

IS.01.01.00 ZEWNĘTRZNA INSTALACJA WODOCIĄGOWA**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przyłącza i zewnętrznej instalacji wodociągowej dla potrzeb „Budowa wyciągu narciarskiego wraz z infrastrukturą towarzyszącą i urządzeniami budowlanymi” w Szczecinku przy ul. Mikołaja Reja dz. nr ewid. 517/8, 513/28, Obręb 0013 Szczecinek (M) , Jednostka ewidencyjna: 321501_1, Szczecinek.

1.2. Nazwa zamówienia

„Budowa wyciągu narciarskiego wraz z infrastrukturą towarzyszącą i urządzeniami budowlanymi” w Szczecinku przy ul. Mikołaja Reja dz. nr ewid. 517/8, 513/28, Obręb 0013 Szczecinek (M) , Jednostka ewidencyjna: 321501_1, Szczecinek.

1.3. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem zewnętrznych instalacji wodociągowych wraz z przyłączem wodociągowym oraz studnią wodomierzową.

1.4. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniach i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.5. Zakres robót objętych STWiORB

Niniejsza specyfikacja techniczna szczegółowa dotyczy następujących robót:

- Dostawa i montaż przyłącza wodociągowego wraz ze studnią wodomierzową;
- Dostawa i montaż zewnętrznej instalacji wodociągowej wraz z jej uzbrojeniem;
- Wykonanie przepychy pod drogą ulicy Winniczej wraz z wykonaniem komór przepychowych, ich likwidacją i odtworzeniem nawierzchni chodnika.
- Badania odbiorowe, uzyskanie wymaganych parametrów technologicznych;
- Przekazanie dokumentów odbiorowych. (certyfikaty, próby rozruchowe, badania szczelności);

Roboty towarzyszące:

- Wykonanie wykopów pod instalację wodociągową;
- Zasypanie wykopów wraz z ich zagęszczeniem;
- Nadanie terenowi profilu projektowanego;

1.6. Kody CPV

- 45231300-8, Sieci sanitarne zewnętrzne;

1.7. Określenia podstawowe

Określenia podane w specyfikacji technicznej szczegółowej są zgodne z Polskimi Normami oraz specyfikacją ogólnobudowlaną.

Sieć wodociągowa – sieć połączonych rurociągów służących do przesyłania i rozprowadzania wody wraz z obiektami inżynierskimi;

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

Uzbrojenie przewodów wodociągowych – armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej;

Trasa wodociągu – pas terenu lub przestrzeni, którego osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista, łącząca dwa lub więcej urządzeń wodociągowych, w którym ułożone są jeden lub więcej rurociągów;

Rura ochronna – rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia kanału przy przejściu pod przeszkodą terenową;

Przepych - zabudowa rury stalowej w podłożu gruntowym przeszkody poprzez wcisk za pomocą maszyny do wierceń poziomych;

Rura przepychowa - rurociąg przewidziany do eksploatacji;

Komora przepychowa - wykop w gruncie o ubezpieczonych ścianach, dla ustawienia maszyny przewiertowej;

Ciśnienie próbne – ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności;

Ciśnienie nominalne PN – ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20 °C;

1.8. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją przetargową, projektową oraz specyfikacją techniczną.

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

2.2. Szczegółowe wymagania – przyłączy wodociągowe i zewnętrzna instalacja wodociągowa

Instalację wodociągową należy wykonać z rur z polietylenu wysokiej gęstości PEHD typ PE-100 PN10 SDR17 natomiast przyłączy należy wykonać z rur z polietylenu wysokiej gęstości PEHD typ PE-100 PN16 SDR11. Instalacja wraz z przyłączem winny być wykonane z rur posiadających Atest Higieniczny PZH potwierdzający, iż rury mogą być stosowane w instalacjach służących do przesyłania wody przeznaczonej do spożycia ludzi. Należy stosować rury i kształtki spełniające wymagania normy PN-EN 12201-2+A1:2013-12. Jako kształtki żeliwne stosować kształtki kołnierzone żeliwa sferoidalnego PN16 spełniające wymagania normy PN-EN 545:2010. Kształtki kołnierzone należy łączyć z tulejami kołnierzowymi przez zastosowanie śrub sześciokątnych, podkładek i nakrętek ze stali nierdzewnej. Do uszczelnienia połączeń należy stosować uszczelki gumowo – stalowe elastometrowe wykonane z EPDM oraz stali węglowej S235 spełniających wymagania normy PN-EN 1092-1.

Parametry techniczne rur PE-HD:

- Gęstość: 950kg/m³ (wg ISO 1183);
- Moduł elastyczności (wartość krótkotrwała) $\geq 1100\text{MPa}$ (wg ISO 527-2);
- Wytrzymałość na rozciąganie na granicy plastyczności $\geq 25\text{MPa}$ (wg ISO 527-2);
- Wydłużenie przy zerwaniu: $\geq 600\%$ (wg ISO 527-2);
- Twardość (skala Shore D): ≥ 65 (wg ISO 868);
- Odporność na powolną propagację pęknięć (9,2bar; 80°C) $\geq 1000\text{h}$ (wg ISO 13479);

2.3. Szczegółowe wymagania – studnia wodomierzowa

Jako studnię wodomierzową należy wykonać podziemną studnię wodomierzową, prostokątną z armaturą zainstalowaną na jednym z dłuższych boków, studnię prefabrykowaną z betonu klasy C35/45, W8, F150. Grubość ścianek studni 200mm. Studnię należy zbroić prętami stalowymi ze stali RB500W o średnicy $\phi 8$ i $\phi 12\text{mm}$. W dnie studni należy wykonać rzapie zabezpieczone kratą stalową ocynkowaną o wym. 475x475mm i wys. 30mm. Należy stosować kratę o wymiarze oczka 30x30mm. Kratę osadzić na kątowniku stalowym ocynkowanym 30x30mm. Spadek dna studni w kierunku rzapia 2,0%. – wykonać nadlewkę betonową. W studni należy wykonać stopnie żłazowe podwójne stalowe powlekane warstwą tworzywa sztucznego o następujących parametrach (wg PN-EN 13101:2005):

- Konstrukcja: pręt pełny ze stali konstrukcyjnej w otulinie z tworzywa sztucznego;
- Kolor: żółty;
- Klasa wytrzymałości: I;
- Szerokość stopnia $\geq 350\text{mm}$;
- Głębokość stopnia $\geq 150\text{mm}$;
- Rozstaw pionowy: co 300mm;
- Minimalna szerokość profilu stopnia $\geq 20\text{mm}$;
- Wysokość obrzeża $\geq 20\text{mm}$;
- Grubość powłoki tworzywowej $\geq 2,5\text{mm}$;
- Spójność powłoki z tworzyw sztucznych – oporność elektryczna $\geq 1\Omega$;
- Wytrzymałość na wrywanie: $F = \text{min. } 5\text{ kN}$;
- Odporność na uderzenia masy: 20 kg z wysokości 1m;
- Badanie pod obciążeniem pionowym wstępnym $F \leq 2\text{ kN}$;
- Ugięcie pod obciążeniem $\leq 10\text{mm}$;
- Ugięcie trwałe $\leq 2\text{ mm}$;
- Badanie pod obciążeniem granicznym $F = 4\text{ kN}$: ugięcie trwałe $\leq 10\text{ mm}$;

W studni należy wykonać układ wentylacji grawitacyjnej z rur PCV-U klasy SN8 zgodne z normą PN-EN 1401-1:2009 KLASA S (SDR 34; SN 8) – zarówno nawiew jak i wywiew. Przewody zakończyć wywiewkami kanalizacyjnymi DN160 osadzonymi na płycie betonowej. Zwieńczenie kanału nawiewnego i wywiewnego należy zabezpieczyć siatką ocynkowaną o średnicy oczka 10mm.

Studnię należy wyposażyć w dwa włazy kanałowe klasy E600. Parametry techniczne włazów:

- Materiał konstrukcyjny ramy i pokrywy – żeliwo sferoidalne;
- Właz w klasie E 600 – „strefy ruchu kołowego narażone na wysokie obciążenie”
- Pełne oznaczenie (materiał, logo producenta, klasa obciążenia, norma PN-EN 124, jednostka certyfikująca);
- Średnica wewnętrzna otworu ramy – $O = 600\text{ mm}$;
- Wysokość ramy – $H = 100\text{ mm}$;
- Rama wyposażona w zaczepy do podnoszenia;
- Pierścień tłumiący „uszczelka” – elastomer;
- Możliwość wymiany elastomerowego pierścienia tłumiącego;
- Elastomerowy pierścień tłumiący montowany w ramie;

Wymiary studni:

- Lwew= 3,00m; Lzew= 3,40m;
- Swew= 2,00m; Szew= 2,40m;
- Hwew= 2,20m; Hzew= 2,60m;

2.4. Szczegółowe wymagania – armatura

Jako główny wodomierz należy zastosować wodomierz DN40 Q3=25 [m³/h] wg. PN-EN 14154 MID. Wodomierz należy wyposażać w nadajnik umożliwiający zdalny odczyt.

Należy zastosować zasuwy miękkouszczelniające klinowe kołnierzowe w wykonaniu krótkim z kółkiem typu 4000A DN100 wraz z trzpieniem w obudowie teleskopowej oraz skrzynką uliczną osadzoną na płycie betonowej.

Należy zastosować zasuwy miękkouszczelniające klinowe kołnierzowe w wykonaniu krótkim z kółkiem typu 4000A DN80:

- przed filtrem oraz za wodomierzem,
- za zaworem antyskażeniowym,
- na zasilaniu zbiornika,
- na zasilaniu zbiornika.

Należy stosować zasuwy spełniające wymagania normy PN-EN 1074-1:2002 i PN-EN 1074-2:2002.

Parametry techniczne zasuw:

- Korpus z żeliwa sferoidalnego zgodnie z PN-EN 1563 wewnątrz i na zewnątrz epoksydowany;
- Przelot równy średnicy nominalnej;
- Owiercenie kołnierzy PN16;
- Wrzeciono ze stali nierdzewnej 1.4162 z walcowanym gwintem, łożysko ślizgowe z POM;
- Klin z żeliwa sferoidalnego / 1.4301 / POM / elastomer – dopuszczony do kontaktu z wodą pitną;
- Pokrywa z PE;

Należy zastosować zasuwy miękkouszczelniające klinowe z żywicy POM z króćcami do zgrzewania z PE dn32 wraz z trzpieniem teleskopowym oraz skrzynką uliczną osadzoną na płycie betonowej w terenie zielonym.

Parametry techniczne zasuw:

- wysoka odporność na agresję gruntu;
- korpus i pokrywa z żywicy POM;
- pokrywa połączona z korpusem w procesie zgrzewania rotacyjnego;
- optymalne pod względem obciążenia prowadzenie klina;
- klin z mosiądzu Ms58 z nawulkanizowaną powłoką elastomerową;
- kilkukrotne uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu O-ring;
- wrzeciono ze stali nierdzewnej 1.4021 z walcowanym gwintem;
- jedna obudowa do kilku średnic;
- przyłącze śrubowe do obudowy;
- maksymalny dopuszczalny moment uruchamiający 80 Nm;

Dla potrzeb ochrony przed wtórnym zanieczyszczeniem sieci wodociągowej za zestawem wodomierzowym głównym należy zastosować zawór antyskażeniowy z rodziny EA typ RV283P Honeywell DN80 spełniający wymagania normy PN-EN 1717.

Parametry techniczne zaworu:

- Obudowa i kołnierze z żeliwa szarego;
- Śruby, nakrętki, sprężyna oraz dysk ze stali nierdzewnej;
- Kołnierze PN16;
- Uszczelka pierścieniowa z EPDM;
- Ciśnienie wejściowe max. 16bar;
- Temperatura pracy – max. 70°C;
- Ciśnienie otwarcia 0,05bar;
- Szczelność przy 3,0cm wstecznego słupa wody

W celu ochrony przed wtórnym zanieczyszczeniem sieci wodociągowej oraz instalacji zanieczyszczeniami pochodzącymi z instalacji wewnętrznych kontenerów należy zastosować na zasilaniu kontenera zawór antyskażeniowy z rodziny BABM DN25 spełniający wymagania normy PN-EN 12729 i PN-EN 1717.

Parametry techniczne zaworu:

- Korpus i pokrywa z mosiądzu DZR;
- Max. ciśnienie robocze 10bar;
- Max. temperatura pracy 65°C;
- Połączenie gwint zewnętrzny;

W celu uzupełniania poziomu wody w zbiorniku schładzającym należy zastosować zawór regulacyjny z pływakiem typu Hawido 1603 DN80 prod. Hawle lub równoważny.

Parametry techniczne zaworu:

- Korpus z żeliwa sferoidalnego zgodnie z PN-EN 1563 wewnątrz i na zewnątrz epoksydowany;
- Przelot równy średnicy nominalnej;
- Owiercenie kołnierzy PN16;
- Pokrywa z PE;

2.5. Szczegółowe wymagania – kruszywo do podsypek, obsypek i zasypek

Podsypka, obsypka i zasypka powinna być wykonana z kruszyw takich jak piasek i żwir oraz pospółki. Materiał stosowany do podsypek, obsypek i zasypek powinien odpowiadać wymaganiom stawianym w normach PN-EN 12620+A1:2010 oraz PN-EN 13043:2004. Materiał na podsypkę, obsypkę i zasypkę powinien zawierać nie mniej niż

90% frakcji przechodzącej przez sito o oczku 5mm oraz nie więcej niż 10% frakcji przechodzącej przez sito o oczku 0,25mm. Kruszywo powinno posiadać wskaźnik piaskowy > 80%. Materiał stosowany do podsypki, obsypki i zasypki powinien posiadać analizę granulometryczną, którą należy przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

2.6. Szczegółowe wymagania – odtworzenie nawierzchni chodnika i nawierzchni zielonej

Odtworzeni nawierzchni chodnika wykonać z materiałów:

- Podsypka cementowo-piaskowa
- Kostka betonowa – pochodząca z rozbiórki lub zgodna z materiałem rozbiórkowym;
- Krawężniki betonowe drogowe – pochodzące z rozbiórki lub zgodna z materiałem rozbiórkowym;
- Humus ziemia urodzajna - pochodzący z rozbiórki
- Nasiona traw

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

3.2. Szczegółowe wymagania

Przy wykonywaniu robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej występuje 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.,
- zgrzewarki do rur PE,
- pompy odwadniające, szalunki, ścianki szczelne,
- pozostały niezbędny sprzęt techniczny,

Do robót Wykonawca użyje sprzętu przedstawionego w ofercie, zapewniającego spełnienie wymogów jakościowych niniejszej specyfikacji. Sprzęt winien być sprawny technicznie i używany zgodnie z przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu - zgodnie z ogólnobudowlaną specyfikacją techniczną.

4.2. Szczegółowe wymagania

Materiały na budowę powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, przewidzianymi w ofercie Wykonawcy w taki sposób, by nie uległy uszkodzeniu oraz przy zachowaniu przepisów BHP.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej. Wykonawca powinien wykonać roboty w terminie i kolejności zgodnej z harmonogramem robót. Wszystkie roboty zanikowe i ulegające zakryciu, wykonawca ma obowiązek zgłosić inspektorowi nadzoru inwestorskiego do odbioru. Kontynuowanie robót jest możliwe tylko po uzyskaniu pozytywnego odbioru tych robót, poprzez spisanie protokołu odbioru robót, bądź zapis w dzienniku budowy.

5.2. Szczegółowe warunki wykonywania robót – roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi plan BIOZ oraz dokona wytyczenia robót. Podstawę wytyczenia trasy wodociągu stanowi Dokumentacja Projektowa. Trasę linii określoną w projekcie należy odtworzyć w terenie przed przystąpieniem do budowy. Projektowana oś kanału powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. 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 ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. Na trasie sieci należy usunąć warstwę humusu. Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów i ukopów będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót. Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń. W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem przez wodę gruntową lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie wyprasek powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren;
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość;

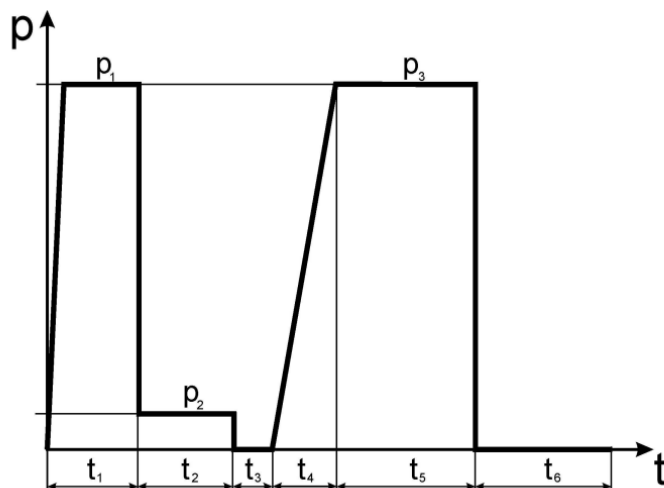
5.3. Szczegółowe warunki wykonywania robót – roboty ziemne

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzednych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Roboty ziemne związane z budową zewnętrznej instalacji wodociągowej z rur PE powinny być prowadzone zgodnie z zasadami zawartymi w PN-B-10736 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”. Szerokość wykopu pod rury powinna wynosić winna wynosić z każdej strony co najmniej o 0,30-0,40m więcej od średnicy przewodu. W strefie wysokich wód gruntowych wykopy należy wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych, odeskowane i rozparte. Ściany wykopów pionowych powinny być zabezpieczone przed usuwaniem się ziemi, za pomocą szczelnej obudowy. Obudowa składa się z wyprasek stalowych układanych poziomo, oraz drewnianych nakładek pionowych i rozpór. Przy wykonywaniu wykopu należy zapewnić stateczność ścian wykopu przez odeskowanie oraz zapewnić możliwość wykonania robót na sucho tzn. w wykopie należyście odwodnionym. Zasypywanie wykopu należy wykonać po dokonaniu prób ciśnieniowych i po wykonaniu inwentaryzacji geodezyjnej. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację. Wykop powinien być zabezpieczony bariera o wysokości 1,0 m. W miejscu komór przepychu pod drogą odtworzyć nawierzchnie chodnik oraz trawnika.

5.4. Szczegółowe warunki wykonywania robót – przyłączy wodociągowe i zewnętrzna instalacja wodociągowa

Przewody instalacji wodociągowej należy łączyć przez zastosowanie kształtek do zgrzewania doczołowego (przewody pomiędzy sobą) oraz elektrooporowego (przewody z mufami przy łączeniu z żeliwnymi kształtkami). Przygotowanie rur i kształtek do połączenia, czas zgrzewania, napięcie oraz czas stygnięcia dostosować do średnicy zgrzewanej rury oraz wytycznych wybranego producenta. Poniższe czasy wykonania zgrzewów, stygnięcia oraz napięcia podano dla producenta przewodów Kaczmarek Malewo Sp.J. W przypadku zastosowania innego producenta przewodów należy zweryfikować. Zgrzewanie doczołowe – wymagania.

