

# BUDOWA TRASY PIESZO – ROWEROWEJ NA ODCINKU UGOSZCZ – STUDZIENCE PRZY DRODZE POWIATOWEJ NR 1780G

adres obiektu

miejscowość: Ugoszcz, Studzienice

województwo: pomorskie

powiat: bytowski

gmina: Studzienice

działki nr 369/2 (369), 368/2 (368), 397/2 (397), 398/2 (398), 399/2 (399), 404/4 (404/2), 404/5 (404/2),  
404/6 (404/2), 424/1, 668/2 (668), 156/4 (156/2), 163/2 (163), 164/2 (164), 165/2 (165), 166/2 (166),  
166/3 (166), 181/4 (181/1), 182/2 (182), 184/2 (184), 184/3 (184), 184/4 (184), 197/2 (197), 197/3 (197),  
197/4 (197), 1/1, 192

działki nr 369/1 (369), 397/1 (397), 398/1 (398), 399/1 (399), 404/3 (404/2), 162, 668/1 (668)  
163/1 (163), 164/1 (164), 166/1 (166), 182/1 (182), 184/1 (184), 183, 197/1 (197), 664, 370, 396/1, 400,  
371, 180, 193, 199/2

obręb Ugoszcz, jedn. ewidencyjna: 220108\_2.0012

działki nr 446/5 (446/3), 18/2 (18), 19/2 (19), 20/2 (20), 23/2 (23), 40/2 (40), 41/2 (41), 42, 45/2 (45), 47/2  
(47), 48/2 (48), 83/2 (83), 85/2 (85), 457/7 (457/3), 457/9 (457/4), 457/11 (457/5), 88/4 (88/2), 90/2 (90),  
90/3 (90), 92/2 (92), 17, 39, 110/2, 110/1

działki nr 446/4 (446/3), 23/1 (23), 45/1 (45), 85/1 (85), 92/1 (92), 111/6, 120/1, 165/4, 166, 43, 84, 89,  
91/1, 126/2

obręb Studzienice, jednostka ewidencyjna: 220108\_2.0011

*\* Przed nawiasem numer działki wg projektu podziału, w nawiasie numer działki wg katastru nieruchomości (przed  
podziałem)*

nazwa opracowania branżowego

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Kategoria obiektu budowlanego

XXV, XXVI

nazwa i adres inwestora

WÓJT GMINY STUDZIENCE

ul. Kaszubska 9, 77-143 Studzienice

nazwa i adres jednostki projektowej



DSP PROJEKT Paweł Suwicz

ul. Olimpijska 35, 80-180 Gdańsk

spis osób biorących udział w procesie projektowym

imię i nazwisko projektanta	zakres opracowania	numer uprawnień	podpis
<b>BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA, ST-01.03.01</b>			
<b>mgr inż. Marek Wysocki</b>	Projektant, specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	<b>POM/0098/PBE/18</b>	

Gdańsk, listopad 2025 r.

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

### **ST-01.03.01**

## **NAPOWIETRZNE LINIE ELEKTROENERGETYCZNE NISKIEGO NAPIĘCIA**

## **U-01.03.01      NAPOWIETRZNE LINIE ELEKTROENERGETYCZNE NISKIEGO NAPIĘCIA**

### **WSTĘP**

#### **PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania wykonania i odbioru Robót dotyczących przebudowy i budowy linii napowietrznych nn-0,4kV, w ramach zadania: BUDOWA TRASY PIESZO – ROWEROWEJ NA ODCINKU UGOSZCZ – STUDZIENICE PRZY DRODZE POWIATOWEJ NR 1780G”.

#### **ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

ST jest stosowany jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ**

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie budowy lub przebudowy linii napowietrznych niskiego napięcia i obejmują czynności zgodne z projektami:

- Przebudowa i rozbudowa oświetlenia EOS
- Przebudowa kolizji sieci elektroenergetycznych EOP

w tym:

- uzgodnienie z gestorami wszelkich niezbędnych dokumentów umożliwiających prowadzenie prac;
- kompletacja, transport, składowanie materiałów;
- przygotowanie stanowiska pracy;
- wytyczenie geodezyjne trasy;
- wykonanie i zasypanie wykopów z zagęszczeniem;
- montaż i demontaż konstrukcji słupów;
- montaż ogrodzeń stacji;
- montaż i demontaż przewodów i osprzętu;
- montaż i demontaż aparatów na słupach;
- montaż i demontaż ograniczników przepięć;
- wykonanie uziemień;
- uporządkowanie terenu po zakończeniu prac;
- pomiary powykonawcze;
- inne roboty nie wymienione a wymagane do prawidłowego wykonania zadania.

#### **OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia są zgodne z podanymi w normach i przepisach wymienionych w punkcie 10 niniejszych ST oraz w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

#### **OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z obowiązującymi przepisami, aktualnym stanem wiedzy technicznej oraz standardami technicznymi użytkowników linii.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Zamawiającego.

## **MATERIAŁY**

### **OGÓLNE WYMAGANIA**

Należy stosować materiały posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności;
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne;
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami;
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa;
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową sporządzoną przez Projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

### **SŁUPY**

Projektowane słupy należy wykonywać z żerdzi strunobetonowych wirowanych według opracowań typizacyjnych wg. p.10.

### **USTOJE I FUNDAMENTY**

Należy stosować fundamenty i elementy ustojowe typowe prefabrykowane według opracowań typizacyjnych wg. p.10.

### **KONSTRUKCJE STALOWE**

Konstrukcje stalowe powinny być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie na gorąco. Należy stosować poprzeczniki i konstrukcje według katalogów typizacyjnych wg. p.10.

### **OSPRZĘT LINII GOŁYCH I IZOLOWANYCH**

Należy stosować osprzęt według katalogów typizacyjnych wg. p.10.

### **PRZEWODY**

W liniach niskiego napięcia należy stosować przewody robocze aluminiowe nieizolowane (AL) lub przewody izolowane samonośne o żyłach aluminiowych i izolacji z polietylenu usieciowanego odpornego na rozprzestrzenienie płomienia typu AsXS<sub>n</sub>.

