

Nazwa zadania:

Budowa przydomowych oczyszczalni ścieków na terenie gminy Czernikowo

Rodzaj Opracowania:

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONIANA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

Branża:

BUDOWLANO-INSTALACYJNA

Oznaczenie robót wg CPV:

**45232421-9 Roboty w zakresie oczyszczania ścieków
45252127-4 Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków
45262640-9 Roboty w zakresie poprawy stanu środowiska naturalnego
45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty
45232423-3 Przepompownie ścieków
45232400-6 Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych
45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów
do odprowadzania ścieków
45255600-5 Roboty w zakresie kładzenia rur w kanalizacji
45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej
45311000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych**

Adres inwestycji:

Teren gminy Czernikowo

Inwestor:

**Gmina Czernikowo
ul. Słowackiego 12
87-640 Czernikowo
NIP: 879-24-66-869**

Biuro:

**PHU BENI Arkadiusz Kubiak
Plac Dąbrowskiego 2, 98-100 Łask
NIP 831-155-95-06**

Opracował:

Arkadiusz Kubiak

DATA OPRACOWANIA:

Maj 2022 r

Spis treści

1. WSTĘP	5
1.1 Opis przedmiotu zamówienia	5
1.2 Zakres stosowania ST	6
1.3 Zakres robót objętych ST	6
1.4 Określenia podstawowe	6
1.4.1. Kanalizacja sanitarna grawitacyjna	6
1.4.2. Przepompownie ścieków	6
1.4.3. Kanalizacja sanitarna tłoczna	6
1.4.4. Przyłącze kanalizacji sanitarnej.....	6
1.4.5. Przyłącze tłoczne kanalizacji sanitarnej	6
1.4.6. Rura ochronna (osłonowa)	7
1.4.7. Zbiornik oczyszczalni.....	7
1.4.8. Nadbudowy oczyszczalni	7
1.4.9. DTR – dokumentacja techniczna, paszport techniczny dotyczący urządzenia POŚ	7
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	7
1.5.1. Przekazanie terenu budowy	7
1.5.2. Dokumentacja projektowa.....	7
1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST	8
1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy	8
1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....	8
1.5.6 Ochrona przeciwpożarowa.....	9
1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia	9
1.5.8 Ochrona własności publicznej i prywatnej.....	9
1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów	10
1.5.10 Bezpieczeństwo i higiena pracy.	10
1.5.11 Ochrona i utrzymanie robót.....	10
1.5.12 Stosowanie się do prawa i innych przepisów	10
2. MATERIAŁY	11
2.1. Ogólne wymagania	11
2.1.1. Źródła uzyskania materiałów fabrycznych i do zasyпки wykopów.....	11
2.1.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych do podsypki i zasyпки wykopów.	11
2.1.3 Materiały nie odpowiadające wymaganiom	11
2.1.4. Przechowywanie i składowanie materiałów.....	12
2.1.5. Wariantowe stosowanie materiałów.....	12
2.2 Kanały rurowe, studzienki, układy rozsączenia	12

2.2.1. Rury z polichlorku winylu PCV	12
2.2.2. Rury stalowe osłonowe	12
2.2.3. Studzienki kanalizacyjne i rewizyjne	12
2.2.4. Drenaże rozsączające.....	12
3. SPRZĘT	13
3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	13
3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych	13
3.3. Sprzęt do robót montażowych	13
4. TRANSPORT	13
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu	13
4.2 Transport i rozładunek rur PCV	14
4.3.Transport mieszanki betonowej	14
4.4.Transport kruszyw	14
4.5.Transport cementu	14
5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	15
5.1. Rury przewodowe PCV	15
5.2. Elementy studzienek z PCV	15
5.3. Kruszywo	15
5.4. Cement	15
6. WYKONANIE ROBÓT	16
6.1. Ogólne zasady wykonywania robót	16
6.2. Roboty ziemne	16
6.4. Roboty montażowe	17
6.4.1. Rury przewodowe z PCV	17
6.5. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie	17
7. WYTYCZNE BUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	17
7.2. Założenia wyjściowe niniejszego opracowania	18
7.3. Opis rozwiązania.	18
7.3.1 Opis technologii oczyszczania ścieków	19
7.3.2 Wykonanie i zabezpieczenie wykopu.	20
7.3.3 Montaż oczyszczalni	20
7.4. Elementy współpracujące z oczyszczalnią ścieków	21
7.4.1 Układ rozsączający	21
7.4.2 Kanalizacja zewnętrzna grawitacyjna.	23
7.4.3 Kanalizacja zewnętrzna tłoczna	23
7.5. Roboty ziemne	24

7.6. Uwagi końcowe	24
8. ROBOTY ELEKTRYCZNE	24
9. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	25
9.1 Certyfikaty i deklaracje	25
9.2 Dokumenty budowy	25
9.3 Kontrola, pomiary i badania	27
9.3.1 Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.....	27
9.3.2 Próby szczelności przewodów kanalizacyjnych.....	27
10. ODBIÓR ROBÓT	28
10.1. Ogólne zasady odbioru robót	28
10.1.1 Rodzaje odbiorów robót	28
10.1.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	28
10.1.3 Odbiór częściowy	29
10.1.4. Odbiór ostateczny.....	29
10.1.4.1 Zasady odbioru ostatecznego robót	29
10.1.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego	29
10.1.5 Odbiór pogwarancyjny	30
10.2 Jednostka obmiarowa	30
10.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	30
11. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	31
12. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	31

Oznaczenie najczęściej występujących skrótów:

IN - inspektor nadzoru

ST- specyfikacja techniczna

DTR - dokumentacja techniczno-rozruchowa urządzenia

1. WSTĘP

1.1 Opis przedmiotu zamówienia

Tematem opracowania są projekty budowlano-wykonawcze biologicznej przydomowej oczyszczalni ścieków o przepustowości do 7.5m³/d.

