

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Branża elektryczna i teletechniczna

Obiekt: „Budowa ulicy Polnej, Zielonej, Rumiankowej, Makowej, Chabrowej oraz łącznika między ulicą Konwaliową a ulicą Czerską w Śliwicach wraz z budową oświetlenia drogowego, budową sieci wodociągowej, budową sieci kanalizacyjnej oraz deszczowej, budową kanału technologicznego oraz przebudową sieci napowietrznej średniego napięcia”.

Adres : Śliwice, ul. Polna, Zielna, Rumiankowa, Makowa, Chabrowa oraz Konwaliowa

Inwestor: Gmina Śliwice, 89-530 Śliwice, ul. Ks. Sychowskiego 30

Spis treści:

1. Budowa oświetlenia drogowego
2. Budowa kanału technologicznego
3. Przebudowa sieci elektroenergetycznej o napięciu 15 kV

Sporządził
mgr inż. Wiesław Szymańczak

mgr inż. Wiesław Szymańczak
uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w zakresie instalacji elektrycznych
nr ewid.: UAM-KZ-7210-109/86

Data: 12-10-2022

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Obiekt: Budowa oświetlenia drogowego w ramach zadania:
„Budowa ulicy Polnej, Zielonej, Rumiankowej, Makowej, Chabrowej oraz łącznika między ulicą Konwaliową a ulicą Czerską w Śliwicach wraz z budową oświetlenia drogowego , budową sieci wodociągowej, budową sieci kanalizacyjnej oraz deszczowej , budową kanału technologicznego oraz przebudową sieci napowietrznej średniego napięcia”.

Adres : Śliwice, ul. Polna, Zielna, Rumiankowa, Makowa, Chabrowa oraz Konwaliowa
Temat : Budowa oświetlenia drogowego
Inwestor: Gmina Śliwice, 89-530 Śliwice, ul. Ks. Sychowskiego 30

Spis treści:

1. Wyszczególnienie robót
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport i składowanie
5. Wykonywanie robót
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Odbiory robót
9. Przepisy związane

Sporządził
mgr inż. Wiesław Szymańczak

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia drogowego w ramach zadania:

Budowa drogi publicznej w Śliwicach Polna, Zielna, Rumiankowa, Makowa, Chabrowa oraz Konwaliowa

Zamawiający: Gmina Śliwice, 89-530 Śliwice, ul. Ks. Sychowskiego 30

Zakres stosowania ST

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

1.2. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych w zakresie:

- wykopów liniowych pod kable n.n. 0,4 kV
- wykopów pod fundamenty słupów oświetleniowych
- układania w ziemi kabli o napięciu do 1 kV
- układaniu w wykopach rur osłonowych dla kabli n.n.
- montażu fundamentów prefabrykowanych pod słupy oświetleniowe
- montażu słupów na fundamentach
- montażu na słupach wysięgników pod oprawy
- montażu na wysięgnikach opraw LED
- wciąganiu do słupów rurek instalacyjnych i przewodów zasilających oprawy
- montażu w słupach złączy rozdzielczych oraz zabezpieczeń dla opraw
- montażu szafki zasilająco-sterującej oświetleniem
- wykonanie uziomu
- pomiary elektryczne zbudowanej instalacji
- pomiary natężenia oświetlenia

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały wykorzystywane do wykonania robót

Przed przystąpieniem do robót wykonawca jest zobowiązany przedstawić inwestorowi do zatwierdzenia specyfikację materiałową. Specyfikację zatwierdza inspektor nadzoru. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu oświetlenia drogowego wg zasad niniejszej specyfikacji są:

- słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane okrągłe o wys. 8,0 m i 5,0 m
- słupy oświetleniowe stylizowane 8 m z koroną
- fundamenty pod słupy 150/200 i F100/30
- kable typu YAKY 4x35,
- rury osłonowe giętkie pcw o średnicy 75mm
- rury osłonowe grubościennie pcw o średnicy 75mm
- oprawy oświetleniowe drogowe LED o mocy 36,7W i strumieniu 5700 Lm
- oprawy dla przejść dla pieszych LED o mocy 51,3 W i strumieniu 6900 Lm
- oprawy stylizowane malowane do słupów z koroną
- złącza rozdzielcze IZK
- przewody typu YDY 3x2,5
- rurki instalacyjne giętkie o średnicy 28 mm

- bednarka stalowa ocynkowana,
- wkładki bezpiecznikowe D01 do zabezpieczenia opraw w słupach
- doposażenie szafki SO o zabezpieczenia (wymianę) oraz ochronniki przepięciowe

2.1.1 Wymagania dla opraw oświetleniowych:

Oprawa oświetlenia drogi

Moc	36,7 W
Strumień świetlny	5700 lm
Skuteczność światła	150 [lm/W]
Rozsył światła	asymetryczny
Temperatura barwowa neutralna	4000K
Wskaźnik oddawania barw CRI	RA>70
Montaż	na wysięgniku; końcówka 60/48 mm
Optyka	asymetr. dla dróg osiedlowych

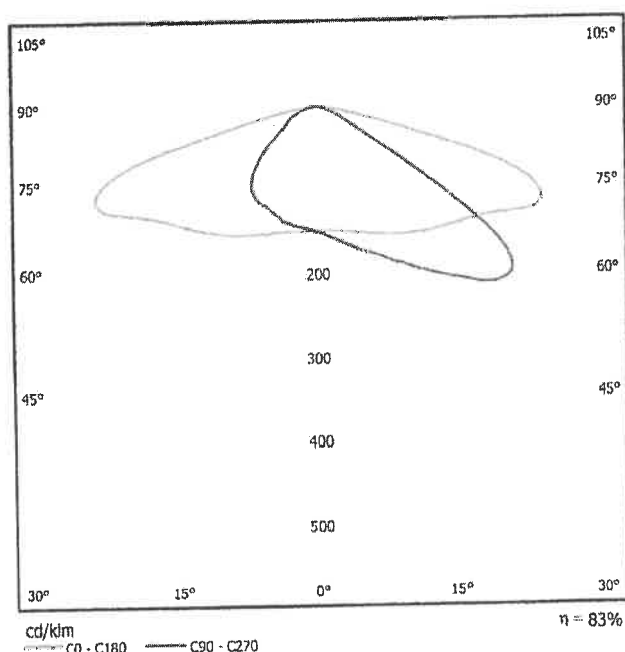
Parametry energetyczne

Zysk energetyczny	>90
Współczynnik mocy	>0,95
Napięcie zasilania	230 V
Zakres zasilania	200~305 AC
Częstotliwość	50~60 Hz
Zabezpieczenie przepięciowe	$U < 4,0 \text{ kV}$
Klasa ochronności	I
Zasilacz; sprawność:	95%

Parametry eksploatacyjne

Obudowa	Aluminium
Klasa szczelności	IP66
Klasa odporności na uderzenia	IK09
Temperatura środowiska pracy	-40°C ~ 50°C
Wilgotność środowiska pracy	20% ~90%
Czas pracy	100 000 godzin
Gwarancja	5 lat
Certyfikaty	CE, RoHS

Przykładowa krzywa rozsyłu światła dla oprawy oświetlenia drogi

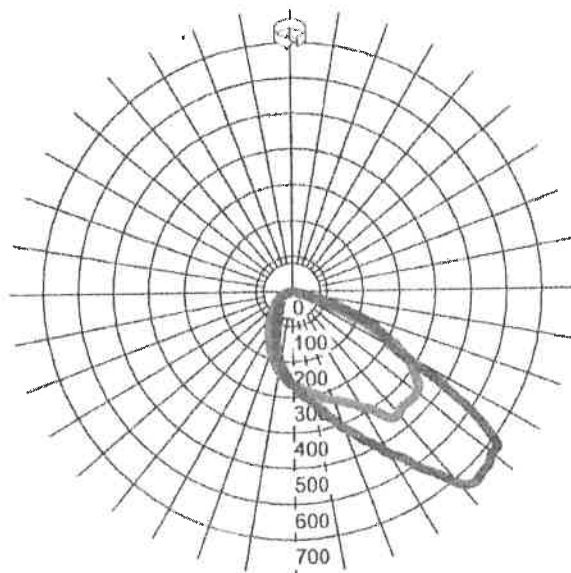


Oprawa oświetlenia przejścia dla pieszych

Moc	51,3 W
Strumień świetlny	6900 lm
Skuteczność światła	150 [lm/W]
Rozsył światła	Asymetr. dla przejść dla pieszych; prawy