### **IZOLATORY**

W liniach elektroenergetycznych napowietrznych niskiego napięcia należy stosować izolatory porcelanowe.

W liniach elektroenergetycznych napowietrznych średniego napięcia należy stosować izolatory stojące porcelanowe lub izolatory wiszące kompozytowe.

## OGRANICZNIKI PRZEPIĘĆ

W linii niskiego napięcia należy stosować ograniczniki przepięć o napięciu roboczym 500 V i znamionowym prądzie wyładowczym 5 kA.

## ODŁĄCZNIKI I ROZŁĄCZNIKI

Należy stosować odłączniki i rozłączniki według katalogów typizacyjnych wg. p.10.

## UZIOMY

Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarkę ocynkowaną FeZn 25x4.

Główny przewód uziemiający na słupie powinien być wykonany z bednarki ocynkowanej FeZn 25x4, pozostałe przewody uziemiające z bednarki FeZn 20x4.

Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe miedziowane o średnicy nie mniejszej niż  $\varnothing 17,2$  (3/4").

## TABLICE OSTREGAWCZE I IDENTYFIKACYJNE

Wymagania dotyczące tablic zawarte są w normie PN-E-05100-1.

## SPRZĘT.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

Wykonawca dla zagwarantowania właściwej jakości robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- koparki przedsiębiernej lub kołowej;
- podnośnika montażowego samochodowego;
- żurawia samochodowego lub dźwigu samojezdnego;
- zagęszczarki wibracyjno-spalinowej;
- wibratora pograżalnego;
- spawarki spalinowej;
- rolek montażowych do przewodów izolowanych;
- dynamometru do pomiaru naciągu przewodów;
- kluczy dynamometrycznych;
- opończy kablowej i żabki do chwytów przewodu;
- stojaka lub przyczepy pod bęben kablowy;
- wyciągarki do rozciągania przewodów izolowanych.

Każdorazowo przed użyciem powinien być sprawdzony stan techniczny i prawidłowe działanie maszyn i urządzeń stosowanych na budowie.

Maszyny i urządzenia powinny być obsługiwane tylko przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje do ich obsługi oraz powinny być zabezpieczone przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

## TRANSPORT I SKŁADOWANIE

### OGÓLNE WYMAGANIA

Sposób transportu materiałów i ich składowania powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

### TRANSPORT MATERIAŁÓW

Środki transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu stosowanych materiałów.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- ciągnika kołowego;
- samochodu skrzyniowego;

- przyczepy dłuźycowej;
- samochodu dostawczego.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robot zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej i wskazaniach Zamawiającego oraz w terminie przewidzianym Kontraktem.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami technicznymi transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów, oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

Żerdzie przy transporcie kołowym należy podeprzeć w dwóch punktach i zabezpieczyć klinami przed możliwością przemieszczenia. Nie należy ich przewozić więcej niż w dwóch warstwach, przy czym między warstwami należy zastosować przekładki z belek drewnianych.

Jakiegokolwiek uszkodzenia podczas transportu muszą być naprawione i zgłoszone do odbioru Inspektorowi Nadzoru.

## **ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE**

Dostawa materiałów na budowę powinna nastąpić dopiero po przygotowaniu pomieszczeń magazynowych lub składowisk na Placu Budowy.

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej;
- są właściwie oznakowane i opakowane;
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia;
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych - wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

W razie stwierdzenia wad lub wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Zamawiającego.

### **4.4. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA BUDOWIE**

Składowanie materiałów powinno być wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Teren składowiska powinien być odpowiednio oświetlony i stosownie do potrzeb ogrodzony.

Materiały powinny być przechowywane i składowane w miejscach nienarażonych na uszkodzenia mechaniczne, chemiczne zgodnie z zaleceniami producenta.

Pomieszczenia zamknięte, przeznaczone do składowania materiałów, powinny być przystosowane do tego celu, suche, przewietrzane i dobrze oświetlone.

Żerdzie należy unosić dźwigiem przy pomocy orczyka i lin stalowych, chwytając je w środku ciężkości.

Przy składowaniu żerdzie należy podeprzeć w dwóch punktach, przy czym nie wolno ich układać więcej jak ośmiu warstwach.

Między warstwami należy zastosować przekładki z belek drewnianych, a w każdej warstwie żerdzie należy układać na przemian.

Materiały takie jak przewody, izolatory i osprzęt powinny być przechowywane w oznakowanych opakowaniach w pomieszczeniach zamkniętych i suchych.

## **WYKONYWANIE ROBÓT**

### **OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT**

Warunki ogólne wykonania Robót podano w ST D -00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z normą PN-E-05100-1 (dla linii z przewodami gołymi) lub normą N-SEP-E-003 (dla linii z przewodami izolowanymi), zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych, zaleceniami katalogów typizacyjnych oraz zgodnie ze standardami obowiązującymi właściciela linii.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

Dla przebudowy sieci Energa Operator S.A. należy stosować się do wymagań „Standard Techniczny Projektowania i Budowy Sieci SN i nn ” wydanie czwarte z dnia 2 listopada 2023 roku.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien zawrzeć z gestorami odpowiednie porozumienia i umowy na wykonanie prac dot. przebudowy sieci, w których określony będzie zakres czynności koniecznych do wykonania przed, w trakcie, oraz po zakończeniu przebudowy.

Przynajmniej na 14 dni przed przystąpieniem do robót budowlanych wykonawca winien przekazać do właściwego obszarowo Działu Zarządzania Eksploatacją EOP szczegółowy harmonogram planowanych prac celem uzgodnienia.

## **PRZEBUDOWA LINII**

Przebudowę linii napowietrznych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, standardami technicznymi właściciela tych urządzeń.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej, to kolidujące napowietrzne linie elektroenergetyczne należy przebudowywać zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie nowego niekolidującego odcinka linii napowietrznej lub kablowej;
- wyłączenie napięcia zasilającego linię przebudowywaną;
- wykonanie podłączenia nowego odcinka z istniejącym poza obszarem kolizji;
- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii z odwiezieniem jej elementów do magazynu;
- załączenie napięcia zasilającego linię.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Zamawiającego i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie.