W przypadku wietrznej pogody, niskiej temperatury otoczenia, zapylenia lub dużej wilgotności należy miejsce montażu osłonić namiotem ochronnym i ewentualnie uruchomić nagrzewnicę aby podnieść temperaturę lub zmniejszyć wilgotność powietrza w otoczeniu zgrzewarki. Składowane na wolnym powietrzu lub w magazynie rury i kształtki mogą być pokryte z zewnątrz i od wewnątrz warstwą błota lub kurzu. Aby ich drobiny nie dostały się na powierzchnię łączenia, końce elementów winny być oczyszczone co najmniej na długości 10 cm. Wstępne czyszczenie można wykonać suchym ręcznikiem papierowym. Ostateczne czyszczenie winno być wykonane z użyciem płynu czyszczącego, który usunie tłuszcz i ewentualną wilgoć. Do mocowania rur należy zawsze używać pary uchwytów. Koniec rury zamocowany w dwóch uchwytach nie będzie w stanie przemieszczać się w trakcie procesu zgrzewania. Przy zgrzewaniu małych kształtek (np. kolan) dopuszczalne jest ich mocowanie w jednym uchwycie. Należy pamiętać, że element o mniejszej wadze montowany jest w ruchomej parze uchwytów. Rury mocujemy zawsze w jednakowej pozycji: napisem ku górze. Ułatwi to odczyt napisów a ponadto przy łączeniu rury z rurą gwarantuje ograniczenie do minimum wpływu owalizacji rury na jakość zgrzeiny (dopuszczalna owalizacja rury wynosi 1,5%). Następnie należy zmierzyć ciśnienie oporu przemieszczania się elementu zamocowanego w ruchomym uchwycie zgrzewarki; jeżeli używamy zgrzewarki manualnej bez rejestratora - wpisać tę wartość do karty zgrzewu. Oczyszczyć powierzchnie tnące struga, wstawić strug pomiędzy końce łączonych elementów i po ustawieniu ciśnienia strugania i włączeniu struga splanować ich powierzchnie czołowe; strugać do momentu uzyskania ok. trzech zwojów ciągłego wióra na obu łączonych końcach. Powoli odsunąć łączone elementy od struga, wyłączyć strug i po jego zatrzymaniu się wyjąć ze zgrzewarki i odstawić do stojaka. Nie dotykając oczyszczonych powierzchni usunąć wióry spod zgrzewarki, z zewnątrz i wewnątrz końców łączonych elementów. Sprawdzić i ustawić ciśnienie zgrzewania p_1 (równe co do wartości ciśnieniu łączenia p_3). Przyjmuje się ciśnienie docisku na poziomie 0,15MPa, choć może wahać się w przedziale od 0,12 do 0,18MPa, a w przypadku niektórych rodzajów materiału nawet do 0,22MPa. ciśnienie docisku przelicza się na siłę docisku mnożąc pole przekroju rury (kształtki) przez ciśnienie docisku (ogólne tabele parametrów procesu zgrzewania, podawane np. przez producentów rur, określają siłę docisku). W zależności od wielkości siłowników hydraulicznych zamontowanych w zgrzewarce, w oparciu o wykresy dołączone do zgrzewarki, należy określić wartość ciśnienia oleju hydraulicznego w układzie odpowiadającego wymaganej sile docisku. Jeżeli stosujemy tabele parametrów procesu zgrzewania dostarczone przez producenta zgrzewarki, to należy upewnić się, czy producent rur (kształtek) nie zaleca stosowania innego niż 0,15MPa ciśnienia docisku. Jeżeli taki przypadek ma miejsce, to należy zastosować parametry zgrzewania zalecane przez producenta rur (kształtek). Dosunąć do siebie i docisnąć pełnym ciśnieniem zgrzewania końce łączonych elementów a następnie sprawdzić ich przyleganie; szczeliny powstałe w wyniku niedokładności obróbki nie powinny być większe niż 0,5 mm. Sprawdzić, czy łączone elementy zostały zamocowane współosiowo; wzajemne przesunięcie łączonych elementów nie może przekraczać 10% grubości ich ścianki. W razie konieczności wycentrować łączone elementy; jeżeli szczelina pomiędzy dociśniętymi czołami łączonych elementów stanie się większa niż 0,5 mm, to należy powtórzyć operację skrawania. Sprawdzić temperaturę płyty grzewczej ($200 \pm 220^\circ\text{C}$). Rozsunąć łączone elementy i umieścić między nimi płytę grzewczą. Dosunąć elementy do płyty grzewczej i utrzymywać ciśnienie docisku na poziomie p_1 do chwili uzyskania na całym obwodzie wypływu o określonej grubości. Zmniejszyć ciśnienie docisku do poziomu p_2 (ciśnienie posuwu) i dogrzewać końce łączonych elementów przez okres czasu podany przez ich producenta w odpowiedniej instrukcji montażowej lub tabeli parametrów procesu zgrzewania. Rozsunąć elementy, a następnie jak najszybciej wyjąć płytę grzewczą i ponownie dosunąć do siebie łączone elementy zwiększając ciśnienie docisku do poziomu $p_3 = p_1$ (ciśnienie łączenia); czas t_4 , w którym należy uzyskać wzrost ciśnienia do poziomu p_3 jest zależny od grubości ścianki łączonych elementów - przyjmuje się 1 sekundę na każdy milimetr grubości ścianki. Utrzymywać ciśnienie łączenia p_3 przez czas łączenia t_5 (ok. 1,5 minuty na każdy milimetr grubości ścianki łączonych elementów). Zdemonstrować uchwyty, nanieść na rurę (ew. kształtki) numer zgrzeiny i wypełnić protokół zgrzewania.



Rysunek 1. Schemat zgrzewania doczołowego w cyklu jednociśnieniowym

Parametry zgrzewania rur z PE 100 SDR 11

Średnica rury [mm]	63	75	90	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630
Grubość ścianki [mm]	5,8	6,8	8,2	10	11,4	12,7	14,6	16,4	18,2	20,5	22,7	25,4	28,6	32,2	36,4	40,9	45,4	50,9	57,3
Temperatura zgrzewania [°C]	Temperatura płyty grzewczej 210 +/- 10°C																		
Siła docisku przy ogrzewaniu wstępnym [N]	187	262	379	565	731	913	1199	1516	1870	2369	2916	3655	4629	5874	7480	9457	11650	14654	18557
Czas ogrzewania wstępnego [s]	Aż do uzyskania wypływu o szerokości jak niżej																		
Szerokość wypływu na końcu ogrzewania wstępnego [mm]	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	5	5	6	6
Siła docisku przy dogrzewaniu [N]	Końce zgrzewanych elementów powinny pozostawać w kontakcie z płytą grzewczą bez nacisku																		
Czas dogrzewania [s]	69	81	98	120	136	152	175	196	218	246	272	304	343	386	436	490	545	611	688
Maksymalny czas usunięcia płyty grzewczej [s]	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	7	7	8	9	9
Czas podnoszenia siły docisku przy zgrzewaniu [s]	5	5	6	6	7	7	8	8	9	10	11	11	12	14	15	17	18	20	22
Końcowa wartość siły docisku przy zgrzewaniu [N]	187	262	379	565	731	913	1199	1516	1870	2369	2916	3655	4629	5874	7480	9457	11650	14654	18557
Czas chłodzenia zgrzeiny pod dociskiem [min]	9	10	11	13	14	16	18	19	21	24	26	28	32	35	39	44	49	54	60
Czas chłodzenia zgrzeiny bez docisku [min]	9	10	12	15	17	19	22	25	27	31	34	38	43	48	55	61	67	76	86
Minimalna szerokość wypływu [mm]	5,9	6,4	7,1	8	8,7	9,4	10,3	11,2	12,1	13,3	14,4	15,7	17,3	19,1	21,2	23,5	26,0	28,5	31,7
Maksymalna szerokość wypływu [mm]	9,4	10,1	11,2	12,5	13,6	14,5	16	17,3	18,7	20,4	22	24,1	26,5	29,2	32,3	35,7	39,1	43,2	48,0

Zgrzewanie elektrooporowe – wymagania.

Sprawdzić stan zgrzewarki (jeśli jest - generatora również), narzędzi, rur i kształtek oraz przygotować miejsce do zgrzewania (ewentualnie rozpiąć namiot lub osłony). Właściwie działający sprzęt, sprawne narzędzia, wolne od wad rury i kształtki oraz właściwie przygotowane miejsce zgrzewania są oczywistym warunkiem wstępnym dla wykonania połączenia wysokiej jakości. Szczególnie istotne jest stosowanie zgrzewarki kompatybilnej z systemem używanych kształtek (producenci kształtek zalecają stosowanie określonych modeli). Uszkodzenia mechaniczne kształtek i nadmierna (powyżej 1,5%) owalizacja rur mogą być przyczyną awarii połączenia po upływie kilku lat. Przyciąć rurę prostopadłe do jej osi i usunąć wióry (o ile powstały podczas cięcia). Jeśli to konieczne - oczyścić rurę wewnątrz. W przypadku rur które mają być łączone kształtką elektrooporową, jest bardzo ważne prostopadłe ich przycięcie. Źle przycięta rura włożona do kształtki może nie pokryć w odpowiedniej proporcji środkowej strefy zimnej, a w krytycznych przypadkach nawet strefy grzania. W takiej sytuacji rosnące ciśnienie topiącej się PE może spowodować wpływ gorącego, słynnego polimeru do środkowej strefy zimnej. Mogą w takiej sytuacji nastąpić również przemieszczenia drutu oporowego czego efektem może być zwarcie. "Inteligentne" zgrzewarki kontrolują przebieg procesu zgrzewania i w przypadku wystąpienia zwarcia alarmują zgrzewacza o zaistniałej nieprawidłowości. Jej konsekwencją jest konieczność wycięcia wadliwego połączenia i wykonania nowego. Konieczność oczyszczenia wnętrza końca rury podyktowana jest możliwością dostania się zanieczyszczeń do strefy grzania (podczas montażu połączenia), co mogłoby mieć wpływ na wytrzymałość złącza. Przy użyciu skrobaka usunąć utlenioną warstwę PE z co najmniej tych obszarów łączonych elementów, które znajdują się w strefie zgrzewania (nie dotyczy kształtek elektrooporowych), a następnie miejsca te przemyć wacikiem nasączonym płynem czyszczącym. Na skutek oddziaływania Środowiska (głównie promieniowania UV) powierzchnie rur i kształtek utleniają się. Usunięcie utlenionej warstwy PE (grubość ok. 0,1y0,2mm) jest konieczne dla zapewnienia wymaganej wytrzymałości złącza. Podczas skrobienia odsłaniamy bardzo czysty i ustabilizowany polimer, który podczas dyfuzji molekularnej zapewnia najkorzystniejsze warunki jej zachodzenia. Dobrą praktyką jest skrobienie większej powierzchni, aby inspektor nadzoru nie miał wątpliwości co do wykonania tej operacji. Zalecane jest stosowanie skrobaków mechanicznych szczególnie w przypadku elementów o większych Średnicach. Należy zwrócić uwagę na fakt, że usunięcie warstwy PE o nadmiernej grubości zwiększa luz między rurą a kształtką, co może doprowadzić do osłabienia połączenia. Oskrobane miejsca należy przemyć płynem czyszczącym, gdyż brud, zanieczyszczenia, które w międzyczasie dostały się na oczyszczone powierzchnie mogą stanowić barierę dla

dyfuzji molekularnej i tym samym uzyskania pełnej wytrzymałości złącza. Ponadto płyn czyszczący wiąże ze sobą wilgoć gwarantując tym samym po jego szybkim odparowaniu, że łączone powierzchnie są suche. Do nanoszenia płynu czyszczącego należy używać materiału nie pozostawiającego włókien. Jeśli kształtka elektrooporowa nie jest zapakowana fabrycznie w worek foliowy, należy przemyć jej powierzchnię wewnętrzną płynem czyszczącym. Zabieg ten ma na celu usunięcie kurzu i innych zanieczyszczeń, które podczas magazynowania kształtki dostały się na jej powierzchnię wewnętrzną. Jeśli kształtka zapakowana w worek foliowy a po jego otwarciu uległa zabrudzeniu na powierzchni wewnętrznej, to wówczas również trzeba przemyć ją płynem czyszczącym. Należy zwrócić uwagę na stan worka foliowego: jeśli był on uszkodzony (otwarty), to taką kształtkę należy dokładnie obejrzeć i jeśli nie jest uszkodzona – oczyścić z kurzu i brudu. Zaznaczyć na końcu rury głębokość jej wsunięcia do kształtki. Właściwie przycięta, oskrobana i oczyszczona rura powinna być wsunięta do wnętrza czystej kształtki na określoną głębokość. Rura powinna przysłonić strefę grzania i blisko połowę centralnej strefy zimnej. Jeśli rura zostanie wciśnięta zbyt płytko, to wówczas centralna strefa zimna nie spełni swojej funkcji, ciśnienie wytworzone w trakcie zgrzewania może spowodować wypływ stopionego polimeru do wnętrza kształtki, a przemieszczający się drut oporowy może spowodować zwarcie. Jak już wspomniano wcześniej, niektóre zgrzewarki wyposażone są w układy wykrywające takie sytuacje, a wówczas przerywają proces zgrzewania i informują zgrzewacza o wystąpieniu błędu. Takie wadliwe połączenie powinno być wycięte i zastąpione nowym, poprawnym. Absolutnie czyste i całkowicie suche elementy zestawiać ze sobą w połączenie i unieruchomić w zacisku montażowym; sprawdzić jeszcze raz głębokość wsunięcia każdego elementu do wnętrza kształtki. Łączone elementy powinny być unieruchomione na czas zgrzewania i chłodzenia. Zacisk montażowy zapewnia przywrócenie okrągłego kształtu zowalizowanym rurom, ułatwia właściwy montaż i umożliwia obciążanie połączenia w trakcie fuzji. Przy nadmiernym oskrobaniu zowalizowanych rur (aby ułatwić wciśnięcie rury do wnętrza mufy) przez powstałe szczeliny na zewnątrz i do wnętrza kształtki może wypływać stopiony polimer, co ma wpływ na jakość połączenia. Ponadto stosowanie zacisków montażowych daje pewność właściwego ulżenia elementów względem kształtki elektrooporowej i stabilność połączenia podczas grzania i chłodzenia. Koszt zacisku montażowego i czas związany z jego użyciem są niewielkie w porównaniu do korzyści jakie dają prawidłowo wykonane połączenia, jeśli będziemy brać pod uwagę 50-cio letni okres eksploatacji sieci. Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki. Szczególną uwagę należy zachować zwłaszcza podczas zgrzewania prowadzonego w trybie manualnym. Niewłaściwie ustawione parametry procesu zgrzewania mają oczywisty wpływ na jakość połączenia. Stąd zalecane jest stosowanie takich kształtek i zgrzewarek, które umożliwiają zgrzewanie w trybie automatycznym.

8. Upewnić się, czy proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (zgrzewarka wyświetla komunikat o pozytywnym zakończeniu procesu). Łącze wykonane wadliwie należy usunąć i zastąpić nowym, poprawnie wykonanym. Po zakończeniu grzania można odłączyć przewody od kształtki. Zanotować na rurze czas zakończenia zgrzewania oraz numer zgrzewu i pozostawić połączenie w zacisku montażowym do wystudzenia (co najmniej 1,5 minuty na każdy milimetr grubości ścianki rury). Czas chłodzenia jest również krytycznym parametrem w zgrzewaniu elektrooporowym. Dyfundujące molekuly zostają zamknięte po obu stronach połączenia, wiążąc ze sobą powierzchnię rury i kształtki, umożliwiając tym samym przenoszenie obciążeń przez całe złącze. Zanotowanie czasu zakończenia zgrzewania ułatwia określenie momentu zdjęcia zacisku montażowego, który może być zdemonstrowany po całkowitym upływie czasu chłodzenia. Zanotowanie numeru zgrzewu ułatwia późniejszą identyfikację połączenia i jego powiązanie z protokołem zgrzewania generowanym przez zgrzewarkę. Jeżeli zgrzewarka nie posiada opcji zapamiętywania parametrów procesu zgrzewania, to należy ręcznie wypełnić protokół zgrzewania. Jeżeli zgrzewano kształtkę siodłową, to nawiercanie można wykonać dopiero po upływie co najmniej 1 godziny. Podczas nawiercania frez wywiera na rurę dość duży nacisk. Zbyt wczesne rozpoczęcie nawiercania mogłoby doprowadzić do oderwania rury od kształtki lub osłabienia połączenia między nimi.

Połączenia kołnierzone realizowane przy użyciu tulei kołnierzowych

Do łączenia z armaturą kołnierzową lub innymi elementami uzbrojenia sieci zaopatrzonymi w kołnierze wykorzystywane mogą być tuleje (króćce) kołnierzowe. Kształtki te wykonane są z polietylenu i mogą być dogrzone techniką doczołową lub elektrooporową do końca rury lub innej kształtki (np. trójnika). Przed dogrzeniem tulei należy założyć na nią odpowiadający jej rozmiarom stalowy kołnierz dociskowy który powinien posiadać odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne. Do uszczelnienia takiego połączenia należy stosować uszczelki gumowe z wkładem stalowym oznaczane symbolem G-St. W wodociągach można stosować uszczelki wykonane z NBR, SBR lub EPDM. Śruby stosowane do skręcania połączenia winny być wykonane z materiału odpornego na korozję (np. stal nierdzewna) lub powinny posiadać odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne. Należy je dokręcać kluczem dynamometrycznym w kolejności naprzemianległej (metodą „po krzyżu”). Wartości momentów siły dokręcania śrub podano w poniższej tabeli. Po upływie ok. 1 godz. dokręcić ponownie wszystkie śruby z zachowaniem kolejności ich dokręcania jak wyżej. Jest to konieczne ze względu na pęcznienie polietylenu. Z tego też względu połączenia tego typu nie mogą być poddawane działaniu momentów zginających – w razie potrzeby stosować elementy mocujące lub bloki zabezpieczające połączenie przed odkształceniami. Należy również zwrócić uwagę aby łączone elementy były ustawione możliwie współosiowo.

Tabela 3. Wartości momentów siły dokręcania śrub połączeń kołnierzowych

Średnica nominalna rury [mm]	63	75	90	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450
Moment siły [Nm]	20	20	25	25	25	25	35	35	45	45	50	50	60	60	60	60

Przylącze i instalacje wodociągowe należy oznaczyć taśmą sygnalizacyjną z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego z nadrukiem ostrzegającym o rodzaju wodociągu, z elementem metalowym w postaci paska lub drutu, umożliwiającym wyśledzenie przewodu za pomocą bezpośredniego złącza lub indukcji. Taśmę sygnalizacyjną wyprowadzić do skrzynek ulicznych i połączyć je z nimi.

Przewody należy prowadzić w wykopach linowych wąsko przestrzennych na podsypce i w obsypce piaskowej. Szerokość wykopu dostosować do średnicy prowadzonej rury uwzględniając grubość obsypki. Na dnie wykopu w miejscu posadowienia rur należy przygotować podsypkę piaskową grubości 15cm zagęszczoną do wskaźnika zagęszczenia $I_s=97\%$ SPD. Należy zadbać by podsypka nie zawierała kamieni o średnicy przekraczającej 20mm. Ułożoną rurę obsypać warstwą piasku co najmniej 30cm ponad górną powierzchnię rury. Szerokość obsypki po bokach rurociągu wynika z szerokości wykopu. Obsypkę rurociągu należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s=97\%$ SPD. Pozostałą część wykopu zasypać piaskiem lub gruntem rodzimym w warstwach 20cm ubijając i stabilizując jednocześnie urządzeniem mechanicznym. Dla zasyпки wykonywanej gruntem rodzimym, grunt rodzimy należy zbadać udowadniając jego „zagęszczalność”. Zasyпка na poziomie posadowienia pierwszej warstwy nawierzchni utwardzonej winna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $I_s=97\%$ SPD określony zgodnie z BN-77/8931-12 (za projektem drogowym). Podczas wykonywania prac wykopy należy umacniać i zabezpieczać zgodnie z zasadami BHP, w zależności o głębokości wykopu:

- do 1m - bez zabezpieczenia w gruntach zwartych, teren wokół wykopu nieobciążony;
- od 1m do 4m – zabezpieczenie wykopu deskowaniami systemowymi lub drewnianymi;

Badanie geologiczne nie stwierdziły zwierciadła wody gruntowej na planowanych rzędnych posadowienia instalacji wodociągowej.

5.5. Szczegółowe warunki wykonywania robót – studnia wodomierzowa

Studnię należy układać w wykopach szeroko przestrzennych (szerokość wykopu przekracza 1,5m). Szerokość wykopu dostosować do wymiarów studni wodomierzowej uwzględniając grubość obsypki.

Dno wykopu w miejscu posadowienia studni należy przygotować poprzez zagęszczenie gruntu rodzimego do stopnia zagęszczenia $I_D=97\%$ SPD, a następnie wykonując fundament betonowy o grubości 20cm z betonu C12/15 o rozmiarze większym o 20cm od wymiarów zewnętrznych studni betonowej.

Studnię należy obsypać obsypką grubości nie mniejszej niż 30cm w warstwach 10-30cm zagęszczając każdą z nich. Obsypkę studni należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s=97\%$ SPD. Pozostałą część wykopu zasypać piaskiem lub gruntem rodzimym w warstwach 20cm ubijając i stabilizując jednocześnie urządzeniem mechanicznym. Dla zasyпки wykonywanej gruntem rodzimym, grunt rodzimy należy zbadać udowadniając jego „zagęszczalność”. Zasyпка na poziomie posadowienia pierwszej warstwy nawierzchni utwardzonej winna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $I_s=97\%$ SPD określony zgodnie z BN-77/8931-12 (za projektem drogowym).

Podczas wykonywania prac wykopy należy umacniać i zabezpieczać zgodnie z zasadami BHP, w zależności od głębokości wykopu:

- do 1m - bez zabezpieczenia w gruntach zwartych, teren wokół wykopu nieobciążony
- od 1m do 4m – zabezpieczenie wykopu deskowaniami systemowymi lub drewnianymi.

Powierzchnię studni należy zabezpieczyć przed wpływem warunków atmosferycznych poprzez pomalowanie od zewnątrz Abizolem R+P. Dno studni wykończyć ze spadkiem 2% w kierunku rzepia z wykorzystaniem nadlewki betonowej wykonywanej wewnątrz studni. Stopnie w studni osadzać po uprzednim wywierceniu otworów w ścianie komory o średnicy 25mm i głębokości około 65-70mm. Po przygotowaniu otworu należy go wyczyścić z pozostałości pyłów i wprowadzić odpowiednią ilość kleju montażowego. Następnie gumowym młotkiem należy wbić stopień do otworu tak aby na brzegu otworu pojawił się klej montażowy. Należy zwrócić przy tym uwagę na konieczność zachowania odpowiedniej głębokości stopni złączowych po wewnętrznej stronie komory.

