



**Marek Zieliński**  
**22-200 Włodawa, ul.W.Witosa 15**

tel. 082-572-46-41  
kom. 604-228-039  
fax. 082-572-66-10

e-mail: [biuro\\_projektowe\\_skala@o2.pl](mailto:biuro_projektowe_skala@o2.pl)  
[www.skalaprojekt.pl](http://www.skalaprojekt.pl)

**TEMAT: PRZYDOMOWE OCZYSZCZALNIE ŚCIEKÓW NA  
TERENIE GMINY MODLIBORZYCE**

**STADIUM: Projekt budowlany**

**LOKALIZACJA: Wg wykazu**

**INWESTOR: Gmina Modliborzyce**  
**ul. Piłsudskiego 63**  
**23-310 Modliborzyce**

**OPRACOWAŁ:**

WŁODAWA 23 kwietnia 2014r.

EGZ. NR



## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dn. 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane ( Dz. U. z 2010r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm. ) **oświadczam, że projekt budowlany przydomowych oczyszczalni ścieków sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

---

**INFORMACJA**  
**DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**  
sporządzona na podstawie art. 21 a ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane oraz  
Rozporządzenia Ministra Infrastruktury  
z dnia 23 czerwca 2003 r.

***I. STRONA TYTUŁOWA***

*I.1. Nazwa i adres obiektu budowlanego:*

**PRZYDOMOWE OCZYSZCZALNIE ŚCIEKÓW  
NA TERENIE GMINY MODLIBORZYCE**

*I.2. Inwestor:*

**Gmina Modliborzyce  
ul. Piłsudskiego 63  
23-310 Modliborzyce**

*Lokalizacja:*

**dz. wg wykazu**

*I.3. Imię i nazwisko projektanta sporządzającego informację*

## II. CZĘŚĆ OPISOWA

### II.1 Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji

Niniejsze zamierzenie budowlane obejmuje budowę 76 szt. indywidualnych, przydomowych oczyszczalni ścieków na terenie gminy Modliborzyce.

- **Zakres przedsięwzięcia - całość:**

Przedmiotem jest wykonanie kompletnej przydomowej oczyszczalni ścieków.

Przewiduje się następującą kolejność realizacji robót:

- Wykonanie wykopów pod elementy składowe oczyszczalni;
- Roboty montażowe poszczególnych elem. oczyszczalni;
- Wykonanie przyłączy energetycznych do skrzynki sterowniczej, ew. pompowni;
- Wykonanie przyłączy kanalizacyjnych;
- Podłączenie domów do oczyszczalni;
- Odbiory robót montażowych;
- Zasyпка wykopów, uporządkowanie terenu w rejonie prowadzonych robót (roboty wykonywane sukcesywnie);

Ponadto wykonawca przed rozpoczęciem robót budowlanych wykonać powinien zagospodarowanie terenu budowy co najmniej w zakresie:

- ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych - wysokość ogrodzenia powinna wynosić, co najmniej 1,5 m,
- urządzenia składowisk materiałów i wyrobów,
- zapewnienie ochrony p.poż.,
- urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych - zabrania się urządzania w jednym pomieszczeniu szatni i jadalni w przypadkach, gdy na terenie budowy roboty budowlane wykonuje więcej niż 20 – pracujących. W takim przypadku, szafki na odzież powinny być dwudzielne, zapewniające możliwość przechowywania oddzielnie odzieży roboczej i własnej,
- zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego,
- doprowadzenia energii elektrycznej oraz wody,

Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych należy wyznaczyć i oznakować miejsca postojowe na terenie budowy.

Szerokość dróg komunikacyjnych na placu budowy lub robót powinna być dostosowana do używanych środków transportowych.

Wszystkie roboty winny być prowadzone na podstawie projektu określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót.

### II.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Realizacja Inwestycji lokalizowana będzie na terenie działek budowlanych, na których znajdują się obiekty kubaturowe (budynki mieszkalne, gospodarcze, inwentarskie).