W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez ich demontażu (np. fundamenty) o ile uzyska na to zgodę Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania Właścicielowi wszystkich materiałów pochodzących z demontażu do wskazanego przez niego miejsca.

## **ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

Przed rozpoczęciem prac o ich terminie należy zawiadomić z odpowiednim wyprzedzeniem właścicieli terenu i użytkowników uzbrojenia.

Podstawę wytyczenia trasy stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna. Wytyczenie w terenie trasy powinny wykonać odpowiednie służby geodezyjne, z zaznaczeniem punktów załamań trasy oraz włączenia do istniejącej sieci.

W pobliżu uzbrojenia podziemnego, należy wykonać przekopy kontrolne pod nadzorem właściciela sieci.

## **WYKOPY POD SŁUPY I FUNDAMENTY**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych z danymi w Dokumentacji Projektowej oraz dostosować sposób posadowienia słupów do warunków geotechnicznych w miejscu ich lokalizacji.

Wykonawca powinien również sprawdzić czy w strefie wykonywania wykopów nie znajdują się urządzenia podziemne, a ewentualne kolizje usunąć lub zabezpieczyć za zgodą właściciela.

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od ich wymiarów, ukształtowania terenu i rodzaju gruntu.

W przypadku wykonywania wykopów ręcznie lub koparką, należy zdjąć i odłożyć na bok zewnętrzną warstwę rodzimą na głębokość 20 cm.

Zasypywanie wykopu po ustawieniu słupa należy wykonywać warstwami grubości 20-30 cm z zagęszczeniem gruntu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć, co najmniej wartość 0,97 wg PN-EN ISO 14688-2.

Po zasypaniu wykopu należy nadsypać grunt rodzimy (odłożony z zewnętrznej warstwy) do 15 cm powyżej terenu przy obwodzie słupa ze spadkiem na zewnątrz do obrysu zasypanego wykopu. Nadmiar ziemi należy rozplantować.

## MONTAŻ SŁUPÓW

Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą dźwigu samojezdnego we wcześniej wykonanym wykopie.

Przed ustawieniem słupa należy zbliżnić żerdzie (dla słupów bliźniaczych), zamocować elementy ustojowe i konstrukcje stalowe (poprzeczniki), zamocować bednarkę uziemiającą (dla słupów uziemiających) od wierzchołka słupa do zacisku probierczego zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w albumach typizacyjnych

Słupy należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej. Uzbrojony słup należy ustawić w wykopie przy pomocy dźwigu. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Montaż aparatury, osprzętu i innych elementów słupa (w tym izolatorów), należy wykonać po ustawieniu i zakopaniu słupa, z kosza podnośnika.

Dla słupów, których Dokumentacja Projektowa nie przewiduje belek ustojowych, wykopy pod podziemne części słupów należy wypełniać piaskiem stabilizowanym cementem marki 25 w proporcji 150 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku nienormowanego z dodatkiem wody. W tym przypadku otwory pod słupy powinny być wiercone.

Nie wolno stosować ww. metody dla posadowień słupów figurowych (rozkracznych, z podporą itp.), których ustoje pracują na wrywanie lub wciskanie.

Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym.

## MONTAŻ ODŁĄCZNIKÓW I ROZŁĄCZNIKÓW

Słup, na którym przewiduje się montaż odłączników, należy przed jego ustawieniem dodatkowo uzbroić w:

- konstrukcje pod aparat;
- odłącznik lub rozłącznik;
- ewentualne elementy zestawu napędu;

oraz połączyć uziemienie słupa ze wszystkimi elementami metalowymi znajdującymi się w wierzchołkowej jego części.

Po ustawieniu słupa i zasypaniu wykopu, należy dokonać regulacji pracy napędu, podłączenia przewodów oraz uziemienia napędu.

## 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 do karbowania. Zamocowanie przewodu do izolatora 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 - stosować zawieszenie przelotowe bezpieczne lub odciągowe bezpieczne.

Naprężenie w przewodach nie powinno przekraczać dopuszczalnego naprężenia normalnego. 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 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.

Aby uniknąć przetarcia izolacji przewodów izolowanych, mostki należy wykonywać w taki sposób, aby przewody izolowane były oddalone od słupa lub innych elementów konstrukcyjnych o co najmniej 10 cm.

## ODLEGŁOŚCI PRZEWODÓW OD POWIERZCHNI ZIEMI

Najmniejsze dopuszczalne odległości pionowe przewodów elektroenergetycznych od powierzchni ziemi, będących pod napięciem, przy największym zwisie normalnym na całej długości linii napowietrznej z wyjątkiem prześel krzyżujących drogi lądowe i wodne oraz obiekty powinny wynosić:

- dla linii 0,4 kV nieizolowanej (przewód nieuziemiony) 5,00 m;
- dla linii 0,4 kV izolowanej 4,50 m;

W zależności od ważności obiektu, z którym elektroenergetyczna linia napowietrzna krzyżuje się lub do którego się zbliża, w odcinkach linii na skrzyżowaniach i zbliżeniach należy stosować obostrzenia 1, 2 lub 3 stopnia zgodnie z normą PN-E-05100-1.

## 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.

Zaleca się krzyżowanie dróg szybkiego ruchu poprzez kablowanie.

Należy tak wykonywać skrzyżowanie linii elektroenergetycznej z drogą, aby kąt skrzyżowania był nie mniejszy niż 30°, a przesła skrzyżowań z obostrzeniem 3 stopnia były ograniczone słupami odporowymi, odporowo-narożnymi lub krańcowymi.

