

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**
branża: instalacje elektryczne

Nazwa inwestycji:	Przebudowa stadionu piłkarsko - lekkoatletycznego z infrastrukturą techniczną i drogową oraz wykonaniem konstrukcji wsporczej telebimu
Zakres opracowania:	BUDOWA KANALIZACJI KABLOWEJ. LINIE KABLOWE ZASILAJĄCE. OCHRONA ODGROMOWA TELEBIMU.
Adres inwestycji:	ul. Żwirki i Wigury 10, 38-500 Sanok dz. nr 1/73, 21, obręb Śródmieście
Inwestor:	Gmina Miasta Sanoka, ul. Rynek 1, 38-500 Sanok
Jednostka projektowa:	idea - Technologie Marek Gazda, ul. K.K. Baczyńskiego 33e, 38-400 Krosno
Kod CPV:	45231400-9 Roboty w zakresie energetycznych linii kablowych 4523200-2 - Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
Data opracowania:	06. 2017

Specjalność i zakres opracowania:	Opracował:	Numer uprawnień:	Pieczątka, podpis:
Inst. elektryczne	mgr inż. Tomasz Radoń	PDK/0116/POOE/07	

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	2
1.1. Przedmiot SST.....	2
1.2. Zakres stosowania SST.....	2
1.3. Zakres robót objętych SST	2
1.4. Określenia podstawowe.....	2
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	3
2. MATERIAŁY	3
2.1. Ogólne wymagania	3
2.2. Wymagania szczegółowe	4
2.2.1. Studnie kablowe.....	4
2.2.2. Rury kanalizacji kablowej oraz rury osłonowe dla kabli	4
2.2.3. Kable elektroenergetyczne.....	4
2.2.4. Mufy kablowe	4
2.2.5. Piasek.....	5
2.2.6. Folia ostrzegawcza	5
2.2.7. Materiały poślizgowe.....	5
2.2.8. Uziomy sztuczne fundamentowe	5
2.2.9. Przewody uziemiające	5
2.2.10. Zaciski probiercze	5
2.3. Odbiór materiałów na budowie	5
2.4. Składowanie materiałów na budowie	5
3. SPRZĘT.....	6
3.1. Wymagania ogólne	6
3.2. Sprzęt.....	6
4. TRANSPORT.....	6
4.1. Ogólne wymagania	6
4.2. Transport materiałów i elementów.....	6
5. WYKONYWANIE ROBÓT	7
5.1. Wymagania ogólne	7
5.2. Wytyczenie trasy.....	7
5.3. Wykonanie rowów kablowych.....	7
5.4. Budowa kanalizacji kablowej	7
5.5. Linie kablowe zasilające	8
5.6. Uziemienie i ochrona odgromowa telebimu.....	9
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	9
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	9
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.....	10
6.3. Badania w czasie wykonywania robót	10
7. OBMIAR ROBÓT.....	11
8. ODBIÓR ROBÓT.....	11
8.1. Ogólne zasady odbioru robót	11
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	12
8.3. Odbiór końcowy	12
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	12
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	13

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji kablowej, linii kablowych zasilających oraz uziemienia i ochrony odgromowej telebimu na terenie stadionu piłkarsko - lekkoatletycznego "Wierchy" w Sanoku podlegającego przebudowie.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

W zakres prac wchodzi:

- budowa kanalizacji kablowej
- budowa rurociągów kablowych
- zasilanie telebimu
- zasilanie dwóch bramek obrotowych i dwóch kas biletowych
- zasilanie gniazd w studniach kablowych
- zasilanie przepompowni ścieków sanitarnych
- uziemienie i ochrona odgromowa telebimu
- badania i pomiary.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w SST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej (OST).

