

ST – Budowa kanalizacji sanitarnej dla miejscowości Dzbańce Osiedle, gm. Branice

Spis treści

| | | |
|---------|---|----|
| 1. | WSTĘP | 3 |
| 1.1. | Przedmiot specyfikacji technicznej | 3 |
| 1.2. | Zakres stosowania specyfikacji technicznej | 3 |
| 1.3. | Zakres robót objętych specyfikacją techniczną | 3 |
| 1.4. | Określenia podstawowe | 4 |
| 1.5. | Wyszczególnienie i opis robót tymczasowych oraz prac towarzyszących..... | 6 |
| 1.6. | Ogólne informacje o terenie budowy | 7 |
| 1.7. | Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych | 12 |
| 1.8. | Nazwy i kody CPV wg Wspólnego Słownika Zamówień..... | 12 |
| 2. | MATERIAŁY | 13 |
| 2.1. | Wymagania dotyczące materiałów | 13 |
| 2.1.1. | Rury i kształtki | 13 |
| 2.1.2. | Studzienki kanalizacyjne | 14 |
| 2.1.3. | Kaskady na studniach | 15 |
| 2.1.4. | Studnie rozprężne | 15 |
| 2.1.5. | Komory na rurociągu tłocznym..... | 16 |
| 2.1.6. | Włazy..... | 17 |
| 2.1.7. | Zawór napowietrzająco – odpowietrzający do systemów kanalizacyjnych, do bezpośredniej zabudowy w ziemi | 18 |
| 2.1.8. | Tłocznia ścieków P1 | 19 |
| 2.1.9. | Przepompownia ścieków P3 | 30 |
| 2.1.10. | Zagospodarowanie terenu wokół tłoczni i przepompowni ścieków..... | 34 |
| 2.1.11. | Przylączy wodociągowe, urządzenie płuczaco-czyszczakowe i hydrant nadziemny | 39 |
| 2.1.12. | Filtry antyodorowe podwłazowe | 40 |
| 2.1.13. | Zaprawa cementowa | 41 |
| 2.1.14. | Piasek na podsypkę i obsypkę rur, kruszywa | 41 |
| 2.1.15. | Materiały izolacyjne | 42 |
| 2.1.16. | Nawierzchnia asfaltowa..... | 42 |
| 2.1.17. | Elementy ścianki szczelnej..... | 42 |
| 2.2. | Stosowanie materiałów alternatywnych | 42 |
| 2.3. | Odpowiedzialność Wykonawcy za spełnienie wymagań technicznych i jakościowych wyrobów budowlanych | 42 |
| 2.4. | Składowanie materiałów..... | 43 |
| 2.4.1. | Rury i kształtki, armatura | 43 |
| 2.4.2. | Kręgi betonowe | 44 |
| 2.4.3. | Włazy kanałowe | 44 |
| 2.4.4. | Kruszywo..... | 44 |
| 2.4.5. | Cement..... | 44 |
| 2.5. | Odbiór materiałów na budowie | 45 |
| 3. | SPRZĘT | 45 |
| 3.1. | Rurociągi, przepompownie, i kształtki, armatura..... | 45 |
| 3.2. | Roboty drogowe | 46 |
| 4. | TRANSPORT | 46 |
| 4.1. | Zbiorniki przepompowni, armatura | 46 |
| 4.2. | Rury i kształtki, armatura | 46 |
| 4.3. | Transport kręgów..... | 47 |
| 4.4. | Transport włazów kanałowych..... | 48 |

| | | |
|---------|---|----|
| 4.5. | Transport studzienek..... | 48 |
| 4.6. | Transport betonu..... | 48 |
| 4.7. | Transport Kruszywa | 48 |
| 4.8. | Transport Cementu | 49 |
| 4.9. | Transport materiałów do odbudowy drogi | 49 |
| 5. | WYKONANIE ROBÓT..... | 49 |
| 5.1. | Ogólne zasady wykonania robót..... | 49 |
| 5.2. | Roboty przygotowawcze | 51 |
| 5.2.1. | Wytczenie trasy i punktów wysokościowych..... | 51 |
| 5.2.2. | Usunięcie warstwy humusu oraz zieleń do wycinki..... | 52 |
| 5.2.3. | Usunięcie elementów utwardzonych nawierzchni i ogrodzeń | 53 |
| 5.3. | Roboty ziemne..... | 53 |
| 5.3.1. | Wykopy | 53 |
| 5.3.2. | Zabezpieczenie wykopów i urządzeń obcych | 54 |
| 5.3.3. | Odspajanie i transport urobku..... | 56 |
| 5.3.4. | Odwadnianie wykopów | 56 |
| 5.3.5. | Przygotowanie podłoża i zasyp wykopu | 58 |
| 5.4. | Roboty montażowe | 59 |
| 5.4.1. | Kanały grawitacyjne i przewody ciśnieniowe | 59 |
| 5.4.2. | Armatura..... | 61 |
| 5.4.3. | Połączenia i izolacja rur..... | 61 |
| 5.4.4. | Przewierty | 62 |
| 5.4.5. | Tłocznia, przepompownia ścieków | 62 |
| 5.4.6. | Próba ciśnieniowa..... | 63 |
| 5.4.7. | Próba szczelności kanałów | 64 |
| 5.4.8. | Studzienki kanalizacyjne | 64 |
| 5.4.9. | Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym | 65 |
| 5.4.10. | Bloki oporowe i podporowe | 66 |
| 5.5. | Przywrócenie terenu do stanu pierwotnego..... | 66 |
| 5.5.1. | Odbudowa nawierzchni utwardzonych | 66 |
| 5.5.2. | Rozścielenie warstwy urodzajnej gleby | 69 |
| 5.5.3. | Zieleń..... | 69 |
| 6. | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | 69 |
| 6.1. | Ogólne zasady kontroli jakości robót | 69 |
| 7. | OBMIAR ROBÓT..... | 73 |
| 7.1. | Ogólne zasady obmiaru robót..... | 73 |
| 7.2. | Jednostka obmiarowa | 73 |
| 8. | ODBIÓR ROBÓT | 73 |
| 8.1. | Ogólne zasady odbioru robót..... | 73 |
| 8.2. | Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu..... | 74 |
| 8.3. | Odbiór częściowy | 74 |
| 8.4. | Odbiór ostateczny (końcowy)..... | 75 |
| 8.4.1. | Zasady odbioru ostatecznego robót | 75 |
| 8.4.2. | Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowego) | 77 |
| 8.4.3. | Badania przy odbiorze technicznym końcowym..... | 78 |
| 8.5. | Odbiór pogwarancyjny | 79 |
| 9. | PODSTAWA PŁATNOŚCI..... | 79 |
| 10. | PRZEPISY ZWIĄZANE..... | 82 |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami do granicy działek w miejscowości Dzbańce-Osiedle w gminie Branice.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji zadania inwestycyjnego pn. „Budowa kanalizacji sanitarnej dla miejscowości Dzbańce Osiedle, gm. Branice”.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Krótki opis inwestycji :

Dzbańce-Osiedle to osada w Polsce położona w województwie opolskim, w powiecie głubczyckim, w gminie Branice.

Odprowadzenie ścieków sanitarnych z terenu miejscowości Dzbańce-Osiedle planuje się poprzez system kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej oraz sieciowej tłoczni ścieków i przepompowni. Projektowana sieć kanalizacji sanitarnej – zbierająca ścieki z terenu całej osady, włączona zostanie do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej PVC DN 200 w Branicach. Następnie ścieki poprzez istniejącą sieć miejską odprowadzone zostaną do gminnej oczyszczalni ścieków w m. Branice.

Planowane przedsięwzięcie inwestycyjne obejmuje budowę grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami do granicy działek, rurociągów tłocznych ścieków oraz tłoczni i przepompowni ścieków wraz z wyposażeniem i zagospodarowaniem terenu.

Sieć kanalizacji sanitarnej została zaprojektowana kompleksowo w zakresie:

- grawitacyjnej sieci kanalizacji sanitarnej,
- przyłączy grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej,
- tłoczni i przepompowni ścieków wraz z zagospodarowaniem terenu i wyposażeniem w tym przyłączy wodociągowych i urządzeń płuczaco-czyszczakowych,
- rurociągów tłocznych ścieków,
- skrzyżowań z przeszkodami.

Trasę projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej dostosowano do istniejącej i planowanej zabudowy, uzbrojenia terenu, układu komunikacyjnego i warunków wydanych przez administratorów dróg i sieci.

Zakres specyfikacji:

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem sieci kanalizacji sanitarnej:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe,
- odwodnienie wykopów,
- próba szczelności,
- kontrola jakości.

1.4. Określenia podstawowe

Poniżej zdefiniowano zasadnicze określenia podstawowe. Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Droga – wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

Dziennik budowy – dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

Eksfiltracja - przenikanie (ubytek) wód lub ścieków z przewodu kanalizacyjnego do gruntu.

Infiltracja - przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego.

Inspektor Nadzoru – zgodnie z prawem budowlanym ustanowiony przez Inwestora – Inspektor Nadzoru inwestorskiego powołany dla celów kontraktu.

Jezdnia – część drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

Kanalizacja ciśnieniowa (tłoczna) - system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek ciśnienia wytworzonego przez pompy. Ścieki bytowo-gospodarcze odprowadzane są grawitacyjnie z budynku do przepompowni, z której przez zespół pompowy przepompowywane są przewodami ciśnieniowymi do kanalizacji grawitacyjnej lub oczyszczalni ścieków.

Kanalizacja grawitacyjna – system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.

Kineta – koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

Komin włazowy – szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do studzienki.

Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

Kształtki – wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci.

Nawierzchnia – warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

Obsypka – materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny.

Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

Podłoże naturalne – podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.

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

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

Podsypka – materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.

Polecenie Inspektora Nadzoru – wszelkie polecenia wykazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Powierzchnia zwilżona - wewnętrzna powierzchnia przewodów i studzienek kanalizacyjnych objętych badaniem szczelności.

Projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

Przepompownia – jest to urządzenie zbiornikowo- tłoczne mające na celu przetransportowanie ścieków z układów kanalizacyjnych położonych niżej do zlokalizowanych wyżej lub do oczyszczalni.

Przykanalik - przewód odpływowy od pierwszej studzienki od strony budynku lub od ulicznego wpustu ściekowego.

Rejestr obmiarów – akceptowany przez Inspektora Nadzoru rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Rejestrze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

Sieć kanalizacyjna – układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej licząc od strony budynku do oczyszczalni ścieków lub wylotów kanałów sanitarnych albo burzowych do odbiorników.

Sieć kanalizacji sanitarnej – sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.

Skrzyżowanie – miejsce przecięcia się rzutu poziomego wykonywanego obiektu liniowego i istniejącego uzbrojenia.

Spocznik – element dna studzienki kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą studzienki.

Studzienka kanalizacyjna – studzienka rewizyjna na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli prawidłowej eksploatacji kanałów.

Studzienka połączeniowa – studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Studzienka przelotowa – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

Studzienka rozprężna – studzienka kanalizacyjna ze wszystkimi niezbędnymi kształtkami przejściowymi i wentylacją, przeznaczona do rozprężenia ciśnienia tłoczonych ścieków z pompowni i ich odprowadzenia do kanału grawitacyjnego.

Studzienka rewizyjna - studzienka włazowa przeznaczona do kontroli i eksploatacji kanałów.

Studzienka inspekcyjna - studzienka niewłazowa przeznaczona do kontroli i eksploatacji kanałów z poziomu terenu.

Właz kanałowy – element żeliwny z wypełnieniem betonowym i uszczelką montowaną w pokrywie, wtłoczoną mechanicznie bez użycia kleju, przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

Wykopy – doły szeroko- i wąskoprzestrzenne liniowe i punktowe dla fundamentów lub dla urządzeń instalacji podziemnych (rurociągów).

Zasypka główna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.

Zasypka wstępna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

Inne definicje

Pozostałe definicje zgodnie z normą PN-EN 752.

1.5. Wyszczególnienie i opis robót tymczasowych oraz prac towarzyszących

Wyszczególnienie robót tymczasowych:

- umocnienie wykopów,
- odwodnienie wykopów.

Wykaz i opis prac towarzyszących:

- organizacja ruchu i jej likwidacja,
- geodezyjne wytyczenie obiektów,
- obsługa geodezyjna w trakcie robót,
- inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza,
- próby ciśnieniowe i próby szczelności.

Zakres rzeczowy robót tymczasowych i towarzyszących przedstawiono w pkt. 5 niniejszej specyfikacji.

Roboty tymczasowe – roboty, które są projektowane i wykonywane jako potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych z wyjątkiem przypadków, gdy istnieją uzasadnione podstawy do ich odrębnego rozliczania.

Wykaz robót tymczasowych:

- umocnienia wykopów,
- odwodnienie wykopów.

Prace towarzyszące – prace, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych i nie są zaliczane do robót tymczasowych, w tym geodezyjne wytyczanie i inwentaryzacja powykonawcza.

Wykaz i opis prac towarzyszących:

- Wybudowanie objazdów / przejazdów i organizacji ruchu:
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- konstrukcja tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasowa przebudowa urządzeń obcych,
- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.
- Likwidacja objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmująca:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.
- Obsługa geodezyjna w trakcie robót

- Geodezyjne wytyczenie obiektów

Geodezyjna obsługa budowy i montażu obiektu budowlanego obejmuje tyczenie i pomiary kontrolne tych elementów obiektu, których dokładność usytuowania bez pomiarów geodezyjnych nie zapewni prawidłowego wykonania obiektu. W celu zapewnienia bezpieczeństwa budowy obiektu budowlanego oraz bezpieczeństwa jego utrzymywania wykonuje się czynności geodezyjne związane z geodezyjnym wyznaczeniem przemieszczeń obiektu i jego podłoża oraz pomiary odkształceń obiektu. Wykonanie czynności geodezyjnych, Wykonawca prac geodezyjnych potwierdza wpisem do dziennika budowy lub montażu. Wykonawca prac geodezyjnych przekazuje kierownikowi budowy kopie szkiców tyczenia i kontroli położenia poszczególnych elementów obiektu budowlanego, zawierające dane geodezyjne umożliwiające wznowienie lub kontrolę wyznaczenia. W razie stwierdzenia rozbieżności między wynikami pomiarów a ustaleniami projektu budowlanego, fakt ten należy odnotować w dzienniku budowy lub dzienniku montażu oraz udokumentować szkicami. Przed przystąpieniem do pracy geodeta wystąpi do odpowiedniej jednostki Zasobów Geodezyjnych z wnioskiem o wskazanie reperów państwowych.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

- Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza

Polega na dokonaniu geodezyjnych pomiarów powykonawczych i sporządzeniu związanej z tym dokumentacji, po zrealizowaniu projektu sieci uzbrojenia terenu.

Po zrealizowaniu projektu przeprowadza się inwentaryzację. Pomiary obejmują również inne sieci uzbrojenia terenu znajdujące się w odkrywcę.

Przy realizacji sieci uzbrojenia terenu dopuszczalne jest odstępstwo od uzgodnionego projektu nieprzekraczające 0,30 m dla gruntów zabudowanych lub 0,50 m dla gruntów rolnych i leśnych, przy zachowaniu przepisów regulujących odległość między poszczególnymi obiektami budowlanymi. Inwentaryzację, jak również związaną z nią dokumentację, sporządza na zlecenie Wykonawcy jednostka uprawniona do wykonywania prac geodezyjnych, która stwierdza zgodność lub rozbieżność realizacji sieci uzbrojenia terenu z uzgodnionym projektem przez dokonanie wpisu w dzienniku budowy i umieszczenie stosownego zapisu w dokumentach inwentaryzacji oraz przekazuje Wykonawcy mapę z wynikami inwentaryzacji, a ten przekazuje ją Inwestorowi. W razie niezgodności zrealizowanej sieci uzbrojenia terenu z uzgodnionym projektem, mapę z wynikami inwentaryzacji Inwestor przedkłada niezwłocznie właściwemu organowi administracji architektoniczno-budowlanej. Koszty związane z geodezyjną obsługą nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w cenę umowną.

- Próby ciśnieniowe i próby szczelności – opisane w dalszej części.

1.6. Ogólne informacje o terenie budowy

Zaplecze budowy należy zorganizować w pobliżu terenu budowy w uzgodnieniu z Zamawiającym i Inspektorem Nadzoru oraz właścicielem terenu pod zaplecze.

Plac budowy. Wykonawca jest zobowiązany do zorganizowania placu budowy. Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na placu budowy, zabezpieczenia dojść do budynków w okresie trwania realizacji Umowy, aż do zakończenia i odbioru Robót i Odcinków.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót na okres kontraktu. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca wykona drogi objazdowe, dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnalizacyjne itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Koszt wykonania i utrzymania dojazdów do budynków i dróg objazdowych nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora Nadzoru. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru oraz przez umieszczenie tablic informacyjnych, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia placu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia placu budowy w okresie trwania realizacji Umowy, aż do zakończenia i Przejęcia Robót i Odcinków. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

Teren budowy ograniczony będzie do pasów drogi krajowej, dróg gminnych i powiatowych oraz do terenów prywatnych, które bezpośrednio sąsiadują z tymi drogami, na których budowana będzie sieć grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej.

W miejscach, w których projekt nie przewiduje nowego zagospodarowania terenu, po zakończeniu budowy, teren budowy musi zostać przywrócony do stanu pierwotnego, a za ewentualnie wyrządzone szkody Wykonawca wypłaci poszkodowanemu odszkodowanie.

Przekazanie Placu Budowy. Zamawiający w wyznaczonym terminie przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dokumentację techniczną w zakresie ustalonym w umowie.

Zaplecze budowy. Na zaplecze budowy powinny składać się biuro, magazyny, zaplecze socjalne dla pracowników, plac do składowania materiałów i parkowania sprzętu, pojazdy, sprzęt, maszyny, wyposażenie, urządzenia do zapewnienia bezpieczeństwa robót, przyłącza, drogi dojazdowe i wewnętrzne potrzebne do prowadzenia robót wymaganych kontraktem. Wykonawca winien wystąpić do odpowiednich jednostek o wydanie warunków wykonania przyłączy (woda, energia elektryczna, ścieki, usuwanie śmieci).

Utrzymanie zaplecza budowy zawiera wszystkie bieżące koszty związane z użytkowaniem powyższych urządzeń.

Likwidacja zaplecza budowy obejmuje usunięcie wszystkich biur, wyposażenia i sprzętu, przyłączy, magazynów, placów, dróg wewnętrznych i dojazdowych, posprzątanie placu i przywrócenie do warunków pierwotnych.

Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Dokumentacja projektowa, specyfikacje techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru stanowią część Umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Informacje zawarte w projekcie budowlanym zostały uszczegółowione w projekcie wykonawczym i specyfikacjach technicznych.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach umownych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Wszelkie wątpliwości dotyczące dokumentacji projektowej lub rozbieżności pomiędzy poszczególnymi jej elementami należy wyjaśnić w trakcie procedury przetargowej i przed wykonaniem robót.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów, wymiarów podanych na opisach i w części graficznej wątpliwości należy wyjaśnić z Inspektorem Nadzoru lub Projektantem. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Dane określone w dokumentacji projektowej i w specyfikacji technicznej będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

Wykonawca ma obowiązek zastosowania materiałów i urządzeń dopuszczonych do stosowania w budownictwie i dokumentacji projektowej. Materiały i urządzenia przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację inspektora nadzoru. Wszelkie zmiany muszą uzyskać akceptację Projektanta. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub specyfikacją techniczną i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

Zastosowanie materiałów i urządzeń niezgodnych z dokumentacją techniczną lub obowiązującymi przepisami dotyczącymi materiałów budowlanych dopuszczonych do zastosowania w budownictwie, pomimo świadomej lub biernej akceptacji inspektora nadzoru nie zwalnia Wykonawcę z obowiązku ich wymiany na prawidłowe i poniesienia kosztów tej wymiany.

Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie prowadzenia i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- ✓ utrzymywać plac budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- ✓ podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół placu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania,
- ✓ stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na: lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych, środki ostrożności

i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru.

- ✓ stosować zalecenia i wymogi opisane w projekcie budowlanym oraz decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach inwestycji wydaną przez Wójta Gminy Branice.

Ochrona przeciwpożarowa. Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

Materiały szkodliwe dla otoczenia. Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Ochrona własności publicznej i prywatnej. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji zawartych na mapach sytuacyjno-wysokościowych dokumentacji projektowej dostarczonej mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zakupi aktualną na czas wykonywania robót mapę zasadniczą terenu z uzbrojeniem nad i podziemnym oraz zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca winien zapłacić wszelkie należności z tytułu prawa własności, wydobywania, dzierżawy, zawierające opłaty za składowanie odpadów, śmieci i niebezpiecznych odpadów: z tytułu wydobywania kamienia, piasku, żwiru, gliny lub innych materiałów niezbędnych do wykonania robót.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomi Inspektora Nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego, a także ponosić koszty ich naprawy. Wykonawca będzie prowadził dokumentację fotograficzną posesji, na których będzie prowadził roboty, dla ustalenia stanu przed i po wykonaniu inwestycji.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia prac zgodnie z warunkami wydanymi przez administratorów lub właścicieli sieci i nieruchomości.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona wizualnej oceny stanu technicznego budynków i obiektów, dróg w pobliżu których wykonywane będą roboty ziemne i montażowe. **Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji fotograficznej stanu budynków i obiektów oraz dróg przed rozpoczęciem robót.**

Ograniczenie obciążeń osi pojazdów. Pojazdy lub ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy i Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

Bezpieczeństwo i higiena pracy. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

Ochrona i utrzymanie robót. Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania przez Inspektora Nadzoru potwierdzenia zakończenia lub Świadectwa Przejęcia.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu Odbioru Robót i Odcinków. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby sieć kanalizacji sanitarnej lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu Odbioru Robót i Odcinków.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

Stosowanie się do prawa i innych przepisów. Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych. Gdziekolwiek w kontrakcie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczone towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów wg stanu na dzień składania ofert. Normy te winny być traktowane jako integralna część Specyfikacji Technicznych i czytane w połączeniu z Rysunkami i Specyfikacjami, w których są

wymienione. Zakłada się, że Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z ich zawartością i wymaganiami.

1.7. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebieg hydraulicznych (kurzawka, źródło itp.) należy:

- ✓ wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi,
- ✓ zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),
- ✓ zawiadomić Inspektora nadzoru i Projektanta, w porozumieniu z nimi określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów,
- ✓ w przypadku koniecznych odstępstw od dokumentacji technicznej np. koniecznej zmiany przebiegu trasy sieci lub przyłączy należy wstrzymać roboty na tym odcinku, dokonać wpisu do dziennika budowy z propozycją nowego rozwiązania. Po potwierdzeniu konieczności zmiany przez Inspektora nadzoru należy uzyskać zgodę projektanta na nowe rozwiązanie, Projektant także zdecyduje o ewentualnej potrzebie zmiany projektu budowlanego i pozwolenia budowlanego,
- ✓ wszelkie zmiany powinny zostać przedstawione przez Wykonawcę do akceptacji Projektanta.

1.8. Nazwy i kody CPV wg Wspólnego Słownika Zamówień

| Kody | Nazwy |
|-------------------|---|
| 45100000-8 | Przygotowanie terenu pod budowę |
| 45110000-1 | Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne |
| 45111000-8 | Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne |
| 45112000-5 | Roboty w zakresie usuwania gleby |
| 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej |
| 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu |
| 45231000-5 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych |
| 45231300-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków |
| 45232000-2 | Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli |

| | |
|-------------------|--|
| 45236000-0 | Wyrównywanie terenu |
| 45232423-3 | Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków |
| 71000000-8 | Usługi architektoniczne, budowlane, inżynierskie i kontrolne |

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania dotyczące materiałów

Wykonawca zobowiązany jest:

- ✓ dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych,
- ✓ stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające deklaracje właściwości użytkowych, krajowych deklaracji właściwości użytkowych, zgodności z normą lub krajową oceną techniczną odpowiednich instytutów badawczych, odpowiadające obowiązującym przepisom,
- ✓ powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

2.1.1. Rury i kształtki

Kanalizację sanitarną grawitacyjną zaprojektowano z rur:

- z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC-U wg PN-EN 1401-1 o średnicy DN 200 i 160, spełniające wymagania:
 - ✓ typu ciężkiego, klasy sztywności SN 8 z litą ścianką, kielichem wraz z uszczelkami gumowymi wg PN-EN ISO 9969;
 - ✓ posiadające Aprobatację Techniczną;
 - ✓ Deklaracje właściwości Użytkowych. Wymagane jest trwałe fabryczne oznakowanie wyrobów dla stwierdzenia, że deklaracja właściwości użytkowych dotyczy konkretnej partii dostawy.
- Tuleje ochronne z uszczelką, krótkie (dla przejścia szczelnego przez ścianki betonowe studzienek) z PVC o średnicy DN 200 i 160 mm.

Rury przewodowe rurociągów tłocznych – należy stosować rury ciśnieniowe z PE-HD, PE klasy PE100 PN-EN 13244, PN10 o średnicy DN 90 i 110 mm, w zwojach lub sztangach, łączone metodą zgrzewania doczołowego zgodnie z dokumentacją projektową i zaleceniami producenta, o grubości ścianki odpowiednio $5,4^{+0,9}$ i $6,6^{+1,0}$ mm. Materiał – wyłącznie surowiec pierwotny. Nie dopuszcza się stosowania surowca z odzysku – regranulatu.
Taśma lokalizacyjna (sygnalizacyjna)

Na warstwie obsypki w zakresie robót związanym z rurociągiem ciśnieniowym ułożyć taśmę lokalizacyjną koloru brązowego o szerokości 200 mm z zatopioną wkładką stalową.

