

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

do projektu Budowlanego i Wykonawczego

STRONA TYTUŁOWA

BRANŻA ELEKTRYCZNA
*oświetlenie drogowe, usunięcie kolizji
elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych*

1. OBIEKT BUDOWLANY

nazwa	PRZEBUDOWA DRÓG GMINNYCH WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ elektroenergetyczną - oświetlenia drogowego w m. Konikowo,
adres	Działki nr 7, 8/3, 8/9, 8/15, 8/29, 15/5, 16/2, 20, 21/1, 23/6, 85/36, 91/16, 91/45, 91/46, 91/47, 92/7, 93/4, 94/2, 95/3, 95/4, 107/1, 107/2, 108/1, 112/7, 113/1, 113/2, 118/2, 118/5, 118/9. obr. Konikowo, woj. zachodniopomorskie

2. INWESTOR

nazwa i adres	GMINA ŚWIESZYNO ŚWIESZYNO 71, 76-024 ŚWIESZYNO
------------------	---

KOD CPV W.S.Z. - kod: 45231400-9, 45233220-7

3. OPRACOWAŁ

Opracował:	mgr inż. Grzegorz Pawłowski
------------	-----------------------------

Koszalin, wrzesień 2016 r.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA D.07.07.01.

PRZEBUDOWA DRÓG GMINNYCH WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ elektroenergetyczną - oświetlenia drogowego i usunięciem kolizji w m. Konikowo

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową, przebudową oświetlenia i montażem osłon kablowych, istniejących elektroenergetycznych linii kablowych w ramach zamierzenia inwestycyjnego pn.: „PRZEBUDOWA DRÓG GMINNYCH WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ elektroenergetyczną - oświetlenia drogowego i usunięciem kolizji elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z budową zasilania przepompowni ścieków oraz przebudową oświetlenia drogowego i montażem rur osłonowych w ramach projektowanego zadania inwestycyjnego związanego z budową infrastruktury drogowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami oraz „Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych”.

Wykonawca - przyjmujący zamówienie realizacji inwestycji

Obiekt budowlany, budynek, budowla, obiekt małej architektury, budowa, roboty budowlane, remont - obiekt budowlany, budynek, budowla, obiekt małej architektury, budowa, roboty budowlane, remont określone przepisami ustawy Prawo Budowlane.

Inspektor nadzoru - osoba powołana przez Zamawiającego o uprawnieniach określonych w przepisach ustawy Prawo Budowlane, której nazwisko lub nazwa wymienione są w umowie

Kierownik Budowy - osoba fizyczna, reprezentant Wykonawcy na budowie.

Plac budowy, teren budowy - przestrzeń w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy przekazana Wykonawcy dla wykonania inwestycji w terminie określonym w umowie.

Projektant, jednostka projektowania - osoba fizyczna bądź prawna wykonująca na zlecenie Zamawiającego lub Wykonawcy dokumentację projektową inwestycji.

Roboty - wszystkie prace budowlane zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Aprobata techniczna - dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną wyrobu stwierdzającą jego przydatność do stosowania w określonych warunkach, wydany przez jednostkę upoważnioną do udzielania aprobat technicznych; spis jednostek aprobowanych zestawiony jest w Rozporządzeniu MGPIB z dnia 19 grudnia 1994r. - dotyczy aprobat na wyroby krajowe; listę jednostek uprawnionych do wydawania Europejskich aprobat technicznych określa Dyrektywa Rady z roku 1989 (KE ,DG Enterprise, Bruksela)

Certyfikat zgodności - należy przez to rozumieć dokument, wymagany do wydania krajowej deklaracji zgodności, wydany w trakcie oceny zgodności przez akredytowaną jednostkę certyfikującą wyroby, potwierdzający, że wyrób budowlany i proces jego wytwarzania są zgodne ze specyfikacją techniczną (Polską Normą wyrobu, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną).

Znak budowlany - którego wzór określony jest w załączniku nr 1 do ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, oznaczający, że wyrób budowlany jest zgodny ze specyfikacją techniczną co zostało potwierdzone przez dokonanie oceny zgodności określonej w rozporządzeniu.

Laboratorium - laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakościową materiałów oraz Robót.

Materiały - wszelkie wyroby budowlane niezbędne do wykonania Robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi.