Projektowana oczyszczalnia zlokalizowana będą w miejscowościach na terenie gminy Czernikowo na gruntach należących do właścicieli posesji, którzy udzielił Inwestorowi – Wójtowi Gminy Czernikowo prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

Oczyszczalnie obsługiwać będą budynki mieszkalne w których zamieszkuje 2-12 osób. Działki posiadają zasilanie w wodę z wodociągu gminnego.

Przedmiotem zamówienia są roboty budowlane polegające na (dostawie, montażu i uruchomieniu) kompletnych przydomowych biologicznych oczyszczalni ścieków (PBOŚ). PBOŚ muszą spełniać wymogi zharmonizowanej normy PN-EN 12566-3+A2:2013 oznakowane znakiem CE na podstawie pełnych raportów z badań, które zostały przeprowadzone w laboratorium notyfikowanym.

Wymaga się, aby urządzenia oczyszczalni posiadały pełne raporty z przeprowadzonych badań w laboratoriach notyfikowanych przez Komisję Europejską zgodnie z wykazem dostępnym na stronie: <http://ec.europa.eu/> wg procedur określonych w normie PN-EN 12566-3+A2:2013

Zadanie obejmować będzie budowę:

- mechaniczno-biologicznych oczyszczalni ścieków działających w technologii złóż zraszanych z rozprowadzeniem w gruncie o przepustowości:

do 1,2 m³/d – (6 RLM)

do 2,4 m³/d – (12 RLM)

Wykaz posesji – na których zostanie przeprowadzona ww. inwestycja dołączony jest do dokumentacji projektowej.

Parametry równoważności:

- Zbiornik wykonany z GRP, stali nierdzewnej lub betonu
- Układ oczyszczania zamknięty w jednym zbiorniku z możliwością wykonania zagłębienia rurociągu dopływowego nie mniej niż 1,0m od dna rury do rzędnej terenu
- Brak dyfuzorów napowietrzających
- Brak elektrozaworów, oraz sterownika
- Wywóz osadów dla oczyszczalni do 6 RLM, zgodnie z DTR z częstotliwością nie większą niż raz na 12 miesięcy

Nie dopuszcza się zmiany technologii oczyszczania ścieków oraz nie dopuszcza się oczyszczalni pracujących w więcej niż jednym zbiorniku. Zamawiający będzie wymagać kart katalogowych i rysunków dotyczących oferowanych oczyszczalni.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót budowlanych kanalizacji sanitarnej w zakresie przyłączy grawitacyjnych, ciśnieniowych i oczyszczalni przydomowych w technologii osadu czynnego wspomaganego zanurzonym złożem biologicznym, współpracujących z drenażem.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z budową przydomowych oczyszczalni ścieków.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1. Kanalizacja sanitarna grawitacyjna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna – przykanalik przeznaczona do odprowadzania ścieków sanitarnych – przyłącze.

1.4.2. Przepompownie ścieków – urządzenia podnoszące ścieki dla doprowadzanie do oczyszczalni bądź do studzienki rozdzielczej.

1.4.3. Kanalizacja sanitarna tłoczna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do transportu ciśnieniowego ścieków sanitarnych do oczyszczalni bądź do studzienki rozdzielczej.

1.4.4. Przyłącze kanalizacji sanitarnej - kanał grawitacyjny przeznaczony do odprowadzenia ścieków z budynków do oczyszczalni bądź do studzienki rozdzielczej.

1.4.5. Przyłącze tłoczne kanalizacji sanitarnej - kanał tłoczny wraz z pompownią przydomową przeznaczony do odprowadzenia ścieków z budynków do kanalizacji tłocznej

1.4.6. Rura ochronna (osłonowa) - rura o średnicy większej od przewodu kanalizacyjnego, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (ulica) ewentualnych wycieków ścieków.

1.4.7. Zbiornik oczyszczalni – korpus oczyszczalni zawierający wszystkie komory układu oczyszczania z wlotem ścieku surowego i wylotem ścieku oczyszczonego.

1.4.8. Nadbudowy oczyszczalni inaczej zwane np. włazy rewizyjne – element ruchomy do zamontowania w sposób szczelny na korpus zbiornika oczyszczalni mający na celu zapewnienie dostępu do układu komór oraz pozwalający na zagłębienie dopasowane do poziomu wyjścia kanalizacyjnego. Musi być wykonany z materiału takiego jak zbiornik oczyszczalni. Może składać się z jednego lub kilku elementów zwieńczonych pokrywą.

1.4.9. DTR – dokumentacja techniczna, paszport techniczny dotyczący urządzenia POŚ, który powinien zawierać m.in.:

- dokumentację konstrukcyjną w postaci opisów, rysunków ogólnych i szczegółowych przedstawiających układ komór oczyszczania oraz zachodzący proces oczyszczania,
- dokumentację instalacji w postaci opisów, rysunków przedstawiających sposób montażu urządzenia w różnych warunkach gruntowych i wodnych,
- dokumentację rozruchu i eksploatacji w postaci opisów zawierającą wytyczne rozruchu i eksploatacji
- warunki gwarancji, postępowanie w przypadku awarii,
- informacje o spełnieniu wymagań norm i przepisów.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami IN

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy:

- teren budowy wraz z wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi
- dziennik budowy (jeśli wymagany)
- egzemplarz dokumentacji projektowej i egzemplarz ST.