- Kanalizacja kablowa - zespół podziemnych rur i studni kablowych, służący do układania kabli telekomunikacyjnych
- Kanalizacja pierwotna – kanalizacja kablowa, do której wciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.
- Rurociąg kablowy - ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach, oraz zasobników złączowych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych.
- Ciąg kanalizacji - bloki kanalizacji kablowej lub rury ułożone w wykopie jeden za drugim i połączone pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.
- Studnia kablowa - pomieszczenia podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.
- Złączka rurowa – element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.
- 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.
- Trasa kablowa - pas terenu lub przestrzeni, łącząca dwa lub więcej urządzeń elektrycznych, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

- Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- 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 którym nie występuje skrzyżowanie.
- Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- Obsypka boczna rury osłonowej - odległość między boczną częścią rury osłonowej a ścianą wykopu.
- Zасыпка rury osłonowej - odległość między górną częścią rury osłonowej a powierzchnią gruntu.
- Doziemne wyładowanie piorunowe – wyładowanie pochodzenia atmosferycznego między chmurami a ziemią, składające się z jednego lub większej liczby uderzeń.
- Udar piorunowy – pojedyncze wyładowanie elektryczne w doziemnym wyładowaniu piorunowym.
- Uziemienie - – część zewnętrznego urządzenia piorunochronnego (LPS), przeznaczona do odprowadzenia do ziemi i rozproszenia w niej prądu piorunowego.
- Uziom – część lub zespół części uziemienia, zapewniająca bezpośrednie połączenie elektryczne z ziemią i rozpraszający w niej prąd piorunowy.
- Zacisk probierczy (złącze kontrolno-pomiarowe) – złącze zaprojektowane i zastosowane w celu ułatwienia elektrycznych prób i pomiarów części składowych urządzenia piorunochronnego.
- Rezystancja uziemienia – rezystancja między uziomem a ziemią odniesienia

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i SST. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału. Materiały te i urządzenia nie mogą mieć gorszych parametrów jak zastosowane w Dokumentacji Technicznej.

W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

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.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (jednolity tekst Dz. U. Nr 207/2003 poz. 2016) z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dn. 16.04.2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. 92/2004 poz. 881)
- Ustawa z dn. 30.08.2002 o systemie zgodności (Dz.U. 166/2002 poz. 1360) z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 12 grudnia 2003 r. o ogólnym bezpieczeństwie produktów (Dz. U. z dnia 31 grudnia 2003 r.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego Dz.U.03.49.414

2.2. Wymagania szczegółowe

2.2.1. Studnie kablowe

Należy stosować studnie kablowe z tworzywa oraz studnie betonowe wyspecyfikowane w dokumentacji projektowej. Projektuje się studnie kablowe DN 1000 (wysokości 1200mm), DN 600 (wysokości 900mm) wykonane z tworzywa oraz studzienki rozdzielcze typu teletechnicznego przeznaczone do stosowania w nawierzchniach sportowych wykonane z polimerobetonu zabezpieczona stalową ramą wysokości 600mm i 900mm.

2.2.2. Rury kanalizacji kablowej oraz rury osłonowe dla kabli

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych rury powinny odpowiadać normom:

- rury z polichlorku winylu (PCW) – ZN-96/TPSA-014 [36]
- polipropylenowe (PP) - ZN-96/TPSA-015 [37]
- karbowane dwuwarstwowe - ZN-96/TPSA-016 [38]
- polietylenowe (RHDPE) - ZN-96/TPSA-017 [39]
- specjalne - ZN-96/TPSA-018 [40]

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Ponadto rury układane w ziemi muszą spełniać wymagania normy PN-EN 50086-2-4.

Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.2.3. Kable elektroenergetyczne

Przy budowie linii kablowych należy stosować kable zgodne z Dokumentacją Projektową o napięciu znamionowym do 1 kV.

2.2.4. Mufy kablowe

W przypadku stosowania muf powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania.

Mufy i głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-90/E-06401/01-06.

2.2.5. Piasek

Piasek do układania rur w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

2.2.6. Folia ostrzegawcza

Folie ostrzegawcze PCV należy stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości 0,5 mm. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03

2.2.7. Materiały poślizgowe

Jako materiały poślizgowe, służące do zmniejszenia siły tarcia kabla przeciąganego przez rurę należy stosować materiały maziste - smary kablowe lub materiały płynne, nieoddziaływujące szkodliwie na osłony i powłoki kabli oraz na ścianki przepustu, a także ulegające biodegradacji.

2.2.8. Uziomy sztuczne fundamentowe

Uziomy fundamentowe wykonywać należy z bednarki Fe 30x4.

2.2.9. Przewody uziemiające

Na przewody uziemiające sztuczne należy stosować taśmy stalowe ocynkowane zgodnie z PN-IEC 61024-1.