Odpowiednia zgodność - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych

Przedmiar robót - wykaz Robót z podaniem ich ilości w kolejności technologicznej ich wykonania
Rekultywacja - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego

Kabel elektroenergetyczny — odmiana przewodu, służąca do przesyłania energii elektrycznej.

Złącze kablowo pomiarowe, szafka oświetleniowa — służy do montażu układów pomiarowych, zabezpieczeń instalacji odbiorcy oraz łączenia kabli.

Linia kablowa — kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli połączonych równolegle, które wraz z osprzętem ułożone są na wspólnej trasie, łącząc zaciski dwóch urządzeń elektroenergetycznych.

Trasa kablowa — pas terenu lub przestrzeń, w której osi symetrii ułożono jedną lub więcej linii kablowych.

Skrzyżowanie — miejsce na trasie kabla, w którym rzuty poziome różnych linii kablowych pokrywają się lub przecinają.

Zbliżenie — miejsce na trasie kabla, w którym odległość pomiędzy różnymi liniami kablowymi, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i nie występuje skrzyżowanie.

Studzienka kablowa — przestrzeń podziemna przeznaczona do instalowania muf kablowych, ułatwiająca przeciąganie i łączenie kabli prowadzonych pod ziemią oraz w kanałach, rurach, blokach betonowych itp.).

Blok kablowy — osłona otaczająca kabel; posiada otwory przeznaczone do wciągania kabli.

Napięcie znamionowe kabla U_0/U — napięcie na jakie zbudowano i oznaczono kabel; przy czym U_0 — napięcie pomiędzy żyłą, a ziemią lub ekranem kabla, natomiast U — napięcie międzyprzewodowe kabla.

Żyła robocza — izolowana żyła wykonana z miedzi lub aluminium: w kablu elektroenergetycznym, służy do przesyłania energii elektrycznej; w kablu sygnalizacyjnym służy do przesyłania lub odcinania sygnału, impulsu itp. Jako część przewodząca może występować drut o przekroju kołowym, owalnym lub wycinek koła (sektorowe) lub linka, złożona z wielu drutów o mniejszym przekroju.

Żyła ochronna „żo” — izolowana żyła w kablu elektroenergetycznym, oznaczona barwą zielono-żółtą izolacji, bezwzględnie wymagana przez określone środki ochrony przeciwporażeniowej. Łączy metalowe części przewodzące — dostępnego urządzenia elektrycznego (które mogą przypadkowo znaleźć się pod napięciem), części przewodzące obcych instalacji elektrycznych, główną szynę (zacisk) uziemiający i uziemiony punkt neutralny.

Żyła powrotna (stara nazwa „ochronna”) — wymagana bezwzględnie dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z tworzyw sztucznych na napięcia znamionowe 3,6/6kV i wyższe. Wykonana zwykle jako warstwa metaliczna (druty lub taśmy miedziane), współosiowa z przewodzącym ekranem niemetalicznym, znajdującego się na izolacji żyły lub w środku kabla. Służy przewodzeniu prądów zwarciovych i wyrównawczych (prądów zakłóceńowych) w układzie wielofazowym.

Żyła probiercza „żp” — izolowana żyła w kablu elektroenergetycznym, zwykle umieszczona w wielodrutowej żyłce roboczej; służy do pomiarów, sygnalizacji, obsługi urządzenia elektrycznego. Stosowana głównie dla kabli jednożyłowych, aluminiowych o przekrojach znamionowych ponad 400 mm², w formie 1-2 żył o przekroju 1,5 lub 2,5 mm².

Żyła neutralna — izolowana żyła robocza, oznaczona kolorem niebieskim, w kablach czterożyłowych pełni rolę przewodu ochronno-neutralnego PEN. Przekrój uzależniony od przekroju roboczego kabla, zwykle mniejszy np. dla przekrojów roboczych powyżej 35 mm² może wynosić 50% tego przekroju.

Mufa kablowa — osprzęt kablowy służący połączeniu odcinków kabla lub kabli.

Głowica kablowa — osprzęt kablowy służący wykonaniu zakończeń kabli, ułatwiających ich podłączenie do innego elementu instalacji elektrycznej.