Inwestycja realizowana będzie w bezpośrednim sąsiedztwie dróg oraz terenów wykorzystywanych rolniczo. Ze względu na istniejące uzbrojenie terenu nieuniknione jest prowadzenie robót w bezpośrednim sąsiedztwie sieci energetycznych podziemnych i naziemnych, sieci teletechnicznych, sieci telekomunikacyjnych, sieci wodociągowych, gazowych.

### **II.3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:**

Bezpośrednie zagrożenie stanowią będą sieci energetyczne podziemne i naziemne niskiego, średniego oraz wysokiego napięcia.

Nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:

3,0 m – dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 KV,

5,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 KV, lecz nieprzekraczającym 15 KV,

10,0 m – dla linii o napięciu znamionowym 15 - 30 KV,

15,0 m – dla linii o napięciu znamionowym 30 - 110 KV,

30,0 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110 KV.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych konieczne należy zweryfikować czy w rejonie lokalizowanej oczyszczalni nie ma nowych elementów uzbrojenia, które mogłyby kolidować z realizowanymi robotami. W przypadku takich sytuacji należy dokonać wykopów ręcznych – odkrywkowych w celu ich weryfikacji.

### **II.4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania:**

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych:

- możliwość zagrożenia zdrowia ludzi nadmiernym hałasem występującym podczas prac związanych z zagęszczaniem gruntu w wykopach, występuje w ciągu całego okresu realizacji,
- zagrożenie pożarem wystąpi szczególnie podczas tankowania paliwa do użytkowanego sprzętu budowlanego, koparek, spycharek, pomp spalinowych, samochodów,
- pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu),
- upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu (brak wyгородzenia wykopu balustradami/lub brak przykrycia wykopu),
- zasypanie pracownika w wykopie wąskoprzestrzennym (brak zabezpieczenia ścian wykopu przed obsunięciem się; obciążenie klina naturalnego odłamu gruntu urobkiem pochodzącym z wykopu),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wyгородzenia strefy niebezpiecznej),
- potrącenie przez samochód przy pracach w pobliżu czynnych linii komunikacyjnych,
- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót. Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak:

- elektroenergetyczne,
- telekomunikacyjne,
- teletechniczne,
- wodociągowe,
- gazowe,

powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót. W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.

Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Wykonawca, użytkujący maszyny i inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu, powinien udostępnić organom kontroli dokumentację techniczną – ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn lub urządzeń. Operatorzy lub maszyniści żurawi, maszyn budowlanych, kierowcy wózków i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Ponadto podczas prowadzenia robót należy zwrócić szczególną uwagę na możliwość wystąpienia następujących zagrożeń w czasie wykonywania poszczególnych robót:

<b>Lp</b>	<b>Rodzaj zagrożenia</b>	<b>Czas występowania</b>
1.	Wpadnięcie do wykopu	w okresie wykonywania wykopów dla kanałów i rurociągów
2.	Zasypanie ziemią w wykopie	Wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych)
3.	Potknięcie się na tym samym poziomie	Przez cały rok
4.	Poślizgnięcie się na tym samym poziomie	
5.	Kontakt z przedmiotem będącym w ruchu	
6.	Rozerwanie się części narzędzi ręcznych	
7.	Najechanie przez środki transportu drogowego	
8.	Uderzenie przez części ruchome i wirujące	
9.	Uderzenie o nieruchome przedmioty	
10.	Porażenie prądem	Przez cały okres budowy oraz szczególnie w czasie prowadzenia robót w pobliżu i pod czynnymi liniami elektrycznymi.
11.	Hałas	W okresie wykonywania wykopów, pracy sprężarki
12.	Upadek z wysokości	W okresie wykonywania wykopów i zasypywania ich, montażu elementów prefabrykowanych, montażu, demontażu rusztowań, szalunków, istniejących obiektów.
13.	Spadające przedmioty	j.w
14.	Wibracje	W czasie robót rozbiórkowych nawierzchni z kostki betonowej, przy użyciu narzędzi pneumatycznych i zagęszczania mieszanki betonowej

## **II.5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:**

Przed przystąpieniem do prowadzenia robót należy sprawdzić czy pracownicy posiadają ważne badania lekarskie oraz przeszkolić w zakresie:

- bhp,
- zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- zasad bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby,
- zasad stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje. Powyższy wymóg nie dotyczy betoniarek z silnikami elektrycznymi jednofazowymi oraz silnikami trójfazowymi o mocy do 1 KW.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy.

