



**DOLNY
ŚLĄSK**



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I OBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Hydrofornia sieciowa w Bronówku

Rurociągi, instalacje i wyposażenie technologiczne

Oznaczenia kodu według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Kod CPV 45231300 - 8

SPECYFIKACJA TECHNICZNA- HYDROFORNIA

Rurociągi, instalacje i wyposażenie technologiczne

1	WSTĘP	5
1.1	Przedmiot specyfikacji technicznej.....	5
1.2	Zakres stosowania specyfikacji technicznej	5
1.3	Zakres robót objętych specyfikacją techniczną	5
1.4	Określenia podstawowe	6
2	MATERIAŁY	7
2.1	Rurociągi tłoczne tranzytowe wody	8
	Rurociągi technologiczne wody	8
2.2	Instalacje kanalizacyjne zewnętrzne	9
2.3	Wewnętrzne instalacje wodne i kanalizacyjne	9
2.4	Montaż urządzeń technologicznych	10
2.5	Instalacje wentylacyjne	10
3	SPRZĘT	11
3.1	Rurociągi tłoczne tranzytowe wody	11
3.2	Rurociągi technologiczne wody	11
3.3	Instalacje kanalizacyjne zewnętrzne	11
3.4	Wewnętrzne instalacje wodne i kanalizacyjne	12
3.5	Montaż urządzeń technologicznych	12
3.6	Instalacje wentylacyjne	12
4	TRANSPORT	12
4.1	Rurociągi tłoczne tranzytowe wody	12
4.2	Rurociągi technologiczne wody	14
4.3	Instalacje kanalizacyjne zewnętrzne	14
4.4	Wewnętrzne instalacje wodne i kanalizacyjne	14
4.5	Montaż urządzeń technologicznych	14
5	WYKONANIE ROBÓT	14
5.1	Rurociągi tłoczne tranzytowe wody	14

5.2 Rurociągi technologiczne wody.....	20
5.3 Instalacje kanalizacyjne zewnętrzne	27
5.4 Wewnętrzne instalacje wodne i kanalizacyjne.....	30
5.5 Montaż urządzeń technologicznych	35
5.6 Instalacje wentylacyjne	35
6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	36
6.1 Rurociągi tłoczne tranzytowe wody.....	36
6.2 Rurociągi technologiczne wody.....	38
6.3 Instalacje kanalizacyjne zewnętrzne	38
6.5 Montaż urządzeń technologicznych	39
6.6 Instalacje wentylacyjne	39
7 OBMIAR ROBÓT.....	39
7.1 Rurociągi tłoczne tranzytowe wody.....	39
7.2 Rurociągi technologiczne wody.....	40
7.3 Instalacje kanalizacyjne zewnętrzne	40
7.4 Wewnętrzne instalacje wodne i kanalizacyjne.....	40
7.5 Montaż urządzeń technologicznych	40
7.6 Instalacje wentylacyjne	40
8 ODBIÓR ROBÓT	40
8.1 Rurociągi tłoczne tranzytowe wody.....	40
8.2 Rurociągi technologiczne wody.....	42
8.3 Instalacje kanalizacyjne zewnętrzne	42
8.4 Wewnętrzne instalacje wodne i kanalizacyjne.....	43
8.5 Montaż urządzeń technologicznych	44
8.6 Instalacje wentylacyjne	45
9 PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	45
9.1 Rurociągi tłoczne tranzytowe wody.....	45
9.2 Rurociągi technologiczne wody.....	45
9.3 Instalacje kanalizacyjne zewnętrzne	45
9.4 Wewnętrzne instalacje wodne i kanalizacyjne.....	45
9.5 Montaż urządzeń technologicznych	46

10 PRZEPISY ZWIĄZANE.....	46
10.1 Rurociągi tłoczne tranzytowe wody	46
10.2 Rurociągi technologiczne wody.....	46
10.3 Instalacje kanalizacyjne zewnętrzne	47
10.4 Wewnętrzne instalacje wodne i kanalizacyjne.....	48
10.5 Montaż urządzeń technologicznych	49
10.6 Instalacje wentylacyjne	50

WSTĘP

1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są roboty związane z wykonaniem zewnętrznej sieci wodociągowej, sieci kanalizacji sanitarnej, przyłącza energetycznego oraz montaż urządzeń technologicznych hydroforni sieciowej wspomagającej system wodociągowy w Dobromierz – Bronówek - miejscowości położonych w gminie Dobromierz powiat Świdnica .

1.2 Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie powyżej.

1.3 Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót jak niżej:

- wykonanie rurociągów tłocznych wody,
- wykonanie rurociągów technologicznych wody na hydroforni sieciowej,
- wykonanie kanalizacji zewnętrznej hydroforni,
- wykonanie wewnętrznych instalacji wodno-kanalizacyjnych w obiekcie hydroforni,
- montaż urządzeń technologicznych,
- wykonanie zbiorników wodociągowych,
- wykonanie przyłącza energetycznego.

Zestawienie materiałów na hydroforni w Bronówku

Zestawienie długości i sieci na hydroforni w Bronówku

1. Zbiorniki 2 x 50 m³ DN 2,80m L= 8,64 m
2. Kontener 5 x 5 x 2,7 m
3. Sieć wodociągowa zasilająca zbiorniki Ø 110 PE - 41,3 mb
4. Sieć wodociągowa wychodząca ze zbiorników i z hydroforni:
 - a) Ø 160 PE - 4,8 mb
 - b) Ø 110 PE - 32,6 mb
5. Sieć kan. sanit. wychodząca ze zbiorników Ø 160 PCV -52,0 mb
6. Sieć kan. sanit. wychodząca z kontenera hydroforni Ø 160 PCV do projektowanego zbiornika bezodpływowego - 2,0 mb
7. Sieć kan. sanit. wychodząca z hydroforni do zbiornika bezodpływowego Ø 160 kamionka - 6,0 m
8. Sieć z chloratora Ø 25 PP wpinająca się do sieci zasilającej zbiorniki - 36,0 mb
9. Studnie betonowe Ø 1200 1 szt. z pompą wspomagającą zestaw hydroforowy)- 2 szt.
10. Zasuwy:
 - a) 100 - 4 szt.
 - b) 150 - 2 szt.
11. Schody metalowe szer. 1 m, L=3,0m - 1 szt.
12. Ogrodzenie z siatki o wys. 1.8m o rozstawie słupków Ø 50 mm co 2 m – dł. 117 mb.
Ilość słupków – 58 szt.
13. Brama szer.5m, Ilość słupków żelbetowych – 2 szt.
14. Obrzeże betonowe 8x30 – dł. 63mb
15. Powierzchnia placu (niesort) – 160 m²

KONTENER

1. Zestaw pompowy **ZHCR/MW 4,10-10/4,0kW.**
2. Wodomierz sprzężony MWN/JS 65/2,5-s
3. Stacja dozująca podchloryn – BWT typ Medomat FP II 60
4. Osuszacz powietrza o mocy 1,0 kW
5. Grzejnik elektryczny z termostatem 1,5 kW, 230V
6. Kratka nawiewna 300x200 – 2 szt.
7. Wywietrzak dachowy Ø200 – 4 szt.

8. Kłapa odcinająca Dn 150 – 3 szt.
9. Zawór kulowy Dn 25 – 1 szt.
10. WC – umywalka, podgrzewacz elektryczny miska ustępowa
11. Przewody kanalizacyjne odprowadzane do zbiornika bezodpływowego:
 - a) Ø 110 PCV
 - b) Ø 160 kamionka
12. Przewody kanalizacyjne odprowadzanego do projektowanej kan. sanitarnej:
 - a) Ø 160 PCV
13. Sieć z chloratora Ø 15 PP , Ø 25 PP.
14. Sieć wodociągowa Ø 160 PE.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia zastosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” oraz w pozostałych zamieszczonych w ramach niniejszego opracowania specyfikacjach technicznych.

2 MATERIAŁY

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych,
- stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze,
- powiadomić Inwestora Zastępczego o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się ścieków sanitarnych i wód opadowych.

Magazynowane rury i urządzenia powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temperatura nie wyższa niż 40°C) i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z tworzyw sztucznych (PE) nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest tylko możliwe, rury o grubszej ściance winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfrezować.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem powyżej opisanych dla rur kanałowych środków ostrożności.

2.1 Rurociągi tłoczne tranzytowe wody

Do wykonania rurociągów zewnętrznych wody pitnej należy zastosować rury zgodnie z dokumentacją projektową o parametrach określonych w projekcie i specyfikacji technicznej.

Wszystkie elementy rurociągu powinny być wykonane z materiałów nie wpływających ujemnie na jakość wody i mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania, wydane przez jednostkę upoważnioną przez Ministra Zdrowia.

Rurociągi technologiczne wody

Do wykonania rurociągów technologicznych wody w obrębie obiektu hydroforni należy zastosować rury i kształtki zgodnie z projektem i szczegółową specyfikacją robót :

- rury i kształtki ze stali nierdzewnej
- rury i kształtki z żeliwa
- rury i kształtki z polietylenu

Wszystkie elementy rurociągu powinny być wykonane z materiałów nie wpływających ujemnie na jakość wody i mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania, wydane przez jednostkę upoważnioną przez Ministra Zdrowia.

2.2 Instalacje kanalizacyjne zewnętrzne

Do wykonania instalacji kanalizacyjnych zewnętrznych należy zastosować rury i kształtki z PCW.

2.3 Wewnętrzne instalacje wodne i kanalizacyjne

1. Wszystkie elementy instalacji wody, które mogą stykać się bezpośrednio z wodą pitną, powinny być wykonane z materiałów nie wpływających ujemnie na jakość wody i mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania, wydane przez jednostkę upoważnioną przez Ministra Zdrowia.
2. Wewnętrzne instalacje wody zimnej należy wykonywać z rur i łączników z tworzywa (np. nieplastifikowanego polichlorku winylu, polietylenu), rur i łączników z miedzi i stopów miedzi, lub rur i łączników ze stali stopowej,
3. Wewnętrzne instalacje ciepłej wody należy wykonywać z materiałów o odporności korozyjnej dostosowanej do stopnia agresywności wody. Dla wody niekorozyjnej lub słabo korozyjnej można stosować rury stalowe ocynkowane i łączniki ocynkowane z żeliwa ciągliwego. Dla wód korozyjnych należy stosować rury i łączniki z miedzi i stopów miedzi, rury ze stali odpornych na korozję lub tworzyw sztucznych, np. polietylenu.
4. Należy dążyć do stosowania w instalacji materiałów jednorodnych. Jeżeli nie daje się uniknąć rozwiązania mieszanego, należy wiedzieć, że:
 - niedopuszczalny jest metaliczny styk miedzi i stopów miedzianych ze stalą niestopową i ocynkowaną,
 - w kierunku przepływu wody elementy z miedzi i stopów miedzi powinny być instalowane za elementami stalowymi ocynkowanymi,

- tam, gdzie jest to możliwe należy unikać metalicznego styku stali austenitycznych Cr-Ni i Cr-Ni-Mo ze stalą ocynkowaną w przypadku połączeń np. zestawu hydroforowego.
5. Wewnętrzne przewody kanalizacyjne należy wykonywać z rur z tworzyw PVC bezciśnieniowych
 6. Przewody (podejścia) odprowadzające ścieki od przyborów sanitarnych lub urządzeń przemysłowych do pionów spustowych powinny być wykonane w zasadzie z tych samych materiałów co piony spustowe.

2.4 Montaż urządzeń technologicznych

Dostarczone wyposażenie ma odpowiadać wymaganiom jakościowym i parametrom, określonym w projekcie.

Każde dostarczone urządzenie ma odpowiadać wymaganiom odpowiednich Polskich Norm i przepisów dotyczących bezpieczeństwa.

Do każdego dostarczonego urządzenia ma być dołączony certyfikat kontroli producenta.

Silniki elektryczne mają być dostosowane do zasilania prądem zmiennym o parametrach 380/220 V, 50 Hz.

Każda dostawa ma być poprawnie opisana w języku polskim; elementy mają być oznakowane zgodnie z opisem.

