



TRASKO PRACOWNIA PROJEKTOWA

70-483 Szczecin, Al. Wojska Polskiego 99, tel./fax (091) 4230047
tel. kom. 601 72 72 84, e-mail trasko@go2.pl
NIP 851-122-79-50

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

BRANŻA ELEKTRYCZNA

Nazwa obiektu:	Budowa ul. Parkowej w Karpaczu.
Zadanie:	Oświetlenie ulic i kolizje kablowe
Adres obiektu:	ul. Parkowa Karpacz
Nazwa Inwestora	Gmina Karpacz
Adres Inwestora:	Urząd Miejski w Karpaczu ul. Konstytucji 3-go Maja 54 58-540 Karpacz

Funkcja	Zakres opracowania	Imię Nazwisko nr i specjalność uprawnień,	Podpis
Projektował:	branża elektryczna	mgr inż. Tadeusz Pytel upr. nr 16/Sz/89 specj. instalacje i sieci elektryczne	

Styczeń 2009

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

OŚWIETLENIE ULIC I PRZEBUDOWA KOLIZJI KABLOWYCH

Szczecin, styczeń 2009

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy oświetlenia ulic i przebudowy kolizji kablowych, w ramach projektu „Budowy ulicy Parkowej” w Karpaczu.

1.2. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych specjalistycznych, które obejmują:

- montaż szafki oświetlenia ulicznego
- montaż osprzętu oświetleniowego
- linię kablową zasilającą
- demontaż istniejącej linii napowietrznej
- montaż linii kablowych
- przebudowę kolidujących linii kablowych
- demontaż i montaż złączy kablowych

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

2.1. WYMAGANIA OGÓLNE

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

2.2. KABLE

Przy przebudowie kolizji kablowych i oświetleniu ulic należy stosować:

- kable typu YHdAKX-20 kV, 1x120 mm²
- kable typu YAKY - 1 kV, 4x240 mm²
- kable typu YAKXS - 1 kV, 4x150 mm²
- kable typu YAKY - 1 kV, 4x120 mm²
- kable typu YAKY - 1 kV, 4x50 mm²
- kable typu YAKY - 1 kV, 4x25 mm²
- kable typu YAKY - 1 kV, 4x16 mm²
- przewód YDY - 750V, 3x2,5 mm²
- bednarka ocynkowana FeZn 25x4mm

Bębny z kablami należy przechowywać na utwardzonym podłożu pod dachem. Końcówki kabli zarobić na sucho głowicami termokurczliwymi SKE.

2.3. PIASEK I FOLIA

Piasek do układania kabli powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-87/6774-04 Stosowana folia powinna być z PCV grubości 0,4 - 0,6 mm i szerokości takiej aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniej niż 20 cm.

2.4. PRZEPUSTY KABLOWE

Przepusty kablowe powinny być wykonane z rur z twardego polietylenu.

Dla kabli oświetleniowych 0,4 kV stosować

- rury osłonowe typ DVK-75 niebieskie
- rury osłonowe typ DVR-50 niebieskie
- rury osłonowe nie rozprzestrzeniające płomienia typ SRS-50FP czarne

Dla przebudowy kolizji kabli energetycznych stosować

- rury osłonowe typ SRS-160 czerwone

- rury osłonowe typ SRS-110 niebieskie
 - rury osłonowe dwudzielne tA-110PS niebieskie
- Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-80/C-89205.

2.5. OSPRZĘT OŚWIETLENIOWY

Dla oświetlenia ulic stosować:

- szafa oświetlenia ulic SO z fundamentem
- słupy stalowe ocynkowane typ MSO 09-3/60/G o wysokości h=9 m,
- oprawy typu SGS-305/SON-T100W
- oprawy typu CRX-204/SON-T70W
- bezpieczniki słupowe typ IZK-1, IZK-2 i IZK-3
- głowice termokurczliwe typu SKE 3M.

2.6. OSPRZĘT KABLOWY

Dla przebudowy kolizji kablowych stosować:

- złącza kablowe ZK-4 i ZK-3 z fundamentem
- mufy kablowe M3JT-3/24kV
- mufy kablowe SJ-6/1kV
- mufy kablowe SJ-5/1kV

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Wykonawca przystępujący do przebudowy powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zagęszczarka wibracyjna
- wibromłot
- podnośnik montażowy samochodowy PMH

4. TRANSPORT

Wykonawca przystępujący do przebudowy oświetlenia ulic powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód dostawczy
- samochód skrzyniowy
- samochód samowyladowczy
- przyczepa dłuźycowa
- przyczepa do przewożenia kabli

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. BUDOWA LINII KABLOWYCH

Wykonawca powinien opracować harmonogram robót uwzględniający koordynację robót w stosunku do innych branż i terminy wyłączenia napięcia uzgodnione ze służbami energetycznymi.

Kolejność wykonywania robót powinna być następująca:

- wybudowanie nowego odcinka linii kablowej,
- montaż złączy kablowych,
- przyłączenie istniejących wlv-tów,
- wyłączenie napięcia zasilającego kolidującej linii napowietrznej,
- włączenie napięcia linii kablowej,
- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii napowietrznej.