2.2.10. Zaciski probiercze

Słupy oświetleniowe należy łączyć z przewodami uziemiającym za pomocą zacisków probierczych. Zacisk probierczy powinien mieć dwie śruby o gwincie, co najmniej M6 lub jedną śrubę o gwincie M10. Zaciski powinny być ocynkowane i dodatkowo zabezpieczone przed korozją przez pokrycie np. wazeliną techniczną.

2.3. Odbiór materiałów na budowie

- Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Kierownika (dozór techniczny) robót.

2.4. Składowanie materiałów na budowie

- Materiały takie jak: mufy, folia, końcówki kablowe, powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.
- Rury na przepusty kablowe, jakie precyzuje Dokumentacja Projektowa, mogą być składowane na placu budowy na płaskim podłożu w miejscach nie narażonych na uszkodzenia mechaniczne. Rury, jakie precyzuje Dokumentacja Projektowa, przeznaczone do układania w ziemi mogą być składowane na przestrzeniach otwartych przez okres max. 3 miesięcy od daty produkcji bez żadnych zabezpieczeń dodatkowych. Składowanie w okresie dłuższym niż 3 miesiące wymaga zabezpieczenia wyrobów przed wpływem promieniowania ultrafioletowego.

Promieniowanie ultrafioletowe nie ma wpływu na zmianę właściwości mechanicznych rur z grupy osłon do stosowania na przestrzeniach otwartych.

- Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami należy umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy. Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).
- Piasek na placu budowy składować w pryzmach.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przystępujący do prac montażowych wymienionych w p.1.3 zobowiązany jest do używania jedynie z takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Ponadto sprzęt jest pełnosprawny oraz odpowiada przepisom bhp obowiązującym zarówno przy wykonywaniu robót montażowych jak i przy transporcie materiałów z magazynu przyobiektowego do strefy montażowej.

3.2. Sprzęt

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

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- żurawia samochodowego.
- wciągarki ręcznej,
- zespołu prądotwórczego jednofazowego,

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- ciągnika kołowego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST.

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

5.2. Wytyczenie trasy

Wytyczenie trasy powinno być wykonane przez uprawnionego geodetę. Wszelkie uzbrojenie podziemne i nadziemne powinno być zlokalizowane i oznakowane w terenie. Z wytyczenia geodezyjnego trasy powinny być sporządzone szkice geodezyjne, z których jeden komplet należy przekazać wykonawcy robót.

5.3. Wykonanie rowów kablowych

Trasę wyznacza uprawniony geodeta. Ziemię z wykopu odkładać po jednej stronie. Wykopy należy zabezpieczyć przed wypadnięciem osób postronnych. Przejścia dla pieszych wykonać za pomocą mostków z barierkami.

Po wykonaniu rowów kablowych, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5m. Należy zachować szczególną ostrożność przy prowadzeniu prac w pobliżu linii kablowych niskiego napięcia, gdyż ich uszkodzenie grozi porażeniem. Prace przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych mogą być wykonywane przy całkowitym wyłączeniu napięcia. Prace pod napięciem (PPN) należy wykonywać w oparciu o właściwą technologię pracy, przy zastosowaniu wymaganych narzędzi i środków ochronnych, określonych w instrukcji wykonywania tych prac.

Po zakończeniu robót, teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

5.4. Budowa kanalizacji kablowej

Rurociągi kablowe należy wykonać z rur HDPE na głębokości 1,1 i 0,8m na 10 cm podsypce z piasku zgodnie z normą ZN-96/TPSA-13. W miejscach zagęszczenia instalacji podziemnych i w pobliżu drzew, rowy należy kopać ręcznie, zwracając uwagę na kolizje z istniejącą infrastrukturą. Wejścia do budynku należy zabezpieczyć przegrodą gazoszczelną. Skrzyżowania z innymi mediami wykonać zgodnie z normą ZN-96/TPSA-004.

Trasę kanalizacji kablowej pokazano na planie natomiast ilości rur na poszczególnych odcinkach przedstawia Schemat kanalizacji kablowej. Kanalizację kablową należy prowadzić z zachowaniem normatywnych odległości od innych urządzeń uzbrojenia podziemnego i naziemnego.