Temperatura barwowa neutralna	5700K
Wskaźnik oddawania barw CRI	RA>70
Montaż	na słupie; końcówka 60/48 mm
Optyka	asymetr. przejść dla pieszych
Parametry energetyczne	
Zysk energetyczny	>90
Współczynnik mocy	>0,95
Napięcie zasilania	230 V
Zakres zasilania	200~305 AC
Częstotliwość	50~60 Hz
Zabezpieczenie przepięciowe	$U < 4,0 \text{ kV}$
Prąd wyjściowy	700 mA
Klasa ochronności	I
Zasilacz; sprawność:	95%
Parametry eksploatacyjne	
Obudowa	Aluminium
Klasa szczelności	IP66
Klasa odporności na uderzenia	IK09
Temperatura środowiska pracy	-40°C ~ 50°C
Wilgotność środowiska pracy	20% ~90%
Czas pracy	100 000 godzin
Gwarancja	5 lat
Certyfikaty	CE, RoHS

Przykładowa krzywa rozsyłu światła dla oprawy do ośw. przejścia dla pieszych



Oprawa oświetlenia drogi - stylizowany

Moc	50 W
Strumień świetlny	5700 lm
Skuteczność światła	150 [lm/W]
Rozsył światła	asymetryczny
Temperatura barwowa neutralna	4000K
Wskaźnik oddawania barw CRI	RA>70
Montaż	na koronie słupa
Optyka	asymetr. dla dróg osiedlowych
Parametry energetyczne	
Zysk energetyczny	>90
Współczynnik mocy	>0,95

Napięcie zasilania	230 V
Zakres zasilania	200~305 AC
Częstotliwość	50~60 Hz
Zabezpieczenie przepięciowe	$U < 4,0 \text{ kV}$
Klasa ochrony	I
Zasilacz; sprawność:	95%
Parametry eksploatacyjne	
Obudowa	Aluminium
Klasa szczelności	IP66
Klasa odporności na uderzenia	IK09
Temperatura środowiska pracy	-40°C ~ 50°C
Wilgotność środowiska pracy	20% ~90%
Czas pracy	100 000 godzin
Gwarancja	5 lat
Certyfikaty	CE, RoHS

2.1.2. Wymagania dla słupów oświetleniowych i fundamentów:

Oświetlenie drogi

Typ słupa podstawowego: stalowy ocynkowany okrągły; H=8m gr. ścianki min. 3 mm

- wysięgnik W=1,0 m; kąt pochylecia: 0 stopni

Typ słupa stylizowanego H=8m z koroną do oprawy stylizowanej

- fundament F150/200

Uwaga:

dla zachowania ciągłości traktu oświetleniowego ul. Konwaliowej na początkowym odcinku słupy i oprawy oświetleniowe muszą być o gabarytach i własnościach takich samych jak na ciągu istniejącym, tj.:

- słupy stalowe omalowane z koroną o wysokości 8 m z oprawami wyposażonymi w źródła światła LED o mocy 50 W (lub równoważnej ze względu na wartość strumienia) o takiej samej charakterystyce rozsyłu światła.

Wykonawca robót uwzględni powyższy wymóg w przedstawionej do zatwierdzenia specyfikacji materiałowej.

Oświetlenie przejścia dla pieszych

- typ słupa: stalowy ocynkowany okrągły; H=5m gr. ścianki min. 3 mm

- fundament F100/30

2.2. Materiały pomocnicze

- śruby montażowe,
- drobne konstrukcje mocujące
- farba
- piasek na podsypkę
- cement

Wszystkie materiały użyte do budowy muszą być zgodne z dokumentacją techniczną oraz powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy, powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Wykaz zastosowanych materiałów musi zostać zatwierdzony przez inwestora i upoważnionego przez niego inspektora nadzoru inwestorskiego. Do wykazu materiałów

(specyfikacji materiałowej) musi zostać dołączona informacja o wyrobach, z której wynikać będzie fakt dopuszczenia danego wyrobu do obrotu w budownictwie.

2.3. Warunki dostawy

- przedsiębiorstwo wykonawcze jest zobowiązane dostarczać na budowę wyroby i materiały nowe (tzn. nieużywane). Stosowanie materiałów używanych jest niedopuszczalne.
- parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych, przepisów dotyczących budowy urządzeń elektrycznych. Jeśli w projekcie lub kosztorysie przy określonym materiale, wyrobie lub urządzeniu podany jest numer katalogowy, to dostarczony na budowę wyrób powinien ściśle odpowiadać opisowi katalogowemu. Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie identycznych, jak podano w projekcie lub kosztorysie, parametrach można zastosować na budowie wyłącznie za pisemną zgodą projektanta i inwestora,
- materiały, wyroby i urządzenia dla których wymaga się świadectw jakości, np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego,
- urządzenia dostarczane przez zleceniodawcę, powinny być zaopatrzone w świadectwa jakości.

3. SPRZĘT

- Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne, wykonywane na placu budowy i stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości, jak również wytrzymałości,
- w wyjątkowych przypadkach, w pełni usprawiedliwionych mechanicznie, gdy przy robotach muszą być stosowane urządzenia techniczne o złożonej konstrukcji, co do których nie zostały wydane przepisy dotyczące wykonania tych urządzeń, sposobu ich stosowania i obsługi – wykonawca robót powinien udostępnić sporządzoną przez producenta dokumentację urządzenia wraz z niezbędnymi obliczeniami,
- maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem,
- urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji,
- należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieuprawnionym do obsługi, a na widocznym miejscu wywiesić odpowiednią instrukcję. W uzasadnionych przypadkach wymagane jest specjalne przeszkolenie personelu obsługi oraz strzeżenie maszyn i urządzeń przez dozorców,
- używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane,
- przekraczanie parametrów technicznych określonych dla maszyn i urządzeń w trakcie ich pracy na budowie jest zabronione.
-

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego

rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

4.2. Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

4.3. Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

- kable należy przewozić na bębnach; dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż $+4^{\circ}\text{C}$, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnych przyczepach; dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami a skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach,
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodów powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać; stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko (oś bębna w pionie) jest zabronione; kręgi kabla należy układać poziomo (płasko),
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami.
- Umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonywać za pomocą żurawia; swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

4.4. Materiały, aparaty, urządzenia i maszyny elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych, i dobrze oświetlonych.

4.5. Kształtowniki stalowe o większych przekrojach i niektóre materiały budowlane można składować na placu, jednak w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne, działanie korozji (przy odpowiednim zabezpieczeniu).

4.6. Prefabrykaty betonowe (żelbetowe), takie jak: fundamenty, słupy oświetleniowe itp. można magazynować na placach składowych poziomo obok siebie, na przemian grubszymi i cieńszymi końcami, na drewnianych przekładkach odległych co $1/5$ długości słupa, w 2 lub 3 warstwach.

4.7. Przy składowaniu poszczególnych materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:

- rury instalacyjne stalowe należy składować w pomieszczeniach suchych, w oddzielnych dla każdego wymiaru przegrodach – w wiązkach w pozycji pionowej,
- rury instalacyjne stalowe należy składować w pomieszczeniach suchych, w oddzielnych dla każdego wymiaru przegrodach – w wiązkach, w pozycji pionowej,
- rury instalacyjne sztywne, z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze nie niższej niż -15°C i nie wyższej niż $+25^{\circ}\text{C}$ w pozycji pionowej, w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wyboczenia), z dala od urządzeń grzewczych,
- rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie j.w. lecz w kręgach zwijanych związanych sznurkiem co najmniej w trzech miejscach; kręgi w liczbie nie większej niż 10 mogą być układane jeden na drugim,
- przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych,
- składowanie kabli i osprzętu powinno być zgodne z następującymi warunkami:
 - a) kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach; dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabla w kręgach,
 - b) bębny z kablami powinny być umieszczone na utwardzonych podłożach; bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a kręgi ułożone poziomo (płasko),

- c) osprzęt kablowy powinien być składowany w pomieszczeniach; zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm elektroizolacyjnych oraz z rur termokurczliwych w pomieszczeniach o temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$,
- silniki elektryczne, prądnice, transformatory suche, spawarki itp., należy składować w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych, zabezpieczonych od kurzu, na podłodze lub drewnianych podkładach; można przechowywać na placach bez zadaszenia, wymagają one jednak okresowego sprawdzania oleju (niebezpieczeństwo wycieku oleju),
- wyroby metalowe i drobniejsze stalowe wyroby hutnicze, jak druty, liny, cienkie blachy, drobne kształtowniki itp., należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji,
- cement i gips w workach papierowych należy składować w pomieszczeniach suchych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i wilgocią; należy zwracać uwagę na okres zdolności wiązania cementu i gipsu, który jest stosunkowo krótki, szczegółowe warunki są podane w odnośnych normach państwowych,

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Roboty przygotowawcze

5.1.1. Trasowanie:

- wszystkie trasy linii kablowych oraz miejsca posadowienia słupów muszą być wytyczone przez biura geodezyjne na podstawie zatwierdzonego projektu zagospodarowania terenu.

