

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. Oczyszczalnia SBR REG 08.
 - 7.2. Przepompownia ścieków oczyszczonych
 - 7.3. Studnia chłonna wyniesiona.
 - 7.4. Przewody technologiczne i studzienki rewizyjne.
8. Uwagi dotyczące montażu.
9. Rozruch oczyszczalni i eksploatacja.

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 wyniesionej. | - - - |

OPIS TECHNICZNY

1. Cel i zakres opracowania.

Celem opracowania jest rozwiązanie gospodarki ściekowej dla posesji na działce nr 170 w miejscowości Skąpe gm. Chełmża. Projektowana oczyszczalnia jest uzupełnieniem istniejącej zabudowy w ramach istniejącej działki w gospodarstwie.

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 stałych	- 11 osób
Ilość ścieków przypadającą na 1 mieszkańca	- 120 dm ³ /d
Współczynnik nierównomierności godzinowej	- N _h – 3,0
Współczynnik nierównomierności dobowej	- N _d – 1,4

$$\begin{aligned}Q_{\text{śr.d}} &= 11 \times 0,12 = 1,32 \text{ m}^3/\text{d} \\Q_{\text{śr.h}} &= 1,32 : 24 = 0,06 \text{ m}^3/\text{h} \\Q_{\text{max.d}} &= 1,32 \times 1,4 = 1,85 \text{ m}^3/\text{d} \\Q_{\text{max.h}} &= 0,06 \times 3,0 = 0,18 \text{ m}^3/\text{h} \\Q_{\text{roczne}} &= 1,32 \times 365 = 481,80 \text{ m}^3/\text{rok}\end{aligned}$$

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

Ze względu na czasowo zróżnicowaną ilość dostarczanych ścieków przyjęto wielkość oczyszczalni o przepływie $Q=1,32 \text{ m}^3/\text{d}$, która może pracować okresowo ze zwiększoną wydajnością.

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

5. Warunki gruntowo – wodne.

W miejscu lokalizacji tuneli rozsączających i oczyszczalni wykonano otwory geologiczne do głębokości 3,0m. Przydatność gruntu do podziemnego rozsączania ścieków określono na podstawie testu przesiąkliwości.

Na tej podstawie grunt zaliczono do kategorii D

Poziom wody gruntowej utrzymuje się na warstwie nieprzepuszczalnej i znajduje się na głębokości:

- W dniu badania: 1,8 m.p.p.t.

6. Technologia oczyszczania ścieków.

Proces technologiczny oczyszczalni polega na :

- wstępnym oczyszczaniu mechanicznym w osadniku wstępnym,
- oczyszczaniu biologicznym za pomocą osadu czynnego w procesie denitryfikacji (proces niedotleniony) i nitryfikacji (proces tlenowy)
- sedimentacja osadu
- odprowadzenie grawitacyjne lub pompowe w zależności od miejscowych warunków.

Przyjęto schemat technologiczny przyzagrodowej oczyszczalni ścieków składający się z mechaniczno-biologicznego reaktora sekwencyjnego ścieków typu SBR REG 08 i odprowadzenia ścieków oczyszczonych do studni chłonnej.

W oczyszczalni SBR-REG 08 zachodzi proces samooczyszczania, za pomocą osadu czynnego. Proces ten umożliwiają mikroorganizmy, które tworzą rozproszoną

biomasę. Aby doszło do wzrostu mikroorganizmów w osadzie czynnym ścieki zawierające substancje odżywcze muszą być odpowiednio napowietrzane, znajdować się w ciągłym ruchu, aby miały lepszy kontakt z pożywieniem i tlenem. Należy również zapewnić odpowiednią temperaturę min. 10 °C.

W aktywnym osadzie czynnym, przejmują one ze ścieków organiczne i częściowo mineralne substancje, które rozmnażając się tworzą kłaczkosady czynnego, które w kolejnej fazie oczyszczania sedymentują. Proces ten nazywa się biologicznym wytrącaniem cząstek i zachodzi dopiero, gdy intensywność wzrostu bakterii i pozostałych mikroorganizmów zaczyna spadać. Wtedy wytrącają się naturalne polimery, które pokonują odległości pomiędzy mikroorganizmami. W procesie osadzania ścieki oczyszczają się do tego stopnia, że można ją zgodnie z przepisami odprowadzać do cieków wodnych i rozsączać w grunt.

Ścieki odprowadzane są grawitacyjnie do istniejącego zbiornika bezodpływowego i wykorzystywane przez właściciela posesji we własnym zakresie do podlewania terenów zielonych.

Oczyszczalnia typu SBR REG 08 usuwają 85% obecnych w ściekach, substancji organicznych oraz bakterii, co przyczynia się do uzyskania efektów redukcji zanieczyszczeń pozwalających odprowadzić ścieki oczyszczone zgodnie z przepisami do środowiska naturalnego.

