

**Firma PROJEKTOWO-USŁUGOWA
„KRUPIŃSKICH”**

**ul. Jeżewskiego 7 28-300 Jędrzejów
tel. (0-41) 3861356 i 3861326**

Specyfikacja zawiera 14 stron

Inwestor: Gmina Sędziszów

Budowa: Oświetlenie zewnętrzne przy ul. Rajskiej w Sędziszowie

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH**

Dla Oświetlenia zewnętrznego przy ul. Rajskiej w Sędziszowie

Jędrzejów luty 2017

Opracował:

Krzysztof Krupinski
upr. GT. V/65 707/75
do projektowania, nadzoru
i kierowania robotami
elektrycznymi

ROZDZIAŁ I

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Dla Oświetlenia zewnętrznego przy ul. Rajskiej w Sędziszowie

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla oświetlenia zewnętrznego przy ul. Rajskiej w Sędziszowie

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie oświetlenia zewnętrznego przy ul. Rajskiej w Sędziszowie

Zakres robót obejmuje:

- a) zabudowę szafki oświetlenia ulicznego przy istniejącym złączu ZK-1+P
- b) zabudowę latarni (słupy aluminiowe z oprawami LED)
- c) ułożenie kabli dla zasilania latarni jw

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje (typy) słupów (kompletne latarnie), kabli i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z inwestorem, projektantem i inspektorem nadzoru.

2. Materiały

2.1. Oprawy (kompletne) w II klasie ochronności, IP min 66, z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym, wykonane z aluminium odlew ciśnieniowy anodowany lub malowany proszkowo, powierzchnia obudowy oprawy gładka bez zewnętrznych radiatorów, nierówności itp.

Parametry techniczne opraw:

- 1. Oprawa wykonana w technologii LED z optyką drogową. Moc 48W całkowita moc max. 55W
- 2. Napięcie zasilania oprawy 220-240V, 50-60Hz, zakres pracy $-40^{\circ}\leq$ do $\leq 55^{\circ}$.
- 3. Diody mocy wysokowydajne w technologii POWERLED lub równoważne o strumieniu ≥ 120 Lm/W,
- 4. Każda dioda powinna być wyposażona w indywidualną soczewkę pozwalającą emitować światło równomierne przez powierzchnię oprawy z możliwością modułowej wymiany LED.
- 5. Temperatura barwowa 3500°-5000°K, współczynnik oddawania barw $R_a > 70$.
- 6. Trwałość diod i zasilacza nie powinna być mniejsza niż 70000 godz. dla L80, lub 50000 godz. dla L90
- 7. Korpus oprawy wykonany z odlewu aluminiowego, anodowany lub malowany proszkowo w RAL.
- 8. Stopień szczelności oprawy nie mniej IP66, oprawa wykonana II klasie ochronności, musi posiadać ochronę przepięciową 10kV, współczynnik mocy $\geq 0,95$
- 10. Oprawa powinna być wyposażona w uchwyt z aluminium montażowy $\varnothing 48-60$ mm do montażu na wysięgniku z możliwością regulacji położenia w zakresie min 0° , $+5^{\circ}$, $+10^{\circ}$ (wskazana płynna)
- 11. Waga oprawy nie może przekraczać 12kg, powierzchnia boczna max $0,12m^2$.
- 11. Oprawa musi być wyposażona w system odcinania zasilania w momencie otwarcia oprawy, oraz blokadę uniemożliwiającą samoczynne zamknięcie oprawy w czasie prac montażowo-konserwacyjnych, dostęp do komory osprzętu i optyki lampy powinien odbywać się bez użycia narzędzi – np. otwarcie oprawy za pomocą klipsa ze stali nierdzewnej.
- 13. Oprawa wykonana zgodnie z normą PN-EN 60598-1:2015-04, PN-EN 60598-2-3:2006/A1:2012.
- 14. Oprawa winna posiadać certyfikat CE.
- 15. Oprawa powinna spełniać wymogi Rozporządzenia Komisji Europejskiej nr 245/2009 z 18.03.2009.
- 16. Dane fotometryczne lamp ogólnodostępne na stronie producenta.
- 17. Gwarancja na całą oprawę 5 lat,

2.2. Słupy wraz z wysięgnikami aluminiowe anodowane kolor INOX, grafit lub zbliżony o wymiarach i sylwetce zbliżonej jak na rysunku w projekcie.