5.2. Roboty montażowe

5.2.1. Montaż i ustawianie słupów:

- miejsca pod ustawienia słupów muszą być wytyczone geodezyjnie
- wykopy pod fundamenty słupów mogą być prowadzone ręcznie lub za pomocą koparek mechanicznych pod warunkiem – jak poniżej
- przed rozpoczęciem wykopów sprawdzić stan położenie uzbrojenia podziemnego w celu uniknięcia kolizji;
- głębokość wykopu powinna być taka, aby górna powierzchnia fundamentu zrównała się z poziomem terenu po jego docelowym uporządkowaniu – w zależności gdzie słup będzie posadowiony; fundamenty muszą być zabezpieczone środkiem konserwującym dopuszczonym do stosowania w budownictwie
- przed ustawieniem słupa należy sprawdzić stan techniczny słupów i fundamentów
- fundamenty posadzić w wykopie pionowo
- wykop wokół fundamentu zasypać piaskiem pozbawionym kamieni i gliny
- i ubić warstwami co 20 cm; nie dopuszcza się zasypywania fundamentów gruntem rodzimym z zawartością części organicznych
- słupy powinny stać pionowo w płaszczyznach X i Y
- we wszystkich typach słupów oświetleniowych należy zamontować złącza rozgałęźne typu IZK lub równoważne, a samą wnękę wyposażać w drzwiczki lub pokrywę fabryczną przystosowaną do zamykania na klucz systemowy
- oś wysięgników pod oprawy musi być ustawiona poziomo
- przy zbliżeniach fundamentów z istniejącymi kablami elektroenergetycznymi – na kable te należy nałożyć rury PCW dwudzielne 110 mm (kable n.n.) oraz 160 mm (na kable SN)
- zabezpieczenia istn. kabli elektroenergetycznych zgłosić do odbioru przez właściciela sieci; odbiór udokumentować protokołem

5.2.2. Montaż opraw oświetleniowych

- oprawy drogowe zastosowane do oświetlenia drogi muszą spełniać wymogi podane w

- dokumentacji technicznej zatwierdzonej przez inwestora i niniejszej specyfikacji;
- przed zamontowaniem opraw na słupach należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń,
- oprawy na słupach należy montować po ustawieniu słupów, jeżeli szczegółowa instrukcja montażu nie dopuszcza wcześniejszego montowania oprawy,
- wysięgniki należy montować na słupach w sposób trwały, uniemożliwiający jego obrót – wg wytycznych producenta Przez mocowanie trwałe rozumie się skręcanie na śruby z podkładkami sprężystymi lub w podobny sposób równorzędny pod względem mechanicznym, umożliwiając wymianę oprawy,
- przewody zasilające do opraw oświetleniowych muszą być ułożone w słupach w izolowanych rurkach instalacyjnych giętkich
- przewody powinny być przyłączone do zacisków przyłączeniowych oprawy albo bezpośrednio do zacisków oprawek lub stateczników w nią wbudowanych.
- przewód ochronny musi być przyłączony do zacisku ochronnego oprawy – jeśli oprawa jest w niego wyposażona
- instalowane oprawy powinny być czyste.

5.2.3. Montaż urządzeń zabezpieczających

- zabezpieczenie główne linii oświetleniowych powinno być umieszczone w szafce zasilającej SO
- w szafce oświetleniowej SO muszą być zamontowane ochronniki przepięciowe klasy 1 + 2
- zabezpieczenia opraw w słupach powinny być umieszczone we wnękach słupów
- przy zasilaniu kablem zaciski rozgałęźne IZK lub równoważne, muszą być przystosowane do wyprowadzenia co najmniej 3 żył kabli,

5.3. Układanie kabli zasilających

5.3.1. Dobór kabli i osprzętu:

- rodzaje kabli, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do budowy linii powinny być zgodne z podanymi w projekcie,
- 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.

5.3.2. Wykopy, rowy

- szerokość rowu na dnie nie powinna być mniejsza niż 0,4 m.
- zmianę kierunku rowu należy wykonywać po łuku, z tym że minimalne promienie łuków nie powinny być mniejsze niż minimalne promienie zgięcia danego typu kabla,
- głębokość rowu powinna być taka, aby po uwzględnieniu warstwy piasku (0,1 m) oraz średnicy rurociągu odległość górnej powierzchni rurociągu do powierzchni gruntu wynosiła co najmniej 0,60 m

Jednocześnie wymaga się, by minimalne promienie łuków nie były mniejsze niż 0,5 m dla kabli o izolacji i powłoce z PCV o napięciu do 1 kV,

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 ostrzegawczym. 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.

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.

5.3.3. Układanie kabli

- kabel należy układać na całej trasie w rurze pcw karbowanej giętkiej o średnicy 75 mm w wykopie na 10 cm podsypce z piasku. Odległość pionowa pomiędzy górną ścianką rury osłonowej, a powierzchnią gruntu powinna wynosić 0,6 m. Ułożony rurociąg z kablem przysypać 10 cm warstwą piasku, 15 cm warstwą rodzimego gruntu oraz przykryć folią koloru niebieskiego. Resztę wykopu zasypać rodzimym gruntem. Na rurociągu w odległości co 5 m oraz przy słupach umieścić opaski oznaczeniowe. Przejścia pod drogami wykonać otwartego wykopu z zastosowaniem rury ochronnej grubościenniej 75 mm.
- Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z istniejącymi kablami elektroenergetycznymi – na kable te należy nałożyć rury PCW dwudzielne
- zabezpieczenia istn. kabli elektroenergetycznych zgłosić do odbioru przez właściciela sieci; odbiór udokumentować protokołem
- w gruntach piaszczystych rurociąg z kablem należy układać na dnie wykopu i zasypywać do wypełnienia wykopu gruntem rodzimym, pozbawionym części organicznych, kamieni oraz gruzu
- 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,
- zaleca się ubijanie gruntu w wykopie (np. za pomocą wibratorów),
- rurociągi powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu, nie mniejszym niż 1% długości wykopu
- zaleca się układać kable niezwłocznie po wykonaniu wykopu, doprowadzać do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybko zasypywać wykop.

5.3.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą i innymi urządzeniami podziemnymi

- przy skrzyżowaniu kabli innymi kablami oraz urządzeniami podziemnymi zaleca się zachowanie zasady krzyżowania pod kątem zbliżony do 90° w stosunku do osi urządzenia, z którym się kabel krzyżuje i w miarę możliwości w największym jego miejscu,
- 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 rura osłonowa z polipropylenu lub polietylenu o średnicy wewnętrznej min. 75 mm.
- najmniejsze dopuszczalne odległości między kablami przy skrzyżowaniach i zbliżeniach podano w poniższej tabeli. Odległość przy zbliżeniach można zmniejszyć pod warunkiem zastosowania odpowiednich osłon otwartych lub otaczających – j.w.

L.p.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość pionowa przy skrzyżowaniu	Najmniejsza dopuszczalna odległość pozioma przy zbliżeniu
1	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	250	100
2	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	250	Mogą się stykać
3	Kabli elektroenergetycznych na napięcie	500	100

	znamionowe sieci do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV		
4	Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego rodzaju	500	100
5	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju	500	250
6	Kable elektroenergetyczne z kablami telekomunikacyjnymi	500	500
7	Kable różnych użytkowników	500	500
8	Kable z mufami sąsiednich kabli	Nie powinny się krzyżować	250

- przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami. Jeżeli kabel ułożono pod rurociągiem, to miejsce skrzyżowania należy oznakować, np. przez ułożenie folii ochronnej z tworzywa sztucznego nad rurociągiem na długości po 0,5 m w obie strony od miejsca skrzyżowania,

5.3.5 Szafki zasilająco-sterujące

Szafki zasilająco-sterujące należy usytuować w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej. W szafkach zostaną zainstalowane zabezpieczenia obwodów oświetleniowych – zgodnie z projektem (minimum 4 odpływy). Obudowa szafki musi posiadać stopień szczelności min. IP 44. Do sterowania oświetleniem zastosowany zostanie sterownik astronomiczny. Jednocześnie musi być możliwość przełączenia na sterowanie ręczne. W szafce należy zainstalować ochronniki przepięciowe – zgodnie z projektem. Szynę PEN w szafce połączyć z uziomem sieci oświetleniowej.