Na żądanie Inwestora Zastępczego lub Zamawiającego dostawca/producent zapewni wykwalifikowany personel do nadzoru instalacji i rozruchu wyposażenia

2.5 Instalacje wentylacyjne

Wywietrzniki w obiekcie hydroforni należy wyposażyć w zabezpieczenie chroniące przed przedostawaniem się opadów atmosferycznych i kurzu do pomieszczeń wentylowanych.

3 SPRZĘT

3.1 Rurociągi tłoczne wody

Do wykonania rurociągów wymagany jest następujący sprzęt:

- koparki o pojemności łyżki 0,25 - 1,20 m³,
- spycharki kołowe lub gąsienicowe 75 i 100 kM,
- koparko – ładowarki kołowe o pojemności łyżki 0,25m³
- równiarka samojezdna 100 kM,
- ubijak spalinowy 200 kg,
- pozostały sprzęt do zagęszczania gruntu,
- wciągarki ręczne,
- wciągarki mechaniczne,
- samochody skrzyniowe,
- samochody samowyładowcze 5 t i 5-10 t,
- sprężarkę powietrza spalinową 4 – 5 m³/min.,
- beczkowozy,
- pompy odwadniające, studnie depresyjne, szalunki, ścianki szczelne,
- pozostały niezbędny sprzęt techniczny, w tym urządzenia do wykonywania przecisków

3.2 Rurociągi technologiczne wody

Do wykonania rurociągów wymagany jest sprzęt jak w pkt. 3.1.

3.3 Instalacje kanalizacyjne zewnętrzne

Do wykonania kanalizacji wymagany jest następujący sprzęt:

- koparki o pojemności łyżki 0,25 - 1,20m³,
- spycharki kołowe lub gąsienicowe 75 i 100 kM,
- koparko – ładowarki kołowe o pojemności łyżki 0,25m³
- równiarka samojezdna 100 kM,
- ubijak spalinowy 200 kg,
- pozostały sprzęt do zagęszczania gruntu,

- wciągarki ręczne,
- wciągarki mechaniczne,
- samochody skrzyniowe,
- samochody samowyładowcze 5 t i 5-10 t,
- sprężarka powietrza spalinową 4 – 5 m³/min.,
- beczkowsy,
- pozostały niezbędny sprzęt techniczny.

3.4 Wewnętrzne instalacje wodne i kanalizacyjne na hydroforni

Do wykonania robót należy użyć typowych narzędzi do prac budowlanych i instalacyjnych.

3.5 Montaż urządzeń technologicznych

Do montażu urządzeń należy użyć narzędzi, zalecanych przez producenta wyposażenia.

3.6 Instalacje wentylacyjne

Do wykonania robót należy użyć typowych narzędzi do prac budowlanych i instalacyjnych.

4 TRANSPORT

4.1 Rurociągi tłoczne tranzytowe wody

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

Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach

technicznych i wskazaniemi Inwestora Zastępczego oraz w terminie przewidzianym w umowie.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczane przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Z uwagi na specyficzne właściwości rur PE należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi,
- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza - 5°C do + 30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m,
- przy wielowarstwowym ułożeniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m.

Kształtki, złączki i armaturę należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

4.2 Rurociągi technologiczne wody

Wymagania dotyczące transportu jak w pkt. 4.1.

4.3 Instalacje kanalizacyjne zewnętrzne

Wymagania dotyczące transportu jak w pkt. 4.1

4.4 Wewnętrzne instalacje wodne i kanalizacyjne

Wymagania dotyczące transportu jak w pkt 4.1

4.5 Montaż urządzeń technologicznych

Urządzenia technologiczne powinny być dostarczone w opakowaniu fabrycznym, chroniącym urządzenie przed uszkodzeniem i powinny być transportowane zgodnie z wytycznymi producenta.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Rurociągi grawitacyjne i tłoczne wody

Roboty wstępne

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarami, badaniem gruntu, organizacją robót, ustaleniem miejsc do odkładania ziemi roślinnej i warstw humusowych, odwożeniem urobku, odprowadzeniem wody z wykopu itp., uzyskać zezwolenie na rozpoczęcie robót i komisyjnie przyjąć teren pod budowę wraz z istniejącymi obiektami.

1. Projektowaną oś kanału (przewodu) należy oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny .

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami.

Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co około 30 - 50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty.

Kołki świadki ubija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót.

2. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.
3. Obniżenia wód gruntowych należy dokonywać, gdy woda uniemożliwia wykonywanie wykopu. Obniżenie wód gruntowych należy przeprowadzać tak, aby nie została naruszona struktura w podłożu wykonywanego obiektu, ani też w podłożu sąsiednich budowli.

Wykopy

1. Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie.
W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się rozpoczęcie wykopu w innym punkcie.
2. Wykopy wąskoprzestrzenne należy odeskować z zastosowaniem rozpór.
3. Ściany wykopów szerokoprzestrzennych należy odeskować i podeprzeć konstrukcją usztywniającą.
4. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokości około 1,0 m, nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących około 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznaczenie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora.
Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem montażu przewodów.
5. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Spód wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o około 5 cm, a w gruntach nawodnionych o około 20 cm. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód wykopu ustala się na poziomie około 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej, bez względu na rodzaj gruntu.
6. Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.
W gruntach spoistych wykop należy wykonać początkowo do głębokości

mniej od projektowanej zgodnie z punktem 5, a następnie pogłębić do właściwej głębokości bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowej.

7. Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem.
8. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3 cm dla gruntów zwięzłych, +5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi +5 cm.

Podłoże

1. Przewody wodociągowe należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.
2. Rodzaj podłoża zależy od rodzaju gruntu w wykopie. Stosowane są dwa rodzaje podłoża:
 - podłoże naturalne, które stanowi nienaruszony grunt sypki, o wytrzymałości nie mniejszej niż w dokumentacji technicznej; jeżeli warunek ten jest nie spełniony, należy stosować podłoże wzmocnione;
 - podłoże wzmocnione należy wykonywać zgodnie z punktem 5. Dla kanałów na terenach o nienośnym gruncie (torfy, namuły) grubość podsypki nie może być mniejsza niż 0,15 m.
3. Podłoże naturalne lub podsypka podłoża wzmocnionego powinny umożliwiać wyprofilowanie kształtu spodu przewodu.
4. Podłoże naturalne stosuje się w gruntach suchych (normalnej wilgotności), takich jak: piaszczyste, żwirowo-piaszczyste, piaszczysto-gliniaste, gliniasto-piaszczyste, z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.
5. Podłoże wzmocnione należy wykonywać jako:
 - podłoże piaskowe - przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), makro-porowatych i kamienistych;
 - podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:

- przy gruntach nienawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torf, itp.) o małej grubości po ich usunięciu,
 - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających),
 - w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów,
 - jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych dla kanałów murowanych, betonowych i żelbetowych monolitycznych lub z elementów prefabrykowanych;
6. Odchyłki grubości podłoża wzmocnionego od dokumentacji technicznej nie mogą przekraczać 10 mm.
7. Dopuszczalne odchylenie w planie osi podłoża wzmocnionego od osi przewodu nie może przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
8. Różnica rzędnych wykonanego podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji technicznej nie może w żadnym punkcie przekroczyć wartości:
- dla przewodów z tworzyw sztucznych

Układanie rurociągu

Rury do budowy przewodów - przed opuszczeniem do wykopu - należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić, czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Warstwa stanowiąca bezpośrednie podłoże rury o odpowiedniej nośności ma duże znaczenie dla trwałości i prawidłowego działania rurociągu. Dno wykopu musi być równe i stabilne przy zachowaniu określonej głębokości i spadku. Z tego względu należy unikać późniejszego naruszania struktury gruntu w strefie dna wykopu. W przypadku gdy grunt rodzimy jest mało stabilny lub składa się z gliny, ilów, itp., na dnie wykopu układa się warstwę stałej podsypki o grubości co najmniej 100 mm. Materiał podsypki powinien być tak dobrany, aby składał się z gruntów sypkich nie zawierających kamieni i grud, które mogłyby spowodować wystąpienie obciążeń punktowych.

Wszystkie części rur i kształtek przed opuszczeniem do wykopu powinny być dokładnie skontrolowane w celu wyeliminowania uszkodzeń. Biorąc pod uwagę ciężar i warunki

lokalne w miejscu prowadzenia prac montażowych, ręcznie można opuszczać do wykopu rury o średnicy do 400 mm. Przewody wykonane z PE odznaczają się wysokimi parametrami fizykochemicznymi, umożliwiającymi bardzo szeroki zakres zastosowań. Doskonale nadają się do min. budowy sieci wodociągowych.

Informacje podstawowe

Materiał	PE 80, PE 100
Średnice rur w zwojach	20 do 110 mm
Średnice rur w sztangach	75 do 1600 mm
SDR	7,4 do 41
Klasy ciśnienia	PN 2,5 do PN 20
Standardowe długości	sztangi 12 m, zwoje 50, 100, 150, 200 m
Sposób łączenia	zgrzewanie doczołowe, elektrooporowe, połączenie skręcane

Zgrzewanie doczołowe

Polega ono na ogrzaniu i uplastycznieniu powierzchni łączonych elementów za pomocą płyty grzejnej, a następnie, po odsunięciu ich od płyty, na docięnięciu do siebie z odpowiednią siłą docisku i pozostawieniu do ochłodzenia. Prawidłowe wykonanie połączenia metodą zgrzewania pozwala zachować właściwą dla rury z PE giętkość na całej długości odcinka oraz wytrzymałość połączeń równą wytrzymałości rury.

Przy zastosowaniu połączeń kołnierzych należy starannie oczyścić powierzchnię kołnierzy i stosując odpowiednią uszczelkę pierścieniową skrócić kołnierze śrubami. Natomiast śruby łączników montażowych należy skręcać przy pomocy klucza dynamometrycznego momentem podanym na łączniku. Ponieważ rury posiadają stałą średnicę zewnętrzną, można je w dowolnym miejscu przeciąć i wykonać tam normalne połączenie. Każdy bosy koniec przyciętej na budowie rury powinien być fazowany.

Przed połączeniem rur i kształtek należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rur, które muszą na całej swej długości opierać się na podłożu. Niedopuszczalne są obciążenia liniowe i punktowe. Łączenie rur powinno być wykonywane centrycznie, wzdłuż osi rury.

Średnice mniejsze od 500 mm mogą być łączone bez użycia przyrządów i urządzeń. Należy uważać, aby w czasie montażu rury były właściwie zabezpieczone przed uszkodzeniem. Prawidłowość posadowienia każdej rury i kształtki powinna być skontrolowana za pomocą poziomicy ręcznej, niwelatora lub przyrządu laserowego. Nie wolno dokonywać korekt ułożenia poszczególnych części rurociągu przez uciskanie lub przepychanie względnie uderzenia ciężkimi przedmiotami.

Na rurociągu, w miejscach gdzie następuje zmiana kierunku przepływającego pod ciśnieniem strumienia cieczy, należy wykonać bloki oporowe. Bloki oporowe mają za zadanie przejście sił powstających w kształtce w wyniku działania ciśnienia wewnętrznego. Wymiary bloków oporowych zależą od występujących sił oraz od wytrzymałości gruntu. Bloki oporowe wykonuje się zazwyczaj po częściowym zasypaniu i odpowiednim zagęszczeniu gruntu wokół i nad rurą aż do powierzchni terenu na długości co najmniej jednego odcinka rury po obu stronach kształtki. Gwarantuje to odpowiednie unieruchomienie rur w sąsiedztwie kształtek i zapobiega przesuwaniu się rur lub armatury podczas wylewania betonu. Bloki oporowe powinny pewnie opierać się o nienaruszony grunt.

Zasypywanie wykopu

Po sprawdzeniu szczelności rurociągu należy dokonać zasypania rurociągu.

1. Rurom należy zapewnić odpowiednie wsparcie gruntu. Możemy to uzyskać poprzez dobór rodzaju materiału obsypki i jego zagęszczenie.

Materiał obsypki powinien spełniać następujące wymagania jakościowe:

- materiał niespoisty dający się zagęszczać do wystarczającej nośności,
- materiał nie może być zmrożony, powinien być również pozbawiony zamrzniętych brył ziemi, lodu oraz śniegu,
- materiał nie powinien zawierać cząstek większych niż 60mm.
- Maksymalna wielkość ziaren materiału znajdującego się w bezpośrednim styku z rurą nie powinna przekraczać 10% średnicy rury lecz nie powinna być większa niż 60mm.