Stacja transformatorowa kontenerowa — węzłowy punkt sieci elektroenergetycznej, w którym odbywa się zmiana parametrów użytkowych sieci (napięcie) oraz usytuowane są urządzenia rozdzielcze energii elektrycznej, a całość urządzeń zamontowanych jest w prefabrykowanym kontenerze, który posadowiony jest na gotowym lub zbudowanym indywidualnie fundamencie lub konstrukcji.

1.4.1. Oprawa oświetleniowa — urządzenie optyczno-elektryczne mocowane w tym wypadku na wysięgniku rurowym/głowicy, służące do oświetlenia jezdni, chodników przeznaczonych dla ruchu kołowego i pieszego.

1.4.2. Latarnia — aluminiowa konstrukcja wsporcza służąca do zamocowania wysięgnika/głowicy i oprawy oświetleniowej, osadzona w gruncie na fundamencie prefabrykowanym.

1.4.3. Kabel zasilający i oświetleniowy — przewód wielożyłowy, izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią. Pozostałe określenia

podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i Specyfikacją D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania, podano w Specyfikacji D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Wbudowanie materiałów bez akceptacji Inspektora Nadzoru Wykonawca wykonuje na własne ryzyko licząc się z tym, że roboty nie zostaną przyjęte i zapłacone.

2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. Przechowywanie materiałów musi odbywać się na zasadach i w warunkach odpowiednich dla danego materiału oraz w sposób skutecznie zabezpieczający przed dostępem osób trzecich.

Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu.

2.3. Materiały stosowane przy układaniu kabli i montażu słupów

2.3.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli wg PN-B-11113:1996.

2.3.2. Folia

Folia kalandrowa z uplastycznionego PCW o grubości 0,4÷0,6 mm gatunek I wg BN-68/6353-03.

2.3.3 Beton

Beton powinien być klasy B30 i odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250.

Składnikami betonu są:

- cement wymagania wg PN-B-19701:1997,
- kruszywo wymagania wg PN-B-06712,
- woda wymagania wg PN-B-32250.

2.4. Elementy gotowe

2.4.1. Fundamenty prefabrykowane

Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji wsporczych określone są w PN-B-03322.

2.4.2. Przepusty kablowe

Przepusty z rur osłonowych DVK 75, 110, 160 do układania pod wjazdami w wykopie odkrytym przeznaczone dla nowych odcinków kablowych, A 83mm, 110mm i 160mm PS układanych pod nowymi drogami i wjazdami na kablach istniejących oświetleniowych, 0,4kV lub 15kV.

2.4.3. Kable

Linie kablowe oświetlenia wykonać: kablami YAKXS 4x25mm² obwody oświetleniowe -wymagania wg PN-E-90401. Linie kablowe zasilające wykonać kablami YAKXS 4x35mm², YKXS 5x16mm².

2.4.4. Latarnie i słupy

Każda latarnia i słup powinna spełniać następujące warunki wytrzymałościowe i funkcjonalne:

- przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia opraw oświetleniowych oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej zgodnie z PN-E-05100,
- zapewnić zawieszenie oprawy i przewodów nad jezdnią z zachowaniem skrajni,
- być dostosowana do połączenia z fundamentem prefabrykowanym,
- w swej dolnej części posiadać wnękę przystosowaną do montażu złączy izolacyjnych,
- wszystkie elementy aluminiowe w przypadku stalowych muszą być cynkowane na gorąco,

Słupy oświetleniowe montować bezpośrednio na fundamencie zabezpieczonego lepikiem hydroizolacyjnym lub juta asfaltową. Słupy stalowe ocynkowane na wysokość 50 cm zabezpieczyć farbą do ocynku koloru szarego. Śruby słupów łączyć za pomocą nakrętek wkręcanych plastikowych. Na słupach oświetleniowych umieścić naklejki na wnękach słupów "NIE DOTYKAĆ

URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE", oraz informację o zakazie plakatowania, słupy oświetleniowe ponumerować zgodnie z dokumentacją. Szczegółowy opis dotyczący opraw i słupów oświetleniowych na poszczególnych odcinkach opisano w projekcie PB i PW.