W przypadku skrzyżowania lub zbliżenia z drogą kołową w linii należy zastosować obostrzenia:

Kategoria drogi	Linia napowietrzna o napięciu znamionowym			
	do 1 kV		wyższym niż 1 kV	
	skrzyżowanie	zbliżenie	skrzyżowanie	zbliżenie
Droga wojewódzka, gminna, lokalna.	0	0	1	1
Droga krajowa lub miejska	1	0	2	1
Droga ekspresowa, szybkiego ruchu lub autostrada	zabrania się	0	3	1

Minimalna odległość przewodów linii napowietrznej pod napięciem od powierzchni dróg publicznych, przy największym zwisie normalnym, powinna wynosić dla linii nn izolowanej i nie izolowanej 6 ,00 m.

## PROWADZENIE LINII NAPOWIETRZNYCH W POBLIŻU DRZEW

Odległość przewodu linii napowietrznej od każdego punktu korony drzewa mierzona w dowolnym kierunku, przy bezwietrznej pogodzie oraz dowolnym zwisie normalnym, powinna wynosić co najmniej 1m dla linii nn-0.4kV

## TABLICE OSTRZEGAWCZE I INFORMACYJNE

Słupy powinny być zaopatrzone w trwałe tablice ostrzegawcze i numeracyjne zgodnie z PN-E-05100-1.

Wszystkie słupy linii elektroenergetycznej powinny posiadać na wysokości 1,5 m do 3 m trwałe znaki lub tablice numeracyjne. W razie zmiany numeracji słupów należy przenumerować cały odcinek linii.

## OCHRONA OD PRZEPIĘĆ

Ochronę odgromową linii napowietrznych należy wykonać zgodnie z PN-E-05100-1.

W liniach napowietrznych niskiego napięcia należy stosować ograniczniki przepięć na napięcie znamionowe nie niższe niż 500 V i znamionowy prąd wyładowczy ogranicznika - min. 5 kA.

Ograniczniki należy instalować:

- na krańcach linii oraz w taki sposób aby na każde 500 m długości linii (zalecane 300 m) przypadał przynajmniej jeden komplet ograniczników;
- w miejscu wprowadzenia linii kablowych na słup linii napowietrznej wykonanej przewodami gołymi;
- w miejscu połączeń przyłączy kablowych z linią napowietrzną, przy czym w przypadku dużej liczby przyłączy kablowych dopuszcza się zastosowanie jednego комплекtu na każde 200 m długości linii;
- w miejscu połączenia linii z przewodami gołymi z linią z przewodami pełnoizolowanymi;
- w liniach zasilających instalacje odbiorcze w budynkach.

Nie jest wymagane instalowanie ograniczników przepięć w miejscu połączenia z linią napowietrzną przyłączy wykonanych przewodami pełnoizolowanymi.

Rezystancja uziemienia ograniczników przepięć nie powinna przekraczać 10  $\Omega$ .

## OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

W liniach niskiego napięcia, ochrona przeciwporażeniowa powinna odpowiadać normie N-SEP-E-0001. Należy projektować i budować linie napowietrzne niskiego napięcia w układzie TN-C. Ochronę przed dotykiem pośrednim należy realizować przez samoczynne wyłączanie zasilania, tak, aby spełniany był warunek:

$$Z_s \leq \frac{U_0}{I_a}$$

w którym:

- $Z_s$  - impedancja pętli zwarciowej, obejmująca źródło zasilania zwarcia, przewód czynny od źródła do miejsca zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem, w  $\Omega$ ;
- $I_a$  - prąd wyłączający, powodujący przy zwarcia między częściami czynnymi linii i jej przewodami PEN (PE) lub częściami przewodzącymi mającymi połączenie z tymi ostatnimi przewodami, zadziałanie zabezpieczeń w wymaganym czasie, w A;
- $U_0$  - wartość skuteczna napięcia znamionowego linii względem ziemi, w V.

Czas zadziałania zabezpieczeń zwarciowych w obwodach rozdzielczych linii i odbiorczych odbiorników zainstalowanych na konstrukcjach wsporczych linii elektroenergetycznych napowietrznych nie powinien przekraczać 5 s.

Uziemienie punktu neutralnego stacji transformatorowej oraz uziemienia przewodów PEN przyłączonych do tego punktu powinny być wykonane tak, aby:

- a) wypadkowa rezystancja  $R_{B1}$  tych uziemień, których rezystancja nie przekracza 30  $\Omega$  (każdego uziemienia), znajdujących się wraz z uziemionym przewodem na obszarze koła o średnicy 200 m, zakreślonego dookoła stacji spełniała warunek:  $R_{B1} < 5 \Omega$ ; jeżeli rezystywność gruntu jest większa lub równa 500  $\Omega\text{m}$ , to wartość 5  $\Omega$  można zastąpić wartością  $\rho_{\min}/100$ , oraz
- b) w przypadku wspólnego uziemienia punkt neutralnego sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia pracującej w układzie TN z uziemieniem urządzeń średniego napięcia wypadkowa rezystancja  $R_{B2}$  wszystkich uziemień punktów neutralnych i przewodów PEN spełniała warunek:

$$R_{B2} \leq \frac{50V}{r \circ I_{K1}''} = \frac{50V}{I_E}$$

gdzie:  $I_{K1}''$  - prąd jednofazowego zwarcia doziemnego w urządzeniu wysokiego napięcia stacji zasilającej sieć niskiego napięcia w A;

$I_E$  - prąd uziomowy w stacji zasilającej sieć niskiego napięcia podczas zwarcia doziemnego w urządzeniach średniego napięcia tej stacji w A;

$r$  - współczynnik redukcji określający stosunek prądów uziomowych linii, którymi dopływa prąd  $I_{K1}''$  do stacji do prądu zwarcia doziemnego  $I_{K1}$ ; przy braku

dokładnych danych można przyjmować  $r = 0,6$  przy zasilaniu stacji linią kablową z sieci o punkcie neutralnym uziemionym przez rezystor,  $r = 1$  w innych przypadkach.