Wytyczne układania rur w gruncie

1. W celu prawidłowego ułożenia rur w gruncie należy zastosować się do poniższych wytycznych:

- podsypka - grubość podsypki (h_1) nie powinna być mniejsza niż 10 cm, a w gruntach skalistych powinna wynosić 15 cm ,
- obsypka boczna - odległość między boczną częścią rury osłonowej a ścianą wykopu (s_1) powinna wynosić co najmniej 10 cm, natomiast wysokość obsypki (h_2) powinna zawierać się w przedziale $10\text{ cm} \leq h_2 \leq D$,
- obsypka wierzchnia - grubość obsypki (h_3) nie powinna być mniejsza niż 10cm,
- zasypka - odległość między górną częścią rury osłonowej a powierzchnią gruntu (h_3+h_4) powinna wynosić co najmniej 50 cm, a w przypadku rur zielonych typu A PS układanych pod drogą (h_3+h_4) ≥ 70 cm.

W celu uniknięcia osiadania gruntu w przyszłości oraz zapewnienia prawidłowej współpracy pomiędzy rurą a gruntem, zaleca się zagęszczenie gruntu do stopnia 85-90% wg zmodyfikowanej próby Proctora. W przypadku układania rur dzielonych typu zagęszczenie podsypki i obsypki nie powinno być mniejsze niż 85% wg zmodyfikowanej próby Proctora.

2. Podczas układania kanalizacji wielootworowej należy zachować następujące odległości:

- w płaszczyźnie pionowej: $h_2 \geq 2 \text{ cm}$
- w płaszczyźnie poziomej $s_2 \geq 3 \text{ cm}$
- w przypadku rur dzielonych typu A PS $s_2 \geq 5 \text{ cm}$.

W celu ułatwienia układania kanalizacji wielootworowej oraz zapewnienia ww. odległości zaleca się stosowanie uchwytów dystansowych. Dzięki specjalnym połączeniom uchwyty można montować w zestawy o dowolnej ilości.

Wypełnienie do poziomu gruntu (zasypka) może być wykonane z materiału dostępnego na miejscu, przy czym nie powinien on zawierać więcej niż 10% materiału frakcji 100-150 mm.

3. W przypadku układania kanalizacji wielootworowej zaleca się układanie i zasypywanie rur warstwami.

4. W celu prawidłowego ułożenia kanalizacji wielootworowej z zastosowaniem uchwytów dystansowych należy zastosować się do poniższych wytycznych:

- na odpowiednio przygotowane, wyprofilowane podłoże (utwardzony grunt, chudy beton) ułożyć pierwszą warstwę rur wraz z uchwytami,
- zasypać rury gruntem (zalać betonem); następnie zagęścić grunt, ponieważ pierwsza warstwa odpowiada za prostoliniowość całej kanalizacji; zasypywanie rur powinno odbywać się z należytą starannością,
- ułożyć następną warstwę rur oraz uchwyty dystansowe,
- w zależności od ilości warstw czynności z punktów 1 i 2 należy powtarzać,
- uchwyty dystansowe w poszczególnych warstwach powinny być układane mijankowo,
- sugerowana minimalna odległość między uchwytami w przypadku rur gładkościennych - 2 m, karbowanych - 1,5 m.

5. Zagęszczenie gruntu.

W przypadku zagęszczenia gruntu znajdującego się nad rurą, przy wykorzystaniu płyty wibracyjnej, minimalna grubość warstwy ochronnej powinna wynosić 0,25 m.

Zagęszczanie gruntu należy prowadzić warstwami podanymi w PN ENV 1046 w taki sposób, ażeby nie dopuścić do owalizacji rury. Dopuszcza się również betonowanie rur w strefie ich bezpośredniego ułożenia.

Pod jezdnią należy stosować rury o sztywności obwodowej $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$.

Poza jezdnią mogą być użyte rury o sztywności obwodowej $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$.

6. Rury należy układać ze spadkiem, co najmniej 0,1%.

7. Bezpośrednio przed montażem rur wykonanych z polietylenu należy je chronić przed nadmiernym nagrzaniem promieniami słonecznymi.