1.5.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodnie z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez IN Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych jak również dokumentacji budowlanej, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić IN, który dokona odpowiednich zmian i poprawek jeżeli zajdzie taka potrzeba w uzgodnieniu z Nadzorem Autorskim. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST. Dane określone w dokumentacji projektowej i ST 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 zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzut tych cech nie może przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Projekt zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia IN. 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. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a/ utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b/ podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu 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:

a/ lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych

b/ środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami
- możliwością powstania pożaru

1.5.6 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy 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.

1.5.7. 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 aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po ich zakończeniu ich szkodliwość zanika (np. materiały pyliste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy. Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

1.5.8 Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy i po jej zakończeniu, zgodnie z wymaganiami właściciela. Wykonawca jest zobowiązany 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 powiadomić IN i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego

uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi IN i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu na-praw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez zamawiającego.

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał IN. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy. Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich uszkodzeń w tym obrębie, zgodnie z poleceniami Inżyniera Budowy.

1.5.10 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.

1.5.11 Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia roboty (do wydania potwierdzenia zakończenia przez IN). Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla liniowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie IN powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.12 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 IN o swoich działaniach.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

2.1.1. Źródła uzyskania materiałów fabrycznych i do zasypki wykopów.

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zakupu, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa dopuszczenia i badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia ze-stawienia aprobat i świadectw certyfikacji w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła spełniają wymagania ST w czasie postępu robót.

2.1.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych do podsypki i zasypki wykopów. Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót. Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody IN, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.

2.1.3 Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez IN. Jeśli IN zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez IN. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się

nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego me przyjęciem i nie zapłaceniem.

2.1.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przez zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót, i były dostępne do kontroli przez IN. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy lub poza terenem budowy, w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i uzgodnionych z IN.

2.1.5. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi IN o swoim zamiarze, co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez IN. Zmianę materiału musi zaakceptować projektant.

2.2 Kanały rurowe, studzienki, układy rozsączenia

2.2.1. Rury z polichlorku winylu PCV sztywności obwodowej SN 8 160/4,7 oraz SN 8 110/3,2 kielichowe z uszczelkami wargowymi SBR (styrol-butadien-kauczuk) oraz PEHD 100 DN 40/2,4 SDR 17 PN 10 (dla kanału tłocznego) łączone na skręcanie. Wszystkie materiały rurowe wg aktualnych PN, PN-EN.

2.2.2. Rury stalowe osłonowe (przeciskowe lub w gotowym wykopie) rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, ogólnego stosowania wg aktualnych PN, PN-EN malowane wewnątrz i zabezpieczone zewnątrz powłoką bitumiczną.

2.2.3. Studzienki kanalizacyjne i rewizyjne o DN 315 zgodnie z aktualnymi PN, PN-EN. Stosowane z kinetami przepływowymi i połączeniowymi oraz karbowanymi rurami trzonowymi zaopatrzone w przypadku narażenia na znaczne obciążenia, w płytę prefabrykowaną pod teleskop oraz właz żeliwny na teleskopie. W przypadku terenów zielonych studzienki zaopatrzone w pokrywę PP A15.

2.2.4. Drenaże rozsączające czyli elementy rozsączające ścieki oczyszczone wykonane z PEHD lub PVC oraz wentylację niską zgodnie ze schematami zawartymi w projekcie budowlanym.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach IN w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

W zależności od potrzeb Wykonawca zapewni następujący sprzęt (najęty lub własny) do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- sprzęt do zagęszczania gruntu np. zagęszczarka płytowa, stopa wibracyjna
- urządzenie do przecisków
- przecinarkę spalinową
- koparko – ładowarkę – 1 szt.
- koparkę kołową – 1 szt.
- minikoparkę – 1 szt.

3.3. Sprzęt do robót montażowych

- samochód dostawczy do 3,5 t
- samochód skrzyniowy do 3,5 t
- samochód samowyładowczy do 10 t

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach IN, w terminie

przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez IN, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.2 Transport i rozładunek rur PCV

Ze względu na specyficzne cechy rur PCV należy przestrzegać następujących dodatkowych wymagań:

- transport powinien odbywać się tak, żeby uniknąć uszkodzeń mechanicznych (rozłożenie tektury falistej, wysokość składowania do 1,0 m)
- przewóz powinien się odbywać w temperaturze otoczenia -5°C do $+30^{\circ}\text{C}$
- załadunek i rozładunek nie wymaga użycia specjalnego sprzętu - rury mogą być przenoszone ręcznie.
- Przewóz powinien być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości, tak aby wolne końce wystające poza skrzynię nie były dłuższe niż 1,0 m

4.3. Transport mieszanki betonowej

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

4.4. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, z zachowaniem wszelkich przepisów.