Rury powinny być obsypane materiałami sypkimi takimi jak: żwir, piasek lub mieszanina piasku i żwiru.

Obsypka powinna być zagęszczana warstwami o grubości 10 – 30 cm. Wysokość obsypki nad tworzącą rury (po zagęszczeniu) powinna wynosić:

- co najmniej 15cm dla rur o średnicy $D < 400$ mm

2. Przestrzeń wykopu w obrębie przewodu rurowego należy wypełnić zasypką - gruntem piaszczystym nie zawierającym kamieni.

Grubość zagęszczonej warstwy gruntu ponad powierzchnią ułożonej rury powinna wynosić co najmniej 30 cm.

Materiałem zasypki może być grunt rodzimy pod warunkiem, że maksymalna wielkość cząstek nie przekracza 30 mm oraz jest pozbawiona gliny, ilów i warstw humusowych.

Zasypkę wykopów należy przeprowadzać w trzech etapach z jednoczesnym zagęszczeniem gruntu. Do zasypki nie stosować gruntu z grudami i kamieniami. W przypadku gruntów nasypowych należy grunt wymienić. Zagęszczenie gruntu wykonywać do poziomu podbudowy pod nawierzchnię drogową.

Po wykonaniu rurociągu należy przeprowadzić jego płukanie i dezynfekcję.

5.2 Rurociągi technologiczne wody

Zakres robót obejmuje ułożenie rurociągów wody w ziemi oraz wykonanie rurociągów w obiektach technologicznych.

Przed ułożeniem rurociągu w gruncie należy wykonać prace przygotowawcze (wytyczenie trasy i wykop) oraz końcowe (zasypanie rurociągu) według pkt.5.1

Wymagania ogólne

1. Technologia układania przewodów powinna zapewniać utrzymanie trasy i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną.
2. Przy układaniu przewodu wodociągowego równolegle do innych przewodów i urządzeń uzbrojenia podziemnego należy między zewnętrznymi ściankami tych przewodów zachować odległości :
 - od przewodów kanalizacyjnych 1,5 m,

- od kabli elektrycznych 0,8 m,
- od kabli telekomunikacyjnych 0,5 m,

W przypadku skrzyżowania przewodów wodociągowych z kanalizacyjnymi, jeżeli odległość jest mniejsza od 0,5 m, należy na przewodzie wodociągowym stosować rurę ochronną.

3. Dla zapewnienia właściwego ułożenia przewodu wodociągowego, zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć drut lub sznur, na którym zawieszony jest ciężarek pionu pomiędzy dwoma ławami celowniczymi.
4. Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.
5. Ustalenie kierunków i rzędnych przewodów wodociągowych układanych w wykopach tunelowych należy prowadzić, wykorzystując znaki wysokościowe w tunelu umieszczone w trakcie trasowania wykopu.
6. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.
7. Rury o niewielkiej masie należy układać w wykopie ściśle osiowo, ręcznie lub za pomocą drągów.
8. Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym powinno zapewniać oparcie wzdłuż całej długości na co najmniej 1/4 obwodu przewodu symetrycznie do jego osi. Przy układaniu rurociągu nie dopuszcza się podkładania pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.
9. Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy). Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy rur i rodzaju złączy.

10. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu wodociągowego nie może przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm.
11. Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm.
12. Zmianę kierunków przewodów w poziomie i pionie należy wykonywać odpowiednimi kształtkami (łuki, kolana, trójniki).
13. Przy niestosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem, głębokość ułożenia przewodu powinna być co najmniej taka, aby jego przykrycie mierzone od powierzchni przewodu do rzędnej projektowanego terenu było zgodne z normą PN-81/B-10725.
14. Rurociągi wody w obiektach technologicznych należy wykonywać ściśle według projektu i specyfikacji technicznej.

Rury i kształtki żeliwne kołnierzowe

- 1 Przy wykonywaniu połączeń kołnierzowych należy kołnierze ustawiać współosiowo i dokładnie równolegle względem siebie. Połączenie uszczelnić uszczelką gumową grubości 3 mm, wykonaną z gumy z przekładkami bawełnianymi.
- 2 W szczególnych wypadkach, gdy zachodzi potrzeba wykonania połączenia kołnierzowego rur żeliwnych bezpośrednio w ziemi, złącze należy zabezpieczyć przed korozją przez izolację wykonaną jutą asfaltową i lepikiem asfaltowym na gorąco.

Rury stalowe ocynkowane

1. Rury stalowe ocynkowane należy łączyć kołnierzowo.
2. Jeśli niezbędna jest kompensacja naprężeń, rury łączyć należy za pomocą złączy przesuwnych stalowych typu nasuwki, uszczelnianych pierścieniami gumowymi,
3. Zmiany kierunku przewodów oraz odgałęzienia należy wykonywać za pomocą kształtek prefabrykowanych (łuki segmentowe, trójniki) z rur stalowych.

Rury i kształtki ze stali nierdzewnej

1. Rury stalowe ze stali nierdzewnej należy łączyć przez spawanie (na styk lub na styk z nasadką wzmacniającą) na kołnierze.
2. Jeśli wymagana jest kompensacja naprężeń rury stalowe ze stali nierdzewnej łączyć należy za pomocą:
 - złączy przesuwnych stalowych typu nasuwki, uszczelnianych pierścieniami gumowymi,
 - spawania na styk przy równoczesnym zastosowaniu złączy typu nasuwki, które stanowią kompensatory.

Długość odcinka pomiędzy kompensatorami oraz długość przerwy dylatacyjnej powinna być określona w dokumentacji technicznej.

3. Zmiany kierunku przewodów oraz odgałęzienia należy wykonywać za pomocą kształtek prefabrykowanych (łuki segmentowe, trójniki) z rur stalowych.

Rury powinny być wykonane zgodnie z normą DIN 17457, spawane wzdłużnie metodą TIG, HF lub laserem, o powierzchni gładkiej, matowej, szlifowanej ziarnem od 180 do 1000, trawione w zakresie średnic 6,0x1,0 mm do 1016,0x6,0 mm. Współczynnik spawu na szwie $v=1,0$ lub $0,8$ dla dużych średnic, z atestem DIN EN 10204 3.1B, o długości 6 m. Zaleca się zastosowanie rur ze stali OH18N9 (1.4301).

Rury i kształtki polietylenowe

1. Rury polietylenowe można układać w temperaturze otoczenia od -20°C do $+50^{\circ}\text{C}$.
2. Rury polietylenowe należy łączyć za pomocą:
 - łączników zaciskowych, odpowiednio formując końcówki,
 - zgrzewania doczołowego przy pomocy zgrzewarek,
 - łączników elektrooporowych,
 - zgrzewania polifuzyjnego (kielichowego) przy użyciu złączek kielichowych
 - prefabrykowanych kształtek polietylenowych wykonanych z rur polietylenowych, łączonych przez zgrzewanie.
3. Montaż przewodu za pomocą zgrzewania doczołowego poszczególnych odcinków rur ze sobą należy wykonywać na zewnątrz wykopu. Odcinek zmontowanego przewodu powinien być zakończony zaślepkami.

4. Przed zgrzewaniem należy odpowiednio przygotować powierzchnie czołowe łączonych rur poprzez odcięcie końców rur piłą o drobnym uzębieniu, a następnie ich oczyszczenie. Piła w trakcie przecinania rur powinna być prowadzona w prowadnicach odpowiedniego szablonu (np. korytka drewnianego), gwarantującego zachowanie prostokątności płaszczyzny czołowej do osi rury. Po obcięciu końce rur należy wyrównać i oczyścić z postrzępionych części materiału za pomocą noża oraz pilnika zdzieraka.
5. Łączenie rur polietylenowych poprzez zgrzewanie doczołowe należy wykonywać za pomocą specjalnie do tego celu przygotowanych urządzeń. Wykonane połączenie nie powinno być poddawane żadnym naprężeniom zewnętrznym przez minimum 2 godziny. W przypadku nie centrycznego zgrzewania rur lub też stwierdzenia zaniku wypływu na części obwodu rury, połączenie należy uznać za niepewne, zgrzane rury przeciąć i całą operację powtórzyć.
6. Przy łączeniu rur polietylenowych za pomocą łączników zaciskowych należy uformować końcówki rury w kształcie stożka. Prawidłowo uformowany stożek powinien ściśle przylegać do stożkowej części elementu łączonego, powierzchnie zewnętrzne kielicha i rury powinny być równe i gładkie, a oś rury i kielicha powinny tworzyć linię prostą.
7. Zmiany kierunku przewodu wykonanego z rur polietylenowych, gdy promień gięcia jest większy od 12 średnic zewnętrznych rur, można wykonywać bez podgrzewania. Łuki o promieniu w granicach od 6 do 12 średnic zewnętrznych należy wykonywać po ogrzaniu rury do stanu plastycznego. Minimalny wewnętrzny promień wyginania rury na gorąco nie może być mniejszy od 3 średnic zewnętrznych, przy czym gdy promień gięcia jest mniejszy od 6 średnic, rurę przed ogrzaniem i wygięciem należy wypełnić piaskiem.
8. Podgrzewania i wyginania nie należy przeprowadzać w wykopie. Rurę należy unieść nad podłoże, a następnie ogrzać w miejscu projektowanego gięcia do temperatury $+110^{\circ}\text{C}$ przy dużych promieniach gięcia lub do $+125^{\circ}\text{C}$ przy mniejszych promieniach. Przy ogrzewaniu płomień palnika powinien być miękki i nieskoncentrowany i nie powodować nadtopienia rury, (błyszcząca powierzchnia rury). Długość uplastycznionego odcinka rury powinna odpowiadać długości przyszłego łuku. Po uformowaniu łuku - przed zdjęciem sił wyginających - rurę należy schłodzić wodą do temperatury poniżej 30°C .

9. Odcinki rur zgrzane w przewód należy ułożyć wzdłuż wykopu. W przypadku wykopu nie odeskowanego przewód zsuwa się delikatnie do wykopu. W przypadku wykopu odeskowanego wprowadza się go pomiędzy rozparcia deskowania i przesuwają po dnie wykopu w kierunku układania. Duża elastyczność rur umożliwia swobodne ich wyginanie i znacznie ułatwia operację układania. Układanie rur w wykopie należy wykonywać ręcznie zwracając uwagę, aby przewód nie uległ porysowaniu o wystające z umocnień ściany ostre przedmioty. Po opuszczeniu należy ułożyć rury zgodnie z projektowaną osią przewodu.
10. W sporadycznych przypadkach można dopuścić wykonanie połączeń zgrzewanych bezpośrednio w wykopie. W tym celu należy w miejscu zgrzewania przewodu odpowiednio poszerzyć wykop.
11. Przewody wodociągowe z rur polietylenowych nie wymagają stosowania bloków oporowych przy zmianie kierunku.
12. Zasypywanie przewodów należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi warstwami grubości 0,1 do 0,2 m. Ubijanie należy prowadzić ręcznie za pomocą drewnianego młota o masie do 3 kg. Do zasypywania należy używać gruntów sypkich mało spoistych, bez kamieni. Niedopuszczalne jest używanie gruntów zmarzniętych, torfu, darniny, gruntów kamienistych i zawierających substancje organiczne.

Montaż uzbrojenia przewodów

1. Zasuwy należy montować w trakcie wykonywania przewodów, montując w trakcie budowy przewodu wszelkie niezbędne kształtki przyłączeniowe.
2. Sposób połączenia z uzbrojeniem uzależniony jest od typu armatury i rodzaju stosowanych złączy i materiału przewodów. W przypadku montażu uzbrojenia na przewodach z tworzyw sztucznych należy montować całe węzły prefabrykowane (armatura i wszystkie niezbędne kształtki przejściowe).
3. Zasuwy podziemne należy ustawiać na blokach z betonu lub cegieł, przed połączeniem z przewodami, aby nie wprowadzać dodatkowych naprężeń. Kaptur osłaniający połączenie przedłużenia wrzeczona z właściwym wrzecionem powinien szczelnie przylegać do górnego kołnierza zasuw. Rura ochronna powinna szczelnie przylegać do kaptura osłaniającego oraz wystawać co

najmniej 10 cm nad spód skrzynki ulicznej. Skrzynka uliczna powinna być ustawiona równo z powierzchnią drogi lub chodnika na podparciu z bloków betonowych lub cegły.

