

PROJEKT TECHNICZNY

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. OPIS TECHNICZNY

- 1.1. Podstawa opracowania
- 1.2. Zakres opracowania
- 1.3. Roboty ziemne
- 1.4. Roboty montażowe
- 1.5. Uwagi końcowe

2. ZAŁĄCZNIKI

3. WYKAZ MATERIAŁÓW

4. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- Rys. 1 Plan sytuacyjno-wysokościowy
- Rys. 2 Profil podłużny zewnętrznej instalacji KS
- Rys. 3 Schemat pompowni

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora;
- Uzgodnienia branżowe;
- Obowiązujące normy i przepisy;
- Warunki gruntowo-wodne;

1.2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje Projekt Techniczny zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej z biologiczną oczyszczalnią ścieków dla planowanej inwestycji: budowy Sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Kłodnicy Dolnej, dz. nr 134/13, obręb 060902_2.0012 Kłodnica Dolna.

Zakres opracowania obejmuje:

- odprowadzenie ścieków z budynku przez zaprojektowanie odcinka zewnętrznej instalacji kanalizacyjnej do zbiornika przydomowej oczyszczalni ścieków i dalej do poletka rozsączającego.

Opis robót budowlano-montażowych poszczególnych obiektów oraz niezbędne rysunki.

Opracowanie jest zgodne z pozwoleniem wodnoprawnym.

1.3. Roboty ziemne

Trasa wykopów powinna być wytyczona przez służby geodezyjne, a po wykonaniu robót zainwentaryzowana. Roboty ziemne w obrębie do 2 m od uzbrojenia podziemnego wykonać ręcznie. Wykonanie wykopów 80% jako mechaniczne i 20% jako ręczne. Wykopy wykonać jako wąsko przestrzenne o ścianach pionowych z zabezpieczeniem pełnym ścian wykopu płytami wykopowymi. Jednocześnie dopuszcza się wykonanie szalunku tradycyjnego, np. z wyprasek w układzie poziomym. Obudowa wykopów powinna umożliwiać jej podnoszenie wraz z wykonaniem zasypki.

Urobek z wykopów, które zasypywane są piaskiem, transportowany samochodami samowyładowczymi poza plac budowy. Urobek z wykopów, które zasypywane są gruntem rodzimym, składowany na odkład wzdłuż wykopów.

Roboty ziemne wykonać jak niżej:

- usunąć warstwę gruntu rodzimego na głębokość 0,10 m poniżej posadowienia przewodu;
- wykonać podłoże piaskowe z piasku grubego lub średniego dobrze uziarnionego bez zagęszczenia bezpośrednio pod rurą;
- po ułożeniu rurociągu w wykopie i wykonaniu próby szczelności wykonać obsypkę do wysokości minimum 0,30 m ponad wierzch przewodu z piasku o uziarnieniu j.w. i zagęścić ją do wskaźnika zagęszczenia $Is \geq 0,98$;
- pozostałą część wykopu zasypać w pasie zieleni gruntem rodzimym i zasypkę bez ostatniej warstwy około 0,20 m zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $Is \geq 0,92$;

Odcinek o przykryciu mniejszym niż 1,2 m docieplić keramzytem lub pianobetonem.

Warunki gruntowo wodne w obrębie działki (poziom wód gruntowych poniżej 1,5 m od poziomu drenażu, grunty o dobrej przepuszczalności).

Wykonanie podłoża gruntowego i posadowienia przewodów winno być zgodne z wymaganiami PN-EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.

Prowadzenie robót ziemnych zgodnie z warunkami PN-B-10736 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.

Roboty ziemne wykonać zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom I Budownictwo Ogólne przy zachowaniu warunków BHP określonych Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003 r. (Dz. U. NR 47/03 poz. 401).

1.4. Roboty montażowe

1.4.1. Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Rurociągi

Przewody kanalizacji sanitarnej projektuje się z:

- rur PVC-U klasy S SDR 34 o ściankach litych; łączenie rur na uszczelki systemowe wargowe,
- rury PVC klasy S do drenażu rozsądzającego,
- rury PE SDR 11 PN 16; łączenie rur za pomocą zgrzewania elektrooporowego.