2.4.5. Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe parkowe o stopniu ochrony JP66 i klasy ochronności II. Oprawy oświetleniowe, należy montować zgodnie z przeznaczeniem i instrukcją producenta. Oprawy należy montować na uprzednio zamontowanych wysięgnikach rurowych w innym przypadku bezpośrednio na słupie, przy pomocy samochodu hydraulicznego z koszem. Każdą oprawę przed montażem należy podłączyć i sprawdzić czy działa. Oprawy dobrać zgodnie z opisem w projekcie budowlano-wykonawczym.

Oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta. Oprawy muszą być przystosowane do pracy w temperaturach od -40 do 40°C. Zasilacze opraw muszą być wyposażone w niezbędne zabezpieczenia: przepięciowe, zwarciovowe oraz zabezpieczenie chroniące przed przegrzaniem. Oprawy powinny być dostarczone wraz z nierdzewiącymi elementami mocującymi i być gotowe do działania i montażu. Gwarancja producenta na oprawy min. 5 lat

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w PB i ST. Wykonawca jest zobligowany do skalkulowania kosztów jednorazowych sprzętu w cenie jednostkowej robót, do których sprzęt ten jest przeznaczony. Koszty transportu sprzętu nie podlegają oddzielnej opłacie. Wykonawca dostarczy, na żądanie inspektora nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jakikolwiek sprzęt nie gwarantujący zachowania warunków technologicznych nie zostanie przez Inspektora nadzoru dopuszczony do robót.

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót.

Proponowanym sprzętem do robót objętych ST zgodnie z technologią założoną w Dokumentacji Projektowej jest:

- ciągnik kołowy o mocy 55-63kW
- środek transportowy,
- koparko-spycharka o poj. 0,25m³,
- przewiert sterowany wyk. rurą 110 lub 160
- przewiert sterowany wyk. 2-ma rurami 160
- samochód dostawczy do 0,9t,
- samochód samowyładowczy do 5Mg,
- samochód skrzyniowy do 3,5t,
- samochód skrzyniowy do 5t,
- przyczepa do przewożenia kabli,
- wciągarka ręczna 3-5 Mg,
- żuraw samochodowy do 4t,
- ubijak elektryczny 200kg,

4. TRANSPORT

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Wykonawca będzie usuwał na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia i uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach i dojazdach do terenu budowy.

W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

- kable należy przewozić w bębnach na specjalnych przyczepach, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach,
- umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonywać za pomocą żurawia.

Dostarczane materiały na plac budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi wytwórcy oraz wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej.

Do transportu materiałów należy użyć następujących środków transportu:

- samochód dostawczy do 0,9 tony,
- samochód samowyładowczy do 5 Mg,
- samochód skrzyniowy do 3,5t,
- samochód skrzyniowy do 5 ton,
- przyczepa do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne". Dodatkowo wykonawca odpowiedzialny jest za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z PB, wymaganiami ST oraz poleceniami Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonaniu Robót zostaną, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia Robót lub jakości wykonania przez Inspektora nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Inspektor upoważniony jest do inspekcji wszystkich robót i kontroli wszystkich materiałów dostarczonych na budowę lub na niej produkowanych. Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót oparte będą na wymaganiach sformułowanych w umowie, PB, ST, PN i innych normach i instrukcjach.

Polecenia inspektora nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót.

5.2. Wykopy pod słupy i kable

Wykopy pod kable należy wykonać jako wąskoprzestrzenne ręcznie. Zabezpieczenie wykopów wg BN-83/8836-02. Wykopy pod latarnie należy wykonać ręcznie bez zabezpieczenia ścian bocznych. Wykopy pod fundamenty prefabrykowane lub latarnie powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, zgodnie z PN-B-06050. Wydobyty grunt z wykopu pod kabel powinien być składowany z jednej strony rowka. Zasypanie fundamentu i rowka należy dokonać gruntem z wykopu bez zanieczyszczeń.

Zasypanie należy dokonać warstwami grubości 15÷20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 wg BN-77/8931-12.

5.3. Montaż opraw oświetleniowych

Oprawy oświetleniowe LED.

Oprawy należy montować na uprzednio zamontowanych wysięgnikach rurowych, przy pomocy podnośnika koszowego z balkonem.