4. Rura ochronna i przedłużenie wrzeczona powinny znajdować się w położeniu pionowym.
5. Skrzynki zasuw należy zabezpieczyć przed przemieszczeniem przez ich obbrukowanie lub obetonowanie. Wymiary zabezpieczenia 600x600x20.

Obiekty na przewodach wodociągowych oraz technologicznych

1. Obiekty budowlane na przewodzie, np.: studzienki, przejście pod ciekami, drogami, przejścia przez ściany lub stropy obiektów budowlanych, kanały, tunele oraz bloki oporowe, należy wykonać zgodnie z warunkami ogólnymi oraz na podstawie wymagań indywidualnych, dostosowanych do warunków miejscowych.
2. Rury ochronne powinny mieć grubość ścianek nie mniejszą niż 6 mm.
3. Stalowe tuleje osłonowe przy przejściach przez ściany lub stropy obiektów budowlanych (gdzie ewentualna awaria może spowodować uszkodzenie budowli) należy dokładnie uszczelnić na całej długości.
4. Studzienki, kanały i tuleje należy zdrenować, jeżeli zwierciadło wody gruntowej znajduje się powyżej ich dna.
5. Studzienki należy z zewnątrz zabezpieczyć przed korozją w sposób odpowiadający rodzajowi i stopniowi agresywności środowiska.
6. Bloki oporowe należy odizolować od przewodu wodociągowego np. warstwą papy bitumicznej.
7. Ściany bloków oporowych powinny przylegać do nienaruszonego gruntu w sposób zapewniający stateczność bloku.
8. Sposób i rodzaj zabezpieczenia bloków oporowych przed korozją powinien być przystosowany do stopnia agresywności i rodzaju środowiska.

Urządzenia do pomiaru przepływu wody

1. Miejsce przeznaczone na ustawienie urządzenia do pomiaru zużycia wody powinno być suche, o temperaturze wewnętrznej powyżej +4°C, oświetlone, łatwo dostępne, o minimalnej wysokości 1,50 m.

2. Wodomierz należy ustawić w położeniu poziomym, współosiowo z przewodem pomiarowym na wspornikach dla średnicy nominalnej poniżej 50 mm, a dla średnicy 50 mm i większych na podporach betonowych.

Kierunek strzałki umieszczonej na korpusie wodomierza powinien być zgodny z kierunkiem przepływu wody w przewodzie. Długość prostego odcinka pomiarowego o stałej średnicy powinna być co najmniej równa 5 średnicom przewodu pomiarowego przed i 3 średnicom za wodomierzem.

Przed i za odcinkiem pomiarowym powinny znajdować się zawory odcinające. Za zaworem odcinającym od strony odbiornika, lub odbiorników, powinien znajdować się zawór spustowy; dopuszcza się stosowanie zaworu z kurkiem spustowym.

3. Kryzy pomiarowe mogą być ustawione zarówno na odcinku poziomym, jak i na pionowym. Napływ wody na kryzę powinien być od strony niesfazowanych krawędzi otworu kryzy. Długość prostego odcinka pomiarowego stałej średnicy przewodu powinna wynosić:

- przed kryzą nie mniej niż 10 średnic nominalnych przewodu,
- za kryzą nie mniej niż 5 średnic nominalnych przewodów.

Zawory odcinające powinny znajdować się poza pomiarowymi odcinkami prostymi.

Po wykonaniu rurociągu należy przeprowadzić jego płukanie i dezynfekcję.

5.3 Instalacje kanalizacyjne zewnętrzne na hydroforni.

Wstęp

1. Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów.
2. Minimalny spadek przewodu nie może być mniejszy:
 - od 1,0 ‰ dla średnic większych od 0,5 m,
 - od 3,0 ‰ dla średnic mniejszych.
3. Do budowy przewodów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 m dla przewodów z rur i elementów prefabrykowanych,

4. Budowę kanału należy prowadzić od jego najniższego punktu.

Montaż przewodów rurowych

1. Rury do budowy przewodów - przed opuszczeniem do wykopu - należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić, czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.
2. Rury należy układać zawsze kielichami (lub też wpustami i wgłębieniami) w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.
3. Rury o niewielkiej masie należy układać w wykopie ściśle osiowo. Rury cięższe, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są jeszcze podwieszone i po właściwym ustawieniu zwalniać podwieszenie.
4. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Dopuszcza się pod złączami wykonania odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy.
5. Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią lub piaskiem po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.
6. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, łaty mierniczej (lub krzyża celowniczego), pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.
Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 10 mm.
Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 3 mm przy pomiarze rzędnych w studzienkach.
7. Głębokość posadowienia przewodu powinna być zgodna z projektem, przy czym przykrycie (w razie nie stosowania izolacji cieplnej) po zasypaniu, mierząc od wierzchu przewodu do poziomu terenu powinno być zgodne z normą PN-92/B-10735.
8. Montaż złączy polega na wykonaniu uszczelnienia właściwego oraz zabezpieczenia uszczelnienia. Dla rur z PVC wykonuje się połączenia na wcisk w gotowym wykopie na uprzednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha której wciskany będzie bosy

koniec następnej rury, powinna być uprzednio zastabilizowana przez wykonanie obsypki. Przed połączeniem rur, bose końce należy smarować środkami ułatwiającymi poślizg. Bose końce rur należy wciskać w kielich do miejsca zaznaczonego na rurze.

9. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą lub drewnianym progiem.
10. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów należy zasypać rury do takiej wysokości, aby masa znajdującego się nad nim gruntu uniemożliwiła spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu wykopu.
11. Zasypywanie przewodów należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi warstwami grubości 0,1 do 0,2 m. Ubijanie należy prowadzić ręcznie za pomocą drewnianego młota o masie do 3 kg. Do zasypywania należy używać gruntów sypkich mało spoistych, bez kamieni. Niedopuszczalne jest używanie gruntów zmarzniętych, torfu, darniny, gruntów kamienistych i zawierających substancje organiczne.

Obiekty na sieciach i przyłączach kanalizacyjnych

1. Zmiany kierunku oraz połączenia i rozgałęzienia należy wykonywać za pośrednictwem odpowiednich studzienek.
2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów studzienek i promieni łuków od przyjętych w dokumentacji nie powinny przekraczać ± 20 mm.
3. Studzienki i łuki należy wykonywać równolegle z budową przewodów kanalizacyjnych.
4. Średnica przykanalika nie powinna być mniejsza niż 0,15 m
5. Minimalne spadki przykanalika w zależności od średnicy muszą być zgodne z normą PN-92/B-01707. Przykanaliki nie mogą mieć załamania w planie i w spadku.
6. Studzienki należy wykonywać z prefabrykowanych elementów betonowych lub jako konstrukcje systemowe z PCW.
7. Studzienki na kanałach nieprzełazowych należy budować w wykopie jamistym o wymiarach w planie 2,0 x 2,0 m, z dnem wzmocnionym warstwą żwiru lub

tłucznia grubości 15 cm oraz fundamentem betonowym grubości co najmniej 15 cm. Dno studzienki powinno mieć wyrobione kinety zgodnie z przekrojami i kierunkiem zbiegających się kanałów.

Systemowe studnie rewizyjno – połączeniowe z PVC należy montować zgodnie z instrukcją Dostawcy.

Osadzenie przewodów w ściankach studzienki należy dokładnie uszczelnić i obrobić uwzględniając oddzielne osiadanie studzienki i przewodu.

Studzienka przełazowa powinna mieć żeliwne stopnie włazowe ułożone mijankowe w dwóch rzędach odległych od siebie o 0,3 m między osiami. Odległość między stopniami w rzędzie powinna wynosić 0,3 m. Żeliwne włazy kanałowe należy montować na zwężce betonowej lub płycie.

Podwyższenie wjazdu w razie konieczności należy wykonywać przez nadmurowanie cegłą klinkierową.

Powierzchnie zewnętrzne studzienek betonowych należy zabezpieczyć przed korozją zależnie od agresywności wód gruntowych lub samych gruntów.

8. Wpusty deszczowe służące do odprowadzenia z placów wód opadowych należy podłączać do kanałów za pośrednictwem przykanalików.

Wpust deszczowy obejmuje:

- żeliwną skrzynkę wpustową,
- nadstawkę,

Przykanalik należy wykonywać z rur PVC.

Połączenia rur przykanalika ze ścianą wpustu powinny być szczelne, dokładnie obrobione i umożliwiać oddzielne osiadanie wpustu.

5.4 Wewnętrzne instalacje wodne i kanalizacyjne

Wstęp

Wewnętrzne instalacje wody zimnej i kanalizacji obejmują:

- przewody i urządzenia wraz z uzbrojeniem rozprowadzające wodę do picia i celów technologicznych, od wodomierza lub od wejścia przewodu do budynku do armatury czerpalnej z wyłączeniem pompowni i stacji hydroforowych,
- przewody i urządzenia wraz z uzbrojeniem odprowadzające ścieki od przyborów sanitarnych i urządzeń technologicznych znajdujących się wewnątrz

hydroforni do pierwszej studzienki za budynkiem oraz odprowadzające wody deszczowe z wpustów deszczowych dachowych i powierzchniowych.

Wymagania ogólne

1. Do rozpoczęcia montażu instalacji wody zimnej i kanalizacji można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że:
 - obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych,
 - elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji wodociągowo-kanalizacyjnych odpowiadają założeniom projektowym.
2. Odstępstwa od dokumentacji technicznej mogą dotyczyć tylko dostosowania urządzeń instalacji wodociągowo-kanalizacyjnej do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych bądź zastąpienia zaprojektowanych materiałów lub elementów (w przypadku niemożności ich uzyskania) przez inne rodzaje materiałów lub elementów o zbliżonych charakterystykach i wymaganiach technicznych, pod warunkiem że w wyniku wprowadzonych zmian nie nastąpi pogorszenie właściwości użytkowania i trwałości urządzenia. Odstępstwa te muszą być zaakceptowane przez inwestora i projektanta.
3. Przewody wodociągowe i kanalizacyjne wody należy prowadzić po ścianach wewnętrznych.
4. Rozdzielcze przewody wodociągowe mogą być układane poniżej poziomu podłogi budynku niepodpiwniczonego lub poniżej poziomu podłogi piwnicy, przy spełnieniu następujących warunków:
 - temperatura wewnętrzna pomieszczenia jest zawsze $> 0^{\circ}\text{C}$,
 - przewody układane są co najmniej na głębokości 30 cm poniżej poziomu podłogi w odkrywanych na całej długości lub w kanałach.Nie wolno układać przewodów wodociągowych w ziemi, jeżeli podłoga tworzy szczelną płytę nad przewodem.
5. W miejscu przejść rurociągów przez przegrody budowlane i ławy fundamentowe powinny być osadzone tuleje, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur.

Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym.

Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać około 2 cm powyżej posadzki.

6. Wewnętrzne przewody wodociągowe powinny być układane w kierunkach prostopadłych i równoległych do ścian. Spadki przewodów powinny zapewniać możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzenia przez najwyżej położone punkty czerpalne.
7. Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych powyżej przewodów elektrycznych.
8. Odległość zewnętrznej powierzchni rury wodociągowej lub jej izolacji od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:
 - dla przewodów o średnicy 25 mm - 3 cm,
 - dla przewodów o średnicy 32 - 50 mm - 5 cm,Minimalne odległości przewodów wody zimnej od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10 cm.
9. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.
10. Podejścia wody zimnej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.
11. Nie wolno łączyć przewodów wodociągowych wody pitnej z siecią przewodów zasilanych z innych źródeł; niedopuszczalne jest bezpośrednie połączenie wodne przewodów wodociągowych z przyborami sanitarnymi i instalacjami centralnego ogrzewania oraz urządzeniami przemysłowymi.
12. Przewody wodociągowe prowadzone przez pomieszczenia nie ogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej, należy izolować przed zamarznięciem lub wykraplaniem pary na zewnętrznej powierzchni rur.