5.5. Linie kablowe zasilające

W ramach prac budowy linii kablowych należy wykonać

- Zasilanie telebimu, kablem YKY-żo 5x25
- Dwa obwody zasilające do bramki obrotowej, YKY-żo 3x2,5
- Dwa obwody zasilające do kas biletowych, YKY-żo 5x6
- Trzy obwody zasilające gniazda w studniach kablowych, YKY-żo 3x4

- Zasilanie przepompowni ścieków sanitarnych, kable w zakresie dostawy przepompowni

Projektowane kable docelowo wyprowadzone będą rozdzielni budynku zaplecza stadionu objętego odrębnym opracowaniem. Obecnie jest to budynek garażowo – gospodarczy. Po doprowadzeniu kabli do odbiorników na terenie stadionu, zapasy kabli pozostawić w studniach zlokalizowanych przy budynku zaplecza.

Na terenie stadionu projektuje się studzienki teletechniczne z pokrywami, umożliwiającymi wyprowadzenie zasilania. W studzienkach tych zabudować należy po dwa gniazda 230V, IP66. Gniazda zasilic poprzez puszkę rozgałęźną IP66.

Szafkę zasilająco-sterowniczą przepompowni zabudować na zewnętrznej ścianie budynku garażowo – gospodarczego. Zasilanie szafki wykonać z istniejącej tablicy rozdzielczej w budynku przewodem ułożonym n/t na uchwytach UD. - Docelowo zasilanie wykonane zostanie z projektowanej tablicy rozdzielczej budynku wg odrębnego opracowania. Kable z szafki zasilająco-sterowniczej do pompowni ścieków układać w rurach osłonowych HDPE 50/42 w wykopie.

5.6. Uziemienie i ochrona odgromowa telebimu

Uziom fundamentowy wykonać z bednarki Fe 30x4mm. Bednarkę przymocować do zbrojenia w dolnej części stopy fundamentowej. Płaskownik należy umieścić pionowo dłuższym bokiem. Do uziomu fundamentowego należy przyłączyć konstrukcję obiektu w dwóch miejscach. Łączenie bednarki ze sobą wykonać przez spawanie.

Po zakończonym montażu wykonać pomiar wartości uziemienia oraz sporządzić protokół z przeprowadzonych pomiarów.

Po wykonaniu uziemienia należy:

- miejsca spawów płaskowników zabezpieczyć przez pomalowanie farbą bitumiczną,
- złącza kontrolno-pomiarowe pokryć wazeliną techniczną,
- przewody uziemiające zabezpieczyć farbą antykorozyjną do głębokości 0,2m i wysokości 0,3m nad ziemią,
- konstrukcje spawane zabezpieczyć przez dwukrotne malowanie farbą antykorozyjną.

Po zakończonym montażu instalacji należy:

- wykonać pomiar rezystancji uziemienia
- sporządzić protokół z przeprowadzonych pomiarów
- sporządzić metrykę urządzenia piorunochronnego

Podczas wykonywania fundamentu wykonać przepust z rury osłonowej karbowanej giętkiej $\phi 75$ dla kabla zasilającego i światłowodu. Rurę wyprowadzić ponad fundament.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST.

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu

wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami SST.

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

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera i Użytkownika.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów atesty stosowanych materiałów.

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

Testowanie zakończyć protokołami.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Rowy

Po wykonaniu rowów pod kanalizację, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

6.3.2. Kanalizacja kablowa

Kontrola jakości wykonania kanalizacji teletechnicznej polega na sprawdzeniu:

- trasy kanalizacji przez oględziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji w miejscach studni kablowych,
- przebiegu kanalizacji na zgodność z dokumentacją projektową,
- prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu drożności rur, wykonania skrzyżowań z obiektami,

prawidłowości budowy studni kablowych polegającej na sprawdzeniu wymagań norm i wytycznych producentów

6.3.3. 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.

6.3.4. Sprawdzenie ciągłości żył i zgodność faz

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać 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.

6.3.5. Pomiar rezystancji izolacji linii kablowych

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli wartość rezystancja izolacji przeliczona na temperaturę 20°C wynosi co najmniej:

- 20 M /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji polwinitowej, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-93/E-90401.