Roboty ziemne powinny być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0 m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

Wykopy bez umocnień o głębokości większej niż 1,0 m, lecz nie większej od 2,0 m można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno – inżynierska.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20,0 m.

Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:

- w odległości mniejszej niż 0,60 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy,
- w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane.

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia nawisów gruntu.

Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju jest zabronione. W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia nawisów gruntu. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju jest zabronione.

Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości powyżej 1,0 m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną.

## **II.6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.**

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy,
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej.

Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

Teren realizacji robót powinien być oznakowany :

### Wykopy ziemne

- tablicami informacyjnymi „UWAGA - GŁĘBOKIE WYKOPY”
- taśmami ostrzegawczymi biało-czerwonymi zamontowanymi nad wykopami, sygnalizującymi niebezpieczeństwo

### Miejsca wykonywania przewiertów

- tablicami informacyjnymi „UWAGA - GŁĘBOKIE WYKOPY”
- zaporami drogowymi pomalowanymi w biało-czerwone pasy,
- znakami drogowymi, zwężenie jezdni prawo lub lewostronne

### Prace przy których użyty będzie dźwig

1. oznakowanie wyznaczonej strefy niebezpiecznej dla osób postronnych tablicami informacyjnymi „UWAGA - STREFA PRACY ŻURAWIA”



### **III. PRZYCZYNY ORGANIZACYJNE POWSTAWANIA WYPADKÓW W PRACY :**

#### **A) NIEWŁĄCZIWA OGÓLNA ORGANIZACJA PRACY**

- 1) nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
- 2) niewłaściwe polecenia przełożonych,
- 3) brak nadzoru,
- 4) brak instrukcji posługiwania się czynnikami materialnym,
- 5) tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
- 6) brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
  - 7) dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;
  - 8)

#### **B) NIEWŁĄCZIWA ORGANIZACJA STANOWISKA PRACY:**

- 1) niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
- 2) nieodpowiednie przejścia i dojścia,
- 3) brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór

Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy :

#### **C) NIEWŁĄCZIWI STAN CZYNNIKA MATERIALNEGO:**

- 1) wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
- 2) niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
- 3) brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
- 4) brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
- 5) brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
- 6) niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;

#### **D) NIEWŁĄCZIWE WYKONANIE CZYNNIKA MATERIALNEGO:**

- 1) zastosowanie materiałów zastępczych,
- 2) niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;

#### **E) WADY MATERIALNE CZYNNIKA MATERIALNEGO:**

- 1) ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;

#### **F) NIEWŁĄCZIWA EKSPLOATACJA CZYNNIKA MATERIALNEGO:**

- 1) nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
- 2) niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
- 3) niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Na okoliczność wystąpienia pożaru lub innego nieszczęśliwego wypadku, budowa powinna dysponować:

- sprawnym technicznie sprzętem do gaszenia pożaru będącym na terenie zaplecza oraz w miejscu prowadzonych robót - kabina operatora koparki, spycharki lub samochodu
- apteczką pierwszej pomocy znajdującą się na terenie zaplecza socjalnego oraz na terenie prowadzonych robót
- instrukcją udzielania pierwszej pomocy w przypadku powstania wypadku
- sprawnym technicznie samochodem służącym do przewiezienia ewentualnego poszkodowanego na pogotowie ratunkowe.

