



Przedsięwzięcie: **Rozbudowa skrzyżowania
drogi powiatowej nr 2839W - ulicy Gościniec
z drogą gminną – ul. Rybną,
w miejscowości Wola Gołkowska**

Adres obiektu: Województwo mazowieckie, powiat piaseczyński, gmina
Piaseczno

**Nazwa i adres
inwestora:** **POWIAT PIASECZYŃSKI**
05-500 PIASECZNO, UL. CHYLICKOWSKA 14

Zamawiający: **GMINA PIASECZNO**
05-500 Piaseczno, ul. Kościuszki 5

Biuro Projektowe: Biuro Projektowo-Konsultingowe
„EUROSTRADA” Sp. z o.o.
Chylce, ul. Przyjacielska 2c
05-510 Konstancin-Jeziorna
tel./fax +22 644-87-62, e-mail: biuro@eurostrada.pl



SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

TOM 02 – URZĄDZENIA TOWARZYSZĄCE:

- BUDOWA I PRZEBUDOWA LINII ELEKTROENERGETYCZNYCH
- BUDOWA I PRZEBUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO
- PRZEBUDOWA LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH
- PRZEBUDOWA SIECI SANITARNYCH (WODOCIĄGOWYCH,
KANALIZACYJNYCH, GAZOWYCH)

Kody CPV:

Dział	Grupy	Klasy	Kategorie
45000000-7	45100000-8	45110000-1	45111000-8 45112000-5 45113000-2
	45200000-9	45230000-8	45231000-5 45232000-2 45233000-9

SPIS TREŚCI

	strona
SPIS TREŚCI	3
U.31.01.01 PRZEBUDOWA ELEKTROENERGETYCZNYCH LINII NAPOWIETRZNYCH NN	5
U.31.01.02 BUDOWA ELEKTROENERGETYCZNEGO PRZYŁĄCZA KABLOWEGO NN	15
U.31.05.01 BUDOWA I PRZEBUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO	27
U.32.01.01 PRZEBUDOWA NAPOWIETRZNYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH	39
U.33.01.02 i U.34.01.02 PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ I KANALIZACJI SANITARNEJ	47
U.34.01.02 PRZEBUDOWA SIECI GAZOWEJ I PRZYŁĄCZY GAZU	57

U.31.01.01 PRZEBUDOWA ELEKTROENERGETYCZNYCH LINII NAPOWIETRZNYCH NN

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową sieci elektroenergetycznych nN w rejonie skrzyżowania drogi powiatowej nr 2839W - ulicy Gościniec, z drogą gminną – ul. Rybną, w miejscowości Wola Gołkowska.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do wykonania przebudowy sieci elektroenergetycznych nN.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Elektroenergetyczna linia napowietrzna - urządzenie napowietrzne przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.

1.4.2. Napięcie znamionowe linii U - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa jest zbudowana.

1.4.3. Odległość pionowa - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.

1.4.4. Odległość pozioma - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.

1.4.5. Przęsło - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.

1.4.6. Zwis f - odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.

1.4.7. Słup - konstrukcja wsporcza linii osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu.

1.4.8. Obostrzenie linii - szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa (wg warunków podanych w p. 5.8).

1.4.9. Skrzyżowanie - występuje wtedy, gdy pokrywają się lub przecinają jakiekolwiek części rzutów poziomych dwóch lub kilku linii elektrycznych albo linii elektrycznej i drogi komunikacyjnej, budowli itp.

1.4.10. Zbliżenie - występuje wtedy, gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej od rzutu poziomego innej linii elektrycznej, korony drogi, szyny kolejowej, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszenia najwyżej położonego nieuziemionego przewodu zbliżającego się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.

1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.

2.2. Materiały stosowane przy przebudowie elektroenergetycznej linii napowietrznej nN

2.2.1. Ustoje i fundamenty

Ustoje i fundamenty konstrukcji wsporczych powinny spełniać wymagania PN-80/B-03322. Zaleca się stosowanie fundamentów i elementów ustojowych typowych wg KRT-055 opracowanego przez BSPiE „Energoprojekt”.

Tablica 1. Zalecane ustoje i fundamenty dla słupów linii napowietrznych

Typ ustaju lub fundamentu	Słupy	
	żelbetowe	strunobetonowe
U0 - U3	x	x
Ub0 - Ub3	x	
U85	x	
U150	x	
B60	x	x
B80	x	
B90	x	x
B150	x	

Ustoje i fundamenty powinny być zabezpieczone przed działaniem agresywnych gruntów i wód zgodnie z załącznikiem do PN-75/E-05100.

2.2.2. Konstrukcje wsporcze

Konstrukcje wsporcze napowietrznych linii elektroenergetycznych powinny wytrzymywać siły pochodzące od zawieszonych przewodów, uzbrojenia i parcia wiatru. Ich budowa powinna być taka, aby w żadnym miejscu naprężenia materiału nie przekraczały dopuszczalnych naprężeń zwykłych, a dla warunków pracy zakłóceniowej lub montażowej - dopuszczalnych naprężeń zwiększonych. Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych zawarte są w PN-75/E-05100.

2.2.3. Słupy strunobetonowe

Słupy żelbetowe powinny spełniać wymagania PN-87/B-03265 i mogą być stosowane do linii napowietrznych o napięciu znamionowym do 30 kV. Zaleca się stosowanie następujących typów słupów:

- słup odporowy z betonu wirowanego typu O-10,5/12 wg. albumu ENSTO

2.2.4. Poprzeczniki i trzony

Poprzeczniki i trzony izolatorów powinny przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia przewodów i parcia wiatru oraz odpowiadać PN-76/E-05100.

2.2.5. Izolatory

Izolatory elektroenergetyczne linii napowietrznych o napięciu znamionowym niższym niż 1 kV powinny spełniać wymagania odpowiednich norm przedmiotowych.

Wytrzymałość przepięciowa izolatorów i łańcuchów izolatorów przy napięciu przemennym 50 Hz oraz przy udarach piorunowych i łączeniowych - wg PN-81/E-05001.

Izolatory dla linii o napięciu do 1 kV pracujące przelotowo lub odciągowo powinny mieć wytrzymałość mechaniczną nie mniejszą niż dwukrotne obciążenia obliczeniowe normalne.

Tablica 3. Zalecane izolatory do linii napowietrznych

Typ izolatora	Napięcie znamionowe linii napowietrznej	Norma
N80, N95	0,4 kV	PN-82/E-91000
NS80	0,4 kV	PN-82/E-91036
S80/2 i S115/2	0,4 kV	PN-82/E-91001

2.2.5. Przewody

W elektroenergetycznych liniach napowietrznych powinny być stosowane przewody z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne.

2.2.6. Odgromniki

Do ochrony odgromowej linii należy stosować odgromniki np. BOPi 0,66/5.

2.2.7. Cement

Zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 35 bez dodatków, spełniającego wymagania PN-88/B-30000.

Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

2.2.8. Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-86/B-06712. Zaleca się stosowanie kruszywa grubego o marce nie niższej niż klasa betonu.

2.2.9. Żwir

Żwir pod fundamenty prefabrykowane powinien odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”

3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem $\varnothing 70$ cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej $70 \text{ m}^3/\text{h}$,

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów i elementów linii napowietrznej

Wykonawca przystępujący do wykonania elektroenergetycznych linii napowietrznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”

5.2. Demontaż linii

Demontaż kolizyjnych odcinków linii napowietrznych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i SST oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie.

W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez ich demontażu (np. fundamenty), o ile uzyska na to zgodę Inspektora Nadzoru. Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów i fundamentów powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

Wykonawca zobowiązany jest do przekazania, nieodpłatnie, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu Zamawiającemu, do wskazanego przez niego miejsca.

5.3. Wykopy pod słupy i fundamenty

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu, dołu należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inspektora Nadzoru.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inspektora Nadzoru.

5.4. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Przed montażem fundamentów należy zabezpieczyć ich ściany przed działaniem wód podziemnych po przez pomalowanie abizolem na zimno.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

5.5. Montaż słupów strunobetonowych

Słupy strunobetonowe należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej. W zależności od warunków pracy, słupy w ich części podziemnej należy wyposażyć w belki ustojowe.

Dla słupów, których dokumentacja projektowa nie przewiduje belek ustojowych, wykopy pod podziemne części słupów należy wypełniać zaprawą cementową, której skład i właściwości zaakceptuje Inspektor Nadzoru. W tym przypadku otwory pod słupy powinny być wiercone.

Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce”.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

5.6. Montaż przewodów

Przewody podlegające działaniu siły naciągu należy tak łączyć lub tak zawieszać na konstrukcji wsporczej, aby wytrzymałość złącza lub miejsca uchwycenia przewodu wynosiła dla przewodów wielodrutowych, co najmniej 90% wytrzymałości przewodu.

Napężenie w przewodach nie powinno przekraczać:

- dopuszczalnego napężenia normalnego - jeżeli przeszło linii nie podlega obostrzeniu 1 lub 2 stopnia,
- dopuszczalnego napężenia zmniejszonego - jeżeli przeszło podlega obostrzeniu 3 stopnia.

Zabrania się regulować napężenia w przewodzie przez zmianę długości linki rozkręcaniem lub skręcaniem. Dopuszcza się stosowanie przy budowie linii zmniejszonych zwisów lub poddawanie przewodu przed

U.31.01.01 PRZEBUDOWA ELEKTROENERGETYCZNYCH LINII NAPOWIETRZNYCH NN

montażem zwiększonemu naprężeniu, ze względu na możliwość powiększenia zwisu spowodowanego pełzaniem aluminium.

Zawieszenie przelotowe powinno być tak wykonane, aby przy wystąpieniu znaczniejszej siły wzdłuż przewodu, mogącej grozić uszkodzeniem konstrukcji wsporczej, przewód przesunął się w miejscu zawieszenia albo wyslizgnął z uchwytu lub aby umocowanie przewodu zerwało się, nie dopuszczając w ten sposób do skutków powstałej siły.

Zawieszenie odciągowe przewodu roboczego należy stosować w przypadku, gdy siły naciągu przewodów w przęsłach są niejednakowe. Zawieszenie odciągowe powinno wytrzymywać, co najmniej 90% siły zrywającej przewód.

5.6.1. Odległości przewodów od powierzchni ziemi

Najmniejsze dopuszczalne odległości pionowe przewodów elektroenergetycznych, będących pod napięciem, przy największym zwisie normalnym na całej długości linii napowietrznej z wyjątkiem przęseł krzyżujących drogi lądowe i wodne oraz obiekty, od powierzchni ziemi powinny wynosić 5m.

5.6.2. Obostrzenia

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

5.7. Ochrona odgromowa

Ochronę odgromową linii elektroenergetycznych napowietrznych należy wykonać zgodnie z Zarządzeniem Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych.

5.8. Uziemienia ochronne

Uziemieniu ochronnemu podlegają we wszystkich liniach metalowe części urządzeń znajdujące się w linii (np. urządzenia do wyłączania odłączników słupowych, pomosty montażowe, korpusy żeliwne głowic słupowych), urządzenia oświetlenia zewnętrznego, przy czym w sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym do 1 kV, w której zastosowano zerowanie, wymienione części należy zerować.

Nie należy wykorzystywać strun stalowych słupów z betonu sprężonego, jako przewodów uziemiających. W słupach żelbetowych z betonu niesprężonego można zbrojenie wykorzystywać, jako przewody uziemiające pod warunkiem ciągłości elektrycznej i dostatecznej wytrzymałości termicznej zbrojenia na prądy zwarcia doziemnego.

Uziemienia ochronne należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Przy słupie należy wykonać uziom pionowy z użyciem prętów stalowych $\varnothing 17,2$ mm, rezystancja uziemienia nie może przekraczać 10 Ω .

5.9. Skrzyżowania i zbliżenia linii napowietrznych z drogami kołowymi

Linie elektroenergetyczne na skrzyżowaniach i zbliżeniach z drogami kołowymi należy tak prowadzić i wykonywać, aby nie powodowały przeszkód i trudności w ruchu kołowym i pieszym oraz w należyтым utrzymaniu dróg i na warunkach podanych w zezwoleniu zarządu drogi na prowadzenie robót w pasie drogowym.

W przypadku skrzyżowania lub zbliżenia z drogą kołową w linii należy zastosować obostrzenia - wg tablicy 3.

Tablica 3. Stopień obostrzenia linii napowietrznych na skrzyżowaniu z drogą

Kategoria drogi	Linia napowietrzna o napięciu znamionowym			
	do 1 kV		wyższym niż 1 kV	
	skrzyżowanie	zbliżenie	skrzyżowanie	zbliżenie
Droga ogólnodostępna gminna lub lokalna miejska	0	0	1	1
Droga ogólnodostępna krajowa lub wojewódzka	1	0	2	1
Droga ekspresowa lub autostrada	1	0	3	1

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

6.2. Wykopy pod fundamenty

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

Po zasypaniu fundamentów, wykopów pod urządzenie przepustowe lub kable należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3. Fundamenty i ustoje

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

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.4. Słupy strunobetonowe

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

- lokalizacji
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku - tolerancja wykonania wg p. 5.4
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu zgodności posadowienia z dokumentacją projektową

6.5. Zawieszenie przewodów

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakość połączeń zamontowanych izolatorów i osprzętu oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń zawieszanych przewodów.

Naprężenia nie powinny przekraczać dopuszczalnych wartości nominalnych (jeżeli przęśło linii nie podlega obostrzeniu albo podlega obostrzeniu 1 lub 2 stopnia) i zmniejszonych (przy 3 stopniu obostrzenia). Wartości tych naprężeń dla poszczególnych rodzajów przewodów i typów linii należy przyjąć z dokumentacji projektowej lub SST.

Po wybudowaniu linii należy sprawdzić wysokości zawieszonych przewodów nad obiektami krzyżującymi. Przewody nie powinny być zawieszone niżej niż podano w p. 5.6.1. i 5.10 przy spełnieniu odpowiednich warunków, zamieszczonych w dokumentacji projektowej i PN-75/E-05100.