4.5. Transport cementu

Wykonawca zapewni transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

5.1. Rury przewodowe PCV

Rury należy składać na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Rury składać w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych. Wysokość stosu rur powiązanych w wiązki nie powinna przekraczać 2 metrów. Kolejne warstwy rur powinny być oddzielone przekładkami drewnianymi i układane kielichami naprzemianlegle, z wysunięciem kielichów poza końce rur. Podczas manipulowania, ładowania, transportu, rozładowywania i składowania należy zachować środki ostrożności. Nie dopuszcza się używania lin stalowych do przenoszenia czy zabezpieczania ładunku - W trakcie składowania rury należy chronić przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych (zakryte plandeką) oraz temperaturą (max temp. w miejscu przechowywania +30°C).

5.2. Elementy studzienek z PCV

Poszczególne elementy studzienek są pakowane oddzielnie na paletach i bandowane folią. Powinny być składane w pozycji pionowej, w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń ścian i króćców podłączeniowych. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych elementów studzienek. Składowane elementy studni nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowania nie powinna przekroczyć 30 stopni C.

5.3. Kruszywo

Kruszywo należy składać na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zniszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

5.4. Cement

Cement w workach powinien być przechowywany w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

6. WYKONANIE ROBÓT

6.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez IN. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie IN, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez IN nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje IN dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych, w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Polecenia IN będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe ponosi Wykonawca.

6.2. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte szalowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas na deskowanie i uszczelnienie styków. Szalowanie ścian należy prowadzić w miarę pogłębiania wykopu. Wydobyty z wykopu grunt, powinien być wywieziony w miejsce wskazane przez Inwestora a częściowo składowany na odkład. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,1 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,1 m gruntu, powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem rur i warstw drenarskich. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z IN. Przy przejściu pod napotkaną przeszkodą terenową można pozostawić pas ziemi, pod którym wykopanym tunelem przechodzi się przewodem.

6.3. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu. Wykop nie powinien być wykonany od razu do pełnej głębokości.

6.4. Roboty montażowe

Rurociągi kanalizacyjne układać ze spadkiem i na głębokościach podanych w projekcie.

6.4.1. Rury przewodowe z PCV

Przewód powinien być ułożony na podsypce tak, aby opierał się na niej wzdłuż całej długości co najmniej 33% swego obwodu, systematycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Połączenie rur wykonać poprzez kielichy przy użyciu uszczeltek wargowych z SBR. Rury układać w temperaturze od 0 do +30 stopni C. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

6.5. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasypanie rur w wykopie należy prowadzić w trzech etapach:

I etap - wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków połączeń przewodów (węzeł z opaską)

II etap - próba szczelności, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń

III etap - zasyp wykopu do powierzchni terenu

Materiałem zasypu warstwy ochronnej powinien być piasek sypki, drobno lub średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Do zasypki można użyć gruntu rodzimego pod warunkiem, że nie zawiera kamieni. Warstwę ochronną należy ubijać ubijakami drewnianymi lub metalowymi. Obsypka powinna być zagęszczona w zależności od warunków obciążenia.

7. WYTYCZNE BUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

7.1. Przepisy prawne

Realizację robót prowadzić zgodnie z:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311).

- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (Dz.U. 2017 poz. 1566 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 7.07.1994 Prawo Budowlane (Dz.U. 2021 poz. 2351 z późn. zm)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zm.);

7.2. Założenia wyjściowe niniejszego opracowania

Praca oczyszczalni oparta jest na technologii złoż tarczowych, obrotowych polegającej na oczyszczaniu ścieków poprzez bakterie tlenowe i mikroorganizmy rozwijające się na wolnoobrotowym złożu tarczowym.

7.3. Opis rozwiązania.

Przyjęte rozwiązanie biologiczno-mechanicznej oczyszczalni ścieków jest na bazie jednego, monolitycznego zbiornika, z wydzielonymi czterema komorami. Urządzenie działa w oparciu o wysokowydajną technologię zraszanych złoż biologicznych, co pozwala zachować wysokie parametry oczyszczania ścieków także przy nierównomiernych zrzutach, oraz minimalizuje zajmowaną powierzchnię urządzenia.

Oczyszczalnia ścieków wykonana jest z GRP (z ang. Glass Reinforced Plastic), czyli tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym. Materiał ten charakteryzuje się odpornością na agresywne media, szczelnością, trwałością, a także znakomitymi parametrami odpornościowymi.

Mieszcząca się w pojedynczym zbiorniku oczyszczalnia ścieków posiada czterokomorową konstrukcję, w której skład wchodzi:

- Osadnik wstępny,
- Strefa mieszania ścieków po wstępnym oczyszczaniu ze ściekami po tlenowej obróbce na złożu zraszanym,
- Strefa nityfikacji ze złożem zraszanym,
- Osadnik wtórny.

Oczyszczalnie posiadają przepustowość nominalną maksymalną Q_{dmax} – 1,2 m³/d (do 6 RLM) lub Q_{dmax} – 2,4 m³/d (do 12 RLM). Oczyszczalnia może oczyszczać ściek z budynków mieszkalnych zamieszkałych przez 1 – 12 RLM.

Oczyszczalnia posiada jeden włącznik technologiczny, z pełnym dostępem do złoża biologicznego oraz pompy mamutowej.

Wszystkie rurociągi technologiczne wykonane są z tworzywa odpornego na korozyjne działanie ścieków. Natomiast złoże biologiczne tworzy wypełnienie biologiczne z tworzywa sztucznego.

Powietrze do bioreaktora dostarczane jest dmuchawą membranową, która znajduje się w skrzynce technicznej poza zbiornikiem oczyszczalni (skrzynka zewnętrzna – o klasie ochronności min. IP54).