5.2. DEMONTAŻ LINII NAPOWIETRZNEJ

Wykonawca ma obowiązek zdemontowania kolidującego odcinka linii napowietrznej wraz z przyłączami w taki sposób aby jej elementy nie zostały uszkodzone lub

zniszczone. Materiały pochodzące z demontażu należy przekazać ich właścicielowi t.j. Rejonowi Dystrybucji EnergiaPro.

Wykopy po demontażu powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego gruntu.

5.3. OŚWIETLENIE ULIC

Wykonawca powinien opracować harmonogram robót uwzględniający koordynację robót w stosunku do innych branż i terminy wyłączenia napięcia uzgodnione z użytkownikiem.

Kolejność wykonywania robót powinna być następująca:

- wybudowanie nowego odcinka linii oświetlenia
- zainstalowanie nowych opraw oświetleniowych
- wykonanie połączeń kablowych
- wykonanie odpowiednich pomiarów linii
- włączenie napięcia

5.4 ROWY KABLOWE

Rowy kablowe należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i uzbrojenia terenu po uprzednim wytyczeniu tras przez służby geodezyjne.

Szerokość dna rowów kablowych obliczamy wg wzoru:

$$S = n d + (n - 1) a + 20 \text{ [cm]}$$

n - ilość kabli

d - średnica kabli

a - odległość między kablami.

5.5 UKŁADANIE KABLI

5.5.1 WYMAGANIA OGÓLNE

Układanie kabli powinno być wykonywane w sposób wykluczający ich uszkodzenie lub uszkodzenie innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych nie powinna być niższa niż 0°C lub wg ustaleń wytwórcy.

Przy układaniu kabli można je zginać tylko w przypadkach koniecznych przy czym promień gięcia nie powinien być mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla.

5.5.2 UKŁADANIE KABLI W GRUNCIE

Kable należy układać na podsypce piaskowej gr. 10 cm i zasypać warstwą piasku gr. 10 cm oraz gruntu rodzimego gr. 15 cm a następnie przykryć folią niebieską. Grunt należy zagęszczać co 20 cm.

Głębokość ułożenia mierzona od powierzchni gruntu powinna wynosić:

- kabli oświetleniowych pod chodnikiem 50 cm, poza chodnikiem 70 cm,
- kable energetyczne do 1 kV na głębokości 70 cm,
- kable 15 kV na głębokości 80 cm,

Kable powinny być ułożone linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy słupach oświetleniowych zaleca się pozostawić zapas kabli nie mniej niż 1 m.

5.5.3 SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA KABLI MIĘDZY SOBĄ

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak aby kabel wyższego napięcia był głębiej niż kabel niższego napięcia.

Odległości między kablami przy skrzyżowaniach i zblizeniach:

Skrzyżowanie lub zblizenie	Najmniejsze dopuszczalne odległości w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zblizeniu

Kabli do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
Kabli oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kabli do 1 kV z kablami na napięcie wyższe niż 1 kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
Kabli różnych użytkowników	50	50
Kabli z mufami sąsiednich kabli	-	25

5.5.4 SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA KABLI Z INNYMI URZĄDZENIAMI PODZIEMNYMI

Zaleca się krzyżować kable z innymi urządzeniami pod kątem zbliżonym do 90°. Krzyżujący kabel powinien być chroniony rurą osłonową na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania.

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsze dopuszczalne odległości w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi do 250 mm wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe do 0,5 at	80	50
Rurociągi powyżej 250 mm wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe do 0,5 at	150	50
Rurociągi z cieczami palnymi do 250 mm	80	100
Rurociągi z cieczami palnymi pow. 250 mm	150	100
Rurociągi z gazami palnymi pow. 0,5 at	150	100
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych	-	80
Ściany budynków i inne budowle	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

5.5.5 SKRZYŻOWANIA KABLI Z DROGAMI

Roboty kablowe w obrębie pasa drogowego wymagają zezwolenia zarządu drogowego.

Zaleca się krzyżować kable z drogami pod kątem zbliżonym do 90°. Krzyżujący kabel powinien być chroniony rurą osłonową na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm.

Odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego nie powinna być mniejsza niż 50 cm.

Odległość kabli od pni drzew powinna wynosić co najmniej 2m.

5.5.6 WYKONANIE MUF I GŁOWIC

Łączenie i zakończenie kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych odpowiednich do napięcia znamionowego linii kablowej.

Mufy i głowice powinny być tak umieszczone aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych. W przypadku wiązek kabli zaleca się przesunięcie względem siebie muf montowanych na poszczególnych kablach. Mufy wykonywać zgodnie z instrukcją producenta.

Metalowe powłoki mufowanych kabli powinny być połączone ze sobą metalicznie oraz z metalowymi kadłubami muf i głowic.

Połączenia powłok aluminiowych należy wykonywać przy użyciu przewodów aluminiowych o przekroju nie mniejszym niż 10 mm^2 a dla powłok z innych materiałów przy użyciu przewodów miedzianych o przekroju nie mniejszym niż 6 mm^2 .