Montaż przewodów wodociągowych

Przewody z rur stalowych ocynkowanych

1. Połączenia gwintowane należy uszczelniać przy użyciu elastycznej taśmy teflonowej, przędzy z konopi lub past uszczelniających. Do urządzeń wody pitnej nie wolno stosować minii lub farb miniowych.
2. Zmiany kierunku prowadzenia przewodów należy wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników; niedopuszczalne jest gięcie rur stalowych ocynkowanych zarówno na zimno, jak i na gorąco.

Przewody z rur z tworzyw sztucznych

3. Połączenia rur z tworzyw sztucznych należy wykonywać w zależności od przyjętego systemu - rury z PE należy łączyć przez systemowe złączki zaciskowe,
4. Zmiany kierunków prowadzenia przewodów należy wykonywać przy użyciu łączników, gięcia - na zimno lub gorąco.
5. Maksymalne odległości pomiędzy punktami mocowania przewodów poziomych z PE powinny być zgodne z instrukcją Dostawcy systemu.
6. Na pionowych przewodach z tworzyw sztucznych powinny być co najmniej dwa uchwyty na kondygnacji.

Montaż przewodów kanalizacyjnych

7. Połączenia kielichowe rur z PVC należy wykonywać przy użyciu pierścienia gumowego średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury. Bosy koniec rury, sfazowany pod kątem 15 - 20°, należy wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej, tak aby odległość między nim i podstawą kielicha wynosiła 0,5 - 1,0 cm.
8. Minimalne średnice poziomych przewodów kanalizacyjnych powinny wynosić:
 - 110 mm - od pojedynczych misek ustępowych, wpustów piwnicznych oraz przyborów kanalizacyjnych w kuchniach, łazienkach,
 - 160 mm - od 2 i więcej misek ustępowych, wpustów podwórzowych, pionów deszczowych, przyborów kanalizacyjnych w zakładach zbiorowego żywienia oraz przy kilku przewodach razem połączonych.

3. Minimalne średnice pionowych przewodów spustowych i ich podejść do przyborów sanitarnych powinny wynosić:
 - DN 50 mm od pojedynczego zlewu, zmywaka, umywalki, zlewozmywaka, wanny, pisuaru, wpustu łazienkowego podłogowego,
 - DN 75 mm od kilku zlewów, zmywaków, zlewozmywaków, wanien, pisuarów, umywalek, wpustów podłogowych
 - DN 100 mm od pojedynczej lub kilku misek ustępowych.
4. Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacyjnych w zależności od średnicy przewodu wynoszą:
 - dla przewodu o średnicy DN 100 mm - 2,5 %,
 - dla przewodu o średnicy DN 150 mm - 1,5 %,
 - dla przewodu o średnicy DN 200 mm - 1,0 %,
5. Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie technicznym, mogą wynosić $\pm 10\%$. Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym (pionem) i z zasady osiowego montażu elementów przewodów.
6. Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45° . Stosowanie na tych przewodach czwórników nie jest dopuszczalne. Dopuszcza się stosowanie trójników o kącie 68° dla wpustów piwnicznych, podwórzowych oraz kanalizacji deszczowej.

Montaż armatury

1. Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.
2. W przypadkach koniecznych, wynikających z dokumentacji technicznej, powinna być stosowana armatura przemysłowa lub specjalna.
3. Zawory przelotowe z kurkiem spustowym należy zainstalować w najniższych punktach instalacji oraz na każdym pionie wodociągowym. Zawory te powinny być zlokalizowane w miejscach łatwo dostępnych.

5.5 Montaż urządzeń technologicznych

Wszystkie urządzenia powinny być instalowane przez wykwalifikowanych monterów.

Wszelkie naprężenia, wynikające z montażu armatury i rurociągów powinny zostać wyeliminowane i wszelkie usterki, wynikające z nieprawidłowego montażu (głośna praca, drgania, itp.) powinny być usunięte przez Wykonawcę.

Przed odbiorem zamontowanych urządzeń powinna być dokonana kontrola w obecności wykwalifikowanego przedstawiciela producenta. Producent jest zobowiązany przestawić certyfikat poprawnej instalacji.

5.6 Instalacje wentylacyjne

Montaż urządzeń prowadzących powietrze

Kanały wentylacyjne powinny być szczelne zgodnie z PN-B-76001:1996. Do uszczelnienia połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki z gumy miękkiej lub mikroporowatej

Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych powinny spełniać warunki określone w PN-B-76002:1996.

Połączenia kołnierzowe kanałów należy skręcać śrubami i nakrętkami sześciokątnymi, zakładanymi z jednej strony kołnierza. Śruby nie powinny wystawać poza nakrętki więcej niż na wysokość połowy nakrętki śruby. Skręcenie śrub zaleca się wykonywać parami po dwie przeciwległe leżące śruby. Powierzchnia kołnierzy powinna być gładka bez zadziorów i innych defektów. Płaszczyzny styku kołnierzy powinny być do siebie równoległe.

Kanały wentylacyjne należy mocować na podwieszeniach lub podporach. Rozstawienie ich powinno być takie, aby ugięcie kanału pomiędzy sąsiednimi punktami zamocowania nie przekraczało 2cm. Konstrukcja podpory lub podwieszenia powinna wytrzymywać obciążenie równe co najmniej trzykrotnemu ciężarowi przypadającego na nią odcinka kanału wraz z ewentualnym osprzętem i izolacją.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Rurociągi tłoczne wody

Kontrola związana z wykonaniem przewodów tłocznych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10725. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z dokumentacją projektową wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu, zabezpieczenia przewodu przed korozją.

- Badanie materiałów użytych do budowy rurociągów tłocznych następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych, w tym na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w specyfikacjach technicznych oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodu obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości i średnicy, badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne. Sprawdzenie szczelności wykonać zgodnie z normami.

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów, zapraw, obsypek i podsypek.

Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji technicznej i zaakceptowaną przez Inżyniera. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- ✓ sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- ✓ badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ✓ badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki,
- ✓ badanie odchylenia osi przewodu,
- ✓ sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową przebiegu przewodów,
- ✓ badanie odchylenia spadku przewodu,
- ✓ sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów za pomocą kamery lub luster,
- ✓ sprawdzenie prawidłowości połączenia przewodów,
- ✓ sprawdzenie szczelności przewodów,
- ✓ badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- ✓ sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

Dopuszczalne tolerancje i wymagania

Dopuszczalne tolerancje i wymagania powinny kształtować się następująco:

- ✓ 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 0,1 m,
- ✓ odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- ✓ odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- ✓ odchylenie przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- ✓ odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5% projektowanego spadku przy zmniejszonym spadku i +10% projektowanego spadku przy zwiększonym spadku,
- ✓ wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z normatywnym.

6.2 Rurociągi technologiczne wody

Wymagania dotyczące kontroli jakości robót jak w pkt 6.1

6.3 Instalacje kanalizacyjne zewnętrzne

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów, obsypek i podsypek oraz ustalić wymagane recepty laboratoryjne.

Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji technicznej i zaakceptowaną przez Inżyniera. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- ✓ sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- ✓ badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ✓ badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki,
- ✓ badanie odchylenia osi kolektora,
- ✓ sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- ✓ badanie odchylenia spadku kolektora,
- ✓ sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- ✓ sprawdzenie szczelności na eksfiltrację,
- ✓ badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- ✓ sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek kanalizacyjnych i pokryw włączowych,

Dopuszczalne tolerancje i wymagania.

Dopuszczalne tolerancje i wymagania powinny kształtować się następująco:

- ✓ głębokości 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 0,1 m,
- ✓ odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- ✓ odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- ✓ odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- ✓ odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- ✓ wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z wymaganiami określonymi w specyfikacji dla robót ziemnych,
- ✓ rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

6.4 Montaż urządzeń technologicznych

W trakcie wykonywania montażu należy kontrolować prawidłowość montażu, zgodność montażu z wytycznymi producenta oraz prawidłowość podłączenia urządzenia do instalacji.

6.5 Instalacje wentylacyjne

Przed przystąpieniem do badań urządzeń wentylacyjnych należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń i stwierdzić ich zgodność z projektem.

W czasie próbnego ruchu urządzeń należy kontrolować prawidłowość działania wszystkich urządzeń i elementów składających się na system wentylacji.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Rurociągi tłoczne wody

Jednostką obmiaru jest 1 metr ułożonej rury danej średnicy.

7.2 Rurociągi technologiczne wody

Jednostką obmiaru jest 1 metr ułożonej rury danej średnicy i materiału oraz 1 sztuka zainstalowanej kształtki lub armatury.

7.3 Instalacje kanalizacyjne zewnętrzne

Jednostką obmiaru kanalizacji jest 1 metr rury dla każdego typu średnicy, 1 sztuka kompletnej studzienki lub zbiornika (każdego rodzaju).

7.4 Wewnętrzne instalacje wodne i kanalizacyjne

Jednostka obmiaru jest 1 metr ułożonej rury dla każdego typu średnicy i materiału i 1 sztuka zainstalowanego przyboru lub elementu armatury.

7.5 Montaż urządzeń technologicznych

Jednostka obmiaru jest 1 sztuka zainstalowanego wyposażenia.

7.6 Instalacje wentylacyjne

Jednostka obmiaru jest 1 sztuka zainstalowanego urządzenia wentylacyjnego.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Rurociągi tłoczne wody

Odbiory częściowe

1. Podczas odbiorów częściowych należy przeprowadzić następujące badania:
 - ✓ zgodności z dokumentacją techniczną,
 - ✓ materiałów,

- ✓ ułożenia przewodu, w szczególności: głębokości ułożenia przewodu, odległości od budowli sąsiadującej oraz zabezpieczenia budowli sąsiadującej,
 - ✓ przewodu, zwłaszcza:
 - ułożenia przewodu na podłożu,
 - odchylenia osi przewodu,
 - odchylenia spadku,
 - zmiany kierunków przewodu,
 - zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
 - zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem,
 - zabezpieczenia przed korozją i prądami błędzącymi,
 - zasypki przewodu,
 - ✓ badanie szczelności przewodu.
2. Przewód wodociągowy powinien być poddany próbie szczelności. Przed rozpoczęciem próby szczelności należy przewód napełnić wodą, dokładnie odpowietrzyć. Próbę szczelności należy przeprowadzić w temperaturze zewnętrznej nie niższej niż +1,0°C. Ciśnienie próbne nie może być niższe niż 1,0 MPa. Odcinek można uznać za szczelny, jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 min nie będzie spadku ciśnienia. Ciśnienie próbne odcinka przewodu powinno być zgodne z normą PN-81/B- 10725.
 3. Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.
 4. Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynieść 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie. Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych wykonanych po płukaniu przewodu wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze.

Odbiór końcowy

Odbiór techniczny końcowy polega na:

- ✓ sprawdzeniu protokołów z odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- ✓ sprawdzeniu aktualności dokumentacji technicznej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- ✓ sprawdzeniu prawidłowego i zgodnego z dokumentacją techniczną wbudowania armatury,
- ✓ sprawdzenia protokołów z przeprowadzonego płukania i dezynfekcji przewodu oraz wyników badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody płynącej w odbieranym przewodzie.

8.2 Rurociągi technologiczne wody

Warunki odbioru jak w pkt. 8.1.

8.3 Instalacje kanalizacyjne zewnętrzne

Ogólne zasady przejęcia robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

Odbiór robót zanikających

Odbiorowi robót zanikających podlegają elementy, które ulegają demontażowi przed zasypaniem wykopów i przywróceniem stanu pierwotnego.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- ✓ sposobu wykonania wykopów pod względem: obudowy

- ✓ zabezpieczenie wykopów przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- ✓ odwodnienie wykopów.,

Odbiór polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w punkcie „Kontrola jakości robót” niniejszej specyfikacji. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i pisane do dziennika budowy.

Odbiór robót ulegających zakryciu

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają:

- ✓ prawidłowość wykonania wykopów, wyprofilowania dna wykopów oraz wykonania podsypki pod rury kanalizacyjne oraz podłoża pod studzienki,
- ✓ roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalików,
- ✓ wykonane studzienki kanalizacyjne wszystkich rodzajów oraz zbiorniki na ścieki
- ✓ wykonane próby szczelności kanalizacji,
- ✓ zasypany zagęszczony wykop.