Należy zastosować studnię prefabrykowaną z otworami przygotowanymi podczas procesu prefabrykacji. W otworach wykonać przejścia szczelne (zarówno dla przewodów wodociągowych PE jak i wentylacyjnych PCV-U) oparte o łańcuchy uszczelniające. W celu zapewnienia właściwego wykonania przejścia instalacji wody przez ściany komory wodomierzowej należy stosować łańcuch uszczelniający np. ŁU-1, ŁU-2 oraz ŁU-3 Integra wykonany z EPDM (elastometr) oraz stali 1.4307, poliamidu (płytki dociskowa). Przedział temperaturowy pracy łańcuchów – od -30°C do $+100^{\circ}\text{C}$. Łańcuch uszczelniający zapewnia szczelność na ciśnienie 0,25Mpa. Instalacje we wnętrzu komory prowadzić na podporach typu 9610 „B” prod. Jafar lub równoważne wykonanych z tworzywa PEHD kompensującego uderzenia hydrauliczne i amortyzującego układ, z regulowaną wysokością montażu w zakresie 340-850mm, nośność 15kN. Jako podporę pod wodomierz należy wykonać cokół betonowy z betonu klasy C25/35 o wym. 170x250mm i wysokości 640mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

6.2. Szczegółowe wytyczne dotyczące kontroli jakości

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji do całych instalacji. Poszczególne części składowe instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy. Po sprawdzeniu poszczególnych odcinków instalacji należy dokonać kontroli całości wykonywanej instalacji. Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu, zapraw, obsypki i podsypki oraz ustalić wymagane recepty laboratoryjne. Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności wykonanej instalacji z projektem technicznym i należy sprawdzić:

- Wytyczenie osi przewodu;
- Szerokość wykopu;
- Głębokość wykopu;
- Odwadnianie wykopu;
- Szalowanie wykopu;
- Zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego;
- Odległość od budynku;
- Zabezpieczenie innych przewodów w wykopie;
- Rodzaj podłoża;
- Rodzaj rur i kształtek oraz armatury;
- Składowanie rur i kształtek oraz armatury;
- Ułożenie przewodów;
- Bloki oporowe;
- Zagęszczenie obsypki przewodów;
- Szczelność przewodów;
- Zagęszczenie zasypki wstępnej i głównej przewodu;
- Armaturę w komorach wodomierzowych;
- Przewody ułożone w rurze ochronnej;
- Wyniki płukania i dezynfekcji rurociągów;
- Oś przewodu powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych;
- Minimalna szerokość wykopów powinna wynosić po obu stronach przewodu dla przewodów do DN350 włącznie – 250mm;
- Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód gruntowych i opadowych poprzez odpowiednie wyprofilowanie terenu;
- Szalowanie ścian wykopu powinno zabezpieczać jego stateczność i powinno być usuwane w miarę postępowania zasypki;
- Rury, kształtki oraz armatura powinna być zabezpieczona przez wewnętrzny zanieczyszczeniem;
- Przewód powinien być zabezpieczony przed przemieszczaniem blokami oporowymi w miejscach ustalonych w dokumentacji projektowej. Bloki powinny opierać się o nienaruszony grunt;
- Obsypka przewodów powinna być przeprowadzona szczególnie starannie, zagęszczana ręcznie lub mechanicznie tak aby nie uszkodzić prowadzonego przewodu;
- Przed włączeniem do czynnej sieci wodociągowej nowoprojektowany przewód należy przepłukać i zdezynfekować, a uzyskane wyniki badań bakteriologicznych znajdującej się w nim wody powinny spełniać obowiązujące normy prawne;

Kontrola jakości zgrzewu doczołowego i elektrooporowego może być oparta na oględzinach zewnętrznej wypłytki i jej pomiarach geometrycznych. Na kształt wypłytki i jej wielkość wpływają bowiem poszczególne etapy wykonywania zgrzewu. Metoda ta nie jest w stanie ocenić jedynie stanu czystości łączonych powierzchni. W przypadku podejrzeń należy odpowiednim przyrządem ściąć zewnętrzną wypływkę a następnie poddać ją dokładnym oględzinom i próbie zginania lub skręcania. Zaleca się prowadzenie rejestru wykonania wszystkich zgrzewów.

6.3. Zasady kontroli jakości

Wykonawca jest odpowiedzialny za kontrolę robót i jakości materiałów. Zapewni on odpowiedni system kontroli, personel, sprzęt, zaopatrzenie i urządzenia oraz przyrządy niezbędne do pobierania próbek badań i pomiarów materiałów oraz robót. Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań i pomiarów zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z często, zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami i normami.

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą prowadzone zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w Specyfikacji Technicznej należy stosować wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Przed przystąpieniem badań i pomiarów Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie badania. Wyniki pomiarów i badań Wykonawca przedstawi na piśmie w formie protokołu do akceptacji Inwestora.

Badanie materiałów użytych do budowy wodociągu przeprowadzić na podstawie atestów producentów, porównania ich cech z normami przedmiotowymi, oględziny zewnętrzne. Kontrola jakości robót winna obejmować następujące pomiary i badania:

- badanie wykonania wykopów;
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża;
- badanie osi odchylenia kolektora;
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów;
- badanie spadku rurociągów;
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów;
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu;
- badanie szczelności;

Dopuszczalne tolerancje i wymagania powinny kształtować się następująco:

- odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż $\pm 0,05\text{m}$,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż $\pm 5\text{ cm}$,

- 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 cm,
- 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 zasyпки wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z dokumentacją techniczną.
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm

Po zakończeniu robót montażowych a przed całkowitym zasypaniem przyłącza należy przeprowadzić próbę ciśnieniową /szczelności/ zgodnie z PN-B-10725:1997 na ciśnienie 10 bar. Po pozytywnym wyniku próby należy przeprowadzić płukanie i dezynfekcję przewodów sieci. Próby szczelności należy przeprowadzić dla odcinków minimalnych wynoszących 100mb, a dla instalacji podlewania terenu dla danego jednego segmentu instalacji.

Płukanie przyłącza wodociągowego należy wykonać odprowadzając wodę popłuczyną do wpustu zabudowanego w dnie studni wodomierzowej. Projekt przewiduje odprowadzenie popłuczyn z wpustu do studni kanalizacji sanitarnej. Płukanie instalacji wodociągowej należy wykonać odprowadzając wodę popłuczyną do wpustów w posadzce pomieszczeń wymiennikowni. Wpust w posadzce pomieszczenia wymiennikowni jest wpustem włączonym do instalacji kanalizacji sanitarnej.

Dezynfekcję należy przeprowadzić wodą z dodatkiem chloru w ilości 50 mgCL₂/dm. Roztwór powinien mieć kontakt z rurą przez 24 godziny. Po dezynfekcji należy ponownie przepłukać rurociąg a następnie przeprowadzić badanie laboratoryjne. Po pozytywnym wyniku odcinka można przekazać go do użytkowaniaPrzedmiar i obmiar robót

7. PRZEDMIAR I OBIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

7.2. Szczegółowe zasady obmiarowania

Obmiarów robót należy dokonywać z dokładnością w jednostkach i w sposób zgodny z założeniami obmiarowania podanymi w katalogach stanowiących podstawę ustalenia nakładów odpowiednich pozycji przedmiaru robót. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę i zaakceptowane przez inspektora nadzoru. Wykonawca zapewni ważność świadectw legalizacyjnych dla urządzeń tego wymagających.

Jednostkami obmiarowymi na wykonanie robót są:

- dla robót ziemnych [m³].
- dla budowy instalacji zewnętrznej wodociągowej [mb], [szt], [kpl]

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

8.2. Odbiór robót zanikowych

Odbiór robót zanikowych polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym etapie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór ten musi być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego w obecności wykonawcy.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonania robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym. Badanie przy odbiorze częściowym polegają na:

- Zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać $\pm 0,05$ m. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonych przewodów od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać $\pm 0,02$ m;
- Zbadaniu prawidłowości wykonania zgrzewów w sposób zgodny ze specyfikacją;
- Zbadaniu usytuowania bloków oporowych w miejscach ustalonych w dokumentacji;
- Zbadaniu przez oględziny zabezpieczeń przed przemieszczaniem przewodu w rurze ochronnej;
- Zbadania podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu;
- Zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju;
- Zbadaniu materiały ziemnego użytego do podsypki, obsypki i zasyпки przewodu, który powinien spełniać wymagania podane w niniejszej specyfikacji;
- Zbadaniu szczelności przewodu (zgodnie z punktem 6.4);
- Wyniki badań powinny być potwierdzone protokołem i wpisane do dziennika budowy;

8.4. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie wykonania robót w odniesieniu do ich, jakości, ilości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego stwierdza Wykonawca przez pisemne powiadomienie Zamawiającego. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie. Odbioru końcowego robót dokona komisja złożona z przedstawiciela Wykonawcy i Zamawiającego. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z projektem budowlanym i Specyfikacją Techniczną. W trakcie odbioru końcowego komisja zapozna się z protokołami robót zanikowych i ulegających zakryciu oraz robót uzupełniających i poprawkowych. W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych i uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego. Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- Zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodów z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną;
- Zbadaniu zgodności z protokołami odbioru: próby szczelności, wyników badań bakteriologicznych oraz wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypek wykopu;
- Zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych;
- Zbadaniu rozstawu armatury i jej działania;
- Zbadaniu szczelności komór i studni wodomierzowych, szczególnie przy przejściach przez ściany;
- Wyniki badań powinny być potwierdzone protokołem i wpisane do dziennika budowy;

8.5. Dokumenty niezbędne do wykonania odbioru końcowego

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą wraz z inwentaryzacją geodezyjną;
- protokoły odbioru częściowego jeżeli zostały sporządzone),
- protokół odbioru próby szczelności instalacji, protokoły z badań bakteriologicznych oraz badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypek wykopu;
- atesty i dopuszczenia zastosowanych materiałów i urządzeń. Instalacja powinna być wykonywana i odbierana przez osoby mające odpowiednie kwalifikacje wynikające z przepisów prawa budowlanego oraz innych przepisów branżowych.

Odbiór robót należy przeprowadzić zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót oraz Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZANIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I TOWARZYSZĄCYCH I PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące sposobu rozliczania robót tymczasowych i towarzyszących oraz podstawy płatności podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 14 stycznia 2002r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 19 listopada 2002r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.
- PN-B-10736:1999 "Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania".
- PN-EN 805 – „Zaopatrzenie w wodę – Wymagania dla sieci wodociągowych i ich części składowych”
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacji – COBRTI INSTAL;

IS.01.02.00 ZEWNĘTRZNA INSTALACJA NAŚNIEŻANIA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji naśnieżania dla potrzeb „Budowa wyciągu narciarskiego wraz z infrastrukturą towarzyszącą i urządzeniami budowlanymi” w Szczecinku przy ul. Mikołaja Reja dz. nr ewid. 517/8, 513/28, Obręb 0013 Szczecinek (M) , Jednostka ewidencyjna: 321501_1, Szczecinek.

1.2. Nazwa zamówienia

„Budowa wyciągu narciarskiego wraz z infrastrukturą towarzyszącą i urządzeniami budowlanymi” w Szczecinku przy ul. Mikołaja Reja dz. nr ewid. 517/8, 513/28, Obręb 0013 Szczecinek (M) , Jednostka ewidencyjna: 321501_1, Szczecinek.

1.3. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem zewnętrznych instalacji naśnieżania oraz komorą pompową.

1.4. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniach i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.5. Zakres robót objętych STWiORB

Niniejsza specyfikacja techniczna szczegółowa dotyczy następujących robót:

- Dostawa i montaż zewnętrznej instalacji naśnieżania wraz z jej uzbrojeniem i komorą pomp;
- Dostawa i montaż instalacji napowietrzania zbiornika wraz z urządzeniem i armaturą;
- Badania odbiorowe, uzyskanie wymaganych parametrów technologicznych;
- Przekazanie dokumentów odbiorowych. (certyfikaty, próby rozruchowe, badania szczelności);

Roboty towarzyszące:

- Wykonanie wykopów pod instalację naśnieżania;
- Zasypanie wykopów wraz z ich zagęszczeniem;
- Nadanie terenowi profilu projektowanego;

1.6. Kody CPV

- 45231300-8, Sieci sanitarne zewnętrzne;

1.7. Określenia podstawowe

Określenia podane w specyfikacji technicznej szczegółowej są zgodne z Polskimi Normami oraz specyfikacją ogólnobudowlaną.

Instalacja naśnieżania – instalacja połączonych rurociągów służących do przesyłania i rozprowadzania wody wraz z obiektami inżynierskimi;

Instalacja napowietrzania – instalacja połączonych rurociągów służących do przesyłania i rozprowadzania sprężonego powietrza wraz z obiektami inżynierskimi;

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

Uzbrojenie przewodów wodociągowych – armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację instalacji wodociągowej;

Trasa wodociągu – pas terenu lub przestrzeni, którego osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista, łącząca dwa lub więcej urządzeń wodociągowych, w którym ułożone są jeden lub więcej rurociągów;

Rura ochronna – rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia kanału przy przejściu pod przeszkodą terenową;

Ciśnienie próbne – ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności;

Ciśnienie nominalne PN – ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20 °C;

1.8. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją przetargową, projektową oraz specyfikacją techniczną.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Szczegółowe wymagania – instalacja naśnieżania

Instalację naśnieżania należy wykonać z rur z polietylenu wysokiej gęstości PEHD typ PE-100 PN16 SDR11. Należy stosować rury i kształtki spełniające wymagania normy PN-EN 12201-2+A1:2013-12. Jako kształtki żeliwne stosować kształtki kołnierzone żeliwa sferoidalnego PN16 spełniające wymagania normy PN-EN 545:2010. Kształtki kołnierzone należy łączyć z tulejami kołnierzowymi przez zastosowanie śrub sześciokątnych, podkładek i nakrętek ze stali nierdzewnej. Do uszczelnienia połączeń należy stosować uszczelki gumowo – stalowe elastometrowe wykonane z EPDM oraz stali węglowej S235 spełniających wymagania normy PN-EN 1092-1.

Parametry techniczne rur PE-HD:

- Gęstość: 950kg/m³ (wg ISO 1183);
- Moduł elastyczności (wartość krótkotrwała) $\geq 1100\text{MPa}$ (wg ISO 527-2);
- Wytrzymałość na rozciąganie na granicy plastyczności $\geq 25\text{MPa}$ (wg ISO 527-2);
- Wydłużenie przy zerwaniu: $\geq 600\%$ (wg ISO 527-2);
- Twardość (skala Shore D): ≥ 65 (wg ISO 868);
- Odporność na powolną propagację pęknięć (9,2bar; 80°C) $\geq 1000\text{h}$ (wg ISO 13479);

2.3. Szczegółowe wymagania – komora pomp

Jako komorę pomp należy wykonać podziemną komorę, prostokątną, studnię prefabrykowaną z betonu klasy C35/45, W8, F150. Grubość ścianek studni 200mm. Studnię należy zbroić prętami stalowymi ze stali RB500W o średnicy $\phi 8$ i $\phi 12\text{mm}$. W dnie studni należy wykonać rzapie zabezpieczone kratą stalową ocynkowaną o wym. 475x475mm i wys. 30mm. Należy stosować kratę o wymiarze oczka 30x30mm. Kratę osadzić na kątowniku stalowym ocynkowanym 30x30mm. Spadek dna studni w kierunku rzapia 2,0%. – wykonać nadlewkę betonową. W studni należy wykonać stopnie zjazdowe podwójne stalowe powlekane warstwą tworzywa sztucznego o następujących parametrach (wg PN-EN 13101:2005):

- Konstrukcja: pręt pełny ze stali konstrukcyjnej w otulinie z tworzywa sztucznego;
- Kolor: żółty;
- Klasa wytrzymałości: I;
- Szerokość stopnia $\geq 350\text{mm}$;

- Głębokość stopnia $\geq 150\text{mm}$;
- Rozstaw pionowy: co 300mm ;
- Minimalna szerokość profilu stopnia $\geq 20\text{mm}$;
- Wysokość obrzeża $\geq 20\text{mm}$;
- Grubość powłoki tworzywowej $\geq 2,5\text{mm}$;
- Spójność powłoki z tworzyw sztucznych – oporność elektryczna $\geq 1\Omega$;
- Wytrzymałość na wyrywanie: $F = \text{min. } 5 \text{ KN}$;
- Odporność na uderzenia masy: 20 kg z wysokości 1m ;
- Badanie pod obciążeniem pionowym wstępnym $F \leq 2 \text{ KN}$
- Ugięcie pod obciążeniem $\leq 10\text{mm}$;
- Ugięcie trwałe $\leq 2 \text{ mm}$;
- Badanie pod obciążeniem granicznym $F = 4 \text{ KN}$: ugięcie trwałe $\leq 10 \text{ mm}$;

Wymiar studni:

- Lwew= $2,30\text{m}$; Lzew= $2,80\text{m}$;
- Swew= $1,50\text{m}$; Szew= $2,00\text{m}$;
- Hwew= $4,25\text{m}$; Hzew= $4,75\text{m}$;

2.4. Szczegółowe wymagania – pompa

Należy zastosować pompę zanurzeniową AP6 L14 prod. IBO. Parametry techniczne:

- max. wydajność: $66\text{m}^3/\text{h}$
- max. wysokość podnoszenia: 840m
- zewnętrzna obudowa i podstawa wykonane ze stali nierdzewnej AISI304. Tuba zewnętrzna wykonana ze stali AISI 304L (niskoemisyjnej) w celu większej ochrony przed korozją w miejscu spawu.
- górny korpus łożyskowy: żeliwo podane procesowi katoroezy ze stali nierdzewnej AISI304
- mocowanie do zewnętrznej tuby zapewnione jest przez 8 śrub
- średnica obudowy $6''$
- stopień ochrony IP68

2.5. Szczegółowe wymagania – hydrant naśnieżania

Należy zastosować hydranty do naśnieżania ze stali nierdzewnej z zaworem grzybkowym w korpusie mosiężnym. Hydrant winien zawierać złączkę $2''$ typu camlock umożliwiającą szybkie włączenie węża elastycznego.

2.6. Szczegółowe wymagania – armatura

Jako główny wodomierz należy zastosować wodomierz DN40 Q3=25 [m^3/h] wg. PN-EN 14154 MID. Wodomierz należy wyposażać w nadajnik umożliwiający zdalny odczyt.

Należy zastosować zasuwy miękkouszczelniające klinowe kołnierzowe w wykonaniu krótkim z kółkiem typu 4000A DN100 wraz z trzpieniem w obudowie teleskopowej oraz skrzynką uliczną osadzoną na płycie betonowej.

Należy zastosować zasuwy miękkouszczelniające klinowe kołnierzowe w wykonaniu krótkim z kółkiem typu 4000A DN80:

- przed filtrem oraz za wodomierzem,
- za zaworem antyskażeniowym,
- na zasilaniu zbiornika,
- na zasilaniu zbiornika.

Należy stosować zasuwy spełniające wymagania normy PN-EN 1074-1:2002 i PN-EN 1074-2:2002.

Parametry techniczne zasuw:

- Korpus z żeliwa sferoidalnego zgodnie z PN-EN 1563 wewnątrz i na zewnątrz epoksydowany;
- Przelot równy średnicy nominalnej;
- Owiercenie kołnierzy PN16;
- Wrzeciono ze stali nierdzewnej 1.4162 z walcowanym gwintem, łożysko ślizgowe z POM;
- Klin z żeliwa sferoidalnego / 1.4301 / POM / elastomer – dopuszczony do kontaktu z wodą pitną;
- Pokrywa z PE;

2.7. Szczegółowe wymagania – kruszywo do podsypek, obsypek i zasypek

Podsypka, obsypka i zasypka powinna być wykonana z kruszyw takich jak piasek i żwir oraz pospółki. Materiał stosowany do podsypek, obsypek i zasypek powinien odpowiadać wymaganiom stawianym w normach PN-EN 12620+A1:2010 oraz PN-EN 13043:2004. Materiał na podsypkę, obsypkę i zasypkę powinien zawierać nie mniej niż 90% frakcji przechodzącej przez sito o oczku 5mm oraz nie więcej niż 10% frakcji przechodzącej przez sito o oczku $0,25\text{mm}$. Kruszywo powinno posiadać wskaźnik piaskowy $> 80\%$. Materiał stosowany do podsypek, obsypek i zasypek powinien posiadać analizę granulometryczną, którą należy przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

2.8. Szczegółowe wymagania – kompresor (dmuchawa)

Instalację napowietrzania należy wyposażać w kompresor.

Przybliżone parametry dmuchawy:

- BB52C 2,2kW
- Wydajność przy ciśnieniu ssania 920mbar(abs) , czyli ciśnienie atmosferyczne na wysokości 800m n.p.m.
- Spręż max 550mbar
- Wydajność $38\text{Nm}^3/\text{h}$

2.9. Szczegółowe wymagania – instalacja napowietrzania

Instalację napowietrzania należy wykonać z rur z polietylenu wysokiej gęstości PEHD typ PE-100 PN10 SDR17. Należy stosować rury i kształtki spełniające wymagania normy PN-EN 12201-2+A1:2013-12.