Zaleca się stosowanie taśm z nadrukiem np „UWAGA Kanalizacja tłoczna”.

Rury przewiertów sterowanych/horyzontalnych - rury dwuwarstwowe typ 2 zgodne z PAS 1075:2009 - 4 PE 100 RC SDR 17 PN10 Dz 110 mm, posiadające certyfikat zgodności z PAS 1075 typ 2 wydany przez DIN CERTCO lub TUV SUD i powinny posiadać kolor powłoki zewnętrznej do instalacji kanalizacyjnych, aprobatę techniczną ITB, potwierdzającą przydatność w technikach bezwykopowych, możliwość montażu bez obsypki i podsypki piaskowej, metodami tradycyjnymi i wąsko wykopowymi.

Na niektórych odcinkach (oznaczonych w części graficznej opracowania) zaprojektowano dodatkowo rury osłonowe PE 100 RC, PN10 Dz=180 mm.

Rury ochronne dzielone – dla zabezpieczenia istniejących kabli, należy stosować dzielone wzdłużnie rury z twardego polietylenu – PEHD (HDPE): gęstość nie mniejsza niż 0,942 [g/cm³], współczynnik pływnięcia: 0,15 ÷ 0,5 [g/10 min] dla masy obciążającej 2,16 kg i temperatury 190°C wg ISO 1133, moduł sprężystości: 800 ÷ 1200 [MPa], współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej: $\alpha = 1,5 \div 2,0 \cdot 10^{-4}$ [1/°C], temperaturowy zakres stosowania -30°C do +75°C, wydłużenie w punkcie zerwania > 800%.

Kształtki

Kształtki do sieci kanalizacji sanitarnej z PVC wg PN-EN 1401-1 i ISO 4435 o średnicy DN 200 i 160. O parametrach jak dla rur.

Kształtki z tworzyw sztucznych do rur ciśnieniowych sieci kanalizacyjnej z PE-HD, PE kl.100 średnicy DN 90 i 110 mm wg PN-EN 13244-3.

2.1.2. Studzienki kanalizacyjne

Studnie betonowe

Zaprojektowano studnie rewizyjne betonowe DN 1000mm/1200/1500 mm o wytrzymałości nie mniejszej niż C35/45 wg PN-EN 206-1, o wodoszczelności minimum W8 i małej nasiąkliwości (max. 5 %). Dla zapewnienia całkowitej ich szczelności przewidziano zastosowanie studzienek betonowych, których poszczególne kręgi łączone są na uszczelkę gumową.

Wymagania:

- komora robocza – wykonana jako element prefabrykowany z betonu o wytrzymałości nie mniejszej niż C35/45 wg PN-EN 206-1, o wodoszczelności minimum W8 i małej nasiąkliwości (max. 5 %). W skład studzienki wchodzi:
- przykrycie (zwężka betonowa) zgodnie z DIN 4034 T1;
- betonowe dno studzienki monolityczne wg PN-EN 1917, DIN 4034;
- kręgi betonowe wykonane zgodnie z PN-EN 1917;
- włazy kanałowe żeliwne z wypełnieniem bet. kl. D 400, B125 Ø 600 wg PN-EN 124, uszczelka włazu montowana w pokrywie;
- stopnie złazowe odpowiadające wymaganiu PN-EN 13101;
- materiały izolacyjne. Izolacje z użyciem izoplastu R i B wg PN-58/C-96177;
- przejścia szczelne – tuleje ochronne dla rur wykonane dla przejść kolektora przez ściany studzienek. Przejście powinno być elastyczne, a zarazem szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrowanie wody gruntowej i eksfiltrowanie ścieków odprowadzanych kanałem;
- wloty studni - muszą umożliwiać szczelne ruchome połączenie z rurą +/- 7,5° w każdą stronę w poziomie.
- zwieńczenia studni montowanych w drogach stosować rozwiązania systemowe producenta.

Zaprojektowano włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym klasy D 400. Wszystkie włazy z wypełnieniem betonowym i uszczelką montowaną w pokrywie, wtłoczoną mechanicznie bez użycia kleju. W miejscach nie narażonych na ruch kołowy, w uzgodnieniu z użytkownikiem sieci, można zastosować włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym klasy B 125.

Studnie z tworzyw sztucznych

Zaprojektowano także studnie rewizyjne z tworzyw sztucznych DN 425/600 mm.

Studnie kanalizacyjne z tworzyw sztucznych DN 425 i 600 mm zbudowane z prefabrykowanych elementów z tworzyw sztucznych i montowanych w miejscu wbudowania z trzonem studzienki wykonanym jako elastyczna karbowana rura oferowana w nominalnych wymiarach DN 425/600 mm, z przykryciem pokrywą żeliwną jak dla studni betonowych umieszczoną w rurze teleskopowej połączonej z trzonem studzienki i kinetą wykonaną z tworzywa sztucznego monolityczne w różnych wariantach. Połączenia poszczególnych elementów powinny być elastyczne, a zarazem szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrowanie wody gruntowej i eksfiltrowanie ścieków opadowych odprowadzanych kanałem.

Na studniach kanalizacyjnych należy zastosować dodatkowo pierścień betonowy odciążający.

2.1.3. Kaskady na studniach

Dla włączeń kanałów do studzienek o wysokości powyżej 0,5 m mierzonej do dna kinety należy wykonać kaskady z rurami spustowymi. Kaskady w studniach należy wykonać jako zewnętrzne.

- dennica z fabrycznie wykonaną kinetą, z gotowymi otworami wlotowymi i wylotowymi, osadzonymi fabrycznie przejściami szczelnymi dostosowanymi do średnicy i materiału kanałów;
- mocowanie rur i kształtek w studzience należy wykonać za pomocą obejm mocujących przytwierdzonych do ścianek studzienki wykonanych ze stali kwasoodpornej;
- zewnętrzną kaskadę wykonać z rur i kształtek o parametrach technicznych dostosowanych do materiału sieci,
- połączenie elementów za pomocą uszczelek wykonać szczelnie i w sposób odporny na skutki przemieszczeń bocznych.

2.1.4. Studnie rozprężne

Dla wytracenia energii strumienia ścieków wypływającego z przewodu tłocznego przewidziano zastosowanie przed wprowadzeniem do kanału grawitacyjnego, studzienkę rozprężną. Do tego celu zastosowano prefabrykowaną studnię rozprężną PP/PE o średnicy DN 1000 mm z wjazdem Ø 600 z wypełnieniem betonowym, pierścieniem odciążającym i uszczelką montowaną w pokrywie, wtłoczoną mechanicznie bez użycia kleju. Studnię zaprojektowano w wykonaniu monolitycznym z dnem kulistym, a w części, w której następuje proces wytracania energii oraz rozprężania ścieków zaprojektowano elementy o grubości ścianek min 16 mm. Studnie zaopatrzyć w filtr przeciw-zapachowy podwłazowy.

Szczegółowe wymagania:

Studnie wykonane z tworzyw sztucznych PE i PP (polietylen i polipropylen). Studnie o budowie modułowej zbudowane z elementów: podstawa, pierścień wznoszący oraz stożek redukcyjny niecentryczny o wewnętrznym wymiarze otworu wjazdowego 600 mm w świetle. Wykonanie z materiałów pierwotnych bez dodatków regranulatów oraz środków spieniających. Podstawy – studni (kinety): prefabrykowane kinety z dnem okrągłym kinety fabrycznie wyprofilowane w standardowym zakresie średnic od DN 160 i DN 200 zgodnie z profilami i sytuacją projektową. Połączenie elementów studni, podstawa, pierścień, stożek poprzez uszczelkę z elastomeru. Sztywność obwodowa trzonu – min. SN 2 zgodna z PN-EN 14982. Otwór wjazdowy w stożku studni powinien być usytuowany mimośrodowo, celem ułatwienia dostępu do studni. Maksymalna wysokość zwężonej części (DN 600) musi być zgodna z PN-

EN 476. Stopnie żłazowe do studni montowane fabrycznie w elementach (pierścienie wznoszące oraz stożki) zgodne z PN-EN 14396, PN-EN 13101 wykonane z materiałów nie podatnych na korozję (wzmocnione tworzywo sztuczne); wymienne w kolorze jasnym. Uszczelki łączące elementy studni zgodne z PN-EN 681-1 oraz PN-EN 1277 – elastomerowe uszczelki wargowe – potrójne. Zwieńczenia studni zgodne z PN-EN 124 w tym rozwiązania z betonowym pierścieniem odciążającym wykonanym ze zbrojonego betonu klasy min. C35/45 zabezpieczonym przed przesunięciem przykrycia - wjazdu przenoszący obciążenia od kołowego ruchu ulicznego bezpośrednio na podbudowę drogi. Obciążalność SLW 60 lub Klasa D 400 zgodnie z PN-EN 124 i PN-EN 14802. Posiadającym zabezpieczenie przestrzeni między stożkiem studni, a pierścieniem betonowym za pomocą elastomerowej uszczelki wargowej jako rozwiązanie systemowe producenta systemu studni.

2.1.5. Komory na rurociągu tłocznym

W miejscach określonych w dokumentacji projektowej zaprojektowano:

- komory DN 1200 z zaworami do płukania (czyszczakami),
- komory DN 1200 z zaworem napowietrzająco-odpowietrzającym,
- komorę DN 1500 połączeniową (dla późniejszego odbioru ścieków sanitarnych z miejscowości Posucice),
- komorę DN 1500 z czyszczakami i zaworem napowietrzająco-odpowietrzającym.

Projektuje się studnie z kręgów betonowych o wytrzymałości nie mniejszej niż C35/45 wg PN-EN 206-1, o wodoszczelności minimum W8 i małej nasiąkliwości (max. 5 %) z wjazdem DN 600 żeliwnym z wypełnieniem betonowym klasy D 400, o pozostałych wymaganiach jak w przypadku studzienek kanalizacyjnych betonowych w punkcie 2.1.2. W komorach zasuw zamontować zasuwę nożową DN 100 PN 10/16 GGG poprzez kształtki przejściowe PE/żeliwo. Dla armatury montowanej w studniach należy zastosować podpory typowe lub adoptowane umożliwiające obsługę armatury i zabiegi konserwacyjne. W komorze czyszczakowej zamontować armaturę do płukania rurociągów tłocznych – czyszczaki rewizyjne. W studni napowietrzająco-odpowietrzającej zamontować zawory napowietrzająco-odpowietrzające.

Armatura do płukania rurociągów tłocznych:

- Zabudowa kołnierza: wg normy DIN 28600 – EN545;
- Owiercenie kołnierzy: wg normy DIN 2501;
- Testy - próba szczelności wodą wg DIN 3230 cz.4;
- Korpus i pokrywa okna rewizyjnego wykonana z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), z powłoką ochronną z farb epoksydowych, o min. grubości 250 µm;
- Śruby, podkładki i nakrętki pokrywy wykonane ze stali kwasoodpornej AISI 316;
- Uszczelka połączenia pokrywy i korpusu - profilowana typu o-ring z gumy NBR, z otworami na śruby pokrywy;
- Szerokość okna rewizyjnego równa średnicy nominalnej DN;
- Długość okna rewizyjnego do DN150 musi być równa min. 2 x DN, powyżej DN150 – równa min. 1,0 x DN;
- Opcjonalnie wyposażenie stanowi zawór hydrantowy ZH-52, z nasadą typu Storz wykonany z :
 - korpus zaworu: odlew aluminiowy AK11,
 - trzpień zaworu: mosiądz Mo58,

- adapter przyłącza zaworu: stal kwasoodporna AISI 316;

Zawory napowietrzająco – odpowietrzające do systemów kanalizacyjnych:

- Zasada działania: 2-stopniowy, automatyczny – kinetyczny;
- Zamykanie zaworu tylko na skutek wzrostu poziomu cieczy - konstrukcja zapobiegająca „porywaniu” pływaka i zamykanie zaworu przez strumień powietrza;
- Zamykanie dysz roboczych poprzez „uszczelkę rozwijaną” z gumy EPDM,
- Samoczyszczący mechanizm zamykający;
- Konstrukcja umożliwiająca płukanie i mycie wszystkich części roboczych zaworu strumieniem zwrotnym, bez konieczności jego rozkręcania;
- Średnica nominalna: DN 50 - 100;
- Przyłącze kołnierzowe PN10/16;
- Korpus zaworu ze wzmocnionego włókna szklanego;
- Możliwość wykonania korpusu ze stali kwasoodpornej 1.4401;
- Pływak zaworu ze spienionego polipropylenu;
- Elementy metalowe zaworu ze stali nierdzewnych;
- Korpus zaworu wyposażony w spustowy zawór kulowy;
- Dysze robocze zintegrowane:
 - zakres ciśnień roboczych dla dysz: 0,2 – 10,0 bar,
 - pole powierzchni otworu roboczego automatycznego - min. 12 mm²,
 - pole powierzchni otworu roboczego kinetycznego - min. 800 mm²;
- Charakterystyka pracy:
 - 1-stopień: faza kinetyczna (napełnianie lub opróżnianie wodociągu):
 - odpowietrzanie – min. 300 m³/h,
 - napowietrzanie – min. 150 m³/h;
 - 2-stopień: faza automatyczna (praca pod ciśnieniem roboczym):
 - odpowietrzanie – min. 50 m³/h;
- Ciężar maksymalny zaworu - 5,0 kg;
- Wysokość maksymalna zaworu - 45 cm;
- Możliwość zastosowania blokady napowietrzania lub odpowietrzania zaworu oraz montażu przystawki przeciwwuderzeniowej na zaworze.

2.1.6. Włazy

W obrębie pasów drogowych należy wykonać jako żeliwne klasy D 400. Wszystkie włazy z wypełnieniem betonowym i uszczelką montowaną w pokrywie, wtłoczoną mechanicznie bez użycia kleju. W pozostałych terenach włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym klasy B 125. Włazy żeliwne niewentylowane, wykonane z żeliwa szarego lub sferoidalnego (rama i pokrywa), przeznaczone do przenoszenia ciężkiego ruchu kołowego. Gniazdo pokrywy włazu z żeliwa sferoidalnego wyposażone w elastyczny elastomerowy lub równoważny pierścień stabilizujący-wygluszający. Produkt zgodny z normą PN-EN 124:2000. Wymagany certyfikat zgodności z normą wydany przez akredytowany ośrodek certyfikujący. Na terenie jezdni włazy powinny zostać zamontowane na równi w powierzchnią jezdni, w terenie zielonym podnieść min. 5 cm ponad teren zielony.

2.1.7. Zawór napowietrzająco – odpowietrzający do systemów kanalizacyjnych, do bezpośredniej zabudowy w ziemi

- Zespół zaworowo – odcinający do bezpośredniej zabudowy w ziemi;
- Studzienka wykonana z polipropylenu z możliwością serwisowania zaworu powietrznego poprzez zamknięcie dopływu medium i wyciągnięcie zaworu poza studzienkę ;
- Studzienka wyposażona w armaturę odcinającą – zasuwę płytową obsługiwaną za pomocą klucza wykonanego ze stali nierdzewnej z powierzchni ziemi;
- Zasuwa płytowa zintegrowana z przekładnią do płynnego otwierania i zamykania dostępu medium do zaworu powietrznego;
- Płyta odcinająca wykonana ze stali kwasoodpornej;
- Przyłącze studzienki : gwintowane lub kołnierzowe DN80;

Parametry zaworu zastosowanego w studziencie :

- Zasada działania: 2-stopniowy, automatycznie – kinetyczny;
- Zamykanie zaworu tylko na skutek wzrostu poziomu cieczy - konstrukcja zapobiegająca „porywaniu” pływaka i zamykanie zaworu przez strumień powietrza;
- Zamykanie dysz roboczych poprzez „uszczelkę rozwijaną” z gumy EPDM,
- Samoczyszczący mechanizm zamykający;
- Konstrukcja umożliwiająca płukanie i mycie wszystkich części roboczych zaworu strumieniem zwrotnym, bez konieczności jego rozkręcania;
- Średnica nominalna: DN 50 - 100;
- Przyłącze kołnierzowe PN10/16;
- Korpus zaworu ze wzmocnionego włókna szklanego;
- Możliwość wykonania korpusu ze stali kwasoodpornej 1.4401;
- Pływak zaworu ze spienionego polipropylenu;
- Elementy metalowe zaworu ze stali nierdzewnych;
- Korpus zaworu wyposażony w spustowy zawór kulowy;
- Dysze robocze zintegrowane:
 - zakres ciśnień roboczych dla dysz: 0,2 – 10,0 bar,
 - pole powierzchni otworu roboczego automatycznego - min. 12 mm²,
 - pole powierzchni otworu roboczego kinetycznego - min. 800 mm²;
- Charakterystyka pracy:
 - 1-stopień: faza kinetyczna (napełnianie lub opróżnianie wodociągu):
 - odpowietrzanie – min. 300 m³/h,
 - napowietrzanie – min. 150 m³/h;
 - 2-stopień: faza automatyczna (praca pod ciśnieniem roboczym):
 - odpowietrzanie – min. 50 m³/h;
- Możliwość zastosowania blokady napowietrzania lub odpowietrzania zaworu oraz montażu przystawki przeciwwuderzeniowej na zaworze.

2.1.8. Tłocznia ścieków P1

Podczas prac projektowych zrezygnowano z wcześniej zakładanej przepompowni P2 w Posucicach, dlatego z tego powodu w opracowaniu pominięto opisy dotyczące P2.

Do przepompowywania ścieków z miejscowości Dzbańce zaprojektowano tłocznię ścieków. Jest to szczelnie zamknięte urządzenie ustawiane w suchej komorze, do którego doprowadzane są ścieki. Cechą charakterystyczną tłoczni ścieków jest wewnątrz system separacji skratek oraz zamknięty obieg ścieków, który eliminuje ich kontakt z otoczeniem. Dzięki temu zachowany jest pełen komfort obsługi, bez bezpośredniego kontaktu ze ściekami osób obsługujących urządzenie. Tłocznie ścieków należą do najnowocześniejszych urządzeń do przepompowywania ścieków. Podstawowym zadaniem tłoczni - oprócz niedopuszczenia stałych zanieczyszczeń w ściekach (skratek) do wirników pomp - jest spełnienie wymogu przetłoczenia wraz ze ściekami zanieczyszczeń stałych, o wymiarach odpowiadających prześwitowi rurociągu tłocznego i uniknięcie przez to konieczności ich wyodrębnienia przed przepompownią.

Ścieki surowe dopływają do rozdzielacza wirowego, gdzie rozdzielone są na kilka strug i kierowane do poszczególnych separatorów, przy czym ilość separatorów odpowiada ilości zamontowanych w urządzeniu pomp. W separatorze następuje oddzielenie części stałych od cieczy, skratki pozostają w separatorze a ciecz przepływa przez niewielkie otwory, a następnie przez pompę i kierowana jest do zbiornika głównego tłoczni. Kiedy zbiornik tłoczni napełni się do odpowiedniego poziomu (co rejestruje czujnik hydrostatyczny) zostaje włączona pompa. W tej fazie strumień "podczyszczonych" ścieków ze zbiornika zostaje z powrotem skierowany do połączonego z pompą separatora, a wytworzone przez pompę ciśnienie wypłukuje nagromadzone w nim stałe zanieczyszczenia przetłaczając je do kolektora tłocznego i dalej kanalizacją tłoczną aż do studni rozprężnej. Powstały w wyniku przepływu dzięki specjalnie konstrukcji separatora ruch wirowy unosi wszystkie zanieczyszczenia i powoduje dokładne wypłukanie separatora, dzięki czemu nie wymaga on czyszczenia czy innych zabiegów serwisowych. W trakcie pracy jednej pompy ścieki dopływają do zbiornika przez drugą komorę separatora dzięki czemu nie dochodzi do blokady przepływu i podtapiania sieci. Pompy załączane są na zmianę w trybie automatycznym. Tłocznie dobierane są w taki sposób ze każda z pomp pokrywa zapotrzebowanie na wymaganą wydajność w danej zlewni.

Zaprojektowano tłocznnię jako wyrób kompletny – obudowa, technologia i sterowanie o następujących elementach:

1. Moduł tłoczni:

- zbiornik tłoczni ścieków wykonany z metalu
- pompy wirowe ST 65/80-225 – szt.2
- zawór zwrotny DN100 - 4 szt.
- zasuwa na rurociągu tłocznym DN100 - 2 szt.
- kolektor tłoczny DN100 - 1 kpl.
- czujnik poziomu AS - 1 kpl.

2. Wyposażenie zbiornika tłoczni:

- daszek nad silnikiem pompy - 2 kpl.

- wąż nierdzewny ocieplony, szczelny z kominkiem wentylacyjnym z zabezpieczeniem przed opadaniem - 1 kpl.
- drabina nierdzewna - 1 kpl.
- poręcz wysuwana nierdzewna - 1 kpl.
- biofiltr DN100 stal nierdzewna z przewodami PVC (wen. modułu) - 1 kpl.,
- złączka stal/PVC 65/75 - 1 kpl.
- kominek wentylacyjny DN150 stal nierdzewna z rurą PVC160 (zbiornika) - 1 kpl.
- wentylator kanałowy DN150 - 1 kpl.

Układ tłoczny DN100:

- przewody tłoczne DN100 stal nierdzewna (rury, kolana, kołnierze) (ścianka 2mm)
- elementy łączne - stal nierdzewna
- nasada T-52 z pokrywą
- złączka stal/PE 100/110
- zasuwa klinowa żeliwna DN100+ przedłużenie trzpienia (przegubowy) wykonany ze stali nierdzewnej szt.1 + skrzynka uliczna
- **czujnik przepływomierza DN100,**
- **zestaw uszczelniający**
- **przetwornik przepływomierza**
- **zestaw do montażu w szafie (kabel 10m)**
- uszczelnienie łańcuchowe DN100 - 1 kpl.
- zasuwa z klinem DN50 (pod zawór nap-odp.) - 1 kpl.

Układ wlotowy DN200:

- przewody wlotowe DN200 stal nierdzewna (ścianka 2mm)
- elementy łączne - stal nierdzewna
- złączka stal/PE 200/200
- zasuwa nożowa DN200 - 1 kpl.

Pompka odwadniająca z instalacją DN40PVC:

- pompka odwadniająca
- krata (pokrywa) niecki pompki
- zawór odcinający pompki DN40
- zawór zwrotny pompki DN40
- rura PVC40
- mufa PVC40
- kolano PVC40

3. Wyposażenie rozdzielnic zasilająco-sterowniczej tłoczni ścieków:

a) Obudowa rozdzielnic:

- wykonana z poliestru wzmocnionego włóknem szklanym o stopniu ochrony min. IP 65, współczynnika uderowości mechanicznej IK 10 z uszczelką PUR odporna na promieniowanie UV
- wyposażona w drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego odporne na promieniowanie UV, na których są zainstalowane (na sitodruku obrazu pompowni):
 - kontrolki:
 - poprawności zasilania,

- awarii ogólnej
 - awarii pompy nr 1
 - awarii pompy nr 2
 - awaria pompy odwadniającej
 - pracy pompy nr 1
 - pracy pompy nr 2
 - pracy pompy odwadniającej
 - wyłącznik główny zasilania z osłoną styków
 - wyłącznik oświetlenia studni
 - przełącznik trybu pracy pompy nr 1 (Ręczna – 0 – Automatyczna)
 - przełącznik trybu pracy pompy nr 2 (Ręczna – 0 – Automatyczna)
 - przełącznik trybu pracy oświetlenia zewnętrznego (Ręczny – 0 – Automatyczny)
 - **przełącznik trybu pracy wentylatora (Ręczny – 0 – Automatyczny)**
 - **amperomierz pompy nr 1**
 - **amperomierz pompy nr 2**
 - **woltomierz z wybierakiem**
 - **panel operatorski HMI**
 - **gniazdo serwisowe 24VAC**
 - **gniazdo serwisowe 230VAC**
 - **gniazdo serwisowe 400VAC**
 - przyciski Start i Stop pompy w trybie pracy ręcznej
 - stacyjka z kluczem (umożliwiająca rozbrojenie alarmu)
 - o wymiarach minimum: 1000(wysokość) x 800(szerokość) x 300(głębokość)
 - wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2mm
 - wyposażona w co najmniej dwa zamki patentowe w drzwiach zewnętrznych
 - posadowiona na cokole z tworzywa, umożliwiającym montaż/demontaż wszystkich kabli (np. zasilających, od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej, itd.) bez konieczności demontażu obudowy rozdzielnic zasilająco-sterowniczej, cokół odporny na promieniowanie UV.
- b) Urządzenia elektryczne:
- **moduł telemetryczny GSM/GPRS**
 - czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz
 - układ grzejny wraz z elektronicznym termostatem w jednej obudowie
 - przekładnik prądowy o wyjściu w zakresie 4...20mA, dobrany do prądu pomp
 - wyłącznik różnicowoprądowy czteropolowy chroniący wszystkie obwody odbiorcze
 - wyłączniki nadmiarowo-prądowym dla obwodów odbiorczych
 - rozłącznik bezpiecznikowy dla pompy nr 1 i 2
 - czujnik zaniku faz dla pompy nr 1 i 2
 - wyłącznik silnikowy dla każdej pompy jako zabezpieczenie przed przeciążeniem i zanikiem napięcia na dowolnej fazie zasilającej
 - stycznik dla każdej pompy
 - jednopolowy wyłącznik nadmiarowo prądowy klasy B dla fazy sterującej
 - **dla pomp o mocy $\geq 5,5\text{kW}$ rozruch za pomocą układu softstart / gwiazda-trójkąt**
 - zasilacz buforowy 24 VDC min. 1,8A wraz z układem akumulatorów

- syrenka alarmowa 24 VDC z osobnymi wejściami dla zasilania sygnału dźwiękowego i optycznego
- elektroniczny przetwornik zasilania komory suchej
- oświetlenie wewnątrz rozdzielnicy
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi rozdzielnicy sterowniczej
- wewnętrzne oświetlenie rozdzielnicy – świetlówka 8W
- ochronnik przepięć dla sygnału sondy hydrostatycznej
- antena dla sygnału GSM modułu telemetrycznego w wykonaniu zależnym od uzyskania poprawnego poziomu sygnału na obiekcie
- **wtyk do podłączenia agregatu + przełącznik Sieć – 0 – Agregat,**
- **transformator 24VAC,**
- **ogranicznik przepięć klasy C,**
- ogranicznik przepięć 24VDC dla sondy hydrostatycznej,
- **przetwornik przepływomierza.**

Rozdzielnica zasilająco-sterownicza przepompowni ścieków posiada Europejski Certyfikat Jakości ‘CE’.

