszczególnych typów obudów oraz w dokumentacji projektowej. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu oraz kolejności wykonywanych robót mianowicie :

- przygotowanie podłoża
- ustawienie rozdzielnic na podłożu
- uziemienie szyny PEN i obudowy
- podłączenie do rozdzielnic kabli i przewodów
- roboty wykończeniowe

Istniejącą rozdzielnicę należy zdemontować. Demontaż należy poprzedzić wykonaniem tymczasowej rozdzielnic, ustawionej przy ścianie na korytarzu. Rozdzielnicę należy wykonać w obudowie termoutwardzalnej z rozłącznikiem głównym listwowym oraz podstawami bezpiecznikowymi listwowymi. Rozdzielnicę należy przymocować na dystansach do ściany.

W pierwszej kolejności należy przebudować linie kablowe zewnętrzne i złącze kablowe. Następnie wykonać WLZ-y od ZK do tymczasowej rozdzielnic oraz do szafki połączeniowej na WLZ-cie do RPTC, którą zamocować prowizorycznie do sufitu lub wykorzystać istniejącą puszkę połączeniową. Po wybudowaniu WLZ-ów zasilających przepięć bez skracania istniejące WLZ-y odpływowe z istniejącej rozdzielnic do rozdzielnic tymczasowej. Zdemontować istniejącą rozdzielnicę, zasypać kanał kablowy i wykonać pozostałe prace budowlane w pomieszczeniu RGnn-0,4kV. Na koniec ustawić nową rozdzielnicę i przepięć istniejące WLZ-y zasilające i odpływowe do nowej rozdzielnic. Materiały z demontażu należy zutylizować, w wyspecjalizowanych instytucjach poza terenem WOMP.

5.7 Montaż opraw oświetleniowych

Oprawy oświetlenia wewnętrznego obiektu należy montować bezpośrednio do stropu. Oprawy oświetleniowe powinny zostać zamontowane w sposób pewny i trwały zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną przez producenta. Rozmieszczenie opraw zgodnie z dokumentacją projektową. Dopuszcza się korektę rozmieszczenia opraw w przypadku wystąpienia kolizji z innymi urządzeniami, przy zachowaniu ogólnej liczby opraw w pomieszczeniu przewidzianej w dokumentacji projektowej.

5.8 Montaż łączników oświetlenia i gniazd wtyczkowych

Łączniki oświetlenia należy montować na wysokości 1,3m od podłogi w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej. Gniazda wtykowe montować na wysokości 1,3 m od podłogi. Łączniki i gniazda należy montować na tynku (płytach).

5.9 Montaż uzemień i połączeń wyrównawczych.

Szynę PEN w złączu ZK należy uziemić, łącząc ją z istniejącym uziemieniem otokowym budynku taśmą FeZn 25x4 metodą spawania oraz dodatkowo stosując szpilkę uziemiającą o długości 6m. Rezystancja uziemienia nie może być większa niż 10 omów. Należy wykorzystać istniejącą bednarkę w pomieszczeniu RGnn-0,4kV, połączoną z uziemieniem otokowym. Bednarkę połączyć przewodem uziemiającym LgYżo 35/750V w rurze RVS 22 z szyną PEN rozdzielnicy RGnn-0,4kV.

5.10 Roboty budowlane

Pomieszczenie rozdzielnicy RGnn-0,4kV będzie stanowiło wydzieloną strefę pożarową. W związku z tym przewidziano:

- a) ułożenie na ścianach od wewnątrz pomieszczenia podwójnych płyt PROMATECT – L500 lub równoważnych o grubości 25mm każda, co pozwoli na uzyskanie odporności ogniowej REI120,
 - b) wymianę drzwi wejściowych na drzwi o odporności ogniowej EI60,
 - c) uszczelnienie przejść kablowych masą ognioodporną PROMASTOP typu S, lub równoważną
 - d) montaż podniesionej podłogi technicznej o odporności ogniowej EI60,
- Ponadto w pomieszczeniu należy:
- e) zasypać kanał kablowy piaskiem zagęszczony i wylać na nim płytę z betonu B20 o grubości 10cm,
 - f) wyburzyć obudowę istniejącej rozdzielnicy TO-12 i wył. p.poż.
 - g) zamuruwać wnękę po wył. p.poż., od strony korytarza wytynkować i pomalować na kolor ścian istniejących,
 - h) pomalować ściany (płyty) farbą emulsyjną koloru białego,
 - i) wyszpachlować i pomalować sufit również farbą emulsyjną koloru białego,
 - j) ułożyć płytki gressowe przy wejściu przed podłogą techniczną.