1. Słupy winny posiadać certyfikaty bezpieczeństwa biernego min 50 NE2

2. Słupy wkopywane zabezpieczone od dołu do wysokości min 1150mm przed szkodliwym działaniem soli i amoniaku

2.2. Zabezpieczenie 6A w TB we wnękach słupów kablowych.

2.4. Przewody dla podłączenia opraw OMY3x1,5mm² (750V)

Przed zabudowaniem wykonawca przedłoży zamawiającemu wnioski materiałowe do zatwierdzenia wraz z kartami katalogowymi, atestami i deklaracjami zgodności

2.5. Pozostałe materiały jak: złącze kablowo-pomiarowe ze sterowaniem (IP min 44), kable i inne wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.

(1) Odbiór materiałów na budowie

- Materiały takie jak słupy, oprawy oświetleniowe, tabliczki bezpiecznikowe, przewody i kable należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.

- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

(2) Składowanie materiałów na budowie

- Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

3. Sprzęt

Do wykonania oświetlenia przewiduje się użycie następującego sprzętu:

samochód dostawczy, zwykła samochodowa, żuraw samochodowy, urządzenia do wykonania przecisków - przewiertów (kret) pod spawarką transformatorową do 500 A.

4. Transport.

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. Wykonanie robót

5.1. Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Trasowanie

Trasa oświetlenia wg istniejącej trasy kabli oraz istniejących stanowisk słupowych.

5.3. Montaż konstrukcji wsporczych

Montaż fundamentów słupowych oraz słupów wg instrukcji producenta fundamentów i słupów.

5.4. Przejścia przez wjazdy, drogi i skrzyżowania z innymi urządzeniami

Przejścia pod wjazdami, drogami i skrzyżowaniami z innymi urządzeniami muszą być chronione przed uszkodzeniami.

5.5. Przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,

Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury z tworzyw sztucznych, (koloru niebieskiego)

5.6. Zastosowanie do budowy linii innych rodzajów kabli i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do projektu linii zmian, uzgodnionych w obowiązującym trybie z inwestorem, (użytkownikiem).

6. Układanie kabli na trasie kablowej

1. Kable należy układać w sposób wykluczający ich uszkodzenie z zachowaniem wymagań

ogólnych dotyczących wykonawstwa robót.

2. Układanie kabli w pobliżu czynnych linii kablowych, rurociągów oraz innych urządzeń technologicznych należy wykonywać po uprzednim uzgodnieniu robót z użytkownikiem tych urządzeń, z zachowaniem warunków określonych przez użytkownika.

3. Przy układaniu kabli promień zgięcia kabla nie powinien być mniejszy od: 20-krotnej średnicy zewnętrznej kabla —

4. Układany kabel powinien być odwijany z górnej części bębna kablowego zawieszonego na sztywnej osi metalowej (wałek, a nie rura), umieszczonej w otworze bębna i zaopatrzonej w nastawne kołnierze uniemożliwiające przesuwanie się bębna wzdłuż osi. Oś metalowa powinna być ułożona poziomo i podparta z obu stron podporami metalowymi o regulowanej wysokości, ustawionymi na utwardzonym podłożu. Zaleca się, aby bęben był zaopatrzony w hamulec regulujący prędkość obrotu bębna na osi.

5. Można również układać kabel odwinięty uprzednio z bębna i ułożony w pobliżu kablowej trasy. W tym przypadku kabel powinien być ułożony w formie ósemki w pobliżu trasy, pod warunkiem, że promień zgięcia kabla przy układaniu w ósemki nie powinien być mniejszy niż 1 m i nie mniejszy niż 20-krotna średnica zewnętrzna kabla.