5.4. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa

W budowanym odcinku oświetlenia drogowego zachowany zostanie system ochrony od porażenia przed dotykiem pośrednim (przy uszkodzeniu) – TN-C. Dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej (przy uszkodzeniu) podlegają:

- słupy metalowe oraz oprawy oświetleniowe w klasy I klasie ochronności w obudowach metalowych,
- żyły PEN w słupach połączyć linką LgY 16 z zaciskami uziemiającymi słupów
- uziemieniu podlegają wszystkie słupy oświetleniowe
- rezystancja wypadkowa uziomu nie powinna przekraczać wartości $R < 10,0 \Omega$
- uziom wykonany zostanie za pomocą taśmy stalowej ocynk. 25x4 mm układanej wraz z kablem
- w rowie kablowym - pomiędzy taśmą uziemiającą, a kablem oświetleniowym (rurociągiem) należy zachować odległość co najmniej 0,25 m;
- taśmę uziemiającą należy wprowadzić do słupów i przyłączać do zacisków śrubowych specjalnie do tego celu przewidzianych
- oprawy oświetleniowe wykonane będą w I klasie ochronności

W zakresie ochrony przed przepięciami – szfkę oświetlenia ulicznego SO należy doposażyć w ochronniki przepięciowe klasy 1+2.

5.5 Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary.

Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji przewodów w słupach
- pomiar izolacji kabli zasilających,
- pomiar ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne odłączenie zasilania
- pomiar rezystancji uziemienia

- pomiar natężenia oświetlenia
- Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola materiałów.

Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Inżynier może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie. W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

6.2. BHP i ochrona środowiska.

W miejscach roboczych, jak również w miejscach składowania, muszą być umieszczone napisy ostrzegawcze. Pracownicy powinni być poinstruowani o niebezpieczeństwach mogących wystąpić w pobliżu wykonywanych prac.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres robót wykonanych zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, w ustalonych jednostkach. Obmiaru wykonanych robót dokonuje w sposób ciągły kierownik budowy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiory międzyoperacyjne.

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają:

- rowy kablowe – pod kątem głębokości, równości dna, skrzyżowań i zbliżeń z uzbrojeniem podziemnym

8.2. Odbiory częściowe.

Odbiorom częściowym podlegają roboty ulegające zakryciu, tj.:

- ułożone, lecz nie przykryte kable,
- odbiory kolizji z gestorami sieci: wodociągi, kanalizacja; kable elektroenergetyczne, kable telekomunikacyjne, sieć gazowa
- posadowione fundamenty pod słupy
- ustawione na fundamentach słupy w zakresie ustawienia w osi X i Y

Z przeprowadzonych odbiorów należy sporządzić protokoły z udziałem wykonawcy i przedstawiciela inwestora oraz przedstawiciela gestora sieci

8.3. Odbiór końcowy.

Dla przeprowadzenia odbioru końcowego robót wykonawca powinien przedłożyć:

- dokumentację wg której obiekt był zrealizowany z naniesionymi nieistotnymi zmianami dokonanymi w czasie budowy; zmiany nieistotne muszą być potwierdzone przez projektanta
- protokoły z dokonanych pomiarów linii oświetlenia
- oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót, uporządkowania terenu i gotowości linii do eksploatacji,
- inwentaryzację geodezyjną powykonawczą

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa z dnia 7 lipca 1997. Prawo Budowlane (tekst jednolity – Dz.U. nr 106 z 2000 r. Poz. 1126 z późniejszymi zmianami)

- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. nr 54 z 1997 r. Z późniejszymi zmianami)
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych. Część V Instalacje elektryczne.
- norma PKN-CEN/TR 13201-1:2007, Oświetlenie dróg - Część 1: Wybór klas oświetlenia PN-EN 13201-2:2007, Oświetlenie dróg - Część 2: Wymagania oświetleniowe
- norma N SEP-E004:2014 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- norma PN-IEC-60364-7-714 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje oświetlenia zewnętrznego

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Obiekt: Budowa kanału technologicznego w ramach zadania:
„Budowa ulicy Polnej, Zielonej, Rumiankowej, Makowej, Chabrowej oraz łącznika między ulicą Konwaliową a ulicą Czerską w Śliwicach wraz z budową oświetlenia drogowego , budową sieci wodociągowej, budową sieci kanalizacyjnej oraz deszczowej , budową kanału technologicznego oraz przebudową sieci napowietrznej średniego napięcia”.

Adres : Śliwice, ul. Polna, Zielna, Rumiankowa, Makowa, Chabrowa oraz Konwaliowa
Temat : Budowa oświetlenia drogowego
Inwestor: Gmina Śliwice, 89-530 Śliwice, ul. Ks. Sychowskiego 30

Spis treści:

1. Wyszczególnienie robót
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport i składowanie
5. Wykonywanie robót
6. Kontrola jakości robót
7. odbiór robót
8. Obmiar robót
9. Przepisy związane

Sporządził 
mgr inż. Wiesław Szymańczak

1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanału technologicznego w ramach zadania:

Budowa drogi publicznej w Śliwicach Polna, Zielna, Rumiankowa, Makowa, Chabrowa oraz Konwaliowa.

Zamawiający: Gmina Śliwice, 89-530 Śliwice, ul. Ks. Sychowskiego 30

Zakres stosowania ST

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

1.1. Określenia podstawowe

Kanał technologiczny uliczny TKu – ciąg kanału technologicznego usytuowany w pasie drogowym, w szczególności w miejscach przeznaczonych wyłącznie dla pieszych i rowerzystów oraz obszarach parkingowych przeznaczonych dla samochodów osobowych

Kanał technologiczny przepustowy KTP – ciąg kanału technologicznego usytuowany w pasie drogowym, przebiegający pod przeszkodami terenowymi, w szczególności pod konstrukcją nawierzchni drogowych, utwardzonych poboczy oraz pod miejscami postojowymi przeznaczonymi dla wszystkich rodzajów pojazdów drogowych

Elementy kanałów technologicznych – ciągi i wiązki rur, mikrokanalizacje kablowe, studnie kablowe oraz inne obiekty i urządzenia wchodzące w skład kanałów technologicznych i ich ciągów;

Mikrokanalizacja kablowa – zespół podziemnych mikrorur służący do prowadzenia mikrokabli światłowodowych;

Studnia kablowa – pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej, lub (studnia końcowa) na końcu ciągu, w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

Studnia kablowa rozdzielcza – studnia kablowa wbudowana na ciągu kanalizacji rozdzielczej, nie

1.2 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót w zakresie:

Budowa studni prefabrykowanych SKR-1 z pokrywą i ramą typu ciężkiego (wywietrznik z oznaczeniem właściciela kanału technologicznego)
Montaż elementów mechanicznej ochrony przed ingerencją osób nieuprawnionych w istn. Studniach; pokrywa dodatkowa z listwami; rama podwójna lekka
Budowa kanału technologicznego - rura światłowodowa RHDPE 40/3,7 z oznacznikiem barwnym
Budowa kanału technologicznego z wiązki mikrorurek 7x10/8mm z oznacznikiem barwnym
Budowa kanału technologicznego z rury RHDPE 125/7,1

Budowa kanału technologicznego z rury osłonowej RHDPE 160/9,1
Wciąganie rur RHDPE 40/3,7 do rury osłonowej
Wciąganie rury wiązki mikrorurek 7x10/8 do rury osłonowej - pierwsza trzecia; pasek żółty
Wciąganie wiązek mikrorurek 7x10/8 do rury osłonowej
Montaż złączy rur polietylenowych - rury RHDPE 40/3,7; złączki skręcane
Montaż złączy wiązki mikrorurek - złączki równoprzelotowa 10mm
Uszczelnienie otworów mikrorurek; zaślepki mikrorurek 10 mm
Uszczelnienie otworów kanalizacji pierwotnej; rura RHDPE 40/3,7 uszczelki pneumatyczne
Badanie szczelności zmontowanych odcinków rurociągu kablowego
Badanie szczelności zmontowanych odcinków ciągów mikrorurek

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały wykorzystywane do wykonania robót

Przed przystąpieniem do robót wykonawca jest zobowiązany przedstawić inwestorowi do zatwierdzenia specyfikację materiałową. Specyfikację zatwierdza inspektor nadzoru. Podstawowymi materiałami stosowanymi przy wykonywaniu kanału technologicznego wg zasad niniejszej specyfikacji są:

1. studnia kablowa SKR-1
2. taśma ostrzegawcza do światłowodów z wkładką stalową, szerokość 250 mm
3. tabliczka oznaczeniowa.
4. złączka skręcana
5. zaślepka mikrorurki 12 mm
6. pokrywa studni 500x500 z wietrznikiem
7. rura HDPE śr. 40 mm m gr. 3,7 mm
8. złączka z uszczelką rur kanalizacji kablowej
9. rura wspornikowa ze śrubą rzymską kpl.
10. studnia prefabrykowana SK-1 kpl
11. uszczelka rur kanalizacji pierwotnej kpl.
12. opaski stalowe zaciskowe szt.
13. wiązka mikrorur WMR 7x10/8 mm
14. rura RHDPE-125/7,1 m
15. złączka prosta mikrorurek

Wszystkie materiały użyte do budowy muszą być zgodne z dokumentacją techniczną oraz powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku

braku normy, powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Wykaz zastosowanych materiałów musi zostać zatwierdzony przez inwestora i upoważnionego przez niego inspektora nadzoru inwestorskiego. Do wykazu materiałów (specyfikacji materiałowej) musi zostać dołączona informacja o wyrobach, z której wynikać będzie fakt dopuszczenia danego wyrobu do obrotu w budownictwie.