6.6. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych, a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.7. Badania po wykonaniu robót

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

6.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla pograżania uziemień jest - m (metr), a dla słupów, montażu osprzętu kablowego, malowania napisów i cyfr jest – szt. (sztuka). Dla wykopów i zasypki związanych z robotami

U.31.01.01 PRZEBUDOWA ELEKTROENERGETYCZNYCH LINII NAPOWIETRZNYCH NN

kablowymi i fundamentowymi – m³ (metr sześcienny), kanalizacji kablowej w tym przepustów – m (metr), zabezpieczenia fundamentów – m² (metr kwadratowy), montażu przewodów – kpl. przew. (komplet przewodu), badań i pomiarów – odc. lub szt. (odcinek lub sztuka), transport zdemontowanych materiałów – t (tona)
Przy robotach demontażowych należy przyjąć jw.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty,
- montaż fundamentów,
- montaż uziomów

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie 8.5 ST „Wymagania ogólne”:

- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne”

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje wszelkie koszty związane z wykonaniem robót objętych niniejszą ST i Dokumentacją projektową w tym m.in. koszty wyłączeń i przełączeń sieci, koszty nadzoru użytkownika sieci oraz odpowiednio:

- demontaż słupa linii napowietrznej
- Demontaż oprawy oświetleniowej z wysięgnikiem
- Opuszczenie wysięgnika
- Demontaż przewodów linii napowietrznej
- Odkopanie słupa
- Demontaż słupa
- transport materiałów zdemontowanych
- Wywóz opraw, wysięgników, słupów
- kopanie rowów dla kabli
- Wytyczenie trasy rowu dla kabli
- Wykonanie wykopu przez odspojenie gruntu z przeznaczeniem na odkład wzdłuż wykopu - Odkopanie istniejących kabli oświetleniowych i energetycznych
- Przekopy próbne w celu ustalenia trasy kabli energetycznych
- Wykopy pod nową trasę kabli oświetleniowych
- załadunek i zasyпка dołów po słupach
- Odspojenie nadmiaru gruntu z wykopów od podłoża
- Załadunek na taczkę
- Przewóz taczka gruntu w miejsca po demontażu starych słupów
- Uzupełnienie dołów powstałych po demontażu starych słupów
- zabezpieczenie antykorozyjne fundamentów
- Oczyszczenie fundamentu
- Nałożenie abizolu pędzlem

- montaż i stawianie słupów
- Wykonanie podsypki piaskowej z zagęszczeniem
- Przemieszczenie, zamontowanie i ustawienie fundamentów w wykopach żurawiem samochodowym
- Sprawdzenie prawidłowości ustawienia fundamentów
- Montaż za pomocą żurawia samochodowego słupów strunobetonowych - montaż przez przykręcenie elementów fundamentów

- malowanie znaków i cyfr na słupach
- Oczyszczenie przez odtłuszczenie podłoża
- Malowanie cyfr z uwzględnieniem znaków pisarskich

- montaż osprzętu linii napowietrznej
- Montaż konstrukcji wsporczych na słupie
- Montaż izolatorów
- Podłączenie przewodów linii napowietrznej

- mechaniczne pogrążanie uziomów
- Pogrążenie gotowego uziomu prętowego 9 m przy pomocy młota spalinowego
- Wprowadzenie lub przedłużenie uziomu do śruby ochronnej słupa
- Podłączenie uziomu pod śrubę ochronną

- badania i pomiary
- Wykonanie pomiarów zgodnie z PN-IEC 60364

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|---------------|--|
| 1. | PN-61/E-01002 | Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia. |
| 2. | PN-84/E-02051 | Izolatory elektroenergetyczne. Nazwy, określenia, podział i oznaczenie. |
| 3. | PN-74/E-04500 | Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane. |
| 4. | PN-81/E-05001 | Urządzenia elektroenergetyczne wysokiego napięcia. Znamionowe napięcia probiercze izolacji. |
| 5. | PN-75/E-05100 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. |
| 6. | PN-81/E-06101 | Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania. |
| 7. | PN-72/E-06102 | Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego. |
| 9. | PN-79/E-06303 | Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych. |
| 10. | PN-88/E-06313 | Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej. |
| 11. | PN-78/E-06400 | Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania. |
| 12. | PN-88/E-08501 | Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa. |
| 13. | PN-74/E-90082 | Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowe. |
| 14. | PN-82/E-91000 | Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania. |
| 15. | PN-82/E-91001 | Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe szpulowe o napięciu znamionowym do 1000 V. |
| 16. | PN-82/E-91036 | Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe stojące szklane o napięciu znamionowym do 1000 V. |
| 17. | PN-87/B-03265 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie. |

U.31.01.01 PRZEBUDOWA ELEKTROENERGETYCZNYCH LINII NAPOWIETRZNYCH NN

18.	PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
19.	PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
20.	PN-77/B-06200	Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.
21.	PN-88/B-06250	Beton zwykły.
22.	PN-73/B-06281	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
23.	PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
24.	PN-88/B-30000	Cement portlandzki.
25.	BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
26.	BN-78/6114-32	Lakier asfaltowy przeciwrzdewny do ochrony biernej szybko schnący czarny.
27.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
28.	BN-66/6774-01	Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir.

10.2. Inne dokumenty

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
- Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r.
- Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót. PBE „Elbud” Kraków.
- Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryw malarskich - KOR-3A.
- Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.
- Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych opracowane i rozpowszechniane przez Biuro Studiów i Projektów Energetycznych „Energoprojekt” - Poznań lub Kraków.

U.31.01.02 BUDOWA ELEKTROENERGETYCZNEGO PRZYŁĄCZA KABLOWEGO NN

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową sieci elektroenergetycznych nN w rejonie skrzyżowania drogi powiatowej nr 2839W - ulicy Gościniec, z drogą gminną – ul. Rybną, w miejscowości Wola Gołkowska.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do wykonania budowy przyłącza kablowego nN.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Elektroenergetyczna linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

1.4.2. Napięcie znamionowe linii U - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa jest zbudowana.

1.4.3. Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

1.4.4. Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

1.4.5. Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

1.4.6. Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

1.4.7. Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.4.8. Złącze kablowe i pomiarowe - związany z budynkiem lub wolnostojący punkt rozdziału i zabezpieczeń sieci przed skutkami zwarć i przeciążeń dla linii kablowej niskiego napięcia z członem umożliwiającym pomiar energii elektrycznej.

1.4.9. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

1.4.10. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.

2.2. Materiały stosowane przy budowie przyłącza elektroenergetycznego nN

2.2.1. Przepust kablowy

Linie kablowe należy układać w rurach ochronnych pod jezdniami oraz w miejscach skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi. Pod jezdniami kable nn powinny być umieszczone w rurze typu SRS Ø110 układanej na głębokości 1 m, natomiast w miejscach skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym w rurach ochronnych typu DVK Ø110, na głębokości 0,7 m. W przypadku zabezpieczania istniejących linii kablowych należy stosować rury dwudzielne typu PS Ø110 dla kabli nN.

Przy wprowadzaniu kabla na słup linii napowietrznej należy go umieścić w rurze ochronnej typu BE Ø110 do wysokości 2,5 nad poziom ziemi. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205. Dopuszcza się stosowanie rur HDPE innych producentów pod warunkiem spełnienia wymaganych parametrów technicznych.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

2.2.2. Kable

Przy przebudowie istniejących linii kablowych lub budowie nowych należy stosować kable uzgodnione z zakładem energetycznym oraz zgodne z dokumentacją projektową.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to w kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować następujące typy kabli:

- YAKXS 4x120 o napięciu znamionowym do 1 kV,

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe wg normy oraz powinien spełniać wymagania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

2.2.3. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04

2.2.4. Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30 kV, koloru czerwonego.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.2.5. Uziomy

Poziome przewody uziemiające wykonać należy z bednarki ocynkowanej 30 x 4 mm.

Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe miedziowane Ø 17,2 wg. PN-75/H-93200.

2.2.6. Złącze kablowe i pomiarowe nN

Należy posadowić złącze kablowe i pomiarowe zgodnie z projektem typu ZK2+GTR1+SL1.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”

3.2. Sprzęt do wykonania przyłącza elektroenergetycznego

Wykonawca przystępujący do wykonania przyłącza elektroenergetycznego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- urządzenie do wykonywania przecisków.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”

5.2. Wykopy pod złącze, kable oraz urządzenie przeciskowe

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie.

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050. Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inspektora Nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Wykopy pod urządzenie przeciskowe należy wykonywać ręcznie dobierając wielkość wykopu do gabarytów urządzenia.

Zasypanie fundamentu, dołu pod urządzenie przeciskowe lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inspektora Nadzoru.

5.3. Układanie kabli

5.3.1. Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi:

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

5.3.2. Temperatura otoczenia i kabla

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

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

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

5.3.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- a) 25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,
- b) 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4, 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

5.3.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01 [14].

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 80 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 90 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 100 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 4 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 15 do 40 kV,
- 3 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 1 do 10 kV,
- 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

5.3.5. Układanie kabli na słupach linii napowietrznych

Przy kablowaniu odcinków linii napowietrznych, konieczne jest wprowadzenie kabla na ich słupy i połączenie jego żył z przewodami napowietrznymi.

Kabel należy chronić rurą BE Ø110 do wysokości nie mniejszej niż 2,5 m od powierzchni gruntu. Średnica wewnętrzna rury nie może być mniejsza niż 1,5-krotna zewnętrzna średnica wprowadzanego kabla i jednocześnie nie mniejsza niż 50 mm.

Kabel na słupie powinien być przymocowany do jego ścianki za pomocą uchwytów o szerokości równej co najmniej zewnętrznej jego średnicy. W przypadku mocowania kabla bez opancerzenia, uchwyty powinny być zaopatrzone w elastyczne wkładki o grubości co najmniej 2 mm, a kształt uchwytów powinien być taki, aby kabel nie uległ uszkodzeniu.

5.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą.

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

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach.

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego typu	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
Kabli elektroenergetycznych z kablami	50	50

5.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi.

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at	80 ¹⁾ przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 ²⁾ przy średnicy większej niż 250 mm	50
Rurociągi z cieczami palnymi		100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at		100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at	wg PN-91/M-34501	

Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

- 1) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej
- 2) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

5.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami.

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu. Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy 3.

Tablica 3. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakurowym z rowami odwadniającymi	szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony
Droga w nasypie	szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu

W przypadku przekrojów ulicznych, z jednostronnym rowem lub jednostronnym nasypem - długości przepustów należy ustalać odpowiednio wg ww. wzorów.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm.

Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm. Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę

konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu). Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1 m od jego granicy. Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2 m. W przypadku niemożności prowadzenia linii kablowych poza pasem drogowym: na terenach zalewowych, zalesionych lub zajętych pod sady, dopuszcza się układanie ich w pasie drogowym na skarpach nasypów lub na częściach pasa poza koroną drogi.

Roboty przy układaniu kablowych linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniach z drogami i na odcinkach ewentualnego wejścia linią kablową na teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi - wymagają zezwolenia ze strony zarządu drogowego i należy je wykonywać na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych.

5.7. Wykonanie muf i głowic.

Łączenie i zakańczanie kabli należy wykonywać przy użyciu muf kablowych i głowic kablowych. Mufy i głowice powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych.

W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach. Metalowe wkładki muf przelotowych powinny być przylutowane szczelnie do powłok metalowych kabli.

Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejsc powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o właściwościach zbliżonych do właściwości izolacji łączonych kabli. Dopuszcza się niewykonywanie oddzielnego izolowania miejsc łączenia żył kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV, jeżeli mufy wykonywane są z żywicy samoutwardzalnych.

Izolatory oraz wkładki metalowe muf do kabli o izolacji papierowej powinny być wypełnione zalewą izolacyjną o właściwościach syciwa, którym nasycona jest papierowa izolacja kabla. W przypadku muf do kabli o izolacji papierowej na napięcie nie przekraczające 1 kV dopuszcza się stosowanie zalewy izolacyjnej bitumicznej wg E-16.

Izolatory i kadłuby muf do kabla o izolacji z tworzyw sztucznych powinny być wypełnione zalewą izolacyjną nie działającą szkodliwie na izolację i inne elementy tych kabli.

5.8. Wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli.

Właściwości elektryczne połączeń powinny być zgodne z normą PN-74/E-06401. Przewodność połączenia metalowych powłok kabli lub pancerzy powinna być nie mniejsza niż przewodność łączonych powłok lub pancerzy. W przypadku łączenia aluminiowych powłok kabli dopuszcza się przewodność połączenia nie mniejszą niż 0,7 przewodności powłoki.

Metalowe powłoki kabli oraz pancerze powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf przelotowych i głowic. Połączenia powłok aluminiowych ze sobą i kadłubem mufy należy wykonywać wewnątrz mufy przy użyciu przewodów aluminiowych o przekroju nie mniejszym niż 10 mm². Połączenia ze sobą powłok, żył powrotnych i pancerzy kabli z materiałów innych niż aluminium należy wykonać przewodami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 6 mm².

Połączenia powinny być wykonywane przez lutowanie lub spawanie. W przypadku muf z wkładkami metalowymi przylutowanymi do metalowych powłok obu łączonych odcinków kabli, nie wymaga się dodatkowego łączenia powłok przy użyciu oddzielnych przewodów.

5.9. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur PCW o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV i 150 mm dla kabli powyżej 1 kV.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

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

5.10. Ochrona przeciwporażeniowa.

Uziemieniu ochronnemu podlegają we wszystkich liniach metalowe części urządzeń znajdujące się w linii (np. urządzenia do wyłączania odłączników słupowych, pomosty montażowe, korpusy żeliwne głowic słupowych), urządzenia oświetlenia zewnętrznego, przy czym w sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym do 1 kV, w której zastosowano zerowanie, wymienione części należy zerować.

Uziemienia ochronne należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Przy słupie i przy złączu należy wykonać uziom pionowy z użyciem prętów stalowych Ø 17,2 mm, dodatkowo w trasie kabla należy ułożyć taśmę stalową ocynkowaną FeZn 30x4, rezystancja uziemienia nie może przekraczać 10 Ω.

5.11. Oznaczenie linii kablowych.

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastręczało trudności.

Na oznaczniakach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznaczniakami trasy, np. słupkami betonowymi typu SD wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznaczniakach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

6.2. Wykopy pod fundamenty, kable, urządzenie przepustowe

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

Po zasypaniu fundamentów, wykopów pod urządzenie przepustowe lub kable należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3. Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

6.4. Układanie kabli

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

6.5. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.6. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 MW/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 MW/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych, 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300.

6.7. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoaku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 i PN-76/E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 mA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 mA.

6.8. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych, a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.9. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowych jest – m (metr), dla pograżania uziemień jest - m (metr), Dla wykopów i zasypki związanych z kopaniem rowów kablowych – m³ (metr sześcienny), badań i pomiarów – odc. lub szt. (odcinek lub sztuka), transport zdemontowanych materiałów – t (tona)
Przy demontażach należy przyjąć jw.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod linie kablowe,
- układanie kabli,
- układanie przepustów kablowych
- montaż uziomów poziomych i pionowych

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie 8.5 ST „Wymagania ogólne”:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,

- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- protokół odbioru robót wydany przez Zakład Energetyczny.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne”

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje wszelkie koszty związane z wykonaniem robót objętych niniejszą ST i Dokumentacją projektową w tym m.in. koszty wyłączeń i przełączeń sieci, koszty nadzoru użytkownika sieci oraz odpowiednio:

- kopanie rowów dla kabli
- Wytyczenie trasy rowu dla kabli
- Wykonanie wykopu przez odspojenie gruntu z przeznaczeniem na odkład wzdłuż wykopu
- wykopy dla urządzenia przeciskowego
- Wyznaczenie powierzchni wykopu
- Odspojenie gruntu
- Wydobycie gruntu łopatami na pobocze
- Wyrównanie ścian i dna wykopu
- Odspojenie gruntu złożonego na poboczu
- Przemieszczenie gruntu do wykopu
- Rozścielenie gruntu w wykopie
- Zagęszczenie gruntu warstwami o grubości 20 cm
- zasypanie rowów dla kabli
- Odspojenie gruntu łopatami
- Wydobycie gruntu na pobocze
- Wyrównanie ścian i dna wykopu
- Odspojenie gruntu z pobocza
- nasypanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego
- Przywóz piasku
- Rozścielenie piasku w wykopie
- wykonanie przepustów
- Ustawienie, podłączenie i ewentualne przesunięcie urządzenia przeciskowego
- Ułożenie i mechaniczne przepychanie rur
- Wyjęcie urządzenia z wykopu
- Uszczelnienie wylotów z rur
- ułożenie rur osłonowych
- Wyrównanie dna gotowego wykopu
- Montaż rur osłonowych
- Uszczelnienie połączeń i wylotów
- układanie kabli
- Przywóz kabla
- Rozwinięcie kabla z bębna
- Odmierzenie odcinków kabla i ucięcie
- Wciągnięcie kabla w rury osłonowe DVK i SRS
- Przykrycie gruntem rodzimym 15 cm
- Ułożenie folii kalandrowanej koloru niebieskiego
- obróbka kabli na sucho
- Zdjęcie izolacji zewnętrznej kabla
- Odseparowanie żył od siebie
- Zdjęcie izolacji z poszczególnych żył - długości 2 cm