6. Kabli nie należy układać, jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż:

a) 0°C w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych, przy czym jako temperaturę kabla należy przyjmować średnią temperaturę otoczenia w ciągu ostatnich 24 godz.,

b) dopuszcza się układanie kabli w temperaturze otoczenia niższej niż podana w wyżej lecz nie niższej niż — 10°C pod warunkiem: uprzedniego ogrzewania kabla na całej jego długości do odpowiedniej temperatury, tak, aby w czasie układania temperatura kabla nie była niższa od najniższej dopuszczalnej podanej wyżej). Kabel powinien być nagrzany do możliwie wysokiej temperatury, nie przekraczającej jednak dopuszczalnej długotrwale temperatury granicznej danego typu kabla; czas układania nagrzanego kabla w tych warunkach nie może przekraczać 2 godz., licząc od chwili zaprzestania nagrzewania kabla.

7. Kabel można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocznych. Niedopuszczalne jest, aby w czasie układania kabel ocierał się o podłoże.

8. Przy przenoszeniu ręcznym masa odcinka kabla przypadająca na jednego pracownika nie powinna być większa niż 30 kg.

9. Przy mechanicznym układaniu kabli prócz przestrzegania zasad wymienionych w instrukcjach szczegółowych muszą być spełnione niżej wymienione warunki:

— w przypadku stosowania metody ciągnięcia za żyły dopuszczalna siła naciągu w N nie może przekroczyć 27 Xs (gdzie s. oznacza sumę przekrojów żył ciągniętego kabla w mm²) lub wartości podanej przez producenta kabli,

— w przypadku stosowania metody ciągnięcia za powłokę kabla za pomocą tzw. pończochy siła oddziałująca na tę powłokę nie może przekroczyć wartości dopuszczalnej określonej przez producenta kabli,

w przypadku stosowania metody rolek napędzanych siłą nacisku na kabel, dowolnej rolki napędzanej nie może przekroczyć wartości dopuszczalnej określonej przez producenta dla kabli nie opancerzonych o powłoce ołowianej, a dla pozostałych kabli nie może przekroczyć 1,5 kN, w przypadku stosowania innych metod siła oddziałująca na powłokę kabla nie może przekroczyć wartości określonej jako dopuszczalnej przez producenta kabli.

7. Ochrona kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi

1. Ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi należy wykonywać zgodnie z projektem linii. W szczególności przed uszkodzeniami mechanicznymi należy chronić kable:

ułożone w ziemi pod drogami, wjazdami innymi urządzeniami podziemnymi itp.,

2. Podstawowym sposobem wykonania ochrony kabli jest stosowanie osłon otwartych lub otaczających. W przypadku osłon otaczających, wykonanych w postaci rur, należy stosować rury fi min 80 typ S lub arota np. DVK. Końce rur (przepustów) zabezpieczyć (nie dopuszcza się

stosowania pianki uszczelniającej (wskazane uszczelniacze)

8. Ochrona kabli przed innymi zagrożeniami

Ochronę kabli przed korozją chemiczną oraz elektrochemiczną, działaniem łuku elektrycznego, lokalnym przegrzaniem przez rurociągi cieplne itp. należy wykonywać w sposób określony w projekcie linii.

9. Oznakowanie linii kablowych

1. Każdą linią kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na:

a) kable wielożyłowe,

2. Odległość między oznacznikami nie powinna przekraczać 10 m w przypadku kabli ułożonych w ziemi. Ponadto oznaczniki należy umieścić przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach z innymi kablami, w wejściach do przepustów rurowych itp. Zaleca się wykonanie oznaczników z tworzyw sztucznych; dopuszcza się wykonanie oznaczników z blachy niemagnetycznej odpornej na korozję, np. ołowianej lub miedzianej.

3. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy, zawierające co najmniej;

— symbol i numer ewidencyjny linii,

— oznakowanie kabla wg odpowiedniej normy,

— znak użytkownika kabla, przy czym dopuszcza się pominięcie znaku użytkownika, jeżeli kabel na całej długości leży na ogrodzonym terenie użytkownika,

— rok ułożenia kabla,

4. W przypadku kabli o jednakowej (np. czarnej) barwie izolacji zewnętrznej wyróżnienie to należy wykonać na obu końcach linii oraz z obu stron każdej mufy, nakładając na kabel odcinek 50 mm rury termokurczliwej lub przylepnej taśmy z tworzywa sztucznego, o odp. barwach.

5. Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznakowana za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego, ułożonego, co najmniej 250 mm nad kablem, przy czym barwa folii powinna być trwała i następująca;

— niebieska — w przypadku kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV,

Folia powinna mieć grubość, co najmniej 0,5 mm, a szerokość pasa powinna być taka, aby przykryte były wszystkie kable ułożone w wykopie, przy czym szerokość ta nie może być mniejsza niż 200 mm. Dopuszcza się oznakowanie trasy za pomocą cegieł, płyt lub kształtek ceramicznych ułożonych nieprzerwanym ciągiem w odległości, co najmniej 100 mm nad kablami. Decyzję w tej sprawie podejmuje inwestor na wniosek wykonawcy robót.

6. Trasę kabli ułożonych w ziemi na terenach nie zabudowanych, z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, należy oznakować widocznymi trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi wkopanymi w ziemię w sposób nie utrudniający komunikacji i wykonywania prac rolnych. Oznaczniki należy umieszczać na trasach prostych, co ok 100 m oraz w miejscach zmiany kierunku trasy i skrzyżowań lub zbliżeń kabli; na oznacznikach należy umieszczać symbol kabla (literę K) i zaleca się umieszczać znak użytkownika kabla oraz określenie kierunku trasy. Nie wymaga się oznakowania tras kabli układanych wzdłuż ulic z istniejącą trwałą zabudową

7. Miejsca ułożenia w ziemi muf kablowych zaleca się oznakować za pomocą oznaczników ściennych umieszczonych na budynkach i ogrodzeniach trwałych na wysokości 1,5 m nad chodnikiem lub (na terenach nie zabudowanych) za pomocą zakopanych w ziemię słupków betonowych, oznakowanych literą M.

9. Układanie kabli w ziemi

1. Trasowanie

Trasowanie linii kablowych powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez odpowiednią jednostkę fachową (na przykład przedsiębiorstwo geodezyjne). Za zgodą inwestora trasowanie linii może przeprowadzić przedsiębiorstwo wykonawcze.

2. Wykopy. Rowy

1• Szerokość. rowu, na dnie nie powinna być mniejsza niż 0,5 m. Dopuszcza się szerokość rowu równą 0,3 m dla rowów o -głębokości do 0,6 m.

2. Zmianę kierunku rowu należy wykonywać po łuku, z tym że minimalne promienie łuków nie powinny być mniejsze niż minimalne promienie zgięcia danego typu kabla układanego w rowie. Jednocześnie wymaga się, by minimalne promienie łuków nie były mniejsze niż;

— 0,5 m — dla kabli o izolacji i powłoce z PVC o napięciu do 1 kV,

3. Głębokość rowu powinna być taka, aby po uwzględnieniu ewentualnej warstwy piasku (0,1 m) oraz średnicy kabla lub wiązki kabli odległość górnej powierzchni kabla do powierzchni gruntu była 0,7m. Ściany wykopów otwartych należy zabezpieczyć przed osuwaniem się w sposób podany w WTWiO, tom I.

4. Wykopy w miejscach dostępnych dla osób nie zatrudnionych przy robotach należy zabezpieczyć poręczami ochronnymi zaopatrzonymi w napis „Osobom postronnym wstęp wzbroniony”, a w nocy czerwonymi światłami ostrzegawczymi. Poręcze powinny być umieszczone na wysokości 1,1 m ponad terenem i ustawione w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu. W sytuacjach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć balami.