2.2. Warunki dostawy

- przedsiębiorstwo wykonawcze jest zobowiązane dostarczać na budowę wyroby i materiały nowe (tzn. nieużywane). Stosowanie materiałów używanych jest niedopuszczalne.
- parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych, przepisów dotyczących budowy urządzeń elektrycznych. Jeśli w projekcie lub kosztorysie przy określonym materiale, wyrobie lub urządzeniu podany jest numer katalogowy, to dostarczony na budowę wyrób powinien ściśle odpowiadać opisowi katalogowemu. Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie identycznych, jak podano w projekcie lub kosztorysie, parametrach można zastosować na budowie wyłącznie za pisemną zgodą projektanta i inwestora,
- materiały, wyroby i urządzenia dla których wymaga się świadectw jakości, np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego,
- urządzenia dostarczane przez zleceniodawcę, powinny być zaopatrzone w świadectwa jakości.

3. SPRZĘT

- Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne, wykonywane na placu budowy i stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości, jak również wytrzymałości,
- w wyjątkowych przypadkach, w pełni usprawiedliwionych mechanicznie, gdy przy robotach muszą być stosowane urządzenia techniczne o złożonej konstrukcji, co do których nie zostały wydane przepisy dotyczące wykonania tych urządzeń, sposobu ich stosowania i obsługi – wykonawca robót powinien udostępnić sporządzoną przez producenta dokumentację urządzenia wraz z niezbędnymi obliczeniami,
- maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem,
- urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji,
- należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieuprawnionym do obsługi, a na widocznym miejscu wywiesić odpowiednią instrukcję. W uzasadnionych przypadkach wymagane jest specjalne przeszkolenie personelu obsługi oraz strzeżenie maszyn i urządzeń przez dozorców,
- używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane,
- przekraczanie parametrów technicznych określonych dla maszyn i urządzeń w trakcie ich pracy na budowie jest zabronione.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

- 4.1. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.
- 4.2. Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.
- 4.3 Materiały, aparaty, urządzenia i maszyny elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych, i dobrze oświetlonych.
- 4.4. Kształtowniki stalowe o większych przekrojach i niektóre materiały budowlane można składować na placu, jednak w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne, działanie korozji (przy odpowiednim zabezpieczeniu).
- 4.5. Prefabrykaty betonowe (żelbetowe), takie jak: fundamenty, słupy oświetleniowe itp. można magazynować na placach składowych poziomo obok siebie, na przemian grubszymi i cieńszymi końcami, na drewnianych przekładkach odległych co 1/5 długości słupa, w 2 lub 3 warstwach.
- 4.6. Przy składowaniu poszczególnych materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:
 - rury instalacyjne sztywne, z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze nie niższej niż -15°C i nie wyższej niż $+25^{\circ}\text{C}$ w pozycji pionowej, w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wybożenia), z dala od urządzeń grzewczych,
 - rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie j.w. lecz w kręgach zwijanych związanych sznurkiem co najmniej w trzech miejscach; kręgi w liczbie nie większej niż 10 mogą być układane jeden na drugim,
 - wyroby metalowe i drobniejsze stalowe wyroby hutnicze, jak druty, liny, cienkie blachy, drobne kształtowniki itp., należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji,
 - cement i gips w workach papierowych należy składować w pomieszczeniach suchych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i wilgocią; należy zwracać uwagę na okres zdolności wiązania cementu i gipsu, który jest stosunkowo krótki, szczegółowe warunki są podane w odnośnych normach państwowych,

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Roboty przygotowawcze

5.1.1. Trasowanie:

- cała trasa kanału technologicznego oraz miejsca posadowienia studni muszą być wytyczone przez biura geodezyjne na podstawie zatwierdzonego projektu zagospodarowania terenu.

5.2. Roboty montażowe

5.2.1. Kanał technologiczny KT_u, KT_p

Podstawowe składniki kanału technologicznego:

- rury osłonowe,
- rury światłowodowe,
- wiązki mikrorur,
- studnie kablone,

a) Wymagania podstawowe dla rur osłonowych

- Materiał z polietylenu pierwotnego wysokiej gęstości $\geq 940 \text{ kg/m}^3$.

- Zakres średnic zewnętrznych od 110 do 125 mm.
- Sztywność obwodowa co najmniej 8 kN/m².
- Kolor czarny lub pomarańczowy z paskami identyfikacyjnymi i oznaczeniem właściciela kanału technologicznego.

b) Wymagania podstawowe dla rur światłowodowych

- Materiał z polietylenu pierwotnego wysokiej gęstości ≥ 940 kg/m³.
- Zakres średnic zewnętrznych : średnica zewn. 40 mm grubość ścianki co najmniej 3,7 mm.
- Sztywność obwodowa co najmniej 8 kN/m².
- Współczynnik tarcia nie większy niż 0,2 dla rur bez warstwy poślizgowej i 0,1 dla rur z warstwą poślizgową.
- Kolor czarny lub pomarańczowy z paskami identyfikacyjnymi i oznaczeniem właściciela kanału technologicznego.

c) Wymagania podstawowe dla wiązek mikrorur

- Materiał z polietylenu pierwotnego wysokiej gęstości ≥ 940 kg/m³.
- Wiązki mikrorur buduje się z prefabrykowanych mikrorur cienkościennych o średnicy zewnętrznej od 5,0 do 16,0 mm i grubości ścianki od 0,75 do 1,0 mm, instalowanych w osłonach o średnicy od 40 mm do 50 mm, w przypadku zastosowania wiązek mikrorur bezpośrednio w ziemi buduje się je z prefabrykowanych mikrorur grubościennych o średnicy zewnętrznej od 7,0 do 16,0 mm i grubości ścianki od 1,5 do 2,5 mm.

d) Wymagania dla studni

- Wielkość studni kablowych powinna być dostosowana do rodzaju i typów ciągów kanałów technologicznych.
- Zwieńczenia studni kablowych powinny odznaczać się odpornością na nacisk z góry o wartości minimalnej wyrażonej w kiloniutonach (kN) zgodnie z § 6 ust. 6 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 219, poz. 1864 oraz z 2010 r. Nr 115, poz. 773).
- Na pokrywie studni umieszcza się na trwałe logo właściciela kanału technologicznego
- Pokrywy studni kablowych wyposaża się w urządzenie uniemożliwiające dostęp do wnętrza studni osobom nieuprawnionym. Zabezpieczenia mechaniczne, w tym zwłaszcza zamki lub kłódki, powinny być odporne na korozję i czynniki atmosferyczne.
- Zwieńczenia studni kablowych przykrytych powinny odznaczać się odpornością na nacisk z góry o wartości minimalnej wyrażonej w kiloniutonach)
 - 15 kN - dla powierzchni przeznaczonych wyłącznie dla pieszych i rowerzystów,
 - 125 kN - dla dróg i obszarów dla pieszych, powierzchni równorzędnych, parkingów lub terenów parkowania samochodów osobowych,
 - 250 kN - dla zwieńczeń usytuowanych przy krawężnikach w obszarze, który mierzony od ściany krawężnika może sięgać w tor ruchu maksimum 0,5 m i w drogę dla pieszych 0,2 m,

e) Usytuowanie i zastosowanie studni kablowych

Studnie kablowe projektuje się i instaluje:

- ☐ na końcach ciągów kanału
- ☐ na odcinkach prostoliniowych jako punkty pośrednie umożliwiające zaciągnięcie kabla światłowodowego,
- ☐ w punktach zmiany profilu trasy jako punkty pośrednie umożliwiające zaciągnięcie kabla światłowodowego,
- ☐ w miejscach przyłączy do budynków,
- ☐ w miejscach styku z istniejącą kanalizacją kablową z wyprowadzeniem rury do granicy pasa drogowego.
- ☐ długości przelotów między studniami SKR nie powinny przekraczać 200 m.

□ w terenie usytuowanym poziomo kanał technologiczny powinien być układany ze spadkiem 0,1-0,3 % w kierunku jednej ze studni.

W pokrywach studzien należy umieszczać wietrzniki w sposób następujący: w co drugiej studni przelotowej, jeśli odległość między studniami nie przekracza 100 m,- w każdej studni, jeśli odległość między studniami przekracza 100 m.