U.31.01.02 BUDOWA ELEKTROENERGETYCZNEGO PRZYŁĄCZA KABLOWEGO NN

- Zaprasowanie końcówki kablowej na żyłę PE kabla
- Podłączenie pod zaciski
 - montaż złącza kablowego i pomiarowego
- Montaż szafki złącza kablowego
- Montaż szafki złącza pomiarowego
 - malowanie znaków i cyfr na złączach
- Oczyszczenie przez odtłuszczenie podłoża
- Malowanie cyfr z uwzględnieniem znaków pisarskich
 - mechaniczne pogrążanie uziomów
- Pogrążenie gotowego uziomu prętowego 4,5m przy pomocy młota spalinowego
- Wprowadzenie lub przedłużenie uziomu do śruby ochronnej słupa i złącza
- Podłączenie uziomu pod śrubę ochronną
 - badania i pomiary
- Wykonanie pomiarów zgodnie z PN-IEC 60364

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|---------------|---|
| 1. | PN-61/E-01002 | Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia. |
| 2. | PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| 3. | PN-76/E-90301 | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |
| 4. | PN-88/E-08501 | Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa. |
| 5. | PN-80/C-89205 | Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu. |
| 6. | BN-68/6353-03 | Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu. |
| 7. | PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze. |
| 8. | PN-77/B-06200 | Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania. |
| 9. | PN-88/B-30000 | Cement portlandzki. |
| 10. | BN-72/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne. |
| 11. | BN-78/6114-32 | Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybko schnący czarny. |
| 12. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
| 13. | PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze |
| 14. | PN-88/B-30000 | Cement portlandzki. |
| 15. | PN-55/E-05021 | Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli |
| 16. | PN-86/O-79100 | Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania |
| 17. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

- | | |
|-----------------------|---|
| 18. PN-IEC-60364-1 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Zakres, przedmiot i wymagania ogólne. |
| 19. PN-IEC-60364-4-41 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa. |
| 20. PN-IEC-60364-4-47 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca
bezpieczeństwo. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo.
Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym. |

10.2. Inne dokumenty

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. (Dz.U. Nr 13 z dn. 10.04.1972 r.)
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)

U.31.05.01 BUDOWA I PRZEBUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia drogowego skrzyżowania drogi powiatowej nr 2839W - ulicy Gościniec, z drogą gminną – ul. Rybną, w miejscowości Wola Gołkowska.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do wykonania budowy linii oświetlenia drogowego.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej (bezpośrednio lub na wysięgniku) na wysokości nie większej niż 9 m.

1.4.2. Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

1.4.3. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

1.4.4. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1.4.5. Przewód kabelkowy – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego pracujący w słupie i w wysięgniku.

1.4.6. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa oświetleniowego w pozycji pracy.

1.4.7. Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze z polami zasilającym i odpływowymi bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

1.4.8. Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.4.9. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

1.4.10. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli

2.2.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04

2.2.2. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folia kalandrowana z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadająca wymaganiom BN-68/6353-03

2.3. Elementy gotowe

2.3.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322. Po wykonaniu wykopu, a przed zamontowaniem fundamentu słupa, należy ułożyć na dnie wykopu warstwę betonu klasy B-10 o grubości 10 cm i wymiarach w poziomie większych o 10 cm od wymiaru danego fundamentu.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według dokumentacji projektowej, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

2.3.2. Przepusty kablowe - rury

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur AROT z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 95 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

2.3.3. Kable

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [14]. Zaleca się stosowanie kabli typu YAKXS o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, czterożyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego. Zaleca się stosowanie kabli o przekroju 35 mm².

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.3.4. Źródła światła i oprawy

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające aktualnie obowiązujące normy i wymagania. Jako źródła światła należy stosować diody LED.

Wymagania dla oprawy LED:

Oprawa oświetleniowa musi spełniać następujące wymagania: Stopień szczelności komory optycznej i komory osprzętu min. IP 66, odporność na uderzenia min. IK 08.

Konstrukcja oprawy wykonana jest z profili oraz blach, wykonywanych z aluminium o przewodności cieplnej (>200W/mK) zabezpieczona przez anodowanie, powłoka 20 mikronów. Oprawa wyposażona jest w 24 diody typu CREE XM-L2 lub równoważne, diody umieszczone na płycie drukowanej MCPCB z elementami zabezpieczającymi, zintegrowana z soczewką asymetryczną wykonaną z tworzywa PMMA o podwyższonych właściwościach temperaturowych. Moduł optyczny IP 66 montowany na powierzchni radiatora. Moc całkowita oprawy max 80 W, strumień świetlny oprawy 7950 lm. Efektywność świetlna oprawy po stratach nie mniej niż 99 lm/W. Oprawa ma możliwość wymiany pojedynczych modułów optycznych. Wymiana pojedynczego modułu optycznego nie może przekraczać 20% wartości oprawy co ma wpływ na koszty eksploatacji po okresie

gwarancji. Temperatura barwy światła 3500K (barwa ciepła) oprawa osiąga efektywność energetyczną klasy A++ co ma bezpośrednie przełożenie na zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych, a także pozytywnie wpływa na środowisko naturalne. Żywotność diod LED minimum 50 000 godzin, gwarancja producenta na oprawę minimum 5 lat. Oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40 stopni C do 55 stopni C. W oprawie powinien być zainstalowany zasilacz wyposażony w niezbędne zabezpieczenia: przepięciowe, zwarciovowe oraz zabezpieczenie chroniące diody LED zamontowane w oprawie przed przegrzaniem, IP66 modułu optycznego i zasilacza. Oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta. Oprawy powinny być dostarczone wraz z nierdzewiejącymi elementami mocującymi i być gotowe do działania i montażu.

Oprawy charakteryzują się jednolitą powierzchnią w części górnej co wpływa na brak możliwości zbierania się zanieczyszczeń pochodzących ze środowiska naturalnego (np. ptasie odchody, liście, pyły). Zastosowanie opraw równoważnych, co znaczy nie gorszych od proponowanych przewiduje również rozwiązanie związane z odprowadzeniem ciepła. Radiator który jest stosowany celem odprowadzenia ciepła nie może znajdować się na zewnątrz oprawy (o kształcie ryflowanym), ponieważ wpływa on na zbieranie się zanieczyszczeń.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100.

2.3.5. Przewód kabelkowy

Przewód używany do zasilania opraw oświetleniowych, składa się z żyły, izolacji żyły i powłoki ochronnej. Żyły powinny być wykonane z miedzi o przekroju 2,5 mm², izolacja przewodu oraz powłoki ochronne powinny być z tworzywa sztucznego. Należy stosować przewód YDY 3 x 2,5 mm² na napięcie znamionowe 750V. Miejsce składowania przewodów powinno być suche oraz chronione przed opadami atmosferycznymi i promieniami słonecznymi. Należy unikać przechowywania przewodów o izolacji z tworzyw sztucznych w temperaturze niższej niż -5°C.

2.3.6. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu.

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100.

Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę dla zamocowania wysięgnika rurowego i osłony stożkowej.

W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami, w przypadku konieczności montażu na wspólnym słupie również sygnalizacji świetlnej należy stosować słupy wyposażone w dwie wnęki.

Wnęką powinna być przystosowana do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25 A i pięć zacisków do podłączenia pięciu żył kabla o przekroju do 35 mm².

Należy stosować słupy kompozytowe wykonane z kompozytów polimerowych. Słup kompozytowy spełnia najwyższe wymagania dotyczące norm bezpieczeństwa biernego konstrukcji drogowych i jest produkowany zgodnie z normą PN-EN 40-7. W rejonie ul. Ledóchowskiej należy posadzić słupy stalowe ozdobne wyposażone w wysięgnik jednoramienny i umożliwiające montaż źródła światła na wysokości 8,0 metrów

Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

2.3.7. Wysięgniki

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

Wysięgniki należy wykonywać z rur aluminiowych lub stalowych w zależności od typu zastosowanego słupa. Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 8 mm.

Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem określonym w projekcie od poziomu a ich wysięg powinien być zawarty do 1,5 m. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlania dróg.

Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami malarskimi z zewnątrz i wewnątrz rur.

Składowanie wysięgników na placu budowy w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

2.3.8. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25 A oraz pięć zacisków przystosowanych do podłączenia trzech żył kabla o przekroju do 35 mm².

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”

3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem Ø 70 cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”

5.2. Wykopy pod fundamenty i kable oraz urządzenie przeciskowe

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inspektora Nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Wykopy pod urządzenie przeciskowe należy wykonywać ręcznie dobierając wielkość wykopu do gabarytów urządzenia.

Zasypanie fundamentu, dołu pod urządzenie przeciskowe lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien

wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inspektora Nadzoru.

5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Przed montażem fundamentów należy zabezpieczyć ich ściany przed działaniem wód podziemnych poprzez pomalowanie abizolem na zimno.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

5.4. Montaż słupów oświetleniowych

Przed przystąpieniem do montażu słupa należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu, należy uzupełnić lub w przypadku braku powłoki pokryć fundament.

Słup ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia słupa należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia.

Przed zdjęciem z haka, ustawiany słup powinien być zabezpieczony przed upadkiem.

Nakrętki śrub mocujących słup powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

Odchyłka osi słupa lub masztu od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości słupa.

Słup lub maszt należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

5.5. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem.

Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością ± 2 stopnie do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku.

Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

5.6. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm².

Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw.

Oprawy zasilic spód tabliczek bezpieczkowych słupowych montowanych we wnękach słupów. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

5.7. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością ± 5 cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, kabel należy układać w rurach osłonowych o średnicy nie mniejszej niż 110 mm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuscie rezerwowym na każdym skrzyżowaniu. Przepust pod drogami wykonywać na głębokości 1m.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Zaleca się przy słupach oświetleniowych i przepustach kablowych pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 M Ω /m.

Tablica 1. Odległości kabla oświetleniowego od innych urządzeń podziemnych.

l.p.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	25
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	50 ^{*)}	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50 ^{*)}	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	wg PN-91/M-34501	
7	Części podziemne linii napowietrznych(ustój, podpora, odciążka)	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

^{*)}Należy stosować przepust kablowy

5.8. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur AROT o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg. Pod urządzenie przepustowe wykonać wykopy pionowe.

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

5.10. Demontaże

Demontaż opraw oświetleniowych i słupów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, ST i SST oraz zaleceniami właściciela tych słupów.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu w możliwie taki sposób, aby ich elementy nie zostały uszkodzone lub zniszczone.

W przypadku niemożności zdemontowania elementów oświetlenia i linii bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru i uzyskać od niego zgodę na jej uszkodzenie lub zniszczenie.

Demontaż i przełożenie dodatkowych urządzeń montowanych na słupach oświetleniowych należy prowadzić w uzgodnieniu i pod nadzorem zarządców lub właścicieli tych urządzeń.

5.12. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej. System TN-C-S polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania.

Zaleca się wykonywanie uziomu poziomego w postaci taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 25x4 ułożonej wzdłuż kabli zasilających i podłączonej do każdego słupa.

Uziom z zaciskami ochronnymi znajdującymi się w słupach oświetleniowych należy łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego.

Dodatkowo przy skrajnych projektowanych słupach, należy wykonać uziomy szpilkowe z użyciem prętów stalowych $\varnothing 17,2$ mm, których rezystancja nie może przekraczać 10 Ω .

5.13. System ochrony od porażeń.

W projekcie przyjęto układ sieci zasilającej TN-C-S (L1, L2, L3, N, PE). Wewnątrz słupów oświetleniowych należy prowadzić przewody YDY 3 x 2,5 mm² (faza, neutralny, ochronny – L1, N, PE).

Wszystkie elementy podlegające ochronie przeciwporażeniowej jak słupy, wysięgniki, oprawy, tabliczki bezpiecznikowe itp. należy połączyć poprzez zaciski ochronne z przewodem PE. Należy dodatkowo uziemić przewód PE przy pomocy uziomu szpilkowego.

Ochrona przeciwporażeniowa będzie realizowana poprzez szybkie, samoczynne wyłączenie. Skuteczność ochrony przyjętego systemu należy sprawdzić pomiarem, protokół badań przekazać użytkownikowi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

6.2. Wykopy pod fundamenty, kable, urządzenie przepustowe

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

Po zasypaniu fundamentów, wykopów pod urządzenie przepustowe lub kable należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3. Fundamenty

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

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.4. Słupy oświetleniowe

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01.

Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.5. Szafa oświetleniowa

Szafę oświetlenia należy wykonać w oparciu o projekt wykonawczy

6.6. Linia kablowa

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

- głębokości zakopania kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.7. Instalacja przeciwporażeniowa

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy TN-S) impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania oraz rezystancję uziomów.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.8. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiary nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032.

6.9. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowej, pograżania uziemień jest - m (metr), a dla słupów oświetleniowych, montażu osprzętu kablowego, malowania napisów i cyfr, montażu wysięgników i opraw jest – szt. (sztuka). Dla wykopów i zasypek związanych z robotami kablowymi i fundamentowymi – m³ (metr sześcienny), kanalizacji kablowej w tym przepustów – m (metr), zabezpieczenia fundamentów – m² (metr kwadratowy), montażu przewodów zasilających oprawy – kpl. przew. (komplet przewodu), badań i pomiarów – odc. lub szt. (odcinek lub sztuka), transport zdemontowanych materiałów – t (tona). Przy demontażach oświetlenia należy przyjąć jw.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- montaż fundamentów,
- ułożenie kabla
- montaż uziomów

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie 8.5 ST „Wymagania ogólne”:

- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne”

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania instalacji oświetlenia obejmuje odpowiednio:

- demontaż opraw oświetleniowych
 - Otworzenie osłony statecznika oprawy wraz z odłączeniem przewodów zasilających z kostki zaciskowej
 - Otworzenie klosza i wykręcenie źródła światła
 - Zamknięcie osłony i klosza
 - Demontaż oprawy z wysięgnika
 - Opuszczenie oprawy
- demontaż wysięgników rurowych
 - Odkręcenie śrub mocujących wysięgnik do trzpienia słupa
 - Demontaż wysięgnika
 - Wyciągnięcie przewodów z wysięgnika i pionów słupa
 - Opuszczenie wysięgnika
- transport materiałów zdemontowanych
 - Wywóz opraw, wysięgników, słupów, kabli
- kopanie rowów dla kabli
 - Wytyczenie trasy rowu dla kabli
 - Wykonanie wykopu przez odspojenie gruntu z przeznaczeniem na odkład wzdłuż wykopu - Odkopanie istniejących kabli oświetleniowych i energetycznych
 - Przekopy próbne w celu ustalenia trasy kabli energetycznych
 - Wykopy pod nową trasę kabli oświetleniowych
- wykopy dla urządzenia przeciskowego
 - Wyznaczenie powierzchni wykopu
 - Odspojenie gruntu
 - Wydobywanie gruntu łopatami na pobocze
 - Wyrównanie ścian i dna wykopu
 - Odspojenie gruntu złożonego na poboczu
 - Przemieszczenie gruntu do wykopu
 - Rozścielenie gruntu w wykopie
 - Zagęszczenie gruntu warstwami o grubości 20 cm
- zasypanie rowów dla kabli
 - Odspojenie gruntu łopatami
 - Wydobywanie gruntu na pobocze
 - Wyrównanie ścian i dna wykopu
 - Odspojenie gruntu z pobocza
 - Zasypanie szczelin między fundamentem słupa, a ścianą wykopu - po montażu fundamentów

- załadunek i zasypka dołów po słupach oświetleniowych
- Odspojenie nadmiaru gruntu z wykopów od podłoża
- Załadunek na taczkę
- Przewóz taczka gruntu w miejsca po demontażu starych słupów
- Uzupełnienie dołów powstałych po demontażu starych słupów

- nasypanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego
- Przywóz piasku 2.Rozścielenie piasku w wykopie przy słupach warstwą piasku pod zapasy kabli przy słupach

- wykonanie przepustów
- Ustawienie, podłączenie i ewentualne przesunięcie urządzenia przeciskowego
- Ułożenie i mechaniczne przepychanie rur
- Wyjęcie urządzenia z wykopu
- Uszczelnienie wylotów z rur

- ułożenie rur osłonowych
- Wyrównanie dna gotowego wykopu
- Montaż rur osłonowych
- Uszczelnienie połączeń i wylotów

- układanie kabli oświetleniowych w rurach osłonowych
- Przywóz kabla
- Rozwinięcie kabla z bębna
- Odmierzenie odcinków kabla i ucięcia
- Wciągnięcie kabla w rury osłonowe DVK i SRS oraz fundamenty słupów

- układanie zapasów kabli
- Zwinięcie kabla w zwój
- Przykrycie gruntem rodzimym 15 cm
- Ułożenie folii kalandrowanej koloru niebieskiego

- obróbka kabli na sucho
- Zdjęcie izolacji zewnętrznej kabla
- Odseparowanie żył od siebie
- Zdjęcie izolacji z poszczególnych żył - długości 2 cm
- Zaprasowanie końcówki kablowej na żyłę PE kabla
- Podłączenie pod zaciski tabliczki

- zabezpieczenie antykorozyjne fundamentów
- Oczyszczenie fundamentu
- Nałożenie abizolu pędzlem

- montaż i stawianie słupów oświetleniowych
- Wykonanie podsypki piaskowej z zagęszczeniem
- Przemieszczenie, zamontowanie i ustawienie fundamentów w wykopach żurawiem samochodowym
- Sprawdzenie prawidłowości ustawienia fundamentów
- Montaż za pomocą żurawia samochodowego słupów oświetleniowych aluminiowych - montaż przez przykręcenie
- Montaż tabliczki słupowej we wnęce słupa

- malowanie znaków i cyfr na słupach
- Oczyszczenie przez odłuszczenie podłoża
- Malowanie cyfr z uwzględnieniem znaków pisarskich

- montaż wysięgników oświetleniowych
- Zamocowanie w trzpieniu słupa wysięgnika
- Przykręcenie śrub mocujących

- montaż opraw oświetleniowych
- Zamocowanie oprawy
- Wprowadzenie przewodów i ich podłączenie
- Wkręcenie źródła światła
- Skręcenie obudowy oprawy

- montaż przewodów do opraw oświetleniowych
- Wciągnięcie przewodu w słupy i wysięgniki
- Podłączenie przewodów pod zaciski tabliczki słupowej

- mechaniczne pograżanie uziomów
- Pograżenie gotowego uziomu prętowego 9m przy pomocy młota spalinowego
- Wprowadzenie lub przedłużenie uziomu do śruby ochronnej słupa
- Podłączenie uziomu pod śrubę ochronną

- badania i pomiary
- Wykonanie pomiarów zgodnie z PN-IEC 60364

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|-------------------|--|
| 1. PN-80/B-03322 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych |
| 2. PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze |
| 3. PN-88/B-06250 | Beton zwykły |
| 4. PN-88/B-30000 | Cement portlandzki |
| 5. PN-90/B-03200 | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 6. PN-80/C-89205 | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu |
| 7. PN-76/E-02032 | Oświetlenie dróg publicznych |
| 8. PN-55/E-05021 | Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli |
| 9. PN-75/E-05100 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa |
| 10. PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa |
| 11. PN-76/E-05105 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne |
| 12. PN-83/E-06305 | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania |
| 13. PN-79/E-06314 | Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne |
| 14. PN-93/E-90401 | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV |
| 15. PN-86/O-79100 | Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania |
| 16. BN-68/6353-03 | Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego |
| 17. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 18. BN-66/6774-01 | Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka |
| 19. BN-87/6774-04 | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 20. BN-83/8836-02 | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze |
| 21. BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| 22. BN-72/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne |
| 23. BN-79/9068-01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych |

- | | |
|-----------------------|---|
| 24. PN-IEC-60364-1 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania ogólne. |
| 25. PN-IEC-60364-4-41 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa. |
| 26. PN-IEC-60364-4-47 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym. |

10.2. Inne dokumenty

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. (Dz.U. Nr 13 z dn. 10.04.1972 r.)
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)
- Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.

U.32.01.01 PRZEBUDOWA NAPOWIETRZNYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową napowietrznych linii telekomunikacyjnych w ramach **Rozbudowy skrzyżowania drogi powiatowej nr 2839W - ulicy Gościniec, z drogą gminną – ul. Rybną, w miejscowości Wola Gołkowska.**

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy przebudowie napowietrznych linii telekomunikacyjnych z kablami napowietrznymi.

W zakres tych robót wchodzi:

- wykonanie wykopów pod słupy;
- montaż słupów;
- montaż osprzętu;
- montaż kabli;
- demontaż istniejących kolizyjnych odcinków linii;
- po wykonaniu prac technicznych przywrócenie terenu do stanu przed budową np. odtworzenie nawierzchni trwałych, trawnikowych, nasadzeń itp.

1.4. Określenia podstawowe.

.Napowietrzna linia telekomunikacyjna - linia przewodowa nadziemna składająca się z przewodów napowietrznych, osprzętu i podbudowy.

Osprzęt do linii napowietrznych - zestaw elementów (poprzeczniki, uchwyty odciągowe, zawieszenia taśmowe, uchwyty do montażu kabli, napinacze, złącza uziomowe, uziomy itp.) do zawieszania przewodów i uziemień.

Słup przelotowy - słup przeznaczony do podtrzymywania przewodów bez przejmowania naciągu przewodów lub przyjmujący nieznaczny naciąg i ustawiony na trasie prostej lub na załomie nie przekraczającym 5°.

Słup narożny - słup ustawiony na załomie przekraczającym 5°.

Słup kablowy - słup ustawiony na zakończeniu linii, przejmujący jednostronny naciąg przewodów i przystosowany do wprowadzenia kabla.

Przęsło - odcinek linii napowietrznej pomiędzy osiami sąsiednich słupów.

2. MATERIAŁY.

Materiały do wykonania przebudowy

Słupy żelbetowe powinny odpowiadać BN-9221-09

Słupy drewniane powinny odpowiadać PN-95023

Osprzęt do linii napowietrznych - zestaw elementów (poprzeczniki, uchwyty odciągowe, zawieszenia taśmowe, uchwyty do montażu kabli, napinacze, złącza uziomowe, uziomy itp.) do zawieszania przewodów i uziemień wg wymagań normy ZN-96/TPSA-027

Kabel telekomunikacyjny samonośny typu XzTKMXpWn wg PN-T-90333

Skrzynka kablowa powinna być zgodna z ZN-96/TPSA-033

Belki ustojowe żelbetowe powinny odpowiadać BN-3231-20

Obejmy do belek ustojowych powinny odpowiadać BN-3231-21

Rury PCW wg ZN-TP S.A.-014/T i PN-C-890200

Rury HDPE wg ZN-96/TPSA-017- 019.

3. SPRZĘT.

Wykonawca przystępujący do wykonania napowietrznych linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zespół wiertniczo-dźwigowy;
- żuraw samojezdny;
- ubijak.

4. TRANSPORT.

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy napowietrznych linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego;

- samochodu dostawczego;
- przyczepy dłużykowej.

Przewożone materiały powinny być układane i zabezpieczone przed przemieszczaniem się zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. WYKONYWANIE ROBÓT.

5.1. Odszkodowania, wejścia w teren.

Dla prac prowadzonych poza terenem pasa drogowego wykonawca winien:

- ustalić z właścicielem lub zarządzającym warunki szczegółowe wejścia w teren;
- ustalić stan terenu i sporządzić dokumentację stanu terenu przed przystąpieniem do prac poza pasem drogowym;
- po wykonaniu prac doprowadzić teren do stanu przed wejściem m.in na podstawie wcześniejszej dokumentacji.

5.2. Trasowanie.

Podstawę wytyczenia trasy linii stanowi dokumentacja geodezyjna. Wytyczenie trasy powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne lub specjalną służbę przedsiębiorstwa wykonującego linię. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w Dokumentacji Projektowej, sprawdzając, czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność aktualizacji tras linii.

5.3. Podbudowa linii.

Podbudowę linii powinny stanowić słupy drewniane spełniające wymagania PN-95023 oraz słupy elektroenergetyczne - żelbetowe i sprężone wg PN-B-03265:1987 (PN-87/B-03265 lub drewniane wg PN-B-03154:1983 (PN-83/B-031 54).

5.4. Głębokość zakopania słupów.

W warunkach normalnych głębokość zakopania słupów powinna być:

- 1,4-1,5 m w gruncie twardym;
- 1,7 m w gruncie średnim;
- 1,9 m w gruncie miękkim.

Przy zasypywaniu zagłębień wykonywanych wykopem otwartym, wszelkiego rodzaju wykopów pomocniczych oraz po demontowanych słupach telekomunikacyjnych, podporach itp. zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia minimum 0,97 potwierdzonego badaniem laboratoryjnym.

Wykopy zasypywać kolejnymi warstwami ziemi ubijanej warstwami co 20 cm.

Poniżej podaje się wymagania na kolejne warstwy zasypywanego wykopu kablem ziemnym:

- grubość podsypki nie powinna być mniejsza niż 10 cm;
- obsypka boczna o grubości równej co najmniej średnicy zewnętrznej rury, odpowiednio do ilości warstw;
- obsypka wierzchnia - grubość co najmniej 10 cm;
- zasypka - do wymaganej powierzchni gruntu.

5.5. Podpory.

Powinny być wykonywane z zachowaniem następujących postanowień:

- miejsce zamocowania podpory na słupie powinno być nie niżej na 3/4 długości nadziemnej słupa;
- kąt zawarty między osiami słupa i podpory nie powinien być mniejszy od 30° i nie większy od 45°;
- wymiary podpory w miejscu połączenia ze słupem powinny być zbliżone do wymiarów słupa w tym miejscu;
- połączenie podpory ze słupem prefabrykowanym powinno być wykonane za pomocą wsporników wg BN-3231-09, a ze słupem drewnianym za pomocą śruby M20;
- głębokość zakopania podpory prefabrykowanej słupa kablowego nie powinna być mniejsza niż 1,2 m.

5.6. Zabezpieczenie wprowadzeń i wstawek kablowych.

Zabezpieczenie wprowadzeń i wstawek kablowych należy wykonać zgodnie z normami ZN-96/TPSA-036 i 037.

5.7. Zawieszanie kabli.

W liniach kablowych miejscowych nadziemnych należy stosować kable XzTKMXpwn wg PN-T-90333. Kable nadziemne należy zawieszać na słupach teletechnicznych jako punktach wsporczych.

W zależności od charakteru linii jej zakończenie może być zrealizowane w skrzynce kablowej lub puszcze kablowej.

Wstawki kablowe mogą być również zakończone w złączach zlokalizowanych na słupach.

Tory linii nadziemnej powinny być zabezpieczone wg ZN-96/TP S.A.-027. p.8 Ochrona linii kablowych oraz ZN-96/TP S.A. -036 p.3.4.1.-3.4.3 Ochronniki. Linka nośna powinna być uziemiona na końcach linii oraz na wszystkich słupach, na których znajdują się uziemienia.

Wysokość zawieszenia kabla wzdłuż ulic i dróg powinna być taka, aby przy największym zwisie normalnym odległość pionowa nie była mniejsza niż:

- 3,5 m od powierzchni ziemi dla linii biegnących wzdłuż ulic i dróg publicznych, w miejscach niedostępnych dla pojazdów i ciężkiego sprzętu rolniczego;
- 4 m od powierzchni ziemi dla linii biegnących przez pola uprawne i przy zjazdach na pola uprawne, nad wjazdami do zabudowań gospodarczych;
- 5 m przy skrzyżowaniach z ulicami z drogami i wjazdami do bram.

Elementy nośne powinny być zakończone naprężnikami śrubowymi wg BN-3233-11.

W przypadku zawieszania kabli telekomunikacyjnych na słupach elektroenergetycznych o napięciu do 1 kV należy przestrzegać następujących zasad:

- Kable należy zawieszać poniżej przewodów linii niskiego napięcia NN tak, aby minimalna odległość między przewodami wynosiła 1,0 m. Zasady wykonywania przebudowy powinny być zgodne z instrukcją TP S.A dotyczącą zawieszania telekomunikacyjnych kablowych linii napowietrznych na słupach linii elektroenergetycznych o napięciu do 1 kV. Przypomina się o wcześniejszym powiadomieniu właściciela linii NN oraz o zasadach zachowania szczególnej ostrożności przy zawieszaniu kabla telekomunikacyjnego na słupach czynnych linii NN. Należy przestrzegać zasad bhp oraz stosować się do wyżej wymienionej instrukcji. W szczególności należy zaznaczyć na każdym słupie, żółtą farbą, maksymalny zasięg prac przy zawieszaniu osprzętu;
- Nie należy zawieszać kabli telekomunikacyjnych na słupach ze stacjami transformatorowymi lecz wykonać zejście z sąsiadujących słupów do ziemi. Kablem ominąć w odległości normatywnej, minimum 5,0 m, konstrukcję uziomową słupa z zainstalowaną stacją transformatorową.
- Kable nadziemne należy zawieszać na słupach linii elektroenergetycznych stosownie do normy PN-E-05100-1.