Jest to zgodne z przepisami prawa budowlanego. Stopień redukcji zanieczyszczeń zawartych w ściekach po podczyszczeniu wg danych producenta oczyszczalni SBR REG wynosi:

Wskaźnik	Ścieki surowe - dopływające	Ścieki po oczyszczeniu - wartości maksymalne
BZT ₅ (mg O ₂ /l)	150 ÷ 500	40
Zawiesina ogólna (mg/l)	300 ÷ 1000	50
Azot ogólny (mg N/l)	22 ÷ 80	30*
Fosfor ogólny (mg/l)	5 ÷ 20	5*

* - wartości wymagane wyłącznie w ściekach wprowadzanych do jezior i ich dopływów oraz bezpośrednio do sztucznych zbiorników wodnych usytuowanych na wodach płynących

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.

7. Opis obiektów oczyszczalni.

7.1. Oczyszczalnia SBR REG 08.

Mechaniczno - biologiczna oczyszczalnia typu SBR REG 08 jest samodzielnym urządzeniem, w którym ścieki wpływają do części oczyszczania mechanicznego, gdzie większe cząstki osiadają na dnie. Następnie ścieki przepływają do etapu biologicznego, w którym zachodzi biologiczne oczyszczanie z wykorzystaniem procesów nityfikacji i denityfikacji prowadzonej przy udziale powietrza dostarczanego przez system napowietrzania składającego się z dmuchawy i dyfuzorów. Sekwencyjna praca w komorze biologicznej zapewnia duży stopień oczyszczania ścieków.

Oczyszczalnie produkowane są jako monolityczne dwukomorowe zbiorniki w kształcie walca pionowego. Wykonanie jest zgodnie z normą PN – EN 12566-3:2007. W górnej części zbiornika znajdują się otwory: wlot o średnicy 160mm i wylot o średnicy 160mm. Oczyszczalnia posiada właz o średnicy 800mm, wewnątrz którego na podstawie znajduje się układ sterujący, zawór elektromagnetyczny, dmuchawa HK oraz otwór rewizyjny. Jeżeli teren jest zagrożony powodzią, nie zaleca się montowania dmuchawy z instalacją elektryczną we włazie, ale w odpowiednio zamkniętym pomieszczeniu (lub hermetycznej skrzynce), znajdującym się w pobliżu.

Do sterowania oczyszczalnią zaprojektowano system sterowania 2 generacji (PLK) zapewniający większą funkcjonalność i przede wszystkim energooszczędną pracę. Sterowanie posiada jednolitą konfigurację dla zaworu elektromagnetycznego, dyfuzora linearnego (60, 80 lub 120 dm³/min.). Sterownik kontroluje dopływ ścieków co zwiększa maksymalnie ich oczyszczenie, przy zmniejszonym dopływie przechodzi z czasu jednego cyklu na trzy zapewniając minimalne zużycie energii.

Oczyszczalnię należy lokalizować pod ziemią. Nad ziemią pozostaje jedynie część włazu z pokrywą zabezpieczoną przed otwarciem i przedostawaniem się wód opadowych. Możliwa nadbudowa włazu pozwala na posadowienie zbiornika na różnych głębokościach. Oczyszczalnia SBR REG 08 spełnia wymogi normy PN – EN 12566-3:2007.

Oczyszczalnia SBR REG 08 musi być wyposażona w system odpowietrzający, umożliwiający odprowadzanie gazów fermentacyjnych. Jeżeli w pobliżu nie ma domów mieszkalnych wtedy na rurze odpływowej ścieków oczyszczonych montuje się kominki wentylacyjne o śr. 110mm, odprowadzający powietrze z biologicznego etapu oczyszczalni SBR REG 08 na wysokość min. 0,5m od terenu. Jeżeli w pobliżu znajduje się budynek mieszkalny, odpowietrzenie należy wynieść wysoko na szczyt budynku min. 0,5m nad połać dachu.

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

7.2. 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 $\phi 50$ 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 typoszerogu KP 150 M1, $P_2 = 0,18$ kW
- wewnętrzna instalacja tłoczna z rur PE 40/2,4 PN10, SDR17, PE100,
- zawór zwrotny $\phi 32$ mm,
- zasuwa odcinająca $\phi 32$ mm,
- 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 $\phi 50$ mm z uszczelką „in situ” 50/60 mm.

Przepompownia wyposażona zostanie w pompę typu KP 150 M1, $P_2 = 0,18$ 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 $\phi 50$ mm do wentylacji wysokiej wyprowadzonej ponad dach. W celu jego podłączenia wykorzystuje się dostarczone elementy instalacyjne $\phi 50$ mm oraz uszczelkę „in situ” 50/60 mm.