5.2.2 Konstrukcja kanału technologicznego

- Rury światłowodowe i wiązki mikrorur układa się w ściśle wiązki związane opaskami samozaciskowymi w odstępach nie większych niż 2 m.
- Odcinki rur światłowodowych i wiązek mikrorur układa się bez złączek pomiędzy studniami.
- Wiązki rur światłowodowych, mikrorur i rur osłonowych układa się możliwie w linii prostej, na podsypce piaskowej o grubości minimum 10 cm, i przysypuje warstwą przesianej ziemi o grubości nie mniejszej niż 10 cm.
- Rury osłonowe układa się nad profilami rur światłowodowych i wiązek mikrorur i jednocześnie oddziela od siebie warstwą piasku o grubości 50 mm.
- Rury osłonowe łączy się za pomocą zgrzewania lub złączkami zewnętrznymi
- Rury światłowodowe łączy się za pomocą złączek skręcanych, a wiązki mikrorur specjalnymi złączkami mikrorur.
- Rury światłowodowe mogą być puste lub mogą być w nich zainstalowane metodą wdmuchiwania wiązek mikrorur luźnych.
- Głębokość ułożenia rur kanału technologicznego ulicznego powinna być nie mniejsza niż 0,7 m, licząc od poziomu nawierzchni do górnej powierzchni kanału, z dopuszczeniem zmniejszenia tej głębokości do 0,2 m w sytuacjach uzasadnionych trudnościami technicznymi - pod warunkiem zabezpieczenia kanalizacji z rur grubościennych.
- kanał technologiczny w warunkach niniejszej inwestycji wykonuje się metodą otwartego wykopu; nie przewiduje się metod bezrozkopowych; wiązka rur światłowodowych i mikrorur może być instalowana w odpowiedniej rurze osłonowej po jej ułożeniu w wykopie.
- kanał powinien być zakończony w studniach kablowych.
- Skrzyżowanie z innym obiektem budowlanym wykonuje się w najwęższym miejscu tego obiektu, prostopadłe do jego osi wzdłużnej, z dopuszczalnym odchyleniem wynoszącym 15 stopni
- Na skrzyżowaniach kanału z innymi obiektami budowlanymi stosuje się profile w rurach osłonowych.

Usytuowanie kanału technologicznego

Kanał technologiczny uliczny) powinien być ułożony pod chodnikiem ulicy lub w niezadrzewionym pasie zieleni, równolegle do osi ulicy lub linii zabudowy.

Należy unikać prowadzenia odcinków kanalizacji pod jezdniami - z wyjątkiem skrzyżowań. Dopuszcza się przebieg na krótkich odcinkach pod jezdnią w celu uniknięcia kolizji z elementami uzbrojenia podziemnego lub w celu ominięcia przeszkód naziemnych stosując w tym miejscu profil kanału technologicznego przepustowego (KTp) – np. skrzyżowania z wjazdami na posesje. Odcinki kanału technologicznego powinny krzyżować się z innymi obiektami budowlanymi pod kątem prostym.

Na całej długości trasy rurociągu kablowego nad rurami osłonowymi w połowie głębokości wykopu należy ułożyć taśmę ostrzegawczą ze stalowym elementem identyfikacyjnym (Czynnik lokalizacyjny (zgodny z normą ZN- 99/OPL SA-025) – wkładka ze stali kwasoodpornej o szer. 10mm, gr. 0,1mm) w kolorze pomarańczowym z napisem „Uwaga Kanał technologiczny”. Taśma ostrzegawcza - lokalizacyjna pomiędzy studniami powinny być w jednym odcinku.

Oznakowanie trasy kanału technologicznego

Studnie kablowe oznakować umieszczając w jej wnętrzu tabliczkę znamionową zgodnie z ZN-10/OPL S.A.-023 p.3.5.12.

W egzemplarzu dokumentacji projektowej przeznaczonym do sporządzenia dokumentacji powykonawczej zaktualizować domiary wzdłużne i poprzeczne.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót z warunkami określonymi w Specyfikacji z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

Uwaga: przez sprawdzenie na zgodność z Dokumentacją Projektową należy rozumieć sporządzenie wszystkich elementów przedstawionych liczbami (np. domiar) lub symbolami (np. typ kabla, nr studni, nr kabla).

6.2 Badania przy wykonywaniu i odbiorze

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z realizacją budowy kanalizacji teletechnicznej należy do wykonawcy, a swoim zakresem obejmują:

- uporządkowanie terenu wzdłuż ciągów KT - przebieg kanału technologicznego na zgodność z dokumentacją projektową,
- drożność rur osłonowych między studniami,
- prawidłowość budowy studni na zgodność z ZN-96/OPL S.A.-023,
- zamontowanie rur dla zawieszania wsporników kablowych, działanie zamka zabezpieczającego włącz
- sprawdzenie szczelności rurociągów

W szczególności - przed ułożeniem rur należy sprawdzić, czy połączenia (mufowe, klejone, wciskane lub spawane) odcinków, z których zmontowano rurę, są sztywne i szczelne, sprawdzić przez ogląd szczelność wychodzących do gruntu otworów studni i rur

6.2.1. Ocena wyników badań

Przedstawiony do odbioru kanał technologiczny należy uznać za wykonany zgodnie z wymaganymi warunkami, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w p. 6 dały dodatni wynik. Elementy KT, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

Ocena jakości robót powinna być wykonana przy udziale przedstawiciela właściciela linii. W przypadku negatywnego wyniku tych badań, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

6.2.2. Kontrola materiałów

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inwestorowi do akceptacji świadectwa (certyfikaty, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne) dopuszczające stosowane wyroby do obrotu i korzystania w budownictwie.

Wykonawca obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

6.3. BHP i ochrona środowiska

W miejscach roboczych, jak również w miejscach składowania, muszą być umieszczone napisy ostrzegawcze p.poż.

Robotnicy powinni być poinstruowani o niebezpieczeństwie palenia ognia i papierosów w pobliżu wykonywanych prac.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Odbiorom podlegają prace robot zanikających i ulegających ukryciu (odbiór częściowy) oraz odbiór końcowy.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy.

7.1.1. Odbiór częściowy

Odbiorom częściowym podlegają roboty zanikające lub ulegające zakryciu, tj.:

- ułożone, lecz nie przykryte elementy kanału,
- odbiory kolizji z gestorami sieci: skrzyżowania i zbliżenia z uzbrojeniem terenu (wodociągi, kanalizacja; kable elektroenergetyczne, kable telekomunikacyjne, sieć gazowa)
- posadowione studnie kablowe (rządne posadowienia, prawidłowość wprowadzenia rurociągów)
- sprawdzenie trasy zgodnie z dokumentacją techniczną
- sprawdzenie głębokości ułożenia

Z przeprowadzonych odbiorów należy sporządzić protokoły z udziałem wykonawcy i oraz przedstawiciela gestora sieci.

Przedmiotem odbioru częściowego są ciągi kanału technologicznego przed zasypaniem:

- sprawdzenie trasy zgodnie z dokumentacją techniczną
- sprawdzenie głębokości ułożenia
- sprawdzenie skrzyżowań i zbliżeń z uzbrojeniem terenu (odległości pionowe i poziome, rury osłonowe)

7.1.2. Odbiór końcowy

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- sprawdzić zgodności robót z umową, dokumentacją warunkami, normami, przepisami
- sprawdzić udokumentowania jakości wykonania robot odpowiednimi protokołami etapowymi
- sprawdzenie szczelności oraz zgodność projektu z inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą
- sprawdzenie protokołów odbioru skrzyżowań i zbliżeń sporządzonych z gestorami sieci
- sprawdzić, czy obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji - sporządzenie protokołu z odbioru z podaniem wniosków i ustaleń.

8. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres robót wykonanych zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, w ustalonych jednostkach. Obmiaru wykonanych robót dokonuje w sposób ciągły kierownik budowy.

9. PRZEPISY

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ADMINISTRACJI I CYFRYZACJI 1 z dnia 21 kwietnia 2015 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne

Zasady Projektowania Kanałów Technologicznych – wytyczne Ministerstwa Administr. i Cyfryzacji

PN-EN 61386-21 - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21:

Wymagania szczegółowe – Systemy rur instalacyjnych sztywnych.

PN-EN 61386-1 - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1:

Wymagania ogólne.

PN-EN 124:2000 - Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości.

PN-EN 206-1 - Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-B-19301 - Prefabrykaty budowlane z autoklawizowanego betonu komorkowego. Elementy drobnowymiarowe.

PN-B-19304 - Prefabrykaty budowlane z nieautoklawizowanego betonu komorkowego. Elementy drobnowymiarowe.

PN-B-19501 - Prefabrykaty żelbetowe dla telekomunikacji.