- c) Sterowanie w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS, do którego wchodzi następujące sygnały (UWAGA!!! - wszystkie sygnały binarne powinny być wyprowadzone z przekaźników pomocniczych):
- wejścia (24VDC):
 - tryb pracy automatycznej pompy nr 1
 - tryb pracy automatycznej pompy nr 2
 - zasilanie na obiekcie (prawidłowe/nieprawidłowe)
 - potwierdzenie pracy pompy nr 1
 - potwierdzenie pracy pompy nr 2
 - potwierdzenie pracy pompy odwadniającej
 - awaria pompy nr 1 – kontrola wyłącznika silnikowego, zabezpieczenia termicznego i zawilgocenia pompy jeśli posiada
 - awaria pompy nr 2 – kontrola wyłącznika silnikowego, zabezpieczenia termicznego i zawilgocenia pompy jeśli posiada
 - awaria pompy odwadniającej – kontrola wyłącznika silnikowego i zabezpieczenia termicznego jeśli pompa posiada
 - kontrola otwarcia drzwi
 - kontrola poziomu zasilania komory
 - kontrola rozbrojenia stacji
 - kontrola poziomu suchobiegu – pływak
 - wejścia analogowe (4...20mA):
 - sygnał z sondy hydrostatycznej (4...20 mA) zabezpieczony bezpiecznikiem 32mA
 - sygnał z przekładnika prądowego (4...20mA)
 - **sygnał z przetwornika przepływomierza – przepływ chwilowy**
 - wyjścia (załączanie przekaźników napięciem 24VDC):
 - załączanie pompy nr 1
 - załączenie pompy nr 2
 - załączenie sygnału alarmowego sygnalizatora – awaria zbiorcza pompowni
 - **załączenie wentylatora**

d) Wyposażenie i możliwości modułu telemetrycznego GSM/GPRS:

- sterownik pracy przepompowni programowalny z wbudowanym modułem nadawczo-odbiorczym GPRS/GSM zapewniający dwukierunkową wymianę danych z istniejącą stacją bazową
- zintegrowany wyświetlacz LCD o wysokim kontraście umożliwiający pracę w bezpośrednim oświetleniu promieniami słonecznymi
- 16 wejść binarnych
- 16 wyjść binarnych
- 4 wejście analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA
- komunikacja – port szeregowy RS232/RS485 z obsługą protokołu MODBUS RTU/ASCII w trybie MASTER lub SLAVE
- licznik godzin pracy pomp – dla każdej pompy osobny, realizowany w sterowniku PLC
- wejścia licznikowe
- kontrolki:
 - zasilania sterownika
 - poziomu sygnału GSM – minimum 3 diody lub wartość na wyświetlaczu HMI
 - poprawności zalogowania sterownika do sieci GSM:
 - nie zalogowany
 - zalogowany
 - poprawności zalogowania do sieci GPRS:
 - logowanie do sieci GPRS
 - poprawnie zalogowany do sieci GPRS
 - brak lub zablokowana karta SIM
 - aktywności portu szeregowego sterownika
- stopień ochrony IP40
- temperatura pracy: -20° C...50° C
- wilgotność pracy: 5...95% bez kondensacji
- moduł GSM/GPRS/EDGE
- napięcie zasilania 24VDC
- gniazdo antenowe
- gniazdo karty SIM
- pomiar temperatury wewnątrz sterownika

e) Rozdzielnica zasilająco-sterownicza pomp zapewniająca:

- naprzemienną pracę pomp
- automatyczne przełączenie pomp w chwili wystąpienia awarii lub braku potwierdzenia pracy
- automatyczne przełączenie pomp po przekroczeniu maksymalnego czasu pracy pompy w jednym cyklu
- ograniczenie liczby załączeń pompy w cyklu godzinowym (minimalny czas postoju pompy)
- ograniczenie czasowe postoju pompy (maksymalny czas postoju pompy)
- regulowany czas dobiegu pompy
- kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych
- zabezpieczenie zestawu pompowego przed zalaniem komory suchej
- blokada załączenia pomp w momencie wykrycia zalania komory suchej

- automatyczne załączenie pompy odwadniającej po wykryciu zalania komory suchej
- kompatybilność z istniejącym systemem monitoringu GPRS.

Rozdzielnica zasilająco-sterownicza spełnia musi spełnić zasadnicze wymagania określone w PN-EN 61439 – 1:2011 oraz w PN-EN 61439 -2:2011 w zakresie dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej 2014/30/UE – EMC.

Rozdzielnica zasilająco-sterownicza spełnia zasadnicze wymagania określone w PN-EN 61439 – 1:2011 oraz w PN-EN 61439 -2:2011 w zakresie dyrektywy niskonapięciowej 2014/35/UE – LVD.

W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP.

Zbiornik tłoczni ścieków P1 zostanie wykonany z kręgów betonowych C35/C45, o wymiarach 2500 x 3400 [mm].

Tłocznia ścieków - wymagania

Zaprojektowana tłocznia ścieków musi spełniać następujące wymagania:

- Tłocznia musi posiadać certyfikat zgodność z normą PN-EN 12050-1 – przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu, wydany przez niezależną jednostkę certyfikującą lub laboratorium badawcze akredytowane zgodnie z ustawą z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach oceny zgodności, wymagany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych w zakresie dopuszczenia do obrotu na obszarze wspólnotowym.
- Deklaracja właściwości użytkowych dot. modułu tłoczni ścieków musi być zgodna z załącznikiem III rozporządzenia (UE) 305/2011 (Rozporządzenie o produktach budowlanych). Systemem oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego określonym w zał. 5 będzie: „system 3”.
- Tłocznia nie może być trwale związana z elementami podziemnej komory przepompowni lub być częścią konstrukcji komory, w której jest posadowiona.
- Technologia tłoczni musi wyeliminować całkowicie gospodarkę „skratkami”. Funkcjonowanie tłoczni nie może wiązać się z koniecznością stałego czyszczenia urządzeń separujących oraz wywozem usuwanych zanieczyszczeń do utylizacji.
- Zapewnić całkowitą szczelność układu technologicznego tłoczni we wnętrzu komory przepompowni, bez możliwości wydostawania się (wylewania) ścieków do komory przepompowni podczas serwisowania tłoczni.
- Wszystkie elementy konstrukcyjne tłoczni (zbiornik, separatory, rozdzielacz, łączniki i kształtki rurowe w obrębie tłoczni itd.) muszą być pokryte powłokami antykorozyjnymi.
- Przy doborze urządzeń i przewodów tłocznych dla obszaru przetłaczania ścieków obciążonych fazą stałą, w tym również w strefie separacji skratek, należy zachować minimalny swobodny przekrój (tzw. wolny przelot kuli) nie mniejszy niż Ø 100 mm.
- Urządzenie musi posiadać minimum dwie pompy usytuowane poza zbiornikiem tłoczni, zabezpieczone przed dopływem skratek z separatorów, pracujące

przeziennienie, o wydajności równej maksymalnej projektowanej wydajności przepompowni. Pompy muszą być przystosowane do serwisowania i wykonywania napraw po okresie gwarancyjnym poza serwisem producenta, przy wykorzystaniu standardowych, ogólnie dostępnych części zamiennych, dotyczy np. wymiany uszczelnienia, możliwości przewinięcia silników w lokalnym warsztacie elektrycznym itp.

- Dopuszcza się wyłącznie stosowanie wirników wielokanałowych (min. 3-kanałowych) otwartych, które są odpowiednie do pracy w podczyszczonych ściekach przy zapewnieniu wysokiej sprawności.
- Każda pompa powinna być chroniona przed zablokowaniem częściami stałymi poprzez zastosowanie pionowych dwukanałowych separatorów, zabudowanych wewnątrz zbiornika retencyjnego. Każdy pionowy separator części stałych jest zbiornikiem sedymentacyjnym w kształcie pionowego walca, wyposażony w dwa elastyczne, wykonane z elastomeru, uchylne zespoły cedzące (górne i dolne) tak, aby pompa płucząc separator, tłoczyła podczyszczone ścieki przez dwa kanały- dolny gwarantujący osiągnięcie odpowiedniej prędkości płukania i górny, powodujący przepływ turbulentny, gwarantujący wypłukanie separatora z części stałych, nawet w przypadku zapchania dolnego kanału. Podczas pracy pompy zespoły cedzące powinny otwierać się, pozwalając ściekom na swobodny przepływ w całym obszarze przetłaczania (począwszy od wylotu z pompy), bez pozostawienia w świetle przelotu jakichkolwiek stałych elementów konstrukcji urządzenia, co gwarantuje skuteczność oczyszczania się separatorów. Nie dopuszcza się separatorów ze stałymi elementami cedzącymi pozostającymi stale w świetle przepływu ścieków (typu krata, sito, kosze prętowe itp.) co gwarantuje skuteczność oczyszczania się separatorów. Każdy z dwóch wylotów z separatora w kierunku pompy jest wyposażony w elastyczną, uchylną klapę cedzącą, która otwiera się jedynie dzięki elastyczności materiału z którego jest wykonana, bez żadnego mechanizmu zawiasowego, co zabezpiecza klapę przed zablokowaniem w pozycji otwartej.
- Zbiornik tłoczni w każdych warunkach eksploatacyjnych ma być stabilny, sztywny, wykonany ze stali i pokryty bezwzględnie na zewnątrz i wewnątrz dodatkową powłoką ochronną, zabezpieczającą zbiornik przed kontaktem ze ściekami, co gwarantuje długotrwałą ochronę przed korozją wżerową (biokorozję), szczególnie w miejscach spawania. Zastosowana powłoka musi mieć grubość min.400 µm i zapewnić klasę ochrony dla atmosfery korozyjnej C5-M oraz klasę ochrony dla konstrukcji zanurzonych Im2 oraz w zakresie trwałości H (zgodnie z normą PN-EN ISO 12944). W składzie powłoki muszą być zastosowane biocydy (środek bakteriobójczy) podnoszące długotrwałą ochronę przed korozją wżerową (biokorozję) powodowaną przez bakterie rozkładające siarczany (tzw. bakterie SRB).
- Zbiornik tłoczni ścieków musi zapewnić IV klasę odporności korozyjnej CRC (Corrosion Resistance Class).
- Zbiornik na górnej powierzchni winien posiadać jeden duży otwór rewizyjny. Otwór

ten bez rozszczelnienia bocznych płaszczyzn zbiornika umożliwić ma kontrolę stanu technicznego komory retencyjnej i pozostałych elementów, oraz sprawne wykonanie czynności serwisowych, w tym oczyszczenie wnętrza zbiornika z osadów lub złogów tłuszczu.

- Zbiornik tłoczni ścieków musi umożliwiać wyposażenie w wewnętrzny ruszt napowietrzający ścieki ze stali kwasoodpornej.
- Nie dopuszcza się pasywacji jako jedynej metody zabezpieczenia antykorozyjnego, gdyż nie chroni ona przed korozją wżerową (biokorozją) pochodzenia biologicznego powodowaną przez bakterie rozkładające siarczany.
- Dwa wewnętrzne dwukanałowe separatory, uniemożliwić mają zapychanie się „skratkami” i powinny zapewnić niezawodność w wytłoczeniu zanieczyszczeń stałych do przewodu tłoczego. Konstrukcja wewnętrzna każdego ustawionego pionowo separatora musi być wyposażona na szczycie (na dopływie ścieków) w zawór zamykający dopływ ścieków oraz w dwie, jedna nad drugą, pionowo zabudowane wewnętrzne uchylne, elastyczne klapy cedzące, zapewniające skuteczne oddzielenie i zatrzymanie ciał stałych („skratek”) w separatorze. Klapy otwierane mają być jedynie dzięki elastyczności materiału z jakiego zostały wykonane, bez żadnego mechanizmu zawiasowego, co zabezpiecza klapę przed zablokowaniem w pozycji otwartej. W czasie napełniania ścieki mają przepływać przez separatory w płaszczyźnie pionowej - z góry na dół, natomiast podczas płukania separatora przez pompę, przepływ odbywać się ma w kierunku poziomym. Dwukanałowe wykonanie separatorów musi zapewniać pewność działania przez uzyskanie w ich wnętrzu efektu samopłuczającego, który powinien się realizować dzięki zastosowaniu strumienia na wlocie ścieków od strony pomp, gdzie ścieki w czasie pompowania przechodzą w ruch wirowy w całej objętości separatorów. W ten sposób powstała turbulencja w wirujących ściekach winna zapewnić całkowite wypłukanie i wytłoczenie wszystkich „skratek” z separatora, zatrzymanych w czasie napełniania zbiornika tłoczni, w każdym cyklu pompowania. Konstrukcja separatora, jak i jego instalacja technologiczna ma być wykonana w taki sposób, aby struga ścieków w czasie pompowania nie napotykała na żaden element ograniczający przekrój przepływu (taki jak np. sita, kraty, pręty itp. rozwiązania). Przepływ pompowanych ścieków musi być swobodny – w całym zakresie długości i objętości instalacji - by nie dochodziło do zapychania (blokowania) i powstawania znaczących oporów miejscowych w trakcie pompowania ścieków. Budowa separatora ma wykluczać możliwość cofnięcia się ścieków wraz z skratkami z separatora do rozdzielacza, bez względu na stan pracy pomp i poziom ścieków. Zapewnienie jednego kierunku przepływu przez separator stanowić ma kula - zawieradło pływające zlokalizowane w separatorze, samoczynnie zamykające możliwość cofnięcia ścieków z separatora pod wpływem wzrostu poziomu ścieków.
- Wszystkie powyżej wymienione cechy tłoczni ścieków mają bezpośredni związek zarówno z niezawodnością działania, jak i łatwością wykonywania czynności obsługowych, co przekłada się na osiągnięcie przez Inwestora i Użytkownika

zakładanego efektu ekonomicznego.

Budowa tłoczni ścieków

Tłocznia składa się ze szczelnego, metalowego zbiornika, pomp, armatury i aparatury pomiarowo-sterującej. Zbiornik tłoczni, który służy do gromadzenia ścieków, posiada wbudowany system wewnętrznych urządzeń współpracujących z pompami. Wbudowane wewnątrz tłoczni urządzenie zwane separatorem stanowi o specyfice tłoczni, i służy do oddzielania występujących w ściekach stałych zanieczyszczeń i ich chwilowego przetrzymania (gromadzenia w separatorze) w trakcie napełniania ściekami zbiornika tłoczni. Separatory wyposażone są w zawory zwrotne, przeznaczone do odcinania dopływu oraz w kłapy oddzielające do filtrowania ścieków, które powodują oddzielenie (separację) skrutek i pozwalają na napełnianie zbiornika tłoczni wyłącznie "podczyszczonymi" ściekami. Taka konstrukcja tłoczni zapewnia całkowitą szczelność układu technologicznego we wnętrzu komory przepompowni, bez możliwości wydostawania się ścieków do komory podczas serwisowania tłoczni.

Wszystkie elementy konstrukcyjne tłoczni (zbiornik, separatory, rozdzielacz, łączniki i kształtki rurowe w obrębie tłoczni itd.) pokryte są powłokami antykorozyjnymi odpornymi na działanie ścieków komunalnych.

Tłocznia ścieków składa się z następujących elementów:

- Zbiornik tłoczni ścieków: w każdych warunkach eksploatacyjnych jest stabilny i sztywny, wykonany ze stali, na zewnątrz i wewnątrz pokryty powłoką ochronną o grubości min. 400 µm, z wewnętrznymi separatorami o konstrukcji pionowego zbiornika sedymentacyjnego z elastycznymi klapami cedzącymi (po dwie kłapy w każdym separatorze). Zastosowana powłoka zapewnia klasę ochrony dla atmosfery korozyjnej C5-M oraz klasę ochrony dla konstrukcji zanurzonych Im2 oraz w zakresie trwałości H (zgodnie z normą PN-EN ISO 12944). W składzie powłoki zastosowane zostały biocydy (środek bakteriobójczy) podnoszące długotrwałą ochronę przed korozją wżerową (biokorozję) powodowaną przez bakterie rozkładające siarczany (tzw. bakterie SRB). Zbiornik tłoczni ścieków zapewnia IV klasę odporności korozyjnej CRC (Corrosion Resistance Class).

Zbiornik na górnej powierzchni posiada jeden duży otwór rewizyjny. Otwór ten bez rozszczelnienia bocznych płaszczyzn zbiornika pozwala na kontrolę stanu technicznego komory retencyjnej i pozostałych elementów, oraz na sprawne wykonanie czynności serwisowych, w tym oczyszczenie wnętrza zbiornika z osadów lub złożeń tłuszczu.

Nie dopuszcza się pasywacji jako jedynej metody zabezpieczenia antykorozyjnego, gdyż nie chroni ona przed korozją wżerową (biokorozją) pochodzenia biologicznego powodowaną przez bakterie rozkładające siarczany.

- Rozdzielacz, mający za zadanie kierowanie strugi ścieków do na przemian pracujących separatorów i wychwytyjący zanieczyszczenia stałe, większe od wolnego prześwitu rurociągu tłocznego. Konstrukcja wewnętrznej powierzchni rozdzielacza ma zapewniać wypłukiwanie ciał stałych poprzez wprowadzenie wpływających ścieków w ruch

wirowy. Rozdzielacz oraz separator są zabudowane w sposób zwarty (pionowo urządzenie w urządzenie tzn. rozdzielacz w separator, bez połączeń skręcanych) tak, aby do minimum skrócić drogę wpływających ścieków, minimalizując wewnętrzne opory przepływu oraz zapewnić możliwość łatwego i szybkiego wyjmowania rozdzielacza ze zbiornika tłoczni.

- Dwa separatory, których rozwiązania konstrukcyjne uniemożliwiają zapychanie się „skratkami” i zapewniają niezawodność w wytłoczeniu zanieczyszczeń stałych do przewodu tłoczego. Konstrukcja wewnętrzna każdego ustawionego pionowo separatora jest wyposażona na szczycie (na dopływie ścieków) w zawór kulowy zamykający dopływ ścieków oraz w dwie, jedna nad drugą, pionowo zabudowane wewnętrzne uchylne, elastyczne kłapy cedzące, zapewniające skuteczne oddzielenie i zatrzymanie ciał stałych („skratek”) w separatorze. Kłapy otwierają się jedynie dzięki elastyczności materiału z jakiego zostały wykonane, bez żadnego mechanizmu zawiasowego, co zabezpiecza klapę przed zablokowaniem w pozycji otwartej. W czasie napełniania ścieki przepływają przez separatory w płaszczyźnie pionowej - z góry na dół, natomiast podczas płukania separatora przez pompę, przepływ odbywa się w kierunku poziomym. Separatory w wykonaniu dwukanałowym winny zapewniać pewność działania przez uzyskanie w ich wnętrzu efektu samopłuczającego, który powinien się realizować dzięki zastosowaniu strumienia na wlocie ścieków od strony pomp, gdzie ścieki w czasie pompowania przechodzą w ruch wirowy w całej objętości separatorów. W ten sposób powstała turbulencja w wirujących ściekach winna zapewnić całkowite wypłukanie i wytłoczenie wszystkich „skratek” z separatora, zatrzymanych w czasie napełniania zbiornika tłoczni, w każdym cyklu pompowania. Konstrukcja separatora, jak i jego instalacja technologiczna wykonana w taki sposób, aby struga ścieków w czasie pompowania nie napotykała na żaden element ograniczający przekrój przepływu (taki jak np. sita, kraty, pręty itp. rozwiązania). Przepływ pompowanych ścieków musi być swobodny - w całym zakresie długości i objętości instalacji - by nie dochodziło do zapychania (blokowania) i powstawania znaczących oporów miejscowych w trakcie pompowania ścieków. Taka budowa separatora wyklucza możliwość cofnięcia się ścieków wraz z skratkami z separatora do rozdzielacza, bez względu na stan pracy pomp i poziom ścieków. Zapewnienie jednego kierunku przepływu przez separator stanowi kula - zawieradło pływające zlokalizowane w separatorze, samoczynnie zamykające możliwość cofnięcia ścieków z separatora pod wpływem wzrostu poziomu ścieków.
- Dwie pompy, usytuowane poza zbiornikiem tłoczni, zabezpieczone przed dopływem skratek z separatorów. Zastosowane pompy są wyposażone w wirniki otwarte wielokanałowe, przystosowane do serwisowania na obiekcie i przeznaczone wraz z systemem separacji do przetłaczania ścieków. Każda z pomp pokrywa zapotrzebowanie na wymaganą wydajność w danej zlewni. Pompy załączane są na zmianę w trybie automatycznym.
- Dwa zawory zwrotne klapowe DN100
- Dwie zasuwy odcinające DN100
- Sonda hydrostatyczna - sonda sensorowa z sygnałem analogowym 4-20 mA, do

przetwarzania pomiaru poziomu napelnienia zbiornika, służąca do sterowania pracą pomp oraz do sygnalizacji stanów awaryjnych.

- Trójnik specjalny (portki) – kolektor tłoczny.

Parametry dobranej tłoczni P1

| Tłocznia ścieków Os. Dzbańce, Branice | |
|---|--|
| Wymiary urządzenia: | 1400 x 800 x 1000 [mm] |
| Wysokość dopływu: | 700 [mm] |
| Pojemność zbiornika: | 0,43 [m ³] |
| Otwór rewizyjny zbiornika retencyjnego: | 690 x 480[mm] |
| Ciężar tłoczni ok.: | 550[kg] |
| Zalecane wymiary komory: | Ø 2,5 [m] |
| Dopływ ścieków: | DN200 PN10 |
| Przyłącze rurociągu tłoczego: | DN100 PN10 |
| Przewód wentylacji zbiornika tłoczni: | DN65/70 |
| Pomiar poziomu: | Sonda hydrostatyczna AS (4-20mA) |
| Zasilanie elektryczne: | 400/690 [V], 50 [Hz] |
| Poziom ochrony silnika: | IP 55 |
| Moc silnika: | 18,5 [kW] |
| Ilość obrotów: | 3000 [min ⁻¹] |
| Średnica przyłączy pompy: | DN65/80 |
| Wirnik: | 3OKR otwarty 3-kanalowy 190 [mm] |
| Punkt pracy: | Q _p = 22,0 [m ³ /h]; H _p =70,52 [mSW] |

Warunkiem ważności obliczeń punktu pracy pomp jest stałe odpowietrzenie rurociągu tłoczego we wszystkich wysokich punktach za pomocą zaworów na i odpowietrzających.

1. Wyposażenie technologiczne przepompowni:

- Moduł tłoczni ścieków – 1 szt.
 - Zbiornik tłoczni ścieków pokryty powłoką ochronną – 1 szt.
 - Pompy z wirnikami otwartymi wielokanałowymi – 2 szt.
 - Zawory zwrotne klapowe DN100 – 2 szt.
 - Zasuwy odcinające przy pompach – 4 szt.
 - Zasuwy odcinające kołnierzowe DN100 – 2 szt.
 - analogowy czujnik monitorowania poziomu ścieków w zbiorniku z wyjściem 4-20mA – 1szt.
 - Trójnik specjalny DN100 (kolektor tłoczny) – 1szt.

- Zasuwa kołnierzowa DN200 wraz z kołnierzem specjalnym na wlocie do tłoczni – 1 szt.
- Zawór odpowietrzająco-napowietrzający BEV 20-F-50 wraz z zasuwą DN50
- Kształtki kołnierzowe DN100 ze stali 1.4301 na rurociągu tłocznym – wykonanie indywidualne
- Kształtka kołnierzowa DN100 ze stali 1.4301 -1szt.
- Wentylacja nawiewno/wywiewna komory tłoczni DN160 z kominkiem na zewnątrz– 1 szt.
- Wentylacja zbiornika tłoczni z PVC klejonego DN65 oraz kominek DN100- 1 szt.
- Rzapię w dnie zbiornika z pompą odwadniającą zatapialną z przewodem tłocznym PE HD DN 32mm i zaworami: zwrotnym i odcinającym DN 5/4”. Instalacja włączona w szczelnie wykonaną wentylację zbiornika tłoczni – 1 szt.
- Pokrywa wjazdu –800 x 800 mm ze stali 1.4301 z kominkiem wentylacyjnym i warstwą izolacji cieplnej(przeciwskropleniowej); wjazd musi być szczelny i ryglowany;
- Pokrywa otworu eksploatacyjnego nad pompami –800 x 500 mm ze stali 1.4301 z warstwą izolacji przeciwskropleniowej; pokrywa musi być szczelna i ryglowana;
- Przepust kablowy – 1 szt.
- Drabina komunikacyjna ze stopniami antypoślizgowymi, szerokość d=500mm, wykonana ze stali 1.4301 – 1 szt.
- Przejścia szczelne dla przewodów wychodzących z komory
- Oświetlenie komory.