Parametry techniczne rur PE-HD:

- Gęstość: 950kg/m³ (wg ISO 1183);
- Moduł elastyczności (wartość krótkotrwała) $\geq 1100\text{MPa}$ (wg ISO 527-2);
- Wytrzymałość na rozciąganie na granicy plastyczności $\geq 25\text{MPa}$ (wg ISO 527-2);
- Wydłużenie przy zerwaniu: $\geq 600\%$ (wg ISO 527-2);
- Twardość (skala Shore D): ≥ 65 (wg ISO 868);
- Odporność na powolną propagację pęknięć (9,2bar; 80°C) $\geq 1000\text{h}$ (wg ISO 13479);

Instalację napowietrzania prowadzić na podporach betonowych 10x10cm i 20x20cm z betonu.

2.10. Szczegółowe wymagania – dyfuzory

Stosować dyfuzory napowietrzające JAGER 63/2100 D.

Parametry techniczne:

- Długość perforacji: 1000 mm / Długość całkowita: 1060 mm
- Średnica rury: 63 mm
- Średnica wewnętrzna rękawa: 64-66 mm
- Powierzchnia perforacji: 0,180 m²
- Waga: 1,3 kg
- Przepływ: 3-12 (Normalna praca Nm³/h), 20 (Max. obciążenie/konserwacja Nm³/h)

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

3.2. Szczegółowe wymagania

Przy wykonywaniu robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej występuje 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.,
- zgrzewarki do rur PE,
- pompy odwadniające, szalunki, ścianki szczelne,
- pozostały niezbędny sprzęt techniczny,

Do robót Wykonawca użyje sprzętu przedstawionego w ofercie, zapewniającego spełnienie wymogów jakościowych niniejszej specyfikacji. Sprzęt winien być sprawny technicznie i używany zgodnie z przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu - zgodnie z ogólnobudowlaną specyfikacją techniczną.

4.2. Szczegółowe wymagania

Materiały na budowę powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, przewidzianymi w ofercie Wykonawcy w taki sposób, by nie uległy uszkodzeniu oraz przy zachowaniu przepisów BHP.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej. Wykonawca powinien wykonać roboty w terminie i kolejności zgodnej z harmonogramem robót. Wszystkie roboty zanikowe i ulegające zakryciu, wykonawca ma obowiązek zgłosić inspektorowi nadzoru inwestorskiego do odbioru. Kontynuowanie robót jest możliwe tylko po uzyskaniu pozytywnego odbioru tych robót, poprzez spisanie protokołu odbioru robót, bądź zapis w dzienniku budowy.

5.2. Szczegółowe warunki wykonywania robót – roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi plan BIOZ oraz dokona wytyczenia robót. Podstawę wytyczenia trasy wodociągu stanowi Dokumentacja Projektowa. Trasę linii określoną w projekcie należy odtworzyć w terenie przed przystąpieniem do budowy. Projektowana oś kanału powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. 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 ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. Rurociągi układać po wykonaniu warstw nośnych stoku

przed układaniem warstw organicznych – humus. Nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów i ukopów będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót. Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń. W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem przez wodę gruntową lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie wyprasek powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren;
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość;

5.3. Szczegółowe warunki wykonywania robót – roboty ziemne

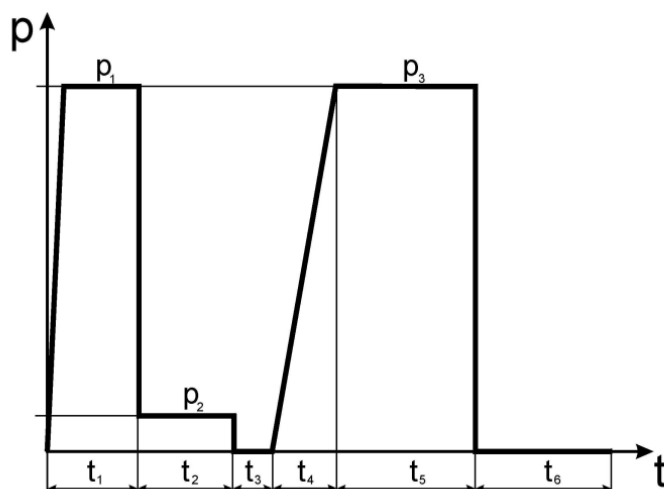
Przed przystąpieniem do wykonania wykopów wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Roboty ziemne związane z budową zewnętrznej instalacji wodociągowej z rur PE powinny być prowadzone zgodnie z zasadami zawartymi w PN-B-10736 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”. Szerokość wykopu pod rury powinna wynosić winna wynosić z każdej strony co najmniej o 0,30-0,40m więcej od średnicy przewodu. W strefie wysokich wód gruntowych wykopy należy wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych, odeskowane i rozparte. Ściany wykopów pionowych powinny być zabezpieczone przed usuwaniem się ziemi, za pomocą szczelnej obudowy. Obudowa składa się z wyprasek stalowych układanych poziomo, oraz drewnianych nakładek pionowych i rozpór. Przy wykonywaniu wykopu należy zapewnić stateczność ścian wykopu przez odeskowanie oraz zapewnić możliwość wykonania robót na sucho tzn. w wykopie należy odwodnić. Zasypywanie wykopu należy wykonać po dokonaniu prób ciśnieniowych i po wykonaniu inwentaryzacji geodezyjnej. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Wykop powinien być zabezpieczony bariera o wysokości 1,0 m.

5.4. Szczegółowe warunki wykonywania robót – instalacja naśnieżania

Przewody instalacji naśnieżania należy łączyć przez zastosowanie kształtek do zgrzewania doczołowego (przewody pomiędzy sobą) oraz elektrooporowego (przewody z mufami przy łączeniu z żeliwnymi kształtkami). Przygotowanie rur i kształtek do połączenia, czas zgrzewania, napięcie oraz czas stygnięcia dostosować do średnicy zgrzewanej rury oraz wytycznych wybranego producenta. Poniższe czasy wykonania zgrzewów, stygnięcia oraz napięcia podano dla producenta przewodów Kaczmarek Malewo Sp.J. W przypadku zastosowania innego producenta przewodów należy zweryfikować. Zgrzewanie doczołowe – wymagania.

W przypadku wietrznej pogody, niskiej temperatury otoczenia, zapylenia lub dużej wilgotności należy miejsce montażu osłonić namiotem ochronnym i ewentualnie uruchomić nagrzewnicę aby podnieść temperaturę lub zmniejszyć wilgotność powietrza w otoczeniu zgrzewarki. Składowane na wolnym powietrzu lub w magazynie rury i kształtki mogą być pokryte z zewnątrz i od wewnątrz warstwą błota lub kurzu. Aby ich drobiny nie dostały się na powierzchnię łączenia, końce elementów winny być oczyszczone co najmniej na długości 10 cm. Wstępne czyszczenie można wykonać suchym ręcznikiem papierowym. Ostateczne czyszczenie winno być wykonane z użyciem płynu czyszczącego, który usunie tłuszcz i ewentualną wilgoć. Do mocowania rur należy zawsze używać pary uchwytów. Koniec rury zamocowany w dwóch uchwytach nie będzie w stanie przemieszczać się w trakcie procesu zgrzewania. Przy zgrzewaniu małych kształtek (np. kolan) dopuszczalne jest ich mocowanie w jednym uchwycie. Należy pamiętać, że element o mniejszej wadze montowany jest w ruchomej parze uchwytów. Rury mocujemy zawsze w jednakowej pozycji: napisem ku górze. Ułatwi to odczyt napisów a ponadto przy łączeniu rury z rurą gwarantuje ograniczenie do minimum wpływu owalizacji rury na jakość zgrzeiny (dopuszczalna owalizacja rury wynosi 1,5%). Następnie należy zmierzyć ciśnienie oporu przemieszczania się elementu zamocowanego w ruchomym uchwycie zgrzewarki; jeżeli używamy zgrzewarki manualnej bez rejestratora - wpisać tę wartość do karty zgrzewu. Oczyszczyć powierzchnie tnące struga, wstawić strug pomiędzy końce łączonych elementów i po ustawieniu ciśnienia strugania i włączeniu struga splanować ich powierzchnie czołowe; strugać do momentu uzyskania ok. trzech zwojów ciągłego wióra na obu łączonych końcach. Powoli odsunąć łączone elementy od struga, wyłączyć strug i po jego zatrzymaniu się wyjąć ze zgrzewarki i odstawić do stojaka. Nie dotykając oczyszczonych powierzchni usunąć wióry spod zgrzewarki, z zewnątrz i wewnątrz końców łączonych elementów. Sprawdzić i ustawić ciśnienie zgrzewania p1 (równe co do wartości ciśnieniu łączenia p3). Przyjmuje się ciśnienie docisku na poziomie 0,15MPa, choć może wahać się w przedziale od 0,12 do 0,18MPa, a w przypadku niektórych rodzajów materiału nawet do 0,22MPa. ciśnienie docisku przelicza się na siłę docisku mnożąc pole przekroju rury (kształtki) przez ciśnienie docisku (ogólne tabele parametrów procesu zgrzewania, podawane np. przez producentów rur, określają siłę docisku). W zależności od wielkości siłowników hydraulicznych zamontowanych w zgrzewarce, w oparciu o wykresy dołączone do zgrzewarki, należy określić wartość ciśnienia oleju hydraulicznego w układzie odpowiadającego wymaganej sile docisku. Jeżeli stosujemy tabele parametrów procesu zgrzewania dostarczone przez producenta zgrzewarki, to należy upewnić się, czy producent rur (kształtek) nie zaleca stosowania innego niż 0,15MPa ciśnienia docisku. Jeżeli taki przypadek ma miejsce, to należy zastosować parametry zgrzewania zalecane przez producenta rur (kształtek). Dosunąć do siebie i docisnąć pełnym ciśnieniem zgrzewania końce łączonych elementów a następnie sprawdzić ich przyleganie; szczeliny powstałe w wyniku niedokładności obróbki nie powinny być większe niż 0,5 mm. Sprawdzić, czy łączone elementy zostały zamocowane współosiowo; wzajemne przesunięcie łączonych elementów nie może przekraczać 10% grubości ich ścianki. W razie konieczności wycentrować łączone elementy; jeżeli szczelina pomiędzy dociśniętymi czołami łączonych elementów stanie się większa niż 0,5 mm, to należy powtórzyć operację skrawania. Sprawdzić temperaturę płyty grzewczej (200 ÷ 220°C). Rozsunąć łączone elementy i umieścić między nimi płytę grzewczą. Dosunąć elementy do płyty grzewczej i utrzymywać ciśnienie docisku na poziomie p1 do chwili uzyskania na całym obwodzie wypływu o określonej grubości. Zmniejszyć ciśnienie docisku do poziomu p2 (ciśnienie posuwu) i dogrzewać końce łączonych elementów przez okres czasu podany przez ich producenta w odpowiedniej instrukcji montażowej lub tabeli parametrów procesu zgrzewania. Rozsunąć elementy, a następnie jak

najszybciej wyjąć płytę grzewczą i ponownie dosunąć do siebie łączone elementy zwiększając ciśnienie docisku do poziomu $p_3 = p_1$ (ciśnienie łączenia); czas t_4 , w którym należy uzyskać wzrost ciśnienia do poziomu p_3 jest zależny od grubości ścianki łączonych elementów - przyjmuje się 1 sekundę na każdy milimetr grubości ścianki. Utrzymywać ciśnienie łączenia p_3 przez czas łączenia t_5 (ok. 1,5 minuty na każdy milimetr grubości ścianki łączonych elementów). Zdemontować uchwyty, nanieść na rurę (ew. kształtki) numer zgrzeiny i wypełnić protokół zgrzewania.



Rysunek 1. Schemat zgrzewania doczołowego w cyklu jednociśnieniowym

Parametry zgrzewania rur z PE 100 SDR 11

Średnica rury [mm]	63	75	90	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630
Grubość ścianki [mm]	5,8	6,8	8,2	10	11,4	12,7	14,6	16,4	18,2	20,5	22,7	25,4	28,6	32,2	36,4	40,9	45,4	50,9	57,3
Temperatura zgrzewania [°C]	Temperatura płyty grzewczej 210 +/- 10°C																		
Siła docisku przy ogrzewaniu wstępnym [N]	187	262	379	565	731	913	1199	1516	1870	2369	2916	3655	4629	5874	7480	9457	11650	14654	18557
Czas ogrzewania wstępnego [s]	Aż do uzyskania wypływu o szerokości jak niżej																		
Szerokość wypływu na końcu ogrzewania wstępnego [mm]	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	5	5	6	6
Siła docisku przy dogrzewaniu [N]	Końce zgrzewanych elementów powinny pozostawać w kontakcie z płytą grzewczą bez nacisku																		
Czas dogrzewania [s]	69	81	98	120	136	152	175	196	218	246	272	304	343	386	436	490	545	611	688
Maksymalny czas usunięcia płyty grzewczej [s]	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	7	7	8	9	9
Czas podnoszenia siły docisku przy zgrzewaniu [s]	5	5	6	6	7	7	8	8	9	10	11	11	12	14	15	17	18	20	22
Końcowa wartość siły docisku przy zgrzewaniu [N]	187	262	379	565	731	913	1199	1516	1870	2369	2916	3655	4629	5874	7480	9457	11650	14654	18557
Czas chłodzenia zgrzeiny pod dociskiem [min]	9	10	11	13	14	16	18	19	21	24	26	28	32	35	39	44	49	54	60
Czas chłodzenia zgrzeiny bez docisku [min]	9	10	12	15	17	19	22	25	27	31	34	38	43	48	55	61	67	76	86
Minimalna szerokość wypływu [mm]	5,9	6,4	7,1	8	8,7	9,4	10,3	11,2	12,1	13,3	14,4	15,7	17,3	19,1	21,2	23,5	26,0	28,5	31,7
Maksymalna szerokość wypływu [mm]	9,4	10,1	11,2	12,5	13,6	14,5	16	17,3	18,7	20,4	22	24,1	26,5	29,2	32,3	35,7	39,1	43,2	48,0

Zgrzewanie elektrooporowe – wymagania.

Sprawdzić stan zgrzewarki (jeśli jest - generatora również), narzędzi, rur i kształtek oraz przygotować miejsce do zgrzewania (ewentualnie rozpiąć namiot lub osłony). Właściwie działający sprzęt, sprawne narzędzia, wolne od wad rury i kształtki oraz właściwie przygotowane miejsce zgrzewania są oczywistym warunkiem wstępnym dla wykonania połączenia wysokiej jakości. Szczególnie istotne jest stosowanie zgrzewarki kompatybilnej z systemem używanych kształtek (producenci kształtek zalecają stosowanie określonych modeli). Uszkodzenia mechaniczne kształtek i nadmierna (powyżej 1,5%) owalizacja rur mogą być przyczyną awarii połączenia po upływie kilku lat. Przyciąć rurę prostopadłe do jej osi i usunąć wióry (o ile powstały podczas cięcia). Jeśli to konieczne - oczyścić rurę wewnątrz. W przypadku rur które mają być łączone kształtką elektrooporową, jest bardzo ważne prostopadłe ich przycięcie. Złe przycięta rura włożona do kształtki może nie pokryć w odpowiedniej proporcji środkowej strefy zimnej, a w krytycznych przypadkach nawet strefy grzania. W takiej sytuacji rosnące ciśnienie topiącego się PE może spowodować wpływ gorącego, słynnego polimeru do środkowej strefy zimnej. Mogą w takiej sytuacji nastąpić również przemieszczenia drutu oporowego czego efektem może być zwarcie. "Inteligentne" zgrzewarki kontrolują przebieg procesu zgrzewania i w przypadku wystąpienia zwarcia alarmują zgrzewacza o zaistniałej nieprawidłowości. Jej konsekwencją jest konieczność wycięcia wadliwego połączenia i wykonania nowego. Konieczność oczyszczenia wnętrza końca rury podyktowana jest możliwością dostania się zanieczyszczeń do strefy grzania (podczas montażu połączenia), co mogłoby mieć wpływ na wytrzymałość złącza. Przy użyciu skrobaka usunąć utlenioną warstwę PE z co najmniej tych obszarów łączonych elementów, które znajdują się w strefie zgrzewania (nie dotyczy kształtek elektrooporowych), a następnie miejsca te przemyć wacikiem nasączonym płynem czyszczącym. Na skutek oddziaływania Środowiska (głównie promieniowania UV) powierzchnie rur i kształtek utleniają się. Usunięcie utlenionej warstwy PE (grubość ok. 0,1y0,2mm) jest konieczne dla zapewnienia wymaganej wytrzymałości złącza. Podczas skrobienia odsłaniamy bardzo czysty i ustabilizowany polimer, który

podczas dyfuzji molekularnej zapewnia najkorzystniejsze warunki jej zachodzenia. Dobrą praktyką jest skrobienie większej powierzchni, aby inspektor nadzoru nie miał wątpliwości co do wykonania tej operacji. Zalecane jest stosowanie skrobaków mechanicznych szczególnie w przypadku elementów o większych Średnicach. Należy zwrócić uwagę na fakt, że usunięcie warstwy PE o nadmiernej grubości zwiększa luz między rurą a kształtką, co może doprowadzić do osłabienia połączenia. Oskrobane miejsca należy przemyć płynem czyszczącym, gdyż brud, zanieczyszczenia, które w międzyczasie dostały się na oczyszczone powierzchnie mogą stanowić barierę dla dyfuzji molekularnej i tym samym uzyskania pełnej wytrzymałości złącza. Ponadto płyn czyszczący wiąże ze sobą wilgoć gwarantując tym samym po jego szybkim odparowaniu, że łączone powierzchnie są suche. Do nanoszenia płynu czyszczącego należy używać materiału nie pozostawiającego włókien. Jeśli kształtka elektrooporowa nie jest zapakowana fabrycznie w worek foliowy, należy przemyć jej powierzchnię wewnętrzną płynem czyszczącym. Zabieg ten ma na celu usunięcie kurzu i innych zanieczyszczeń, które podczas magazynowania kształtki dostały się na jej powierzchnię wewnętrzną. Jeśli kształtka zapakowana w worek foliowy a po jego otwarciu uległa zabrudzeniu na powierzchni wewnętrznej, to wówczas również trzeba przemyć ją płynem czyszczącym. Należy zwrócić uwagę na stan worka foliowego: jeśli był on uszkodzony (otwarty), to taką kształtkę należy dokładnie obejrzeć i jeśli nie jest uszkodzona – oczyścić z kurzu i brudu. Zaznaczyć na końcu rury głębokość jej wsunięcia do kształtki. Właściwie przycięta, oskrobana i oczyszczona rura powinna być wsunięta do wnętrza czystej kształtki na określoną głębokość. Rura powinna przysłonić strefę grzania i blisko połowę centralnej strefy zimnej. Jeśli rura zostanie wciśnięta zbyt płytko, to wówczas centralna strefa zimna nie spełni swojej funkcji, ciśnienie wytworzone w trakcie zgrzewania może spowodować wypływ stopionego polimeru do wnętrza kształtki, a przemieszczający się drut oporowy może spowodować zwarcie. Jak już wspomniano wcześniej, niektóre zgrzewarki wyposażone są w układy wykrywające takie sytuacje, a wówczas przerywają proces zgrzewania i informują zgrzewacza o wystąpieniu błędu. Takie wadliwe połączenie powinno być wycięte i zastąpione nowym, poprawnym. Absolutnie czyste i całkowicie suche elementy zestawiać ze sobą w połączenie i unieruchomić w zacisku montażowym; sprawdzić jeszcze raz głębokość wsunięcia każdego elementu do wnętrza kształtki. Łączone elementy powinny być unieruchomione na czas zgrzewania i chłodzenia. Zacisk montażowy zapewnia przywrócenie okrągłego kształtu zowalizowanym rurom, ułatwia właściwy montaż i umożliwia obciążanie połączenia w trakcie fuzji. Przy nadmiernym oskrobaniu zowalizowanych rur (aby ułatwić wciśnięcie rury do wnętrza mufy) przez powstałe szczeliny na zewnątrz i do wnętrza kształtki może wypływać stopiony polimer, co ma wpływ na jakość połączenia. Ponadto stosowanie zacisków montażowych daje pewność właściwego ulżenia elementów względem kształtki elektrooporowej i stabilność połączenia podczas grzania i chłodzenia. Koszt zacisku montażowego i czas związany z jego użyciem są niewielkie w porównaniu do korzyści jakie dają prawidłowo wykonane połączenia, jeśli będziemy brać pod uwagę 50-cio letni okres eksploatacji sieci. Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki. Szczególną uwagę należy zachować zwłaszcza podczas zgrzewania prowadzonego w trybie manualnym. Niewłaściwie ustawione parametry procesu zgrzewania mają oczywisty wpływ na jakość połączenia. Stąd zalecane jest stosowanie takich kształtek i zgrzewarek, które umożliwiają zgrzewanie w trybie automatycznym.