Montaż płyt PROMATECT, uszczelnień ognioodpornych, drzwi oraz podłogi technicznej należy wykonać ściśle wg zaleceń producentów oraz aprobat technicznych. W miejscach oddaleń płyty od ścian należy stosować odpowiednie dystansy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiOR „Wymagania ogólne”.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie napowietrznych i kablowych linii elektroenergetycznych.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, SST i PZJ.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru i przedstawiciela RE (dla robót związanych z przebudową sieci) - założonej jakości.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inspektora Nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa cechowania.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1 Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,3m.

6.3.2 Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

6.3.3 Układanie kabli

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,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

6.3.4 Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.3.5 Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej 50 MQ/km

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoków, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy $300 \text{ }^{\wedge}\text{A/km}$ i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 mA.

6.4 Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe, po ich montażu podlegają sprawdzaniu pod kątem:

- prawidłowości rozmieszczenia,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce zaciskach opraw,
- poprawności montażu.

6.5 Rozdzielnica elektryczna

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy rozdzielnica lub jej części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia a zwłaszcza:

- stan powłok antykorozyjnych
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych
- jakość konstrukcji

Po zamontowaniu tablicy należy sprawdzić

- stan powłok antykorozyjnych
- jakość połączeń kabli zasilających, odpływowych i sterowniczych
- zgodność schematu rozdzielnic ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy

6.6 Instalacje wewnętrzne

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować

- zgodność zastosowanych w budownictwie wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną normami i certyfikatami
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany
- prawidłowość wykonania połączeń przewodów
- ciągłość przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej-wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania
- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym
- pomiar prądów upływowych
- ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów
- próbę biegunowości
- próbę wytrzymałości elektrycznej
- próbę działania
- poprawności ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi
- spadku napięcia
- sprawdzenia załączenia punktów świetlnych, kontrola źródeł światła, natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach
- sprawdzanie zgodności podłączenia urządzeń
- prawidłowość zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania
- prawidłowość umieszczenia schematów tablic ostrzegawczych oraz innych informacji

-spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub Inspektora Nadzoru, wprowadzonych do dokumentacji projektowej

W przypadku, gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z normą, to próbę lub próby poprzedzające, jeżeli mogą mieć wpływ na wynik, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności.

6.7 Uziemienia i połączenia wyrównawcze

Podczas wykonania uziemień sprawdzić stan połączenia spawanych. Po wykonaniu uziemień i połączeń wyrównawczych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej

6.8 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały niespełniające 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

6.9. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiOR „Wymagania ogólne”.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora nadzoru.

Jednostką obmiarowi przebudowy sieci jest jeden komplet.

Jednostką obmiarową dla instalacji elektrycznych jest:

- a) m – z dokładnością do 0, 1 jednostki wykonanych robót na podstawie dokumentacji projektowej, ST i pomiaru
- b) szt – z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót na podstawie dokumentacji projektowej, ST i pomiaru w terenie.
- c) kpl- z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót na podstawie dokumentacji projektowej, ST i pomiaru w terenie;

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STWiOR „Wymagania ogólne”.

Przebudowa sieci, podlega dwuetapowemu odbiorowi przed zasypaniem przez przedstawicieli RE (pierwszy po ułożeniu kabla na warstwie piasku, drugi po ułożeniu folii) oraz końcowemu, po zasypaniu kabla. Odbioru przebudowy sieci i przeglądu instalacji dokonają pracownicy Rejonu Energetycznego Lublin-Miasto, po skompletowaniu dokumentacji i zgłoszeniu tych prac przez wykonawcę. Po jednym egzemplarzu protokołu odbioru końcowego, inwentaryzację geodezyjną powykonawczą linii kablowych przekazać Inwestorowi Nadzoru.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

projektową dokumentację powykonawczą,
geodezyjną dokumentację powykonawczą,
protokoły z dokonanych pomiarów,
protokoły odbioru robót zanikających,
ocenę robót wydaną przez RE.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w STWiOR „Wymagania ogólne”.