Odbiór robót ulegających zakryciu powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami.

8.4 Wewnętrzne instalacje wodne i kanalizacyjne hydroforni

Odbiory międzyoperacyjne

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- ✓ przebieg tras kanalizacyjnych i wodociągowych ,
- ✓ szczelność połączeń kanalizacyjnych i wodociągowych,
- ✓ sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,
- ✓ lokalizacja przyborów sanitarnych.

Odbiór częściowy

Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

Odbiór końcowy

- Przy odbiorze końcowym urządzeń instalacji należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), z warunkami niniejszego rozdziału oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych lub innych warunków technicznych.
- Przy odbiorze urządzenia instalacji wodnej i kanalizacyjnej należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności.
- W szczególności należy skontrolować:
 - ✓ użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia,
 - ✓ prawidłowość wykonania połączeń,
 - ✓ jakość zastosowania materiałów uszczelniających,
 - ✓ wielkość spadków przewodów
 - ✓ prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych,
 - ✓ jakość wykonania izolacji antykorozyjnej i cieplnej,
 - ✓ zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.
- Należy zaopatrzyć hydranty i armaturę wodociągu przeciwpożarowego w tablice dla oznaczenia uzbrojenia.
- Dojście do hydrantów oraz ich najbliższe otoczenie należy utwardzić, tak aby hydranty były zawsze dostępne. Otoczenie hydrantu (w promieniu około 0,5 m) należy wykonać ze spadkiem od hydrantu na zewnątrz.

8.5 Montaż urządzeń technologicznych

Przed odbiorem należy sprawdzić prawidłowość instalacji i podłączeń armatury i rurociągów, głośność pracy oraz prawidłowość pracy urządzeń.

Jeśli zażąda tego Inżynier, należy przeprowadzić test pracy urządzeń przed ich ostatecznym odbiorem. Test ma zostać przeprowadzony przy nominalnych parametrach

pracy i dane takie jak wydajność, wysokość podnoszenia, zapotrzebowanie mocy itp. powinny być zmierzone i zarejestrowane.

8.6 Instalacje wentylacyjne

Przy odbiorze urządzeń i elementów od producenta należy:

- ✓ dokonać oględzin zewnętrznych,
- ✓ sprawdzić wymiary główne i czy układ funkcjonalny sekcji centrali odpowiada
- ✓ sprawdzić sztywność konstrukcji,

Odbiór techniczny urządzenia wentylacyjnego następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób. Ma to na celu stwierdzenie, czy urządzenie jest wykonane zgodnie z projektem, nadaje się do eksploatacji i osiąga zakładane parametry.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Rurociągi tłoczne tranzytowe wody

Podstawą płatności jest częściowy odbiór wykonanego rurociągu.

9.2 Rurociągi technologiczne wody

Podstawą płatności jest końcowy odbiór wykonanego rurociągu.

9.3 Instalacje kanalizacyjne zewnętrzne

Podstawą płatności jest końcowy odbiór wykonanej kanalizacji w obiekcie.

9.4 Wewnętrzne instalacje wodne i kanalizacyjne

Podstawą płatności jest końcowy odbiór wykonanych instalacji wodociągowo-kanalizacyjnych w obiekcie.

9.5 Montaż urządzeń technologicznych

Podstawą płatności jest końcowy odbiór zainstalowanego urządzenia lub instalacji.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Rurociągi tłoczne tranzytowe wody

- [1] PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
- [2] PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu przewodowe o sprawdzonej szczelności
- [3] PN-92/C-89017 Rury z tworzyw sztucznych. Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne.
- [4] PN-EN 1074:2002 Armatura wodociągowa.
- [5] PN-EN 1447:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z utwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP). Oznaczanie wytrzymałości na długotrwałe ciśnienie wewnętrzne
- [6] PN-EN 1448:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Utwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP). Metody badań nierozłącznych połączeń kielichowych z elastomerowymi uszczelnieniami
- [7] PN-EN 1450:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Elementy z utwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP). Metody badania konstrukcji połączeń kołnierzowych skręcanych śrubami

10.2 Rurociągi technologiczne wody

- [1] PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
- [2] PN-EN 1074:2002 Armatura wodociągowa
- [3] PN-EN 1092-2: 1999 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne
- [4] PN-EN 1092-1:2004(U) Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 1: Kołnierze stalowe
- [5] PN - 92/M74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.

- [6] PN - 83/M74002 Armatura przemysłowa. Znakowanie i rozpoznawcze malowanie.
- [7] PN - 83/H02651 Armatura i rurociągi. Średnice nominalne.
- [8] PN - 89/H02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.
- [9] PN - 85/H74307 Armatura i rurociągi. Powierzchnie uszczelniające kołnierzy.
- [10] PN-EN 681:2003 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających.
- [11] BN-81/9192-04 Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.
- [12] BN-81/9192-05 Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.
- [13] PN-EN 545:2004 (U) Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych . Wymagania i metody badań.
- [14] PN-81/H-74100 Rury żeliwne ciśnieniowe. Wymagania i badania
- [15] PN-90/H-74107 Rury ciśnieniowe z żeliwa sferoidalnego. Wymagania i badania
- [16] PN-84/H-74101 Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń sztywnych
- [17] PN-EN 12201:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen. Wymagania ogólne. Rury . Armatura. Kształtki
- [18] PN-EN 10240:2001 Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych
- [19] PN-EN 10312:2004 Rury ze szwem ze stali odpornej na korozję do transportu płynów wodnych łącznie z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi. Warunki techniczne dostawy
- [20] PN-85/H-74242 Rury stalowe bez szwu wysokostopowe ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej

10.3 Instalacje kanalizacyjne zewnętrzne

- [1] PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [2] PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- [3] PN-EN 1401-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne

bezcisnieniowe systemy przewodowe z PVC-U do odwadniania i kanalizacji.
Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu

- [4] PN-ENV 1401-3:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezcisnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 3: Zalecenia dotyczące wykonania instalacji
- [5] PN-EN 752:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.

10.4 Wewnętrzne instalacje wodne i kanalizacyjne

- [1] PN-EN 1566:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzenia nieczystości i ścieków wewnątrz budynków PVC-C).
- [2] PN-EN 1453:2002/Ap1:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych, do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur i systemu
- [3] PN-EN 1329:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Niezmięzczony poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
- [4] PN-EN 1456-1:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej układanej pod ziemią i nad ziemią. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące elementów rurociągu i systemu
- [5] PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
- [6] PN-81/B-10700.01 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne
- [7] PN-81/B-10700.02 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych

- [8] PN-83/B-10700.04 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z poli(chlorku winylu) i polietylenu
- [9] PN-EN 1057:1999 Miedź i stopy miedzi.
- [10] PN-EN 1254:2004 Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne
- [11] PN-EN 806-1:2004 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne
- [12] PN-EN 1519-1:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
- [13] PN-EN 12056:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków.
- [14] PN-ENV 12108:2002 (U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Zalecenia dotyczące wykonania instalacji ciśnieniowych systemów przewodów rurowych do przesyłania ciepłej i zimnej wody pitnej wewnątrz konstrukcji budowli
- [15] PN-ENV 13801:2002 (U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Tworzywa termoplastyczne. Praktyczne zalecenia dotyczące wykonania instalacji
- [16] PN-ENV 1046:2002 (U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią
- [17] PN-B-02865:1997/Ap1:1999 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowozarowe aopatrzenie wodne. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa
- [18] PN-B-02863:1997/Az1:2001 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa przeciwpożarowa

10.5 Montaż urządzeń technologicznych

- [1] PN-89/M-08508 Montaż maszyn i urządzeń
- [2] PN-ISO 3443-4:1994 Tolerancje w budownictwie. metody przewidywania odchylek montażowych i ustalania tolerancji

- [3] PN-EN 735:1997 Główne wymiary pomp wirowych. Tolerancje.
- [4] PN-EN 12262:2001 Pompy wirowe. Terminologia, zakres dostawy, forma.
- [5] PN-EN 9906:2002 Pompy wirowe. Badania odbiorcze parametrów hydraulicznych.

10.6 Instalacje wentylacyjne

- [1] PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
- [2] PN-B-03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne
- [3] PN-B-76002:1996 Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
- [4] PN-B-76001:1996 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność.
- [5] PN-EN 12599:2002 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji

11 Zasilanie energetyczne hydroforni sieciowej.

1. Przedmiot specyfikacji technicznej.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasilaniem hydroforni sieciowej i robót elektrycznych.

1.1. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.2. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zasilania przepompowni. W zakres tych robót wchodzi:

- ✓ roboty przygotowawcze,

- ✓ roboty montażowe linii kablowych NN,
- ✓ pomiary powykonawcze,
- ✓ kontrola jakości.

2. Określenia podstawowe.

Elektroenergetyczna linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym (ewentualnie kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle), wraz z osprzętem, ułożone na trasie od punktu zasilającego do odbiornika służąca do przesyłania energii elektrycznej.

Trasa kabla - Pas terenu lub przestrzeni, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego, napięcie międzybiegunowe w przypadku prądu stałego, na które została zbudowana linia kablowa.

Osprzęt elektroenergetycznej linii kablowej – zestaw elementów służących do łączenia, zakańczania lub rozgałęziania linii kablowej.

Mufa kablowa – zestaw elementów służących do łączenia dwóch odcinków linii kablowych zapewniających połączenie elektryczne i mechaniczne kabli oraz zapewniających właściwą izolację.

Głowica kablowa – zestaw elementów zapewniających właściwe zakończenie linii kablowej, umożliwiających podłączenie kabla do zacisków urządzenia zapewniających właściwe warunki pracy kabla.

Skrzyżowanie – miejsce na trasie linii kablowej, w którym rzut poziomy linii kablowej przecina rzut poziomy innej linii kablowej lub innego urządzenia uzbrojenia terenu (rurociągu, gazociągu, drogi, toru kolejowego itp.).

Zbliżenie – miejsce na trasie linii kablowej, w którym linia ta przebiega wzdłuż trasy innego urządzenia uzbrojenia terenu.

Nadmierne zbliżenie – miejsce, w którym odległość trasy linii kablowej od przebiegających w pobliżu urządzeń jest mniejsza niż dopuszczalna odnośnymi przepisami.

Odległość skrzyżowania - odległość pomiędzy krzyżującymi się urządzeniami mierzona w rzucie pionowym urządzeń od dolnej krawędzi urządzenia położonego wyżej do górnej krawędzi urządzenia położonego niżej.

Opaska oznaczeniowa kabla – taśma z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego z naniesionymi w sposób trwały (np. wytłoczonymi) danymi identyfikującymi linię kablową:

- ✓trasa linii kablowej opisana punktem początkowym i końcowym,
- ✓typ kabla,
- ✓napięcie znamionowe linii kablowej,
- ✓właściciel lub jednostka prowadząca eksploatację linii,
- ✓rok budowy linii kablowej.

Oznacznik kablowy – słupek betonowy z wytłoczoną literą „K” (kabel) lub „M” (mufa) służący do oznakowania trasy kabla ułożonego w ziemi i lokalizacji muf kablowych na linii kablowej.

Ośłona kabla – Konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Przegroda – osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub innego urządzenia.

Przepust – budowla na skrzyżowaniu z urządzeniami uzbrojenia terenu służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczania kabli przy przejściach pod przeszkodą terenową.

Przecisk (przewiert) - przepust wykonany metodą bezodkrywkową z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu.

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

Odległość – najmniejsza odległość między:

- podłużnymi osiami geometrycznymi przewodów – odległość między przewodami
- podłużną osią geometryczną przewodu a punktem przedmiotu położonym najbliżej tej osi – odległość między przewodem a przedmiotem
- punktami różnych przedmiotów najbliżej siebie położonymi – odległość między przedmiotami

Odległość pionowa – odległość między rzutami pionowymi przedmiotów,

Odległość pozioma – odległość między rzutami poziomymi przedmiotów,

Największe naprężenie przewodu – naprężenie w przewodzie występujące w miejscach jego zawieszenia,

Dopuszczalne naprężenie przewodu - największe naprężenie przewodu którego nie wolno przekraczać,

Słup – konstrukcja wsporcza linii, osadzona w gruncie bezpośrednio lub pośrednio za pomocą fundamentu

Słup krańcowy K – słup przeznaczony do przejmowania jednostronnego naciągu przewodów i ustawiony na zakończeniu linii,

Obostrzenie linii – szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa. Rozróżnia się trzy stopnie obostrzenia: 1, 2 i 3.