8. Upewnić się, czy proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (zgrzewarka wyświetla komunikat o pozytywnym zakończeniu procesu). Łączy wykonane wadliwie należy usunąć i zastąpić nowym, poprawnie wykonanym. Po zakończeniu grzania można odłączyć przewody od kształtki. Zanotować na rurze czas zakończenia zgrzewania oraz numer zgrzewu i pozostawić połączenie w zacisku montażowym do wystudzenia (co najmniej 1,5 minuty na każdy milimetr grubości ścianki rury). Czas chłodzenia jest również krytycznym parametrem w zgrzewaniu elektrooporowym. Dyfundujące molekuly zostają zamknięte po obu stronach połączenia, wiążąc ze sobą powierzchnię rury i kształtki, umożliwiając tym samym przenoszenie obciążeń przez całe złącze. Zanotowanie czasu zakończenia zgrzewania ułatwia określenie momentu zdjęcia zacisku montażowego, który może być zdemontowany po całkowitym upływie czasu chłodzenia. Zanotowanie numeru zgrzewu ułatwia późniejszą identyfikację połączenia i jego powiązanie z protokołem zgrzewania generowanym przez zgrzewarkę. Jeżeli zgrzewarka nie posiada opcji zapamiętywania parametrów procesu zgrzewania, to należy ręcznie wypełnić protokół zgrzewania. Jeżeli zgrzewano kształtkę siodłową, to nawiercanie można wykonać dopiero po upływie co najmniej 1 godziny. Podczas nawiercania frez wywiera na rurę dość duży nacisk. Zbyt wczesne rozpoczęcie nawiercania mogłoby doprowadzić do oderwania rury od kształtki lub osłabienia połączenia między nimi.

Połączenia kołnierzowe realizowane przy użyciu tulei kołnierzowych

Do łączenia z armaturą kołnierzową lub innymi elementami uzbrojenia sieci zaopatrzonymi w kołnierze wykorzystywane mogą być tuleje (króćce) kołnierzowe. Kształtki te wykonane są z polietylenu i mogą być dogrzone techniką doczołową lub elektrooporową do końca rury lub innej kształtki (np. trójnika). Przed dogrzeniem tulei należy założyć na nią odpowiadający jej rozmiarem stalowy kołnierz dociskowy który powinien posiadać odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne. Do uszczelnienia takiego połączenia należy stosować uszczelki gumowe z wkładem stalowym oznaczane symbolem G-St. W wodociągach można stosować uszczelki wykonane z NBR, SBR lub EPDM. Śruby stosowane do skręcania połączenia winny być wykonane z materiału odpornego na korozję (np. stal nierdzewna) lub powinny posiadać odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne. Należy je dokręcać kluczem dynamometrycznym w kolejności naprzemianległej (metodą „po krzyżu”). Wartości momentów siły dokręcania śrub podano w poniższej tabeli. Po upływie ok. 1 godz. dokręcić ponownie wszystkie śruby z zachowaniem kolejności ich dokręcania jak wyżej. Jest to konieczne ze względu na pełzanie polietylenu. Z tego też względu połączenia tego typu nie mogą być poddawane działaniu momentów zginających – w razie potrzeby stosować elementy mocujące lub bloki zabezpieczające połączenie przed odkształceniami. Należy również zwrócić uwagę aby łączone elementy były ustawione możliwie współosiowo.

Tabela 3. Wartości momentów siły dokręcania śrub połączeń kołnierзовych

Średnica nominalna rury [mm]	63	75	90	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450
Moment siły [Nm]	20	20	25	25	25	25	35	35	45	45	50	50	60	60	60	60

Przylącze i instalacje wodociągowe należy oznaczyć taśmą sygnalizacyjną z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego z nadrukiem ostrzegającym o rodzaju wodociągu, z elementem metalowym w postaci paska lub drutu, umożliwiającym wyśledzenie przewodu za pomocą bezpośredniego złącza lub indukcji. Taśmę sygnalizacyjną wyprowadzić do skrzynek ulicznych i połączyć je z nimi.

Przewody należy prowadzić w wykopach linowych wąsko przestrzennych na podsypce i w obsypce piaskowej. Szerokość wykopu dostosować do średnicy prowadzonej rury uwzględniając grubość obsypki. Na dnie wykopu w miejscu posadowienia rur należy przygotować podsypkę piaskową grubości 15cm zagęszczoną do wskaźnika zagęszczenia $I_s=97\%$ SPD. Należy zadbać by podsypka nie zawierała kamieni o średnicy przekraczającej 20mm. Ułożoną rurę obsypać warstwą piasku co najmniej 30cm ponad górną powierzchnię rury. Szerokość obsypki po bokach rurociągu wynika z szerokości wykopu. Obsypkę rurociągu należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s=97\%$ SPD. Pozostałą część wykopu zasypać piaskiem lub gruntem rodzimym w warstwach 20cm ubijając i stabilizując jednocześnie urządzeniem mechanicznym. Dla zasypki wykonywanej gruntem rodzimym, grunt rodzimy należy zbadać udowadniając jego „zagęszczalność”. Zasyпка na poziomie posadowienia pierwszej warstwy nawierzchni utwardzonej winna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $I_s=97\%$ SPD określony zgodnie z BN-77/8931-12 (za projektem drogowym). Podczas wykonywania prac wykopy należy umacniać i zabezpieczać zgodnie z zasadami BHP, w zależności o głębokości wykopu:

- do 1m - bez zabezpieczenia w gruntach zwartych, teren wokół wykopu nieobciążony;
- od 1m do 4m – zabezpieczenie wykopu deskowaniami systemowymi lub drewnianymi;

5.5. Szczegółowe warunki wykonywania robót – komora pomp

Komorę należy układać w wykopach szeroko przestrzennych (szerokość wykopu przekracza 1,5m). Szerokość wykopu dostosować do wymiarów studni wodomierzowej uwzględniając grubość obsypki.

Dno wykopu w miejscu posadowienia studni należy przygotować poprzez zagęszczenie gruntu rodzimego do stopnia zagęszczenia $I_D=97\%$ SPD, a następnie wykonując fundament betonowy o grubości 20cm z betonu C12/15 o rozmiarze większym o 20cm od wymiarów zewnętrznych studni betonowej.

Studnie należy obsypać obsypką grubości nie mniejszej niż 30cm w warstwach 10-30cm zagęszczając każdą z nich. Obsypkę studni należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s=97\%$ SPD. Pozostałą część wykopu zasypać piaskiem lub gruntem rodzimym w warstwach 20cm ubijając i stabilizując jednocześnie urządzeniem mechanicznym. Dla zasypki wykonywanej gruntem rodzimym, grunt rodzimy należy zbadać udowadniając jego „zagęszczalność”. Zasyпка na poziomie posadowienia pierwszej warstwy nawierzchni utwardzonej winna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $I_s=97\%$ SPD określony zgodnie z BN-77/8931-12.

Podczas wykonywania prac wykopy należy umacniać i zabezpieczać zgodnie z zasadami BHP, w zależności od głębokości wykopu:

- do 1m - bez zabezpieczenia w gruntach zwartych, teren wokół wykopu nieobciążony
- od 1m do 4m – zabezpieczenie wykopu deskowaniami systemowymi lub drewnianymi.

Powierzchnię studni należy zabezpieczyć przed wpływem warunków atmosferycznych poprzez pomalowanie od zewnątrz Abizolem R+P. Stopnie w studni osadzać po uprzednim wywierceniu otworów w ścianie komory o średnicy 25mm i głębokości około 65-70mm. Po przygotowaniu otworu należy go wyczyścić z pozostałości pyłów i wprowadzić odpowiednią ilość kleju montażowego. Następnie gumowym młotkiem należy wbić stopień do otworu tak aby na brzegu otworu pojawił się klej montażowy. Należy zwrócić przy tym uwagę na konieczność zachowania odpowiedniej głębokości stopni złączowych po wewnętrznej stronie komory. Należy zastosować studnię prefabrykowaną z otworami przygotowanymi podczas procesu prefabrykacji. W otworach wykonać przejścia szczelne (zarówno dla przewodów instalacji naśnieżania PE i przelewu PE) oparte o łańcuchy uszczelniające. W celu zapewnienia właściwego wykonania przejścia instalacji wody przez ściany komory pomp należy stosować łańcuch uszczelniający np. ŁU-1, ŁU-2 oraz ŁU-3 Integra wykonany z EPDM (elastometr) oraz stali 1.4307, poliamidu (płytki dociskowa). Przedział temperatury pracy łańcuchów – od -30°C do +100°C. Łańcuch uszczelniający zapewnia szczelność na ciśnienie 0,25Mpa.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

6.2. Szczegółowe wytyczne dotyczące kontroli jakości

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji do całych instalacji. Poszczególne części składowe instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy. Po sprawdzeniu poszczególnych odcinków instalacji należy dokonać kontroli całości wykonywanej instalacji. Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu, zapraw,

obsypek i podsypek oraz ustalić wymagane recepty laboratoryjne. Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności wykonanej instalacji z projektem technicznym i należy sprawdzić:

- Wytyczenie osi przewodu;
- Szerokość wykopu;
- Głębokość wykopu;
- Odwadnianie wykopu;
- Szalowanie wykopu;
- Zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego;
- Odległość od budynku;
- Zabezpieczenie innych przewodów w wykopie;
- Rodzaj podłoża;
- Rodzaj rur i kształtek oraz armatury;
- Składowanie rur i kształtek oraz armatury;
- Ułożenie przewodów;
- Bloki oporowe;
- Zagęszczenie obsypki przewodów;
- Szczelność przewodów;
- Zagęszczenie zasypki wstępnej i głównej przewodu;
- Armaturę w komorach wodomierzowych;
- Przewody ułożone w rurze ochronnej;
- Wyniki płukania;
- Oś przewodu powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych;
- Minimalna szerokość wykopów powinna wynosić po obu stronach przewodu dla przewodów do DN350 łącznie – 250mm;
- Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód gruntowych i opadowych poprzez odpowiednie wyprofilowanie terenu;
- Szalowanie ścian wykopu powinno zabezpieczać jego stateczność i powinno być usuwane w miarę postępowania zasypki;
- Rury, kształtki oraz armatura powinna być zabezpieczona przez wewnętrznym zanieczyszczeniem;
- Przewód powinien być zabezpieczony przed przemieszczeniami blokami oporowymi w miejscach ustalonych w dokumentacji projektowej. Bloki powinny opierać się o nienaruszony grunt;
- Obsypka przewodów powinna być przeprowadzona szczególnie starannie, zagęszczana ręcznie lub mechanicznie tak aby nie uszkodzić prowadzonego przewodu;
- Przed włączeniem do czynnej sieci wodociągowej nowoprojektowany przewód należy przepłukać i zdezynfekować, a uzyskane wyniki badań bakteriologicznych znajdującej się w nim wody powinny spełniać obowiązujące normy prawne;

Kontrola jakości zgrzewu doczołowego i elektrooporowego może być oparta na oględzinach zewnętrznej wypłytki i jej pomiarach geometrycznych. Na kształt wypłytki i jej wielkość wpływają bowiem poszczególne etapy wykonywania zgrzewu. Metoda ta nie jest w stanie ocenić jedynie stanu czystości łączonych powierzchni. W przypadku podejrzenia należy odpowiednim przyrządem ściąć zewnętrzną wypływkę a następnie poddać ją dokładnym oględinom i próbie zginania lub skręcania. Zaleca się prowadzenie rejestru wykonania wszystkich zgrzewów.

6.3. Zasady kontroli jakości

Wykonawca jest odpowiedzialny za kontrolę robót i jakości materiałów. Zapewni on odpowiedni system kontroli, personel, sprzęt, zaopatrzenie i urządzenia oraz przyrządy niezbędne do pobierania próbek badań i pomiarów materiałów oraz robót. Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z często, zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami i normami.

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą prowadzone zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w Specyfikacji Technicznej należy stosować wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Przed przystąpieniem badań i pomiarów Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie badania. Wyniki pomiarów i badań Wykonawca przedstawi na piśmie w formie protokołu do akceptacji Inwestora.

Badanie materiałów użytych do budowy wodociągu przeprowadzić na podstawie atestów producentów, porównania ich cech z normami przedmiotowymi, oględziny zewnętrzne. Kontrola jakości robót winna obejmować następujące pomiary i badania:

- badanie wykonania wykopów;
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża;
- badanie osi odchylenia kolektora;
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów;
- badanie spadku rurociągów;
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów;
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu;
- badanie szczelności;

Dopuszczalne tolerancje i wymagania powinny kształtować się następująco:

- odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż $\pm 0,05\text{m}$,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż $\pm 5\text{ cm}$,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać $\pm 3\text{ cm}$,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać $\pm 5\text{ cm}$,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać $\pm 5\text{ cm}$,
- 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 zasyпки wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z dokumentacją techniczną.
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do $\pm 5\text{ mm}$

Po zakończeniu robót montażowych a przed całkowitym zasypaniem przyłącza należy przeprowadzić próbę ciśnieniową /szczelności/ zgodnie z PN-B-10725:1997 na ciśnienie 10 bar . Po pozytywnym wyniku próby należy przeprowadzić płukanie przewodów sieci. Próby szczelności należy przeprowadzić dla odcinków minimalnych wynoszących 100mb , a dla instalacji podlewania terenu dla danego jednego segmentu instalacji.

Płukanie przyłącza wodociągowego należy wykonać odprowadzając wodę popłuczyną do wpustu zabudowanego w dnie studni wodomierzowej. Projekt przewiduje odprowadzenie popłuczyn z wpustu do studni kanalizacji sanitarnej. Płukanie instalacji wodociągowej należy wykonać odprowadzając wodę popłuczyną do wpustów w posadzce pomieszczeń wymiennikowni. Wpust w posadzce pomieszczenia wymiennikowni jest wpustem włączonym do instalacji kanalizacji sanitarnej.

7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

7.2. Szczegółowe zasady obmiarowania

Obmiarów robót należy dokonywać z dokładnością w jednostkach i w sposób zgodny z założeniami obmiarowania podanymi w katalogach stanowiących podstawę ustalenia nakładów odpowiednich pozycji przedmiaru robót. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę i zaakceptowane przez inspektora nadzoru. Wykonawca zapewni ważność świadectw legalizacyjnych dla urządzeń tego wymagających.

Jednostkami obmiarowymi na wykonanie robót są:

- dla robót ziemnych [m³].
- dla budowy instalacji zewnętrznej wodociągowej [mb], [szt], [kpl]

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

8.2. Odbiór robót zanikowych

Odbiór robót zanikowych polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym etapie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór ten musi być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego w obecności wykonawcy.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonania robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym. Badanie przy odbiorze częściowym polegają na:

- Zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać $\pm 0,05\text{m}$. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonych przewodów od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać $\pm 0,02\text{m}$;
- Zbadaniu prawidłowości wykonania zgrzewów w sposób zgodny ze specyfikacją;
- Zbadaniu usytuowania bloków oporowych w miejscach ustalonych w dokumentacji;
- Zbadaniu przez oględziny zabezpieczeń przed przemieszczaniem przewodu w rurze ochronnej;
- Zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu;
- Zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju;
- Zbadaniu materiały ziemnego użytego do podsypki, obsypki i zasyпки przewodu, który powinien spełniać wymagania podane w niniejszej specyfikacji;
- Zbadaniu szczelności przewodu (zgodnie z punktem 6.4);
- Wyniki badań powinny być potwierdzone protokołem i wpisane do dziennika budowy;

8.4. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie wykonania robót w odniesieniu do ich, jakości, ilości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego stwierdza Wykonawca przez pisemne powiadomienie Zamawiającego. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie. Odbioru końcowego robót dokona komisja złożona z przedstawiciela Wykonawcy i Zamawiającego. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z projektem budowlanym i Specyfikacją Techniczną. W trakcie odbioru końcowego komisja zapozna się z protokołami robót zanikowych i ulegających zakryciu oraz robót uzupełniających i poprawkowych. W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych i uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego. Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- Zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodów z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną;
- Zbadaniu zgodności z protokołami odbioru: próby szczelności, wyników badań bakteriologicznych oraz wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypek wykopu;
- Zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych;
- Zbadaniu rozstawu armatury i jej działania;
- Zbadaniu szczelności komór i studni wodomierzowych, szczególnie przy przejściach przez ściany;
- Wyniki badań powinny być potwierdzone protokołem i wpisane do dziennika budowy;

8.5. Dokumenty niezbędne do wykonania odbioru końcowego

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą wraz z inwentaryzacją geodezyjną;
- protokoły odbioru częściowego jeżeli zostały sporządzone),
- protokół odbioru próby szczelności instalacji, protokoły z badań bakteriologicznych oraz badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypek wykopu;
- atesty i dopuszczenia zastosowanych materiałów i urządzeń. Instalacja powinna być wykonywana i odbierana przez osoby mające odpowiednie kwalifikacje wynikające z przepisów prawa budowlanego oraz innych przepisów branżowych.

Odbiór robót należy przeprowadzić zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót oraz Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZANIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I TOWARZYSZĄCYCH I PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące sposobu rozliczania robót tymczasowych i towarzyszących oraz podstawy płatności podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 14 stycznia 2002r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 19 listopada 2002r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.
- PN-B-10736:1999 "Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania".
- PN-EN 805 – „Zaopatrzenie w wodę – Wymagania dla sieci wodociągowych i ich części składowych”
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacji – COBRTI INSTAL;

IS.01.03.00 ZEWNĘTRZNA KANALIZACJA SANITARNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przyłącza i zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej dla potrzeb „Budowa wyciągu narciarskiego wraz z infrastrukturą towarzyszącą i urządzeniami budowlanymi” w Szczecinku przy ul. Mikołaja Reja dz. nr ewid. 517/8, 513/28, Obręb 0013 Szczecinek (M) , Jednostka ewidencyjna: 321501_1, Szczecinek.

1.2. Nazwa zamówienia

„Budowa wyciągu narciarskiego wraz z infrastrukturą towarzyszącą i urządzeniami budowlanymi” w Szczecinku przy ul. Mikołaja Reja dz. nr ewid. 517/8, 513/28, Obręb 0013 Szczecinek (M) , Jednostka ewidencyjna: 321501_1, Szczecinek.

1.3. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem zewnętrznych instalacji kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączem.

1.4. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniach i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.5. Zakres robót objętych STWiORB

Niniejsza specyfikacja techniczna szczegółowa dotyczy następujących robót:

- montaż przyłącza kanalizacji sanitarnej wraz ze studnią przyłączeniową;
- montaż instalacji kanalizacji sanitarnej wraz ze studniami;
- badania odbiorowe, uzyskanie wymaganych parametrów technologicznych;
- przekazanie dokumentów odbiorowych. (certyfikaty, próby rozruchowe, badania szczelności);

Roboty towarzyszące:

- Wykonanie wykopów pod instalację kanalizacji;
- Zasypanie wykopów wraz z ich zagęszczeniem;
- Nadanie terenowi profilu projektowanego;

1.6. Kody CPV

- 45231300-8, Sieci sanitarne zewnętrzne;

1.7. Określenia podstawowe

Określenia podane w specyfikacji technicznej szczegółowej są zgodne z Polskimi Normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

Sieć kanalizacyjna – układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej;

Sieć kanalizacyjna ściekowa – sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych;

Przykrycie - osłona ułożona nad kanałem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry;

Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie sieci kanalizacyjnej w którym jakkolwiek części rzutu poziomego kanału przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej innego urządzenia podziemnego albo naziemnego, np. rurociągu, toru kolejowego, drogi, wody, kabli, gazociągów itp.;

Studzienka kanalizacyjna – studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów;

Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału na planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych;

Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona dołączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy;

Studzienka kaskadowa - studzienka rewizyjna łącząca kanały dochodzące na różnej wysokości, w której ścieki opadowe spadają bezpośrednio na dno studzienki z osadnikiem lub poprzez zewnętrzny odciążający przewód pionowy.

Wylot kanału - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika;

Rura ochronna - rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia kanału przy przejściu pod przeszkodą terenową;

Właz kanałowy - element żeliwny z żeliwa sferoidalnego przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych;

1.8. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją przetargową, projektową oraz specyfikacją techniczną.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Wymagania szczegółowe – przyłącza i instalacja kanalizacji sanitarnej

Przyłącze oraz instalację zewnętrzną kanalizacji sanitarnej należy wykonać z PVC-U z wydłużonym kielichem z uszczelką, Lite – rury ze ścianką litą zgodne z normą PN-EN 1401-1:2009 KLASA S (SDR 34; SN 8).