Uwzględniając stan połączeń ruchowych w warunkach normalnych oraz zasilania awaryjnego, z pominięciem krótkotrwałych stanów przełączeń, prądowi  $I''_{K1}$  należy przypisać wartość mniejszą z następujących wartości:

- a) 4-krotnej wartości prądu znamionowego wkładki bezpiecznikowej albo 1,2-krotnej wartości prądu nastawczego bezzwłocznego zabezpieczenia zwarciovego, które powinno przerwać przepływ prądu zwarcia doziemnego przez uziemienie, lub
- b) odpowiednio do cech sieci wysokiego napięcia wartość prądu wybranego z następujących prądów:
  - pojemnościowego prądu zwarcia z ziemią w przypadku sieci o izolowanym punkcie neutralnym oraz sieci o kompensacji ziemnozwarciowej, w której przewiduje się, po wystąpieniu zwarcia doziemnego, krótkotrwałe wyłączenie dławika gaszącego dla poprawy warunków działania zabezpieczeń;
  - 0,2 całkowitego pojemnościowego prądu zwarcia z ziemią w przypadku sieci prądu przemiennego o kompensacji ziemnozwarciowej, w której nie przewiduje się zmiany sposobu uziemienia punktu neutralnego w następstwie zwarcia z ziemią;
  - prądu zwarciovego początkowego w przypadku sieci o punkcie neutralnym uziemionym przez rezystor, niezależnie od tego czy jest on przyłączony na stałe, czy też załączany krótkotrwałe dla poprawy warunków działania zabezpieczeń (automatyczne wymuszanie składowej czynnej prądu zwarcia doziemnego);
  - 0,7 prądu zwarciovego początkowego w przypadku sieci o bezpośrednim uziemieniu ochronno-roboczym.

Prąd  $I''_{K1}$ , należy obliczyć uwzględniając najbardziej niekorzystny stan połączeń ruchowych sieci w warunkach normalnych oraz zasilania awaryjnego, z pominięciem krótkotrwałych stanów połączeń.

Dodatkowe uziemienia robocze w liniach napowietrznych niskiego napięcia należy wykonywać:

- na końcu każdej linii i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m należy wykonać uziemienie o rezystancji nie większej niż 30  $\Omega$ ;
- wzdłuż trasy linii długość przewodu PEN (PE) między uziemieniami o rezystancji nie większej niż 30  $\Omega$  (chyba, że z innych powodów wymaga się wartości mniejszych np. dla uziemienia ograniczników przepięć) nie powinna przekraczać 500 m;
- na obszarze koła o średnicy 300 m określonego dowolnie dookoła końcowego odcinka każdej linii i jej odgałęzień tak, aby koniec linii lub odgałęzienia znajdował się w tym kole, powinny znajdować się uziemienia o wartości wypadkowej rezystancji nie przekraczającej 5  $\Omega$ , obliczonej przy uwzględnieniu jedynie tych uziemień, których rezystancja jest nie większa niż 30  $\Omega$ .

Jeżeli rezystywność gruntu jest większa lub równa 500  $\Omega\text{m}$ , to wartość 30  $\Omega$  można zastąpić wartością  $\rho_{\min}/16$  a wartość 5  $\Omega$  - wartością  $\rho_{\min}/100$ .

Wzdłuż trasy linii, wszędzie tam gdzie to jest możliwe, przewody PEN zaleca się łączyć z istniejącymi uziomami naturalnymi i sztucznymi, jeżeli nie będzie to związane ze znacznym wzrostem nakładów finansowych i nie ma przeciwwskazań podyktowanych bezpieczeństwem.

W liniach średniego napięcia jako ochronę przed dotykiem pośrednim należy stosować uziemienie ochronne. Ochrona powinna odpowiadać normie PN-E 05115.

Uziemieniu ochronnemu podlegają:

- słupy stalowe i betonowe ustawione w odległości mniejszej niż 20 m od granicy pasa drogowego drogi publicznej;
- słupy stalowe i betonowe ustawiane na terenach zwartej zabudowy lub o zabudowie rozproszonej, w odległości mniejszej niż 50 m od zamieszkałych budynków;
- uzbrojenia stalowe (trzony izolatorów stojących, wieszaki izolatorów wiszących, poprzeczniki stalowe) słupów drewnianych w przypadku, gdy sąsiadują bezpośrednio z odcinkiem linii o obostrzeniu 2 lub 3 stopnia i jeżeli co najmniej jeden słup w tym odcinku lub na jego krańcach jest stalowy lub betonowy, a jego poprzecznik jest wykonany z materiału przewodzącego.

## UZIEMIENIA

Uziemienia należy wykonywać za pomocą uziomów taśmowych lub taśmowo-prętowych.

Wykopy ziemne dla uziomów poziomych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami robót ziemnych przy wykopach płytkich wąsko-przestrzennych.

Uziomy poziome należy układać na dnie wykopów bez podsypki na głębokości co najmniej 80 cm i zasypać gruntem drobnoziarnistym bez zanieczyszczeń.

Uziomów nie należy układać w korytach rzek, na dnie jezior, stawów i innych zbiorników wodnych, pod warstwami lub nawierzchniami nieprzepuszczającymi wody (np. asfalt, beton, płyty chodnikowe) oraz w pobliżu urządzeń powodujących wysychanie gruntu (np. rurociągi gorącej wody lub pary).

Uziomy pionowe należy pogrążyć w grunt na głębokość co najmniej 2,50 m pod powierzchnię terenu.

Przewód uziomowy łączący pojedyncze uziomy wchodzące w skład układu uziomowego należy układać na głębokości co najmniej 0,60 m pod powierzchnią gruntu.

Niepołączone ze sobą układy uziomowe lub uziomy pojedyncze o głębokości do 6 m, służące do uziemiania odizolowanych od siebie przewodów uziemiających, należy usytuować w odległości co najmniej 20 m od siebie.

## KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normie PN-IEC 60364-6-61 i normie PN-E-04700.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST.

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

Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Zamawiającego.

Wykonawca powiadamia Zamawiającego o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Zamawiającego i Właściciela.

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach ST, zostaną odrzucone.

Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Zamawiającego Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor Nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrażeń za obniżoną jakość.

### BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o dopuszczeniu materiałów do stosowania w budownictwie.

Przed montażem żerdzi należy sprawdzić przez oględziny, czy nie wykazują pęknięć, odprysków ani skrzywień.

### BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

#### 6.3.1 Wykopy pod fundamenty

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi.

Wykopy powinny być tak wykonane aby zapewnione było w nich ustawienie fundamentów lub ustojów, zgodnie z lokalizacją i rzędnymi posadowienia podanymi w Dokumentacji Projektowej.

### 6.3.2 Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów oraz wyglądu zewnętrznego.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami PN-EN 1997-1/Ap1 i PN-EN 1992-1-1/Ap1.

Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia.

Po zasypaniu fundamentów lub wykonaniu ustojów ziemnych, należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,95.

### 6.3.3 Słupy

Słupy po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji;
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu;
- dokładności ustawienia słupów w pionie i poziomie;
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu;
- zgodności posadowienia z Dokumentacją Projektową.

### 6.3.4 Zawieszenie przewodów

Po zamontowaniu przewodów należy sprawdzić:

- zgodność zastosowanych przewodów z Dokumentacją Projektową;
- jakość połączeń zamontowanych izolatorów i osprzętu;
- wartości naprężeń zawieszanych przewodów;
- wysokość zawieszenia przewodów nad ziemią;
- wysokość zawieszenia przewodów nad obiektami krzyżującymi.

Naprężenia nie powinny przekraczać dopuszczalnych wartości normalnych i przyjętych w Dokumentacji Projektowej.

### 6.3.5 Instalacja przeciwporażeniowa i odgromowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie wskaźnika zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,95.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji i napięć rażeniowych. Pomierzone wartości powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w Dokumentacji Projektowej.

### 6.3.6 Ogrodzenia

W czasie wykonywania ogrodzenia należy sprawdzić zgodność wykonania z projektem (lokalizacja, wymiary), prawidłowość wykonania dołów pod słupki, prawidłowość montażu fundamentów, słupków, paneli i furtok, oraz stan techniczny zabezpieczenia antykorozyjnego.

## BADANIA PO WYKONANIU ROBÓT

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

## OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

Jednostką obmiarową jest:

- [szt.] – montaż słupów z fundamentami,
- [m] – montaż przewodów
- [kpl.] – montaż przewodów do uziemień,
- [szt.] – montaż muf kablowych,
- [m] – ułożenie rur osłonowych,
- [m] – wykonanie uziemień,
- [szt.] – demontaż słupów,

[km] –demontaż przewodów,  
[t] – transport złomu, bloków betonowych, gruzu, ziemi, gałęzi,

## ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST, wymaganiami Zamawiającego oraz gestorów sieci, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

Szczegóły oraz wymagania nadrzędne względem poniższych dot. odbiorów częściowych, końcowych oraz wymagane dokumenty dla przebudowy sieci poszczególnych gestorów sieci zostaną uszczegółowione oraz sprecyzowane w odpowiednich porozumieniach i umowach przywołanych w pkt. 5.1.

## WYMAGANE DOKUMENTY

Przy odbiorze Wykonawca dostarczy Zamawiającemu następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót obejmującą dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów oraz szkice zdawczo-odbiorcze;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- protokół odbioru Robót przez Inspektora Nadzoru;
- inwentaryzację geodezyjną na planach sytuacyjnych wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

## ODBIÓR CZĘŚCIOWY

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

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość wykonania oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- usytuowania i ustawienia słupów;
- montażu aparatów i osprzętu;
- działania napędów;
- kontrola zwisów przewodów.

Prace zanikowe należy zgłaszać, z minimum 5 dniowym wyprzedzeniem (5 dni roboczych), do odpowiedniej komórki organizacyjnej na obszarze działania ENERGA OPERATOR SA w celu dokonania etapowego odbioru potwierdzonego odpowiednim protokołem.

## ODBIÓR KOŃCOWY

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem właścicielowi całości linii elektroenergetycznych.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61

i PN-E-04700/Az1. Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowiącą:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego;
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego;

- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów;
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych;
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r.

## PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płatność za m linii należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

### Cena jednostkowa 1 szt. montażu słupów obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca wybudowania,
- wytyczenie lokalizacji słupów oświetleniowych,
- wykonanie wykopu wraz z wyrównaniem dna wykopu,
- uzbrojenie słupa w osprzęt i belki ustojowe,
- ustawienie słupa w wykopie wraz z wypoziomowaniem,
- doprowadzenie przewodu uziemiającego, wykonanie uziemienia,
- zasypanie fundamentu, ubicie i wyrównanie ziemi.
- uporządkowanie terenu budowy,
- oznakowanie słupa,
- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- inne czynności zapewniające wykonanie robót objętych jednostką obmiarową.

### Cena jednostkowa 1 szt. montażu przewodów obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca wybudowania,
- przygotowanie stanowiska pracy,
- ustawienie bębnow z przewodami na podnośnikach,
- założenie rolek montażowych na słupy,
- rozciągnięcie przewodu wzdłuż trasy,
- połączenie przewodu,
- naprężenie przewodów i wyregulowanie zwisów,
- przymocowanie przewodów do izolatorów,
- zdjęcie rolek montażowych,
- montaż bezpiecznych zawieszek przewodów,
- montaż mostków,
- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- inne czynności zapewniające wykonanie robót objętych jednostką obmiarową.

### Cena jednostkowa 1 kpl. wykonania przewodów do uziemiania obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca wybudowania,
- przygotowanie gotowych odcinków przewodów wraz zarobieniem końcówek,
- połączenie przewodów do taśm/przewodów uziemiających oraz do słupów/tabliczek,
- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- inne czynności zapewniające wykonanie robót objętych jednostką obmiarową.