2. Tłocznia ma zostać wyposażona w:

- Przepływomierz wewnątrz tłoczni z uwzględnieniem „detekcji pustej rury”
- Manometr do pomiaru ciśnienia w rurociągu tłocznym
- Króciec do płukania rurociągu ze złączem hydrantowym
- Należy przewidzieć miejsce przystosowane pod ewentualny montaż systemu natleniająco-płuczącego z rusztem wewnątrz modułu tłoczni.

Zbiornik zaopatrzyć w przenośny żurawik do wyciągania pomp o nośności do 250 kg.

2.1.9. Przepompownia ścieków P3

Zaprojektowano przepompownię P3 jako wyrób kompletny – obudowa, technologia i sterowanie. Całość musi zostać objęta gwarancją producenta pomp, który musi posiadać certyfikat ISO 9001 i ISO 14000. Pompownia, jako całość musi: posiadać oznaczenie CE oraz deklarację właściwości użytkowych, krajową deklarację właściwości użytkowych, być zgodna z PN-EN 12050-1:2002.

Wentylację przepompowni zaopatrzyć w filtry (biofiltry) kominkowe DN 150 mm. W ramach dostawy kompletnej przepompowni przewidziany jest rozruch przepompowni i ustawienie wszelkich parametrów sterowania oraz umożliwienie włączenia w ogólny system sterowania Użytkownika przepompowni, ułożenie kabli zasilających i sterujących w gotowym wykopie.

W każdej przepompowni wewnątrz komory zbiornika zaprojektowano 2 pompy zatapialne pracujące w układzie 1+1 (praca naprzemienna z możliwością pracy równoczesnej) z wirnikiem o wolnym przelocie z wbudowanym silnikiem elektrycznym trójfazowym instalowane na poziomie mokrym, z prowadnicami i stopą sprzęgającą do automatycznegołączenia z rurociągiem tłocznym.

Przepompownia P3

Wydajność przepompowni $Q = 4,5 \text{ dm}^3/\text{s}$, wysokość podnoszenia $H = 10,0 \text{ m}$

Założona moc pomp do $2 \times 2,5 \text{ kW}$

Zaprojektowano jednostopniowe pompy odśrodkowe, przeznaczone do pracy ciągłej oraz przerywanej. Wirnik umożliwiający tłoczenie cieczy zawierających długie włókna i cząstki stałe o wielkości do 80 mm oraz nadający się do tłoczenia ścieków o zawartości suchej masy do 5%. Zaciskowy system do montażu ze stali nierdzewnej pozwalający na szybkie i łatwe odłączenie pompy od silnika w związku z serwisowaniem i kontrolą. Rurociągi podłączane za pomocą kołnierza DIN.

Wymagania dotyczące pomp:

- Pompa z wirnikiem super vortex.
- Wolny przelot wirnika pompy minimum 80mm.
- Króciec tłoczny pompy DN80 z przyłączem kołnierzowym.
- Silnik dwubiegunowy (obroty do 3000 obr./min) lub czterobiegunowy (obroty do 1500 obr./min) z rozruchem bezpośrednim, gwiazda/trójkąt lub softstart.
- Klasa szczelności IP 68.
- Materiał obudowy pompy: żeliwo EN 1561 EN-GJL-250.
- Materiał wirnika: żeliwo EN 1561 EN-GJL-250.
- Pompa wyposażona w silnik z płaszczem chłodzącym wykonanym ze stali nierdzewnej PN-EN 1.4301.
- Instalacja na autozłączu montowanym do dna pompowni, opuszczanie do pompowni po prowadnicach dwururowych.
- Podwójne łatwo wymienialne kasetowe uszczelnienie mechaniczne wału (SiC/SiC i Grafit/Ceramika). Uszczelnienie musi być dwukierunkowe i zapewniać szczelność nawet w przypadku przepływu zwrotnego przez pompę.
- Bezobsługowe trwale nasmarowane łożyska toczne.
- Wyłączniki termiczne w uzwojeniu stojana.
- Temperatura cieczy otaczającej i pompowanej od 0°C do $+40^\circ \text{C}$.
- Możliwość tłoczenia cieczy o wartościach pH zmiennym od 4 do 14.
- Tryb pracy - praca ciągła gdy silnik pompy jest całkowicie wynurzony.
- Pompy 3x380-415 V - maksymalne dopuszczalne wahania napięcia -10%/+6%.
- Wodoszczelne, hermetyczne połączenie kablowe z wypełnieniem poliuretanowym zapewniającym demontaż kabla bez zdejmowania obudowy silnika.
- Połączenie korpusu silnika z komorą wirnika za pomocą pierścienia zaciskowego ze stali nierdzewnej AISI 316 zapewniające demontaż bez użycia specjalistycznych narzędzi.
- Szczelne połączenie pomiędzy pompą a autozłączem za pomocą uszczelki na kołnierzu odpływowym.
- Możliwość obrotu silnika względem obudowy o 180° .
- Pompa wyposażona w 15 m kabel zasilający.
- Klasa izolacji uzwojeń silnika F (155°C).
- Wykonanie przeciwwybuchowe Ex zgodnie z dyrektywą ATEX.
- Czujnik obecności wody w oleju wraz z przekaźnikiem montowanym w szafie sterowniczej.

Doboru pomp i rurociągów tłocznych dokonano w oparciu o charakterystyki oraz parametry i wielkości dostępne na rynku. Na etapie realizacji inwestycji przy wprowadzeniu urządzeń i materiałów, wskazana jest konsultacja z projektantem w celu potwierdzenia prawidłowości doboru konkretnej pompy pod względem wydajności i wysokości podnoszenia, kosztów zużycia energii oraz doboru zbiornika wraz z wyposażeniem, rurociągu tłocznego

z odpowiednich materiałów, zapewniających wszystkie przewidziane w obliczeniach wymagane wielkości (np. prędkość przepływu ścieków, optymalne dla układu zużycie energii).

Zbiornik przepompowni ścieków:

Zaprojektowano zbiornik przepompowni DN 1500 mm z polimerobetonu (betonu żywicznego) z wypełniaczem kwarcytowym: mączką kwarcową, piaskiem, żwirem połączonym z żywicą poliestrową i systemem utwardzającym.

Parametrach wytrzymałościowe zbiorników:

- wytrzymałość na ściskanie min 90 N/mm²;
- wytrzymałość na zginanie min 18 N/mm²;
- wytrzymałość na rozciąganie min 10 N/mm²;
- chropowatość pow. wewnętrznej < 0,5 mm;
- odporność chemiczna pH w zakresie od 1 do 10;

- włącz prostokątny o wym. 700x800 mm zapewniający swobodny montaż i demontaż pomp (zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438), (górne uchwyty prowadnic pomp muszą znajdować się w świetle włączu), włącz musi być wykonany z materiałów odpornych na korozję w agresywnym środowisku -stal kwasoodporna 1.4301 wg PN-EN 10088-1, zabezpieczony zamkiem przed otwarciem przez osoby niepowołane, wymiar włączu i jego lokalizacja na płycie obudowy powinny umożliwiać swobodny montaż i demontaż pomp zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438, włącz powinien być wyposażony w blokadę uniemożliwiającą samoczynne jego zamknięcie w trakcie obsługi pompowni. Kąt pełnego otwarcia pokrywy w pozycji minimum 90° z blokadą do powierzchni terenu lub otwarcie pełne 180°.

Przejścia króćców tłocznych przez ściany zbiornika zaopatrzone w uszczelnienia gumowe i elastyczne tak, aby nie nastąpiła utrata szczelności czy uszkodzenie rurociągu w przypadku nierównomiernego osiadania zbiornika i rurociągu. Dla przejść PVC zbiornik zaopatrzony w przejścia szczelne osadzone na etapie produkcji. Przepusty kablowe w ścianach dla kabli o średnicy 125 mm. Rura osłonowa kabli pomiędzy przepompownią, a szafą sterującą wentylowana. Dno przepompowni ze skosami. Obudowę przepompowni wyposażyć w uchwyty dla zamocowania sondy hydrostatycznej (ciągły pomiar poziomu ścieków) oraz 2 pływakowych sygnalizatorów poziomu (zabezpieczenie pomp przed pracą na sucho i poziom max.). Sonda hydrostatyczna i sygnalizatory poziomu winny współpracować z szafą sterowniczą. Poręcz złazowa - stal 1.4404. Drabinki umożliwiające zejście na dno zbiornika muszą posiadać szerokość zgodną z normą PN-80 M-49060 (co najmniej 30 cm). Drabinki i poręcze złazowe wykonać ze stali kwasoodpornej 1.4404. Zbiornik przepompowni wyposażony w wentylację grawitacyjną.

Do mocowania wyposażenia stałego w zbiornikach (konstrukcje nośne lub wsporcze) należy stosować kotwy wklejane lub wiercone ze stali kwasoodpornej.

Wszelkie wyposażenie mocowane w zbiorniku w stali kwasoodpornej minimum 1.4404.

Zbiornik zaopatrzyć w przenośny żurawik do wyciągania pomp o nośności do 250 kg. Zbiornik polimerobetonowy musi być objęty Aprobata Techniczną. Dopuszcza się zastosowanie zbiornika z betonu, monolitycznego o wymaganiach materiałowych jak dla studni kanalizacyjnych.

W związku z możliwą zmianą warunków wystąpienia wód gruntowych zbiornik przystosować do zabezpieczenia przed wyporem zgodnie z zaleceniami producenta.

Wyposażenie zbiornika:

Podstawy pomp (kolana stopowe) z żeliwa gat. EN-GG-20 pokrytego malaturą (zabezpieczone antykorozyjnie) wraz z łącznikami prowadnic, montowane na stałe do dna zbiornika przepompowni z pomocą śrub (kotew) nierdzewnych kwasoodpornych,

umożliwiający montaż i demontaż pomp za pomocą łączników sprzęgających pomp, bez wchodzenia do zbiorników.

Prowadnice rurowe ze stali nierdzewnej kwasoodpornej 1.4404 wg. PN – EN 10088-1 Górne kabłąki mocujące prowadnice, ze stali kwasoodpornej mocowane do pokrywy górnej zbiornika w świetle wjazdu. Normalia łączące elementy zespołu: kotwy, śruby, podkładki sprężyste, nakrętki, wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej,

Łączniki rurowe (orutowanie wewnątrz pompowni – wewnętrzne piony tłoczne) wykonane z rur ze stali nierdzewnej kwasoodpornej 1.4404 wg. PN – EN 10088-1 oraz łączone przy wykorzystaniu kołnierzy ze stali kwasoodpornej 1.4404 (zakończone wywijką wraz z kołnierzem nierdzewnym kwasoodpornym owierconym) na PN10 o średnicach zgodnych z rysunkami szczegółowymi projektu wykonawczego,

Króćce tłoczne wychodzące na zewnątrz przepompowni na odległość minimum 150 mm, o średnicy równej średnicy pionu tłocznego wewnątrz zbiornika, zakończone przyspawaną wywijką wraz z luźnym kołnierzem nierdzewnym kwasoodpornym owierconym PN10,

Elementy wyposażenia przepompowni wykonane z materiałów odpornych na działanie środowiska agresywnego. Rury, kształtki połączone z armaturą na kołnierze, śruby z nakrętkami i podkładkami – stal kwasoodporna minimum 1.4404. Uszczelki między kołnierzami NBR, zastosować połączenia wyrównawcze. Przewód wyrównawczy prowadzić od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do głównej szyny ekwipotencjalnej,

W celu zapewnienia ciągłej, grawitacyjnej wymiany powietrza wewnątrz przepompowni, w pokrywie zbiornika należy zamontować dwa przejścia szczelne 100 mm z przepustami PVC, na których zamontowane będą po stronie zewnętrznej zbiornika (nad płytą pokrywową) dwa zadaszone wywietrzniki 114,3 mm rury kwasoodpornej gat. 1.4404 o wysokości 0,5 m ponad pokrywę zbiornika, wyposażone w podłużne otwory wentylacyjne, zanitowane do przepustu. Jeden z kominków należy połączyć przez przepust z nierdzewną kwasoodporną rurą 114,3 mm gat. 1.4404, zamocowaną obejmami do wewnętrznej powierzchni walcowej zbiornika przepompowni. Dolny koniec rury dłuższej musi znajdować się na wysokości króćca wlotowego rurociągu grawitacyjnego ścieków, krótszy koniec – max. 0,3 m od powierzchni stropu płyty pokrywowej wewnątrz zbiornika. Wszystkie elementy łączące zespół wentylacyjny: obejm, śruby, podkładki, nakrętki należy wykonać ze stali nierdzewnej kwasoodpornej.

Armatura:

Przepompownię wyposażyć w armaturę na ciśnienie min 10bar.

Zasuwy miękkouszczelnione kołnierzowe DN 80. Połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie PN10. Korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa sferoidalnego GGG40 EN-GJS-400-15. Prosty przeLOT zasuwy, bez przewężeń i bez gniazda w miejscu zamknięcia. Klin zawulkanizowany na całej powierzchni tj. zewnątrz i wewnątrz gumą NBR. Wymienna nakrętka klina wykonana z mosiądzu prasowanego. Trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzykiem trzpienia, stanowiący nierozłączną całość. Wrzeczono łożyskowane za pomocą nisko tarcowych podkładek tworzywowych. Uszczelnienie trzpienia o-ringowe (minimum 4 o-ringi), strefa o-ringowa odseparowana od medium. Możliwa wymiana o-ringowego uszczelnienia trzpienia pod ciśnieniem, bez konieczności demontażu pokrywy. Uszczelka czyszcząca zabezpieczająca korek górny uszczelnienia trzpienia przed kontaktem z ziemią. Korek zabezpieczony przed wykręceniem. Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677. Śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową. Pakiet zasuwy w ramach jednego producenta.

Zawory zwrotne kulowe DN 80:

- Połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie PN 10,;
- Długość zabudowy wg szereg 48, PN-EN 558-1:2001;
- Korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego/ GGG40/ EN-GJS-400-15 PN-EN 1563 :2000 (DIN 1693);
- Prosty i pełny przelot;
- Kula wulkanizowana NBR – czasza kuli wykonana ze stopu aluminium lub żeliwa;
- Uszczelnienie pokrywy o-ringowe: NBR , Wyrób przeznaczony jest do pracy w układach pompowych, element odcinający przepływ – kula jest o gęstości większej niż woda (kula tonąca);
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677;
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ocynkowane lub ze stali nierdzewnej, wpuszczane i zabezpieczone masą zalewową.

Zasuwy zamontowane na poziomym odcinku rurociągów tłocznych w pompowni, aby umożliwić ich otwieranie i zamykanie z poziomu terenu bez konieczności wchodzenia do komory pompowni (zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438), obsługę zasuw z poziomu terenu powinien umożliwiać specjalnej konstrukcji przegub wykonany całkowicie ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1.

Filtry kominkowe DN 150

W przepompowni zbudować biofiltry kominkowe z przeznaczeniem dla kominków wentylacyjnych/wywietrzników przepompowni o średnicy 150 mm i wysokości 1000 mm, materiał obudowy HDPE, gumowa uszczelka, stal kwasoodporna daszka, wypełnienie biologiczne, specjalnie przygotowane i zaszczerpione specjalistycznymi mikroorganizmami lub z węgla aktywnego – uszczegółowienie wymagań zawarto w projekcie wykonawczym.

Wykonawca uzgodni z Zamawiającym miejsca stosowania filtrów.

Pozostałe wymagania dotyczące przepompowni zawarto w projekcie wykonawczym i specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych.

Rozdzielnia sterowania pomp

Sterowanie pracą pomp w zaprojektowanej przepompowni 2-pompowej odbywać się będzie za pomocą układu automatycznego sterowania.

- musi zapewnić naprzemienną pracę pomp,
- kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych,
- funkcje czyszczenia zbiornika - spompowanie ścieków poniżej poziomu suchobiegu - tylko dla pracy ręcznej,
- w momencie awarii sondy hydrostatycznej (4-20 mA, 24VDC, 0-10 msw) pracę pompowni w oparciu o sygnał z dwóch pływaków (czyli stany: Awaria i Suchobieg).

Pozostałe wymagania: atest higieniczny PZH, certyfikat systemu zapewnienia jakości zgodnie z ISO 9001 lub 9002 lub certyfikat równoważny, dokumenty potwierdzające cechy techniczne-karty katalogowe, oświadczenie o zakresie usług serwisowych, ubezpieczenie OC produktu, krajowa deklaracja właściwości użytkowych.

2.1.10. Zagospodarowanie terenu wokół tłoczni i przepompowni ścieków

Nawierzchnia utwardzona

Wokół zbiornika przepompowni zaprojektowano utwardzenie terenu.

Układ warstw konstrukcyjnych nawierzchni terenu wokół przepompowni:

- warstwa odsączająca z piasku średnioziarnistego o $WP > 35$ - grubości 10 cm,
- geotkanina o gramaturze min. 350 g/m²,
- podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-S-06102 kruszywo sortowane: 16/31,5 i kruszywo niesortowane: 4/20 - gr. Po 15 cm,
- podsypka piaskowo cementowa 4:1 - gr. 3 cm,
- warstwa ścieralna z kostki betonowej 20x10x8 cm koloru szarego - gr. 8cm.

Betonowa kostka brukowa – wymagania: zastosować kostkę betonową 20x10x8 cm - koloru szarego, teren przepompowni – koloru szarego, zgodną z PN-EN 1338 klasy B, D, I. Wygląd zewnętrzny. Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych deklarowanych przez producenta podano w tablicach 1, 2 i 3.

Tablica 1 – Dopuszczalne odchyłki

| Grubość kostki mm | Długość mm | Szerokość mm | Grubość mm |
|----------------------|---------------|-----------------|---------------|
| < 100 | ± 2 | ± 2 | ± 3 |
| ≥ 100 | ± 3 | ± 3 | ± 4 |

Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być ≤ 3 mm.

W przypadku kostek brukowych o kształcie nieprostokątnym, odchyłki stosowane dla innych wymiarów powinny być deklarowane przez producenta.

Maksymalne dopuszczalne różnice pomiędzy pomiarami dwóch przekątnych prostokątnej kostki, której długość przekątnych przekracza 300 mm są podane w tablicy 2.

Tablica 2 – Maksymalne różnice

| Klasa | Znakowanie | Maksymalna różnica mm |
|-------|------------|--------------------------|
| 1 | J | 5 |
| 2 | K | 3 |

Jeśli maksymalne wymiary kostki brukowej przekraczają 300 mm, odchyłki od płaskości i pofalowania podane w tablicy 3 należy stosować dla górnej powierzchni, którą zaprojektowano jako płaską. O ile górna powierzchnia nie jest przewidziana, jako płaska, producent powinien dostarczyć informacje dotyczące dopuszczalnych odchyłek.

Tablica 3 – Odchyłki płaskości i pofalowania

| Długość pomiarowa mm | Maksymalna wypukłość mm | Maksymalna wklęsłość mm |
|-------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 300 | 1,5 | 1,0 |
| 400 | 2,0 | 1,5 |

Właściwości fizyczne i mechaniczne

Odporność na warunki atmosferyczne

Kostki brukowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.1 lub w tablicy 4.2.

Tablica 4.1 – Nasiąkliwość

| Klasa | Znakowanie | Nasiąkliwość % masy |
|-------|------------|--------------------------|
| 1 | A | nie określa się |
| 2 | B | wartość średnia ≤ 6 |

Jeśli istnieją specjalne warunki, takie jak częsty kontakt powierzchni z solą odładzającą w warunkach mrozu, może być konieczne spełnienie wymagań określonych w tablicy 4.2.

Tablica 4.2 – Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających

| Klasa | Znakowanie | Ubytek masy po badaniu zamrażania/rozmarzania kg/m ² |
|-------|------------|--|
| 3 | D | Wartość średnia $\leq 1,0$ przy czym żaden pojedynczy wynik $> 1,5$ |

Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu T nie powinna być mniejsza 3,6 MPa.

Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa, i nie wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania.

Trwałość ze względu na wytrzymałość

Prefabrykowane betonowe kostki brukowe poddawane działaniu normalnych warunków zewnętrznych zachowują zadowalającą wytrzymałość pod warunkiem, że są zgodne z 2.2.3.2 normy i są poddawane normalnej konserwacji.

Odporność na ścieranie

Wymagania dotyczące odporności na ścieranie są podane w tablicy 5. Żaden pojedynczy wynik badania nie powinien przekraczać dopuszczalnej wartości.

Tablica 5 – Klasy odporności na ścieranie

| Klasa | Oznaczenie | Wymaganie | |
|-------|------------|---|--|
| | | Pomiar wykonany zgodnie z metodą badania opisaną w załączniku G | Pomiar wykonany zgodnie z metodą alternatywną opisaną w załączniku H |
| 1 | F | nie określa się | nie określa się |
| 3 | H | ≤ 23 mm | $\leq 20\ 000$ mm ³ /5 000 mm ² |
| 4 | I | ≤ 20 mm | $\leq 18\ 000$ mm ³ /5 000 mm ² |

Odporność na poślizg/poślizgnięcie

Betonowe kostki brukowe wykazują zadowalającą odporność na poślizg/poślizgnięcie pod warunkiem, że ich górna powierzchnia nie była szlifowana i/lub polerowana w celu uzyskania bardzo gładkiej powierzchni.

Trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie

Prefabrykowane betonowe kostki brukowe w normalnych warunkach użytkowania charakteryzują się zadowalającą odpornością na poślizg/poślizgnięcie przez cały okres użytkowania pod warunkiem, że są właściwie utrzymywane oraz że na znacznej części górnej powierzchni nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.

Aspekty wizualne

Wygląd

Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J PN-EN 1338 nie powinna wykazywać wad takich jak rysy lub odpryski.

W przypadku dwuwarstwowych kostek brukowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J PN-EN 1338, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia (rozdzielenia) między warstwami.

UWAGA Ewentualne wykwity nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe kostek brukowych i nie są uważane za istotne.

Tekstura

Jeżeli kostki brukowe produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być opisana przez producenta.

Jeśli nie ma znaczących różnic w teksturze, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J PN-EN 1338, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez Inspektora Nadzoru.

UWAGA Różnice w jednolitości tekstury kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

Zabarwienie

W zależności od decyzji producenta, barwiona może być warstwa ścierna lub cały element. Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J PN-

EN 1338,

powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez Inspektora Nadzoru.

UWAGA Różnice w jednolitości zabarwienia kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmianę warunków twardnienia nie są uważane za istotne.

Obrzeża betonowe – wymagania:

Należy zastosować krawężniki betonowe 8x25x100 cm zgodne z PN-EN 1340 klasy T, B, D, I.

Wartości dopuszczalnych odchyłek wymiarów nominalnych deklarowanych przez producenta podano poniżej:

Długość: $\pm 1\%$ z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 4 mm i nie więcej niż 10 mm.

Inne wymiary z wyjątkiem promienia:

- dla powierzchni: $\pm 3\%$ z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm.
- dla innych części: $\pm 5\%$ z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm.

Różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru krawężnika nie powinna przekraczać 5 mm.

W odniesieniu do powierzchni określonych jako płaskie i dla krawędzi określonych jako proste, dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości podano w tablicy 1.

Tablica 1 – Dopuszczalne odchyłki płaskości i prostoliniowości

| Długość pomiarowa mm | Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości mm |
|----------------------------|---|
| 300 | $\pm 1,5$ |
| 400 | $\pm 2,0$ |
| 500 | $\pm 2,5$ |
| 800 | $\pm 4,0$ |

Właściwości fizyczne i mechaniczne

Właściwości i klasy

Krawężniki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.1 lub 2.2.

Tablica 2.1 – Nasiąkliwość

| Klasa | Znakowanie | Nasiąkliwość % masy |
|-------|------------|-----------------------------|
| 1 | A | nie określa się |
| 2 | B | wartość średnia ≤ 6 |

Jeśli istnieją specjalne warunki, takie jak częsty kontakt powierzchni z solą odladzającą w warunkach mrozu, może być konieczne spełnienie wymagań określonych w tablicy 2.2.

Tablica 2.2 – Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających

| Klasa | Znakowanie | Ubytek masy po badaniu zamrażania/rozmarzania kg/m ² |
|-------|------------|--|
| 3 | D | Wartość średnia $\leq 1,0$ przy czym żaden pojedynczy wynik $> 1,5$ |

Wytrzymałość na zginanie

Właściwości i klasy

Charakterystyczna wytrzymałość na zginanie nie powinna być mniejsza niż wartość odpowiadająca danej klasie podanej w tablicy 3.

Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż określona minimalna wytrzymałość na zginanie podana w tablicy 3. Jeśli krawężniki z powodu ich geometrii, nie mogą być badane zgodnie z niniejszą normą, to należy przyjąć ich klasę za taką samą jak krawężników zbadanych pod warunkiem, że są wykonane z betonu o takiej samej wytrzymałości.

Tablica 3 – Klasy wytrzymałości na zginanie

| Klasa | Znakowanie | Wytrzymałość charakterystyczna na zginanie MPa | Minimalna wytrzymałość na zginanie MPa |
|-------|------------|--|--|
| 1 | S | 3,5 | 2,8 |
| 2 | T | 5,0 | 4,0 |
| 3 | U | 6,0 | 4,8 |

Odporność na ścieranie

Właściwości i klasy

Wymagania dotyczące odporności na ścieranie są podane w tablicy 4.

Żaden pojedynczy wynik badania nie powinien przekraczać dopuszczalnej wartości.