6.3.6. Próba napięciowa izolacji linii kablowych

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii kablowej o napięciu znamionowym do 1 kV pod warunkiem wykonania pomiaru rezystancji izolacji miernikiem o napięciu znamionowych 2,5kV. Próbę napięciową należy wykonać na wszystkich żyłach linii kablowej, prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- Izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoków, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 probierczego napięcia fabrycznego kabla wg PN-93/E/90401.
- Wartość prądu upływu wyrażona w μA zmierzona w czasie próby nie powinna zwiększać się w ciągu ostatnich 4 minut próby oraz nie powinna być większa niż wartość $300 I$, gdzie I – długość kabla wyrażona w km, ($300\mu A/km$). W przypadku nieustalenia się prądu upływu po 16 min czasu trwania próby należy przedłużyć do 30 minut. Wartość prądu upływu linii o długości mniejszej niż 300m nie powinna być większa niż $100\mu A$.

6.3.7. Sprawdzenie ciągłości galwanicznej połączeń uzimów

Sprawdzenie ciągłości galwanicznej połączeń należy wykonać za pomocą omomierza lub mostka udarowego przyłączając z jednej strony do zwodów, z drugiej strony do wybranych przewodów urządzenia piorunochronnego.

Wynik sprawdzenia uznaje się za pozytywny, jeżeli zmierzona rezystancja jest rezystancją wynikającą z sumy rezystancji przewodów pomiarowych oraz długości mierzonego przewodu i ilości miejsc styków. Wynik sprawdzenia jest negatywny, gdy zmierzona rezystancja znacznie różni się od szacunku.

6.3.8. Pomiary rezystancji uziemienia

Pomiar rezystancji uziemienia wykonać techniczną. Przy pomiarze rezystancji uziemienia uzimu otokowego pomiary należy wykonać w każdym punkcie uzimu. Wynik pomiaru rezystancji uziemień należy uznać za pozytywny, jeżeli zmierzone rezystancje nie przekraczają największych dopuszczalnych rezystancji uziemień podanych w tablicach normy. Pomiary rezystancji uziemień nie powinny być wykonywane w czasie długotrwałej suszy, ani podczas intensywnych długotrwałych opadów atmosferycznych. Po długotrwałych opadach pomiary powinno wykonać się nie wcześniej niż po upływie 48 godzin.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w OST.

Do obliczenia należności przyjmuje się wykonanie wszystkich prac niezbędnych dla wykonania prac budowlanych ujętych w dokumentacji projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod kanalizację,
- ułożenie rur z wykonaniem podsypki,

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór ostateczny i końcowy polega na finalnej ocenie wykonania robót w odniesieniu do ich jakości, ilości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego końcowego stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora. Odbiór ostateczny końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów wymienionych poniżej. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z przedmiarem i ST. W toku ostatecznego odbioru komisja zapozna się z protokołami robót zanikowych i ulegających zakryciu oraz robót uzupełniających i poprawkowych. W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych i uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych rodzajach robót nieznacznie odbiega od wymaganej w ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego końcowego robót jest Protokół Ostatecznego Końcowego Odbioru Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- aktualną Dokumentacją Projektową Powykonawczą,
- geodezyjną Dokumentacją Powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót,
- inne dokumenty żądane przez Zamawiającego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za prace wykonane ujęte w niniejszej specyfikacji. Podstawę płatności stanowią następujące prace

Cena obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykopanie i zasypanie rowów kablowych,
- układanie rurociągów kablowych i kabli,
- wykonanie uziomów,
- montaż osprzętu kablowego,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią,
- zabezpieczenie kabli na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym terenu,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych z przy budowie linii kablowych,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,

- koszt nadzoru użytkownika.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- ZN-96/TPSA-002. Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne, Ogólne wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-004. Telekomunikacyjne linie przewodowe. Zbliżenia i skrzyżowania linii telekomunikacyjnych z innymi obiektami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-012. Telekomunikacyjne linie kablowe, kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-013 : Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-016. Rury karbowane, dwuwarstwowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-017. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-018. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-020. Złączki rur. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-021. Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-022. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-023. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-024. Zasobniki złączowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-025. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo lokalizacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-026. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowopomiarowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-041. Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe (wewnętrzne). Wymagania i badania.
- N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-IEC-364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-EN 60529 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- PN-IEC 60038: - Napięcia znormalizowane IEC

Uwaga!. Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.