Wszyscy pracownicy powinni być przeszkoleni na wypadek powstania pożaru i powinni znać zasady postępowania w podobnych sytuacjach.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Teren budowy lub robót powinien być w miarę potrzeby ogrodzony lub skutecznie zabezpieczony przed osobami postronnymi.

Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny być zaprojektowane i wykonane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, lecz chroniły pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym.

Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, a ich połączenia z urządzeniami mechanicznymi wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia.

Na terenie budowy powinny być urządzone i wydzielone pomieszczenia higieniczno – sanitarne i socjalne – szatnie (na odzież roboczą i ochronną), oraz ustępy.

Na terenie budowy powinny być wyznaczone oznakowane, utwardzone i odwodnione miejsca do składania materiałów i wyrobów. Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunęcia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.

Teren budowy powinien być wyposażony w sprzęt niezbędny do gaszenia pożarów, który powinien być regularnie sprawdzany, konserwowany i uzupełniany, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych. Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych.

***Opracował:***

## OPIS TECHNICZNY

### PRZYDOMOWE, BIOLOGICZNO – MECHANICZNE, OCZYSZCZALNIE ŚCIEKÓW NA TERENIE GMINY MODLIBORZYCE

#### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

**Inwesor: Gmina Modliborzyce**  
**ul. Piłsudskiego 63**  
**23-310 Modliborzyce**

##### 1.1 Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest projekt budowlany 76szt. przydomowych biologiczno – mechanicznych oczyszczalni ścieków dla gospodarstw indywidualnych zlokalizowanych na terenie gminy Modliborzyce w miejscowościach:

- Stojeszyn Pierwszy - 36 szt,
- Stojeszyn Drugi – 40 szt,

##### 1.1 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora,
- wycinki map do celów projektowych w skali 1:500 i 1:1000,
- wizja lokalna terenu,
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. Prawo wodne z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r (Dz.U. Nr 137; poz.984) w sprawie klasyfikacji wód oraz warunków jakim powinny odpowiadać ścieki odprowadzane do wód lub ziemi,
- normy i przepisy branżowe,

##### 1.3 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest kompleksowe rozwiązanie problemu gospodarki ściekowej przez zainstalowanie lokalnych oczyszczalni biologiczno-mechanicznych dla budynków mieszkalnych. W opracowaniu przedstawiono rozwiązania projektowe dla 76 gospodarstw domowych.

Jako założenia wyjściowe w niniejszym opracowaniu przyjęto:

- jednostkową ilość ścieków przypadającą na 1 mieszkańca (MR) – 120 l/d
- sposób wykonania instalacji kanalizacyjnej
- istniejące warunki gruntowo – wodne
- skład ścieków jak dla ścieków socjalno - bytowych

**Wykonanie przydomowych oczyszczalni ścieków wpłynie na poprawę warunków higieniczno-sanitarnych terenu, zmniejszając jednocześnie degradację środowiska.**

##### 1.4 Stan istniejący

Na terenie objętym niniejszym opracowaniem występuje przede wszystkim zabudowa niska, jedno i dwukondygnacyjna.

Realizacja Inwestycji wykonywana będzie:

- na terenie działek budowlanych, na których znajdują się obiekty kubaturowe (budynki mieszkalne, gospodarcze, inwentarskie),

- w bezpośrednim sąsiedztwie dróg utwardzonych – asfaltowych
  - w bezpośrednim sąsiedztwie a także po terenach wykorzystywanych rolniczo (łąki, grunty orne).
- Większość gospodarstw objętych projektem posiada przyłącze wodociągowe, telefoniczne, eNN, gazowe. Teren jest nieskanalizowany.

Ścieki gospodarczo-bytowe, obecnie gromadzone są w bezodpływowych, nie zawsze szczelnych zbiornikach.

Teren, w którym zaplanowano inwestycję posiada następujące uzbrojenie techniczne:

- sieć dróg;
- sieć wodociagową;
- sieć gazową;
- sieci energetyczne podziemne i nadziemne;
- sieć telefoniczną.

Ze względu na istniejące uzbrojenie terenu nieuniknione jest prowadzenie robót w bezpośrednim sąsiedztwie sieci energetycznych podziemnych i naziemnych, sieci teletechnicznych, sieci telekomunikacyjnych, sieci wodociagowych, gazowych, dróg.

Projektowane przyłącza kanalizacyjne (budynek – oczyszczalnia, pompownia lub studnia rewizyjna) oraz przewody eNN zasilające oczyszczalnię (ew. pompownie ścieków) krzyżują się z istniejącą infrastrukturą podziemną. Ze względu na zagłębienie elementów projektowanych nie przewiduje się kolizji z istniejącą infrastrukturą podziemną.

### **Należy zachować szczególną ostrożność przy wykonywaniu robót ziemnych w pobliżu sieci energetycznej.**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy ustalić lokalizację istniejącego uzbrojenia przez jego ręczne odkopanie lub zlecenie jego wyznaczenia dla poszczególnych właścicieli sieci.

#### **1.5. Warunki gruntowo – wodne**

Na podstawie obserwacji zwierciadła wody w studniach, oraz po przeprowadzeniu wywiadu środowiskowego stwierdzono, że na terenie, na którym mają być zamontowane przydomowe oczyszczalnie ścieków zalegają piaski gliniaste, piaski i glina piaszczysta. Poziom wód gruntowych jest zmienny.

Zgodnie z „Rozp. Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r (Dz.U. Nr 137; poz.984) w sprawie klasyfikacji wód oraz warunków jakim powinny odpowiadać ścieki odprowadzane do wód lub ziemi” §11.2 pkt.4) najwyższy poziom wód podziemnych powinien znajdować się co najmniej 1,5m pod dnem urządzenia rozsączającego. Poziom wód gruntowych waha się od 0,5 do ÷ 4,0m ppt. W miejscach, gdzie poziom wód gruntowych nie spełnia warunków wykonany zostanie nasyp pod urządzeniem rozsączającym.

#### **1.6 Założenia projektowe**

Zgodnie z życzeniem Inwestora zastosowano oczyszczalnię mechaniczno-biologiczną z osadem czynnym. Zastosowane oczyszczalnię skonstruowane są na bazie jednego zbiornika, w którym znajdują się 3 komory niezbędne do przeprowadzenia procesu oczyszczenia doprowadzanych ścieków. Oczyszczone ścieki odprowadzane będą do gruntu poprzez studnię chłonną.

Oczyszczalnię ścieków oraz element rozsączający należy wykonać z gotowych prefabrykatów.

Oczyszczanie ścieków polega na ich skierowaniu na oczyszczalnię, następnie oczyszczone ścieki odprowadzane będą do gruntu poprzez studnię chłonną.

***Dopuszcza się jednocześnie za zgodą projektanta zastosowanie innych elementów o parametrach technicznych nie gorszych niż uwzględnione w projekcie.***

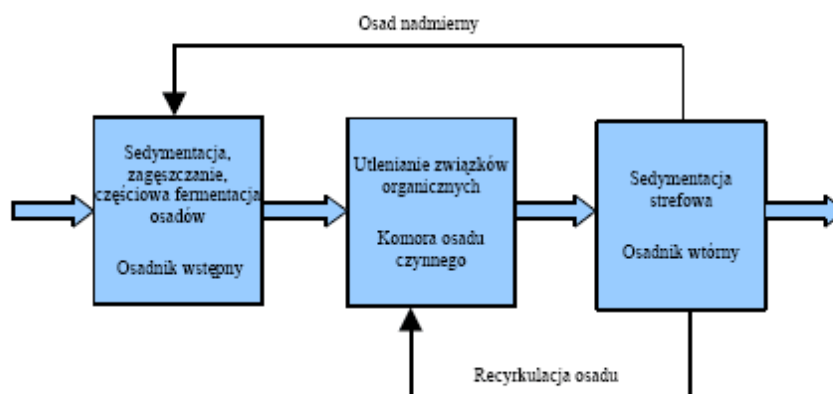
## 1.7 Opis rozwiązań technicznych

Mechaniczno-biologiczna technologia oczyszczania ścieków oparta jest na metodzie napowietrzania oraz osadu czynnego.