Przy budowie linii kablowych nadziemnych w sieci abonenckiej oraz wykonywaniu prac instalacyjnych na ścianach budynków (wewnątrz i na zewnątrz) należy przestrzegać następujących zasad:

- Na słupy nie mające stopni i pomostów nie wolno wchodzić bez użycia słupolazów i bez zabezpieczenia się szelkami bezpieczeństwa;
- Nie wolno pracować na słupie bez uprzedniego sprawdzenia należytego umocowania osprzętu;
- Przy robotach na wysokości nie wolno używać skrzyń, beczek, krzeseł itp. przedmiotów zamiast odpowiednich drabin lub rusztowań z poręczami.
- Nie wolno przedłużać drabin przez ich wiązanie lub podwyższać przez ustawienie na skrzyniach lub innych sprzętach; przedłużanie drabin jest dozwolone wyłącznie za pomocą właściwych urządzeń, jak np. za pomocą odpowiednich, specjalnie do tego celu przystosowanych klamer;
- Nie wolno wchodzić na uszkodzoną lub doraźnie naprawioną drabinę;
- Drabiny (ruchome) przy robotach na wysokości powinny być ustawione na podłożu równym i twardym oraz należy je zabezpieczyć przed możliwością obsunięcia się lub przewrócenia;
- Przy pracach na słupie z drabiny pracownik powinien zabezpieczyć się szelkami bezpieczeństwa. - W sieci abonenckiej zabrania się pracy na przesłach między słupami z drabiny;
- W czasie wykonywania robót na wysokości nie wolno innym pracownikom lub osobom trzecim przebywać pod stanowiskiem pracy;
- Niezbędne narzędzia przy pracy na wysokości należy przechowywać w torbie narzędziowej umocowanej w taki sposób, aby nie była ograniczona swoboda ruchów;
- Nie wolno zrzucać, bez koniecznej potrzeby, narzędzi, osprzętu i innych przedmiotów z wysokości; w wypadku koniecznej potrzeby zrzucenia przedmiotu z góry należy o zamiarze zrzucenia uprzednio ostrzec, a po ostrzeżeniu przedmioty zrzucać pionowo w dół;
- Nie wolno podrzucać żadnych przedmiotów z ziemi do pracownika zatrudnionego na górze; w wypadku koniecznej potrzeby można dostarczyć potrzebne przedmioty pracownikowi pracującemu na wysokości przez wciągnięcie ich na stanowisko pracy po uprzednim starannym przywiązaniu do cięgna, np. sznura, z tym że mogą to być wyłącznie drobne przedmioty o nieznacznym ciężarze.
- Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach w pobliżu linii elektroenergetycznych lub na tych liniach (np. w wypadku kabli telekomunikacyjnych samonośnych na liniach elektroenergetycznych napowietrznych do 1 kV).
- Przy wykorzystywaniu podbudowy elektroenergetycznej linii do 1 kV do jednoczesnego zawieszenia telekomunikacyjnego kabla samonośnego - oprócz zasad określonych w PN-E-051 00-1, powinny być spełnione poniższe warunki:
 - odległość pomiędzy kablem a przewodami elektroenergetycznymi powinna być równa co najmniej odległości w środku przesła między przewodami elektroenergetycznymi; przy napięciu znamionowym linii elektroenergetycznej wynoszącym 400/230 V odstęp między oboma liniami

- powinien wynosić co najmniej 1,3 m, z tym że w wyjątkowych wypadkach odstęp ten może być na kilku przęsłach zmniejszony do 0,8 m;
- na każdym słupie linii elektroenergetycznej z zawieszonym kablem telekomunikacyjnym wokół obwodu słupa, w odległości 90 cm od najniższej zamocowanego przewodu linii elektroenergetycznej, powinien być wykonany żółtą farbą wyraźny znak (pas) o szerokości 3 cm;
 - podczas instalowania kabla telekomunikacyjnego na słupie nie wolno przekraczać oznakowanej w powyższy sposób strefy, tzn. nie wolno sięgać ciałem ani jakimkolwiek narzędziem lub elementem linii telekomunikacyjnej powyżej znaku ostrzegawczego;
 - wyjątek od powyższej zasady występuje jedynie w wypadku dopuszczalnego, sporadycznego zawieszenia kabla telekomunikacyjnego w odległości minimalnej 0,8 m od najniższego przewodu elektroenergetycznego - prace na słupach o zmniejszonej odległości zawieszenia kabla należy wykonać przy zachowaniu szczególnej ostrożności.
- Prace związane z instalowaniem, montażem i eksploatacją linii kablowej podwieszanej na podbudowie elektroenergetycznej o napięciu do 1 kV powinny być wykonane przy zachowaniu wzmożonej ostrożności i przy spełnieniu wyżej określonych warunków;
- Wyłączanie napięcia w linii elektroenergetycznej w trakcie prac związanych z budową i eksploatacją kabla telekomunikacyjnego na podbudowie słupowej tej linii nie jest wymagane;
- Pracownicy zatrudnieni przy instalowaniu i eksploatacji linii kablowej na podbudowie słupowej elektroenergetycznej powinni być przeszkoleni w zakresie BHP, ze szczególnym uwzględnieniem pracy na liniach elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV, jak też powinni posiadać niezbędne wiadomości w zakresie udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach, a w szczególności w wypadku porażenia prądem. Znajomość powyższych zasad BHP powinna być potwierdzona posiadaniem odpowiednich uprawnień do pracy przy instalowaniu i eksploatacji urządzeń telekomunikacyjnych w warunkach zagrożenia napięciem 400/230 V (ewentualnie wyższym do 1 kV włącznie, jeżeli warunki budowy tego wymagają).

5.8. Wprowadzanie kabli na słupy kablowe.

Odcinek kabla wprowadzony do skrzynki kablowej na słupie linii napowietrznej powinien być zabezpieczony rurą ochronną do wysokości 3 m w górę i 0,5 m w dół od powierzchni terenu. Przy słupie powinien być ułożony zapas kabla zgodnie z BN-8984-22.

Wprowadzone na słup kable należy zakończyć zespołami łączówek (wykonanie wg ZN-05/TPSA-032), mocowanymi w skrzynkach kablowych wykonanych wg ZN-05/TPSA-033.

Zabezpieczenie kabli wprowadzonych na słupy od wyładowań atmosferycznych i oddziaływań linii elektroenergetycznych powinno odpowiadać wymaganiom wg BN-8984-22 oraz ZN-96/TP S.A.-027. p.8 Ochrona linii kablowych.

5.9. Zakończenia kabli w szafkach kablowych lub słupkach.

Kable telefoniczne w skrzynkach powinny być zakończone na łączówkach, zespołach łączówkowych lub zespołami przełącznicowymi wg ZN-05/TPSA-032.

Metalowe pudła lub konstrukcje wsporcze powinny być uziemione.

Sposób wykonania uziemienia powinien być zgodny z wymaganiami normy ZN-96/TPSA-037. Łączówki lub zespoły łączówkowe powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac instalacyjnych i konserwacyjnych.

5.10. Przemieszczenie kabli na liniach.

Przemieszczenie kabli na linii napowietrznych polega na zdjęciu kabla z osprzętu, przesunięciu kabla, umieszczeniu wstępnym zapasów. Następnie należy kabel podwiesić na osprzęcie, przeprowadzić odpowiednie regulacje, utworzyć zapasy na linii napowietrznej, wykonać złącza, zakończenia w skrzynkach.

5.11. Demontaż linii.

Demontaż polega na:

- demontażu przewodów ze słupów;
- sprawdzeniu stanu przewodów i ich posegregowaniu;
- demontażu haków i osprzętu zawieszeniowego;
- wykonaniu wykopów wokół słupów;
- wyjęciu słupów z wykopów;
- zasypaniu wykopów i uporządkowanie terenu.

Odłączone odcinki linii należy usunąć. Materiały pochodzące z demontażu należy przekazać właścicielowi sieci telekomunikacyjnej. Wyłączone odcinki sieci należy również „usunąć z map geodezyjnych lub zaznaczyć jako „nieczynne.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**6.1. Sprawdzenie przed przystąpieniem do robot.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Kontrola jakości wykonania linii telekomunikacyjnej.

Sprawdzenie prawidłowości przebiegu linii na zgodność z Dokumentacją Projektową polega na zmierzeniu w terenie domiarów do słupów i odległości między słupami. Pomiary należy wykonać za pomocą taśmy pomiarowej, zaokrąglając wyniki pomiarów z dokładnością do 0,5 m.

Sprawdzenie wykonania zbliżeń i skrzyżowań z obiektami polega na oględzinach w terenie.

Sprawdzenie wykonania i ustawienia podpór polega na sprawdzeniu doboru podpory oraz sposobu połączenia ze słupem.

Sprawdzenie wykonania znakowania polega na skontrolowaniu kolejności i trwałości wykonanej numeracji.

Sprawdzenie głębokości zakopania słupów i podpór polega na zbadaniu:

- ustoju i głębokości zakopania słupów;
- ustoju i głębokości zakopania podpór.

Sprawdzenie głębokości zakopania słupów pojedynczych przelotowych powinno odbywać się przez pomiar części nadziemnej słupa w miejscach wskazanych przez komisję.

Sprawdzenie montażu osprzętu polega na zbadaniu:

- zastosowanego osprzętu;
- montażu osprzętu.

Sprawdzenie jakości montażu i rodzaju zastosowanych kabli polega na zbadaniu:

- montażu kabli;
- zastosowania kabli zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Sprawdzenie wysokości zawieszenia kabli polega na pomiarach za pomocą łąty mierniczej odległości między powierzchnią drogi a najniższym punktem kabla lub między przewodami krzyżujących się linii.

Wykonanie prób i badań elektrycznych

Należy wykonać następujące próby i pomiary:

- próby kabli na przerwy i zwarcia należy sprawdzić między żyłami w każdym kablu dla 2% żył lecz nie mniej niż dla 1 pary;
- pomiar rezystancji izolacji żył należy wykonywać dla 1 % żył każdego kabla;
- pomiar rezystancji torów wstawki kablowej;
- pomiar tłumienności toru -20% torów;
- pomiar przesłuchów zbliżnych i zdalnych - 20% torów;
- pomiar rezystancji uziemień.

6.3. Ocena wyników badań.

Przedstawioną do odbioru telekomunikacyjną linię napowietrzną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania podane wyżej dały wyniki pozytywne.

Elementy linii, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być poprawione lub wymienione i ponownie zgłoszone do odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT.**7.1. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową dla napowietrznych linii telekomunikacyjnych jest:

- szt. (sztuka) słupa określonego typu i rodzaju;
- m (metr) kabla określonego typu i rodzaju mierząc łączną długość poszczególnych odcinków kabla wzdłuż osi jego trasy pomiędzy punktami końcowymi kabla przy każdym urządzeniu;
- m (metr) demontaż słupów i kabli napowietrznych wraz z osprzętem mierząc długość trasy linii napowietrznej wzdłuż osi pomiędzy słupami.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg punktu 6 dały wynik pozytywny.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi dokumenty potwierdzające odbiór techniczny przez właściciela / zarządcę linii.

8.1. Wymagane dokumenty:

Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi;
- Geodezyjną dokumentację powykonawczą;
- Protokoły pomiarów, transmisyjnych, elektrycznych i innych;
- Protokół odbioru Robót podpisany przez właścicieli przebudowywanych linii i Inspektora Nadzoru;
- Dokumenty i materiały wymagane przez właściciela linii (np. inwentaryzacja cyfrowa w systemie MAP INFO, prawo do dysponowania terenem);
- Atesty, deklaracje i oświadczenia o podstawowych materiałach użytych do budowy;
- Protokoły nieprzydatności/odzysku materiałów.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Cena jednostki obmiarowej.

Cena jednostki obmiarowej dla robót związanych z liniami telekomunikacyjnymi napowietrznymi uwzględnia:

Dla słupów:

- projekt posadowienia fundamentów słupów;
- dostarczenie dokumentów, certyfikatów i a-testów projektowych;
- ewentualne zmiany projektowe robót stałych wymagane w celu dostosowania ich do projektu posadowienia Wykonawcy;
- uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień;
- zmiany robót stałych wymagane w celu dostosowania ich do projektu Wykonawcy;
- wykop w dowolnej kategorii gruntu i materiały;
- beton wylewany „na mokro”;
- deskowanie;
- beton prefabrykowany;
- wykonanie konstrukcji żelbetowych słupów;
- montaż konstrukcji;
- poprzeczniki, osprzęt i izolatory;
- - ochrona odgromowa;
- - system ochronny i uziomy;
- zaizolowanie aparatury łączeniowej;
- wykonanie zasypki wraz z zagęszczeniem;
- system ochronny (zabezpieczeń);
- znakowanie;
- wywóz nadmiaru materiału;
- przywrócenie powierzchni terenu do stanu pierwotnego.

Dla kabli napowietrznych:

- montaż linii, mocowanie przewodów do izolatorów;
- obwód przy izolatorach;
- naprężenie przewodów;
- końcówki, zawieszenia przelotowe i odciągowe dla przewodów;
- wykonanie końcówek i połączeń przewodów z kablami ziemnymi;
- utrzymanie odległości od powierzchni terenu, obiektów i przeszkód znajdujących się na powierzchni terenu;
- połączenia do sieci;
- pomiary i odbiory.

Dla demontażu napowietrznej linii telekomunikacyjnej:

- roboty przygotowawcze;
- geodezyjne wytyczenie linii w terenie ze wskazaniem rzędnych;
- wykonanie i zasypywanie przekopów kontrolnych;
- wykonanie wykopów;
- demontaż kolizyjnych odcinków linii;
- transport zdemontowanych materiałów poza teren budowy zgodnie z uzyskanymi wskazaniem administradora linii telekomunikacyjnej;
- wszelkie koszty z zagospodarowaniem materiałów z rozbiórki, takie jak: znalezienie miejsca składowania, utylizacja, uzyskanie niezbędnych uzgodnień, itp.;
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót, przywrócenie terenu do stanu przed budową np. odtworzenie nawierzchni trwałych, trawnikowych, nasadzeń itp.;
- koszty uzgodnień i nadzoru właściciela linii;

- koszty wyłączeń i ponownych włączeń linii;
- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb wykonania przebudowy linii;
- koszt odszkodowań za wejścia teren dla prac poza pasem drogowym.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-95023	Słupy drewniane teleenergetyczne
PN-B-03265	Słupy elektroenergetyczne żelbetowe i sprężone
PN-B-03154	Słupy elektroenergetyczne drewniane
PN-E-05100-1	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa
BN-3231-24	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Słupy żelbetowe.
BN-8984-09	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Ogólne wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-004	Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.
ZN-96/TPSA-010	Osprzęt do instalowania kabli telekomunikacyjnych na podbudowie słupowej telekomunikacyjnej i energetycznej do jednego kV. Wymagania i badania.
ZN-96/TPSA-014	Rury z polichlorku winylu (PCW). Wymagania i badania.
ZN-96/TPSA-017 do 019	Zespół norm-Ruryz polietylenu (HDPE).
ZN-96/TPSA-027	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-05/TP S.A.-032	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe, kablowe i przełącznicowe. Wymagania i badania.
ZN-05/TPSA-033	Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
ZN-96/TPSA-035	Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.
ZN-96/TPSA-036	Urządzenia ochrony ludzi i urządzeń przed przepięciami i przetężeniami (ochronniki). Wymagania i badania.
ZN-96/TPSA-037	Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
BN-3231-14	Haki do izolatorów.
PN-79353/0-79353	Bębny do kabli i przewodów.
BN-8984-22	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Urządzenia zabezpieczające. Ogólne wymagania.
BN-8984-03	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Urządzenia ochrony odgromowej konstrukcji wsporczych. Przepisy budowy.
BN-8984-17/03	Telekomunikacyjne sieci miejscowe linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
BN-3231-09	Wsporniki do podpór słupów żelbetowych.
BN-3231 -20	Prefabrykowane belki ustojowe żelbetowe.
BN-3231-21	Obejmy do belek ustojowych.
BN-3232-31	Obejmy do szcudła żelbetowego A1.
PN-T-90333	Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi pęczkowe, samonośne, o izolacji i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową.
Katalog SWW 1128	Kable telekomunikacyjne. WEMA. 1991.
PN-C-89200	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.

10.2. Inne dokumenty.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.

Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.Nr 414 z 1985 r.) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 z 1994 r.).

Wytyczne o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego wprowadzone Zarządzeniem Nr 13 Ministra Łączności z dn. 28.11.1986 r.

U.33.01.02 i U.34.01.02 PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ I KANALIZACJI SANITARNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w zakresie:

- przebudowa przewodu wodociągowego Dz 110mm PE na odcinku **1-2 i 3 - 4 - 5 - 6(rys.nr 2)**.
- przebudowa przewodu wodociągowego Dz 40mm PE do dz.nr 174,212/1 i 212/5(**rys.nr 2**).
- przebudowa przewodu kanalizacji sanitarnej Dz 160mm PE na odc. **A-B-C-D(rys.nr 5)**.

w ramach Rozbudowy skrzyżowania drogi powiatowej nr 2839W - ulicy Gościniec, z drogą gminną – ul. Rybną, w miejscowości Wola Gołkowska.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przebudowy sieci wodociągowej.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe,
- przekroczenia pod drogami i rowami,
- próba szczelności,
- zasyp wykopu,
- kontrola jakości,
- demontaż istniejących elementów sieci wodociągowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi polskimi normami.

określenia dotyczące sieci wodociągowej

Wodociąg – zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę,

Sieć wodociągowa zewnętrzna – układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne,

Przewód wodociągowy magistralny; magistrala wodociągowa – przewód wodociągowy doprowadzający wodę od stacji wodociągowej do przewodów rozdzielczych,

Przewód wodociągowy rozdzielczy – przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do odgałęzień domowych i innych punktów czerpalnych,

Odgałęzienie domowe; połączenie domowe – przewód wodociągowy z wodomierzem łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę.

Blok oporowy – betonowy – blok wykonany w celu zabezpieczenia przewodu przed osiowymi przemieszczeniami.

określenia dotyczące kanalizacji sanitarnej

Kanalizacja sanitarna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.

Kanał sanitarny - kanał przeznaczony do odprowadzenia ścieków bytowo-gospodarczych grawitacyjnie.

Przewód kanalizacji podciśnieniowej - przewód do odprowadzania ścieków w systemie podciśnieniowym.

określenia dotyczące robót ziemnych

Podłoże naturalne - podłoże z drobnoziarnistego gruntu.

Podłoże naturalne z podsypką - podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu wodociągowego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

Podłoże wzmocnione-podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.

Podsypka- materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem wodociągowym i obsypką.

Obsypka- materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód wodociągowy.

określenia dotyczące odwodnienia wykopów

Dren - sączek podłużny z rurkami na dnie, ułatwiającymi przepływ wody w kierunku studzienki zbiorczej.

Geowłóknina (lub włóknina) - materiał wytworzony zwykle metodą zgrzewania i igłowania z nieciągłych, wysokopolimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych:polietylenowych, polipropylenowych (m.in. stylon) i poliestrowych (m.in. elana), charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.

Igłofiltr – cienka długa rura stalowa lub polietylenowa zakończona filtrem siatkowym i zaworem zwrotnym.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST.Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozporządzeniem dostawy. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera.Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, liczące się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

2.2. Rodzaje materiałów

Roboty ziemne

1. grunt wydobyty z wykopów i składowany na odkład,
2. grunt wydobyty z wykopów i składowany poza Placem Budowy,
3. grunty żwirowe i piaszczyste zakupione i dowieszone spoza Placu Budowy na wymianę gruntu na nasypy, na podsypkę, obsypkę, podłoże,
4. mieszanka torf/ziemia urodzajna, humus, mieszanka traw.

Roboty montażowe

- rury ciśnieniowe PE Dz 40mm, Dz 110mm i Dz 160mm, SDR 11, PE 100 wg ISO 4427, EN 12201-1:2011 łączone metodą zgrzewania doczołowego i elektrooporowego.
- armatura: hydranty, zasuwy żeliwne
- obrukowanie zasuw w terenie nieutwardzonym
- piasek na podsypki i podłoże – powinien odpowiadać normie PN-87/B-01100
- bloki oporowe prefabrykowane z betonu C12/15
- taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne z paskiem aluminiowym dla sieci wodociągowych
- pozostałe materiały wymienione w dokumentacji projektowej.

2.3. Składowanie materiałów na placu budowy

Wykonawca zapewni, aby materiały składowane tymczasowo (do czasu ich użycia dla wykonywanych Robót) były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swą jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Placu Budowy w miejscach

uzgodnionych z Inżynierem lub poza Placem Budowy - w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i przez niego opłaconych. Po zakończeniu Robót miejsca tymczasowego składowania materiałów będą doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Składowanie powinno odbywać się na terenie równym utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

- Rury PE,

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych oraz opadów atmosferycznych, przy magazynowaniu rur należy przestrzegać zaleceń producenta. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać $+30^{\circ}\text{C}$. Rury należy przechowywać w pozycji poziomej, na płaskim i równym podłożu, w stosach o wysokości do 2 m.

- Kształtki i armatura

Kształtki i armaturę oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

- Inne materiały

Cement, materiały izolacyjne i uszczelniające należy składować w magazynie zamkniętym. Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych. Kruszywo tj. pospółkę i piasek, żwir należy składować w przyzmacz zabezpieczając je przed zmieszaniem z innymi materiałami. Zaleca się składowanie materiałów w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

2.4. Odbiór materiałów na budowie

- Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

- Dostarczane materiały na miejsce budowy należy sprawdzać pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

- Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do przebudowy wodociągu i kanalizacji sanitarnej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

3.1. Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:

- koparki,
- spycharki,
- samochody samowyładowcze
- niwelator,
- ubijaki,
- płyty i walce wibracyjne
- piła motorowa
- łopaty

i inny sprzęt - odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

3.2. Do robót montażowych można stosować:

- wyciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- wibratory,
- zgrzewarki
- wiertnice do przewiertów horyzontalnych
- taśma ostrzegawcza
- inne materiały.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

4. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń, odkształceń przewożonych materiałów. Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP. Rodzaj oraz ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu;

- samochód skrzyniowy z dźwigiem,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

Przy transporcie rur PE należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur może odbywać się samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości,
- przewóz powinno się wykonywać przy temperaturze powietrza od -5° do +30°C,
- przy ujemnych temperaturach należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.
- ułożenie rur na podkładach drewnianych naprzemiennie z zastosowaniem przekładek z tektury falistej dla ochrony przed zarysowaniem,
- wysokość ładunku na platformie samochodu nie powinna przekraczać 1 m,
- wyładunek rur w wiązkach za pomocą podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem),
- przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu, pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max. 2 m, rury sztywne winny znajdować się na spodzie,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m.

Przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

Dla usztywnienia przewożonych elementów armatury, należy stosować przekładki, rozpory, kliny z drewna z gumy i innych materiałów.

Dla piasku na podsypkę i obsypkę rur przewiduje się bezpośredni dowóz z piaskowni samochodami samowyładowczymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Prace wstępne.

Wykonawca zapozna się z dokumentacją projektową, z planami sytuacyjno-wysokościowymi, wymiarami istniejących i projektowanych budowli, wytyczenie i trwałe oznaczenie robót ziemnych, przygotowanie terenu, zabezpieczenie istniejących przewodów podziemnych. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową sieci wodociągowej.

5.2. Roboty przygotowawcze

- Podstawę wytyczenia trasy wodociągu i kanalizacji sanitarnej stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.
- Wytyczenie w terenie osi wodociągu i kanalizacji przez odpowiednie służby geodezyjne, z zaznaczeniem punktów załamania trasy oraz miejsc włączeń do istniejącej sieci. Przed przystąpieniem do robót należy pod nadzorem właściciela sieci wykonać przekopy kontrolne w miejscach włączenia.

- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne.
- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zainstalować urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Obniżenia wód gruntowych należy dokonywać, gdy woda uniemożliwia wykonywanie wykopu. Obniżenia wód gruntowych należy przeprowadzać tak, aby nie została naruszona struktura w podłożu wykonywanego obiektu, ani też w podłożu sąsiednich budowli.
- W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych ław.

5.3. Roboty ziemne - wykopy

Wykop pod wodociąg i kanalizację sanitarną należy wykonywać ręcznie, o ścianach pionowych lub mechanicznie ze skarpami zgodnie z BN-83/8836-02 i PN-68/B-06050.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m. zgodnie z BN-83/8836-02 przy braku wody gruntowej i usuwisk;

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,50

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu. Umocnienie ścian jest złożone z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4,0-5,0 m., z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie. Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- a) wyprasek ułożonych poziomo, przylegających do ścian wykopu,
- b) bali pionowych (nakładek),
- c) okrągłaków jako poprzeczne rozpory.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasach wykonywanych wykopów, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Wykopy należy wykonać jako wąskoprzestrzenne. Przy zbliżaniu się do istniejącego uzbrojenia, drzewostanu, budowli wykopy bezwzględnie wykonywać ręcznie. W terenie nieuzbrojonym niezabudowanym wykopy mogą być ze skarpami. Szerokość wykopu uwarunkowana jest wymiarami rurociągu, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być odłożony przez Wykonawcę na odkład. Wejście po drabinie do wykopu winno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem. W miejscu krzyżowania się ciągów pieszych z wykopem należy wykonać przykrycie wykopów pomostami z barierkami dla przejścia pieszych. W trakcie wykonywania robót ziemnych należy nie dopuszczać do uplastycznienia lub rozluźnienia podłoża. Grunty naruszone lub rozluźnione wybrać i zastąpić podsypką. Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu, przez przerzucanie nad krawędzią wykopu. Przejścia projektowanymi wodociągami pod drogami istniejącymi i projektowanymi, oznakowanymi na planie sytuacyjnym wykonać metodą bez rozbierania nawierzchni - bezwykopowo.

5.4. Odwodnienie wykopów

Przy poziomie zwierciadła wody gruntowej w wykopie liniowym do wysokości 0,5 m ponad dnem wykopu

stosować odwodnienie powierzchniowe poprzez drenaż lub rowek głębokości 20 cm wykonany wzdłuż jednej ze ścian wykopu ze spadkiem w kierunku studzienki zbiorczej śr. 0,60 m głębokości 0,5 m; studzienki w rozstawie co 50 m. Wodę wypompować za pomocą pompy spalinowej. Przy większym niż 0,5 m poziomie wody gruntowej ponad dnem wykopu wykonać należy odwodnienie wgłębne za pomocą igłofiltrów. Igłofiltrów rozmieszczać należy jedno- lub dwustronnie wg potrzeb. Rozstaw oraz głębokości wpłukiwania należy ustalić na budowie wg lokalnych warunków.

5.5. Podosypka

Przewody układane w wykopie otwartym należy układać na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Rodzaj podłoża zależy od rodzaju gruntu w wykopie. W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu, nie zawierający kamieni o średnicy zastępczej ziarna $2\phi > d > 0,05$ mm. W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. W gruntach gliniastych lub stanowiących zbite ropy należy wykonać podłoże z piasku, żwiru lub tłucznia grubości min. 20 cm. W torfach należy dodatkowo stosować ułożenie podsypki - ławy na warstwie geowłókniny. Materiał na podsypki powinien spełniać następujące wymagania: nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm, materiał nie może być zmrożony, nawodniony, nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Zagęszczenie podłoża powinno być wykonane do I_s nie mniej niż 0,97, pod drogami (jeśli zapadłaby decyzja o wykopowym ułożeniu rurociągu) minimum 0,99.

5.6. Roboty montażowe

Przewody wodociągowe i kanalizacyjne należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-19725. Na przygotowanym i zabezpieczonym przed zalaniem wodą dnie wykopu, układa się i montuje przewód z rur PE. Przy układaniu wodociągu i kanalizacji stosować się do spadków pokazanych na profilach. W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach co 30 m. na prostej lub w punktach załamania. Ławy są ustawione na określonej rzędnej z zachowaniem spadku zgodnie z wykonaną Dokumentacją Projektową. Należy codziennie sprawdzać niwelatorem ławy, przed przystąpieniem do montażu rur.

5.6.1. Głębokość ułożenia przewodów.

Głębokość ułożenia przewodów powinna być zgodna z przyjętą w Dokumentacji Projektowej.

5.6.2. Przygotowanie rur do układania

Przed ułożeniem, należy dokonać oględzin wraz ze sprawdzeniem czy nie powstały uszkodzenia rur w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu.

5.6.3. Opuszczanie rur do wykopu

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu.

5.6.4. Układanie rur

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego wodociągu i kanalizacji sanitarnej. Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od $+5^{\circ}$ do $+30^{\circ}\text{C}$. Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się powinno być zgodne z dokumentacją, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać: przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek o kącie odchylenia $> 10^{\circ}$. Pomiędzy blokiem betonowym a kształtką PE umieścić przekładkę z folii. Po ułożeniu rurę należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbite pachwin piaskiem. Przy nierównym ułożeniu rur w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia. Opuszczoną do wykopu rurę układa się na przygotowanym podłożu, centrycznie z wcześniej ułożonym odcinkiem rury. W miejscach załamania trasy wodociągu i kanalizacji należy stosować odpowiednie kształtki. Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona szczelność przy ciśnieniu próbnym oraz roboczym. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami. Rury z PE należy łączyć za pomocą zgrzewarek. Należy ściśle przestrzegać instrukcji wykonywania połączeń określonych

przez producenta oraz przestrzegać instrukcji obsługi zgrzewarki dostarczonej przez producenta. Sprawdzenia prawidłowości czynności dokonać za pomocą zgrzewu kontrolnego poddanego szczegółowym oględzinom oraz kontroli współosiowości łączonych elementów. Niedopuszczalne jest jakiekolwiek przesunięcie współosiowości przewodów. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego rurociągu przed zanieczyszczeniem. Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/3 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący :

- rury z tworzyw sztucznych – złączkami, przez zgrzewanie,
- połączenia kształtek kołnierзовych za pomocą śrub stalowych, złącza uszczelnione pierścieniem gumowym,
- do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki.

Armaturę odcinającą (zasuwki i hydranty) należy instalować w miejscach określonych w dokumentacji.

5.6.5. Przekroczenie sieci wodociągowej i kanalizacyjnej pod projektowanymi drogami i rowami

Przekroczenie przewodu wodociągowego i kanalizacyjnego pod drogą wykonano bez rur ochronnych (na wniosek eksploatatora sieci). Pod rowem przewód wodociągowy należy ocieplić łupkami z pianki poliuretanowej (rys. nr 2).

5.7. Próba szczelności

Przed przystąpieniem do próby szczelności projektowany rurociąg wodociągowy przysypać warstwą piasku grubości min. 30 cm, pozostawiając odkryte złączenia rur. Próbę hydrauliczną należy wykonać na ciśnienie $P_{próbné}=1,0$ MPa, zgodnie z normą PN-97/B-10725. Czas trwania próby min. 30 min. Po pozytywnej próbie szczelności nowego odcinka sieci i zasypaniu wykopów należy wykonać dezynfekcję przewodu roztworem podchlorynu sodu (250 mg/l), zgodnie z PN-EN 805:2002/Ap1:2006. Po 48h przewód poddać intensywnemu płukaniu metodą przepływową z prędkością nie mniejszą niż 1 m/s - pod nadzorem eksploatatora wodą uzdatnioną z sieci.

Próbę szczelności kanalizacji podciśnieniowej przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 1091. Próbę przeprowadzić przez 30 min. na ciśnienie 1,0 MPa.

5.8. Zasypanie wykopu

Po wykonaniu odbioru można przystąpić do zasypania wykopu. Zasyпка i zagęszczenie gruntu nie powinno spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,30 m. Zasypanie wodociągu należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków z dokładnym ubiciem piasku, warstwami grubości 10-20 cm, z podbiciem pachwin. Ubicie piasku ubijakami o różnym kształcie i ciężarze 2,5 do 3,5 kg.

Zasypanie przewodu przeprowadza się w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach,

etap II - po próbie szczelności złącz rur, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,

etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym jeśli max. wielkość cząstek nie przekracza 30 mm, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić rur PE. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne i chodzenie po rurach na odcinku strefy niebezpiecznej. Na wykonanej warstwie piasku należy ułożyć nad wodociągiem taśmę ostrzegawczą z paskiem metalowym. Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30 cm, sposobem ręcznym lub mechanicznie. Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne bez uprzedniego rozmrożenia ziemi. Powstały nadmiar ziemi z wykopów należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera. Nawierzchnię należy przywrócić do porządku.

5.9. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu

Jednocześnie z zasypaniem wodociągu należy prowadzić rozbiórkę umocnienia. Przy zwalnianiu rozpór należy unikać wstrząsów w otaczającym gruncie. W miejscach zagrożonych wyjmuje się po jednej wyprase z obydwu stron wykopu. W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

5.10. Podłączenie do istniejącej sieci

Roboty przy wykonywaniu podłączenia należy prowadzić pod nadzorem jej użytkownika. Podłączenie wybudowanego wodociągu i kanalizacji sanitarnej do istniejącej sieci, należy wykonać po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności. Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić właściciela wodociągu i kanalizacji oraz przygotować odpowiednie materiały i sprzęt tak, aby czas wyłączenia istniejącego wodociągu i kanalizacji był jak najkrótszy.

5.11. Oznaczenie uzbrojenia sieci

Dla oznaczenia uzbrojenia sieci należy zamontować tabliczki na istniejących ogrodzeniach, słupach itp. Przy braku ogrodzeń, należy wykonać słupki z rur stalowych ϕ 50 mm i do nich przymocować tabliczki.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola i badania w trakcie robót i odbioru

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca winien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowanie gruntów do odpowiednich kategorii,
- określenie gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie metod odwodnieniowych,
- ustalenie przekopami próbnymi posadowienie istniejących przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.

Kontrola w trakcie Robót winna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na Placu Budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa mineralnego,
- badanie w zakresie zgodności z Dokumentacją Projektową i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych, badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

W ramach kontroli jakości robót montażowych należy:

- poddać rurociągi próbom ciśnieniowym zgodnie z procedurami dla rur z tworzyw sztucznych
- sprawdzić podsypkę i obsypkę,
- sprawdzić wykonanie bloków oporowych,
- sprawdzić usytuowanie armatury, urządzeń,
- sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzić podparcia, podwieszenia armatury, rurociągów,
- sprawdzić prawidłowość wiercenia otworów i wykonywania przejść przez przeszkody,
- sprawdzić montaż tabliczek i pozostałych elementów.

6.2. Dopuszczalne tolerancje

- Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu – 5 cm,
- Odchylenie wymiarów w planie – 10 cm,
- Odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu – 3 cm,
- Odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu podanej w Dokumentacji Projektowej – 5 mm,

- Odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej - nie powinien przekroczyć ± 5 cm,
- Wskaźnik zagęszczenia I_s zasypki przewodu powinien wynosić nie mniej niż 0,97 oraz zgodny z wytycznymi drogowymi.

6.3. Kontrola jakości powinna obejmować:

- zgodność z Dokumentacją Projektową,
- wykonanie podłoża pod przewody,
- jakość rur przewodowych i ochronnych,
- szczelność przewodów,
- wykonanie zasypu i zagęszczenia gruntu wokół przewodów

6.4. Ocena wyników badań

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w pkt. 2 niniejszej ST. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST, powinny być doprowadzone na koszt Wykonawcy do stanu zgodności z niniejszą specyfikacją, a po przeprowadzeniu badań i pomiarów ponownie przedstawione do akceptacji Inżyniera.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych robót oraz obliczenie rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m przewodu.

Jednostką obmiarową dla wyposażenia i armatury jest – sztuka.

Jednostką pomiarową robót ziemnych jest m^3 odsłoniętego i wydobytego gruntu (wykopy) lub dowiezionego i nasypanego z odpowiednim zagęszczeniem gruntu (nasypy) z dokładnością do $1 m^3$, m^2 - układania i zagęszczania podsypki (z dokładnością do $1,0 m^2$).

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiór robót ziemnych dokonywać zgodnie z PN-68/B-06050, PN-B/03020, PN-B-10736, PN-83/8836-02, PN-B-10725:1995, PN-92/B-10735 i zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” - cz. II.

Sieci wodociągowe odbierać wg warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych oraz zgodnie z Warunkami Technicznymi wykonania, odbioru sieci wodociągowych wg COBRTI INSTAL ZESZYT 3 natomiast kanalizacyjne wg zeszytu nr 9.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę sporządzona na podstawie Przejściowego Świadczenia Płatności wystawionego przez Inżyniera.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje roboty wymienione w zakresie w punkcie 1.3 niniejszej S.T.:

Są to m.in.:

1. roboty przygotowawcze i pomiarowe,
 5. wytyczenie osi budowli, ustawienie znaków wysokościowych, wyznaczenie krawędzi
 6. wykonanie przekopów próbnych,
 7. odwodnienie wykopów,
 8. wykonanie wykopów, nasypów, zasypki, zagęszczenie,
 9. umocnienie wykopu,
7. utrzymanie wykopów w stanie suchym,

8. usunięcie nadmiaru ziemi z Placu Budowy
9. przewozy, złożenie ziemi,
10. koszty zakupu ziemi,
11. plantowanie dna wykopu,
12. wyrównanie skarp i powierzchni,
13. przyzmożenia odkładu,
14. zasypanie wykopów ziemią dowiezioną, z odkładów,
15. badania materiału,
16. uporządkowanie miejsca prowadzenie robót,
 17. zakup i dostarczenie Materiałów do miejsca ich wbudowania,
 18. pobór wody dla dokonania prób szczelności oraz ich przeprowadzenie,
 19. montaż rurociągów, armatury wraz z elementami mocowań,
 20. wykonanie przewiertów/przejsć przez przegrody budowlane i ziemne,
 21. wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
 22. pomiary i badania laboratoryjne,
 23. podłączenie do projektowanej i istniejącej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej,
 24. koszt nadzoru zarządcy sieci
 25. wszelkie koszty związane z wyłączeniami dostaw

10. Przepisy związane

- | | | |
|-----|---------------|--|
| 1. | PN-81/B-10725 | Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| 3. | ISO 4427 | Rury z PE, specyfikacja. |
| 4. | PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. |
| | | Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze. |
| 5. | BN-83/8836-02 | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze |
| 6. | PN-79/B-06711 | Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych. |
| 7. | PN-89/H-02650 | Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury. |
| 8. | PN-84/M-74034 | Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kielichowe żeliwne. |
| 9. | PN-93/C-89218 | Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów. |
| 10. | PN-85/M-74081 | Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych. |
| 11. | PN-76/B-12040 | Ceramiczne rurki drenarskie. |
| 12. | BN-81/9192-05 | Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania. |
| 13. | BN-81/9192-04 | Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. |

Warunki techniczne wykonania i wbudowania.

14. Zarządzenie nr 60 Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 29 grudnia 1970 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać instalacje wodociągowe i kanalizacyjne [Dz.Budown. nr 1 z 1971 r.].
15. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe.
16. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Warszawa 1994 r.
17. Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów z PE produkowanych przez Wavin Metalplast Buk - wydana przez firmę Wavin.
18. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych, część 1,2 i 4; Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej i Klimatyzacji, Warszawa 1994 r.
19. Podziemne taśmy ostrzegawcze - instalacja i zastosowanie Sparks.
20. Program produkcji armatury przemysłowej żeliwnej Węgierska Górka.
21. PN-B-02480 Rodzaje gruntów budowlanych
22. Warunkami Technicznymi wykonania, odbioru sieci wodociągowych i kanalizacyjnych wg COBRTI INSTAL ZESZYT 3 i 9.

U.34.01.02 PRZEBUDOWA SIECI GAZOWEJ I PRZYŁĄCZY GAZU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową gazociągu średniego ciśnienia i dwóch przyłączy gazu kolidujących z projektowaną rozbudową skrzyżowania drogi powiatowej nr 2839W-ul.Gościniec z drogą gminną - ul.Rybna, w miejscowości Wola Gołkowska gm.Piaseczno.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przebudowy gazociągu i przyłączy gazu średniego ciśnienia, w tym:

- przebudowa gazociągu Dz 63mm PE na gazociąg Dz 90mm PE średniego ciśnienia po nowej trasie
- przebudowa gazociągu Dz 63mm PE pod projektowanym przepustem
- przebudowa dwóch przyłączy gazowych Dz 25mm PE w pasie drogowym ulicy Gościniec
- przekroczenie dróg metodą bezwykopową (przecisk) w rurach osłonowych
- wykonanie niezbędnych wyłączeń i włączeń do istniejącej sieci, nagazowanie sieci
- obrukowanie zasowy w terenie nieutwardzonym

Ogólnie w zakres robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe,
- przekroczenia pod drogami,
- próba szczelności,
- zasyp wykopu,
- kontrola jakości,
- demontaż istniejących elementów sieci gazowej.

1.4.Określenia podstawowe

określenia dotyczące sieci gazowej

Sieć gazowa średniego ciśnienia – sieć połączonych gazociągów służących do przesyłania i rozprowadzania paliw gazowych, o ciśn. ≤ 0.5 MPa

Przyłącze gazu - odcinek od gazociągu zasilającego do kurka głównego

Przecisk– ułożenie rury bezwykopowo, w sposób kontrolowany, pod drogą, linią kolejową, rzeką

Rura osłonowa –przewód rurowy z materiału niepalnego chroniący przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych, wewnątrz którego umieszczony jest przewód gazowy

Taśma ostrzegawcza – taśma z tworzywa sztucznego zazwyczaj polietylenowa, umieszczana w ziemi nad gazociągiem, w celu ostrzegania o jego położeniu w przypadku prowadzenia prac ziemnych

Taśma lokalizacyjna – dwuwarstwowa taśma zazwyczaj polietylenowa zawierająca między warstwami czynniki lokalizacyjny, umieszczana w ziemi wzdłużgazociągu z tworzywa sztucznego w celu ustalenia trasy i głębokości ułożenia gazociągu, bez konieczności jego odkopywania

Słupek oznaczeniowy – słupek stosowany do oznaczenia trasy gazociągu lub jego punktu charakterystycznego

określenia dotyczące robót ziemnych

Podłoże naturalne - podłoże z drobnoziarnistego gruntu.

Podłoże naturalne z podsypką - podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu gazociągowego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

Podłoże wzmocnione-podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.

Podsypka- materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem gazowym i obsypką.

Obsypka- materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód gazowy.

określenia dotyczące odwodnienia wykopów

Dren - sączek podłużny z rurkami na dnie, ułatwiającymi przepływ wody w kierunku studzienki zbiorczej.

Geowłóknina (lub włóknina) - materiał wytworzony zwykle metodą zgrzewania i igłowania z nieciągłych, wysokopolimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych: polietylenowych, polipropylenowych (m.in. stylon) i poliestrowych (m.in. elana), charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.

Igłofiltr – cienka długa rura stalowa lub polietylenowa zakończona filtrem siatkowym i zaworem zwrotnym.

Przecisk - sterowany system układania instalacji podziemnych przy pomocy pneumatycznego kreta

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozporządzeniem dostawy. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

2.2. Rodzaje materiałów

Roboty ziemne

- grunt wydobyty z wykopów i składowany na odkład,
- grunt wydobyty z wykopów i składowany poza Placem Budowy,
- grunty żwirowe i piaszczyste zakupione i dowieszone spoza Placu Budowy na wymianę gruntu na nasyp, na podsypkę, obsypkę, podłoże,
- mieszanka torf/ziemia urodzajna, humus, mieszanka traw.

Roboty montażowe

- rury ciśnieniowe Dz 63mm i Dz 90mm z PE 100, SDR 17 oraz Dz 25mm z PE 100RC, SDR 11 wg ISO 4427, EN 12201- 1:2011 łączone metodą zgrzewania doczołowego i elektrooporowego.
- rury osłonowe PE Dz 63mm i Dz 160mm PE 80 SDR 11 do przecisków przy przejściach pod drogami i rowami
- płuczka bentonitowa
- płozy, manszety
- armatura i kształtki PE
- skrzynki uliczne do zasuw
- piasek na podsypki i podłoże – powinien odpowiadać normie PN-87/B-01100
- taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne z paskiem aluminiowym dla sieci gazowych i drut DY 1,5mm²
- pozostałe materiały wymienione w dokumentacji projektowej
- słupki znaczeniowe, tabliczki.

Rury i kształtki powinny mieć dopuszczenie do stosowania dla gazu GZ50 oraz spełniać wymogi normy zakładowej ZN-G-3150:1996 Gazociągi – Rury polietylenowe –. Wymagania i badania.

2.3 Składowanie materiałów na placu budowy

Wykonawca zapewni, aby Materiały składowane tymczasowo (do czasu ich użycia dla wykonywanych Robót) były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swą jakość i właściwości i były dostępne do kontroli

przez Inżyniera. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Placu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Placem Budowy - w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i przez niego opłaconych. Po zakończeniu Robót miejsca tymczasowego składowania materiałów będą doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

- Rury PE

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych oraz opadów atmosferycznych, przy magazynowaniu rur należy przestrzegać zaleceń producenta. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać $+30^{\circ}\text{C}$. Rury należy przechowywać w pozycji poziomej, na płaskim i równym podłożu, w stosach o wysokości do 2 m.

- Kształtki i armatura

Kształtki i armaturę oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

- Inne materiały

Cement, materiały izolacyjne i uszczelniające należy składować w magazynie zamkniętym. Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych. Kruszywo tj. pospółkę i piasek, żwir należy składować w przyrmach zabezpieczając je przed zmieszaniem z innymi materiałami. Zaleca się składowanie materiałów w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

2.4. Odbiór materiałów na budowie

-Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

-Dostarczane materiały na miejsce budowy należy sprawdzać pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

-Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

3. SPRZĘT

3.1. Do wykonania robót należy stosować:

- koparki,
- spycharki,
- samochody samowyładowcze
- niwelator,
- ubijaki,
- płyty i walce wibracyjne
- piła motorowa
- łopaty
- pilę do cięcia asfaltu i betonu,
- wyciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- wibratory,
- zgrzewarki
- kret pneumatyczny
- taśma ostrzegawcza
- pozostałe materiały niezbędne do wykonania robót.

Sposób wykonania robót oraz sprzęt akceptuje Inżynier.

4. TRANSPORT

4.1. Transport rur przewodowych

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń, odkształceń przewożonych materiałów. Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami

ruchu drogowego oraz przepisami BHP. Rodzaj oraz ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu;

- samochód skrzyniowy z dźwigiem,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu. Rury można przewozić wyłącznie w położeniu poziomym. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z powłokami PE w temperaturze blisko 0°C i niżej.

Przy transporcie rur PE należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur może odbywać się samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości,
- przewóz powinno się wykonywać przy temperaturze powietrza od -5° do +30°C,
- przy ujemnych temperaturach należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.
- ułożenie rur na podkładach drewnianych naprzemianlegle z zastosowaniem przekładek z tektury falistej dla ochrony przed zarysowaniem,
- wysokość ładunku na platformie samochodu nie powinna przekraczać 1 m,
- wyładunek rur w wiązkach za pomocą podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem),
- przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu, pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max. 2 m, rury sztywne winny znajdować się na spodzie,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m

Przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

Dla usztywnienia przewożonych elementów armatury, należy stosować przekładki, rozpory, kliny z drewna z gumy i innych materiałów.

Dla piasku na podsypkę i obsypkę rur przewiduje się bezpośredni dowóz z piaskowni samochodami samowyładowczymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Stosować się do zapisów Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U. Nr 97/2001 z 11 września 2001 r., poz. 1055 wraz z późniejszymi zmianami).

5.2. Prace wstępne.

Wykonawca zapozna się z dokumentacją projektową, z planami sytuacyjno -wysokościowymi, wymiarami istniejących i projektowanych budowli, wytyczenie i trwałe oznaczenie robót ziemnych, przygotowanie terenu, zabezpieczenie istniejących przewodów podziemnych. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową sieci gazowej.

5.3. Prace przygotowawcze

- Podstawę wytyczenia trasy gazociągu stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.
- Wytyczenie w terenie osi gazociągu przez odpowiednie służby geodezyjne, z zaznaczeniem punktów załamania trasy oraz miejsc włączeń do istniejącej sieci. Przed przystąpieniem do robót należy pod nadzorem właściciela sieci wykonać przekopy kontrolne w miejscach włączenia.
- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne.
- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zainstalować urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Obniżenia wód gruntowych należy dokonywać, gdy woda uniemożliwia wykonywanie wykopu. Obniżenia wód gruntowych należy przeprowadzać tak, aby nie została naruszona struktura w podłożu wykonywanego obiektu, ani też w podłożu sąsiednich budowli.
- W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych ław.

5.4. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonywać zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową.

Ewentualne zmiany powinny być udokumentowane zapisem w Dzienniku Budowy, potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego/Inżyniera.