Płatność za wykonanie kompletu robót będzie dokonana po jego pozytywnym odbiorze.

Cena ryczałtowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- podłączenia zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji.

10. WYBRANE PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE

10.1 Akty prawne

- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 16 maja 2006 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo energetyczne (Dz.U. 2006 nr 89 poz. 625 z dnia 2006.05.16).
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 12 listopada 2010 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane (Dz.U. 2010 nr 243 poz. 1623).
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 25 stycznia 2007 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o drogach publicznych (Dz.U. 2007 nr 19 poz. 115).
- Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” Dz. U. 1999 nr 43, poz. 430.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. 2007 nr 93 poz. 623) z późniejszymi zmianami (Dz.U. 2008 nr 30 poz. 178 2008.01.01 i Dz.U. 2008 nr 162 poz. 1005 2008.09.24).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2009 nr 56 poz. 461)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 sierpnia 2007 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz.U. 2007 nr 155 poz. 1089)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla przyrządów pomiarowych (Dz.U. 2007 nr 3 poz. 27)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. (Dz.U. 1999 nr 80 poz. 912)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz.U. 2003 nr 89 poz. 828 2003.06.21).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2010 nr 213 poz. 1397 z dnia 2010.11.15).
- Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej (IRiESD) PGE Dystrybucja S.A.
- Instrukcje fabryczne i DTR urządzeń i aparatów.
- Wytyczne w sprawie organizacji i wykonywania prac przy urządzeniach elektroenergetycznych w zakładach przemysłowych. Wydawnictwo PIGPE-zespół Elektroenergetyki-Warszawa 1975 r.,
- Wytyczne w sprawie zasad postępowania przy ratowaniu osób porażonych prądem elektrycznym. Wydawnictwo PIGPE- zespół Elektroenergetyki-Warszawa 1972 r.

10.2 Normy

- N SEP-E-0002 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
- N SEP-E-0004 Elektroenergetyczne linie kablowe
- PN-C-89205 Rury nieplastyfikowanego polichlorku winylu

- PN-IEC439-1+AC/94 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
- PN-E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce poliwinilowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie zn. 0,6/1kV
- PN-IEC 60364. "Instalacja elektryczna w obiektach budowlanych. Projektowanie i budowa, ochrona od porażenia prądem elektrycznym
- PN-92/0-79100-01,02 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
- BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichloru winylu suspensyjnego
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
- BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- PN-E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- PN-H-92325 Bednarka stalowa ocynkowana.
- PN-H-93200 Pręty stalowe ogólnego przeznaczenia.
- BN-78/6114-32 Lakier asfaltowy, przeciwrzdzewny do ochrony biernej, szybkoschnący, czarny.
- PN-HD 60364-1:2009
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- PN-IEC 60364-3:2000
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ustalanie ogólnych charakterystyk
- PN-HD 60364-4-41:2007
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-HD 60364-4-42:2011
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
- PN-HD 60364-4-43:2010
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-45:1999
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-HD 60364-4-41:2007
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Odłączanie izolacyjne i łączenie
- PN-IEC 60364-4-47:2001
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo -- Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo -- Postanowienia ogólne -- Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-41:2007
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Postanowienia ogólne -- Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-443:2006
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed przepięciami -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-HD 60364-4-444:2010
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed przepięciami -- Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
- PN-IEC 60364-4-473:1999
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo -- Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

- 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-HD 60364-5-51:2006
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 60364-5-53:2000
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura łączeniowa i sterownicza
- PN-IEC 60364-5-53:2000
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-HD 60364-5-54:2007
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Uziemienia i przewody ochronne
- PN-HD 60364-5-56:2010
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
- PN-IEC 60364-5-523:2001
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-HD 60364-5-534:2009
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 60364-5-54:2007
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych
- PN-HD 60364-5-551:2010
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 -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Inne wyposażenie -- Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- PN-IEC 60364-7-714:2003
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje oświetlenia zewnętrznego
- PN-EN 61439-1:2011
Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 61439-2:2011
Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej