

Spis treści.

I. Część opisowa.

1. Cel i zakres opracowania.
2. Podstawa opracowania.
3. Aktualny stan gospodarki wodno – ściekowej.
4. Ilość i jakość ścieków.
5. Warunki gruntowo - wodne.
6. Technologia oczyszczania ścieków.
7. Opis obiektów oczyszczalni.
 - 7.1. Część mechaniczna.
 - 7.2. Część biologiczna.
 - 7.3. Przepompownia ścieków oczyszczonych
 - 7.4. Studnia chłonna wyniesiona.
 - 7.5. Przewody technologiczne.
8. Uwagi dotyczące montażu.
9. Eksploatacja oczyszczalni.

II. Załączniki

III. Część rysunkowa.

Rys. 1 Plan sytuacyjny.	skali 1:500
Rys. 2 Rzut i przekrój podłużny.	- - -
Rys. 3 Przepompownia ścieków oczyszczonych	- - -
Rys. 4 Schemat studni chłonnej	- - -

OPIS TECHNICZNY

1. Cel i zakres opracowania.

Celem opracowania jest rozwiązanie gospodarki ściekowej dla posesji na działce nr 42 w miejscowości Nawra gm. Chełmża. Projektowana oczyszczalnia jest uzupełnieniem istniejącej zabudowy w ramach istniejącej działki w gospodarstwie. Proponowany system oczyszczania ścieków z wykorzystaniem półnaturalnej technologii utylizacji ścieków opartej na systemie typu BIO DUO - gwarantuje spełnienie wymogów prawodawstwa polskiego, również Rady Wspólnoty Europejskiej. Oczyszczalnia tego typu, ponieważ obsługuje do 400 RLM nie jest przedsięwzięciem mogącym znacząco oddziaływać na środowisko (wg Rozp. Rady Ministrów z dn. 29 września 2002 r. Dz. U. Nr 179 poz. 1490).

Oczyszczalnia nie będzie wywierała wpływu na działki sąsiadów

Jako założenia wyjściowe w niniejszym opracowaniu przyjęto:

- Jednostkową ilość ścieków przypadającą na 1 mieszkańca – 120 dm³/d
- Sposób wykonania instalacji kanalizacyjnej wewnętrznej i zewnętrznej
- Istniejące warunki gruntowe
- Skład ścieków jak dla ścieków socjalno-bytowych.

2. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowi:

- Zlecenie inwestora;
- Plan sytuacyjny terenu posesji w skali 1:500;
- Badania geologiczne terenu, na którym ma być zlokalizowana oczyszczalnia ścieków;
- Wizje lokalne w terenie i uzgodnienia z właścicielem posesji;
- Literatura fachowa i wytyczne w zakresie budowy oczyszczalni ścieków.
- Przepisy branżowe i normy:
 - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006 (Dz. U. nr 137 poz. 984) w sprawie warunków, jakie należy spełniać przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.
 - Ustawa z dnia 18.07.2001 Prawo Wodne (Dz. U. nr 115 z 2001; poz. 1229 z późniejszymi zmianami)
 - Rozporządzenie MOŚZNIL z dnia 13.05.1995 (Dz. U. nr 62; poz. 284) w sprawie określenia rodzajów inwestycji szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz ocen oddziaływania na środowisko.
 - Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 20.11.2001 roku oraz art. 36 ust. 2 i ust. 3 pkt. 4 Nowego Prawa Wodnego z późniejszymi zmianami.
 - Ustawa z dnia 07.07.1994 Prawo Budowlane (Dz. U. nr 89; poz. 414)
 - Rozporządzenie MGPIB z dnia 14.12.1994 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 89; poz. 414 z późniejszymi zmianami)
 - Norma PN – EN 12566-3:2007 „Małe oczyszczalnie ścieków dla obliczeniowej liczby mieszkańców (OLM) do 50. Część 3: Kontenerowe i/lub montowane na miejscu budowy domowe oczyszczalnie ścieków.”

3. Aktualny stan gospodarki wodno – ściekowej.

Obecne ścieki odprowadzane są do zbiornika bezodpływowego. Poprzez nieszczelności zanieczyszczenia migrują częściowo do gleby powodując z kolei zanieczyszczenia wód gruntowych. Okresowo następuje wywóz ścieków i osadów.

4. Ilość i jakość ścieków.

Ilość mieszkańców	- 5 osób
Ilość ścieków przypadającą na 1 mieszkańca	- 120 dm ³ /d
Współczynnik nierównomierności godzinowej	- N _h – 2,5
Współczynnik nierównomierności dobowej	- N _d – 1,4

$$\begin{aligned}Q_{\text{śr.d}} &= 5 \times 0,12 = 0,60 \text{ m}^3/\text{d} \\Q_{\text{śr.h}} &= 0,60 / 24 = 0,025 \text{ m}^3/\text{h} \\Q_{\text{max.d}} &= 0,60 \times 1,4 = 0,84 \text{ m}^3/\text{d} \\Q_{\text{max.h}} &= 0,025 \times 2,5 = 0,0625 \text{ m}^3/\text{h} \\Q_{\text{roczne}} &= 0,60 \times 365 = 219,0 \text{ m}^3/\text{rok}\end{aligned}$$

Stężenia zanieczyszczeń zawartych w ściekach surowych są typowe dla ścieków bytowo-gospodarczych.

5. Warunki gruntowo – wodne.

W miejscu lokalizacji studni chłonnej i oczyszczalni wykonano otwory geologiczne do głębokości 3,0m. Na podstawie testu przepiękliwości określono przydatność gruntu do podziemnego rozsączania. Zaliczono grunt do kategorii D i E. Poziom wody gruntowej utrzymuje się na warstwie nieprzepuszczalnej i znajduje się na głębokości:

- W dniu badania: >3,0 m p.p.t.

6. Technologia oczyszczania ścieków.

Złoże biologiczne SL- SOTRA BIO DUO jest biologiczną częścią oczyszczania POŚ. Z tego też względu musi być montowane po osadniku gnilnym typu EPURBLOC. W osadniku zanieczyszczenia ulegają sedimentacji, a następnie fermentacji beztlenowej prowadzącej do upłynnienia osadu. W ten sposób podczyszczone, mniej obciążone ścieki przepływają przez filtr (wskaźnik zamulenia) i zostają skierowane poprzez zraszacz do pierwszej komory reaktora, która pracuje jako napowietrzane złożo zanurzone. W celu równomiernego wymieszania i napowietrzania ścieków oraz uzyskania odpowiedniego obciążenia hydraulicznego złoża, zastosowano powietrzny podnośnik cieczy pracujący jako wewnętrzny cyrkulator reaktora. Pojemność pierwszej komory pozwala na przetrzymanie ścieków na poziomie ponad 20 godzin. Pozwala to na skuteczne wywołanie procesów biologicznego oczyszczania. Po oczyszczeniu ścieki przepływają do drugiej komory reaktora dzięki dolnej szczelinie w przegrodzie oddzielającej. W drugiej komorze, ładunek zostaje poddany ostatecznemu napowietrzeniu realizowanemu cyklicznie poprzez membranowy dyfuzor dyskowy. Komora ta pełni także rolę osadnika wtórnego dla błony biologicznej i osadu nadmiernego. Pojemność drugiej komory także pozwala na ponad 20 godzinne przetrzymanie ścieków, gwarantujące bardzo dokładne natlenienie ładunku dzięki czemu przebiega w pełni proces nityfikacji. Ostatnim elementem reaktora jest filtr końcowy zabezpieczający przed przedostaniem się unoszonej przez pracujący dyfuzor

zawiesiny. Filtr ten pełni jednocześnie funkcję komory anoksydacyjnej, pozwalającej na częściową denitryfikację ładunku zanieczyszczeń. Czas przepływu ścieków przez filtr wynosi ok. 1 godziny.

Przy takim układzie, uzyskuje się odpowiednie efekty oczyszczania ścieków w zakresie zawiesiny, BZT₅ i azotu ogólnego na poziomie ok. 80- 90%.

Efektywność oczyszczania systemu (BIO- DUO plus EPURBLOC).

Oznaczenie	Stopień redukcji [%]
ChZT	>90
BZT ₅	>90
Azot ogólny	>85
Zawiesina	>85

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2006 r., nr 137, poz. 984). wprowadzanych do gruntu i pochodzących z własnego gospodarstwa domowego lub rolnego należy zapewnić redukcję BZT₅ o 20% oraz redukcję zawiesin ogólnych o 50%. Wymagane przepisami prawa zmniejszenie wielkości ładunku zanieczyszczeń jest więc spełnione.

Przy dużej zawartości węglowodorów lub tłuszczów spożywczych w ściekach należy bezwzględnie stosować odpowiednie układy separujące.

Urządzenia SOTRALENTZ są znakowane znakiem CE, posiadają aprobatę techniczną Instytutu Ochrony Środowiska nr AT/2007-08-0003/A4 ważną do 24.08.2012r., pozytywną opinię Państwowego Inspektora Sanitarnego, Ministerstwa Zdrowia i Opieki Społecznej, PZH oraz są zgodne z normami Unii Europejskiej.

7. Opis obiektów oczyszczalni.

7.1. Część mechaniczna

Część oczyszczania wstępnego wykonana z monolitycznego, szczelnego zbiornika – typu EPURBLOC wykonanego z zagęszczonego polietylenu, wyposażonego w filtr, będący jednocześnie wskaźnikiem zamulenia.

Urządzenie wyposażone jest w:

- jedną komorę poj. 2000 dm³,
- przyłączy wlotu i wylotu ścieków DN 110 mm,
- przyłącza wentylacji grawitacyjnej wysokiej DN 110 mm,
- dwa włazy rewizyjne Ø 380 mm i Ø 600 mm,
- końcówki przyłączeniowe.

7.2. Część biologiczna.

Biologiczne złoże zanurzone z komorą aeracji typu SL-SOTRA BIO DUO jest kompletnym reaktorem realizującym tlenowe procesy oczyszczania ścieków bytowo-gospodarczych pochodzących z gospodarstw domowych. Zbiornik reaktora wykonany jest z polietylenu wysokiej gęstości PEHD formowanego metodą wytłaczania z rozdmuchem. Urządzenie wyposażone jest w dwie komory czynne z przegrodą, przyłączy wlotu i wylotu ścieków DN 110 mm, przyłącza wentylacji grawitacyjnej wysokiej i niskiej DN 110 mm, dwa przyłącza do napowietrzania mechanicznego DN 20 mm, dmuchawę membranową, programator czasowy, obudowę

programatora i dmuchawy z zaworami powietrza Ø 16 mm oraz przyłączem elektrycznym, zraszacz podający ścieki, wysoko powierzchniowe wypełnienie PP (I komora), cyrkulator wewnętrznego obiegu ścieków z napowietrzeniem przez dyfuzor rurowy (I komora), dyfuzor napowietrzający (II komora), ruszt podtrzymujący, dwa włązy rewizyjne Ø 380 mm i Ø 600 mm, końcówki przyłączeniowe, filtr końcowy,

7.3. Przepompownia ścieków oczyszczonych.

Przepompownia składa się ze zbiornika wykonanego poprzez szczelne połączenie rury karbowanej z PVC-u o średnicy 425/477 mm z dnem z PP. Wewnątrz zbiornika zamontowana jest instalacja tłoczna z rur PE 40/2,4 PN10, SDR 17, PE100 z armaturą odcinającą i zwrotną oraz pompa zatapialna. Przepompownia wyposażona jest w wyłączniki pływakowe, sterujące pracą pompy oraz szafkę zasilająco-sterującą. Do przepompowni dołączone są elementy do wykonania instalacji wentylacyjnej w postaci kominka wywiewnego Ø50 mm oraz do wykonania wyjścia kabli elektrycznych ze zbiornika.

WYPOSAŻENIE PRZEPOMPOWNI OBEJMUJE:

- zbiornik pompowni wykonany z rury karbowanej z dnem,
- przykrycie zbiornika żeliwne A15 do rury karbowanej (1,5T),
- pompa zatapialna typoszeregu KP 150 M1, $P_2 = 0,18\text{kW}$
- wewnętrzna instalacja tłoczna z rur PE 40/2,4 PN10, SDR17, PE100,
- zawór zwrotny Ø32mm,
- zasuwa odcinająca Ø32mm,
- śrubunek do łączenia stałej i wyjmowanej części wewnętrznej instalacji tłocznej,
- podłączenie zewnętrznej sieci rurociągu ciśnieniowego z uszczelką „in situ” 40/50 mm,
- podłączenie dopływu grawitacyjnego ścieków – wkładka „in situ”,
- wyłączniki pływakowe,
- zawieszenie pompy,
- instalacja wentylacji grawitacyjnej Ø50mm z uszczelką „in situ” 50/60 mm.

Przepompownia wyposażona zostanie w pompę typu KP 150 M1, $P_2 = 0,18\text{kW}$, która jest pompą zatapialną zblokowaną z silnikiem oraz pionowym króćcem tłocznym i stopą sitową. Obudowa pompy wykonana jest ze stali nierdzewnej.

Instalacja tłoczna pompowni zakończona jest bosym końcem rury, co umożliwia podłączenie zewnętrznej sieci tłocznej kształtkami Monoline lub kształtkami zaciskowymi typu Polyrac. Elementy armaturowe dostępne są z poziomu terenu.

Jeżeli w pobliżu znajdują się budynki mieszkalne to wentylację przepompowni należy połączyć rurą Ø50 mm do wentylacji wysokiej wyprowadzonej ponad dach. W celu jego podłączenia wykorzystuje się dostarczone elementy instalacyjne Ø50 mm oraz uszczelkę „in situ” 50/60 mm.

Automatyczną pracę pompowni steruje sterownik, wykorzystując sygnały uzyskiwane z wyłączników pływakowych oraz pomiary czasu.

7.4. Studnia chłonna wyniesiona.

Studnia chłonna wyniesiona ponad teren wykonana jest z kręgów betonowych Ø1000mm z płytą żelbetonową posiadającą właz Ø600mm typu B12,5. Wypełnienie studni chłonnej stanowi żwir 16/32mm oddzielony od gruntu rodzimego geowłókniną. Nasyp wokół studni wykonać z gruntu rodzimego z wykopu oddzielając warstwę filtacyjną folią PE HD chroniącą warstwę filtracyjną przed wodami opadowymi. W ścianie studni 0,1m ponad terenem wykonać odprowadzenie w teren zielony

nadmiaru ścieków oczyszczonych rurociągiem z PVC-U 110 umacniając skarpe nasypu. Rurociąg zabezpieczyć kratą z prętów przed gryzoniami. Studnię należy wyposażać w kominiek wentylacyjny $\phi 100\text{mm}$ wyniesiony 0,5m ponad pokrywę żelbetową. Skarpy studni chłonnej wyniesionej należy zabezpieczyć przed rozmyciem i obsiać trawą.

Alternatywnie można zastosować urządzenia innych producentów spełniające w stopniu równoważnym wszystkie parametry projektowanej przydomowej mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków.