Wykop pod gazociąg należy wykonywać ręcznie, o ścianach pionowych lub mechanicznie ze skarpami zgodnie z BN-83/8836-02 i PN-68/B-06050.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m. zgodnie z BN-83/8836-02 przy braku wody gruntowej i usuwisk;

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,50

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu. Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu. Umocnienie ścian jest złożone z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4,0-5,0 m., z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie. Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- a) wyprasek ułożonych poziomo, przylegających do ścian wykopu,
- b) bali pionowych (nakładek),
- c) okrągłaków jako poprzeczne rozpory.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasach wykonywanych wykopów, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Wykopy należy wykonać jako wąskoprzestrzenne. Przy zbliżaniu się do istniejącego uzbrojenia, drzewostanu, budowli wykopy bezwzględnie wykonywać ręcznie. W terenie nieuzbrojonym niezabudowanym wykopy mogą być ze skarpami. Szerokość wykopu uwarunkowana jest wymiarami rurociągu, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być odłożony przez Wykonawcę na odkład. Wejście po drabinie do wykopu winno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu. Dno wykopu powinno być

równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem. W miejscu krzyżowania się ciągów pieszych z wykopem należy wykonać przykrycie wykopów pomostami z barierkami dla przejścia pieszych. W trakcie wykonywania robót ziemnych należy nie dopuszczać do uplastycznienia lub rozluźnienia podłoża. Grunty naruszone lub rozluźnione wybrać i zastąpić podsypką. Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu, przez przrzucanie nad krawędzią wykopu. Przejścia projektowanymi gazociągami pod rowami drogami istniejącymi i projektowanymi, oznakowanymi na planie sytuacyjnym wykonać metodą bez rozbierania nawierzchni – bezwykopowo – przeciskiem.

5.5. Odwodnienie wykopów

Przy poziomie zwierciadła wody gruntowej w wykopie liniowym do wysokości 0,5 m ponad dnem wykopu

stosować odwodnienie powierzchniowe poprzez drenaż lub rowek głębokości 20 cm wykonany wzdłuż jednej ze ścian wykopu ze spadkiem w kierunku studzienki zbiorczej śr. 0,60 m głębokości 0,5 m; studzienki w rozstawie co 50 m. Wodę wypompować za pomocą pompy spalinowej. Przy większym niż 0,5 m poziomie wody gruntowej ponad dnem wykopu wykonać należy odwodnienie wgłębne za pomocą igłofiltrów. Igłofiltrów rozmieszczać należy jedno- lub dwustronnie wg potrzeb. Rozstaw oraz głębokości wpłukiwania należy ustalić na budowie wg lokalnych warunków.

5.6. Podosypka

Przewody układane w wykopie otwartym należy układać na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Rodzaj podłoża zależy od rodzaju gruntu w wykopie. W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu, nie zawierający kamieni o średnicy zastępczej ziarna $2 > d > 0,05$ mm. W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. W gruntach gliniastych lub stanowiących zbite ropy należy wykonać podłoże z piasku, żwiru lub tłucznia grubości min. 20 cm. W torfach należy dodatkowo stosować ułożenie nie podsypki - ławy na warstwie geowłókniny. Materiał na podsypki powinien spełniać następujące wymagania: nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm, materiał nie może być zmroźzony, nawodniony, nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Zagęszczenie podłoża powinno być wykonane do I_s nie mniej niż 0,97, pod drogami (jeśli zapadłaby decyzja o wykopowym ułożeniu rurociągu) minimum 0,99.

5.7. Roboty montażowe

Na przygotowanym i zabezpieczonym przed zalaniem wodą dnie wykopu, układa się i montuje przewód gazowy z rur PE. Przy układaniu gazociągu należy zachować prostoliniowość zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach co 30 m. na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi gazociągu w wykopie. Ławy są ustawione na określonej rzędnej z zachowaniem spadku przewodu zgodnie z wykonaną Dokumentacją Projektową. Należy codziennie sprawdzać niwelatorem ławy, przed przystąpieniem do montażu rur.

5.8. Ułożenie przewodów

- Przewody gazowe wykonać z rur PE100 SDR17 i PE 100RC SDR 11 natomiast rury osłonowe z rur PE 80 SDR 11.
- Rury gazociągów powinny być sprawdzone u wytwórcy pod względem szczelności i wytrzymałości, co powinno być potwierdzone odpowiednim dokumentem.
- Przed ułożeniem, należy dokonać oględzin wraz ze sprawdzeniem czy nie powstały uszkodzenia rur w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu.
- Gazociągi układać z zagłębieniem wskazanym w dokumentacji projektowej.
- Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu.
- Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego gazociągu. Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od $+5^{\circ}$ do $+30^{\circ}\text{C}$. Po ułożeniu rurę należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem. Przy nierównym ułożeniu rur w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia. Opuszczoną do wykopu rurę układa się na przygotowanym podłożu, centrycznie z wcześniej ułożonym odcinkiem rury. W miejscach załamania trasy należy stosować odpowiednie kształtki. Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona szczelność przy ciśnieniu próbnym oraz roboczym. Oście łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami. Rury z PE należy łączyć za pomocą zgrzewarek. Należy ściśle przestrzegać instrukcji wykonywania połączeń określonych przez producenta oraz instrukcji obsługi zgrzewarki dostarczonej przez producenta. Sprawdzenia prawidłowości czynności dokonać za pomocą zgrzewu kontrolnego poddanego szczegółowym oględzinom oraz kontroli współosiowości łączonych elementów. Niedopuszczalne jest jakiegokolwiek przesunięcie współosiowości przewodów. Przed zakończeniem

dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego rurociągu przed zanieczyszczeniem. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite armaturę odcinającą należy instalować w miejscach określonych w dokumentacji,

- nad przewodem należy ułożyć żółtą folię ostrzegawczą o szerokości nie mniejszej niż 0,4 m,
- po wykonaniu prac instalacyjnych należy przewody poddać próbie szczelności zgodnie z wymaganiami normy PN-92/M.-34503 i „warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych sieci gazowych” zawartymi w Dzienniku Urzędowym Nr 4 z dnia 31.08.1989 r.

5.9. Przekroczenie sieci gazowej pod projektowanymi drogami i rowami

- Wykopy dla ewentualnych komór startowych i końcowych zgodnie z wytycznymi dla robót ziemnych
- Do wykonania rur osłonowych należy użyć rur PE SDR11 PE80

Zakres robót obejmuje:

- przygotowanie terenu;
- wykonanie niezbędnych zabezpieczeń;
- geodezyjne wytyczenie;
- wydobycie, załadunek i wywóz urobku (gruntu z komór roboczych, z rur przeciskowych) na czasowy lub stały odkład, ewentualne opłaty za składowanie gruntu na wysypisku,
- zapewnienie energii do uruchomienia urządzeń (agregat, zasilanie tymczasowe z linii energetycznej),
- łączenie (zgrzewanie) odcinków rur,
- przeciąganie rur w gruncie
- przeciągnięcie rur przewodowych w rurze osłonowej,
- montaż płóz i manszet,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych badań,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Przebieg prac przeciskowych:

Przy wykonywaniu przecisku kretem pneumatycznym należy wykonać dwie komory montażowe po obu stronach przeszkody terenowej o wym. 2,0m x 3,0m i głębokości podanej w projekcie dla danego przekroczenia. Po wydrążeniu tunelu przez kreta należy umieścić rurę osłonową a następnie przeciągnąć rurę przewodową.

5.10. Próba szczelności

Przed przystąpieniem do próby szczelności należy gazociąg przeczyszczyć strumieniem powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,1MPa oraz mechanicznie z zanieczyszczeń pozostałych w nim z okresu budowy. Następnie gazociąg poddać próbie szczelności zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r., z zastosowaniem manometrów rejestrujących w obecności inwestora, kierownika budowy i inspektora PSG (dostawcy gazu). Gazociąg uważa się za szczelny, jeżeli po napełnieniu go powietrzem o ciśnieniu 0,75 MPa nie stwierdzi się spadku ciśnienia w ciągu 24 godzin. Odpowietrzenie i uruchomienie gazociągu zgodnie z obowiązującymi przepisami wykonane zostanie przez lub w obecności Dostawcy gazu. Próbę przeprowadzić zgodnie z wymogami normy PN-EN 12327 „Systemy dostawy gazu. Procedury próby ciśnieniowej, uruchamiania i nieuruchamiania. Wymagania funkcjonalne”

5.11. Podłączenie do istniejącej sieci

Roboty przy wykonywaniu podłączenia należy prowadzić pod nadzorem jej użytkownika, przy użyciu urządzeń specjalistycznych służących do odcięcia przepływu gazu. Wszelkie roboty związane z podłączeniem i nagazowaniem będą prowadzone w obecności Dostawcy gazu.

5.12. Zasypywanie i zagęszczanie

- Do zasyпки w obrębie przewodów i rur osłonowych o grubości warstwy 0,2-0,3 m użyć gruntu sypkiego, drobnego lub średnioziarnistego.
- Materiał w/w w obrębie strefy ochronnej-niebezpiecznej zagęszczać warstwami grubości 20cm za pomocą ubijaków ręcznych.
- Zagęszczenie kontrolować dla każdej warstwy zagęszczanego gruntu. Wskaźnik zagęszczania $W_z > 0,97$.
- Dopuszcza się mechaniczne zagęszczenie kolejnych warstw gruntu, o ile nie spowoduje to przesunięcia rur gazowych.

5.13. Oznaczenie trasy i uzbrojenia gazociągu

Dla oznaczenia uzbrojenia sieci należy zamontować tabliczki na istniejących ogrodzeniach, słupach itp. Przy braku ogrodzeń, należy wykonać słupki z rur stalowych ϕ 50 mm i do nich przymocować tabliczki. Oznakowanie trasy gazociągu wykonać wg standardów technicznych ST-IGG-1001-1004:2011.

- Drut lokalizacyjny należy ułożyć wzdłuż gazociągu w odległości 5 cm od ścianki rury, a końce wyprowadzić do skrzynki ulicznej uzbrojenia gazociągu.
- Taśmę ostrzegawczą szerokości 400 mm należy ułożyć 40 cm nad gazociągiem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola jakości powinna być przeprowadzona przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego/ Inżyniera w czasie poszczególnych faz robót. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w oparciu o normę PN-81/B-10725 i PN-91/B-10728. Zadaniem kontroli jest sprawdzenie przez służby techniczne zgodności wykonanych czynności z dokumentacją techniczną i obowiązującymi normami. Kontrolę należy przeprowadzić w obecności użytkownika.

6.2. Dopuszczalne tolerancje

- Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm.
- Odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 10 cm.
- Odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm.
- Różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm dla pozostałych przewodów ± 2 cm
- Dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć:
 - dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- Stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

6.3. Kontrola jakości powinna obejmować:

- Zgodność z Dokumentacją Projektową
- Wykonanie podłoża pod przewody
- Jakość rur przewodowych i ochronnych
- Jakość armatury i prawidłowość jej wbudowania
- Szczelność przewodów i rur ochronnych
- Jakość prefabrykowanych elementów
- Wykonanie zasypu i zagęszczenia gruntu wokół przewodu

6.4. Ocena wyników badań

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w pkt 2. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST, powinny być doprowadzone na koszt Wykonawcy do stanu zgodności z niniejszą specyfikacją, a po przeprowadzeniu badań i pomiarów ponownie przedstawione do akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m przewodu gazowego, rur osłonowych.

Jednostką obmiarową dla wyposażenia i armatury jest – sztuka.

Jednostką pomiarową robót ziemnych jest m^3 odsłojonego i wydobytego gruntu (wykopy) lub dowiezionego i nasypanego z odpowiednim zagęszczeniem gruntu (nasypy) z dokładnością do $1 m^3$, m^2 - układania i zagęszczania podsypki (z dokładnością do $1,0 m^2$).

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ustalenie odcinków robót przeznaczonych do odbioru częściowego wynika z umiejscowienia przewodu, jego uzbrojenia i względów techniczno-ekonomicznych (roboty zanikające). Po wykonaniu wszystkich prac należy dokonać komisijnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi przedstawiciel wykonawcy, inwestora i użytkownika. Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji wszystkie dokumenty oraz protokoły prób, badań i odbiorów częściowych.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Podstawą płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę sporządzona na podstawie Przejściowego Świadczenia Płatności wystawionego przez Inżyniera.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m przewodu gazowego obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian,
- dostarczenie wszystkich materiałów,
- przygotowanie podłoża pod przewody,
- ułożenie przewodów wraz z uzbrojeniem,
- wykonanie połączeń,
- wykonanie przecisków,
- sprawdzenie szczelności poszczególnych elementów sieci gazowej,
- zasypanie i zagęszczenie gruntu wg wymagań Dokumentacji Projektowej,
- ułożenie żółtej folii ostrzegawczej na warstwę ochronną gruntu,
- powykonawczą inwentaryzację geodezyjną,
- demontaż wyłączonych z eksploatacji odcinków gazociągu.
- włączenie do czynnej sieci gazowej,
- koszty nadzoru zarządcy sieci,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- **PN-EN 12007-1:2004** - Systemy dostawy gazu. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie. Część 1: Ogólne zalecenia funkcjonalne
- **PN- EN12007-2:2004** - Systemy dostawy gazu. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie. Część 2: Szczegółowe zalecenia funkcjonalne dotyczące polietylenu (MOP do 10 bar włącznie)
- **PN- EN1555-2:2012** - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 2: Rury
- **PN- EN1555-4:2012** - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 4: Armatura
- **PN- EN1555-3:2012** - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki
- **PN-EN 12327:2013-02** Infrastruktura gazowa. Próby ciśnieniowe, procedury uruchamiania i unieruchamiania -- Wymagania funkcjonalne.
- **PN-91/M-34501** - Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym
- **BN-83/8836-02** – „Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”.
- **PN-EN 12336:2005 (U)** Maszyny do drążenia tuneli. Maszyny do drążenia tarczą, maszyny do przeciskania, wiertnice ślimakowe, urządzenia do układania płyt okładzinowych. Wymagania bezpieczeństwa.
- **ST-IGG-1201:2010** Metoda próżniowa. Odpowietrzanie i napełnianie gazem ziemnym sieci gazowej,

- **ST-IGG-1202:2010** Metoda próżniowa. Odpowietrzanie i napełnianie gazem ziemnym instalacji gazowej. Kontrolna próba szczelności,
- **ST-IGG-1001:2011** Gazociągi. Oznakowanie trasy gazociągów. Wymagania ogólne,
- **ST-IGG-1002:2011** Gazociągi. Oznakowanie ostrzegające i lokalizacyjne. Wymagania i badania,
- **ST-IGG-1003:2011** Gazociągi. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo- pomiarowe. Wymagania i badania,
- **ST-IGG-1004:2011** Gazociągi. Tablice orientacyjne. Wymagania i badania,
- **ST-IGG-1101:2011** Połączenie PE/stal dla gazu ziemnego wraz ze stalowymi elementami do włączyń oraz elementami do przyłączy

10.2. Inne dokumenty

1. **Dz. U. Nr 97** – Rozporządzenie Dziennik Ustaw Nr 97 z dnia 11 września 2001 r. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.
2. **Dz. U. Nr 83** - Rozporządzenia Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 31 sierpnia 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach produkcji, przesyłania i rozprowadzania gazu (paliw gazowych) oraz prowadzących roboty budowlano – montażowe sieci gazowych.
3. **Procedura nr P.02/G/01** - Prace gazoniebezpieczne.
4. **Procedura nr P.02/L/05** - Odbiory zadań inwestycyjnych, remontowych i modernizacyjnych, rozruch i przekazanie do eksploatacji gazociągu przesyłowego”.