Montaż i układanie rur w gruncie wykonać zgodnie z „Instrukcją układania i montażu” opracowaną przez Producentów systemów.

Przewody układać na uprzednio przygotowanym podłożu. W miejscach złączy wykonać dołki montażowe o głębokości 10 cm dla umożliwienia prawidłowego wykonania złącza.

Budowa kanałów winna być prowadzona zgodnie z wymaganiami PN-EN 752-2 „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Wymagania”. Przejście przewodów kanalizacyjnych pod ścianą fundamentową proj. budynku w rurze osłonowej stalowej DN 250 z fabryczną izolacją antykorozyjną, końce rury zabezpieczyć pianką poliuretanową.

Studzienki

Zaprojektowano studzienkę:

a) inspekcyjną niewłazową tworzywową –DN 425, DN600

W skład studni DN 425, DN600 wchodzi:

- kineta DN 425, DN600 z PVC rozdzielcza na dwa odejścia do połączeń z rurami PVC;
- karbowana rura trzonowa;
- rura teleskopowa;
- betonowy pierścień odciążający;
- właz żeliwny do rury teleskopowej klasy B125.

Montaż i posadowienie studzienek tworzywowych wykonać zgodnie z „Instrukcją układania i montażu” opracowaną przez producenta systemu.

Kinetę studni posadowić na podsypce piaskowej gr. 10 cm. Zасыпка studni na całej wysokości z piasku, zagęszczonego warstwami do $I_s = 0,97$.

Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać postanowień normy PN-EN 476 „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej”.

Studzienkę SR wykonać jako rozprężną.

1.4.2. Biologiczna oczyszczalnia ścieków

Doprowadzenie ścieków surowych do oczyszczalni biologicznej z obiektu szkoły będzie następować kanalizacją grawitacyjną wykonaną z rur PVC oraz tłoczną wykonaną z rur PE.

Usytuowanie przydomowej oczyszczalni ścieków

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr. 75

z 2002 r., poz. 690 z późniejszymi zmianami) odległości urządzeń przydomowej oczyszczalni ścieków spełniają wymagania warunków.

Wymagane parametry ścieków oczyszczonych

Jakość ścieków oczyszczonych odprowadzanych z indywidualnej oczyszczalni ścieków do gruntu powinna odpowiadać warunkom podanym w Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełniać przy wprowadzeniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzeniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub urządzeń wodnych (Dz. U. 2019, poz. 1311) i nie przekroczyć podanych wartości: $BZT_5 = 40 \text{ mg/dm}^3$, $ChZT = 150 \text{ mg/dm}^3$, zawiesina ogólna = 50 mg/dm^3 .

Projektowane rozwiązania techniczne

Dobór zbiornika oczyszczalni biologicznej

Jednostkowa ilość ścieków:

Jednostkową ilość ścieków socjalno-bytowych odprowadzanych z budynku Szkoły Podstawowej w Kłodnicy Dolnej przyjęto na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.

-średnie dobowe jednostkowe zużycie wody na jednego ucznia (szkoła ze stołówką)
 $q_{d\text{sr}} = 25 \text{ dm}^3 = 0,025 \text{ m}^3/\text{d}$,

-średnie dobowe jednostkowe zużycie wody na jednego nauczyciela
 $q_{d\text{sr}} = 15 \text{ dm}^3 = 0,015 \text{ m}^3/\text{d}$,

Ilość ścieków:

-ilość pracowników: 28 osoby $\times 0,015 \text{ m}^3/\text{j.o} \cdot \text{doba} = 0,42 \text{ m}^3/\text{j.o} \cdot \text{doba}$

- ilość uczniów: 112 osób $\times 0,025 \text{ m}^3/\text{j.o} \cdot \text{doba} = 2,80 \text{ m}^3/\text{j.o} \cdot \text{doba}$

$$Q_{d\text{sr}} = 0,42 \text{ m}^3/\text{d} + 2,80 \text{ m}^3/\text{d} = 3,22 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{d\text{max}} = Q_{d\text{sr}} \cdot N_d$$

N_d - współczynnik nierównomierności dobowej N_d dla instytucji usługowych= 1,30

$$Q_{d\text{max}} = 3,22 \cdot 1,30 = 4,19 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{h\text{max}} = (Q_{d\text{max}}/24) \cdot N_h$$