5.

Przejścia dla pieszych powinny być wyznaczone w miejscach zapewniających bezpieczeństwo.

W miejscach przejść przez rowy należy wykonać pomosty o szerokości dostosowanej do intensywności ruchu, jednak nie mniejszej niż 0,75 m dla ruchu jednokierunkowego i 1,2 m dla ruchu dwustronnego. Przejścia powinny być zabezpieczone barierą składającą się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,1 m.

Wolna przestrzeń między deską krawężnikową a poręczą powinna być zaopatrzona w skuteczne zabezpieczenie pracowników lub przechodniów.

10. Układanie kabli

1. W gruntach piaszczystych kable należy układać na dnie wykopu i zasypywać do wypełnienia wykopu gruntem rodzimym.

2. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1 m, umieszczonej na dnie wykopu i zasypywać warstwą piasku, tak, aby grubość tej warstwy nad kablem (lub nad obrysem wiązki kabli) wynosiła 0,1 m, a pozostałą część wykopu należy wypełniać gruntem rodzimym (miejscowym).

W gruntach innych niż piaszczyste kable można układać w gruncie rodzimym (bez warstw piasku) po uzyskaniu odpowiedniego dopuszczenia.

Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie co 20 cm (np. za pomocą wibratorów).

3. Kable powinny być ułożone w rowie w jednej warstwie. Dopuszcza się układanie kabli w dwóch lub kilku warstwach na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego. Odległość pionowa w świetle pomiędzy poszczególnymi warstwami kabli powinna wynosić, co najmniej 0,15 m.

4. Głębokość ułożenia kabli mierzona od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla, górnej powierzchni warstwy lub górnej powierzchni kabla w wiązce powinna wynosić co najmniej: — 0,5 m w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV ułożonych pod chodnikiem, przeznaczonych do oświetlenia ulicznego, do zasilania podświetlonych znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego,

— 0,7 m — w przypadku pozostałych kabli o napięciu znamionowym do 1 kV,

5. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu, nie mniejszym niż 1% długości wykopu. Po obydwu stronach muf zaleca się pozostawienie zapasów kabla (np. półpętla), łącznie nie mniejszych niż — 2 m — dla kabli oświetlenia ulicznego.

Odległości między kablami ułożonymi w ziemi przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

podane są w tab. 3-1 PNE 05125. Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 500 mm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o długości wg tabl. 3-3. Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 800 mm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o

długości wg tabl. 3-3. Jeżeli z uzasadnionych względów odległość ta nie może być zachowana, dopuszcza się zmniejszenie jej do 300 mm, lecz należy zastosować osłony otaczające. Tablica 3- Rodzaj ochrony przed uszkodzeniami oraz długość ochrony kabla przy skrzyżowaniu z rurociągami, drogami kołowymi, torami kolejowymi, rzekami i innymi wodami.

6 Rzeka lub inne wody osłona otaczająca w miejscu wyjścia kabla spod wody, na długości od najniższego do najwyższego powodziowego

poziomu wody, z dodaniem co najmniej po 500 mm z każdej strony

7. Kable układane na skarpach i w terenach górzystych na stokach — powinny być skutecznie zabezpieczone przed działaniem naprężeń rozciągających za pomocą uchwytów związanych z podłożem. Odległości pomiędzy uchwytami powinny być zgodne z określonymi w projekcie linii, z uwzględnieniem kąta nachylenia terenu i masy kabla

8. Zaleca się układać kable niezwłocznie po wykonaniu wykopu, doprowadzać do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu możliwie szybko zasypywać wykop.

3.3.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą i / innymi urządzeniami podziemnymi

1. Przy skrzyżowaniach kabli z drogami, ulicami, torami kolejowymi i wodnymi, innymi kablami oraz urządzeniami podziemnymi zaleca się zachowanie zasady krzyżowania pod kątem zbliżonym do 90 w stosunku do urządzenia, z którym się kabel krzyżuje i w miarę możliwości w najwęższym jego miejscu.