7.5. Przewody technologiczne i studzienki rewizyjne.

Przewód kanalizacyjny doprowadzający ścieki surowe do oczyszczalni oraz przewód odprowadzający ścieki oczyszczone zaprojektowano z rur PVC-U kl. S 110, spadek minimalny określa się na 2,5%. Minimalne przykrycie przewodu określa się na 0,6m. Na projektowanych odcinkach o przykryciu poniżej 0,8m należy zastosować ocieplenie rur warstwą 20-30 cm żużlu i zabezpieczyć (żużel przykryć od góry) na szerokości wykopu papą izolacyjną.

Szafka sterownicza z kompresorem umieszczona będzie pobliżu oczyszczalni nie dalej niż 4,0m od oczyszczalni. Podczas montażu rurociągu sprężonego powietrza, należy wybrać jak najkrótszy odcinek oraz ograniczyć do minimum ilość kolanek i innego osprzętu w celu wyeliminowania strat ciśnienia. Rurociąg doprowadzający sprężone powietrze z kompresora należy wykonać z rur PE 25/2,0 SDR 17, PN10, PE 100, ułożyć na twardym podłożu, oznaczyć taśmą ostrzegawczą i ostrożnie zasypać ziemią. Studzienki rewizyjne wykonać z PP $\phi 315\text{mm}$ ze zwieńczeniem kl. B125 (12,5T).

Niezależnie od odpowietrzenia pionów kanalizacji sanitarnej wewnętrznej należy wykonać odpowietrzenie elementów oczyszczalni wykonując przy budynku lub wewnątrz pion wentylacji wysokiej. Zakończenie wentylacji wysokiej wyprowadzić ponad połac dachu oraz co najmniej 60 cm powyżej górnej krawędzi okien. Odpowietrzenie wykonać z rur PCV $\phi 110\text{ mm}$. Zastosować końcówkę wywiewną typu EXTAT. Przewody wentylacji wysokiej montować do odległości poziomej do 6,0m od projektowanej oczyszczalni. W celu zapewnienia prawidłowej cyrkulacji powietrza w złożu biologicznym należy zastosować kominiek napowietrzający połączony z króćcem wentylacyjnym przy wylocie ścieków z reaktora BIO-DUO zgodnie z DTR urządzenia.

8. Uwagi dotyczące montażu

Ze względu na nieprzepuszczalność gruntu i wysoki poziom wód opadowych osadnik gnilny i złoża biologiczne należy posadzić na zbrojonych płytach betonowych o wymiarach 200 x 80 x 10 cm w jak najmniejszych wykopach, pozwalających na prace montażowe. Płyty powinny mieć punkty montażowe do zainstalowania pasów kotwicznych utrzymujących zbiorniki. Zakotwienie należy poprowadzić krzyżowo po przekątnych płyt. Należy użyć pasów z tworzyw sztucznych odpornych na działanie środowiska gruntowego. Możliwe jest także użycie lin odciągowych, lecz po uprzednim zabezpieczeniu górnej części zbiorników przed wgnieceniem. Zbiorniki na płytach należy dokładnie wypoziomować. W czasie zakopywania przestrzeń ok. 15 - 30 cm wokół zbiorników należy zagęścić, obsypując chudą, stabilizowaną mieszanką piasku i cementu w proporcji 50 kg cementu na 1 m³ piasku celem dokładnego wypełnienia profili zewnętrznych. Wraz z postępem zakopywania zbiorniki muszą być napełniane wodą.

Wszystkie prace należy przeprowadzać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, tom II – instalacje sanitarne i przemysłowe.

EPURBLOC i BIO-DUO wyposażać w nadbudowy włazów technicznych i dostosować pokrywy do rzędnej otaczającego terenu. Ukształtowanie terenu wyprofilować w sposób uniemożliwiający zalewanie zbiornika wodami opadowymi.

Nadbudowy włazów

Nadbudowy włazów zbiorników umożliwiają wygodny dostęp do otworów rewizyjnych i kosza filtracyjnego, recyrkulatora i innych części. Ułatwiają kontrolę stanu zamulenia i konserwację. Nadbudowy wykonane są z tworzywa sztucznego PE.