5.4. Układanie kabli

Kable należy układać po trasach wytyczonych przez służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-E-05125 i N SEP-E-004, a także Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. z 2005 r. Nr 219, poz. 1864 z późn. zm.). Należy wykonać wykop i wyregulować istniejące studnie zgodnie z wytycznymi usytuowania studni teletechnicznych w zależności od terenu szczegóły w tabeli w punkcie 5.2 SST. Pod studniami należy prowadzić w warstwie piasku 10 cm na dnie wykopu bednarkę Fe/Zn 25x4mm. Studnie teletechniczne należy przysypać 10cm warstwą piasku i zasypać 25 cm warstwą pospółki i gruntu rodzimego w terenach zieleni. Na wysokości 25 cm nad kanałem technologicznym

należy ułożyć folię kalandrowaną - ostrzegawczą szerokości 20 cm i grubości 0,5mm. Kanał technologiczny co 10 metrów należy oznakować oznacznikami na opaskach zabezpieczonych przed wilgocią z opisem: Inwestor, typ kabla, typ rury, rok ułożenia, oraz na wyjściach przy złączach IZK oznaczniki na kablach Inwestor, typ kabla, rok ułożenia, kierunek żyły. W przypadku wystąpienia kolizji z innymi sieciami należy na kablach ułożyć rury ochronne fi 75, fi 110 lub fi 160 w zależności od przekroju kabla kolidującego po trasie prowadzonej trasy. Przy latarniach, szafkach zasilająco - sterowniczych, należy pozostawić 1m kabla jako zapas eksploatacyjny. Układanie kabla powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej sieci oraz przestrzegane zasady ochrony środowiska. Zaleca się stosowanie rolek przy układaniu i montażu, końce kabli należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

Wykonane przepusty kanałów technologicznych pod jezdniami na końcach należy zabezpieczyć pianką poliuretanową lub kapturami izolacyjnymi.

5.5. Temperatura otoczenia i kabli

Temperatura otoczenia i kabli przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
- 0°C - w przypadku kabli o izolacji o powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż w/w temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń producenta. 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 powinna przekraczać 50°C. Przy układaniu kabel można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy niż:

- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych,
- 10-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli sygnalizacyjnych.

Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-E-05125 i BN-89/8984-17/03.

Bezpośrednio w ziemi kable należy układać na głębokości, co najmniej 0,7m na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

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

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Przejście kabli pod drogą należy wykonać w przepustach kablowych wykonanych za pomocą przecisku rurami SRSG-110 lub 160. Przy latarniach, szafach zasilająco-pomiarowych i przepustach kablowych, należy pozostawić 1,5 m kabla jako zapas eksploatacyjny.

5.6. Uziemienia

Uziemienia należy wykonać z bednarki Fe-Zn 25x4mm, drutu ocynkowanego o przekroju min. $\phi=8\text{mm}$ oraz uziomu cynkowanego z prętów $d=20\text{mm}$. Połączenia elementów uziemienia wykonać przez spawanie. Uziemienie głębinowe wykonać przy latarniach wskazanych na schemacie ideowym rezystancja dla pojedynczego uziomu powinna spełniać wymagania $R \leq 30\Omega$, dla szafki SO i złącz kablowo pomiarowych $R \leq 10\Omega$.

5.7. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

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

Wymagania wg normy N-SEP-E-004 w sprawie skrzyżowań:

Skrzyżowania kabli z drogami, ulicami, torami szynowymi, rzekami kanałami i szlakami wodnymi oraz urządzeniami podziemnymi i innymi kablami, zaleca się wykonać pod kątem 90° (w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia); najmniejsze odległości pionowe liczone od górnej powierzchni nawierzchni drogi do górnej części osłony otaczającej kable wynoszą:

- 80 cm dla kabli o napięciu $U_n \leq 30 \text{ kV}$,
- 100 cm dla kabli o napięciu $U_n > 30 \text{ kV}$.

Przy skrzyżowaniach kabli z rowami odwadniającymi należy zachować minimalną odległość (liczona od górnej części osłony kabla do dna rowu), wynoszącą:

- 50 cm dla kabli o napięciu $U_n \leq 30$ kV,
- 80 cm dla kabli o napięciu $U_n > 30$ kV.

Jeżeli odległości nie mogą zostać zachowane, należy stosować osłony chroniące krzyżujące się kable przed uszkodzeniami mechanicznymi, na długości nie mniejszej niż 50 cm w obie strony skrzyżowania.