2. Każdy z krzyżujących się kabli, ułożony bezpośrednio w ziemi, należy chronić przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 0,5 m w obie strony od miejsca skrzyżowania. Ochronę tę może stanowić podwójna warstwa cegieł ułożonych nad kablem pracującym w sieci na napięcie znamionowe nie przekraczające 1 kV, jeżeli kable te należą do jednego zakładu. Kable pracujące w sieci na napięcie znamionowe przekraczające 1 kV lub należące do różnych zakładów na leży zabezpieczyć osłoną otaczającą. (rura PCV –S lub arota koloru niebieskiego)

3. Najmniejsze dopuszczalne odległości między kablami przy skrzyżowaniach i zbliżeniach przedstawiono w tabl. 3-1 PN E 05125 . Odległość przy zbliżeniach można zmniejszyć pod warunkiem zastosowania odpowiednich osłon otwartych lub otaczających.

4. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami. Jeśli kabel ułożono pod rurociągiem, to miejsce skrzyżowania należy oznakować, np. przez ułożenie nieprzerwanego ciągu cegieł lub folii ochronnej z tworzywa sztucznego nad rurociągiem na długości po 0,5 m w obie strony od miejsca skrzyżowania.

5. Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli z rurociągami podziemnymi podano PN E 05125.

6. Przy skrzyżowaniu kabli z drogami kable należy chronić mechanicznie wytrzymałymi rurami. Długość ochrony kabla min 0,5m poza krawędź drogi.

7. Przy skrzyżowaniu kabli z drogami wolno wykorzystywać przepusty drogowe w części nie zalewanej wodą. Kable należy wtedy chronić osłoną otaczającą

8. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a dolna powierzchnią trwałego podłoża drogi powinna wynosić co najmniej 0,2 m, odległość zaś od górnej powierzchni drogi nie powinna być mniejsza niż 0,7 m.

9. Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Ponadto powinny być spełnione wymagania podane w PNE 05125.

10. Przy skrzyżowaniu kabli z torami kolejowymi kable należy chronić stosując mechanicznie wytrzymałe rury lub bloki betonowe; zaleca się stosowanie rur stalowych. Można wykorzystywać przepusty drogowe w części nie zalewanej wodą, przy czym kable muszą być chronione od uszkodzeń mechanicznych.

11. Przy skrzyżowaniu kabli z rzekami i innymi wodami należy spełnić następujące wymagania: –kabel należy ułożyć w miarę możliwości na prostym i głębokim odcinku rzeki, na którym dno i brzegi nie podlegają większemu podmywaniu,

- podwodna część kabla nie powinna być łączona; jeżeli ze względów technicznych konieczne jest łączenie odcinków kabla w podwodnej części linii, to należy zastosować mufy o konstrukcji dostosowanej do długotrwałego użytkowania pod wodą i do przenoszenia naprężeń mechanicznych powstających wskutek ruchu wody i dna,
- w miejscach wyjścia kabla spod wody kabel należy ułożyć w osłonie otaczającej (rurze), o długości 1,0m.

12. Dokumentacja powykonawcza

Przy przekazywaniu całej linii do eksploatacji wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zleceniodawcy dokumentację powykonawczą, a w szczególności: dokumentację techniczną z naniesionymi w niej ewentualnymi zmianami (m.in. zmiany tras linii kablowych oraz lokalizacji muf i przepustów kablowych), - protokoły badań