Tablica 4 – Klasy odporności na ścieranie

| Klasa | Oznaczenie | Wymaganie | |
|-------|------------|---|--|
| | | Pomiar wykonany zgodnie z metodą badania opisaną w załączniku G | Pomiar wykonany zgodnie z metodą Alternatywną opisaną w załączniku H |
| 1 | F | nie określa się | nie określa się |
| 3 | H | ≤ 23 mm | ≤ 20 000 mm ³ /5 000 mm ² |
| 4 | I | ≤ 20 mm | ≤ 18 000 mm ³ /5 000 mm ² |

Aspekty wizualne

Wygląd

Powierzchnia krawężników oceniana zgodnie z załącznikiem J nie powinna wykazywać defektów takich jak rysy lub odpryski.

W przypadku krawężników dwuwarstwowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia.

UWAGA Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe krawężników i nie są uważane za istotne.

Tekstura

Jeżeli krawężniki produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być określona przez producenta.

Zgodność elementów ocenianych na podstawie załącznika J powinna być ustalona, o ile nie ma znaczących różnic tekstury, przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA Różnice w jednolitości tekstury krawężników, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i przez zmianę warunków twardnienia nie są uważane za istotne.

Zabarwienie

W zależności od decyzji producenta, barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element.

Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych według załącznika J, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA Różnice w jednolitości zabarwienia krawężników, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmianę warunków dojrzewania betonu, są uważane za istotne.

Ogrodzenie przepompowni

Bramy należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniając min. wymagania zawarte w PN-EN 12433-1 i PN-EN 12433-2.

Brama ogrodzeniowa dwuskrzydłowa o wysokości 1,8 m – uchylna z wypełnieniem panelem ogrodzeniowym o szerokości całkowitej 3,0 m montowana do słupów o profilu zamkniętym 80 x 80 mm. Otwieranie bramy – kąt 90°. Brama wyposażona fabrycznie w osprzęt (zamki, zawiasy, rygle).

Panele ogrodzeniowe o wysokości 1,80 m wykonane z prętów stalowych zgrzewanych punktowo. Długość przęsła dostosować do wymiarów zewnętrznych terenu przepompowni lecz nie więcej niż 2,5m. Pręty pionowe Ø 5 mm, pręty poziome Ø 4 mm w układzie oczek o wymiarach 50 x 200 mm. System montażu paneli na słupach o profilu zamkniętym 60x40 mm za pomocą listwy montażowej. Wysokość słupków dostosowana do wysokości paneli. Rozstaw osiowy słupków średnio ok. 2 m. Słupki utwierdzone w monolitycznym fundamencie betonowym zakończone zaślepkami mrozoodpornymi. Elementy stalowe pokryte dodatkowo warstwą malarską w kolorze RAL 6005. Elementy stalowe ogrodzenia zabezpieczone antykorozyjnie powłoką cynkową, przez proces cynkowania ogniowego zgodnie z normą PN-EN 1461.

Fundament ogrodzenia wykonać z betonu C20/25 zgodnie z częścią graficzną projektu budowlanego.

Odwodnienie przepompowni – spływ powierzchniowy w kierunku drogi. Odcinek należy uzbroić w odwodnienie liniowe (korytko betonowe lub polimerobetonowe zaopatrzone w ruszt ze stali ocynkowanej) – dla utrzymania obecnego spływu wód opadowych do istniejących wpustów jezdni.

Zieleń ochronna

Dla izolacji terenu tłoczni P1 od otoczenia należy wykonać nasadzenia krzewami ochronnymi (żywoplot) posadzonymi na warstwie gleby urodzajnej (humusu) grubości 0,5 m.

Oświetlenie

Opisane w odrębnym opracowaniu.

2.1.11. Przyłącza wodociągowe, urządzenie płuczaco-czyszczakowe i hydrant nadziemny

Projektuje się przyłącze wodociągowe z rur PEHD DN 90 mm oraz podziemne urządzenie płuczaco-czyszczakowe do obsługi projektowanej tłoczni ścieków P1 i hydrant nadziemny do płukania przepompowni P3.

Rury wodociągowe z PE-HD, PE klasy PE100 (zgodnie z normą przez PN-EN 12201-4:2012 i PN-EN 12201-3+A1:2013-05), na ciśnienie 1,0 MPa, PN10 o średnicy DN 90 mm.

Materiał: PE-HD – wyłącznie surowiec pierwotny. Nie dopuszcza się stosowania surowca z odzysku – regranulatu.

Kształtki z PE-HD do rur ciśnieniowych o odpowiednich parametrach jak dla rur wg przez PN-EN 12201-4:2012 i PN-EN 12201-3+A1:2013-05. Inne wymagania – jak dla rur.

Rury powinny posiadać kolor niebieski powłoki zewnętrznej (do wody) atest higieniczny PZH. Rury i kształtki powinny być tego samego systemu i pochodzić od jednego Producenta. Rury i kształtki muszą posiadać atest higieniczny PZH oraz certyfikat zgodności z aktualną normą m.in. PN-EN 545.

Zestaw hydrantowy nadziemny:

- żeliwny hydrant nadziemny HN 80, sztywny; zgodnie z PN-EN 14384:2009 i PN-EN-1074-6: 2009
- zasuw kołnierzowa typu E DN 80 miękkouszczelniająca zasuw klinowa z żeliwa sferoidalnego; zgodnie z PN-EN 558:2017-04; kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2;

- kolano ze stopką DN 80 z żeliwa sferoidalnego zgodnie z PN- EN 545:2010; kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2:1999 ;
- króciec dwukołnierzowy kształtka FF 80 z żeliwa sferoidalnego zgodnie z PN-EN 545:2010; kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2:1999;
- trójnik kołnierzowy DN 80, zgodnie z PN-EN 1563:2018-10 ; kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2:1999;
- kołnierz specjalny dla rur PE DN 80; zgodny z PN-EN 1563; kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2:1999.

Podziemne urządzenie do płukania (zawór do płukania wodociągu w obudowie teleskopowej)

- Korpus z żeliwa EN-GJS-400-15 PN-EN 1563
- Samoczynne całkowite odwodnienie z chwilą pełnego odcięcia przepływu
- Nóż zamykający wykonany ze stali nierdzewnej sprężynowej 1.4310
- Początek otwarcia < 6 obr., pełne otwarcie po 16 obr.
- Materiały zewnętrzne i wewnętrzne odporne na korozję
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN 14901
- Odporny na środki dezynfekcyjne (sugerowany roztwór NaOCl)
- Połączenia kołnierzowe i przyłącz wg. PN-EN 1092-2 (DIN 2501), ciśnienie PN10, PN16
- Nasada 1xB 75 wg DIN 14318
- Ciśnienie robocze PN16
- Zgodność wyrobu z PN-EN 1074-1 i PN-EN 1074-6, PN-EN 14339
- Znakowanie hydrantu odpowiada wymaganiom normy: PN-EN 19, PN-EN 1074
- Montaż w pozycji pionowej w rurociągach poziomych.

2.1.12. Filtry antyodorowe podwłazowe

W celu dodatkowego zabezpieczenia przed problemem uciążliwych zapachów należy stosować filtry antyodorowe katalityczne węglowe lub biofiltry do studzienek kanalizacyjnych rozprężnych oraz studzienek kanalizacyjnych znajdujących się bezpośrednio blisko zabudowań gdzie może wystąpić okresowa uciążliwość zapachowa. Należy przewidzieć montaż 10 sztuk filtrów. Miejsca zabudowy filtrów uzgodnić z użytkownikiem sieci.

Wymagania filtrów katalitycznych węglowych:

- Węgiel aktywny katalityczny impregnowany solami miedzi.
- Minimalna zawartość węgla w nowym filtrze podwłazowym: 8 kg.
- Zastosowanie syfonu butelkowego.
- Komora filtracyjna z otworami wlotowymi w dnie filtra.
- Odporność na wilgoć.
- Odporność na wahania temperatury od -25°C do +50°C.
- Konstrukcja wykonana z materiałów odpornych na korozję.
- Udokumentowany pomiar oporów przepływu powietrza przez filtr. Badania przeprowadzone przez podmiot zewnętrzny, posiadający stosowne uprawnienia.

Parametry Techniczne biofiltrów:

- zawieszenie ze stali kwasoodpornej min. 1.4404 (krzyżakowe lub pierścieniowe) w zależności od typu studzienki) filtra o nośności 300 kg pod właz żeliwny okrągły DN 600
- waga suchego filtra ok. 18 kg,

- obudowa HDPE o gwarancji eksploatacyjnej minimum 7 lat,
- specjalnie przygotowane i zaszczipione specjalistycznymi mikroorganizmami wypełnienie biologiczne,
- zawieszony filtr w studni nie może kolidować z pokrywą, i wywoływać klawiszowania pokrywy oraz uniemożliwiać przemieszczanie biofiltra w głąb studni. Kształt obudowy nie może kolidować ze stopniami czy drabinką. Filtr wyposażony w uszczelkę gumową zapobiegającą niekontrolowanemu wydostawaniu się nie oczyszczonych odorów na zewnątrz.

Parametry eksploatacyjne biofiltrów:

- wysoka skuteczność oczyszczania gazów,
- krótki czas osiągnięcia pełnej sprawności po zamontowaniu do 14 dni,
- praca biofiltra w zakresie temperatur -20°C do + 50°C,
- skuteczność usuwania odorów ok. 95%,
- działanie w bardzo wysokich stężeniach H₂S i NH₃,
- efektywne oczyszczanie gazów przy przepływie do 10 m³/h,
- czas kontaktu 0,7 s (przy przepływie 10 m³/h),
- niskie straty przepływu,
- szybki i prosty montaż bez użycia narzędzi,
- niskie koszty inwestycyjne,
- bez konieczności serwisowania,
- 3 lata gwarancji na wypełnienie biofiltra.

2.1.13. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 998-1; cement wg PN-EN 197-1.

2.1.14. Piasek na podsypkę i obsypkę rur, kruszywa

Kruszywa do wykonania warstwy podsypki piaskowej powinny spełniać następujące warunki:

- a) szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

D₁₅ – wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren kruszywa

d₈₅ – wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren kruszywa

- b) zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

U – wskaźnik różnoziarnistości

d₈₅ – wymiar sita, przez które przechodzi 60% ziaren kruszywa

D₁₅ – wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa

Warstwa podsypki piaskowej powinna spełniać warunek wodoprzepuszczalności.

Współczynnik wodoprzepuszczalności „k” powinien być większy od 8m/dobe.

Piasek stosowany do wykonywania podsypki powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13242.

2.1.15. Materiały izolacyjne

Kity olejowe i poliestrowy trwale plastyczny powinny odpowiadać PN-B-30150.

Lepik asfaltowy według PN-B-24625.

2.1.16. Nawierzchnia asfaltowa

Wymagania dotyczące nawierzchni asfaltowych – zgodnie z WT-1 i WT-2 GDDKiA – AC 11S, AC16W dla KR1-2.

2.1.17. Elementy ścianki szczelnej

Przyjmuje się, że w razie konieczności do wykonania ścianki szczelnej będą wykorzystane elementy grodzic stalowych GU 16-400 (dawna nazwa G-62).

2.2. Stosowanie materiałów alternatywnych

Dopuszcza się wykonanie rurociągów, studni, przepompowni ścieków z materiałów alternatywnych pod następującymi warunkami:

- a) zastosowanie materiałów alternatywnych nie spowoduje zmiany trasy rurociągów oraz rzędnych osi rurociągu w stosunku do podanych w Projekcie Budowlanym i Projektach Wykonawczych posiadanych przez Zamawiającego;
- b) zastosowanie materiałów alternatywnych nie spowoduje zmiany lokalizacji przepompowni ścieków, rzędnych posadowienia oraz uzyskania nowych uzgodnień w stosunku do podanych w Projekcie Budowlanym i Projektach Wykonawczych posiadanych przez Zamawiającego;
- c) zastosowanie materiałów alternatywnych nie spowoduje konieczności uzyskania nowych decyzji administracyjnych lub uzyskania zmian decyzji administracyjnych posiadanych przez Zamawiającego,
- d) zastosowanie materiałów alternatywnych nie spowoduje konieczności zajęcia terenu większego niż przewidziano to w dokumentacji projektowej,
- e) Wykonawca przedstawi dokumenty potwierdzające spełnianie wymagań proponowanego materiału alternatywnego nie gorszych niż materiałów wskazanych w Specyfikacji Technicznej i dokumentacji projektowej,
- f) Wykonawca po uzyskaniu pisemnej zgody Zamawiającego, własnym staraniem, na własny koszt i odpowiedzialność sporządzi projekt zamienny oraz zamienne specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych wraz z niezbędnymi uzgodnieniami. Dokumentacja powyższa powinna uzyskać akceptację Zamawiającego.
- g) informację o planowanych zmianach materiałowych należy zamieścić w ofercie przetargowej załączając do niej wstępną akceptację projektanta, a po podpisaniu umowy na wykonanie robót uzyskać zgodę od Zamawiającego. Przy nie zachowaniu wymaganej procedury Zamawiający ma prawo wniosek o zmianę materiału odrzucić bez podawania przyczyny.

2.3. Odpowiedzialność Wykonawcy za spełnienie wymagań technicznych i jakościowych wyrobów budowlanych

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów i wyrobów budowlanych oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru i Zamawiającego. Wykonawca

z odpowiednim wyprzedzeniem poinformuje Inspektora Nadzoru i Zamawiającego o planowanych dostawach kluczowych.

2.4. Składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

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

Miejsce składowania materiałów powinno być ogrodzone przynajmniej taśmą ostrzegawczą.

Składowanie urobku i materiałów jest dozwolone tylko po jednej stronie wykopu w odległości nie mniejszej niż 0,6 m, a dla zachowania komunikacji nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu umocnionego oraz odkładany min. 1,0 m za klin odłamu gruntu jeśli ściany wykopu nie są umocnione lub odwożony bezpośrednio na składowisko.

W klinie odłamu gruntu nie wolno składować materiałów.

2.4.1. Rury i kształtki, armatura

Rury z PVC produkowane są jako rury kielichowe o długości 6 metrów, Rury i tej samej średnicy wiązane są w pakiety z zastosowaniem drewnianych przekładek. Całość wiązana jest za pomocą taśmy we trzech miejscach w tym przy bosych końcach i kielichach.

Magazynowane na placu budowy rury i kształtki z PVC powinny być zabezpieczone przed szkodliwym oddziaływaniem promieni słonecznych. Dłuższe magazynowanie rur i kształtek powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rury pakietowane należy magazynować w dwóch- trzech warstwach o maksymalnej wysokości sterty 2,0 m pod warunkiem, że listwy drewniane pakietu górnego będą spoczywały na listwach drewnianych pakietu dolnego.

Rury PEHD mogą być pakowane pojedynczo lub paletowane w wiązki. Końce rur zabezpieczone są zaślepkami (deklami) odpowiedniej średnicy. Rury z PE należy składować w położeniu poziomym na płaskim i równym podłożu (dotyczy to odcinków prostych, jak i w zwojach). Odcinki proste należy składować na podkładach drewnianych lub z innego materiału nie powodującego uszkodzenia rur, o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1-2 m.

Wysokość składowania rur PE nie powinna przekraczać wysokości 1 m.

Rury w trakcie składowania powinny być chronione przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych. Dopuszcza się składowanie rur w otwartych magazynach jednak nie dłużej niż 12 miesięcy.

Przy pracach przeładunkowych należy stosować odpowiednie podnośniki i dźwigi zaopatrzone w odpowiednie zawiasy uniemożliwiające zaciskanie się lin na rurach. Należy przy tego typu pracach stosować liny miękkie.

Niedopuszczalne jest rzucanie rurami, jak również ich przetaczanie i wleczenie.

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

Armatura, zabezpieczona przed wewnętrznym zanieczyszczeniem, powinna być składowana w pozycji uniemożliwiającej zbieranie się w niej wody. Armaturę przechowywać zgodnie z instrukcją producenta. Zasuwy i przepustnice powinny być częściowo otwarte lub uchylone.

2.4.2. Kręgi betonowe

Teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe. Pomiędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów.

Prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych.

Każdy rodzaj prefabrykatów różniących się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno.

Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm.

W zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu.

Prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być składowane w stosach do wysokości 1,80 m. Stosy powinny być prawidłowo ułożone i odpowiednio zabezpieczone przed przewróceniem.

2.4.3. Włazy kanałowe

Włazy kanałowe powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

2.4.4. Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka sieci. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem. Kruszywo powinno być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw w czasie jego składowania i poboru.

Materiały i kruszywa przeznaczone do zasypania wykopów oraz odtworzenia warstw konstrukcji nawierzchni należy składować w sposób zabezpieczający przed nadmiernym zawilgoceniem lub wysuszeniem.

2.4.5. Cement

Cement należy składować w silosach lub w workach. Dla składowania cementu w workach Wykonawca zapewni odpowiednie magazyny gwarantujące odizolowanie cementu od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące (patrz norma: BN-88/6731-08).

2.5. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, krajowymi ocenami technicznymi, krajowymi deklaracjami właściwości użytkowych.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

3. SPRZĘT

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji robót, zaakceptowanym przez inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inwestora.

Sprzęt stosowany do wykonywania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

3.1. Rurociągi, przepompownie, i kształtki, armatura

Do wykonania zamierzeń inwestycyjnych wymagany jest następujący sprzęt:

- żurawie budowlane samochodowe o udźwigu min. 5 T,
- koparki o pojemności łyżki 0,25 - 1,20m³;
- spycharki kołowe lub gąsienicowe 75 - 250 KM;
- koparko – ładowarki kołowe o pojemności łyżki 0,25m³;
- równiarka samojezdna 100 kM;
- ubijak spalinowy 200 kg;
- pozostały sprzęt do zagęszczania gruntu;
- piła elektryczna z pionowym ostrzem;
- wciągarki ręczne;
- wciągarki mechaniczne;
- samochody skrzyniowe;
- samochody samowyładowcze 5 T i 5-10 T;
- beczkowsy;
- pompy odwadniające;
- wibromłoty – do wbijania lub wyciągania grodzic;
- żuraw samochodowy – do podnoszenia grodzic;
- spawarki elektryczne;
- pozostały niezbędny sprzęt techniczny.

3.2. Roboty drogowe

Do wykonania robót drogowych wymagany jest następujący sprzęt:

- równiarka lub spycharka uniwersalna z ukośnie ustawianym lemieszem; Inspektor Nadzoru może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadłe do kierunku pracy maszyny;
- koparka z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt);
- walec statyczny, wibracyjny, płyta wibracyjna lub ubijak mechaniczny;
- mieszarka do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażona w urządzenia dozujące wodę. (mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej);
- układarka do rozkładania mieszanki kruszyw;
- walec ogumiony i stalowych wibracyjny lub statyczny do zagęszczania (w miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne);
- skraplarka emulsji asfaltowej;
- układarka do rozkładania mieszanki mineralno-asfaltowej;
- walec stalowy gładki średni lub ciężki;
- betoniarka do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo- piaskowej.

Uwaga: Podane parametry sprzętu są orientacyjne, a Wykonawca zobowiązany jest do stosowania sprzętu w dobrym stanie technicznym i gwarantującego wykonanie Kontraktu zgodnie z jego wymaganiami jakościowymi.

4. TRANSPORT

4.1. Zbiorniki przepompowni, armatura

Transport po stronie dostawcy.

4.2. Rury i kształtki, armatura

Transport rur i kształtek może być prowadzony dowolnymi środkami transportu, jednak ze względu na specyfikę towaru najczęściej odbywa się transportem samochodowym. Jest on uregulowany odnośnymi przepisami ruchu kołowego na drogach publicznych.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

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

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce.

Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

Przy transporcie rur należy zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

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

Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

4.3. Transport kręgów

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Do podnoszenia elementów należy użyć haków o odpowiednich wymiarach - np.: DIN 7541, OKN, BK, BKL o szerokości "gardzieli" 25-30 mm i udźwigu 1000-1500 kg na hak. Użycie nieodpowiednich haków może spowodować uszkodzenie przenoszonych elementów.

Zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania.

Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku transportowym prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie.

Prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami.

Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych prefabrykaty powinny być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie pod uchwytami montażowymi.

Prefabrykaty posiadające prostą płaską powierzchnię wsporczą powinny być ustawione na podkładkach o przekroju prostokątnym, a prefabrykaty o skomplikowanym profilu powierzchni wsporczej powinny być ustawione na podkładkach o profilu odpowiednio dostosowanym do kształtu tej powierzchni.

4.4. Transport włazów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

4.5. Transport studzienek

Studzienki kanalizacyjne betonowe i żelbetowe BS, objęte niniejszą Aprobata Techniczną, powinny być przechowywane i transportowane zgodnie z instrukcją producenta. Studzienki można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z krajowymi przepisami transportowymi i instrukcją Producenta.

Do każdej dostawy powinna być dołączona informacja, podająca co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres Producenta;
- nazwę i rodzaj wyrobu;
- wewnętrzną średnicę komory roboczej;
- datę produkcji;
- numer Aprobaty Technicznej;
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji właściwości użytkowych;
- znak budowlany.

Sposób oznakowania wyrobu znakiem budowlanym powinien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198/2004, poz. 2041).

4.6. Transport betonu

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

4.7. Transport Kruszywa

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

4.8. Transport Cementu

Transport cementu i jego przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

4.9. Transport materiałów do odbudowy drogi

Materiały do budowy drogi należy przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający:

- kruszywa przed zanieczyszczeniami, nadmiernym zawilgoceniem;
- beton asfaltowy przed nadmiernym wychłodzeniem;
- betonowe elementy drogowe przed uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona oceny stanu technicznego istniejących obiektów – budynków, przepustów, dróg wzdłuż trasy sieci i wokół obiektów przepompowni ścieków o ich złym stanie technicznym powiadomi inspektora nadzoru. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji fotograficznej stanu budynków i obiektów przed rozpoczęciem robót. Sposób zabezpieczenia istniejących obiektów. Wykonawca uzgodni z Inspektorem nadzoru.

Wykonawca w przypadku wątpliwości dotyczących zastosowania technologii robót ziemnych, zabezpieczenia wykopów, odwodnienia, robót rozbiórkowych mogącej mieć negatywny wpływ na sąsiednie budowle, obiekty, obiekty drogowe, sieci, instalacje, zieleń ma obowiązek zaproponować sposób zabezpieczenia tych elementów i uzgodnić jego zastosowanie z Inspektorem Nadzoru.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonane obiekty wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną oraz przedstawić zatwierdzony projekt organizacji ruchu, zabezpieczenia otwartych wykopów i placu budowy przed osobami postronnymi.

Wszelkie roboty należy wykonywać zgodnie z warunkami określonymi przez administratorów sieci, dróg oraz właścicieli działek.

Informacje zawarte w projekcie budowlanym zostały uszczegółowione w projekcie wykonawczym i specyfikacjach technicznych.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentacji technicznej i kosztorysowej, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności wymiarów podanych na opisach i w części graficznej wątpliwości należy wyjaśnić z Inspektorem Nadzoru lub Projektantem. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

Wykonawca ma obowiązek zastosowania materiałów i urządzeń dopuszczonych do stosowania w budownictwie i dokumentacji projektowej. Materiały i urządzenia przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Wszelkie zmiany muszą uzyskać akceptację Projektanta. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni

zgodne z dokumentacją projektową lub specyfikacją techniczną i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

Zastosowanie materiałów i urządzeń niezgodnych z dokumentacją techniczną lub obowiązującymi przepisami dotyczącymi materiałów budowlanych dopuszczonych do zastosowania w budownictwie, pomimo świadomej lub biernej akceptacji Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcę z obowiązku ich wymiany na prawidłowe i poniesienia kosztów tej wymiany. Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych;
- stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające deklaracje właściwości użytkowych lub krajowe deklaracje właściwości użytkowych, zgodne z krajową oceną techniczną, zharmonizowaną specyfikacją techniczną odpowiadającą obowiązującym przepisom;
- powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Dopuszcza się wykonanie rurociągów, studni, przepompowni ścieków i innych obiektów z materiałów alternatywnych pod następującymi warunkami:

- Wykonawca przedstawi dokumenty potwierdzające spełnianie wymagań proponowanego materiału alternatywnego nie gorszych niż materiałów wskazanych w Specyfikacji Technicznej i dokumentacji projektowej;

- Wykonawca po uzyskaniu pisemnej zgody Zamawiającego, własnym staraniem, na własny koszt i odpowiedzialność sporządzi projekt zamienny oraz zamienną specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych wraz z niezbędnymi uzgodnieniami. Dokumentacja powyższa powinna uzyskać akceptację Zamawiającego;

Wykonawca w oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów i wyrobów budowlanych oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru i Zamawiającego. Wykonawca z odpowiednim wyprzedzeniem poinformuje Inspektora Nadzoru i Zamawiającego o planowanych dostawach kluczowych.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, krajowymi ocenami technicznymi, krajowymi deklaracjami właściwości użytkowych.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru. Transport wszelkich materiałów obciąża dostawców i wykonawcę robót.

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebieg hydraulicznych (kurzawka, źródło itp.) należy:

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi;

- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypianie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru);
- zawiadomić Inspektora nadzoru i Projektanta oraz w porozumieniu z nim określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów;
- w przypadku koniecznych odstępstw od dokumentacji technicznej np. koniecznej zmiany przebiegu trasy sieci lub przyłączy należy wstrzymać roboty na tym odcinku, dokonać wpisu do dziennika budowy z propozycją nowego rozwiązania. Po potwierdzeniu konieczności zmiany przez Inspektora nadzoru należy uzyskać zgodę projektanta na nowe rozwiązanie, Projektant także zdecyduje o ewentualnej potrzebie zmiany projektu budowlanego i pozwolenia budowlanego.