2.3. Wymagania szczegółowe – studnie kanalizacji sanitarnej

Należy stosować z elementów prefabrykowanych betonowych spełniających wymagania normy PN-EN 1917:2004. Studnie betonowe budować z elementów prefabrykowanych – gotowej dennicy z wyprofilowanym dnem, kręgów betonowych, żelbetowego pierścienia odciążającego, żelbetowej pokrywy oraz wjazdu żeliwnego. Połączenia pomiędzy elementami betonowymi uszczelnić za pomocą uszczelki gumowej z EPDM lub SBR. Stosować elementy z betonu klasy C35/45, nasiąkliwości nie większa niż 5%, klasa ekspozycji XC1 (słabo agresywne). Studnie należy wyposażać w stopnie żłazowe podwójne stalowe powlekane warstwą tworzywa sztucznego o następujących parametrach (wg PN-EN 13101:2005):

- Konstrukcja: pręt pełny ze stali konstrukcyjnej w otulinie z tworzywa sztucznego;
- Kolor: żółty;
- Klasa wytrzymałości: I;
- Szerokość stopnia $\geq 350\text{mm}$;
- Głębokość stopnia $\geq 150\text{mm}$;
- Rozstaw pionowy: co 250mm;
- Minimalna szerokość profilu stopnia $\geq 20\text{mm}$;

- Wysokość obrzeża $\geq 20\text{mm}$;
- Grubość powłoki tworzywowej $\geq 2,5\text{mm}$;
- Spójność powłoki z tworzyw sztucznych – oporność elektryczna $\geq 1\Omega$;
- Wytrzymałość na wyrywanie: $F = \text{min. } 5 \text{ KN}$;
- Odporność na uderzenia masy: 20 kg z wysokości 1m ;
- Badanie pod obciążeniem pionowym wstępnym $F \leq 2 \text{ KN}$
- Ugięcie pod obciążeniem $\leq 10\text{mm}$;
- Ugięcie trwałe $\leq 2 \text{ mm}$;
- Badanie pod obciążeniem granicznym $F = 4 \text{ KN}$: ugięcie trwałe $\leq 10 \text{ mm}$;

Na studniach stosować włazy kanałowe klasy D400 z żeliwa sferoidalnego spełniających wymagania normy PN-EN 124-2. Parametry techniczne włazów:

- Materiał konstrukcyjny ramy i pokrywy – żeliwo sferoidalne;
- Właz w klasie D400
- Pełne oznaczenie (materiał, logo producenta, klasa obciążenia, norma PN-EN 124, jednostka certyfikująca);
- Średnica wewnętrzna otworu ramy – $O = 600 \text{ mm}$;
- Wysokość ramy – $H = 100 \text{ mm}$;
- Rama wyposażona w zaczepy do podnoszenia;
- Pierścień tłumiący „uszczelka” – elastomer;
- Możliwość wymiany elastomerowego pierścienia tłumiącego;
- Elastomerowy pierścień tłumiący montowany w ramie;

Studnie kanalizacji sanitarnej o średnicy 600mm wykonać stosując elementy z tworzyw sztucznych. Studnie z tworzyw budować z elementów prefabrykowanych – gotowej kinety, rury trzonowej, stożka odciążającego, adaptera teleskopowego i włazu żeliwnego.

2.4. Szczegółowe wymagania – kruszywo do podsypek, obsypek i zasypek

Podsypka, obsypka i zasypka powinna być wykonana z kruszyw takich jak piasek i żwir oraz pospółki. Materiał stosowany do podsypek, obsypek i zasypek powinien odpowiadać wymaganiom stawianym w normach PN-EN 12620+A1:2010 oraz PN-EN 13043:2004. Materiał na podsypkę, obsypkę i zasypkę powinien zawierać nie mniej niż 90% frakcji przechodzącej przez sito o oczku 5mm oraz nie więcej niż 10% frakcji przechodzącej przez sito o oczku $0,25\text{mm}$. Kruszywo powinno posiadać wskaźnik piaskowy $> 80\%$. Materiał stosowany do podsypek, obsypek i zasypek powinien posiadać analizę granulometryczną, którą należy przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

3.2. Szczegółowe wymagania

Przy wykonywaniu robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej występuje następujący sprzęt:

- koparki o pojemności łyżki $0,25 - 1,20\text{m}^3$,
- spycharki kołowe lub gąsienicowe 75 i 100 kM ,
- koparko – ładowarki kołowe o pojemności łyżki $0,25\text{m}^3$
- równiarka samojezdna 100 kM ,
- żuraw samochodowy do 4 ton ;
- żuraw samochodowy $12-16 \text{ ton}$;
- ubijak spalinowy 200 kg ,
- pozostały sprzęt do zagęszczania gruntu,
- wciągarki ręczne,
- wciągarki mechaniczne,
- samochody skrzyniowe,
- samochody samowyładowcze 5 t i $5-10 \text{ t}$,
- sprężarka powietrza spalinową $4 - 5 \text{ m}^3/\text{min.}$,
- zgrzewarki do rur PE,
- pompy odwadniające, szalunki, ścianki szczelne,
- pozostały niezbędny sprzęt techniczny,

Do robót Wykonawca użyje sprzętu przedstawionego w ofercie, zapewniającego spełnienie wymogów jakościowych niniejszej specyfikacji. Sprzęt winien być sprawny technicznie i używany zgodnie z przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu - zgodnie z ogólnobudowlaną specyfikacją techniczną.

4.2. Szczegółowe wymagania

Materiały na budowę powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, przewidzianymi w ofercie Wykonawcy w taki sposób, by nie uległy uszkodzeniu oraz przy zachowaniu przepisów BHP.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej. Wykonawca powinien wykonać roboty w terminie i kolejności zgodnej z harmonogramem robót. Wszystkie roboty zanikowe i ulegające zakryciu, wykonawca ma obowiązek zgłosić inspektorowi nadzoru inwestorskiego do odbioru. Kontynuowanie robót jest możliwe tylko po uzyskaniu pozytywnego odbioru tych robót, poprzez spisanie protokołu odbioru robót, bądź zapis w dzienniku budowy.

5.2. Szczegółowe warunki wykonywania robót – roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi plan BIOZ oraz dokona wytyczenia robót. Podstawę wytyczenia trasy kanalizacji stanowi Dokumentacja Projektowa. Trasę linii określoną w projekcie należy odtworzyć w terenie przed przystąpieniem do budowy. Projektowana oś kanału powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. 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 ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. Na trasie sieci należy usunąć warstwę humusu. Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów i ukopów będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót. Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń. W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem przez wodę gruntową lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie wyprasek powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren;
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość;

5.3. Szczegółowe warunki wykonywania robót – roboty ziemne

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Roboty ziemne związane z budową sieci i instalacji zewnętrznej kanalizacji sanitarnej z PCV powinny być prowadzone zgodnie z zasadami zawartymi w PN-B-10736 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”. Szerokość wykopu pod rury powinna wynosić winna wynosić z każdej strony co najmniej o 0,30m więcej os średnicy przewodu. W strefie wysokich wód gruntowych wykopy należy wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych, odeskowane i rozparte. Ściany wykopów pionowych powinny być zabezpieczone przed usuwaniem się ziemi, za pomocą szczelnej obudowy. Obudowa składa się z wyprasek stalowych układanych poziomo, oraz drewnianych nakładek pionowych i rozpór. Przy wykonywaniu wykopu należy zapewnić stateczność ścian wykopu przez odeskowanie oraz zapewnić możliwość wykonania robót na sucho tzn. w wykopie należy odwieść wodę. Zasypywanie wykopu należy wykonać po dokonaniu prób ciśnieniowych i po wykonaniu inwentaryzacji geodezyjnej Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację. Wykop powinien być zabezpieczony bariera o wysokości 1,0 m.

5.4. Szczegółowe warunki wykonywania robót – instalacja kanalizacji sanitarnej

Połączenia rur PCV-U wykonać jako wciskane z elementami kielichowymi i uszczelkami EPDM. Przewody kanalizacyjne układać kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. W miejscach zmiany technologii instalacji stosować kształtki przejściowe dostosowane do typu i średnicy łączonych rur. Przewody należy prowadzić w wykopach linowych wąsko przestrzennych na podsypce i w obsypce piaskowej. Szerokość wykopu dostosować do średnicy prowadzonej rury uwzględniając szerokość obsypki. Na dnie wykopu w miejscu posadowienia rur należy przygotować podsypkę piaskową grubości 15cm zagęszczoną do wskaźnika zagęszczenia $Is=97\%$ SPD. Należy zadbać by podsypka nie zawierała kamieni o średnicy przekraczającej 20mm. Ułożoną rurę obsypać warstwą piasku co najmniej 30cm ponad górną powierzchnię rury. Szerokość obsypki po bokach rurociągu wynika z szerokości wykopu. Obsypkę rurociągu należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $Is=97\%$ SPD. Pozostałą część wykopu zasypać piaskiem lub gruntem rodzimym w warstwach 20cm ubijając i stabilizując jednocześnie urządzeniem mechanicznym. Dla zasypki wykonywanej gruntem rodzimym, grunt rodzimy należy zbadać udowadniając jego „zagęszczalność”. Zasypka na poziomie posadowienia pierwszej warstwy nawierzchni utwardzonej winna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $Is=97\%$ SPD określony zgodnie z BN-77/8931-12.

Podczas wykonywania prac wykopy należy umacniać i zabezpieczać zgodnie z zasadami BHP, w zależności od głębokości wykopu:

- do 1m - bez zabezpieczenia w gruntach zwartych, teren wokół wykopu nieobciążony
- od 1m do 4m – zabezpieczenie wykopu deskowaniami systemowymi lub drewnianymi

5.5. Szczegółowe warunki wykonywania robót – studnie kanalizacji sanitarnej

Studnie układać w wykopach szeroko przestrzennych (szerokość wykopu przekracza 1,5m). Szerokość wykopu dostosować do wymiarów studni kanalizacji sanitarnej uwzględniając grubość obsypki. Dno wykopu w miejscu posadowienia studni należy przygotować poprzez zagęszczenie gruntu rodzimego do stopnia zagęszczenia $I_D=97\%$ SPD, a następnie przygotować wykonując fundament betonowy o grubości 20cm z betonu C12/15 o średnicy większej o 20% od wymiarów zewnętrznych studni betonowej. Studnie należy obsypać obsypką piaskową układaną warstwami o gr. nie przekraczającej 30cm zagęszczając każdą z nich. Ostatnią warstwą obsypki na poziomie posadowienia pierwszej warstwy nawierzchni utwardzonej winna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $Is=97\%$ SPD określony zgodnie z BN-77/8931-12.

Podczas wykonywania prac wykopy należy umacniać i zabezpieczać zgodnie z zasadami BHP, w zależności od głębokości wykopu:

- do 1m - bez zabezpieczenia w gruntach zwartych, teren wokół wykopu nieobciążony
- od 1m do 4m – zabezpieczenie wykopu deskowaniami systemowymi lub drewnianymi

Studnie należy tak montować, aby uniknąć na ile to możliwe ich osiadania a obciążenia mogły być bezpiecznie przejmowane i przenoszone przez podłoże. Każda dolna część studni, kształtka jak również uszczelki przed umieszczeniem ich w wykopie muszą być sprawdzone ze względu na możliwe uszkodzenia. Przy wszelkich operacjach podnoszenia należy wykorzystywać środki ochrony osobistej, jak kask, rękawice ochronne, odzież ochronną, obuwie ochronne. Obecność ludzi w obszarze niebezpiecznym jest zabroniona. Dostarczone dolne części studni należy rozładowywać przy użyciu właściwych urządzeń dźwigowych (np. samochodowy, koparka), które są wyposażone w łagodny podnośnik i stopniowe opuszczanie, aby zapobiec uderzeniom przy podnoszeniu, opuszczaniu lub nakładaniu elementów. Nie należy przekraczać nośności wybranego urządzenia dźwigowego. Przy opuszczaniu dolnej części studni do wykopu mogą być wykorzystywane wyłącznie atestowane, bezpieczne zawiesia łańcuchowe, względnie linowe, które można wykorzystywać w połączeniu z dostarczonymi pętlami transportowymi, aby zapewnić zarówno bezpieczeństwo pracy, jak i uniknąć uszkodzenia dolnej części studni. Również w tym przypadku nie może być przekroczona nośność wybranego urządzenia dźwigowego. W przypadku gdy wykorzystuje się własne pętle transportowe, należy je przed użyciem sprawdzić pod względem ich przydatności i stanu technicznego. Podczas przyłączania dolnych części studni do wykonanego rurociągu ułożonego na podłożu gruntowym, może wystąpić miejscowy wzrost naprężeń, wynikający z różnego osiadania dolnej części studni i rurociągu. Dlatego w czasie przyłączania dolnej części studni do rurociągu podłoże pod przyłączaną rurą/króćcem powinno być prawidłowo zagęszczone do poziomu o 5 cm niższego niż planowany poziom ułożenia rury/króćca. Zniżenie poziomu wykonania podsypki pod rurą/króćcem, do której przyłączana jest studnia zapewnia swobodę przemieszczania się w pionie rury/króćca. Podczas opuszczania do wykopu, zawieszoną studnię należy wprowadzić do bosego końca wcześniej położonej rury, do momentu aż będzie ona swobodnie i centrycznie wprowadzona w skos uszczelki lub przejścia. Natomiast w celu zagwarantowania kontrolowanego połączenia studni i rury należy stosować przewidziane do tego celu urządzenia (siłowniki, wciągarki, itp.). Unika się w ten sposób ścięcia elementów uszczelniających oraz odłamania bosego końca rury. Niedopuszczalne jest dociskanie dolnej części studni do ułożonej uprzednio rury przy pomocy łyżki koparki ponieważ powstaje niekontrolowanym rozkład sił, który może skutkować uszkodzeniem elementu. Wielkość siły niezbędnej do prawidłowego montażu ma bezpośredni związek z temperaturą otoczenia, właściwościami powierzchni bosego końca rury, odkształceniem uszczelki, jak również z ilością naniesionego środka poślizgowego i wynosi około 2,5 krotności ciężaru studni. Podczas montażu dolnej części studni należy zachować minimalny 5 mm odstęp pomiędzy dolną częścią a rurą na spoinę zderzeniową. Korekty wzajemnego położenia poprzez naciskanie, przesuwanie lub uderzenia za pomocą łyżki koparki lub innego sprzętu ciężkiego są niedozwolone i prowadzą do uszkodzeń studni i rur. Prace montażowe mogą być wykonywane przy ujemnej temperaturze do -5°C ze względu na konieczną elastyczność zintegrowanych i dostarczanych luzem uszczeltek, zgodnie z instrukcją montażu producenta uszczeltek.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

6.2. Szczegółowe wytyczne dotyczące kontroli jakości

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji do całych instalacji. Poszczególne części składowe instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy. Po sprawdzeniu poszczególnych odcinków instalacji należy dokonać kontroli całości wykonywanej instalacji. Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności wykonanej instalacji z projektem technicznym i należy sprawdzić:

- Wytyczenie osi przewodu;
- Szerokość wykopu;
- Głębokość wykopu;
- Odwadnianie wykopu;
- Szalowanie wykopu;
- Zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego;
- Odległość od budynku;
- Zabezpieczenie innych przewodów w wykopie;
- Rodzaj podłoża;
- Rodzaj rur i kształtek;
- Składowanie rur i kształtek;
- Ułożenie przewodów;
- Zagęszczenie obsypki przewodów;
- Osadzenia studni kanalizacyjnych;
- Oś przewodu powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych;
- Minimalna szerokość wykopów powinna wynosić po obu stronach przewodu dla przewodów do DN350 włącznie – 250mm, dla przewodów od DN350 do DN700 włącznie – 350mm;
- Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód gruntowych i opadowych poprzez odpowiednie wyprofilowanie terenu;
- Szalowanie ścian wykopu powinno zabezpieczać jego stateczność i powinno być usuwane w miarę postępowania zasyпки;

- Rury, kształtki i studnie kanalizacyjne powinny być oznakowane zgodnie z wymaganiami przyjętymi w dokumentacji technicznej a także zgodne z dokumentacją stwierdzającą dopuszczenia do stosowania w budownictwie;

6.3. Zasady kontroli jakości

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Zapewni on odpowiedni system kontroli, personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia oraz przyrządy niezbędne do pobierania próbek badań i pomiarów materiałów oraz robót. Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami i normami. Kontrole jakości robót prowadzić zgodnie z normą PN-EN-1610:2015-10

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą prowadzone zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w Specyfikacji Technicznej należy stosować wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Przed przystąpieniem badań i pomiarów Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie badania. Wyniki pomiarów i badań Wykonawca przedstawi na piśmie w formie protokołu do akceptacji Inwestora.

Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji przeprowadzić na podstawie atestów producentów, porównania ich cech z normami przedmiotowymi, oględziny zewnętrzne. Kontrola jakości robót winna obejmować następujące pomiary i badania:

- badanie wykonania wykopów;
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża;
- badanie osi odchylenia kolektora;
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek;
- badanie spadku rurociągów;
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów;
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu;
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw włazowych;
- badanie szczelności;

Przewody kanalizacyjne należy poddać badaniom w zakresie szczelności na:

- eksfiltrację – przenikanie wód lub ścieków do gruntu;
- infiltrację – przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego;

Próba szczelności na eksfiltrację:

- próbę należy przeprowadzić na długości odcinków pomiędzy studzienkami;
- cały odcinek przewodu powinien być ustabilizowany poprzez wykonanie obsypki;
- wszystkie otwory badanego odcinka winny być zaślepione;
- poziom zwierciadła wody w studni położonej wyżej powinien mieć rzędną niższą o co najmniej 0,5m w stosunku do rzędnej terenu przy dolnej studzience;
- po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu w studzience górnej poziomu zwierciadła na wysokości 0,5 m ponad górną krawędź otworu wylotowego, należy przerwać dopływ wody i tak napełniony odcinek należy pozostawić na czas 1 godziny, celem odpowietrzenia i ustabilizowania się poziomów wody w studniach;
- po tym czasie nie powinno być ubytku wody w studzience górnej;

Czas trwania próby wynosi 30 minut z uwagi na fakt, iż odcinki pomiędzy studniami nie przekraczają długości 50m. Próba szczelności na infiltrację dla projektowanej instalacji gdzie nie występują wody gruntowe można pominąć gdy wynik próby na eksfiltrację jest pozytywny. Badania geologiczne nie stwierdziły zwierciadła wody gruntowej na planowanych rzędnych posadowienia studni kanalizacji sanitarnej.

7. PRZEDMIAR I OBIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

7.2. Szczegółowe zasady obmiarowania

Obmiarów robót należy dokonywać z dokładnością w jednostkach i w sposób zgodny z założeniami obmiarowania podanymi w katalogach stanowiących podstawę ustalenia nakładów odpowiednich pozycji przedmiaru robót. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę i zaakceptowane przez inspektora nadzoru. Wykonawca zapewni ważność świadectw legalizacyjnych dla urządzeń tego wymagających. Jednostkami obmiarowymi na wykonanie robót są:

- dla robót ziemnych [m³].
- dla budowy instalacji zewnętrznej wodociągowej [mb], [szt], [kpl]

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

8.2. Odbiór robót zanikowych

Odbiór robót zanikowych polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym etapie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór ten musi być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego w obecności wykonawcy.

Dopuszcza się zgłaszanie do odbioru odcinków minimalnych instalacji biegnącej pomiędzy 5 kolejnymi studniami kanalizacyjnymi.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonania robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym. Badania polegają na:

- Zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodów z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu wynosi $\pm 2\text{cm}$, dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać $\pm 1\text{cm}$;
- Zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu;
- Zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości, rodzaju oraz stopnia zagęszczenia zgodnie z dokumentacją;
- Zbadaniu szczelności przewodów. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 1610:2015-10;
- Szczelność przewodów i studzienek powinna gwarantować utrzymanie przez 30 minut ciśnienia próbnego wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Cienienie to nie może być mniejsze niż 10kPa i większe niż 50kPa.
- Wymagania są spełnione jeżeli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej 0,15l/m² dla przewodów, 0,2l/m² dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi, 0,4l/m² dla studzienek kanalizacyjnych;
- Wyniki badań powinny być potwierdzone protokołem i wpisane do dziennika budowy;

8.4. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie wykonania robót w odniesieniu do ich, jakości, ilości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego stwierdza Wykonawca przez pisemne powiadomienie Zamawiającego. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie. Odbioru końcowego robót dokona komisja złożona z przedstawiciela Wykonawcy i Zamawiającego. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z projektem budowlanym i Specyfikacją Techniczną. W trakcie odbioru końcowego komisja zapozna się z protokołami robót zanikowych i ulegających zakryciu oraz robót uzupełniających i poprawkowych. W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych i uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

- Zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodów z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną;
- Zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypek wykopu;;
- Zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych;
- Zbadaniu protokołów z prób szczelności przewodów kanalizacyjnych;
- Wyniki badań powinny być potwierdzone protokołem i wpisane do dziennika budowy;

8.5. Dokumenty niezbędne do wykonania odbioru końcowego

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą wraz z inwentaryzacją geodezyjną;
- protokoły odbioru częściowego jeżeli zostały sporządzone;
- protokół odbioru próby szczelności instalacji;
- atesty i dopuszczenia zastosowanych materiałów i urządzeń. Instalacja powinna być wykonywana i odbierana przez osoby mające odpowiednie kwalifikacje wynikające z przepisów prawa budowlanego oraz innych przepisów branżowych;

Odbiór robót należy przeprowadzić zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót oraz Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZANIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I TOWARZYSZĄCYCH I PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące sposobu rozliczania robót tymczasowych i towarzyszących oraz podstawy płatności podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej..