BN-73/3233-02 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.

BN-73/3233-03 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.

BN-69/3233-05 Haczyki i opaski do zawieszania kabli miejscowych.

BN-74/3233-19 Wsporniki kablowe z tworzyw sztucznych.

BN-82/3233-25 Kanalizacja kablowa. Tablica orientacyjna do oznaczania studni kablowych.

BN-73/3238-08 Telekomunikacyjne linie napowietrzne i kablowe sieci miejscowe.

Szablony do znakowania.

BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.

Normy zakładowe:

ZN-96/OPL SA-004. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania techniczne.

ZN-96/OPL SA-011. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa.

Ogólne wymagania techniczne

ZN-96/OPL SA-012. Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.

ZN-96/OPL SA-016. Rury polietylenowe karbowane dwuwarstwowe (RHDPEk).

Wymagania i badania.

ZN-96/OPL SA-018. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe.

Wymagania i badania.

ZN-96/OPL SA-020. Złączki rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania

ZN-96/OPL SA-021. Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania

ZN-10/OPL SA-022. Przywieszka identyfikacyjna. Wymagania i badania.

ZN-96/OPL SA-023. Studnie kablowe. Wymagania i badania.

ZN-96/OPL SA-025. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne.

Wymagania i badania.

ZN-96/OPL SA-041. Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe (wewnętrzne). Wymagania i badania.

Inne dokumenty

- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robot budowlano-montażowych i rozbiorkowych. Dziennik Ustaw nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Obiekt: Przebudowa linii napowietrznej SN-15 kV w ramach zadania:
„Budowa ulicy Polnej, Zielonej, Rumiankowej, Makowej, Chabrowej oraz łącznika między ulicą Konwaliową a ulicą Czerską w Śliwicach wraz z budową oświetlenia drogowego, budową sieci wodociągowej, budową sieci kanalizacyjnej oraz deszczowej, budową kanału technologicznego oraz przebudową sieci napowietrznej średniego napięcia”.

Adres : Śliwice, ul. Polna, Zielna, Rumiankowa, Makowa, Chabrowa oraz Konwaliowa

Temat : Przebudowa linii napowietrznej SN-15 kV – usunięcie kolizji

Inwestor: Gmina Śliwice, 89-530 Śliwice, ul. Ks. Sychowskiego 30

Spis treści:

1. Wyszczególnienie robót
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport i składowanie
5. Wykonywanie robót
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Odbiory robót
9. Przepisy związane


Sporządził
mgr inż. Wiesław Szymańczak

12-10-2022

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową linii napowietrznej SN-15 kV – kolidującej z budową drogi w ramach zadania: Budowa drogi publicznej w Śliwicach Polna, Zielna, Rumiankowa, Makowa, Chabrowa oraz Konwaliowa

Zamawiający: Gmina Śliwice, 89-530 Śliwice, ul. Ks. Sychowskiego 30

Zakres stosowania ST

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

1.2. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych w zakresie:

- demontażu słupów linii napow. o napięciu 15 kV
- montażu nowych słupów linii napow. o napięciu 15 kV
- zwieszaniu przewodów napowietrznych izolowanych o nap. 15 kV

1.3. Dokumentacja techniczna

Dokumentacja robót określonych w niniejszej specyfikacji obejmuje:

- projekt budowlany sporządzony przez inwestora
- specyfikacja techniczna, wykonania i odbioru robót
- decyzja o pozwoleniu na budowę lub decyzja o prowadzeniu robót trybie art. 32 Ustawy o drogach publicznych z dnia 21 marca 1985 r. (Dz. U. z 2015 r. poz. 460 z późniejszymi zmianami)
- dziennik budowy, prowadzony przez kierownika budowy
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych
- dokumentacja powykonawcza

1.4. Nazwa i kody.

Kod 45231400 - 9 - Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

2. MATERIAŁY

2.1 Wymagania dotyczące materiałów.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej.

Wykaz zastosowanych materiałów musi zostać zatwierdzony przez inwestora i upoważnionego przez niego inspektora nadzoru inwestorskiego. Do wykazu materiałów (specyfikacji materiałowej) musi zostać dołączona informacja o wyrobach, z której wynikać będzie fakt dopuszczenia danego wyrobu do obrotu w budownictwie (aprobaty techniczne, certyfikaty lub deklaracje zgodności).

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- montażem słupów energetycznych,
- układaniem przewodów elektrycznych gołych lub izolowanych,
- montażem przyłączy i słupowych stacji transformatorowych,
- montażem konstrukcji wsporczych,
- montażem opraw oświetleniowych na słupach energetycznych,
- montażem izolatorów, iskierników i ograniczników przepięć elektrycznych oraz innego osprzętu związanego z instalowaniem napowietrznych linii energetycznych,
- montażem instalacji uziemiających dla potrzeb instalacji linii energetycznych wraz z transportem i składowaniem materiałów, trasowaniem linii i miejsc posadowienia słupów, robotami ziemnymi i fundamentowymi (np. dla słupów), przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi.

ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnictwo, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,

3. Określenia podstawowe, definicje

Część czynna — przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną)

Napięcie znamionowe linii U_n — napięcie międzyprzewodowe, dobrane przy budowie linii. Stosuje się następujące napięcia znamionowe linii:

- Niskie napięcie „nn” — do 1 kV,
- Średnie napięcie „SN” — powyżej 1 kV do 30 kV

Przewody linii energetycznych — materiały służące do przesyłania energii elektrycznej, w wybrane miejsce.

Sekcja linii energetycznej — wydzielony ze względu na odmienne parametry element linii energetycznej. Parametrami mogą być: typ i przekrój przewodów, stopień obostrzenia, dopuszczalne parametry techniczne np. zwis, rola elementu w sieci np. przewód rezerwowo zamontowany równolegle itp. Na początku i końcu sekcji znajduje się aparat umożliwiający odłączenie sekcji.

Konstrukcje wsporcze — zespół elementów, pomiędzy którymi rozwiesza się przewody linii energetycznych lub na których osadza się elementy wyposażenia linii energetycznych oraz oprawy oświetleniowe.

Obostrzenie — wszelkie dodatkowe wymagania dotyczące linii, dla której wymagane jest zwiększone bezpieczeństwo.

Skrzyżowanie — pokrywanie lub przecinanie się dowolnej części rzutu poziomego dwóch lub więcej linii energetycznych lub linii energetycznej z drogą komunikacyjną, budynkiem lub budowlą.

Zbliżenie — występuje wówczas jeśli odległość rzutów poziomych linii innego obiektu jest mniejsza od połowy wysokości zawieszenia najwyżej położonego, nieuziemionego przewodu linii i nie zachodzi jednocześnie skrzyżowanie (nie zachodzi, gdy różne linie prowadzone są na wspólnej konstrukcji).

Stopnie obostrzenia elektroenergetycznych linii napowietrznych na skrzyżowaniach i zbliżeniach z obiektami, minimalne odległości pomiędzy elementami oraz sposoby wykonywania podaje PN-75/E 05100 Elektroenergetyczne linii napowietrzne. Projektowanie i budowa.

4.Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

5.Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- 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 (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 ze zmianami Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- 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 (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- 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 (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego
- 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 1994 r. Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami). Montaż elementów instalacji linii energetycznych należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych i instalacyjnych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań. Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

6.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne 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.

6.2. Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych). Jednocześnie praktyczne przykłady zastosowania elementów linii, w tym urządzeń elektroenergetycznych zawierają opracowania typizacyjne - szczególnie albumy specjalizujących się w tym zakresie biur projektowych.

6.2.1. Przewody - rodzaje i układy

a) Linki stalowo-aluminiowe (symbol AFL) — samonośne przewody dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV do 30 kV. Zalecane zastosowanie: AFL-6-70 mm²

Montaż dokonywany jest w układzie przewodów: płaskim.

6.2.2. Konstrukcje wsporcze

Podstawowymi elementami napowietrznej linii energetycznej są słupy (konstrukcje wsporcze osadzone bezpośrednio w gruncie lub za pomocą fundamentu), których dobór uzależniony jest od napięcia znamionowego, liczby przewodów i ich przekroju, a także od typu terenu, po którym przebiegać ma linia. Jako materiał na słupy zastosowane będą żerdzie żelbetowe lub strunobetonowe - żerdzie wirowane typu E o długości 13,5 m.

Jako elementy ustojowe słupów wykonanych z żelbetu stosuje się belki ustojowe B-60, 80 i 100 (płaskie) lub B-90 i 150 (kątowe) a także płyty ustojowe U-85 i 130 i stopowe.