5.2. Roboty przygotowawcze

5.2.1. Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych

Podstawę wytyczenia lokalizacji zaprojektowanych obiektów stanowi dokumentacja projektowa i prawna.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK) (od 1 do 7). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien ustalić lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

Geodeta Wykonawcy powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być niezwłocznie usunięte.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inspektora Nadzoru, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inspektora Nadzoru oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte bez akceptacji wyników pomiarów przez Inspektora Nadzoru.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

Jeżeli kierownik robót stwierdzi rozbieżność pomiędzy tyczeniem, a planem sytuacyjnym bezzwłocznie poinformuje o tym fakcie Inspektora Nadzoru, a tyczenie zostanie poprawione z zachowaniem przewidzianego w projekcie usytuowania wytyczanych obiektów względem sąsiednich obiektów istniejących i wznoszonych obiektów oraz względem granic działek.

5.2.2. Usunięcie warstwy humusu oraz zieleni do wycinki

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego ponownego ułożenia w celu odtworzenia terenu stanu pierwotnego, użycia przy rekultywacji, umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli) należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Humus należy zdjąć z całości obszaru inwestycji tj. terenu przeznaczonego pod: wykopy, składowanie urobku, materiałów i sprzętu oraz terenu narażonego na ruch sprzętu budowlanego i środków transportu. Wykonawca jest odpowiedzialny za zabezpieczenie obszarów bezpośrednio sąsiadujących z terenem inwestycji, w szczególności terenu pól uprawnych w związku z czynnościami w ramach inwestycji swoich pracowników, podwykonawców i dostawców.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, potrzeb jego wykorzystania na budowie, itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej lub wskazana przez Inspektora Nadzoru według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Roboty ziemne oraz roboty prowadzone z użyciem sprzętu mechanicznego lub urządzeń technicznych prowadzone w pobliżu drzew i krzewów muszą być wykonywane w sposób nieszkodzący drzewom i krzewom, a po zakończeniu w/w prac teren należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Odsłonięte korzenie należy w miarę możliwości chronić i nie odcinać, należy zabezpieczyć je przed uszkodzeniem i przesuszaniem. Powierzchnię rany uszkodzonego już korzenia należy natychmiast wyrównać i zabezpieczyć preparatem ochronnym

W cenie za wykonanie robót Wykonawca winien uwzględnić opłaty za składowanie materiałów z wykopów.

Nie przewiduje się wycinki drzew i krzewów. Jeśli Wykonawca stwierdzi razem z Inspektorem nadzoru potrzebę wycinki zieleni powinien uzyskać zgodę Zamawiającego oraz uzyskać odpowiednie zezwolenia administracyjne.

5.2.3. Usunięcie elementów utwardzonych nawierzchni i ogrodzeń

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w specyfikacjach technicznych lub przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie elementy możliwe do powtórznego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy powinien on przewieźć je na miejsce określone w specyfikacjach technicznych lub wskazane przez Inspektora Nadzoru. Elementy i materiały, które zgodnie z specyfikacją techniczną stają się własnością Wykonawcy powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, chodników, ogrodzeń, itp. znajdujące się w miejscach gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy pod obiekty i sieci, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów pod projektowane obiekty liniowe należy wypełnić warstwowo odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić.

W cenie za wykonanie robót rozbiórkowych Wykonawca winien uwzględnić opłaty za składowanie materiałów z rozbiórki.

5.3. Roboty ziemne

5.3.1. Wykopy

Roboty ziemne związane z budową przepompowni, sieci i innych elementów zagospodarowania terenu, powinny być prowadzone zgodnie z przepisami i obowiązującymi normami. Wykop należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736, PN-EN 1610.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ręcznej odkrywki istniejącego uzbrojenia, poza miejscami kolizji z urządzeniami podziemnymi – mechanicznie.

Ze względu na warunki geologiczne pod studzienki, należy wykonać pogłębienie dna wykopów o 20 cm, usunięty grunt zastąpić dobrze zagęszczalnym piaskiem. Do wymiany gruntu rodzimego podczas przygotowania powierzchni dna wykopu oraz wykonania obsypki korpusu studni należy używać piasku różnoziarnistego frakcją piaszkową – średnica ziaren – od 0,02 do 2,00 mm, wskaźnik różnoziarnistości – $U > 6$, wskaźnik krzywizny uziarnienia – $C = 1 \div 3$. Dla dobrego zagęszczenia utrzymać odpowiednią wilgotność i równomierną różnoziarnistość.

Dla studzienek należy wykonać wykop jamisty o ścianach pionowych, umocnionych i wymiarach zapewniających minimalną odległość pomiędzy ścianką obiektu i umocnienia 0,5-0,7 m.

W przypadku wykonywania wykopów jamistych w czasie wysokiego stanu wód gruntowych należy odpowiednio dostosować technologię zabezpieczenia ścian wykopów i odwodnienia – przedstawić do akceptacji inspektorowi nadzoru. uzgodnić posadowienie i zakotwienie pompowni.

Dla rurociągów zlokalizowanych poza wykopem pod montażu przepompowni zastosować wykopy wąsko-przestrzenne, o ścianach pionowych umocnionych obudową pełną. Wybór rodzaju wykopu i zabezpieczenia ścian jest uzależniony od istniejących warunków lokacyjnych, głębokości wykopu i warunków hydrogeologicznych.

W nawiązaniu do wymagań norm oraz BHP, zastosowano niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia wykopy wąskoprzestrzenne o pełnym umocnieniu ścian wykopów szalunkiem systemowym dla wykopów o głębokości większej od 1,0 m, o minimalnej szerokości umocnionego dna wykopu dla projektowanej kanalizacji sanitarnej: DN 160-200 – 1,1 m. Dla rurociągów wodociągowych i tłocznych DN 90-110 przyjąć szer. wykopu - 1,0 m, dla prowadzonych wspólnie z kanalizacją grawitacyjną 1,5 m szerokości. Szerokość wykopu dla studni DN 425 – 1,5 m, dla DN 1000 przyjęto 2,4 m, dla DN 1200 przyjęto 2,4 m, dla studni DN 1500 - 2,6 m. Szerokości wykopów podane wraz z szalunkiem.

Założono, że 85% wykopów zostanie wykonanych mechanicznie, a pozostałe 15 % założono ręczne wydobywanie urobku.

W wypadku wystąpienia wód gruntowych i lokalnych sączów należy zastosować odwodnienie wykopów.

Przed przystąpieniem do rozkładania wykopu należy dokładnie rozpoznać całą trasę wzdłuż wytyczonej osi, przygotować punkty wysokościowe, a kołki wyznaczające oś kanału, zabezpieczyć świadkami umieszczonymi poza gabarytem wykopu i odkładem urobku.

Rozkładanie wykopu ciągłego wąskoprzestrzennego odbywa się przez ułożenie bali lub wyprasek stalowych po obydwu stronach osi kanału w ustalonych uprzednio odległościach, stanowiących wyrobisko wykopu.

5.3.2. Zabezpieczenie wykopów i urządzeń obcych

Zabezpieczenie wykopów obiektowych i wąskoprzestrzennych

Zaprojektowano wykopy wąsko-przestrzenne, o ścianach pionowych umocnionych obudową pełną. Wybór rodzaju wykopu i zabezpieczenia ścian jest uzależniony od istniejących warunków lokacyjnych, głębokości wykopu i warunków hydrogeologicznych.

W czasie wykonywania koparką wykopów obiektowych i wąskoprzestrzennych należy wykonywać obudowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu lub zastosować obudowę prefabrykowaną, z użyciem wcześniej przewidzianych urządzeń mechanicznych.

Rozkładanie należy rozpoczynać od wykopów tzw. jamistych, przeznaczonych na budowanie studzienek kanalizacyjnych. Wykopy należy rozkładać od strony połączenia z istniejącą siecią. Rozkładanie wykopu ciągłego wąskoprzestrzennego odbywa się przez ułożenie bali, wyprasek stalowych, szalunków systemowych po obydwu stronach osi kanału w ustalonych uprzednio odległościach, stanowiących wyrobisko wykopu.

Kanalizacja sanitarna i studzienki

- pełne umacnianie wykopów szalunkiem systemowym pod rury kanalizacyjne wraz z rozbiórką
- pełne umacnianie wykopów szalunkiem systemowym pod studnie wraz z rozbiórką

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20 m. Wchodzenie do wykopu i wychodzenie po rozporach oraz przemieszczanie osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku jest zabronione.

Każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy. Wykop przykryć szczelnym i wytrzymałym zabezpieczeniem. Pojemniki do transportu urobku powinny być załadowane poniżej górnej ich krawędzi. Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione w odległości mniejszej niż 0,6 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy.

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. W czasie zasypywania obudowanych wykopów, zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo usuwać je, w miarę zasypywania wykopu. Zabezpieczenie można usuwać jednoetapowo z wykopów wykonanych na głębokości nie większej niż 0,3 m. W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia się nawisów gruntu. Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6 m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju, jest zabronione. Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości poniżej 1 m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną

Dla wykonania wykopu jamistego pod montaż studzienek Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru harmonogram wykonywanych prac ziemnych z uwzględnieniem sposobu wykonywania wykopu uwzględniający lokalizację sprzętu ciężkiego, dróg komunikacyjnych (zjazdy, pochylnie), ciągów pieszych dla pracowników ze wskazaniem lokalizacji i charakterystyki zejść do wykopu i dróg ewakuacji.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w sposób zapewniający ich eksploatację. W warunkach ruchu ulicznego, już w momencie rozkładania wykopów wąskoprzestrzennych, należy przewidzieć przykrycia wykopów pomostami dla przejścia pieszych lub przejazdu. Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,0 m, a w nocy oświetlony światłami ostrzegawczymi. Przy wykopach szerokoprzestrzennych należy zabezpieczyć możliwości komunikacyjne dla pieszych i pojazdów w zależności od warunków lokalnych. Zabezpieczenia komunikacyjne wymagają uzgodnienia z odnośnymi władzami lokalnymi.

W przypadku braku możliwości zabezpieczenia wykopów umocnieniami systemowymi prefabrykowanymi i ich odwodnienia powierzchniowego wykopów ustalić inny sposób zabezpieczenia wykopów np. zabicie ścianki szczelnej. Przed przystąpieniem do wbijania ścianki szczelnej, w razie konieczności należy wykonać urządzenia pomocnicze: kleszcze z belek stalowych. Podczas wbijania ścianki w grunt zaleca się ułożyć od dołu specjalne sworznie ochronne, które zabezpieczają przed wtlaczaniem kamyków i zatykaniem zamka. Brusy (profile) ścianki szczelnej stalowej wbija się zawsze parami, przy czym łączenie brusów na zamek (nasadzanie) wykonuje się zawczasu na terenie budowy zwykle w pewnej odległości od miejsca wbijania. Para złączonych brusów przywożona jest pod kafar i podnoszona jako całość. Kafar wbija brusy zawsze poprzez specjalny kołpak umieszczony na głowicach złączonych brusów. Do wbijania stalowych ścianek szczelnych używa się ciężkich kafarów z młotami szybkobijącymi lub wibromłotów. Podpłukiwanie strumieniem wody pod ciśnieniem może ułatwić i przyspieszyć wbijanie ścianki stalowej. Przed wbiciem zamek łączący dwa elementy należy zacisnąć aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie wbijania. Ścianką stalową można przebić się przez kłody drzewne w gruncie, przez żwir i pospółki a nawet przez gruzowiska i słabe betony. Szczelność zamków można powiększyć przez zamulanie łąkami, popiołami itp. Wbijanie ścianki rozpoczyna się od skraju. Skrajny brus wbija się bardzo starannie na taką głębokość, aby był należycie umocniony w gruncie. Następnie tuż przy nim na ziemi układa się prowadnice drewniane długości $3 \div 5$ m o takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić brusy ścianki. Parę brusów nasadza się na zamek brusa skrajnego i wbija w grunt na głębokość $2 \div 4$ m. Kolejno wbija się następne na odcinku objętym prowadnicami. Bardzo wygodnie jest wbijać ściankę dwoma kafarami: pierwszy kafar ustawia brusy i wbija je na pierwsze $2 \div 4$ m, drugi w odstępie $3 \div 5$ m za nim wbija już na właściwą

głębokość. Jeżeli brusy podczas wbijania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą opuszczać się razem z brusami. Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pograżania w grunt przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu. Uszkodzenia te mogą mieć różne formy, tj. może nastąpić: rozerwanie blachy ścianki między zamkami, zgniecenie dolnego końca ścianki. Uszkodzenia te dadzą się łatwo wyczuć podczas wbijania. Oznaką tego jest dalsze powolne zagłębienie brusa oraz to, że przy uderzeniach młotem, młot odskakuje w ściankach szczelnych stalowych zamki tak mocno ściągają sąsiednie blachy, że nieraz wskutek tego powstają następujące osobliwe zjawiska: poszczególne blachy wykazują skłonność do zbytniego przywierania swą dolną częścią do poprzednio wbitych blach; wywołuje to odchylenie od pionu i konieczność wprowadzania klinowych profili w ilości 1 % ÷ 2 % ogólnej ilości blach, w celu wyrównania do pionu przedniej ścianki. Aby możliwie zmniejszyć to odchylenie, należy dołem zacinać blachy ukośne, lecz z pochyleniem w odwrotnym kierunku niż w ściankach drewnianych; połączenie w zamkach wywołuje nieraz tak duże tarcie, że wraz z wbijanymi blachami wciągane są w głąb gruntu poprzednio wbite blachy; przeciwdziałać takim objawom można przez powleczenie powierzchni poślizgowej zamków asfaltem z dodaniem paku lub tłustą glinę.

Uwaga: Przed przystąpieniem do wbijania ścianek szczelnych należy wykonać próbne przekopy, aby dokładnie zlokalizować przebieg instalacji i innych przeszkód uniemożliwiających ich wbicie.

5.3.3. Odsparowanie i transport urobku

Założono 15 % odsparowania gruntu w wykopie w sposób ręczny i 85 % mechanicznie. Odsparowanie ręczne może być połączone z ręcznym transportem pionowym albo też z zastosowaniem żurawików lub urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Wybór metod odsparowania jest uzależniony od warunków lokalnych, na które składają się warunki geologiczne oraz będący w dyspozycji sprzęt mechaniczny.

Transport pionowy urobku za pomocą pomostów przerzutowych, powinien być poprzedzony dodatkowym zabezpieczeniem rozpór, na których opierają się pomosty, zaś same pomosty zabezpieczone przed rozsuwaniem się za pomocą klinów i klamer ciesielskich. Odległość przerzutu nie powinna być większa niż 2,0 m. Żurawie budowlane z wysięgnikiem prostym, powinny być ustawione z boku wykopu odeskowanego i rozpartego, na podkładach z bali dla równomiernego rozłożenia na większą powierzchnię gruntu.

Mechaniczne odsparowanie gruntu w wykopie może być dokonywane za pomocą koparki jednoczerpakowej podsiębiernej lub koparki wieloczerpakowej. Przy wykonywaniu wykopów za pomocą koparek mechanicznych nie należy dopuszczać do przekroczenia głębokości określonych w projekcie zakresem robót zmechanizowanych.

Odkład urobku powinien być dokonany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 0,60 m od krawędzi wykopu. W przypadkach natrafienia na warstwę torfu, należy ją wybrać aż do gruntu stałego, a przestrzeń do poziomu projektowanego dna wykopu wypełnić piaskiem.

5.3.4. Odwadnianie wykopów

Roboty montażowe muszą być wykonywane w wykopach o podłożu odwodnionym.

Na terenie objętym zasięgiem projektowanych robót warunki mogą ulec pogorszeniu w wyniku gwałtownych opadów w trakcie realizacji robót ziemnych i w tym przypadku konieczność zmiany technologii odwodnienia ustalić jako roboty dodatkowe w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

Wykonawca dla własnych potrzeb powinien ponowić wykonanie badania geotechnicznego gruntu i w zależności od jego wyniku (poziomu wód gruntowych i ich

napływu) zastosować optymalną i bezpieczną technologię odwadniania, gwarantującą montaż obiektów w prawidłowo odwodnionym wykopie (odwodnienie powierzchniowe, itp.). Wykonawca winien uzgodnić metodę odwodnienia i termin rozpoczęcia pompowania z Inspektorem Nadzoru biorąc pod uwagę głębokość wykopów, rodzaj gruntu, efektywność i postęp robót oraz warunki pogodowe, a odwodnienie powinno być prowadzone pod nadzorem specjalisty.

Sposób pompowania wody powinien uwzględniać wpływ obniżenia poziomu wód gruntowych na sąsiadujące obiekty i budynki.

W przypadku napotkania gruntów kurzawkowych Wykonawca powinien sposób odwadniania przyjąć w oparciu o proponowany przez geologa i uzgodnić go z Inspektorem Nadzoru i Projektantem.

Woda z wykopów winna być odprowadzana do istniejących rowów odwadniających po uzgodnieniu z właścicielem oraz odpowiednimi władzami.

Wykopy liniowe oraz obiektowe odwodnić powierzchniowo:

- drenaż rurowy korytkowy PVC DN 100,
- studzienki drenażowe DN 600 mm,
- odpompowanie wody z wykopu pompą spalinową.

Badania gruntu i opinia geotechniczna wykazały potrzebę stosowania odwodnienia wykopów na dużej części przebiegu sieci i przepompowni. Poziom wód gruntowych w dużej mierze zależęć będzie od aktualnych warunków pogodowych.

Poziom wody gruntowej powinien być utrzymywany poniżej projektowanego poziomu kanału do czasu zakończenia zasypki. Wykopy dla studzienek muszą być dokładnie odwodnione. Woda z wykopów winna być odprowadzana do istniejących rowów odwadniających lub kanałów deszczowych po uzgodnieniu z właścicielem oraz odpowiednimi władzami.

Dopuszcza się wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego do głębokości 0,5 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli, na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia fundamentów tych budowli, należy zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształceniem tych budowli uzgodnione z Inspektorem nadzoru.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót. Wykonawca powinien dla konkretnych odcinków robót przedłożyć projekty odwodnienia do zatwierdzenia przez inspektora nadzoru. Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych oraz wód stojących poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienie gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego.

W przypadku dużego napływu wód gruntowych w zależności od głębokości wykopu rodzaju gruntu odwadniać wykopy:

- ze studzien depresyjnych głębokich;
- osuszanie za pomocą filtrów igłowych.

Dla wykopu w gruntach nawodnionych na jego dnie należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru o grubości warstwy 15 cm.

Przy odwodnieniu powierzchniowym wodę gruntową z warstwy filtracyjnej odprowadzić grawitacyjnie za pomocą drenażu z perforowanych rurociągów drenarskich PVC DN 100 mm ułożonych przy ścianie wykopu ze spadkiem do studzienek zbiorczych DN 600 umieszczonych w dnie wykopu w najniższym punkcie.

Przy odwodnieniu poprzez depresję, statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 4-6 m, montowane za pomocą wpłukiwanej rury obsadowej śr. 0,50 m.

Studnie depresyjne wykorzystać do odwadniania w trudnych warunkach gruntowych w zakresie wartości $k = 10^{-3} - 10^{-5}$ cm/s, gdy w podłożu gruntowym odwadnianego obiektu zalegają grunty spoiste uniemożliwiające zastosowanie agregatów igłofiltrowych.

Zaleca się stosowanie studni o średnicy 200 mm przy gruntach żwirowych można średnicę zwiększyć do 300 mm, (regulację wydajności studni można osiągnąć poprzez zwiększenie długości filtra maksymalnie do 5 m). Zastosować filtr siatkowy lub obsypkowy.

Odwodniony stan podłoża, pozwala na uformowanie zagłębienia pod rurę, montaż złącz jak też utrzymanie przewidzianych projektem spadków kanału.

5.3.5. Przygotowanie podłoża i zasyp wykopu

Dno wykopu pod obiekty liniowe (rurociągi) i studzienki wyrównać i wykonać podsypkę piaskową o grubości 15 cm dla kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, 10 cm dla przewodów wodociągowych i tłocznych (ciśnieniowych) oraz 20 cm pod przepompownię.

Podłoże w wykopach jamistych pod przepompownię i studzienki - po wyrównaniu dna wykopu warstwą piasku o grubości 3-5 cm, wzmocnić 30 cm podbudową z chudego betonu (piasek stabilizowany cementem w stosunku 1:6). W przypadku stwierdzenia, w miejscu posadowienia przepompowni, po odkryciu gruntu nienośnego należy dodatkowo wymienić grunt rodzimy na grunt dowieziony dobrze zagęszczalnym o grubości warstwy 0,3 m.

Wykonanie obsypki obiektów

Przestrzeń o szerokości min 50 cm między korpusem obiektów, a ścianą wykopu należy wypełniać piaskiem, warstwami o grubości maksymalnej 20 cm. Warstwy piasku zagęszczać mechanicznie do uzyskania wartości 85 % ZMP. Zagęszczenie warstw piasku winno być wykonywane równomiernie na całym obwodzie obiektów.

W strefie przyłączonych do studni przewodów kanalizacyjnych do wysokości 50 cm ponad i wokół przewodu zagęszczanie powinno być wykonywane przy pomocy ubijaków ręcznych.

Do zasypki i formowania nasypów nie można używać ziemi z domieszką gruzu, złomu i innych zanieczyszczeń mogących spowodować uszkodzenie powierzchni zbiornika. Należy użyć piasku.

Zasyp obiektów w wykopie zaprojektowano z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej - obsypki, jw.;
- warstwy wypełniającej do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej wypełnić w całości gruntem rodzimym jeśli jest to grunt dobrze zagęszczalny;

Zasyp rurociągów przeprowadzić w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej z wyłączeniem odcinków rur na złączach;
 - etap II - po próbie szczelności wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;
 - etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórkę umocnień ścian wykopów.
- wykonanie zasypki należy przeprowadzić natychmiast po odbiorze;

- zagęszczenie-podbicie gruntu w tzw. pachach rurociągu, należy wykonać przy użyciu pobijaków drewnianych.

Warstwę ochronną rur wykonuje się z piasku sypkiego drobno-, średnio- lub gruboziarnistego bez grud i kamieni. Zagęszczenie tej warstwy, powinno być przeprowadzane z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na właściwości materiału rur. Warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Do czasu przeprowadzenia prób szczelności złącza powinny być odkryte.

Zaleca się stosowanie sprzętu, który może jednocześnie zagęszczać po obu stronach przewodu.

Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości, co najmniej 10 cm od rury.

Ubijanie mechaniczne na całej szerokości może być przeprowadzone sprzętem przy 30-to cm warstwie piasku ponad wierzch rury.

Niedopuszczalne jest zrzucanie mas ziemi z samochodów bezpośrednio na rury.

Po wykonaniu obsypki można przystąpić do wypełnienia pozostałej części wykopu, czyli wykonania zasypki. Zasypka powinna być wykonana w taki sposób i z takiego materiału, aby spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (tereny zielone, place drogi i ulice). Można do tego celu użyć materiału rodzimego.

Zgodnie z decyzją Starosty Głubczyckiego wykop w jezdni, chodniku oraz w poboczu przy zbliżeniu do krawędzi jezdni drogi powiatowej 0,5m wykonać przy pełnej wymianie gruntu. Również w pozostałych pasach drogowych wykonać wykop przy pełnej wymianie gruntu. Na pozostałych terenach zaprojektowano zasyp w 50% gruntem różnoziarnistym dowiezionym i 50% gruntem rodzimym. **Potrzebę wymiany gruntu i jej zakres ustali Wykonawca z Inspektorem Nadzoru w trakcie robót ziemnych.**

Wypełnienie poza pasem drogowym założono obsypkę gruntem:

- G1 (piasek) - okolica rury do 30 cm ponad lico rury.
- G2 (piasek gliniasty) – wypełnienie wykopu.

Ze względu na warunki geologiczne, dla odcinków kanalizacji sanitarnej lokalizowanych pod drogami utwardzonymi zaprojektowano następujący sposób posadowienia kanałów:

- wyłożenie dna i boków wykopu łącznie z wywinięciem na zewnątrz i zakotwieniem geowłókniny powyżej strefy gruntu niestabilnego,
- obsypka rury ze żwiru o frakcji 0,5-2,0 cm do wysokości 30 cm ponad lico rury,
- dolna część podbudowy rury DN 200 równa 10 cm (żwir o frakcji 0,-2,0 cm),
- warstwa żwiru 10 cm otulona geowłókniną (jako warstwa drenująca).

Taśma lokalizacyjna (sygnalizacyjna)

Na warstwie obsypki w zakresie robót związanym z rurociągiem ciśnieniowym ułożyć taśmę lokalizacyjną koloru brązowego o szerokości 200 mm z zatopioną wkładką stalową.

Zaleca się stosowanie taśm z nadrukiem np „UWAGA Kanalizacja tłoczna”.

5.4. Roboty montażowe

5.4.1. Kanały grawitacyjne i przewody ciśnieniowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych.

Spadki i głębokości posadowienia rurociągów powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy przewodów. Do budowy rurociągów w wykopie otwartym można przystąpić po odbiorze wykopu i podłoża.

Przewody tłoczne z PE należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 805 oraz PN-B10725, natomiast kanalizacyjne z PVC zgodnie z PN-EN 1610.

Przewody z rur PE mają wysoką odporność na niskie temperatury (do - 25°C), jednak zaleca się połączenia i inne prace montażowe również wykonywać przy temperaturze od 0°C.

Przewody z rur PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0° do +30°C, jednak z uwagi na znaczną rozszerzalność i kruchość tworzywa (w niskich temperaturach) prace montażowe należy wykonywać w temperaturze od +5°C.