Powłoki metalowe kabli oraz korpusy muf i głowic powinny stanowić nieprzerwany ciąg przewodzący linii kablowej i być w sposób widoczny połączone z uziemieniami.

Zakończenie kabli nn należy wykonywać przy użyciu głowic termokurczliwych typu SKE 3M.

5.5.7 UKŁADANIE PRZEPUSTÓW KABLOWYCH

Przepusty kablowe należy układać w miejscach gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuszczeniu powinien być ułożony tylko jeden kabel.

Głębokość umieszczenia przepustów powinna być co najmniej 70 cm w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi przeznaczonej do ruchu kołowego. Długość przepustu powinna być powiększona o 0,5 m z każdej strony krzyżowanego urządzenia lub drogi.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i ich zamuleni.

5.5.8 OZNACZENIE LINII KABLOWYCH

Kable powinny być na całej długości zaopatrzone w trwałe opaski kablowe rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy słupach i szafkach oświetleniowych.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i nr ewidencyjny linii kablowej
- oznaczenie typu kabla
- znak użytkownika kabla
- rok ułożenia kabla

5.5.9 STAWIANIE SŁUPÓW I MONTAŻ OPRAW

Stawianie słupów oświetleniowych powinno odbywać się przy użyciu odpowiedniego sprzętu umożliwiającemu bezpieczne wykonanie robót. Słupy instalować w wytyczonych geodezyjnie punktach wg planu zagospodarowania terenu. Odległość słupów od krawężnika jezdni nie powinna być mniejsza niż 0,5 m.

Słupy należy wyposażyć w tabliczki bezpiecznikowe szczelne.

Oprawy instalować na słupach przy użyciu podnośnika samochodowego PMH. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem wiatru lub innych czynników.

Połączenie opraw do tabliczek zaciskowych wykonać przewodami typu YDY $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$.

Na słupach zainstalować tabliczki opisowe z numeracją słupów: nr słupa / nr obwodu / nr szafki oświetleniowej. Numerację uzgodnić z użytkownikiem.

5.5.10 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano system szybkiego wyłączenia zasilania.

Przy złączach i szafkach oświetleniowych oraz we wskazanych na planie miejscach należy wykonać uziomy powierzchniowe z bednarki ocynkowanej $30 \times 4 \text{ mm}$ ułożonej we wspólnym rowie z kablami. Dostępne części przewodzące złączy, szaf i zaciski uziemiające słupów połączyć z szyną lub zaciskiem PEN oraz uziomem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, OST, SST i PZJ.

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

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

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

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

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

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Wykopy

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi. Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia.

6.3.2. 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 kierunku - tolerancja wykonania: odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu
- zgodności posadowienia z dokumentacją projektową

6.3.3. Kable

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzić pomiary:

- głębokości ułożenia kabla
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem
- odległości folii ochronnej od kabla
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem

6.3.4. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych, a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85.

6.4. Badania po wykonaniu robót

Wykonawca ma obowiązek wykonania pomiarów linii kablowej i przedłożenia do odbioru protokołów tych pomiarów:

- sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz
- sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- pomiar rezystancji izolacji
- próbę napięciową izolacji
- pomiar oporności uziemienia
- pomiar parametrów oświetlenia: natężenie, luminancja

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej.

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.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Obmiaru robót należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy.

Jednostki obmiarowe dla poszczególnych rodzajów robót związanych z budową oświetlenia ulicznego:

- | | |
|------------------------------|----------|
| - dla słupów oświetleniowych | - sztuka |
| - dla opraw oświetleniowych | - sztuka |
| - dla szaf oświetleniowych | - sztuka |
| - dla złączy kablowych | - sztuka |
| - dla kabli i przewodów | - metr |
| - dla bednarki | - kg |
| - dla rur osłonowych | - metr |
| - dla folii oznaczeniowej | - metr |
| - dla muf kablowych | - sztuka |
| - dla głowic kablowych | - sztuka |

8. ODBIÓR ROBÓT

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą
- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów
- protokoły odbioru robót zanikających
- protokoły odbioru robót przez Rejon Dystrybucji EnergiaPro

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować po odbiorze robót z uwzględnieniem oceny jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń, oględzin i pomiarów sprawdzających.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie wykopów pod trasy kabli,
- dostawa i montaż przepustów kablowych,
- montaż rur osłonowych,
- dostawa i ułożenie kabli,
- zasypanie i zagęszczenie,
- dostawa i wykonanie głowic kablowych,
- dostawa i wykonanie muf kablowych,
- dostawa i montaż słupów oświetleniowych,
- dostawa i montaż opraw oświetleniowych,
- oznaczenie linii kablowych i oświetleniowych,
- pomiary sprawdzające.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe,
2. prEN 13201-1 Oświetlenie ulic,
3. PN-76/E-02032 Oświetlenie ulic,
4. PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne,
5. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.
6. PN-74/E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.
7. PN-80/C-89205 Rury z nieplastikowego polichlorku winylu.
8. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
9. BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
10. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV,
11. PN-80/B-03322 Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
12. PN-71/E-05160 Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania.

10.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1997 r.
2. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
3. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.