Odległości przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami jeżeli odległości nie mogą być zachowane należy:

- zastosować osłonę otaczającą kabel ułożony nad rurociągiem,
- zastosować osłonę otwartą nad kablem ułożonym pod rurociągiem,

Przy skrzyżowaniu kabli z rzekami (szlakami wodnymi) należy:

- kabel układać na prostym i głębokim odcinku rzeki (dno i brzegi nie mogą być podmywane)
- w miejscach wyjścia kabla z wody używać osłon (długość osłony powinna zapewniać ochronę przy najniższym i najwyższym powodziowym stanie wody z zapasem min. 50 cm) oraz zapewnić jego zamocowanie i ochronę od wszelkich narażeń spowodowanych naruszeniem linii brzegowej.

W przypadku skrzyżowania kabli (różnych użytkowników) w tunelach lub kanałach, należy układać je na różnych poziomach, a w szczególnych przypadkach:

- gdy zachodzi konieczność skrzyżowania grup kabli ułożonych na przeciwległych ścianach tunelu na jednym poziomie, należy zachować odległość pomiędzy warstwami min. 15 cm,
- w miejscu skrzyżowania tuneli lub kanałów znajdujących się na jednym poziomie, kable tych tuneli powinny być oddzielone od siebie osłonami na całej długości skrzyżowania.

Konstrukcje, na których będą układane kable, należy mocować do ścian, stropów lub posadzek. Elementy, którymi mocowane są kable, nie powinny powodować ich uszkodzeń mechanicznych. Kable układane na konstrukcjach pionowych lub pochyłych powinny być trwale przymocowane.

Sposób mocowania oraz odległości pomiędzy poszczególnymi punktami powinny być tak dobrane, aby nie powodować nadmiernych naprężeń mechanicznych oraz załamania. Odległość pomiędzy kolejnymi punktami nie powinna być większa niż:

- 80 cm - ułożenie poziome lub pochyłe pod kątem nieprzekraczającym 30° ,
- 120 cm - ułożenie poziome lub pochyłe pod kątem przekraczającym 30° .

Minimalne odległości kabli układanych w ziemi od uziomów urządzeń piorunochronnych obiektów budowlanych (PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne) powinny wynosić:

1) nie mniej niż 1 m przy rezystancji uziemienia $R_z \geq 10 \Omega$, bez względu na wartość napięcia znamionowego kabla,

2) przy rezystancji uziemienia $R_z < 10 \Omega$, w zależności od napięcia znamionowego kabla:

- co najmniej 0,75 m przy $U_n \leq 1$ kV (dotyczy również kabli telekomunikacyjnych i sygnalizacyjnych),

- co najmniej 0,5 m przy $U_n > 1$ kV.

W przypadku niemożliwości zachowania tych odległości, dopuszcza się stosowanie płyt lub rur izolacyjnych o grubości co najmniej 5 mm pomiędzy kablem a uziomem, przy założeniu, że odległość liczona od kabla do uziomu wzdłuż osłony spełni określone wcześniej wymagania.

Odległość kabli elektroenergetycznych od kabli telekomunikacyjnych powinna spełniać wymagania określone w normie PN-EN 50174-2:2002 Technika informatyczna. Instalacje okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo wewnątrz budynków.

Wymagania norm i przepisów skrzyżowania i zbliżenia kabli

PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania rurociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania przy układaniu gazociągu pod kablem - kabel należy zabezpieczyć rurą z tworzywa sztucznego na długości co najmniej 1,5 m od osi skrzyżowania, mierząc prostopadłe od osi gazociągu.

§ 174 ust.1 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowania (Dz.U. nr 24, poz. 2063) oraz § 146 ust. 2 PN-92/B-01706 i PN-92/B-01706/AZ1 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu - w przypadku skrzyżowania się rurociągu z linią kablową, rurociąg należy ułożyć w odległości co najmniej 2 m od kabla, kabel zaś zabezpieczyć stalową rurą ochronną wystającą co najmniej o 2 m poza obrys rurociągu z każdej jego strony.