Bezpieczne zawieszenie przewodu – zawieszenie przy użyciu dodatkowego przewodu zabezpieczającego, zapobiegające opadnięciu przewodu roboczego w przypadku zerwania go w pobliżu izolatora. Rozróżnia się bezpieczne zawieszenie przewodu:

- przelotowe
- odciągowe

Łańcuch izolatorowy – jeden lub więcej izolatorów wiszących, połączonych szeregowo wraz z osprzętem umożliwiającym przegubowe połączenie izolatorów między sobą, z konstrukcją zawieszeniową, z uchwytem przewodu, a w razie potrzeby wyposażony również w osprzęt do ochrony łańcucha przed skutkami łuku elektrycznego,

Stacja słupowa – stacja której urządzenia umieszczone są na słupie, a transformator może być ustawiony na słupach lub na ziemi.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w specyfikacji technicznej ST-00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Budowa instalacji powinna odbywać się na podstawie aktualnej Dokumentacji Projektowej, sporządzonej w oparciu o ogólne obowiązujące zasady, lecz z uwzględnieniem specyfiki stosowanych materiałów i urządzeń. W czasie realizacji należy uwzględniać również wytyczne i instrukcje montażowe opracowane przez producenta urządzeń i materiałów.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz obowiązującymi normami. Dopuszcza się tylko takie odstępstwa od projektu, które nie naruszają postanowień norm, a są uzasadnione technicznie, uzgodnione z autorem projektu i są i dokumentowane zapisem dokonany w dzienniku budowy lub innym równoważnym dokumentem.

3. MATERIAŁY.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

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

Wykonawca zobowiązany jest:

- ✓ dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych,

- ✓ stosować wyroby posiadające certyfikaty CE lub na znak bezpieczeństwa „B” wydane przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji oraz dopuszczenie odpowiednich jednostek badawczych do stosowania w Polsce,
- ✓ dla wyrobów nie objętych obowiązkiem certyfikacji – stosować wyroby posiadające stosowne atesty oraz świadectwa jakości,
- ✓ powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

3.2. Kable elektroenergetyczne

Do budowy kablowych linii zasilających należy stosować kable zgodne z dokumentacją. Na bębnach zawierających kable winna znajdować się: nazwa producenta, symbol kabla, napięcie znamionowe, liczba i przekrój żył roboczych, rok produkcji, bieżące oznaczenie długości. Dla każdej partii zlokalizowanej na bębnie należy dołączyć atest fabryczny.

Wszelkie kable powinny posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B”.

Kable winny być dostarczone na plac budowy bezpośrednio przed przystąpieniem do ich układania. W razie wcześniejszego zakupu kabli, należy je przechowywać w magazynie przyobiekowym. Kable winny być dostarczane i przechowywane na bębnach kablowych ustawionych pionowo na krawędziach bębnow. Bębny należy zabezpieczyć przed przetaczaniem się. Dopuszcza się dostarczenie i krótkotrwale przechowywanie krótkich odcinków kabli w kręgach ułożonych poziomo. Średnica kręgu kabla winna być nie mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla.

Końcówki kabli winny być w sposób pewny zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci do wnętrza kabla.

Kable o widocznych pęknięciach, otarciach i innych uszkodzeniach powłoki izolacyjnej nie mogą być użyte do budowy linii kablowych.

Długości poszczególnych odcinków linii kablowych zostały podane w wymaganiach szczegółowych, tomie 4 niniejszej dokumentacji przetargowej oraz w dokumentacji technicznej dostępnej w siedzibie Zamawiającego.

3.3. Mufy i głowice kablowe.

Zaleca się wykonywanie linii kablowych z całych odcinków kabli. W razie konieczności połączenia odcinków kabli wynikającej z długości dostarczonych przez producenta kabli bądź też wynikającej z warunków budowy linii kablowych połączenia wykonywać należy za pomocą muf kablowych.

Zakończenie kabla SN wykonać za pomocą głowic kablowych.

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył. Stosować należy gotowe zestawy do wykonywania muf i głowic. Zastosowane mufy i głowice winny bezwzględnie posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa „B”.

Mufy i głowice zakładać należy przy dobrych warunkach atmosferycznych w sposób uniemożliwiający wniknięcie do zarówno do wnętrza mufy jak i do wnętrza kabla wilgoci.

3.4. Końcówki kablowe.

Do przyłączania kabli do zacisków urządzeń należy stosować końcówki kablowe mocowane na żyłach kabla przez zagniatanie. Do kabli z żyłami aluminiowymi stosować należy końcówki kablowe z aluminium, dla kabli z żyłami miedzianymi – końcówki kablowe miedziane.

3.5. Ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych.

Stacje elektroenergetyczne połączone bezpośrednio z liniami napowietrznymi lub przez odcinek kabla o długości mniejszej niż 2 km należy chronić odgromnikami.

Dla ochrony od przepięć atmosferycznych linii kablowych NN wyprowadzanych na linie napowietrzne stosować należy odgromniki zaworowe niskonapięciowe. Odgromniki mocować należy do słupów linii napowietrznych przy pomocy dostosowanych do nich konstrukcji mocujących.

3.6. Rury ochronne: osłonowe i przepustowe.

Jako rury ochronne dla kabli stosować należy rury z polietylenu wysokiej gęstości (PEHD) lub rury stalowe. Stosować należy rury produkowane z przeznaczeniem na rury osłonowe dla kabli, posiadające specjalnie wykończoną powierzchnię wewnętrzną oraz dodatkowy osprzęt ułatwiający przeciąganie kabli. Rury powinny posiadać możliwość łączenia przy pomocy złączek. Dla zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia stosować rury osłonowe dzielone. Dla niskiego napięcia stosować rury koloru niebieskiego, zaś dla średniego napięcia rury koloru czerwonego.

Stosować należy następujące rodzaje rur:

- ✓ rury osłonowe układane na skrzyżowaniach z innym uzbrojeniem podziemnym – rury PEHD o średnicy 160mm i 110 mm klasy SN4 (o sztywności obwodowej ≥ 4 kN/m² wg ISO 9969)
- ✓ rury przepustowe pod drogami, dojazdami układane w otwartym wykopie – rury PEHD o średnicy 160mm i 110 mm klasy SN8 (o sztywności obwodowej ≥ 8 kN/m² wg ISO 9969)
- ✓ przepusty wykonywane metodą przewiertu lub przepychu – przepych / przewiert wykonać rurą stalową o średnicy co najmniej 160 mm dostosowaną do stosowanych urządzeń do przepychu / przewiertu (w przypadku przepustu dla jednego kabla, w przypadku prowadzenia w przepuście większej ilości kabli zwiększyć średnicę rury odpowiednio do ilości prowadzonych kabli). Do rury stalowej wprowadzić należy rurę osłonową (lub więcej rur w przypadku prowadzenia większej ilości kabli) PEHD o średnicy 110 mm klasy SN4.
- ✓ rury osłonowe do ochrony kabli wyprowadzanych na słupy linii elektroenergetycznych napowietrznych – rury stalowe lub rury PEHD o średnicy 32 mm lub 50 mm klasy SN4 uodpornione na działanie promieniowania ultrafioletowego.

Rury przeznaczone na osłony i przepusty dla kabli nie mogą posiadać widocznych pęknięć i zgnieceń. Rury powinny być dostarczane na plac budowy bezpośrednio przed ich wbudowaniem. W razie potrzeby ich składowania w magazynie przyobiekto-
wym

winny być przechowywane w pozycji poziomej. Pomiędzy warstwami rur powinny być stosowane przekładki z desek. Rury winny być zabezpieczone przed staczaniem i przetaczaniem się.

3.7. Piasek na podsypkę, obsypkę i zasypkę kabli.

Piasek na podsypkę, obsypkę i zasypkę kabli powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-87/B-01100.

3.8. Składowanie materiałów.

Kable elektroenergetyczne przechowywać należy nawinięte na bębny kablów. Zaleca się przechowywanie kabli na bębnach kablów, na których dostarczone zostały od producenta. Końcówki kabli winny być zabezpieczone, w sposób pewny, przed wnikaniem wilgoci do wnętrza kabla. Dopuszcza się przechowywanie kabli na otwartej przestrzeni. Bębny kablów winny być ustawiane pionowo, na krawędziach bębnow i zabezpieczone przed przetaczaniem się.

Krótkie odcinki kabli mogą być, przez krótki okres czasu, przechowywane zwinięte w kręgi, których średnica winna być nie mniejsza niż 40-krotna średnica kabla. Kręgi kabli winny być ułożone płasko na podłożu. Kręgi kabli winny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych.

Osprzęt kablów. Osprzęt kablów (mufy, głowice kablów, odgromniki) winien być przechowywany w pomieszczeniach zamkniętych w opakowaniach fabrycznych. Warunki przechowywania winny odpowiadać zaleceniom producenta osprzętu.

3.9. Odbiór materiałów na budowie.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz z wymaganymi certyfikatami świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, oraz atestami, aprobatami technicznymi lub deklaracjami zgodności. Materiały dostarczone na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić szczegółowe oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót. Materiały, które nie zyskały akceptacji Inżyniera należy zwrócić do dostawcy.

4. SPRZĘT

4.1. Sprzęt do wykonania linii zasilających.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie odniesie niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Rodzaj i ilość zastosowanego sprzętu musi zapewniać wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną w terminie założonym w harmonogramie zaakceptowanym przez Inżyniera.

Sprzęt użyty do wykonania robót, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania prac winien mieć przewidziane przepisami dopuszczenia, badania techniczne itp. oraz być utrzymywany w dobrym stanie technicznym oraz stałej gotowości do pracy.

Do wykonania zamierzeń inwestycyjnych związanych z budową linii kablowych Wykonawca winien dysponować następującym sprzętem:

- ✓ samochód skrzyniowy o ładowności 5 ton,
- ✓ samochód dostawczy,
- ✓ przyczepa do przewożenia kabli,
- ✓ żuraw samochodowy
- ✓ koparka do rowów kablowych,
- ✓ sprzęt do zagęszczania gruntu,
- ✓ specjalistyczne urządzenie do wykonania przecisków (przewiertów).
- ✓ urządzenie wiertnicze do otworów pod słupy

4.2. TRANSPORT.

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

Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczane przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

4.3. Transport kabli.

Kable winny być transportowane nawinięte na bębny kablówkowe na specjalnej przyczepie do przewożenia kabli. Dopuszcza się transportowanie bębnow kablówkowych na samochodzie skrzyniowym. Bębny winny być wówczas ustawione pionowo na krawędziach tarcz. Bębny winny być w sposób pewny zabezpieczone przed przetaczaniem się. Załadunek i rozładunek kabli winien być prowadzony żurawiem samochodowym. Nie dopuszcza się staczania bębnow kablówkowych z platformy samochodu po pochylniach.

4.4. Transport rur ochronnych.

Rury osłonowe winny być transportowane na samochodach skrzyniowych o odpowiedniej długości.

- ✓ przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- ✓ środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi,
- ✓ przy wielowarstwowym ułożeniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury,
- ✓ rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- ✓ przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,

- ✓ przy długościach większych niż długość pojazdu wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający warunki, w jakich będą budowane linie zasilające.

5.2 Roboty przygotowawcze.

Do zakresu prac przygotowawczych należy dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu, wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych oraz wykonanie zasilania w energię elektryczną miejsca wykonywania robót. W przypadku, gdy trasy kablowych linii kablowych zasilających biegną wzdłuż tras projektowanej kanalizacji sanitarnej roboty przygotowawcze dla linii kablowych należy połączyć z robotami przygotowawczymi dla kanalizacji sanitarnej.