7.3.1 Opis technologii oczyszczania ścieków

Ścieki surowe poprzez przyłącze kanalizacyjne budynku mieszkalnego trafiają do osadnika wstępnego, będącego pierwszą komorą projektowanej oczyszczalni przydomowej. W osadniku wstępnym następują procesy sedymentacji frakcji opadającej, oraz flotacji substancji lekkich- głównie tłuszczu. Powstały w osadniku wstępnym kożuch na powierzchni oraz osad na dnie zbiornika podlega procesom fermentacji w warunkach beztlenowych, gdzie po określonym czasie podlega wybraniu poprzez tabór asenizacyjny. Proces fermentacji beztlenowej osadu powoduje jego uwodnienie, oraz częściowy rozkład. W wyniku tego procesu powstają gazy (dwutlenek węgla, metan, siarkowodór), które są odprowadzane poprzez wentylację wysoką, nie powodując tym samym uciążliwości zapachowej.

Z osadnika wstępnego ściek pozbawiony frakcji stałych, tłuszczu i większości zawiesin przepływa do komory mieszania, z której jest podnoszony za pomocą pompy mamutowej na złoże biologiczne wykonane z tworzywa. Dzięki ciągłemu zraszaniu na powierzchni złoża z tworzywa wytwarza się błona biologiczna, tzw. biofilm, składający się głównie z bakterii nityfikacyjnych oczyszczających ściek. Wysoką skuteczność oczyszczania gwarantuje dobra kondycja bakterii nityfikacyjnych. Takie rozwiązanie technologiczne pozwala na zwiększoną efektywność pobierania tlenu atmosferycznego poprzez złoże biologiczne, co z kolei przekłada się na zmniejszoną ilość bioaerozoli i związaną z tym mniejszą uciążliwość zapachową, względem technologii tradycyjnie napowietrzanych.

W oczyszczalni znajduje się układ buforowania i dawkowania ścieku. Rozwiązanie jest tak zaprojektowane, aby ok. 10% ścieku po przejściu przez złoże zraszane trafiło do ostatniej strefy - osadnika wtórnego. Dzięki temu przy niewielkim dopływie ścieku lub przy braku dopływu, w oczyszczalni tworzony jest bufor w dwóch pierwszych strefach. Wielkość buforu będzie tym większa, im mniej ścieków dopłynie do oczyszczalni w określonym czasie. Ta właściwość powoduje, że urządzenie po czasowych przerwach w dopływie ścieku jest w stanie przyjąć zwiększone zrzuty ścieku, bez ryzyka wypływu ścieku nieoczyszczonego do odbiornika.

Oczyszczony w części tlenowej ściek przepływa w sposób grawitacyjny do ostatniej strefy oczyszczania jaką jest osadnik wtórny, który ma za zadanie redukcję osadu nadmiernego, oraz dodatkową denitryfikację w warunkach niedotlenionych. Osad nadmierny gromadzący się na dnie podlega okresowemu wybieraniu poprzez tabór asenizacyjny.

Elementem składowym oczyszczalni ścieków jest dmuchawa membranowa, która jest odpowiedzialna za dostarczanie powietrza do pompy mamutowej znajdującej się w oczyszczalni.

Odbiornikiem ścieku oczyszczonego może być grunt (studnia chłonna, drenaż) lub ciekł płynące (rzeki, strumienie, itp.).

7.3.2 Wykonanie i zabezpieczenie wykopu.

Roboty ziemne w zależności od warunków gruntowo-wodnych, głębokości przewodu i technologii układania prowadzić w wykopach otwartych szerokoprzestrzennych z odpowiednim do kategorii gruntu nachyleniem skarp lub wąsko-przestrzennych z zabezpieczeniem. Wykonując prace ziemne należy zwracać szczególną uwagę by nie dopuścić do uplastycznienia gruntów spoistych. W tym celu dla odmiennych warunków gruntowo-wodnych, w miejscach potencjalnego występowania wód gruntowych w obrębie wykopów należy wykonać system odwodnienia na czas robót montażowych np. metodą powierzchniowego odwadniania za pomocą pompowania. Ilość godzin pompowania winna być potwierdzana na bieżąco przez nadzór inwestorski. W przypadkach mogących wystąpić lokalnie gruntów organicznych - torfów i namulów należy wykonać ich wymianę oraz wzmocnienia podłoża. Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1 m od poziomu terenu należy wykonać bezpieczne zejście (wyjście) dla pracowników przez wykonanie schodów o szerokości 0,7 m w ścianie wykopu o nachyleniu max 45°. lub stosować drabinki o nachyleniu max 42°. W wykopie należy wykonać dwa wyjścia z dwóch stron w przeciwnych kierunkach, jeżeli długość wykopu przekracza 20 m. Odległość między zejściami (wyjściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20 m. W odległości mniejszej od 0,5 m od istniejącej instalacji, roboty należy prowadzić ręcznie.