§ 164 ust. 4 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów

instalacyjnych, natomiast jeżeli gęstość gazu jest większa od gęstości powietrza - poniżej przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43/1999, poz. 430) - infrastruktura liniowa powietrzna i podziemna przebiegająca wzdłuż drogi poza terenem zabudowy powinna być usytuowana poza terenem drogi w taki sposób, aby:

- 1) nie wpływała ujemnie na system korzeniowy drzew rosnących w pasie drogowym,
- 2) wykopy pod tę infrastrukturę nie naruszały granicy pasa drogowego.

Szerokość pasa zieleni zapewniająca wystarczające warunki jej wegetacji i pielęgnacji powinna wynosić 3 m, jeżeli jest to rząd drzew, żywopłot lub pasmo krzewów. W przypadku drzew lub terenów zielonych lub zabytków, wpisanych do rejestru zabytków, prowadzenie urządzeń inżynierskich wymaga uzgodnienia z właściwym terenowo konserwatorem zabytków lub konserwatorem zieleni.

Oslony otaczające kabel powinny wystawać poza krawężnik lub krawędź jezdni na długość:

- min. 50 cm dla kabli o napięciu znamionowym $U_n \leq 30$ kV,
- min. 80 cm dla kabli o napięciu znamionowym $U_n > 30$ kV
- rów odwadniający lub nasyp drogi - min. 100 cm - niezależnie od napięcia znamionowego kabla.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robot podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

6.2. Wykopy pod słupy i kable

Lokalizacja i wymiary wykopu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją. Po zasypaniu fundamentów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg punktu 5.2.

6.3. Latarnie, słupy z wysięgnikami

Latarnie i słupy z wysięgnikami powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i SST.

Latarnie i słupy po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego konstrukcji,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw,
- jakości połączeń kabli i przewodów,
- jakości połączeń śrubowych,
- stanu powłoki ochronnej,
- montaż fundamentu,

6.4. Linia kablowa

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

- głębokość zakopania kabla,
- grubość podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla,

6.5. Uziemienia

Wykonane uziemienia, przed zasypaniem sprawdzić: głębokość ułożenia ciągów poziomych, wbitych uziemień głębinowych, sposób połączeń.

6.6. Sprawdzenie działania oświetlenia

Przed włączeniem oświetlenia do pracy, należy dokonać:

- pomiarów elektrycznych i geodezyjnych,
- odbioru technicznego, dodatkowo w obszarze przebudowy istniejących obwodów oświetleniowych odbioru dokonać z udziałem Zakładu Oświetlenia Drogowego

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru robót jest 1 szt. kompletnego oświetlenia .

- 1 szt – dla latarni wraz z oprawą oświetleniową,
- 1 szt – dla kompletnego montażu szafki oświetleniowej,
- 1 mb – dla kabli zasilających, oświetleniowych, sterowniczych,

Obmiar robót polega na sprawdzeniu ilości wykonania wszystkich elementów oświetlenia, po skontrolowaniu poprawności montażu, prawidłowego działania potwierdzonego wykonaniem pomiarów powykonawczych, załączeniem pod napięcie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.1. Próby montażowe.

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Płatność za sztukę wykonanego oświetlenia, należy przyjmować zgodnie z obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i oceną jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- wykopy rowów kablowych z podsypką i zasypaniem,
- montaż przepustów kablowych,
- ułożenie kabli zasilających i oświetleniowych w rowie kablowym,
- montaż latarni stalowych z wysięgnikami, ocynkowanych wraz z fundamentami,
- montaż uziemień,
- montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach latarni,
- wciąganie przewodów w latarnie i wysięgniki oraz podłączenie kabli,
- montaż tabliczek bezpiecznikowych we wnęce latarni,

Cena wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy rowów kablowych i wykopy pod słupy,
- wykonanie przepustów pod jezdniami
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową,
- ustawienie latarni z wysięgnikami i oprawami,
- montaż instalacji przeciwporażeniowej,
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem,
- załadunek i odtransportowanie nadmiaru gruntu,
- podłączenie zasilania,
- wykonanie pomiarów i badań: elektrycznych i geodezyjnych,
- uporządkowanie miejsc prowadzenia robót i ewentualna naprawa nawierzchni,
- zdanie ewentualnych materiałów zdemontowanych – Właścicielowi,

10. ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANYCH , PRZEKAZANIE PLACU BUDOWY.