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

7.3. Studnia chłonna wyniesiona.

Studnia chłonna wyniesiona ponad teren wykonana jest z kręgów betonowych $\phi 1000$ mm z płytą żelbetonową posiadającą właz $\phi 600$ mm typu B12,5. Wypełnienie studni chłonnej stanowi żwir 16/32 mm 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 0,1 m 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 $\phi 100$ mm wyniesiony 0,5 m ponad pokrywę żelbetową. Skarpy studni chłonnej wyniesionej należy zabezpieczyć przed rozmyciem i obsiać trawą.

7.4. Przewody technologiczne i studzienki rewizyjne.

Przewód kanalizacyjny doprowadzający ścieki surowe do oczyszczalni zaprojektowano z rury PVC-U kl.S 160, spadek minimalny określa się na 1,5%. Minimalne przykrycie przewodu określa się na 0,6 m. Rurociąg tłoczny ścieków oczyszczonych wykonać z rur PE 40/2,4 PN10, SDR17, PE.

Na projektowanych odcinkach o przykryciu poniżej 0,8 m należy zastosować ocieplenie rur warstwą 20-30 cm żużlu i zabezpieczyć (żużel przykryć od góry) na szerokości wykopu papą izolacyjną. Studzienki rewizyjne wykonać z PP $\phi 315$ mm ze zwieńczeniem kl. B125 (12,5T).

8. Uwagi dotyczące montażu.

Ze względu na nieprzepuszczalność gruntu i wysoki poziom wód opadowych oczyszczalnię należy posadzić na zbrojonej płycie betonowej o wymiarach 250 x 250 x 20 cm w jak najmniejszym wykopie, pozwalającym na prace montażowe. Płyta powinna mieć punkty montażowe do zainstalowania pasów kotwicznych utrzymujących zbiornik. Zakotwienie należy poprowadzić krzyżowo po przekątnych płyty. Należy użyć pasów z tworzyw sztucznych odpornych na działanie środowiska gruntowego. Możliwe jest także użycie lin odciążowych, lecz po uprzednim

zabezpieczeniu górnej części zbiorników przed wgnieceniem. Zbiornik na płycie 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 zbiornik musi być napełnianie wodą.

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

SBR REG 08 wyposażyć w nadbudowy włączów technicznych i dostosować pokrywę do rzędnej otaczającego terenu. Ukształtowanie terenu wyprofilować w sposób uniemożliwiający zalewanie zbiornika wodami opadowymi.

Nadbudowy oczyszczalni

Nadbudowa włączów oczyszczalni umożliwiają wygodny dostęp, ułatwiają kontrolę stanu i konserwację. Nadbudowy wykonane są z tworzywa sztucznego.

Przed całkowitym zasypianiem należy wykonać wszystkie połączenia hydrauliczne z oczyszczalnią, odbiornikiem ścieków, wentylacją wysoką i niską oraz podłączyć urządzenie do obudowy sterowniczej. Wszystkie połączenia pneumatyczne i elektryczne należy wykonać dbając o dokładność połączeń.

Urządzenie jest przystosowane do zasilania energią elektryczną AC 230V. Do zasilania należy zastosować kabel o przekroju min. 3 x 2,5 mm². Zaleca się zastosowanie oddzielnego zabezpieczenia nadprądowego i różnicowo-prądowego.

Podłączenie elektryczne musi być wykonane przez osobę uprawnioną.

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

-Po pozytywnych wynikach prób można przystąpić do całkowitego zasypywania reaktora oraz jego napełnienia wodą

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. Rozruch oczyszczalni i eksploatacja.

Po zamontowaniu oczyszczalni należy:

- Pozostawić oczyszczalnię SBR REG w ten sposób, aby przez krótki czas przepływała przez nią woda,
- Skontrolować, czy woda wypływa z oczyszczalni SBR REG,
- Skontrolować pracę dyfuzorów napowietrzających i dmuchaw,
- Zamknąć wszystkie pokrywy,
- System znajduje się w trakcie pracy i kultury osadu czynnego rozwiną się w ciągu kilku tygodni (ok. 6 tygodni). Dopóki osad czynny się nie rozwinie, system nie działa jeszcze optymalnie i może wydostawać się nieprzyjemny zapach. Rozwój osadu czynnego można przyspieszyć zaszczepiając osad czynny dodając środki do oczyszczalni SBR REG.

Zalecamy opróżnianie części mechanicznej raz w roku lub częściej, jeśli jest taka potrzeba. Część mechaniczną oczyszczalni (osad) należy opróżnić, gdy zapełni się

2/3 jej objętości. Górna warstwa wytrąconych tłuszczy nie może przekraczać 16 cm. Przed ponownym uruchomieniem oczyszczalni SBR należy sprawdzić, czy nie doszło do uszkodzeń ścian i przegród.

Oczyszczalnię SBR może opróżniać osoba upoważniona.

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

W przypadku problemów lub nieprawidłowego działania należy skontaktować się z upoważnionym serwisem producenta.

Projektowała: mgr inż. Piotr Lendzion

Opracował: mgr inż. Maciej Roszkiewicz