5.3 Roboty ziemne – wykopy.

Wykopy pod linie kablowe należy wykonać jako wykopy o ścianach pionowych mechanicznie, jedynie przy skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy należy wykonać ręcznie. Głębokość wykopów winna być dobrana tak, aby ułożone w nich, na podsypce piaskowej kable znalazła się (górna krawędź kabla) na głębokości 70 cm poniżej powierzchni gruntu dla kabli NN i 90cm dla kabli SN ułożonych w ziemi na użytkach rolnych. Szerokość dna wykopu winna wynieść 40 cm dla pojedynczego kabla.

Podsypka piaskowa. Dno rowu kablowego, na całej jego szerokości należy zasypać warstwą piasku grubości 10 cm stanowiącą posypkę pod budowaną linie kablową. W przypadku gruntów bardzo silnie nawodnionych grubość podsypki należy powiększyć do 15 cm. W przypadku układania kabla w gruntach piaszczystych bez kamieni i innych zanieczyszczeń można, po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, zrezygnować z wykonywania podsypki piaskowej.

5.4 Roboty montażowe.

Układanie kabli w rowach kablowych. Przed przystąpieniem do układania kabli należy w rowie kablowym ułożyć rury osłonowe na skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem oraz wykonać przewierty / przeciski pod przeszkodami.

Kable w rowie należy układać przez odwijanie kabla z bębna kablowego przewożonego na przyczepie do przewożenia kabli nad rowem. Nie dopuszcza się układania kabli metodą uciągu czołowego ani też rozwijania kabla wzdłuż rowu kablowego i późniejsze zsunięcie go do rowu. Przy przeciąganiu kabla przez rury ochronne należy stosować metody zapewniające nie uszkodzenie kabla i jego izolacji przy użyciu rolek prowadzących. Kable należy układać w rowie linią falistą zwiększając tym długość kabla o 4% w stosunku do długości trasy kabla.

Bezpośrednio po ułożeniu dwóch kolejnych odcinków kabla należy je połączyć mufą kablową. Kable, w trakcie układania lub bezpośrednio po ułożeniu, należy oznakować poprzez założenie opasek oznaczeniowych. Opaski oznaczeniowe winny być zakładane na całej długości kabla co około 10 m oraz bezpośrednio przy każdej mufie kablowej.

Przy wprowadzaniu kabla do rur ochronnych i przepustów, przy wyprowadzeniach kabla na słup oraz do złącza kablowego a także przy mufach kablowych należy pozostawić zapas kabla po 2 m dla kabli NN i 4 m dla kabli SN z każdej strony przeszkody.

Na załomach trasy oraz przy układaniu zapasów kablowych należy zachować dopuszczalny promień gięcia kabla.

Po ułożeniu kabla należy go zasypać co najmniej 10 cm warstwą piasku, następnie 15 cm warstwą gruntu rodzimego. Po zagęszczeniu tych warstw należy nad kablem ułożyć folię ostrzegawczą z PCV koloru niebieskiego dla kabli NN i koloru czerwonego dla kabli SN o szerokości 20 cm i grubości co najmniej 0,8 mm. Następnie należy zasypać rów kablowy gruntem rodzimym warstwami po maksimum 30 cm z ubijaniem.

Przy układaniu linii kablowych na trasach zgodnych z trasą budowanych kolektorów sanitarnych dopuszcza się układanie kabli w wykopach wykonanych dla kanalizacji

sanitarnej. Należy wówczas zachować wymagane odległości pionowe i poziome od kanalizacji wynoszące minimum 50 cm.

Wyprowadzenie kabla na słupy linii napowietrznych nn i złącz kablowych. Przy wyprowadzaniu kabla na słup należy go osłonić rurą ochronną stalową lub rurą PEHD średnicy min. 32 mm mocowaną do słupa specjalnymi uchwytami przystosowanymi do rodzaju słupa. Kabel winien być osłonięty od głębokości 0,5 m pod powierzchnią terenu do wysokości 2,5 m nad powierzchnię. Powyżej rury ochronnej kabel mocować do słupa co około 0,5 m przystosowanymi do tego uchwytami.

Do złącz kablowych kabel należy wprowadzać do złącza poprzez otwór w dnie złącza w osłonie z rury PEHD średnicy 32 mm.

Wprowadzanie kabla SN na słupy linii napowietrznych i napowietrznych stacji transformatorowych. Przy wyprowadzaniu kabla na słup należy go osłonić rurą ochronną stalową lub rurą PEHD średnicy min. 50 mm mocowaną do słupa specjalnymi uchwytami przystosowanymi do rodzaju słupa. Kabel winien być osłonięty od głębokości 0,5 m pod powierzchnią terenu do wysokości 2,5 m nad powierzchnię. Powyżej rury ochronnej kabel mocować do słupa co około 0,5 m przystosowanymi do tego uchwytami. Kabel należy zakończyć głowicą kablową dostosowaną do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył. Głowice kablowe muszą mieć wykonanie do stosowania na zewnątrz.

Roboty montażowe – skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem. Na skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym kable należy osłonić rurami ochronnymi na szerokość krzyżowanego uzbrojenia oraz po dwa metry w obie strony od skrzyżowania. Wloty rur ochronnych należy zaślepić poprzez wprowadzenie na głębokość co najmniej 10 cm od wlotu rury pianki poliuretanowej.

Przy skrzyżowaniach należy stosować następujące zasady:

- ✓ na skrzyżowaniach z wodociągami, gazociągami i kanalizacją sanitarną kabel winien znaleźć się nad krzyżowanym rurociągiem.
- ✓ na skrzyżowaniach z innymi kablami, kabel o wyższym napięciu roboczym winien znaleźć się poniżej kabla o niższym napięciu roboczym.

W każdym przypadku odległość pionowa od krzyżowanych urządzeń winna wynieść co najmniej 0,5 m. W przypadku, gdy zachowanie tej odległości jest niemożliwe, dopuszcza się zmniejszenie odległości pionowej pod warunkiem nałożenia na krzyżowane urządzenie rury ochronnej dwudzielnej.

Wszelkie roboty wykonywane na skrzyżowaniu i w zbliżeniu do istniejących urządzeń podziemnych należy prowadzić pod nadzorem właściciela lub użytkownika krzyżowanego urządzenia. Zlecenie nadzoru specjalistycznego nad robotami jest obowiązkiem Wykonawcy on także ponosi koszty tego nadzoru.

Oznakowanie trasy kabla. Po zasypaniu rowu kablowego należy trasę linii kablowej oznakować poprzez:

- ✓ zabudowanie słupków oznaczeniowych betonowych z literą „K” na wszystkich załomach trasy kabla oraz na odcinkach prostych co najmniej co 100 m.
- ✓ zabudowanie słupków oznaczeniowych betonowych z literą „M” w miejscu zabudowy muf kablowych
- ✓ zawieszenie tabliczki informacyjnej kabla w złączu kablowym oraz na kablu wyprowadzonym na słup.

Podłączenie kabla. Podłączenia kabla na linię napowietrzną oraz do zacisków złącza kablowego można dokonać po wykonaniu pomiarów stanu izolacji oraz pozytywnym wyniku prób napięciowych oraz odebraniu linii kablowej przez przedstawiciela Zakładu Energetycznego. Zgłoszenia linii kablowej do odbioru przez ZE dokonuje Wykonawca robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Kontrola związana z wykonaniem linii kablowych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót.

Kontrola jakości robót obejmować będzie następujące badania:

- ✓ zgodności z dokumentacją projektową wykopów i przepustów,

- ✓ wykonania podsypki i zasyпки piaskowej,
- ✓ ułożenia kabla zgodnie z przepisami i specyfikacją techniczną,
- ✓ prawidłowości montażu osprzętu kablowego,
- ✓ zabezpieczenia kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- ✓ prawidłowości ustawienia i zabezpieczenia słupów,
- ✓ prawidłowości zamocowania i działania osprzętu sieciowego,

6.2 Kontrola, pomiary i badania.

Badania przed przystąpieniem do robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przewidzianych do wykonania robót

Kontrola, pomiary i badania w czasie robót. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji technicznej i zaakceptowaną przez Inżyniera. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- ✓ sprawdzenie wytyczenia tras linii kablowych,
- ✓ sprawdzenie prawidłowości wykonania rowów kablowych
- ✓ badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ✓ badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki,
- ✓ sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową trasy linii kablowej,
- ✓ sprawdzenie prawidłowości posadowienia, obsypania i zabezpieczenia słupa
- ✓ wielkość zwisów i stan przewodów,
- ✓ odległości przewodów od ziemi, konstrukcji, drzew i obiektów
- ✓ pomiar ciągłości żył kabla oraz stanu izolacji kabla przed jego zasypaniem
- ✓ sprawdzenie oznakowania kabla,
- ✓ badanie skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim (badanie skuteczności samoczynnego wyłączania),

- ✓ badanie skuteczności izolacji.
- ✓ próba napięciowa izolacji kabla SN

7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiarową jest 1 metr wykonania wykopu (tylko w przypadku prowadzenia kabla po trasie odbiegającej od trasy kanalizacji) oraz ułożenie kabla; komplet projektowania i budowy linii kablowej zasilającej oraz koszt opłaty przyłączeniowej.

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1 Ogólne zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.2 Odbiór robót zanikających.

Odbiorowi robót zanikających podlegają elementy, które ulegają demontażowi przed zasypaniem wykopów i przywróceniem stanu pierwotnego.

Odbiór robót zanikających powinno być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być mniejsza niż odległość między mufami.

Przy odbiorze robót zanikających powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- ✓ Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót.
- ✓ Dziennik budowy.
- ✓ Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

8.3 Odbiór robót ulegających zakryciu.

Przejęciu robót ulegających zakryciu podlegają:

- ✓ roboty montażowe i oznakowanie kabla przed wykonaniem zasypki,
- ✓ oznakowanie trasy kabla przy pomocy folii,
- ✓ zasypyany i zagęszczony rów kablowy.

Odbiór robót ulegających zakryciu powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być mniejsza niż odległość między mufami.

Przy odbiorze robót ulegających zakryciu powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- ✓ Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót.
- ✓ Dziennik budowy.
- ✓ Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Odbiór robót ulegających zakryciu obejmuje sprawdzenie:

- ✓ sposobu wykonania wykopów pod względem wymiarów oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- ✓ przydatności podłoża naturalnego do budowy linii kablowej,
- ✓ warstwy podsypki piaskowej,
- ✓ jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami dokumentacji projektowej, specyfikacjami technicznymi oraz certyfikatami, atestami producenta i normami przedmiotowymi.

8.4 Odbiór części Robót.

Jest to techniczny odbiór całej linii kablowej po zakończeniu jej budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Przy odbiorze części Robót wymagane jest przedłożenie następujących dokumentów:

- ✓ wszystkich dokumentów wymaganych przy odbiorze części Robót,

- ✓ protokołów wszystkich odbiorów części Robót,
- ✓ protokołu przeprowadzonych pomiarów,
- ✓ świadectw jakości wydanych przez dostawców materiałów,
- ✓ dwóch egzemplarzy inwentaryzacji geodezyjnej linii kablowej na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze części Robót należy sprawdzić:

- ✓ zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej,
- ✓ protokoły z odbioru części Robót i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- ✓ aktualność dokumentacji projektowej powykonawczej.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-IEC 60364-4-41 Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
- [2] PN-IEC 60364-4-43 Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
- [3] PN-IEC 60364-4-46 Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie
- [4] PN-IEC 60364-4-47 Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- [5] PN-IEC 60364-4-443 Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
- [6] PN-IEC 60364-4-473 Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

- [7] PN-IEC 60364-5-523 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów
- [8] PN-IEC 60364-5-53 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza
- [9] PN-IEC 60364-5-54 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- [10] PN-IEC 60364-5-56 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
- [11] PN-E-04700 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- [12] PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
- [13] PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 Kv
- [14] PN-90/E-06401 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli na napięcie znamionowe nie przekraczające 30 kV.
- [15] PN-87/E-90054 Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej
- [16] PN-74/E-90066 Przewody wielożyłowe o wspólnej izolacji polwinitowej
- [17] PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane
- [18] BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu
- [19] PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco głównego zastosowania
- [20] 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 10.04.1972 r].
- [21] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Część V -Instalacje elektryczne 1973 r.