7.3.3 Montaż oczyszczalni

- Zbiornik powinien być montowany pod powierzchnią terenu na głębokościach wynikających z minimalnego zagłębienia kanalizacji uwarunkowanego głębokością przemarzania gruntu,
- Osadzenie zbiornika w przeciętnych warunkach nie wymaga fundamentów, a prace budowlane polegają na wykonaniu odpowiedniego wykopu zgodnego z gabarytami dobranej

oczyszczalni, wypoziomowaniu zbiornika, wykonaniu obsypki piaskiem pozbawionym ostrych kamieni,

- Po wytyczeniu miejsca posadowienia zbiornika należy wykonać wykop pod urządzenie. Wykop szerokoprzestrzenny pod zbiornik można wykonać ręcznie lub mechanicznie (koparka, koparko-ładowarka), w wyznaczonych wcześniej miejscach, korzystając z wymiarów określonych w projekcie zagospodarowania,
- Osadzenia zbiornika w wykopie należy dokonać ręcznie bądź mechanicznie. Druga metoda osadzania zbiornika polega najczęściej na zamocowaniu go taśmami do łyżki koparki i regulowaniu precyzyjnego położenia ręcznie. Po osadzeniu zbiornika należy dokonać obsypania zbiornika gruntem rodzimym lub mieszanką z piasku i cementu,
- W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych i posadowienia oczyszczalni z tworzyw sztucznych, wskazane jest wykonanie dodatkowego mocowania nazywanego kotwieniem.
- Kolejnym elementem związanym z osadzeniem zbiornika jest podłączenie rurą kanalizacyjną do istniejącej instalacji kanalizacji wewnętrznej. Do prawidłowo zamontowanego zbiornika podłącza się kanalizację wewnętrzną rurą kanalizacyjną o tej samej średnicy. Średnica rury wlotowej do zbiornika może różnić się od średnicy rur kanalizacji wewnętrznej. Najczęściej stosowanymi średnicami rur wlotowych są: PVC 110mm i PVC 160mm.
- Po montażu należy sprawdzić czy następuje właściwy przepływ powietrza na odcinku od kominka wentylacyjnego oczyszczalni do wentylacji wysokiej wyprowadzonej ponad dach budynku.

Podane wytyczne do montażu należy zweryfikować z DTR producenta

7.4. Elementy współpracujące z oczyszczalnią ścieków

7.4.1 Układ rozsączający

Zagospodarowanie oczyszczonych ścieków następować poprzez drenaż do gruntu. W odniesieniu do istniejących warunków gruntowo-wodnych na poszczególnych działkach projektuje się zróżnicowane formy rozsączenia w postaci:

Przy gruntach przepuszczalnych piaszczystych/żwirowych oraz niskim poziomie wód gruntowych projektuje się:

1. Ciągi rozsączające w gruncie

Wody oczyszczone odprowadzane będą rurociągiem PVC 110 poprzez studzienkę rozdzielczą do ciągów rozsączających posadowionych w gruncie. W miejscu ułożenia rur drenarskich należy wykonać wykop (długość patrz PZT) w gruncie rodzimym o głębokości 0,8

– 1,3 w zależności od uzyskanych spadków i szerokości 0,6 m. Minimalna odległości pomiędzy ciągami rozsączającymi to 1,5 m. W tak przygotowane rowy należy ułożyć warstwę filtracyjną z żwiru płukanego o granulacji 16 - 32 mm, którego warstwa winna mieć min. 0,50 m, w ten sposób aby po wsypaniu w/w materiału nachylenie podłoża przeznaczonego do ułożenia rur PVC wynosiło minimum 0,5 %. Na tak przygotowanym złożu filtracyjnym należy ułożyć rury PVC z naciętymi otworami obsypując żwirem i połączyć je w studziencie rozdzielczej. Na drugich końcach rur, zamontować kominki napowietrzające 0.6 m nad p.t. Zanim wykopy zostaną zasypane, trzeba przykryć rury drenażu żwirem ok 5cm i ułożyć pasy geowłókniny zakrywające całkowicie złożę.

Przy gruntach ciężkich gliniastych i/lub wysokim poziomie wód gruntowych projektuje się:

1. Drenaż rozsączający z warstwą izolacyjną

W miejscu ułożenia rur PVC należy wykonać odkrywkę o wymiarach umożliwiających ułożenie zaprojektowanej powierzchni drenażowej (patrz PZT) i głębokości ok. 1,0 m. W tak przygotowany wykop należy ułożyć warstwę filtracyjną z piachu płukanego 0-2mm miąższości 0,40 m, a następnie warstwę filtracyjną wykonaną ze żwiru płukanego o granulacji 16-32 mm o miąższości – min. 0,40 m. Na tak przygotowanym złożu filtracyjnym należy ułożyć rury PVC z naciętymi otworami ze spadkiem minimum 0,5 % a następnie zasypać całość kolejną warstwą żwiru płukanego do łącznej miąższości min. 0,51 m (szczegóły zawiera schemat drenażu). Odstępy między ciągami winny wynosić 1,0 m. Spowoduje to równomierne wsiąkanie oczyszczonych ścieków na poletku filtracyjnym. Rury PVC łączy się w studziencie rozdzielczej drugie końce należy zakończyć kominkami wentylacyjnymi o wysokości 60 cm ponad poziom poletka. Następnie całą powierzchnię poletka należy pokryć geowłókniną, zakrywając całkowicie złożę. W końcowej fazie formuje się warstwę izolacyjną poletka. Wysokość warstwy izolacyjnej powinna wynosić około 0,8 - 1,0 m, natomiast jej powierzchnia musi całkowicie zakryć złożę filtracyjne. Odległość rury od bocznej krawędzi poletka powinna wynosić 0,75 m.