### Cena jednostkowa 1 szt. montażu muf kablowych obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca wybudowania,
- wykonanie ręczne wykopu dla stanowiska roboczego,
- przygotowanie stanowiska pracy m. in. ustawienie i rozebranie namiotu,

- ucięcie kabla i obrobienie końców,
- połączenie żył i odtworzenie ich izolacji,
- założenie korpusu mufy,
- założenie oznaczników,
- pomiar rezystancji izolacji i ciągłości żył roboczych,
- zasypanie wykopu gruntem z ubiciem warstwami
- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- inne czynności zapewniające wykonanie robót objętych jednostką obmiarową.

Cena jednostkowa 1m układania rury w gotowym wykopie obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca wybudowania,
- wytyczenie miejsca ułożenia rury,
- ułożenie rur w wykopie oraz ich zmontowanie,
- wykonanie połączeń elementów,
- uszczelnienie połączeń i wylotów,
- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- inne czynności zapewniające wykonanie robót objętych jednostką obmiarową.

Cena jednostkowa 1 m. wykonania uziemiania wraz z wyposażeniem obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca wybudowania,
- przygotowanie wibromłota i osprzętu na stanowisku,
- wyznaczenie trasy przebiegu taśmy i lokalizacji wbijanych prętów,
- ułożenie odcinków taśmy na podłożu wraz z wykonaniem połączeń,
- pogrążanie uziomu,
- połączenie końców taśmy i prętów oraz wprowadzenie taśm/przewodów uziemiających do urządzeń,
- po wykonaniu uziemienia należy pomierzyć wartość rezystancji i w przypadku nie uzyskania wymaganej wartości, wbić dodatkowe pręty uziemiające lub zwiększyć długość bednarki ułożonej w ziemi,
- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- inne czynności zapewniające wykonanie robót objętych jednostką obmiarową.

Cena jednostkowa 1 szt. demontażu słupów obejmuje:

- sprawdzenie odłączenia obwodu spod napięcia
- przygotowanie stanowiska pracy,
- podtrzymanie słupa,
- odkręcenie wszystkich linii kablowych i przewodów uziemiających,
- odkopanie słupa,
- położenie słupa z dala od wykopu,
- zasypanie wykopu wraz z odpowiednim zagęszczeniem,
- uporządkowanie terenu budowy,
- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- inne czynności zapewniające wykonanie robót objętych jednostką obmiarową.
- przygotowanie słupa do transportu,

Cena jednostkowa 1 km. demontażu przewodów obejmuje:

- poprawne zidentyfikowanie linii przeznaczonej do demontażu,
- odłączenie obwodu spod napięcia,
- przygotowanie stanowiska pracy i ustawienie podnośnika,
- zdjęcie wiązań przewodów z izolatorów,
- demontaż ograniczników przepięć,
- odłączenie linii od urządzeń,
- założenie rolek montażowych,
- opuszczenie przewodów i zwinięcie,
- przygotowanie przewodów do transportu,

Cena jednostkowa 1 t. transportu złomu, bloków betonowych, gruzu, ziemi, gałęzi, obejmuje:

- doniesienie złomu, bloków betonowych, gruzu, ziemi, gałęzi powstałych w trakcie rozbiórki,



- załadowanie materiałów na samochód skrzyniowy ręcznie lub mechanicznie,
- wywiezienie na odległość do 1 km.
- rozładowanie samochodu ręcznie lub mechanicznie,
- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- inne czynności zapewniające wykonanie robót objętych jednostką obmiarową.

## PRZEPISY ZWIĄZANE.

- [1] N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
- [2] PN-E-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
- [3] PN-EN 61284:2002 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Wymagania i badania dotyczące osprzętu.
- [4] PN-IEC 1089 Przewody gołe okrągłe o skręcie regularnym do linii napowietrznych.
- [5] N-SEP-E-0001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- [6] PN-E-05115 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV.
- [7] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401 z dnia 19 marca 2003 r.)
- [8] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2013 poz. 492).
- [9] PN-HD 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- [10] PN-E-04700 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych – Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- [11] Album linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami gołymi AL 25-95 mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych. Lnn. Tom I. Układ przewodów prostokątny (PTPiREE 1998).
- [12] Album linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami gołymi AL 25-95 mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych typu E i ELV. Lnn. Tom II. Układ przewodów płaski (PTPiREE 1998).
- [13] Album linii napowietrznych wielotorowych niskiego napięcia z przewodami izolowanymi samonośnymi o przekroju 25-120 mm<sup>2</sup>. Lnni. Tom I. Linie napowietrzne wielotorowe niskiego napięcia z przewodami izolowanymi samonośnymi AsXS i AsXS<sub>n</sub> na słupach z żerdzi żelbetowych typu ŻN (PTPiREE 1999).
- [14] Album linii napowietrznych wielotorowych niskiego napięcia z przewodami izolowanymi samonośnymi o przekroju 25-120 mm<sup>2</sup>. Lnni. Tom II. Linie napowietrzne wielotorowe niskiego napięcia z przewodami izolowanymi samonośnymi AsXS i AsXS<sub>n</sub> na słupach z żerdzi wirowanych typu E i ELV (PTPiREE 1999).
- [15] Album linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami izolowanymi samonośnymi AsXS i AsXS<sub>n</sub> na istniejących liniach niskiego napięcia z przewodami na słupach z żerdzi ŻN. Lnn + Lnni. Wytyczne podwieszania dodatkowych obwodów niskiego napięcia w istniejących liniach napowietrznych (PTPiREE 2000).
- [16] Album przyłączy napowietrznych i kablowych niskiego napięcia Lnni-pi. Przyłącza z przewodami izolowanymi AsXS<sub>n</sub> oraz kablami YAKY i YKY (PTPiREE 1999)..
- [17] Album linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych. LSN 35(50) Tom I. Przewody ALF-6 35 i 50 mm<sup>2</sup>. (PTPiREE 2002).
- [18] Album słupów z odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym, na żerdziach wirowanych. LSN-o 35(50) Tom II. Przewody o przekrojach 35(50) mm<sup>2</sup>. (PTPiREE 2002).