Przed całkowitym zasypaniem należy wykonać wszystkie połączenia hydrauliczne z osadnikiem gnilnym, odbiornikiem ścieków, wentylacją wysoką i niską oraz podłączyć urządzenie do obudowy sterowniczej. Wszystkie połączenia pneumatyczne i elektryczne należy wykonać dbając o dokładność połączeń. Długość jednej nitki powietrznej łączącej obudowę z reaktorem nie może przekroczyć 4,0 m.

Rurociągi powietrza należy poprowadzić dołączonymi przewodami najkrótszą drogą bez ostrych załamań i połączyć z gwintowanymi końcówkami 1/2 znajdującymi się na obudowie i zbiorniku. Należy zachować prawidłowość podłączenia króćców.

Urządzenie jest przystosowane do zasilania energią elektryczną AC 230V. Do zasilania należy zastosować kabel o przekroju min. 3 x 1,5 mm². Zaleca się zastosowanie oddzielnego zabezpieczenia nadprądowego i różnicowo-prądowego.

Podłączenie elektryczne musi być wykonane przez osobę uprawnioną.

Obudowę należy zlokalizować jak najbliżej reaktora, zagłębiając ją częściowo w gruncie. Pozwala to uzyskać bardziej stabilne warunki pneumatyczne i termiczne dla pracy dmuchawy.

Po podłączeniu wszystkich przewodów technologicznych, powietrznych i elektrycznych należy wykonać próby szczelności i poprawności podłączeń elektrycznych zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Po pozytywnych wynikach prób można przystąpić do całkowitego zasypania reaktora oraz jego napełnienia wodą (Książka Użytkownika str. 42).

Uwaga: Szczegóły nie ujęte w niniejszym opracowaniu, a związane z wykonywaniem poszczególnych robót, należy realizować zgodnie z instrukcjami wykonania, warunkami technicznymi, PN oraz wymogami producentów stosowanych materiałów.

9. Eksploatacja oczyszczalni.

Eksploatacja projektowanej oczyszczalni ścieków jest w zasadzie bezobsługowa i sprowadza się do:

- wprowadzenia bioaktywatora Bio Choc w celu szybszego zainicjowania wzrostu mikroorganizmów (tzw. rozruch oczyszczalni);
- nie wprowadzania do ścieków związków toksycznych, dezynfekcyjnych, antybiotyków, produktów ropopochodnych, szmat, włosów itp.;
- dodatkowego wprowadzenia bioaktywatora w przypadku dostania się do ścieków substancji toksycznych (pkt. powyżej);
- oczyszczania raz w roku filtra doczyszczającego w osadniku gnilnym przy użyciu myjki wysokociśnieniowej;

- usuwania raz na jeden do dwóch lat osadu z osadnika gnilnego przy pomocy taboru asenizacyjnego;
- usuwania raz na rok osadu z II komory reaktora Bio-Duo przy pomocy taboru asenizacyjnego;
- oczyszczania raz na pięć lat wypełnienia złoża biologicznego poprzez podanie wstecznego strumienia wody przez rurę cyrkulatora;
- sprawdzania co 6 miesięcy stanu sprężarki, filtra powietrza, klapy przeciw cofkowej, pomp oraz nastaw regulacyjnych;
- usuwania chwastów ze złoża hydrobotanicznego **bez użycia środków chemicznych.**

Osad może być kompostowany i pod warunkiem wykonania niezbędnych badań wykorzystywany przyrodniczo. W przeciwnym razie musi być wywożony na składowisko odpadów.

Ponadto dla polepszenia właściwości pracy oczyszczalni oraz zniwelowania uciążliwości zapachowych wskazane jest dodawanie preparatów bakteryjno-enzymatycznych BIO 7.

Przy używaniu bioaktywatora należy dokładnie przestrzegać zaleceń producenta preparatu.

Projektował: mgr inż. Piotr Lendzion

Opracował: mgr inż. Maciej Roszkiewicz