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- PN-EN 12056-2:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 2:
- Kanalizacja sanitarna – Projektowanie układu i obliczenia
- PN-EN 1452-1:2002 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych PCV – Wymagania ogólne.
- PN-EN 1452-2:2002 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych PCV – Rury.
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 14 stycznia 2002r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 19 listopada 2002r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.
- PN-B-10736:1999 "Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania".
- PN-EN1610:2002 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN-752-1:2000 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami;

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacji – COBRTI INSTAL;

IS.01.04.00 ZEWNĘTRZNA KANALIZACJA DESZCZOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przyłącza i zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej dla potrzeb „Budowa wyciągu narciarskiego wraz z infrastrukturą towarzyszącą i urządzeniami budowlanymi” w Szczecinku przy ul. Mikołaja Reja dz. nr ewid. 517/8, 513/28, Obręb 0013 Szczecinek (M) , Jednostka ewidencyjna: 321501_1, Szczecinek.

1.2. Nazwa zamówienia

„Budowa wyciągu narciarskiego wraz z infrastrukturą towarzyszącą i urządzeniami budowlanymi” w Szczecinku przy ul. Mikołaja Reja dz. nr ewid. 517/8, 513/28, Obręb 0013 Szczecinek (M) , Jednostka ewidencyjna: 321501_1, Szczecinek.

1.3. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem zewnętrznych instalacji kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączem.

1.4. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniach i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.5. Zakres robót objętych STWiORB

Niniejsza specyfikacja techniczna szczegółowa dotyczy następujących robót:

- montaż przyłącza kanalizacji deszczowej wraz ze studnią przyłączeniową;
- montaż zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej wraz ze studniami;
- montaż drenów stokowych i drenu francuskiego;
- badania odbiorowe, uzyskanie wymaganych parametrów technologicznych;
- przekazanie dokumentów odbiorowych. (certyfikaty, próby rozruchowe, badania szczelności);

Roboty towarzyszące:

- Wykonanie wykopów pod instalacje kanalizacji deszczowej;
- Zasypanie wykopów wraz z ich zagęszczeniem;
- Nadanie terenowi profilu projektowanego;

1.6. Kody CPV

- 45231300-8, Sieci sanitarne zewnętrzne;

1.7. Określenia podstawowe

Określenia podane w specyfikacji technicznej szczegółowej są zgodne z Polskimi Normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

Sieć kanalizacyjna – układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej;

Sieć kanalizacyjna deszczowa – sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania wód deszczowych;

Przykrycie - osłona ułożona nad kanałem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry;

Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie sieci kanalizacyjnej w którym jakkolwiek części rzutu poziomego kanału przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innego urządzenia podziemnego albo naziemnego, np. rurociągu, toru kolejowego, drogi, wody, kabli, gazociągów itp.;

Studzienka kanalizacyjna – studzienka rewizyjna - na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów;

Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału na planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych;

Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona dołączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy;

Studzienka kaskadowa - studzienka rewizyjna łącząca kanały dochodzące na różnej wysokości, w której ścieki opadowe spadają bezpośrednio na dno studzienki z osadnikiem lub poprzez zewnętrzny odciążający przewód pionowy.

Wylot kanału - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika;

Rura ochronna - rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia kanału przy przejściu pod przeszkodą terenową;

Właz kanałowy - element żeliwny z żeliwa sferoidalnego przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych umożliwiającą dostęp do urządzeń kanalizacyjnych;

1.8. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją przetargową, projektową oraz specyfikacją techniczną.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Wymagania szczegółowe – przyłącza i instalacja kanalizacji deszczowej

Przyłącze oraz instalację zewnętrzną kanalizacji sanitarnej należy wykonać z PVC-U z wydłużonym kielichem z uszczelką, Lite – rury ze ścianką litą zgodnie z normą PN-EN 1401-1:2009 KLASA S (SDR 34; SN 8).

2.3. Wymagania szczegółowe – studnie kanalizacji deszczowej

Należy stosować z elementów prefabrykowanych betonowych spełniających wymagania normy PN-EN 1917:2004. Studnie kanalizacji deszczowej wykonać z elementów prefabrykowanych betonowych. Studnie betonowe budować z elementów prefabrykowanych – gotowej dennicy z wyprofilowanym dnem, kręgów betonowych, żelbetowego pierścienia odciążającego, żelbetowej pokrywy oraz włazu żeliwnego. Podczas układania elementów prefabrykowanych studni połączenia pomiędzy nimi uszczelnić za pomocą uszczelki gumowej z EPDM lub SBR. Stosować elementy z betonu klasy C35/45, nasiąkliwości nie większa niż 5%, klasa ekspozycji XC1 (słabo agresywne). Studnie należy wyposażać w stopnie żłazowe podwójne stalowe powlekane warstwą tworzywa sztucznego o następujących parametrach (wg PN-EN 13101:2005):

- Konstrukcja: pręt pełny ze stali konstrukcyjnej w otulinie z tworzywa sztucznego;
- Kolor: żółty;
- Klasa wytrzymałości: I;
- Szerokość stopnia $\geq 350\text{mm}$;
- Głębokość stopnia $\geq 150\text{mm}$;
- Rozstaw pionowy: co 250mm;
- Minimalna szerokość profilu stopnia $\geq 20\text{mm}$;
- Wysokość obrzeża $\geq 20\text{mm}$;
- Grubość powłoki tworzywowej $\geq 2,5\text{mm}$;
- Spójność powłoki z tworzyw sztucznych – oporność elektryczna $\geq 1\Omega$;
- Wytrzymałość na wyrywanie: $F = \text{min. } 5 \text{ KN}$;
- Odporność na uderzenia masy: 20 kg z wysokości 1m;
- Badanie pod obciążeniem pionowym wstępnym $F \leq 2 \text{ KN}$;
- Ugięcie pod obciążeniem $\leq 10\text{mm}$;
- Ugięcie trwałe $\leq 2 \text{ mm}$;
- Badanie pod obciążeniem granicznym $F = 4 \text{ KN}$: ugięcie trwałe $\leq 10 \text{ mm}$;

Na studniach należy stosować włazy kanałowe klasy D400 z żeliwa sferoidalnego spełniających wymagania normy PN-EN 124-2. Parametry techniczne włazów:

- Materiał konstrukcyjny ramy i pokrywy – żeliwo sferoidalne;
- Właz w klasie D400
- Pełne oznaczenie (materiał, logo producenta, klasa obciążenia, norma PN-EN 124, jednostka certyfikująca);
- Średnica wewnętrzna otworu ramy – $O = 600 \text{ mm}$;
- Wysokość ramy – $H = 100 \text{ mm}$;
- Rama wyposażona w zaczepy do podnoszenia;
- Pierścień tłumiący „uszczelka” – elastomer;
- Możliwość wymiany elastomerowego pierścienia tłumiącego;
- Elastomerowy pierścień tłumiący montowany w ramie;

Studnie kanalizacji deszczowej pod wpusty drogowe o średnicy 500mm wykonać z elementów prefabrykowanych betonowych – gotowej dennicy z osadnikiem i zasyfionowym wylotem, kręgów betonowych, żelbetowego pierścienia odciążającego, pierścienia dystansowego, żelbetowej pokrywy oraz włazu żeliwnego. Podczas układania elementów prefabrykowanych studni połączenia pomiędzy nimi uszczelnić za pomocą uszczelki gumowej z EPDM lub SBR. Stosować elementy z betonu klasy C35/45, nasiąkliwości nie większa niż 5%, klasa ekspozycji XC1 (słabo agresywne). Na studniach w terenie najjezdny i zielonym należy stosować włazy kanałowe klasy D400 z żeliwa sferoidalnego spełniających wymagania normy PN-EN 124-2 (parametry techniczne zgodne z punktem 2.3). Należy stosować za wpusty drogowe płaskie klasy D400 o wymiarach 425x625mm z uchylną kratą i z kołnierzem pełnym. Dla potrzeb regulacji przepływu ilości wód deszczowych w studni Sd-9 należy zastosować wirowy regulator przepływu. Należy zastosować regulator wykonany ze stali nierdzewnej kwasoodpornej 1.4301.

Studnie kanalizacji sanitarnej o średnicy 600mm wykonać stosując elementy z tworzyw sztucznych. Studnie z tworzyw budować z elementów prefabrykowanych – gotowej kinety, rury trzonowej, stożka odciążającego, adaptera teleskopowego i wazu żeliwnego.

2.4. Szczegółowe wymagania – rury drenarskie

Stosować rury drenarskie PCV-U perforowane zgodne z PN-C-89221:1998+Az1:2004 Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U) . Dla drenu francuskiego stosować rozwiązania z rurą w oplocie z geokopozitem.

Parametry techniczne:

- Moduł sprężystości Younga $E (1\text{min}) \geq 3200 \text{ MPa}$
- Średnia gęstość - 1400 kg/m^3
- Wytrzymałość na granicy plastyczności $\text{MPa } 42$
- Wydłużenie przy zerwaniu $\% > 79$
- Średni współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej $\text{mm/m}^\circ\text{C } 0,08$
- Przewodność cieplna $\text{W/Km } 0,16$
- Pojemność cieplna właściwa $\text{J/kgK } 850\text{-}2000$
- Oporność powierzchniowa $\Omega > 10 \text{ } 12$

2.5. Szczegółowe wymagania – kruszywo do podsypki, obsypki i zasypki oraz otoczaki do drenów

Podsypka, obsypka i zasypka powinna być wykonana z kruszyw takich jak piasek i żwir oraz pospółki. Materiał stosowany do podsypki, obsypki i zasypki powinien odpowiadać wymaganiom stawianym w normach PN-EN 12620+A1:2010 oraz PN-EN 13043:2004. Materiał na podsypkę, obsypkę i zasypkę powinien zawierać nie mniej niż 90% frakcji przechodzącej przez sito o oczku 5mm oraz nie więcej niż 10% frakcji przechodzącej przez sito o oczku 0,25mm. Kruszywo powinno posiadać wskaźnik piaskowy $> 80\%$. Materiał stosowany do podsypki, obsypki i zasypki oraz otoczaki do drenów powinien posiadać analizę granulometryczną, którą należy przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

3.2. Szczegółowe wymagania

Przy wykonywaniu robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej występuje 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,
- żuraw samochodowy do 4 ton;
- żuraw samochodowy 12-16 ton;
- żuraw samochodowy 32-35ton;
- 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.,
- zgrzewarki do rur PE,
- pompy odwadniające, szalunki, ścianki szczelne,
- pozostały niezbędny sprzęt techniczny,

Do robót Wykonawca użyje sprzętu przedstawionego w ofercie, zapewniającego spełnienie wymogów jakościowych niniejszej specyfikacji. Sprzęt winien być sprawny technicznie i używany zgodnie z przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu - zgodnie z ogólnobudowlaną specyfikacją techniczną.

4.2. Szczegółowe wymagania

Materiały na budowę powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, przewidzianymi w ofercie Wykonawcy w taki sposób, by nie uległy uszkodzeniu oraz przy zachowaniu przepisów BHP.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej. Wykonawca powinien wykonać roboty w terminie i kolejności zgodnej z harmonogramem robót. Wszystkie roboty zanikowe i ulegające zakryciu, wykonawca ma obowiązek zgłosić inspektorowi nadzoru inwestorskiego do odbioru. Kontynuowanie robót jest możliwe tylko po uzyskaniu pozytywnego odbioru tych robót, poprzez spisanie protokołu odbioru robót, bądź zapis w dzienniku budowy.

5.2. Szczegółowe warunki wykonywania robót – roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi plan BIOZ oraz dokona wytyczenia robót. Podstawę wytyczenia trasy kanalizacji stanowi Dokumentacja Projektowa. Trasę linii określoną w projekcie należy odtworzyć w terenie przed przystąpieniem do budowy. Projektowana oś kanału powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. 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 ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. Na trasie sieci należy usunąć warstwę humusu. Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów i ukopów będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót. Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń. W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem przez wodę gruntową lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie wyprasek powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren;
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość;

5.3. Szczegółowe warunki wykonywania robót – roboty ziemne

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Roboty ziemne związane z budową sieci i instalacji zewnętrznej kanalizacji sanitarnej z PCV powinny być prowadzone zgodnie z zasadami zawartymi w PN-B-10736 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”. Szerokość wykopu pod rury powinna wynosić winna wynosić z każdej strony co najmniej o 0,30m więcej os średnicy przewodu. W strefie wysokich wód gruntowych wykopy należy wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych, odeskowane i rozparte. Ściany wykopów pionowych powinny być zabezpieczone przed usuwaniem się ziemi, za pomocą szczelnej obudowy. Obudowa składa się z wyprasek stalowych układanych poziomo, oraz drewnianych nakładek pionowych i rozpór. Przy wykonywaniu wykopu należy zapewnić stateczność ścian wykopu przez odeskowanie oraz zapewnić możliwość wykonania robót na sucho tzn. w wykopie należy odwodnić. Zasypywanie wykopu należy wykonać po dokonaniu prób ciśnieniowych i po wykonaniu inwentaryzacji geodezyjnej Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację. Wykop powinien być zabezpieczony bariera o wysokości 1,0 m.

5.4. Szczegółowe warunki wykonywania robót – instalacja kanalizacji deszczowej

Połączenia rur PCV-U wykonać jako wciskane z elementami kielichowymi i uszczelkami. Przewody kanalizacyjne układać należy kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. W miejscach zmiany technologii instalacji stosować kształtki przejściowe dostosowane do typu i średnicy łączonych rur.

Przewody należy prowadzić w wykopach linowych wąsko przestrzennych na podsypce i w obsypce piaskowej. Szerokość wykopu dostosować do średnicy prowadzonej rury uwzględniając szerokość obsypki. Na dnie wykopu w miejscu posadowienia rur należy przygotować podsypkę piaskową grubości 15cm zagęszczoną do wskaźnika zagęszczenia $I_s=97\%$ SPD. Należy zadbać by podsypka nie zawierała kamieni o średnicy przekraczającej 20mm. Ułożoną rurę obsypać warstwą piasku co najmniej 30cm ponad górną powierzchnię rury. Szerokość obsypki po bokach rurociągu wynika z szerokości wykopu. Obsypkę rurociągu należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s=97\%$ SPD. Pozostałą część wykopu zasypać piaskiem lub gruntem rodzimym w warstwach 20cm ubijając i stabilizując jednocześnie urządzeniem mechanicznym. Dla zasypki wykonywanej gruntem rodzimym, grunt rodzimy należy zbadać udowadniając jego „zagęszczalność”. Zasypka na poziomie posadowienia pierwszej warstwy nawierzchni utwardzonej winna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $I_s=97\%$ SPD określony zgodnie z BN-77/8931-12.

Podczas wykonywania prac wykopy należy umacniać i zabezpieczać zgodnie z zasadami BHP, w zależności o głębokości wykopu:

- do 1m - bez zabezpieczenia w gruntach zwartych, teren wokół wykopu nieobciążony;
- od 1m do 4m – zabezpieczenie wykopu deskowaniami systemowymi lub drewnianymi;

5.5. Szczegółowe warunki wykonywania robót – studnie kanalizacji deszczowej

Studnię układać w wykopach szeroko przestrzennych (szerokość wykopu przekracza 1,5m). Szerokość wykopu dostosować do wymiarów studni kanalizacji deszczowej uwzględniając grubość obsypki.

Dno wykopu w miejscu posadowienia studni należy przygotować poprzez zagęszczenie gruntu rodzimego do stopnia zagęszczenia $I_D=97\%$ SPD, a następnie przygotować wykonując fundament betonowy o grubości 20cm z betonu C12/15 o średnicy większej o 20% od wymiarów zewnętrznych studni betonowej. Studnie należy obsypać obsypką piaskową układaną warstwami o gr. nie przekraczającej 30cm zagęszczając każdą z nich. Ostatnią warstwą obsypki na poziomie posadowienia pierwszej warstwy nawierzchni utwardzonej winna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $I_s=97\%$ SPD określony zgodnie z BN-77/8931-12.

Podczas wykonywania prac wykopy należy umacniać i zabezpieczać zgodnie z zasadami BHP, w zależności od głębokości wykopu:

- do 1m - bez zabezpieczenia w gruntach zwartych, teren wokół wykopu nieobciążony
- od 1m do 4m – zabezpieczenie wykopu deskowaniami systemowymi lub drewnianymi

Studnie należy tak montować, aby uniknąć na ile to możliwe ich osiadania a obciążenia mogły być bezpiecznie przejmowane i przenoszone przez podłoże. Każda dolna część studni, kształtka jak również uszczelki przed umieszczeniem ich w wykopie muszą być sprawdzone ze względu na możliwe uszkodzenia. Przy wszelkich operacjach

podnoszenia należy wykorzystywać środki ochrony osobistej, jak kask, rękawice ochronne, odzież ochronną, obuwie ochronne. Obecność ludzi w obszarze niebezpiecznym jest zabroniona. Dostarczone dolne części studni należy rozładowywać przy użyciu właściwych urządzeń dźwigowych (np. samochodowy, koparka), które są wyposażone w łagodny podnośnik i stopniowe opuszczanie, aby zapobiec uderzeniom przy podnoszeniu, opuszczaniu lub nakładaniu elementów. Nie należy przekraczać nośności wybranego urządzenia dźwigowego. Przy opuszczaniu dolnej części studni do wykopu mogą być wykorzystywane wyłącznie atestowane, bezpieczne zawiesia łańcuchowe, względnie linowe, które można wykorzystywać w połączeniu z dostarczonymi pętlami transportowymi, aby zapewnić zarówno bezpieczeństwo pracy, jak i uniknąć uszkodzenia dolnej części studni. Również w tym przypadku nie może być przekroczona nośność wybranego urządzenia dźwigowego. W przypadku gdy wykorzystuje się własne pętle transportowe, należy je przed użyciem sprawdzić pod względem ich przydatności i stanu technicznego. Podczas przyłączania dolnych części studni do wykonanego rurociągu ułożonego na podłożu gruntowym, może wystąpić miejscowy wzrost naprężeń, wynikający z różnego osiadania dolnej części studni i rurociągu. Dlatego w czasie przyłączania dolnej części studni do rurociągu podłoże pod przyłączaną rurą/króćcem powinno być prawidłowo zagęszczone do poziomu o 5 cm niższego niż planowany poziom ułożenia rury/króćca. Zniżenie poziomu wykonania podsypki pod rurą/króćcem, do której przyłączana jest studnia zapewnia swobodę przemieszczania się w pionie rury/króćca. Podczas opuszczania do wykopu, zawieszoną studnię należy wprowadzić do bosego końca wcześniej położonej rury, do momentu aż będzie ona swobodnie i centrycznie wprowadzona w skos uszczelki lub przejścia. Natomiast w celu zagwarantowania kontrolowanego połączenia studni i rury należy stosować przewidziane do tego celu urządzenia (siłowniki, wciągarki, itp.). Unika się w ten sposób ścięcia elementów uszczelniających oraz odłamania bosego końca rury. Niedopuszczalne jest dociskanie dolnej części studni do ułożonej uprzednio rury przy pomocy łyżki koparki ponieważ powstaje niekontrolowanym rozkład sił, który może skutkować uszkodzeniem elementu. Wielkość siły niezbędnej do prawidłowego montażu ma bezpośredni związek z temperaturą otoczenia, właściwościami powierzchni bosego końca rury, odkształceniem uszczelki, jak również z ilością naniesionego środka poślizgowego i wynosi około 2,5 krotności ciężaru studni. Podczas montażu dolnej części studni należy zachować minimalny 5 mm odstęp pomiędzy dolną częścią a rurą na spoinę zderzeniową. Korekty wzajemnego położenia poprzez naciskanie, przesuwanie lub uderzenia za pomocą łyżki koparki lub innego sprzętu ciężkiego są niedozwolone i prowadzą do uszkodzeń studni i rur. Prace montażowe mogą być wykonywane przy ujemnej temperaturze do -5°C ze względu na konieczną elastyczność zintegrowanych i dostarczanych luzem uszczelek, zgodnie z instrukcją montażu producenta uszczelek.

Należy stosować studnie z tworzyw z kinetami z nastawnym kątem włączenia wyposażonym w uszczelkę dla rur w technologii PCV-U. W przypadku połączenia nie wykonywanego w kiniecie należy zastosować wkładkę In situ dostosowaną do średnicy rury. W przypadku studni betonowych instalować elementy prefabrykowane z przygotowanymi fabrycznie szczelnymi przejściami.

Włazy kanałowe klasy D400 osadzić na pokrywie studni. Wpusty drogowe osadzać na pokrywie i pierścieniu żelbetowym odciążającym i dystansowym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

6.2. Szczegółowe wytyczne dotyczące kontroli jakości

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji do całych instalacji. Poszczególne części składowe instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy. Po sprawdzeniu poszczególnych odcinków instalacji należy dokonać kontroli całości wykonywanej instalacji. Kontrole jakości robót prowadzić zgodnie z normą PN-EN-1610:2015-10.