3.6. Odbiór robót

3.6.1. Odbiór frontu robót

1. W przypadku gdy przedsiębiorstwo robót elektrycznych ma wykonać całość robót związanych z budową linii kablowych, w ramach odbioru frontu robót następuje przekazanie wykonawcy terenu projektowanej trasy kabli. Konieczne przy tym jest otrzymanie od zamawiającego inwestora (generalnego wykonawcy) planu znajdujących się w terenie urządzeń podziemnych, jeśli uprzednio plan taki nie został dostarczony jako składnik dokumentacji.
2. W przypadku gdy wykonawca jest zobowiązany jedynie do ułożenia kabla, przedmiotem odbioru frontu robót są rowy, wykopy, kanały, tunele lub kanalizacja w blokach. W przypadku odbioru rowów kablowych wykonanych w pobliżu ulic i dróg należy objąć odbiorem również zabezpieczenia dotyczące ruchu kołowego i ruchu pieszych.
3. Przy odbiorze kanalizacji kablowej należy sprawdzić:
 - a) czy kanały i ich przykrycie są wykonane zgodnie z dokumentacją,
 - b) stan i jakość muru — w przypadku kanałów murowanych,
 - c) stan przykryw kanałowych, jeśli żelbetowe czy nie są popękane lub uszkodzone, jeśli stalowe — czy są wykonane z blachy o odpowiedniej grubości i odpowiedniej powierzchni zewnętrznej (z blachy żeberkowej),
 - d) stan ścian i przykryw z płyt żelbetowych
 - w przypadku kanałów z elementów prefabrykowanych,
 - e) prawidłową drożność kanałów, szczególnie czy kanały są należycie oczyszczone z gruzu, ziemi, odpadów budowlanych itp.,
 - f) stan studzienek kablowych, włączów i pokryw,
 - g) prawidłowość załamań linii (trasy) kanałów niezbędną do uzyskania dopuszczalnego promienia zgięcia kabla,
 - h) prawidłowość rozmieszczenia i obsadzenia wsporników kablowych (jeśli są one przewidziane dokumentacją), ich jakość i materiał oraz zabezpieczenie wsporników stalowych przed korozją,
 - i) czy w kanałach nie gromadzi się woda i czy są one odpowiednio zabezpieczone przed przenikaniem wody z zewnątrz (w razie potrzeby — czy jest należyte odwodnienie),
 - j) czy jest zapewnione (w razie potrzeby) przewietrzanie kanałów, naturalne lub sztuczne.

4. Przy odbiorze tuneli kablowych należy sprawdzić:

- zgodność wykonania tuneli i włączów z dokumentacją,

5. Z odbioru frontu robót należy sporządzić protokoły.

3.6.2 Odbiory częściowe

1. Do odbiorów częściowych zalicza się odbiory elementów wykonanych robót przewidzianych do zakrycia oraz odbiory częściowe etapów robót.
2. Odbiorowi elementów wykonanych robót przewidzianych do zakrycia podlegają:
 - ciągi bloków - przed zasypaniem,
 - kable ułożone w rowach - przed zasypaniem,
 - mufy przelotowe i odgałęźne zmontowane w wykopie - przed zasypaniem.

3. Odbiorowi częściowemu podlega całość linii lub sieci kablowej, jeśli stanowi ona odrębną część
składową obiektu inwestycyjnego.

4. Odbiorowi częściowemu etapu robót wykonanych przez innego wykonawcę niż zasadniczych robót kablowych podlegają:

- rowy i wykopy kablowe,
- kanały, tunele i ciągi bloków kablowych.

5. Z odbiorów częściowych należy sporządzić protokoły

3.12.3. Odbiory końcowe

1. Ogólne warunki przeprowadzania odbiorów końcowych, ich cel i zakres oraz wymagane dokumenty

2. Warunki szczegółowe końcowych odbiorów linii kablowych wynikają z warunków wykonania robót
podanych w niniejszym rozdziale,

5.7. Montaż uziomów

a) Uziomy

Uziomy sztuczne należy wykonywać jako uziomy poziome otokowe, promieniowe lub pionowe. Uziomów tych nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi. Do uziomu należy połączyć wszystkie pobliskie podziemne urządzenia metalowe.

5.8. Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji
- pomiary impedancji pętli zwarciovych
- pomiary rezystancji uziemień

6. Kontrola jakości robót

(1) Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami

(2) Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać: - zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,

właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego

załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem

- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciw porażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

7. Obmiar robót

Obmiar robót obejmuje całość wykonanych prac.