Zasadniczo rury z PE należy łączyć przed umieszczeniem w wykopie metodą łączenia rur z PE za pomocą zgrzewania doczołowego polegającego na ogrzaniu czołowych powierzchni łączonych elementów w styku z płytą grzewczą, do ich uplastycznienia, a następnie po odjęciu płyt na wzajemnym dociśnięciu do siebie uplastycznionych powierzchni. Jeżeli zachodzi konieczność zgrzewania doczołowego w temp. poniżej 0°C, w czasie deszczu, mgły, silnego wiatru - należy stosować namioty osłonowe oraz ewentualnie ogrzewanie (wówczas na czas zgrzewania końce rur powinny być zamknięte). Całość procesu zgrzewania wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur.

Rury z PVC-U łączyć za pomocą złącza kielichowego na wcisk, które mogą zostać wykonane w wykopie względnie na powierzchni terenu, w zależności od technologii samej układki przewodu w wykopie. Złącze kielichowe na wcisk dokonuje się przez wprowadzenie bosego końca jednej rury lub kształtki do wnętrza kielicha drugiej rury lub kształtki. Wewnątrz kielicha na całym jego obwodzie znajduje się wgłębienie, w którym umieszczany jest gumowy pierścień uszczelniający o odpowiednim przekroju.

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu.

Połączenie bosych końców rur ze sobą wykonuje się za pomocą złączek dwukielichowych lub nasuwek przelotowych dwukielichowych z PVC-U.

Przy montażu kanalizacji zachodzi często konieczność skracania rur do wymaganej długości. Cięcie poprzeczne rury PVC-U powinno być wykonane w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury.

Warunkiem prawidłowego wykonywania złącza kielichowego jest takie ułożenie rur, aby osie łączonych odcinków znajdowały się na jednej prostej.

Każdy segment rur po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury, tj. jej osi i spadku za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. Rury do budowy przewodów przed połączeniem i opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Całość procesu zgrzewania wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego rurociągu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą (deklem). Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

W miejscach kolizji, przejść pod drogami (zgodnie z częścią graficzną) na kanale zamontować rurę osłonową.

5.4.2. Armatura

Przed przystąpieniem do montażu należy dokonać oceny czy wyrób nie został uszkodzony w czasie prac transportowych lub w czasie przechowywania oraz stosować następujące zalecenia:

- sprawdzić stan powierzchni uszczelniających kołnierzy oraz malatury;
- upewnić się czy zastosowany wyrób jest odpowiedni dla parametrów eksploatacyjnych i mediów w danej instalacji, przy czym pod żadnym pozorem nie wolno eksploatować zasuw klinowych w warunkach przekraczających dopuszczalne parametry (dotyczy to rodzaju medium przepływającego przez zasuwę klinową, ciśnienia nominalnego oraz temperatury pracy);
- zasuwę / przepustnicę nie może być poddawana działaniu niskich temperatur powodujących zamarzanie medium;
- przed montażem należy zdjąć zaślepki przelotów z korpusu zasuw;
- sprawdzić, czy w przepustnicy nie ma jakichkolwiek zanieczyszczeń powstałych podczas transportu, czy magazynowania.

Przy montażu należy stosować się do następujących zaleceń i uwag:

- wyczyścić końce rurociągów przed zamontowaniem przepustnic;
- uszczelki pomiędzy kołnierzami rurociągu i zasuwą powinny być osadzone centrycznie, aby nie zasłaniały części swobodnego przekroju rurociągu;
- po zamontowaniu zasuw o ile to możliwe nie powinny być narażone na naprężenia gnące, udary hydrauliczne i działanie sił dynamicznych.

Proces uruchamiania należy prowadzić w sposób eliminujący występowanie nagłych wzrostów ciśnień i temperatury. W instalacjach nowych i po remontach system rurociągów należy przepłukać przy całkowicie otwartej zasuwie. Uruchamianie armatury obejmuje otwieranie i zamykanie przez pokręcanie trzpienia w lewo lub w prawo w zależności od wykonania. Po uruchomieniu należy sprawdzić czy są spełnione funkcje wyrobu oraz szczelność na złączach. Po uruchomieniu zasuw powinna być w pełni otwarta bez wywierania nacisków na trzpień lub zamknięta do uzyskania szczelności momentem obrotowym wg karty katalogowej.

Wszelkie czynności konserwacyjne powinny być wykonywane przez uprawniony personel i przy stosowaniu odpowiednich narzędzi i oryginalnych części zamiennych. Zasuwę w miarę możliwości powinny być poddawane regularnym przeglądom dla oceny ich stanu technicznego w zależności od bieżących warunków eksploatacji. Celem wyeliminowania możliwości zablokowania się wewnętrznych elementów zasuw oraz zapewnienia jej długiej żywotności, wskazane jest uruchamianie zasuw minimum raz w roku.

Dla montażu armatury i ich obsługi należy zapewnić w miarę możliwości oświetlone, łatwo dostępne miejsce o utwardzonym podłożu.

Na przewodach montować armaturę o minimalnym ciśnieniu 1 MPa.

W studniach na rurociągu tłocznym umieszczono zawory do płukania - trójnik ze złączem na przenośny stojak hydrantowy. Dla umożliwienia wymiany złącza na rurociągu tłocznym zaprojektowano dwie zasuwę nożowe odcinające.

5.4.3. Połączenia i izolacja rur

Wykonanie połączeń należy wykonać ściśle zgodnie z instrukcją montażu wytwórcy.

5.4.4. Przewierty

W miejscach określonych w części graficznej dokumentacji budowę sieci kanalizacji sanitarnej należy realizować metodami bezwykopowymi.

Przejścia metodą bezwykopową

Przewierty sterowane horyzontalne. Sterowanie ma miejsce podczas wykonywania przewiertu pilotażowego. W głowicy wiercącej umieszczona jest sonda, dzięki której, na bieżąco kontroluje się i koordynuje trasę przewiertu. W razie wystąpienia na trasie urządzeń podziemnych czy przeszkód terenowych należy ominąć je poprzez zmianę kierunku i głębokości wiercenia. Zależnie od długości i średnicy rurociągu dobiera się odpowiednie wiertnice. Kolejność prac:

- wykonaniu otworu pilotażowego
- rozwierceniu otworu do odpowiedniej średnicy i wciągnięciu zaprojektowanej rury przewodowej.

Należy przewidzieć wykonanie przewiertu w dwóch etapach, z wykonaniem komory wyjściowej w połowie długości przewiertu.

Odcinki kanałów wyznaczone do wykonania metodą przewiertu horyzontalnego wskazane zostały na profilach podłużnych oraz w szczegółowych tabelarycznych przedmiarach robót. Przewierty należy wykonać rurą przewodową. Korzystne jest, szczególnie dla większych przewiertów, zlokalizowanie najbliższego punktu czerpania wody niezbędnej do przygotowania płuczki zawiesiny bentonitowej. Wykonawca powinien być przygotowany do wykonywania długich przewiertów sterowanych w gruntach zawierających głązy, otoczaki skaliste. Wymagana wiertnica HDD o sile ucięcia i pchania minimum 150 kN wraz z odpowiednim systemem płuczki bentonitowej. Płuczka bentonitowa musi być stosowana na każdym etapie pracy. Inne parametry można ustalić w trakcie realizacji robót z Inspektorem Nadzoru, na podstawie szczegółowych badań geotechnicznych, wykonanych przez Wykonawcę.

5.4.5. Tłocznia, przepompownia ścieków

Dostarczone komory tłoczni/przepompowni posadowić na betonie C20/25 wykonanym w środku szalunku, min 30cm poniżej rzędnej posadowienia pompowni, wykonać korek betonowy gr 30 cm, posadowić tłocznię/przepompownię, a następnie zagęścić przestrzeń pomiędzy szalunkiem a zbiornikami przy pomocy betonu C15/20. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem sypkim z zagęszczeniem warstwami co 30 cm.

Po zamontowaniu zbiorników tłoczni/przepompowni przystąpić do prac montażowych.

Tłocznia/przepompownia dostarczona będzie jako wyrób kompletny – obudowa, technologia i sterowanie. Wentylacja tłoczni/przepompowni zaopatrzona będzie w filtry (biofiltry) kominkowe DN 150 mm.

W ramach dostawy kompletnej przepompowni przewidziany rozruch przepompowni i ustawienie wszelkich parametrów sterowania oraz umożliwienie włączenia w ogólny system sterowania Użytkownika przepompowni, ułożenie kabli zasilających i sterujących w gotowym wykopie. Po stronie wykonawcy robót konieczne będzie wykonanie wykopu wraz z umocnieniami ścian wykopu, ewentualnym odwodnieniem i posadowieniem, zasypką i zagęszczeniem gruntu wokół przepompowni oraz wykonaniem wykopów z rurami ochronnymi i ich późniejsza zasypka dla kabli sterowniczych i zasilających. Doprowadzić zasilanie do szafy sterowniczej przy zapewnieniu napięcia zgodnie z PN, wykonać przyłącza do przewodów ochronnych, elementów metalowych przepompowni o rezystancji zapewniającej ochronę przeciwporażeniową - dla połączeń wyrównawczych, doprowadzić

przewody z rur PVC umożliwiające montaż przewodów zasilających pompy, podłączyć króćce zbiornika do zewnętrznej sieci kanalizacyjnej.

W przypadku tłoczni ścieków do obowiązków Wykonawcy należy:

- Przygotowanie podłoża do osadzenia zbiornika. Podłoże to powinno być o grubości odpowiedniej dla danych warunków gruntowych może być wykonane jako podsypka żwirowa zagęszczona lub z chudego betonu

- Osadzenie zbiornika
- Zapewnienie dźwigu do rozładunku i montażu oraz osadzenia zbiornika
- Posadowienie modułu tłoczni w zbiorniku
- Oczyszczenie rurociągu tłocznego oraz dna tłoczni jeśli są zanieczyszczone

Doprowadzenie zasilania 3 x 400V do szafy sterowniczej przy zapewnieniu napięcia zgodnie z PN (zabezpieczenie dobrane do mocy łącznej pomp zastosowanych w przepompowni)

- Wykonanie przyłącza do przewodów ochronnych, elementów metalowych przepompowni o rezystancji zapewniającej ochronę przeciwporażeniową - dla połączeń wyrównawczych

- Doprowadzenie przewodu z rur PVC umożliwiających montaż przewodów zasilających pompy oraz montaż łączników pływakowych

- Podłączenie króćców zbiornika do zewnętrznej sieci kanalizacyjnej
- Zapewnienie medium do przeprowadzenia rozruchu
- Utwardzenie drogi dojazdowej do miejsca posadowienia zbiornika
- Posadowienie cokołu rozdzielni sterowania zgodnie z instrukcją – instrukcja zostanie dostarczona wraz z cokołem

- Wykonanie i wprowadzenie uziomu o odpowiednich parametrach do cokołu rozdzielni sterowania pomp

- Wykonanie wylewki na dnie zbiornika z rzapiem dla pompy odwodnieniowej

Wykonać zagospodarowanie terenu przepompowni po sprawdzeniu jej szczelności i czynnościach rozruchowych. Wykonać utwardzenie terenu i montaż krawężników i odwodnienia liniowego.

Wokół zbiornika przepompowni/tłoczni należy teren zagospodarować wykonując utwardzenie terenu kostką betonową, ogrodzenie i słup oświetleniowy.

Wokół zbiornika przepompowni/tłoczni należy teren zagospodarować wykonując:

- utwardzenie terenu z kostki betonowej 20x10x8 cm koloru szarego- gr. 8cm.
- ogrodzenie przepompowni wraz z bramą wjazdową uwzględniając wymagania zawarte w PN-EN 12433-1 i PN-EN 12433-2. Elementy stalowe ogrodzenia zabezpieczone antykorozyjnie powłoką cynkową, przez proces cynkowania ogniowego zgodnie z normą PN-EN 1461.

- bramę ogrodzeniową dwuskrzydłową,
- sterowanie i zasilanie
- zielen ochronną (tylko dla P1).

5.4.6. Próba ciśnieniowa

Po wybudowaniu każdy rurociąg powinien być poddany próbie ciśnieniowej wodą w celu zapewnienia nierozłączności rur, złączy, kształtek i innych elementów. Nie dopuszcza się prowadzenia prac niezwiązanych z próbą ciśnieniową w trakcie trwania tej próby. Przed przystąpieniem do próby należy sprawdzić, czy aparatura pomiarowa jest zamontowana w odpowiednich miejscach (możliwie najniższy punkt badanego rurociągu), skalibrowana i gotowa do pracy.

Badania szczelności rurociągów należy wykonywać z uwzględnieniem instrukcji producentów i zgodnie z pkt 11 normy PN-EN 805:2002 „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania

dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych” ze zmianami (PN-EN 805:2002/Ap1:2006).

Próbę przeprowadzać po ułożeniu przewodu i przysypaniu z podbiciem obu stron rur dla zabezpieczenia przed przesuwaniem się przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków. Należy zwracać uwagę na całkowite wypełnienie przewodu wodą przed podnoszeniem ciśnienia. Odcinek poddany próbie nie powinien przekraczać 200 m.

Szczelność przewodu powinna gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut, podczas przeprowadzenia próby hydraulicznej. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa.

5.4.7. Próba szczelności kanałów

W odbiorze na szczelność występują próby na eksfiltrację i infiltrację. W pierwszej kolejności przeprowadza się próbę na eksfiltrację pomiędzy studniami przy długości do 50,0 m. Osobno sprawdzić szczelność studni. Złącza kielichowe powinny zostać odkryte. Woda do badanego odcinka musi być doprowadzona z powierzchni terenu grawitacyjnie. Nie wolno napełniać kanału wodą pod ciśnieniem. Czas napełniania odcinka nie powinien być krótszy od 1 h dla spokojnego napełnienia i odpowietrzenia przewodu. Czas próby powinien wynosić co najmniej 8 h. Na złączach nie powinny pokazać się krople wody. Kolektor jest szczelny jeśli dopełnienie ilości wody w rurociągu w czasie próby nie wynosi więcej niż $0,39 \text{ dm}^3/\text{m}^2$ powierzchni rury. W przypadku nieszczelnego złącza awarię usunąć, a próbę powtórzyć.

Próbę na infiltrację przeprowadzić w przypadku występowania wody gruntowej na poziomie posadowienia kolektora. Przeprowadza się ją dla całego odcinka sieci od końcowej studzienki zgodnie z jego spadkiem. Próbę wykonać zgodnie z PN- 92/B- 10735. Próby szczelności wykonać pod nadzorem Inspektora Nadzoru.

5.4.8. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki betonowe

Studzienki wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami normy PN-EN 1917.

Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego. Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe (linie) znajdujące się na wyżej wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów.

Studzienki mają być zaopatrzone w otwory na wprowadzenie rurociągów. Wszystkie styki kręgów muszą być zatarte na gładko z obu stron zaprawą cementową odpowiedniej wytrzymałości.

Żeliwne włazy kanałowe z wypełnieniem betonowym należy montować na zwężce redukcyjnej lub płycie pokrywowej, lokalizacja włączów nad spoczynkiem o największej powierzchni. Uszczelka włazu montowana w pokrywie bez użycia kleju.

Stopnie żłazowe w ścianie komory roboczej oraz komina włączowego należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 30 cm i w odległości poziomej osi stopni 30 cm. Pierwszy stopień w kominie powinien być stopniem skrzynkowym.

Po ustawieniu studzienki i połączeniu elementów oraz podłączeniu rur, należy piaskiem zasypać wykop warstwami grubości 20 cm z zagęszczeniem. Przy zasypywaniu należy zwrócić uwagę, aby wypełnienie wokół górnej części studzienki było równomierne. Materiał wypełniający powinien być bardzo dobrze zagęszczony, aby umożliwić przenoszenie zakładanych obciążeń ruchu drogowego. Studnie należy zabudować, stosując podsypkę na

ustabilizowanym gruncie min 20 cm, oraz obsypkę wokół studni min 30 cm oraz zagęścić do wartości 92 % skali Proctora.

Studzienki z tworzyw sztucznych

Wykonanie studni z tworzyw sztucznych i jej połączeń powinno gwarantować szczelność. Kiny z PP lub PE prefabrykowane zgodne z normą PN-EN 476, monolityczne wykonywane metodą wtrysku lub metodą rotacyjną. Trzon studni o minimalnej sztywności obwodowej zgodnie z PN-EN 13598 – SN 4. Króćce kielichowe powinny zapewniać elastyczne połączenie z rurami w studni. Zakres elastyczności min ± 5 st., co zapewnia zachowanie szczelności przy nierównomiernym osiadaniu gruntu oraz przy łączeniu rur z większymi spadkami, nie dopuszcza się zastosowania przegubów kulowych. Zabudowa zgodna z instrukcją zabudowy producenta.

Na studniach kanalizacyjnych należy zastosować dodatkowo pierścień betonowy odcciążający.

5.4.9. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym

Skrzyżowania z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem, drogami oraz ciekami przedstawiono na mapach sytuacyjno-wysokościowych i profilach podłużnych kanałów.

Skrzyżowania z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem, drogami oraz ciekami przedstawiono na mapach sytuacyjno-wysokościowych i profilach podłużnych kanałów.

Skrzyżowania z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem, przedstawiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej oraz profilach podłużnych. Postępować wg warunków zawartych w uzgodnieniach branżowych. Roboty ziemne w miejscach kolizji z innymi sieciami prowadzić pod nadzorem właścicieli tych sieci.

Wszystkie napotkane na trasie wykonywanego wykopu rurociągi podziemne, krzyżujące się lub równoległe do wykopu powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniem. Istniejące wodociągi, kable, gazociągi podwieszać do konstrukcji wsporczych wykonanych indywidualnie na budowie w trakcie prowadzenia robót. Po wykonaniu skrzyżowań przestrzeń pomiędzy projektowanymi sieciami, a uzbrojeniem istniejącym wypełnić mieszanką żwirowo-piaskową.

Skrzyżowania z istniejącymi rurociągami wodociągowymi i kanalizacyjnymi

W miejscach kolizji projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej z istniejącymi rurociągami wodociągowymi, roboty ziemne wykonać bez użycia sprzętu mechanicznego, zgodnie z dokumentacją projektową.

Skrzyżowania z istniejącymi kanałami deszczowymi

W miejscach kolizji projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej z istniejącymi kanałami deszczowymi, roboty ziemne wykonać bez użycia sprzętu mechanicznego, zgodnie z dokumentacją projektową.

Skrzyżowania z istniejącymi rurociągami gazowymi

W przypadku skrzyżowania z rurociągami gazowymi należy stosować normę PN-91/M-34501. Ponadto należy stosować się do warunków zawartych w Rozp. Min. Przem. i Handlu z dnia 14.11.1995 (Dz. U. nr 139 z dnia 7.12.1995) i w Rozp. Min. Gosp. z dnia 30.07.2001 (Dz. U. nr 97/2001 z dnia 11.09.2001).

Skrzyżowania z istniejącymi liniami elektrycznymi, kablami elektrycznymi

Na trasie projektowanej sieci występują skrzyżowania z kablami energetycznymi. W miejscach kolizji projektowanej sieci z istniejącymi przewodami i kablami elektrycznymi, należy zamontować rurę ochronną na przewodzie elektrycznym o minimalnej długości równej szerokości wykopu powiększonej zgodnie z uzgodnieniami branżowymi lecz nie mniej niż o 1 m. W przypadku skrzyżowania z kablami elektroenergetycznymi należy stosować normę PN-76/E-05125. W przypadkach koniecznych stosować na kablach dzielone rury osłonowe, dwudzielne, z dodaniem 0,5 m rury po obu stronach kabla. Prace zabezpieczające należy wykonać po wyłączeniu kabli spod napięcia i pod nadzorem ich właścicieli. W miejscu kolizji roboty prowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w uzgodnieniu z ZE i w razie potrzeby po wyłączeniu prądu.

Skrzyżowania z istniejącymi liniami telekomunikacyjnymi, kablami telekomunikacyjnymi

W przypadku skrzyżowania z kablami telekomunikacyjnymi należy stosować normę ZN-96 TPSA-004. W miejscach kolizji projektowanych sieci z istniejącymi przewodami telekomunikacyjnymi, należy zamontować rurę ochronną na kablu telekomunikacyjnym o minimalnej długości równej szerokości wykopu powiększonej zgodnie z uzgodnieniami branżowymi lecz nie mniej niż o 1 m.

5.4.10. Bloki oporowe i podporowe

Na zmianach kierunku, na rurociągu tłocznym należy zainstalować bloki oporowe. Można zastosować bloki oporowe „gotowe” prefabrykowane lub wykonane przez Wykonawcę na budowie. W komorach zasuw i połączeniowej zastosować bloki podporowe

Należy zastosować bloki oporowe i podporowe zgodnie z dokumentacją techniczną zgodnie z wymogami normy PN-B-10725.

5.5. Przywrócenie terenu do stanu pierwotnego

5.5.1. Odbudowa nawierzchni utwardzonych

Inwestycja realizowana jest głównie w pasach drogowych dróg gminnych, powiatowych oraz częściowo na terenach nieruchomości gminnych, Skarbu Państwa (Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa) i prywatnych np. Dom Pomocy Społecznej, zgodnie z wykazem działek oraz właścicieli. Naruszone pobocza i tereny zielone należy odtworzyć z humusowaniem i obsiewem trawą.

Zgodnie z warunkami zawartymi w Decyzji Starosty Głubczyckiego zezwalającej na lokalizację projektowanego rurociągu tłocznego w pasie drogi powiatowej nr 1284O relacji Bliszczycze-Wódka w miejscowości Posucice, zezwala się na wykonanie przejścia pod jezdnią drogi powiatowej nr 1248 O metodą bezwykopową bez naruszania struktury jezdni. Komory przewiertowe należy zlokalizować poza pasem drogi powiatowej. Należy postępować według warunków zawartych w w/w Decyzji Starosty Głubczyckiego.

Zgodnie z warunkami zawartymi w uzgodnieniu Gminy Branice, znak pisma BG/6853/01/2022/BS z dnia 10.01.2022r. dotyczącym lokalizacji sieci w pasach drogowych dróg gminnych, wykopy należy wykonać przy pełnej wymianie gruntu, po wykonaniu robót należy odbudować naruszony pas drogowy z uwzględnieniem zagęszczenia podłoża gruntowego i konstrukcji podbudowy oraz nawierzchni, zapewniające nośność i stateczność drogi, na drogach, na całej długości prowadzonych robót należy wykonać nową warstwę ścieralną z betonu

asfaltowego obejmującą szerokość jezdni, sieć kanalizacji sanitarnej tłocznej należy wykonać metodą bezwykopową. Pozostałe warunki odtworzenia zawarto w uzgodnieniu.

Jeżeli uzgodnienia i decyzje nie przewidują inaczej zakłada się:

Drogi asfaltowe –gminne - w obrębie szerokości wykopu i dodatkowo po 20 cm z każdej strony wykopu:

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC 11 S (KR1-2)– 4/4 cm (na całej szerokości jezdni),
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16 W(KR1-2) – 4/4 cm,
- górna warstwa podbudowy wg PN-S-06102 z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-EN 13242: kruszywo sortowane 0/31,5 – 15 cm,
- dolna warstwa podbudowy wg PN-S-06102 z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-EN 13242: kruszywo sortowane 0/63 – 15 cm.

Drogi betonowe/nawierzchnie betonowe - w obrębie szerokości wykopu i dodatkowo po 20 cm z każdej strony wykopu

- warstwa ścieralna z betonu cementowego C 20/25 – 15 cm,
- warstwa podbudowy wg PN-S-06102 z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-EN 13242: kruszywo sortowane 0/63 – 20 cm.

Nawierzchnie z kostki kamiennej- odbudowę przyjąć w zakresie długości i szerokości naruszonej nawierzchni:

- nawierzchnia z kostki kamiennej o wymiarach i cechach właściwych w miejscu zabudowy. Nawierzchnię wykonać wg PN-S-06100,
- podsypka cementowo – piaskowa – 3 cm,
- kruszywo na podsypkę i do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620+A1:2008. Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8 mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej o frakcji od 0 do 4 mm. Zawartość pyłów w kruszywie na podsypkę cementowo-żwirową i do zaprawy cementowo-piaskowej nie może przekraczać 3%, a na podsypkę żwirową - 8%.
- górna warstwa podbudowy wg PN-S-06102 z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-EN 13242: kruszywo sortowane 0/31,5 – 15 cm,
- dolna warstwa podbudowy wg PN-S-06102 z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-EN 13242: kruszywo sortowane 0/63 – 15 cm,

Drogi tłuczniowe - w obrębie szerokości wykopu i dodatkowo po 20 cm z każdej strony wykopu:

- nawierzchnia z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-EN 13242: kruszywo sortowane 0/63 – grubość 20 cm

Drogi gruntowe:

- w obrębie szerokości wykopu i dodatkowo po 20 cm z każdej strony wykopu,
- nawierzchnia z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-EN 13242: kruszywo sortowane 0/31,5 – grubość 20 cm.

W obrębie pasów drogowych w wykopach zaprojektowano całkowitą wymianę gruntu na łatwozagęszczalny piasek.

W przypadku dróg o nawierzchni betonowej, warstwę ścieralną z betonu odbudować do poziomu istniejącej nawierzchni.

Zakres prac odtworzeniowych nawierzchni asfaltowych i betonowych obejmuje:

- zasypanie wykopu piaskiem lub pospółką z warstwowym zagęszczaniem (dla jezdni należy stosować materiał nowy – nie z odzysku) i zagęścić do uzyskania wskaźnika określonego w specyfikacji technicznej ;
- odtworzenie podbudowy jezdni z kruszywa łamanego z zagęszczeniem zgodnie z specyfikacją techniczną,
- ułożenie nowej nawierzchni bitumicznej lub betonowej,
- odbudowę naruszonych elementów pasa drogowego.