N_h - współczynnik nierównomierności godzinowej N_h dla instytucji usługowych= 2,80

$$Q_{h\text{max}} = (4,19/24) \cdot 2,80 = 0,48 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto zbiornik oczyszczalni pracującej w technologii obrotowego złoża biologicznego o objętości całkowitej 5,96 m³ i przepływie maksymalnym 5,0 m³/d. Oczyszczalnia o wymiarach: długość- 3m, szerokość- 2,55m oraz wysokości całkowitej 2,81 m zawiera cztery unikalne, odseparowane strefy oczyszczania w jednym zbiorniku w tym: osadnik wstępny, dwie strefy biologiczne z obrotowym złożem, osadnik wtórny. Rozwiązanie może przyjąć maksymalnie 1,5 kg BZT5 na dobę. Tlen na obrotowe złożo dostarczany jest przez obrotowy ruch zapewniony przez silnik mocy 75 W. Oczyszczalnia zawiera się w monolitycznym zbiorniku wykonanym GRP- żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym, materiału odpornego na agresywne środowisko ściekowe oraz siły działające w gruncie. W urządzeniu znajduje się zintegrowany system regulacji przepływu i dawkowania ścieku, który kumuluje ściek przy zwiększonych zrzutach i dawkuje przy mniejszych. Rozwiązanie gwarantuje wysokie parametry oczyszczania przez całą dobę.

Projektowana oczyszczalnia ścieków przeznaczona jest do odbioru i oczyszczania ścieków bytowo – gospodarczych w ilości do 5,0 m³ /d z odprowadzeniem ścieków oczyszczonych do gruntu poprzez poletko pakietowe o wymiarach 11,7x7,2x0,3 m składające się ze 117 sztuk pakietów o wymiarach pojedynczego pakietu 2,4x0,3x0,3 m. Na pakietach należy ułożyć rury drenażowe PVC DN110. Pakiety montujemy ustawiając jeden za drugim w szeregu, z zachowaniem max długości ciągu drenarskiego 20 m. Pakiet nie wymaga żadnych elementów łączących.

Pakiety powinny być zabezpieczone od góry i boku geowłókniną. Jako podsypkę i boczną obsypkę o gr 0,2m należy zastosować żwir o granulacji 16-32mm. Zgodnie z opinią geotechniczną w obszarze projektowanego systemu na głębokości 4,0 m p.p.t. nie stwierdzono wód gruntowych. Grunt w obrębie działki pod warstwą nasypu niekontrolowanego to pyły piaszczyste brązowe i jasnobrązowe o słabej przepuszczalności. Z uwagi na słabą jakość gruntu, wymienia się grunt rodzimy na żwir o granulacji 16-32 mm.

Technologia oczyszczania

Biologiczno-mechaniczna oczyszczalnia oparta jest na technologii obrotowych złóż biologicznych. W monolitycznym zbiorniku z materiału GRP znajdują się cztery strefy oczyszczania, w których zachodzą procesy oczyszczania ścieków bytowo- gospodarczych. Ścieki surowe trafiające do zbiornika oczyszczalni poddawane są mechanicznemu oczyszczeniu w pierwszej komorze- osadniku wstępnym. W tej strefie głównie zatrzymywane są cząstki stałe- mineralne i organiczne, oraz tłuszcze. W kolejnej fazie ścieki grawitacyjnie przepływają do pierwszej komory biologicznej- tlenowej, gdzie na obracającym się wale obsadzone jest złożo biologiczne pokrywające się czynną biologicznie błoną. Dzięki ruchowi obrotowemu powierzchnia złoża cyklicznie zanurza się w ściekach, oraz wynurza mając kontakt z powietrzem. Dzięki takiej konstrukcji utworzony na złożu biofilm ma zapewniony ciągły dostęp do związków organicznych zawartych w ściekach, oraz tlenu z powietrza, przez co w oczyszczalni zachodzi pełna nitrifikacja. Z pierwszej komory tlenowej do drugiej ścieki podawane są przez system nabierakowy dawkujący ciecz do drugiej strefy złoża. Przepływ ścieków do drugiej strefy biologicznej jest stały, co uodparnia oczyszczalnię na nierównomierne dopływy dobowe. Po tej strefie ścieki grawitacyjnie przepływają do ostatniej komory oczyszczania- osadnika wtórnego. Rolą tej sekcji jest ostateczne sklarowanie ścieków po obróbce mechaniczno- biologicznej i częściowa denitryfikacja. Z osadnika wtórnego ścieki grawitacyjnie wypływają do odbiornika. W oczyszczalni osad gromadzący się na dnie osadnika wtórnego jest cyklicznie zawracany do osadnika wstępnego poprzez pompę recyrkulacyjną umieszczoną w tej strefie.