Jednostką obmiarową jest komplet robót.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

8.2. Odbiory częściowe

8.3. Odbiory końcowe

8.4. Odbiory ostateczne

9. Podstawa płatności

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów po montażowych.

10. Przepisy związane

11. PN-87/E-05100. Linie energetyczne.

12. Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1988 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych wydane przez Instytut Techniki Budowlanej — Warszawa 2003r.

6. ODBIÓR WYKONANYCH ROBÓT

6.1. Warunki odbioru robót

uzyskać zezwolenie na prowadzenie robót ziemnych od inwestora lub generalnego wykonawcy. W przypadku robót ziemnych poza terenem budowy, jak np. na ulicach miast, w pobliżu dróg państwowych itp., należy uzyskać zezwolenie miarodajnych władz. 2. Roboty ziemne należy wykonywać w sposób podany w WTWiO. tom 1. przestrzegając m.in. następujących wymagań: — przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokładnie zapoznać się z właściwą dokumentacją, jak również z dokumentacją znajdujących się w pobliżu budowli, instalacji, itp., aby w czasie wykonywania robót ziemnych nie spowodować uszkodzenia istniejących podziemnych instalacji szczególnie urządzeń elektroenergetycznych, jeśli dokumentacja potwierdzona przez inwestora lub zleceniodawcę nie przewiduje żadnych skrzyżowań ani zbliżeń do podziemnych instalacji lub obiektów, a mimo to wykonawca robót elektrycznych podejrzewa istnienie takich skrzyżowań lub zbliżeń należy uzyskać zapis do dziennika budowy (robót) zawierający oświadczenie miarodajnego przedstawiciela inwestora (zleceniodawcy) w tym zakresie, — w przypadku skrzyżowania, lub znacznego zbliżenia wykopu ziemnego do istniejących podziemnych instalacji

1.11 Wymagania ogólne dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy przy robotach elektrycznych

1.11.1. Przy wykonywaniu robót elektrycznych każdy wykonawca (podwykonawca) jest zobowiązany do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie BHP.

1.11.2. Podwykonawca robót elektrycznych powinien przestrzegać odnośnych wymagań generalnego wykonawcy w zakresie BHP.

1.11.3. W przypadku wykonywania robót elektrycznych w czynnych obiektach (oddziałach zakładu) inwestor powinien zapewnić odpowiednio zastosowane zabezpieczenia i urządzenia ochronne, jak również nadzór w zakresie BHP ze strony użytkownika obiektu.

1.11.4. Kwalifikacje personelu wykonawcy robót elektrycznych powinny być stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane aktualnie ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi i.

BIBLIOGRAFIA

Literatura

- [1] BHP na budowie. WEKA, Wydawnictwo Informacji Zawodowej, Warszawa 2001.
- [4] Korzeniewski W: Nowe warunki techniczno-budowlane, POLCEN, Warszawa 2004,
- [5] Korzeniewski W: Podstawy prawne i organizacja procesu inwestycyjno-budowlanego, wyd. Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa 2000.
- [7] Krupa A., Staśkiewicz K.: Dokumentacja projektowa. Specyfikacja techniczna, Izba Projektowania Budowlanego, Warszawa 2002.
- [9] Poradnik techniczny inspektora nadzoru inwestorskiego. Warszawskie Centrum Postępu Techniczno-Organizacyjnego PZITB, Oddział Warszawski.
- [10] Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych - Wymagania ogólne, Centrum Postępu Techniczno-Organizacyjnego PROMOCJA Sp. z o.o., Warszawa 2003.
- [11] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, (tom 1, II, III, IV, V) Arkady, Warszawa 19-1 990.
- [12] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej. Warszawa 2003.
- [13] Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji. Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa 2001.
- [15] Dokumentacja i specyfikacje w zamówieniach publicznych Izba Projektowania Budownictwa Warszawa 2005 r.

Krzysztof Krupski
upr. GT.V. 10.175
do projektowania, nadzoru
i kierowania robotami
elektrycznymi