- [19] Album słupów z głowicami kablowymi i odłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym, na żerdziach wirowanych. LSN-g 30(50) Tom III. Przewody o przekrojach 35(50) mm<sup>2</sup>. (PTPiREE 2002).
- [20] Album linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym na żerdziach wirowanych. LSN Tom V. Przewody o przekrojach 70(50)mm<sup>2</sup> (PTPiREE 2002).
- [21] Album słupów z odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym na żerdziach wirowanych. LSN-o 70(50) Tom VI. Przewody o przekrojach 70(50)mm<sup>2</sup> (PTPiREE 2002).
- [22] Album słupów z głowicami kablowymi i odłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym na żerdziach wirowanych. LSN-g (70(50) Tom VII. Przewody o przekrojach 70(50)mm<sup>2</sup> (PTPiREE 2002).
- [23] Album linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi 70 i 50mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych. LSN 70(50). Tom I. Układ przewodów płaski (PTPiREE 2000).
- [24] Album słupów z odłącznikami i rozłącznikami dla linii średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi 70 i 50mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych. LSN-o 70(50) Tom II. Układ przewodów płaski (PTPiREE 2000).
- [25] Album słupów z odłącznikami i głowicami kablowymi dla linii średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi 70 i 50 mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych. LSN-g 70(50) Tom III. Układ przewodów płaski (PTPiREE 2000)..
- [26] Album linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi AFL 120 i 70mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych. LSN 120(70). Tom I. Układ przewodów płaski i trójkątny (PTPiREE 1998).
- [27] Album słupów z odłącznikami i rozłącznikami dla linii średniego napięcia 15-20 kV z z przewodami gołymi AFL 120 i 70mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych. LSN-o 120(70) Tom II. Układ przewodów płaski i trójkątny (PTPiREE 2000).
- [28] Album słupów z odłącznikami i głowicami kablowymi dla linii średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi AFL 120 i 70mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych. LSN-g 120(70) Tom III. Układ przewodów płaski i trójkątny (PTPiREE 2000).
- [29] Album typizacyjny opracowany przez ZPUE Włoszczowa - Stanowiska słupowe z zejściami kablowymi średniego napięcia. Katalog rozwiązań nietypowych.
- [30] Album typizacyjny opracowane przez ZPUE Włoszczowa - Stanowiska słupowe z odłącznikami
- [31] Album słupów z rozłącznikami sterowanymi radiowo dla linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi 35, 50 i 70mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych LSN-os 35(50)70 Tom I. Układ przewodów trójkątny (PTPiREE 2000).
- [32] Album słupów z rozłącznikami sterowanymi radiowo dla linii średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi 70 i 50mm<sup>2</sup> na żerdziach BSW LSN-os 70 Tom II. Układ przewodów płaski (PTPiREE 2000).
- [33] Album linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 50-120 mm<sup>2</sup> w układzie płaskim, na żerdziach wirowanych. LSNi 50-120 Tom I (PTPiREE 2003).
- [34] Album słupów z odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 50-120 mm<sup>2</sup> w układzie płaskim, na żerdziach wirowanych. LSNi-o 50-120 Tom II (PTPiREE 2003).
- [35] Album słupów z głowicami kablowymi odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 50-120 mm<sup>2</sup> w układzie płaskim, na żerdziach wirowanych. LSNi-g 50-120. Tom III (PTPiREE 2003).
- [36] Album linii napowietrznych średniego napięcia 15-20kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN-PR. Punkty pomiarowe (rozliczeniowe) linii z przewodami AFL 35, 50 i 70 mm<sup>2</sup>. (PTPiREE 1998).
- [37] Suplement do albumu stacji transformatorowych na żerdzi pojedynczej STSRu-20/250 i STSR-20/400 Tom V na żerdziach wirowanych typu E i ELV. Rysunki montażowo-elektryczne (PTPiREE 1998).

- [38] Suplement do albumu stacji transformatorowych dwużerdziowych STSRpu-20/250 i STSRp-20/400 Tom VI na żerdziach wirowanych typu E i ELV. Rysunki montażowo-elektryczne (PTPiREE 1998).
- [39] Album słupowych stacji transformatorowych dla pojedynczych odbiorców STSR-PO-20/25 Tom VII na żerdziach wirowanych typu E i ELV. Rysunki montażowo-elektryczne (PTPiREE 1998).
- [40] Album słupowych stacji transformatorowych SN/nn, STNu z transformatorami o mocy do 630 kVA na żerdziach wirowanych, STN, STNu Tom I, rozwiązania stacji (PTPIREE-21/01-2007).
- [41] Album słupowych stacji transformatorowych SN/nn STN, STNu z transformatorami o mocy do 630 kVA na żerdziach wirowanych, STN, STNu Tom II, rysunki elektryczno-montażowe stacji STN, STNu (PTPIREE-21/02-2007).
- [42] Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (tekst jednolity z 2015 r. poz. 20131 )
- [43] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity z 2015 r. poz. 460);
- [44] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tekst jednolity z 2016r. poz. 124);
- [45] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1744);
- [46] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2015, poz. 1422);
- [47] Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (tekst jednolity z 2015 r. poz. 469 z późn. zm)
- [48] Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jednolity Dz.U. 2012, poz. 1059 z późn. zm.);
- [49] Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. 2016 nr 0 poz. 831)
- [50] Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 2 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz.U. 2016 nr 0 poz. 806)
- [51] Ustawy z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej (Dz.U. 2016 nr 0 poz. 1258.)
- [52] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2015, poz. 1422);
- [53] Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tekst jednolity Dz.U. 2013 poz. 1129);
- [54] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (tekst jednolity Dz.U. 2014 poz. 883 z późniejszymi zmianami);
- [55] Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. poz. 290);
- [56] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. poz. 290 z późniejszymi zmianami);
- [57] Standard Techniczny Projektowania i Budowy Sieci SN i nn wydanie czwarte z dnia 2 listopada 2023 roku wydane przez Energa Operator S.A.

Uwaga: Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać w oparciu o obowiązujące normy i przepisy.