Roboty w pasie drogowym winny być wykonywane pod kierunkiem osoby posiadającej uprawnienia branży drogowej.

Zakres prac odtworzeniowych nawierzchni asfaltowych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze;
- oznakowanie robót;
- dostarczenie materiałów;
- zasypanie wykopu piaskiem lub pospółką z warstwowym zagęszczaniem (dla jezdni należy stosować materiał nowy – nie z odzysku) i zagęścić do uzyskania wskaźnika określonego przez administratorów dróg;
- odtworzenie podbudowy jezdni z kruszywa łamanego z zagęszczeniem;
- ułożenie nowej nawierzchni bitumicznej;
- odbudowę naruszonych elementów pasa drogowego.

Wykonanie nowej nawierzchni betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze;
- oznakowanie robót;
- dostarczenie materiałów;
- wyprodukowanie mieszanki betonowej;
- transport mieszanki na miejsce wbudowania;
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża;
- ustawienie deskowań;
- ułożenie warstwy nawierzchni wraz z jej pielęgnacją;
- wycięcie, oczyszczenie i wypełnienie materiałem uszczelniającym podłużnych i poprzecznych szczelin;
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem nadzoru Wykonawca dostarczy do akceptacji projekt składu betonu oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projekt składu betonu powinien zawierać:

- wyniki badań cementu;
- wyniki badań wody - w przypadkach wątpliwych;
- wyniki badań kruszywa;
- skład mieszanki mineralnej;
- wyniki badań fizyko-mechanicznych betonu.

Mieszanke betonową o ściśle określonym składzie zawartym w receptie laboratoryjnej, należy produkować w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Nawierzchnia betonowa nie powinna być wykonywana w temperaturach niższych niż +5⁰C i nie wyższych niż +30⁰C. Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

Nawierzchnie dróg tłuczniowych i gruntowych poza wykopem w miejscu prowadzonych

robót, należy utwardzić - kruszywem łamanym 0/31,5 grubości 5 cm, stabilizowanym mechanicznie.

5.5.2. Rozścielenie warstwy urodzajnej gleby

Po wykonaniu zasypki obiektów i rurociągów należy nawieźć warstwę gleby urodzajnej. Przygotować teren do wykonania obsiewu.

5.5.3. Zieleń

Na terenie przeznaczonym pod zieleń, po zakończeniu robót ziemnych i rozścieleniu warstwy ziemi urodzajnej (humusu) należy wykonać obsiew.

Przed przystąpieniem do obsiewu górną warstwę ziemi należy przegrabić, oraz usunąć kamienie i chwasty. Na całym terenie przeznaczonym do obsiania należy wysiać nawóz wieloskładnikowy w ilości zgodnej z zaleceniami producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola związana z wykonaniem sieci i przyłączy kanalizacyjnych, sieci i przyłączy wodociągowych będzie przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami norm PN-B-10735, PN-EN 1610 i PN-EN 1917, PN-EN 10296, PN-EN 805 i PN-B 10725 i innymi normami branżowymi podanymi w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych.

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

Program zapewnienia jakości musi zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bezpieczeństwo i higienę pracy (BHP),
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru,

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw, itp.,

- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, próby szczelności, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wbudowywania i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

Program zapewnienia jakości powinien gwarantować wykonanie przez Wykonawcę robót wg poniższych zasad:

- Oś przewodów powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym, przy spełnieniu wymagań Rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U. Nr 38/01 poz. 455).

3. Szerokość wykopu powinna być zgodna z projektem.

4. Głębokość wykopu, powinna być zgodna z głębokością określoną w projekcie. Dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku, zgodnie z rzędnymi ustalonymi w projekcie i dowiązane do reperów ustalonych przez geodetę.

5. Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód gruntowych i opadowych. Sposób obniżenia poziomu wód gruntowych powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją. Natomiast przed napływem wód opadowych powinien zabezpieczać odpowiednio wyprofilowany teren.

6. Szalowanie ścian wykopu powinno zabezpieczać jego stateczność i szalowanie to, powinno być usuwane w miarę postępu zasypki wykopu.

7. W obrębie klina odłamu niezabezpieczonych ścian wykopu niedopuszczalna jest komunikacja. Jeśli komunikacja odbywa się w obrębie klina odłamu ścian wykopu, konieczne jest zastosowanie odpowiedniej obudowy wykopu.

8. Zabezpieczenie skrzyżowań innych przewodów podziemnych z wykopem, powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją. Zabezpieczenie tych przewodów polega na ich podwieszeniu, ochronie przed uszkodzeniami mechanicznymi w postaci obudowy oraz ochronie przed ich ścięciem przez pozostawienie szpar w oszalowaniu wykopu.

9. Wybrany rodzaj podłoża określa dokumentacja techniczna.

10. Rury, kształtki i armatura przygotowane do montażu, powinny być oznakowane i zgodne z wymogami przyjętymi w dokumentacji technicznej, a także zgodne z dokumentami stwierdzającymi dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

11. Przewód powinien być ułożony zgodnie z wytyczoną osią na wyrównanym podłożu wykopu i zinwentaryzowany przez geodetę. Na podłożu naturalnym z podsypką oraz podłożu wzmocnionym, przewód powinien być ułożony zgodnie z dokumentacją.

12. Obsypka przewodu powinna być przeprowadzona szczególnie starannie, zagęszczana ręcznie lub mechanicznie, w zależności od wymogów ustalonych w dokumentacji.

13. Szczelność przewodu tłocznego powinna gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut, podczas przeprowadzania próby hydraulicznej. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa (10 bar).

14. Wysokość zasypki wstępnej, tj. warstwy gruntu nad wierzchem rury nie powinna być mniejsza niż 30 cm. Zagęszczenie zasypki wstępnej powinno w zasadzie odbywać się ręcznie. Zagęszczenie zasypki głównej przewodu może odbywać się mechanicznie. Ustalony stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez geologa.

15. Nowowymagowane przewody należy przepłukać i sprawdzić prawidłowości ułożenia przewodów za pomocą kamery.

✓ **Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu, zapraw, obsypek i podsypek oraz ustalić wymagane recepty laboratoryjne. Wszystkie badania i pomiary powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm, a próbki do badań będą pobierane losowo. Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wnioski materiałowe i urządzeń. Inspektor zatwierdza wnioski w porozumieniu, w zależności od przedmiotu wniosku, z projektantem, zamawiającym lub użytkownikami sieci i dróg oraz uzbrojenia kolidującego.

✓ **Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji technicznej i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

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

Należy dokonać w obecności inspektora nadzoru inspekcji TV kanałów i rurociągów i dostarczyć płytę CD z zapisem wideo inspekcji wykonanych kanałów i rurociągów.

Dopuszczalne tolerancje i wymagania

Dopuszczalne tolerancje i wymagania powinny kształtować się następująco:

- odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5 % projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i $+10$ % projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

Roboty drogowe - dopuszcza się wystąpienie odchyłek od dokumentacji, lecz nie większych niż:

- ± 20 mm dla równości podłużnej i poprzecznej mierzonej 4 metrową łata,
- $\pm 0,5$ % dla spadków poprzecznych,
- +1 cm, -2 cm dla rzędnych wysokościowych,
- +1 cm, -2 cm dla grubości warstwy.

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od wyżej określonych, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Dokumentacja techniczna określi niezbędne badania przy odbiorze robót zanikających, częściowym i końcowym z uwzględnieniem poniższych zasad:

Badania przy odbiorze częściowym

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

a) zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną.

b) zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,

c) zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,

d) zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,

e) zbadaniu szczelności przewodu. Próbę szczelności przewodów wodociągowych należy dokonywać dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności połączeń zgodnie z wymaganiami PN-B 10725 metodą prób hydraulicznych.

Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610 dla kanalizacji grawitacyjnej, PN-EN 1671 dla kanalizacji ciśnieniowej,

Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeśli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- $0,151/m^2$ dla przewodów;
- $0,2 l/m^2$ dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi;
- $0,4 l/m^2$ dla studzienek kanalizacyjnych.

Dopuszcza się wykonywanie próby szczelności za pomocą powietrza wg PN-EN 1610.

Szczelność przewodów ciśnieniowych powinna zapewnić utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut podczas przeprowadzania próby hydraulicznej. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa (10 barów).

Badania szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610.

Przed zasypaniem wykopów należy wykonać próbę szczelności rurociągów wodociągowych przy określonym ciśnieniu wody wewnątrz przewodu, a kanalizacji odcinkami pomiędzy studzienkami kanalizacyjnymi. Studzienki umożliwiają zejście na poziom kanałów i zamknięcie ich tymczasowymi zamknięciami mechanicznymi (korki), lub pneumatycznymi (worki), dla napełnienia przewodu wodą i dokonania próby szczelności. Złącza kielichowe

zarówno na rurach jak i połączeniach ze studzienkami winny być nie zasypane. Wszystkie otwory badanego odcinka i inne kształtki z otworami, muszą być na okres próby zakorkowane i zabezpieczone podparciem. Studzienki podlegają próbie łącznie z całym badanym kanałem. Urządzenia do zamykania (na okres próby) badanych rurociągów muszą być wyposażone w króćce z zaworami dla:

- doprowadzenia wody;
- opróżnienia rurociągu z wody po próbie.

Czas napełnienia przewodów nie powinien być krótszy od 1 godziny dla spokojnego napełnienia i odpowietrzenia przewodu.

Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, studzienek kanalizacyjnych, jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego - częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci sanitarnej.

Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.22 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym - częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

Koszt wykonania próby (także zużytej wody) ponosi Wykonawca.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową, w jednostkach ustalonych w przedmiarze robót.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w dokumentacji technicznej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową wykonywanych obiektów z tym robót odtworzeniowych jest jednostka określona w przedmiarze robót (mb, m², m³, kpl, szt, itd.).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,

- c) odbiorowi ostatecznemu (końcowemu).
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu przeprowadza się dla poszczególnych faz robót podlegających zakryciu. Roboty te należy odebrać przed wykonaniem następnej części robót, uniemożliwiających odbiór robót poprzednich.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur i odgałęzień wraz z podłożem i drenażem,
- wykonane studzienki kanalizacyjne i na odgałęzieniach,
- wykonana izolacja,
- zasypyany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje Inspektor nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Badania przy odbiorze częściowym

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- a) zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną.
- b) zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- c) zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- d) zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- e) zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610 dla kanalizacji grawitacyjnej, PN-EN 1671 dla kanalizacji ciśnieniowej,

Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeśli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,151/m² dla przewodów;
- 0,2 l/m² dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi;
- 0,4 l/m² dla studzienek kanalizacyjnych.

Dopuszcza się wykonywanie próby szczelności za pomocą powietrza wg PN-EN 1610. Szczelność przewodów tłocznych i ciśnieniowych, powinna zapewnić utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut podczas przeprowadzania próby hydraulicznej. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa (10 barów). 7

Przy bezwykopowej budowie przewodów kanalizacyjnych w gruncie należy zbadać usytuowanie i długość przewodu zgodnie z dokumentacją inwentaryzacyjną geodezyjną oraz zbadać jego szczelności. Badania szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610.

Przed zasypaniem wykopów należy wykonać próbę szczelności rurociągów tłocznych przy określonym ciśnieniu wody wewnątrz przewodu, a kanalizacji odcinkami pomiędzy studzienkami kanalizacyjnymi. Studzienki umożliwiają zejście na poziom kanałów i zamknięcie ich tymczasowymi zamknięciami mechanicznymi (korki), lub pneumatycznymi (worki), dla napełnienia przewodu wodą i dokonania próby szczelności. Złącza kielichowe zarówno na rurach jak i połączeniach ze studzienkami winny być nie zasypane. Wszystkie otwory badanego odcinka i inne kształtki z otworami, muszą być na okres próby zakorkowane i zabezpieczone podparciem. Studzienki podlegają próbie łącznie z całym badanym kanałem. Urządzenia do zamykania (na okres próby) badanych rurociągów muszą być wyposażone w króćce z zaworami dla:

- doprowadzenia wody;
- opróżnienia rurociągu z wody po próbie.

Czas napełnienia zbiorników i przewodów nie powinien być krótszy od 1 godziny dla spokojnego napełnienia i odpowietrzenia przewodu.

Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i krajowymi deklaracjami właściwości użytkowych i krajowymi ocenami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, studzienek kanalizacyjnych, jest przedłożony podczas spisania protokołu odbioru technicznego - częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci sanitarnej.

Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.22 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym - częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

Koszt wykonania próby (także zużytej wody) ponosi Wykonawca.

8.4. Odbiór ostateczny (końcowy)

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, wymienionych niżej.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi.

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe)

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dziennik budowy;
- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dokumentację dodatkową jeśli została sporządzona w trakcie realizacji inwestycji;
- dokumenty dotyczące stosowanych materiałów (deklaracje zgodności producenta wyrobu z PN lub aprobatą techniczną, świadectwa jakości, świadectwa pochodzenia deklaracje zgodności, dokumenty atestacyjne, itp.);
- protokoły z przeprowadzonych odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu;
- płyta CD z zapisem wideo inspekcji wykonanych kanałów; Za pozytywny wynik inspekcji uznaje się, iż wykonana sieć kanalizacyjna nie będzie posiadała zastoisk wody, uszkodzeń mechanicznych, uszczelki umieszczone będą w miejscach do tego przeznaczonych a bosc końce rur będą osadzone prawidłowo w kielichach (brak przerw na styku połączeń dwóch rur – dopuszczalna tylko przerwa dylatacyjna tj. wynikająca z rozszerzalności termicznej materiału). W zakresie odchylek dotyczących spadku wykonanego kanału, nie może być ona większa niż 10/00 do spadku projektowanego mierzona na odcinku pomiędzy dwoma sąsiednimi studniami. Kanał musi być wykonany prostoliniowo, a jakiegokolwiek zmiany kierunku sieci muszą być wykonywane za pomocą studzienek. Przed wykonaniem inspekcji wykonana sieć kanalizacyjna musi zostać wyczyszczona. Przed rozpoczęciem inspekcji wykonanego kanału należy wprowadzić do niego wodę, (podczas wykonywania inspekcji TV obowiązkowa obecność Użytkownika). W przypadku wystąpienia jakichkolwiek uszkodzeń mechanicznych wybudowanych kanałów (rur), studni, stwierdzenia infiltracji lub eksfiltracji wody z lub do kanału (brak lub nieprawidłowe umieszczenie uszczelki), stwierdzenia zastoisk wody w sieci kanalizacji sanitarnej na odcinkach dłuższych niż 5 m (dla każdego zastoiska wody osobno), stwierdzenia zastoisk wody, których wysokość w najniższym punkcie przekracza 10 % średnicy nominalnej wybudowanego kanału - wykonawca dokona wymiany uszkodzonych odcinków oraz usunie nieprawidłowości,
- protokoły z przeprowadzonych prób i inspekcji;
- dokumentacje techniczno – ruchowe zamontowanych urządzeń;
- rysunki na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie istniejącego uzbrojenia, itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom lub administratorom urządzeń;
- trzech egzemplarzy inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnioną jednostkę geodezyjną;
- instrukcji stanowiskowych;
- wszelkie inne dokumenty niezbędne do użytkowania sieci.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

Badania przy odbiorze technicznym końcowym

Obejmują:

- a) zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- b) zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- c) zbadaniu rozstawu usytuowaniu obiektów, studzienek kanalizacyjnych,
- d) zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności obiektów, przewodów sanitarnych w odbiorach częściowych

e) zbadaniu protokołów uruchomienia przy użyciu wody systemu wodociągowego

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z:

- a) protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodów sanitarnych,
- b) projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,
- c) wynikami stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- d) inwentaryzacją geodezyjną,
- e) protokołem odbioru uruchomienia systemu wodociągowego,

należy przekazać inwestorowi wraz z wykonanymi przewodami.

Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie, powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

Kierownik budowy przekazuje inwestorowi instrukcję obsługi określonych obiektów.

Kierownik budowy jest zobowiązany przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu przewodu kanalizacyjnego, przepompowni ścieków i wodociągowego odtworzenia nawierzchni utwardzonych zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę,
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy i sąsiadującej nieruchomości.

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowego)

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dziennik budowy;
- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dokumentację dodatkową jeśli została sporządzona w trakcie realizacji inwestycji;
- dokumenty dotyczące stosowanych materiałów (krajowe deklaracje właściwości użytkowych lub krajowe oceny techniczne, świadectwa jakości, świadectwa pochodzenia deklaracji, dokumenty atestacyjne, itp.);
- protokoły z przeprowadzonych odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu;
- płyta CD z zapisem wideo inspekcji wykonanych kanałów; Za pozytywny wynik inspekcji uznaje się, iż wykonana sieć kanalizacyjna nie będzie posiadała zastoisk wody, uszkodzeń mechanicznych, uszczelki umieszczone będą w miejscach do tego przeznaczonych a bose końce rur będą osadzone prawidłowo w kielichach

(brak przerw na styku połączeń dwóch rur – dopuszczalna tylko przerwa dylatacyjna tj. wynikająca z rozszerzalności termicznej materiału). W zakresie odchylek dotyczących spadku wykonanego kanału, nie może być ona większa niż 10/00 do spadku projektowanego mierzona na odcinku pomiędzy dwoma sąsiednimi studniami. Kanał musi być wykonany prostoliniowo, a jakiegokolwiek zmiany kierunku sieci muszą być wykonywane za pomocą studzienek. Przed wykonaniem inspekcji wykonana sieć kanalizacyjna musi zostać wyczyszczona. Przed rozpoczęciem inspekcji wykonanego kanału należy wprowadzić do niego wodę, (podczas wykonywania inspekcji TV obowiązkowa obecność Użytkownika). W przypadku wystąpienia jakichkolwiek uszkodzeń mechanicznych wybudowanych kanałów (rur), studni, stwierdzenia infiltracji lub eksfiltracji wody z lub do kanału (brak lub nieprawidłowe umieszczenie uszczelki), stwierdzenia zastoisk wody w sieci kanalizacji sanitarnej na odcinkach dłuższych niż 5 m (dla każdego zastoiska wody osobno), stwierdzenia zastoisk wody, których wysokość w najniższym punkcie przekracza 10 % średnicy nominalnej wybudowanego kanału - wykonawca dokona wymiany uszkodzonych odcinków oraz usunie nieprawidłowości,

- protokoły z przeprowadzonych prób i inspekcji;
- dokumentację techniczną – ruchowe zamontowanych urządzeń;
- rysunki na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie istniejącego uzbrojenia, itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom lub administratorom urządzeń;
- trzech egzemplarzy inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnioną jednostkę geodezyjną;
- instrukcji stanowiskowych;
- wszelkie inne dokumenty niezbędne do użytkowania sieci.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

8.4.3. Badania przy odbiorze technicznym końcowym

Obejmują:

- a) zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- b) zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- c) zbadaniu rozstawu usytuowaniu obiektów, studzienek kanalizacyjnych,
- d) zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności obiektów, przewodów kanalizacyjnych w odbiorach częściowych
- e) zbadaniu protokołów uruchomienia przy użyciu wody systemu kanalizacji ciśnieniowej oraz przepompowni ścieków.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z:

- a) protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu kanalizacyjnego,
- b) projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,
- c) wynikami stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- d) inwentaryzacją geodezyjną,
- e) protokołem odbioru uruchomienia systemu kanalizacji ciśnieniowej,

należy przekazać inwestorowi wraz z wykonanym przewodem sieci kanalizacyjnej.

Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie, powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

Kierownik budowy przekazuje inwestorowi instrukcję obsługi określonych obiektów.

Kierownik budowy jest zobowiązany przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu przewodu kanalizacyjnego zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę,

- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy i sąsiadującej nieruchomości.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawniają się w okresie gwarancyjnym i rękojmi.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności określają dokumenty umowne (cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych).

Cena ofertowa wykonania przedmiotu umowy musi obejmować:

- dokumentacji projektowej wraz z wszelkimi kosztami jej opracowania i kosztami administracyjnymi uzgodnień, decyzji, pozwoleń za wyjątkiem dokumentów i materiałów do projektowania posiadanych przez Zamawiającego,
- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy sieci i obiektów sieciowych w tym hydroforni i przepompowni ścieków
- dostarczenie materiałów;
- wykonanie wykopu wraz z pełnym umocnieniem ścian wykopu przez rozparcie wraz z ewentualnym odwodnieniem wykopu;
- zabezpieczenie urządzeń w wykopie i nad wykopem;
- przygotowanie podłoża wzmocnionego;
- ułożenie rur ochronnych na istniejącym uzbrojeniu;
- ułożenie rur wodociągowych i kanałowych z wykonaniem połączeń;
- wykonanie przepompowni ścieków wraz z zagospodarowaniem terenu i zasilaniem energetycznym oraz rozruchem przepompowni
- wykonanie studzienek z armaturą i kanalizacyjnych;
- badanie szczelności kanałów, studzienek, zbiorników przepompowni i innych jw.
- ułożenie taśmy sygnalizacyjnej;
- zasypywanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie ze Specyfikacją Techniczną;
- transport nadmiaru urobku;
- roboty drogowe, związane z doprowadzeniem terenu do stanu pierwotnego i wymaganego przez zarządców dróg;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;

- wykonanie geodezyjnej dokumentacji i powykonawczej przebiegu sieci i usytuowania obiektów,
- robocizną bezpośrednią wraz z narzutami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, ale z wyłączeniem podatku VAT,
- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- przygotowanie terenu,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopów wraz z umocnieniem ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża i fundamentów,
- wykonanie włączeń do czynnych sieci,
- posadowienie obiektów, ułożenie przewodów odgałęzień,
- wykonanie izolacji,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- opłaty administracyjne /dzierżawy terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, barier, oznakowań,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych,
- przywrócenie terenu do stanu pierwotnego wg dokumentacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- podział dokumentacji i realizacji pod względem kosztów kwalifikowalnych i niekwalifikowalnych
- przygotowanie niezbędnych materiałów i informacji do wniosków o płatności finansowane ze środków UE

a także wszelkie koszty ogólne i dokumentacyjne wykazane w dokumentach przetargowych i SWZ – ewentualne koszty aktualizacji uzgodnień, aktualnych map z uzbrojeniem podziemnym, przygotowania projektów organizacji ruchu na czas budowy, oznakowania projekty robót tymczasowych, ubezpieczenia i gwarancje, nadzór i dokumentacja archeologiczna, inne nadzory w zależności od potrzeb, a także wszelkie koszty realizacji niezbędne do prawidłowego zgodnego z warunkami, decyzjami i pozwoleniami odbioru i funkcjonowania przedsięwzięcia.

W przypadku wynagrodzenia ryczałtowego robót cena będzie obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z narzutami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy.
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny.

- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, ale z wyłączeniem podatku VAT.

Cena jednostkowa obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- przygotowanie terenu,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopów wraz z umocnieniem ścian wykopów i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentów,
- wykonanie drenażów,
- wykonanie włączeń do czynnej sieci kanalizacyjnej,
- posadowienie obiektów, ułożenie przewodów kanalizacyjnych, odgałęzień, studni,
- wykonanie izolacji,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- opłaty administracyjne /dzierżawy terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych,
- utrzymanie płynności eksploatacji przepompowni,
- przywrócenie terenu do stanu pierwotnego wg dokumentacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Zgodnie z podanymi warunkami w SIWZ przez Zamawiającego może zajść potrzeba podziału ceny ofertowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 – Prawo Budowlane.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego,
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym,
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego,
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. 2008 nr 199 poz. 1227),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. 2013 poz. 21),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839),
- Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 października 2021 r. w sprawie wysokości stawek opłat za korzystanie ze środowiska na rok 2022,
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 2002 nr 147 poz. 1229),
- Ustawa z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. 2019 poz. 2019),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 2015 poz. 2117),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126),
- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1065),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (t.j. Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650).

Normy:

- PN-EN 476:2011 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

- PN-EN ISO 9969 Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie sztywności obwodowej.
- PN-EN 13244 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią – Polietylen (PE).
- PE-EN 10088-1 Stale odporne na korozję.
- PN-EN 1461 Powłoki cynkowane
- PN-EN 1092-2 Kołnierze gwintowane
- PN-EN 12201-3 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Polietylen (PE) -- Część 3: Kształtki.
- PN-EN 1917 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe.
- PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
- PN-EN 13101 Stopnie do studzienek włączowych - Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
- PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienia.
- PN-EN 206-1:2003 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- PN-80/M-49060 Maszyny i urządzenia. Wejścia i dojścia. Wymagania.
- PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań.
- PN-B-24625:1998 Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco.
- PN-B-19707 Cement -- Cement specjalny -- Skład, wymagania i kryteria zgodności.
- PN-EN-196 Metody badania cementu.
- PN-92/D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste.
- PN-91/D-95018 Surowiec drzewny. Drewno średniowymiarowe.
- PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
- PN-72/D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
- PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-EN 313-1:2001 Sklejka -- Klasyfikacja i terminologia -- Część 1: Klasyfikacja.
- PN-EN 313-2:2001 Sklejka -- Klasyfikacja i terminologia -- Część 2: Terminologia.
- PN-EN 636:2013 Sklejka – Wymagania techniczne.
- PN-84/M-81000 Gwoździe budowlane, gwoździe stolarskie, gwoździe walcowane pierścieniowo, gwoździe skrętne, gwoździe papowe.
- PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-EN 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań.
- PN-EN 10088-1:2005 Stale odporne na korozję- Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję.
- PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i projektowanie.

- PN-B-02481:1998 Geotechnika- Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-04481:1988 Grunty budowlane- Badania próbek gruntu.
- PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-B-30150 Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i polistyrenowy.
- BN-77/8931-12 Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- BN-74/6771-04 Drogi samochodowe - Masa zalewowa.