Efektywność oczyszczania ścieków zgodnie z deklaracją producenta dla oczyszczalni ścieków wynosi odpowiednio:

| | | |
|--------------------|---|-------|
| -BZTs | = | 95,6% |
| -ChZTcr | = | 87,3% |
| - zawiesiny ogólne | = | 96% |

Średnie stężenia zanieczyszczeń dopływających do oczyszczalni:

BZTs = 496,89 mg O₂/l
ChZT = 776,40 mg O₂/l
z.o. = 496,89 mg/l

Średnie stężenia zanieczyszczeń po oczyszczeniu:

$BZT_5 = 496,89 \text{ mg O}_2/\text{l} - 496,89 \times 95,6\% = 496,89 - 475,03 = 21,86 \text{ mgO}_2/\text{l}$

$ChZT = 776,40 \text{ mg O}_2/\text{l} - 776,40 \times 87,3 \% = 776,40 - 677,80 = 98,60 \text{ mg O}_2/\text{l}$

$z.o. = 496,89 \text{ mg/I} - 496,89 \times 96,0 \% = 496,89 - 477,01 = 19,88 \text{ mg/I}$

Stąd też jakość ścieków oczyszczonych odpływających z oczyszczalni do ziemi odpowiada warunkom wynikającym z rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 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.

Sterowanie

Skrzynka sterująca oczyszczalni przeznaczona jest do sterowania pracą urządzenia oraz informowaniu o wystąpieniu potencjalnej awarii. Skrzynka zlokalizowana przy pompowni w miejscu ogrodzonym i dostępnym dla pracowników Szkoły. Instalacji panelu dokonuje uprawniony elektryk.

Zasilanie energetyczne

Zasilanie oczyszczalni w energię elektryczną 1-fazowe .

Eksploatacja

Proponowana oczyszczalnia ścieków działać będzie automatycznie i nie wymaga stałej obsługi. Do nadzoru pracy reaktora wymaga się jedynie regularnego przeglądu ze strony właściciela nieruchomości.

Do obowiązku obsługi należeć będzie:

- stosowanie bioaktywatorów,
- usuwanie 2 raz na rok osadu z osadnika przy pomocy taboru asenizacyjnego, potem ponowne zalanie wodą do 2/3 wysokości,
- okresowo sprawdzać informacje wyświetlane na panelu sterownika,
- konserwacja urządzeń,
- utrzymanie oczyszczalni w czystości i porządku.

Pompownia ścieków sanitarnych

Ścieki sanitarne z proj. budynków kierowane do oczyszczalni ścieków poprzez przepompownię P wykonanej z polimerobetonu o wysokości $H = 4,69 \text{ m}$ i średnicy DN 1200, wyposażoną w 2 pompy zatapialne do ścieków sanitarnych o wydajności $Q = 15,43 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia $H = 3,50 \text{ mH}_2\text{O}$ i mocy wejściowej $P_1 = 1,4 \text{ kW}$ oraz nominalnej mocy silnika $P_2 = 0,9 \text{ kW}$. Pompownia kompaktowa ze zbiornikiem armaturą i tablicą sterowniczą. Lokalizacja tablicy sterowniczej przy pompowni.

Przetrzymywanie ścieków w pompowni nie przekroczy 4 godzin i nie spowoduje zagniwania ścieków.

W porozumieniu z zamawiającym doprowadzić zasilanie elektryczne do proj. przepompowni zgodnie z wymaganiami producenta. Doprowadzić przewód do tablicy rozdzielczej wewnątrz budynku.