UWAGA: Drenaż rozsączający oczyszczalni został zaprojektowany spełniając warunek, iż miejsce wprowadzania ścieków do ziemi jest oddzielone warstwą gruntu o miąższości co najmniej 1,5 m od najwyższego użytkowego poziomu wodonośnego wód podziemnych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz

warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U.2019 poz.1311)

Należy zachować strefę ochronną pomiędzy systemem filtracyjnym a:

- ujęciem wody pitnej: minimum 30,0 m
- granicą posesji: minimum 2,0 m

7.4.2 Kanalizacja zewnętrzna grawitacyjna.

Przyłącze od budynku do oczyszczalni zaprojektowano z rur PVC 160/4,7 SN 8 a rurociągi ścieków oczyszczonych z rur PVC 110/3,2 SN 8 na podsypce piaskowej gr.15 cm oraz w obsypce piaskowej do wysokości 10 cm nad wierzch rury.

7.4.3 Kanalizacja zewnętrzna tłoczna

Przewody tłoczne

Zaprojektowano do wykonania przewody tłoczne PEHD 100 DN 40/2,4 SDR 17 PN 10 łączone na skręcanie.

Przepompownia ścieków oczyszczonych dla przewodów tłocznych o długości do 50 mb

Przepompownia ścieków oczyszczonych należy wykonać jako pompownie monolityczne z polietylenu wysokiej gęstości PEHD. Średnica pompowni powinna wynosić min. 600 mm a różnica w pomiędzy wlotem ścieków oczyszczonych a dnem zbiornika pompowni – 800 mm.

Przepompownia powinna być zaopatrzona w pompę o parametrach:

- moc – $N = 0,55$ do $0,75$ kW; o napięciu 230 V, 50 Hz
- wydajność - $Q = 0 - 300$ l/min ;
- wysokość podnoszenia – $H = 9,0$ m,
- wirnik o przelocie swobodnym minimum 10 mm
- średnica króćca wlotowego – 50 mm, przewód tłoczny – 40 i 50 mm
- materiał wykonania – stal nierdzewna
- sterowanie – wbudowany czujnik pływakowy
- masa – maksymalnie 21 kg

Przepompownia musi posiadać zgodność z normą PN-EN 12050-2:2015-04

Przepompownia ścieków oczyszczonych dla przewodów tłocznych o długości powyżej 50 mb

Przepompownia ścieków oczyszczonych należy wykonać jako pompownie monolityczne z polietylenu wysokiej gęstości PEHD. Średnica pompowni powinna wynosić min. 800 mm a różnica w pomiędzy wlotem ścieków oczyszczonych a dnem zbiornika pompowni – 800 mm – rys. nr 9. Przepompownia powinna być zaopatrzona w pompę o parametrach:

- moc – $N = 0,55$ do $0,75$ kW; o napięciu 230 V, 50 Hz
- wydajność - $Q = 0 - 300$ l/min;
- wysokość podnoszenia – $H = 9,0$ m,
- wirnik typu Vortex o przelocie swobodnym minimum 10 mm
- średnica króćca wlotowego – 50 mm, przewód tłoczny – 40 i 50 mm
- materiał wykonania – stal nierdzewna
- sterowanie – wbudowany czujnik pływakowy
- masa – maksymalnie 21 kg

Przepompownia musi posiadać zgodność z normą PN-EN 12050-2:2015-04

7.5. Roboty ziemne

Roboty ziemne należy prowadzić wykopem otwartym szerokoprzestrzennym. Montaż urządzeń oczyszczalni należy przeprowadzać zgodnie z projektem wymogami ST, a w szczególności z DTR dostarczaną wraz z urządzeniami przez producenta.

7.6. Uwagi końcowe

Realizacja oczyszczalni winna odbywać według wytycznych technicznych producenta. Całość robót wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych instalacji sanitarnych i przemysłowych.

8. ROBOTY ELEKTRYCZNE

Zasilanie obiektu realizowane będzie poprzez przyłącze energetyczne doprowadzone do szafy podlicznikowej, w której znajdować się będą zabezpieczenia urządzenia oczyszczalni oraz przepompowni. Doprowadzenie energii elektrycznej do szafy podlicznikowej kablem ziemnym YKY 3x2,5 mm² na odcinku budynek – oczyszczalnia oraz wewnątrz budynku do

tablicy bezpiecznikowej natynkowo w korytku kablowym przewodem o przekroju 3x2,5 mm². Stopień ochrony IP44, IK10. Montaż i wyposażenie rozdzielnic wykonać indywidualnie wg. dokumentacji fabrycznej

Zabezpieczenia urządzenia oczyszczalni – S301 C10

Kable z pomp do rozdzielnic wprowadzić przez dławice IP 65.

Obudowy pomp podłączyć do uziemionego punktu PE w rozdzielnic. Uziemienie wykonać prętami o rezystancji uziemienia $R < 10 \text{ oma}$.

Kabel należy ułożyć na głębokości 0,7 m, natomiast pod drogami na głębokości 1 m., na warstwie piasku grubości 10 cm. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm, następnie warstwą rodzinnego gruntu o grubości 15 cm, przykrywając to folią z tworzywa sztucznego PCV koloru niebieskiego o grubości co najmniej 0,5 mm szerokości 0,2 m. Kabel układać linią falistą. W miejscu skrzyżowania trasy kabli z drogami należy chronić rurami SRS $\Phi 50$. Kabel należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki kablowe rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m. oraz w miejscach charakterystycznych. Wszystkie skrzyżowania oraz zbliżenia z pozostałymi mediami należy wykonać w rurach ochronnych DVK 50 z zachowaniem przepisowych odległości oraz odpowiednim zabezpieczeniem zgodnym z powyższą normą. Kabel należy ułożyć w wykopie w sposób falisty tworzący tym samym wymagany 3% zapas kabla.

9. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

9.1 Certyfikaty i deklaracje

IN może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. deklaracje zgodności wykazującą zgodność z warunkami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych
2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z aktualnymi PN, PN-EN.
3. Aprobatę techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy jeżeli nie są objęte certyfikacją określona w pkt 1 i które spełniają wymogi ST. W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Jakikolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

9.2 Dokumenty budowy

1. Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem wykonawcy i IN.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej
- uzgodnienie przez IN programu zapewnienia jakości i harmonogramu robót
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach
- uwagi i polecenia IN
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót
- inne istotne informacje o przebiegu robót

2. Dokumenty laboratoryjne

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, kontrolne wyniki Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej z IN. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie IN.

3. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt 1-2, następujące dokumenty:

a/ pozwolenie na realizację zadania budowlanego

- b/ protokoły przekazania terenu budowy
- c/ umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne
- d/ protokoły odbioru robót
- e/ protokoły z narad i ustaleń
- f/ korespondencję na budowie

4. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje konieczność jego natychmiastowe odtworzenia w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla IN i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

9.3 Kontrola, pomiary i badania

9.3.1 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 ST i zaakceptowaną przez IN. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych ułożenia przewodów
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową lokalizacji, przewodów i studzienek, zbiorników, studni chłonnych i drenażu
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów
- badanie szczelności kanału i studzienek
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu

9.3.2 Próby szczelności przewodów kanalizacyjnych

Próby szczelności przewodów kanalizacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami aktualnych norm PN, PN-EN Przewody kanalizacyjne należy poddać badaniom w zakresie szczelności na:

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

10. ODBIÓR ROBÓT

10.1. Ogólne zasady odbioru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu IN o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej 3 dni przed terminem.

Jakiegolwiek wady, braki lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepych kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji IN na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celów określonych w umowie (okresy płatności na rzecz Wykonawcy) lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i IN.

10.1.1 Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a/ odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- b/ odbiór częściowy
- c/ odbiór ostateczny
- d/ odbiór pogwarancyjny

10.1.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje IN i eksploatacja przydomowej oczyszczalni ścieków. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem IN i eksploatatora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 7 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie IN. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia IN na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

10.1.3 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonywanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje IN.

10.1.4. Odbiór ostateczny

10.1.4.1 Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie IN. Odbiór ostateczny nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez IN zakończenia robót i przyjęcia dokumentów. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności IN i Wykonawcy oraz użytkownika lub właściciela posesji. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających Komisja przeve swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cech eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

10.1.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty, chyba że umowa stanowi inaczej:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeżeli została sporządzona w trakcie realizacji umowy

2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie)
3. dzienniki budowy jeśli wymagane
4. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań, zgodne z ST
5. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodne z ST
6. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. przełożenie linii teleinformatycznej, energetycznej, gazowej itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty po względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy Komisja.

10.1.5 Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „odbiór ostateczny robót”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami IN, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

10.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 kpl. wykonanej i odebranej oczyszczalni ścieków wraz z rozruchem i wynikami potwierdzającymi właściwą pracę oczyszczalni ścieków.

10.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie czynności związane z przebudową kanalizacji jak również przebudowie kolizji z siecią wodociągową i energetyczną lub telefoniczną, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze
- roboty ziemne z szalowaniem ścian wykopów
- przygotowanie podłoża
- roboty montażowe wykonania rurociągów, zbiorników, studni chłonnych, drenażu

- wykonanie studzienek kanalizacyjnych
- montaż rur ochronnych
- wykonanie izolacji
- próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopów Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania tempa prac.

11. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą. Cena jednostki obmiarowej obejmuje elementy wyszczególnione w w/w umowie.

12. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- Ustawa z dnia 7.07.1994 Prawo Budowlane (Dz.U. 2021 poz. 2351 z późn. zm)
- Ustawa z dnia 27.03.2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2003 nr 80 poz. 717 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r.w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 poz. 401).
- Ustawa z dnia 27.04.2001r. Prawo Ochrony Środowiska (tj. Dz. U. 2001 Nr 62 poz. 627 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311)
- Instrukcje montażu producentów zbiorników, rur i uzbrojenia.
- PN-EN 12566-3+A2:2013-10 Małe oczyszczalnie ścieków dla obliczeniowej liczby mieszkańców (OLM) do 50 -- Część 3: Kontenerowe i/lub montowane na miejscu przydomowe oczyszczalnie ścieków
- PN-EN 13476-1:2018-05 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu)(PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 1: Wymagania ogólne i właściwości użytkowe.

- PN-EN 13252:2016-11 Geotekstylia i wyroby pokrewne -- Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w systemach drenażowych
- PN-EN 12050-1:2015-05 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu -- Część 1: Przepompownie ścieków zawierających fekalia.
- PN-EN 12050-2:2015-04 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu -- Część 2: Przepompownie ścieków bez fekaliów
- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-HD 603 S1:2006/A3:2009 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- PN-EN 1329-1:2021-05 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków -- Nieplastyfikowany poli(chlorku winylu)(PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
- PN-EN 809+A1:2009 Pompy i zespoły pompowe do cieczy - Ogólne wymagania bezpieczeństwa.

Opracował