Wykonawca jest zobowiązany do zorganizowania placu budowy. Wykonawca jest zobowiązany do umieszczenia tablic informacyjnych wymaganych przez prawo. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do zakończenia odbioru ostatecznego robót.

Zamawiający w terminie określonym w SWIZ przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy, Dokumentację Projektową oraz ST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu instalacji. Uszkodzone lub zniszczone instalacje Wykonawca odtworzy na własny koszt.

11. ZABEZPIECZENIE INTERESÓW OSÓB TRZECICH.

Wykonawca zobowiązany jest stosować wszystkie powszechnie obowiązujące przepisy oraz przepisy, które są w jakikolwiek sposób związane z realizacją robót. Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie w/w przepisów. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych lub innych praw własności i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszystkich wymagań prawnych dotyczących wykorzystania opatentowanych rozwiązań projektowych, urządzeń, materiałów lub metod. Jeśli nie dotrzymanie w/w wymagań, spowoduje następstwa finansowe lub prawne, to w całości obciążą one Wykonawcę.

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej lub prywatnej. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności prywatnej lub publicznej, to Wykonawca, na swój koszt, naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne oraz musi uzyskać od odpowiednich władz, będących właścicielami tych urządzeń, potwierdzenie informacji o ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni w czasie trwania robót właściwe oznakowanie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń. Szczególne warunki realizacji robót wystąpią na terenach będących w zarządzie i władaniu zarządców dróg.

12. OCHRONA ŚRODOWISKA.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować, w czasie prowadzenia robót, wszelkie przepisy ochrony środowiska naturalnego związane z wykonywaniem prac budowlanych. Stosowany przez Wykonawcę sprzęt nie może powodować zniszczeń w środowisku naturalnym. Opłaty i kary za przekroczenie norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących środowiska, obciążają Wykonawcę.

Wszystkie skutki ujawnione po okresie realizacji robót, a wynikające z zaniedbań w czasie realizacji robót, obciążają Wykonawcę.

Projektowany obiekt nie stanowi zagrożenia dla środowiska i otoczenia i nie zwiększy w sposób znaczący uciążliwości dla środowiska i otoczenia.

13. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających norm sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony zdrowia i życia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Wszelkie koszty związane z zapewnieniem odpowiednich warunków bhp ponosi Wykonawca

14. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 roku Nr 243, poz. 1409 tekst jednolity),
2. Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 poz. 430),
3. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego – Dz. U. z 27.04.2012r. poz. 462
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego – Dz. U. Nr 202/2004 poz. 2072 z późniejszymi zmianami
5. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. z 2007 r. Nr 19, poz 115 ze zm.),
6. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2012 r. Nr 1059 ze zm.),
7. PN-75/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
8. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
9. N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia . Ochrona przeciwporażeniowa.
10. N-SEP-E-003 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi”
11. Zarządzeniem Nr 454/1996/13 Prezydenta Miasta Koszalina z dnia 15 października 2013 roku w sprawie zasad usytuowania sieci infrastruktury technicznej w planowanych pasach drogowych na nieruchomościach, którymi gospodaruje Prezydent Miasta Koszalina
12. Raport techniczny PKN CEN/TR 13 201-1:2004 Oświetlenie dróg. Cz. 1 Wybór klasy oświetlenia
13. PN EN 13 201-2-4:2007 Oświetlenie dróg
14. PN- HD 60364-4,41:2007 Ochrona przeciwporażeniowa
15. Zalecenia PKO nr 1/97 dotyczące oświetlenia dróg i ulic.
16. PN-EN 50086-1-4 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów
17. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z 21 kwietnia 2015 r. w sprawie warunków technicznych jakimi, powinny odpowiadać kanały technologiczne Dz. U. 2015 poz. 680
18. BN-73/3233-02 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw
19. BN-73/3233-03 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw
20. BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania
21. BN-85/8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary
22. BN-89/8984-10-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogółem wymagania i badania
23. ZN-96/TPSA-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne
24. ZN-96/TPSA-012 Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
25. ZN-96/TPSA-021 Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
26. ZN-96/TPSA-023 Studnie kablowe. Wymagania i badania
27. ZN-96/TPSA-041 Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe (wewnętrzne). Wymagania i badania.
28. ZN 96/TPSA –029 Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.
29. BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).