Roboty demontażowe

Istniejący zbiornik oczyszczalni ścieków przeznaczony do likwidacji należy zdezynfekować, odciąć i wydobyć z gruntu. Po zakończeniu robót wykop zasypać piaskiem. Piasek zagęszczać warstwami do wskaźnika zagęszczenia $IS = 0,98$.

Istniejące przewody ks należy zdezynfekować i zlikwidować poprzez zamulenie lub wydobyć w gruntu.

Kolizje z uzbrojeniem podziemnym

Zabezpieczenie istniejących kabli telefonicznych i energetycznych za pomocą rur dwudzielnych Arot A110 (160)PS o długości 2,0 m wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN/E-05125.

Odbiory i badania

Badania przy odbiorze oraz szczelności studzienek i kanałów winny być zgodne z wymaganiami normy PN-EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”. Ciśnienie próbne wynika z wypełnienia badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu, przy czym ciśnienie to nie może być większe niż 50 kPa i mniejsze niż 10 kPa. Czas trwania próby 30 minut.

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają:

- wykonanie dna wykopu wraz z podłożem;
- wykonanie zbiornika oczyszczalni przydomowej;
- montaż rur i uszczelnienie złączy;
- obsypka rurociągu;
- szczelność kanału i zbiornika;
- zasypka wykopów: materiał, wskaźnik zagęszczenia.

1.5. Uwagi końcowe

Wykonanie robót winno być zgodne z:

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych;
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych, tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe;
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych – zeszyt 9 wymagań technicznych COBRTI INSTAL;
- Normą PN-B/10736:1999 – Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania;
- PN-92/B-10735 – Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze;
- Instrukcją Producenta rur i studzienek;
- Technologią układania i eksploataowania oczyszczalni biologicznej dostarczonej wraz z oczyszczalnią.

4. WYKAZ MATERIAŁÓW

| ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ | | | |
|--|---|----------------|--------|
| L.p. | Wyszczególnienie | Jedn. | Ilość |
| 1 | Rury do kanalizacji zewnętrznej: - PVC-u klasy S (SN8) ze ścianką litą DN 160 mm – kanalizacja grawitacyjna | m | 96,5 |
| 2 | Rury do kanalizacji zewnętrznej: - HD PE DN 75x6,8 mm SDR 11 PN 16 – kanalizacja ciśnieniowa | m | 4,0 |
| 3 | Rury do kanalizacji zewnętrznej: - PVC-u klasy S (SN8) perforowane DN 110 mm – do drenażu rozsączającego | m | 72,6 |
| 4 | Rura osłonowa stalowa z zabezpieczeniem antykorozyjnym antykorozyjnym DN 250 mm | m | 1,0 |
| 5 | Studzienka inspekcyjna tworzywowa DN 425 mm z włączem żeliwnym DN600 kl B125 wg PN-EN 124 | szt. | 4 |
| 6 | Studzienka inspekcyjna tworzywowa DN 600 mm z włączem żeliwnym DN600 kl B125 wg PN-EN 124 z kinetą rozprężną | szt. | 1 |
| 7 | Pompownia ścieków sanitarnych z polimerobetonu H= 4,69 m, DN 1200, wyposażona w 2 pompy o wydajności $Q_{\max}=15,43 \text{ m}^3/\text{h}$, i wysokości podnoszenia $H=3,5 \text{ m H}_2\text{O}$ | szt. | 1 |
| 8 | Biologiczna oczyszczalnia ścieków w technologii obrotowego złoża biologicznego o przepływie $\max=5 \text{ m}^3/\text{d}$ dla 25 RLM o wymiarach długość- 3m, szerokość- 2,55m oraz wysokości całkowitej 2,81 m | szt. | 1 |
| 9 | Poletko pakietowe o wymiarach 11,7x7,2x0,3 m składające się ze 117 sztuk pakietów o wymiarach pojedynczego pakietu 2,4x0,3x0,3 m, ciąg pakietów zakończonych wywiewką DN100 50 cm n.p.t. | kpl | 1 |
| 10 | Rura osłonowa dwudzielna 110(160), L=2,0 m | szt. | 1 |
| 11 | Roboty demontażowe | kpl | 1 |
| 12 | Wymiana gruntu na żwir o granulacji 16-32 mm | m ³ | 126,04 |