6.2.3. Sprzęt instalacyjny

1. Izolatory — dobór zależy od napięcia linii, wytrzymałości mechanicznej i strefy zabrudzeniowej. W przedmiotowej linii napowietrznej o napięciu 15 kV stosuje się izolatory pniowe stojące kompozytowe oraz wiszące kompozytowe

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

7.1 Transport materiałów

Podczas transportu na budowę, ze składu przy obiektowego na stanowisko robocze należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Elementy konstrukcji wsporczych przewozić zgodnie z instrukcjami i zaleceniami producenta — zarówno elementy stalowe jak i żelbetowe. Stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

Wszystkie roboty muszą uwzględniać wymagania zawarte w opracowaniu ENEA Operator pn.

„Elektroenergetyczne linie napowietrzne średniego napięcia – z dnia 30-06-2021”

8.1. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót. Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru. Przed przystąpieniem do robót zasadniczych należy dokonać przy udziale geodety trasowania przebiegu linii energetycznej, z zaznaczeniem np. palikami jej charakterystycznych punktów.

8.2 .Montaż konstrukcji wsporczych

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie prefabrykatów i materiałów z miejsca składowania na miejsce ustawiania,
- wykonanie robót ziemnych, w tym staranne ubijanie warstwami przy zasypywaniu dołów oraz wymianę gruntu w przypadku nieodpowiedniego składu gruntu rodzimego,
- wykonanie fundamentów pod słupy stalowe lub ułożenie prefabrykatów dla słupów żelbetowych,
- montaż i ustawianie konstrukcji wsporczych.

Uwagi dodatkowe:

1. Przeładunek elementów linii w poziomie powinien być dokonywany przy użyciu dźwigu i zamocowań, z zastosowaniem uchwytów i / lub zawiesi uniemożliwiających wysunięcie lub niekontrolowany przechył elementu.
2. Roboty ziemne: wykopy pod posadowienie konstrukcji wsporczych wykonuje się mechanicznie (przy użyciu świrdrów mechanicznych lub koparek) lub ręcznie. Świdry mechaniczne mają zastosowanie do wierceń w gruntach lekkich i o małej wilgotności; typowa średnica odwiertu - 600 mm pozwala na ustawienie żerdzi na niewielkiej płycie ustojowej lub bez niej, większe otwory wykonywane są za pomocą wiertel zespoleń lub poprzez kilkakrotne wiercenie. Koparkami wykonuje się wykopy do posadowienia dużych słupów kratowych; stosuje się koparki jednołyżkowe lub chwytakowe. Ręczne wykopy powinny być wykonywane z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i wg zaleceń wynikających ze ST „Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne” kod CPV 45111200. Dla ułatwienia wykonywania prac w gotowym wykopie stosuje się wykonanie jednej ściany schodkowej — ilość schodków zależy od spójności gruntu i głębokości dna.
3. Fundamenty pod słupy stalowe: w zależności od typu słupa kratowego stosuje się fundamenty blokowe (wylewane na mokro w wykopie) lub prefabrykowane tzw. grzybkowe (montowane z prefabrykatów w wykopie).

8.3. Prace montażowe słupa obejmują następujące czynności:

- Ułożenie elementów na stanowisku pracy,
- Montaż trzonów izolatorów. W zależności od konstrukcji: komplety — izolatory osadzone na trzonach, trzony skrośne lub kabłąkowe,
- Montaż elementów ustojowych i podpór do słupa.
- Stawianie słupa może odbywać się za pomocą dźwigu.

8.4. Montaż przewodów linii elektroenergetycznych

Zakres robót obejmuje:

- dostarczenie przewodów do strefy montażowej, ułożenie na ziemi, na miejscu montażu wg projektu
- roboty przygotowawcze o charakterze konstrukcyjnym takie jak: ustawienie bramek z poprzecznikami, roboty zabezpieczające przed uszkodzeniem przewodów poprzez tarcie podczas ciągnięcia lub wykonywania odciągów słupów odporowych itp.,
- mocowanie przewodów na izolatorach,
- łączenie przewodów i wykonanie przyłączy,
- montaż instalacji uziemiających,
- prace wykończeniowe i próby pomontażowe.

Uwagi dodatkowe:

1. Zawieszanie przewodów: przewody mocuje się na izolatorach w sposób zależny od rodzaju słupa i stopnia obostrzenia. Rodzaje zawieszeń: przelotowe, odciągowe i bezpieczne (te mogą być przelotowe lub odciągowe), wszystkie rodzaje zawieszeń mogą być jednocześnie stojące lub wiszące.
2. Łączenie przewodów w sekcjach linii jest niezalecane
3. Montaż instalacji uziemiających ma na celu odprowadzenie ładunku elektrycznego do ziemi, w celu ograniczenia niebezpieczeństwa porażenia prądem elektrycznym oraz powstania przeskoku odwrotnego przy uderzeniu pioruna w słup. Dla większości rodzajów gruntów stosuje się uziomy prętowo-taśmowe - także otokowe. Złącza w uziomie należy wykonać poprzez zaciski śrubowe (połączenie za pomocą minimalnie dwóch śrub M10) lub spawanie, zachowując minimalne długości połączeń: dla taśmy jej podwójna szerokość, dla pręta jego sześciokrotna średnica. Połączenia powinny być chronione przed korozją (środkiem asfaltowym) i uszkodzeniami mechanicznymi. Połączenie słupa z instalacją uziemiającą należy wykonać przy użyciu zacisków probierczych śrubowych, które umożliwiają odłączenie uziomu od słupa dla przeprowadzenia badań rezystancji. Po każdym odłączeniu wymagana jest konserwacja zacisków wazeliną techniczną.
4. Przed przystąpieniem do wykonywania prób po montażowych linii i w konsekwencji do przekazania do eksploatacji należy:
 - po robotach inwestycyjnych i remontowych uporządkować teren i przywrócić stan pierwotny

- umocować wszelkie tabliczki ostrzegawcze i numeracyjne, względnie dokonać malowania oznaczeń wg dokumentacji.

9. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

9.1 Szczegółowy wykaz oraz zakres prac montażowych

Wykaz badań przewodów zawarty jest w normie PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- jakości i zgodności wykonania robót z ustaloną w dokumentacji powykonawczej, normami, przepisami budowy oraz bhp,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- pomiarach rezystancji uziemień i wszelkich innych wynikających z dokumentacji technicznej, norm, przepisów budowy i eksploatacji lub uzgodnień z Inwestorem. Pomiary zwisów przewodów należy dokonać przy pomocy teodolitu. Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000.

9.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty muszą być nowe i posiadać odpowiednie certyfikaty, deklaracje i dopuszczenia do obrotu w budownictwie.

10. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla konstrukcji wsporczych: szt., kpl., kg, t,
- dla przewodów: km, m lub kpl.,
- dla osprzętu linii: szt., kpl.,
- dla robót fundamentowych: szt., kpl., m3, m2.

11. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT

11.1 Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac. Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.: usytuowanie i ustawienie słupów, montaż izolatorów, kontrola zwisu przewodów.

11.2. Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie po montażowe 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 montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- wydzielonych instalacji np. instalacja uziemiająca,
- wykonanie wykopów, jakość i prawidłowość ułożenia ustojów lub wykonania fundamentów.

11.3. Odbiór końcowy

Badania po montażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi całości linii elektroenergetycznych. Zakres badań zawiera „Ramowa instrukcja eksploatacji elektroenergetycznych linii napowietrznych”. Instytut Energetyki, Warszawa 1991 r. Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000. Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

12. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych linii i instalacji elektroenergetycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót instalacji elektroenergetycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty ww. uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,

- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu. Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności.

13. .DOKUMENTY

13.1. Standardy w sieci rozdzielczej ENEA Operator:

- **Elektroenergetyczne linie napowietrzne średniego napięcia – z dnia 30-06-2021**

(www.operator.enea.pl/uslugidystrybucyjne/instrukcjeistandardysieci/standardy-w-sieci-dystrybucyjnej)

13.2. Normy

- PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-EN 50423-1:2005 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV do 45 kV włącznie. Część 1: Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne.
- PN-EN 61284:2002 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Wymagania i badania dotyczące osprzętu.
- PN-EN 61773:2000 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Badanie fundamentów konstrukcji wsporczych.
- PN-EN 61854:2003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Wymagania i badania dotyczące odstępników.
- PN-EN 61897:2002 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Wymagania i badania dotyczące tłumików drgań eolских
- PN-IEC 1089:1994 Przewody gołe okrągłe o skręcie regularnym do linii napowietrznych.
- PN-IEC 1089:1994/ Ap1:1999 Przewody gołe okrągłe o skręcie regularnym do linii napowietrznych.
- PN-IEC 1089:1994/ A1:2000 Przewody gołe okrągłe o skręcie regularnym do linii napowietrznych

13.3. Ustawy:

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).

13.4. Rozporządzenia:

- Rozporządzenie 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 (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).