6.3. Zasady kontroli jakości

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Zapewni on odpowiedni system kontroli, personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia oraz przyrządy niezbędne do pobierania próbek badań i pomiarów materiałów oraz robót. Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami i normami.

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą prowadzone zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w Specyfikacji Technicznej należy stosować wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Przed przystąpieniem badań i pomiarów Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie badania. Wyniki pomiarów i badań Wykonawca przedstawi na piśmie w formie protokołu do akceptacji Inwestora.

Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji przeprowadzić na podstawie atestów producentów, porównania ich cech z normami przedmiotowymi, oględziny zewnętrzne. Kontrola jakości robót winna obejmować następujące pomiary i badania:

- badanie wykonania wykopów;
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża;
- badanie osi odchylenia kolektora;
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek;
- badanie spadku rurociągów;
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów;

- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu;
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw włazowych;
- sprawdzenie rzędnych posadowienia zbiornika retencyjnego;
- badanie szczelności;

Przewody kanalizacyjne należy poddać badaniom w zakresie szczelności na:

- eksfiltrację – przenikanie wód lub ścieków do gruntu;
- infiltrację – przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego;

Próba szczelności na eksfiltrację:

- próbę należy przeprowadzić na długości odcinków pomiędzy studzienkami;
- cały odcinek przewodu powinien być ustabilizowany poprzez wykonanie obsypki;
- wszystkie otwory badanego odcinka winny być zaślepienie;
- poziom zwierciadła wody w studni położonej wyżej powinien mieć rzędną niższą o co najmniej 0,5m w stosunku do rzędnej terenu przy dolnej studzienie;
- po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu w studzience górnej poziomu zwierciadła na wysokości 0,5 m ponad górną krawędź otworu wylotowego, należy przerwać dopływ wody i tak napełniony odcinek należy pozostawić na czas 1 godziny, celem odpowietrzenia i ustabilizowania się poziomów wody w studniach;
- po tym czasie nie powinno być ubytku wody w studzience górnej;

Czas trwania próby wynosi 30 minut z uwagi na fakt, iż odcinki pomiędzy studniami nie przekraczają długości 50m. Próba szczelności na infiltrację dla projektowanej instalacji gdzie nie występują wody gruntowe można pominąć gdy wynik próby na eksfiltrację jest pozytywny. Badania geologiczne nie stwierdziły zwierciadła wody gruntowej na planowanych rzędnych posadowienia studni kanalizacji sanitarnej.

7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

7.2. Szczegółowe zasady obmiarowania

Obmiarów robót należy dokonywać z dokładnością w jednostkach i w sposób zgodny z założeniami obmiarowania podanymi w katalogach stanowiących podstawę ustalenia nakładów odpowiednich pozycji przedmiaru robót. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę i zaakceptowane przez inspektora nadzoru. Wykonawca zapewni ważność świadectw legalizacyjnych dla urządzeń tego wymagających. Jednostkami obmiarowymi na wykonanie robót są:

- dla robót ziemnych [m³];
- dla budowy instalacji zewnętrznej wodociągowej [mb], [szt], [kpl]

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

8.2. Odbiór robót zanikowych

Odbiór robót zanikowych polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym etapie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór ten musi być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego w obecności wykonawcy.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonania robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym. Badania polegają na:

- Zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodów z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu wynosi $\pm 2\text{cm}$, dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać $\pm 1\text{cm}$;
- Zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu;
- Zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości, rodzaju oraz stopnia zagęszczenia zgodnie z dokumentacją;
- Zbadaniu szczelności przewodów. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 1610:2015-10;
- Szczelność przewodów i studzienek powinna gwarantować utrzymanie przez 30 minut ciśnienia próbnego wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10kPa i większe niż 50kPa.
- Wymagania są spełnione jeżeli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej 0,15l/m² dla przewodów, 0,2l/m² dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włazowymi, 0,4l/m² dla studzienek kanalizacyjnych;
- Wyniki badań powinny być potwierdzone protokołem i wpisane do dziennika budowy;

8.4. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie wykonania robót w odniesieniu do ich, jakości, ilości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego stwierdza Wykonawca przez pisemne powiadomienie Zamawiającego. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie. Odbioru końcowego robót dokona komisja złożona z przedstawiciela Wykonawcy i Zamawiającego. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności

wykonania robót z projektem budowlanym i Specyfikacją Techniczną. W trakcie odbioru końcowego komisja zapozna się z protokołami robót zanikowych i ulegających zakryciu oraz robót uzupełniających i poprawkowych. W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych i uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

- Zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodów z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną;
- Zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypek wykopu;
- Zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych;
- Zbadaniu protokołów z prób szczelności przewodów kanalizacyjnych;
- Wyniki badań powinny być potwierdzone protokołem i wpisane do dziennika budowy;

8.5. Dokumenty niezbędne do wykonania odbioru końcowego

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą wraz z inwentaryzacją geodezyjną;
- protokoły odbioru częściowego jeżeli zostały sporządzone;
- protokół odbioru próby szczelności instalacji;
- atesty i dopuszczenia zastosowanych materiałów i urządzeń. Instalacja powinna być wykonywana i odbierana przez osoby mające odpowiednie kwalifikacje wynikające z przepisów prawa budowlanego oraz innych przepisów branżowych;

Odbiór robót należy przeprowadzić zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót oraz Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZANIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I TOWARZYSZĄCYCH I PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące sposobu rozliczania robót tymczasowych i towarzyszących oraz podstawy płatności podano ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- PN-EN 12056-2:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 2: Kanalizacja sanitarna – Projektowanie układu i obliczenia
- PN-EN 1452-1:2002 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych PCV – Wymagania ogólne.
- PN-EN 1452-2:2002 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych PCV – Rury.
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 14 stycznia 2002r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 19 listopada 2002r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.
- PN-B-10736:1999 "Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania".
- PN-EN1610:2002 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN-752-1:2000 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacji – COBRTI INSTAL;

IS.01.05.00 ZABEZPIECZENIE CIEPŁOCIĄGU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenie termicznego ciepłociągu dla potrzeb „Budowa wyciągu narciarskiego wraz z infrastrukturą towarzyszącą i urządzeniami budowlanymi” w Szczecinku przy ul. Mikołaja Reja dz. nr ewid. 517/8, 513/28, Obręb 0013 Szczecinek (M) , Jednostka ewidencyjna: 321501_1, Szczecinek.

1.2. Nazwa zamówienia

„Budowa wyciągu narciarskiego wraz z infrastrukturą towarzyszącą i urządzeniami budowlanymi” w Szczecinku przy ul. Mikołaja Reja dz. nr ewid. 517/8, 513/28, Obręb 0013 Szczecinek (M) , Jednostka ewidencyjna: 321501_1, Szczecinek.

1.3. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem zabezpieczenie termicznego ciepłociągu.

1.4. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniach i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.5. Zakres robót objętych STWiORB

Niniejsza specyfikacja techniczna szczegółowa dotyczy następujących robót:

- Dostawa i montaż materiałów termoizolacyjnych;
- Badania odbiorowe, uzyskanie wymaganych parametrów technologicznych;
- Przekazanie dokumentów odbiorowych. (certyfikaty, próby rozruchowe, badania szczelności);

Roboty towarzyszące:

- Wykonanie wykopów umożliwiających ułożenie termoizolacji;
- Zasypanie wykopów wraz z ich zagęszczeniem;
- Nadanie terenowi profilu projektowanego;

1.6. Kody CPV

- 45231300-8, Sieci sanitarne zewnętrzne;

1.7. Określenia podstawowe

Określenia podane w specyfikacji technicznej szczegółowej są zgodne z Polskimi Normami oraz specyfikacją ogólnobudowlaną.

Sieć ciepłownicza – sieć połączonych rurociągów służących do przesyłania i rozprowadzania wody grzewczej o wysokim parametrze wraz z obiektami inżynierskimi;

Trasa ciepłociągu – pas terenu lub przestrzeni, którego osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista, łącząca dwa lub więcej urządzeń ciepłowniczych, w którym ułożone są jeden lub więcej rurociągów;

Rura ochronna – rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia kanału przy przejściu pod przeszkodą terenową;

1.8. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją przetargową, projektową oraz specyfikacją techniczną.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Szczegółowe wymagania – styropian XPS

Ciepłociąg zabezpieczyć należy styropianem typu XPS – styrodur.

Podstawowe parametry

- współczynnik przewodzenia ciepła, max. $\lambda=0,032$ W/mK,
- naprężenie ściskające - 300 kPa,
- minimalna gęstość pozorna - 35 kg/m³,
- płyty gr. 20cm

2.3. Szczegółowe wymagania – pianka PE

Pianka PE jest wykonana ze spienionego polietylenu o zamkniętych komórkach, dzięki czemu przez długi czas zachowuje elastyczność, nie rozkłada się i jest odporna na chemikalia. Pianka standardowo wykorzystywana jako maty (poduszki) kompensacyjne.

2.4. Szczegółowe wymagania – pianka PE

Folia PE pełni funkcję zabezpieczenia izolacji przeciwwodnej zabezpieczania termicznego chroniącą przed bezpośrednim zalewaniem wodami opadowymi. Sąsiadujące arkusze kleić na zakład taśmą uszczelniającą obu stronnie.

Wymogi techniczne:

- grubość - 0,20 mm,
- masa powierzchniowa - 190 g/m²,
- wytrzymałość na rozdzielanie ≥ 60 N/mm,
- przepuszczalność przy działaniu słupa wody o wysokości 1 m w czasie 100h - nie przepięka
- opór dyfuzyjny ≥ 600 m² hPa/g
- rozprzestrzenianie ognia - nie rozprzestrzeniające ognia

2.5. Szczegółowe wymagania – kruszywo do podsypki, obsypki i zasypki

Podsypka, obsypka i zasypka powinna być wykonana z kruszyw takich jak piasek i żwir oraz pospółki. Materiał stosowany do podsypki, obsypki i zasypki powinien odpowiadać wymaganiom stawianym w normach PN-EN 12620+A1:2010 oraz PN-EN 13043:2004. Materiał na podsypkę, obsypkę i zasypkę powinien zawierać nie mniej niż 90% frakcji przechodzącej przez sito o oczku 5mm oraz nie więcej niż 10% frakcji przechodzącej przez sito o oczku 0,25mm. Kruszywo powinno posiadać wskaźnik piaskowy > 80%. Materiał stosowany do podsypki, obsypki i zasypki powinien posiadać analizę granulometryczną, którą należy przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

3.2. Szczegółowe wymagania

Przy wykonywaniu robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej występuje 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 samowyladowcze 5 t i 5-10 t,
- sprężarka powietrza spalinową 4 – 5 m³/min.,
- zgrzewarki do rur PE,
- pompy odwadniające, szalunki, ścianki szczelne,
- pozostały niezbędny sprzęt techniczny,

Do robót Wykonawca użyje sprzętu przedstawionego w ofercie, zapewniającego spełnienie wymogów jakościowych niniejszej specyfikacji. Sprzęt winien być sprawny technicznie i używany zgodnie z przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu - zgodnie z ogólnobudowlaną specyfikacją techniczną.

4.2. Szczegółowe wymagania

Materiały na budowę powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, przewidzianymi w ofercie Wykonawcy w taki sposób, by nie uległy uszkodzeniu oraz przy zachowaniu przepisów BHP.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej. Wykonawca powinien wykonać roboty w terminie i kolejności zgodnej z harmonogramem robót. Wszystkie roboty zanikowe i ulegające zakryciu, wykonawca ma obowiązek zgłosić inspektorowi nadzoru inwestorskiego do odbioru. Kontynuowanie robót jest możliwe tylko po uzyskaniu pozytywnego odbioru tych robót, poprzez spisanie protokołu odbioru robót, bądź zapis w dzienniku budowy.

5.2. Szczegółowe warunki wykonywania robót – roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi plan BIOZ oraz dokona wytyczenia robót. Podstawę wytyczenia trasy ciepłociągu stanowi Dokumentacja Projektowa. Trasę linii określoną w projekcie należy odtworzyć w terenie przed przystąpieniem do budowy. Projektowana oś kanału powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. 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 ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. Zabezpieczenie termiczne ciepłociągu układać po wykonaniu warstw nośnych stoku przed układaniem warstw organicznych – humus. Nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów i ukopów będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót. Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń. W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem przez wodę gruntową lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie wyprasek powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren;
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość;

5.3. Szczegółowe warunki wykonywania robót – roboty ziemne

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Szerokość wykopu pod układanie zabezpieczenia powinna wynosić winna wynosić z każdej strony co najmniej o 0,30-0,40m więcej od średnicy przewodu. W strefie wysokich wód gruntowych wykopy należy wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych, odeskowane i rozparte. Ściany wykopów pionowych powinny być zabezpieczone przed usuwaniem się ziemi, za pomocą szczelnej obudowy. Obudowa składa się z wyprasek stalowych układanych poziomo, oraz drewnianych nakładek pionowych i rozpór. Przy wykonywaniu wykopu należy zapewnić stateczność ścian wykopu przez odeskowanie oraz zapewnić możliwość wykonania robót na sucho tzn. w wykopie należyce odwodnionym. Zasypywanie wykopu należy wykonać po dokonaniu prób ciśnieniowych i po wykonaniu inwentaryzacji geodezyjnej. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Wykop powinien być zabezpieczony bariera o wysokości 1,0 m.

5.4. Szczegółowe warunki wykonywania robót – zabezpieczenie termiczne

Zabezpieczanie wykonać na odkrytych przewodach ciepłowniczych, układając odpowiednie warstwy zabezpieczania termicznego. Zabezpieczanie należy obsypać obsypką grubości nie mniejszej niż 30cm w warstwach 10-30cm zagęszczając każdą z nich. Obsypkę studni należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s=97\%$ SPD. Pozostałą część wykopu zasypać piaskiem lub gruntem rodzimym w warstwach 20cm ubijając i stabilizując jednocześnie urządzeniem mechanicznym. Dla zasypki wykonywanej gruntem rodzimym, grunt rodzimy należy zbadać udowadniając jego „zagęszczalność”.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

6.2. Szczegółowe wytyczne dotyczące kontroli jakości

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od wykonania warstw bocznych zabezpieczenia, warstw górnych aż do całkowicie wykonanego zabezpieczenia. Po sprawdzeniu poszczególnych odcinków zabezpieczenia należy dokonać kontroli całości. Wykonawca powinien wykonać badania materiałów obsypki i podsypki. Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności wykonanego zabezpieczenia instalacji z projektem technicznym i należy sprawdzić:

- Kolejność warstwa zabezpieczania;
- Grubość warstwa zabezpieczania;
- Spójność warstw bocznych z warstwami górnymi
- Zabezpieczanie folią PE
- Zagęszczenie obsypki przewodów;
- Zagęszczenie zasypki wstępnej i głównej;
- Minimalna szerokość wykopów powinna wynosić po obu stronach przewodu dla przewodów do DN350 włącznie – 250mm;
- Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód gruntowych i opadowych poprzez odpowiednie wyprofilowanie terenu;
- Szalowanie ścian wykopu powinno zabezpieczać jego stateczność i powinno być usuwane w miarę postępowania zasypki;
- Obsypka zabezpieczania powinna być przeprowadzona szczególnie starannie, zagęszczana ręcznie lub mechanicznie tak aby nie uszkodzić prowadzonego przewodu;

6.3. Zasady kontroli jakości

Wykonawca jest odpowiedzialny za kontrolę robót i jakości materiałów. Zapewni on odpowiedni system kontroli, personel, sprzęt, zaopatrzenie i urządzenia oraz przyrządy niezbędne do pobierania próbek badań i pomiarów materiałów oraz robót. Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z często, zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami i normami.

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą prowadzone zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w Specyfikacji Technicznej należy stosować wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Przed przystąpieniem badań i pomiarów Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie badania. Wyniki pomiarów i badań Wykonawca przedstawi na piśmie w formie protokołu do akceptacji Inwestora.

Badanie materiałów użytych do budowy wodociągu przeprowadzić na podstawie atestów producentów, porównania ich cech z normami przedmiotowymi, oględziny zewnętrzne. Kontrola jakości robót winna obejmować następujące pomiary i badania:

- badanie wykonania wykopów;
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża;
- badanie osi odchylenia kolektora;
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów;
- badanie spadku rurociągów;
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów;
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypki;
- badanie szczelności;

Dopuszczalne tolerancje i wymagania powinny kształtować się następująco:

- odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż $\pm 0,05m$,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż ± 5 cm,
- 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 cm,
- 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 dokumentacją techniczną.
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm

Po zakończeniu robót montażowych a przed całkowitym zasypaniem przyłącza należy przeprowadzić próbę ciśnieniową /szczelności/ zgodnie z PN-B-10725:1997 na ciśnienie 10 bar. Po pozytywnym wyniku próby należy przeprowadzić płukanie i dezynfekcję przewodów sieci. Próby szczelności należy przeprowadzić dla odcinków minimalnych wynoszących 100mb, a dla instalacji podlewania terenu dla danego jednego segmentu instalacji.

Płukanie przyłącza wodociągowego należy wykonać odprowadzając wodę popłuczyną do wpustu zabudowanego w dnie studni wodomierzowej. Projekt przewiduje odprowadzenie popłuczyn z wpustu do studni kanalizacji sanitarnej. Płukanie instalacji wodociągowej należy wykonać odprowadzając wodę popłuczyną do wpustów w posadzce pomieszczeń wymiennikowni. Wpust w posadzce pomieszczenia wymiennikowni jest wpustem włączonym do instalacji kanalizacji sanitarnej.

Dezynfekcję należy przeprowadzić wodą z dodatkiem chloru w ilości 50 mgCL₂/dm. Roztwór powinien mieć kontakt z rurą przez 24 godziny. Po dezynfekcji należy ponownie przepłukać rurociąg a następnie przeprowadzić badanie laboratoryjne. Po pozytywnym wyniku odcinka można przekazać go do użytkowania.

7. PRZEDMIAR I OBMAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

7.2. Szczegółowe zasady obmiarowania

Obmiarów robót należy dokonywać z dokładnością w jednostkach i w sposób zgodny z założeniami obmiarowania podanymi w katalogach stanowiących podstawę ustalenia nakładów odpowiednich pozycji przedmiaru robót. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę i zaakceptowane przez inspektora nadzoru. Wykonawca zapewni ważność świadectw legalizacyjnych dla urządzeń tego wymagających.

Jednostkami obmiarowymi na wykonanie robót są:

- dla robót ziemnych [m³].
- dla budowy instalacji zewnętrznej wodociągowej [mb], [szt], [kpl]

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

8.2. Odbiór robót zanikowych

Odbiór robót zanikowych polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym etapie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór ten musi być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego w obecności wykonawcy.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonania robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym. Badanie przy odbiorze częściowym polegają na:

- Zbadaniu zgodności usytuowania i grubości warstw zabezpieczenia z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną.
- Zbadania podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu;
- Zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju;
- Zbadaniu materiały ziemnego użytego do podsypki, obsypki i zasypki przewodu, który powinien spełniać wymagania podane w niniejszej specyfikacji;
- Wyniki badań powinny być potwierdzone protokołem i wpisane do dziennika budowy;

8.4. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie wykonania robót w odniesieniu do ich, jakości, ilości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego stwierdza Wykonawca przez pisemne powiadomienie Zamawiającego. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie. Odbioru końcowego robót dokona komisja złożona z przedstawiciela Wykonawcy i Zamawiającego. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z projektem budowlanym i Specyfikacją Techniczną. W trakcie odbioru końcowego komisja zapozna się z protokołami robót zanikowych i ulegających zakryciu oraz robót uzupełniających i poprawkowych. W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych i uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego. Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- Zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodów z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną;
- Zbadaniu zgodności z protokołami odbioru: wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypek wykopu;
- Wyniki badań powinny być potwierdzone protokołem i wpisane do dziennika budowy;

8.5. Dokumenty niezbędne do wykonania odbioru końcowego

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą wraz z inwentaryzacją geodezyjną;
- protokoły odbioru częściowego jeżeli zostały sporządzone),
- protokół odbioru badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypek wykopu;
- atesty i dopuszczenia zastosowanych materiałów. Zabezpieczenie termiczne powinno być wykonywane i odbierane przez osoby mające odpowiednie kwalifikacje wynikające z przepisów prawa budowlanego oraz innych przepisów branżowych.

Odbiór robót należy przeprowadzić zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót oraz Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZANIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I TOWARZYSZĄCYCH I PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące sposobu rozliczania robót tymczasowych i towarzyszących oraz podstawy płatności podano w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 14 stycznia 2002r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 19 listopada 2002r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.
- PN-B-10736:1999 "Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania".
- PN-EN 805 – „Zaopatrzenie w wodę – Wymagania dla sieci wodociągowych i ich części składowych”
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacji – COBRTI INSTAL;