Oczyszczanie ścieków stanowi proces biologiczny, w którym mikroorganizmy tlenowe pod wpływem intensywnego natleniania wykorzystują zawarte w ściekach związki organiczne do własnych procesów życiowych. Podtrzymanie i stabilizacja procesu powoduje, że mikroorganizmy eliminują niekorzystne dla środowiska związki zawarte w ściekach.

Zastosowana metoda oczyszczania daje właściwy efekt ekologiczny na wylocie systemu urządzeń.

Odbiornikiem ścieków z poszczególnych gospodarstw jest studnia chłonna.



Rysunek nr 1 Schemat technologiczny oczyszczalni

## 1.8 Bilans ścieków

### 1.8.1. Bilans jakościowy ścieków

Ścieki kierowane na przydomową oczyszczalnię są ściekami bytowo - gospodarczymi. Do założeń przyjęto ogólną charakterystykę ścieków bytowo - gospodarczych:

- BZT<sub>5</sub> (g/m<sup>3</sup>) do 600
- ChZT (g/m<sup>3</sup>) do 1200
- zawiesina ogólna (mg/l) do 700

### 1.8.2. Bilans ilościowy ścieków

Budynki dla których projektuje się przydomowe oczyszczalnie ścieków zamieszkuje od 1 do 12 osób (1-12 RLM).

Przyjęto ilość ścieków równą ilości zużywanej wody, średnio na jednego mieszkańca 120 l/d.

#### • Średnie dobowe zużycie wody Qd śr

$$Qd \text{ śr} = q \times n$$

gdzie:

q - jednostkowe zużycie wody przypadające na jednego mieszkańca ( q = 120 l / M d )

n - liczba mieszkańców ( n = 2-8 )

$$Qd \text{ śr}2 = 0,120 \times 2 = 0,24 \text{ m}^3 / \text{d}$$

$$Qd \text{ śr}3 = 0,120 \times 3 = 0,36 \text{ m}^3 / \text{d}$$

$$Qd \text{ śr}4 = 0,120 \times 4 = 0,48 \text{ m}^3 / \text{d}$$

$$Qd \text{ śr}5 = 0,120 \times 5 = 0,60 \text{ m}^3 / \text{d}$$

$$Qd \text{ śr}6 = 0,120 \times 6 = 0,72 \text{ m}^3 / \text{d}$$

$$Qd \text{ \textit{sr}7} = 0,120 \times 7 = 0,84 \text{ m}^3 / \text{d}$$

$$Qd \text{ \textit{sr}8} = 0,120 \times 8 = 0,96 \text{ m}^3 / \text{d}$$

● **Maksymalne dobowe zużycie wody  $Qd \text{ max}$**

$$Qd \text{ max} = Qd \text{ \textit{sr}} \times Nd$$

gdzie:

$Nd$  - współczynnik nierównomierności dobowej ( $Nd = 1,2$ )

$$Qd \text{ max2} = 0,24 \times 1,2 = 0,288 \text{ m}^3 / \text{d}$$

$$Qd \text{ max3} = 0,36 \times 1,2 = 0,432 \text{ m}^3 / \text{d}$$

$$Qd \text{ max4} = 0,48 \times 1,2 = 0,576 \text{ m}^3 / \text{d}$$

$$Qd \text{ max5} = 0,60 \times 1,2 = 0,720 \text{ m}^3 / \text{d}$$

$$Qd \text{ max6} = 0,72 \times 1,2 = 0,864 \text{ m}^3 / \text{d}$$

$$Qd \text{ max7} = 0,84 \times 1,2 = 1,008 \text{ m}^3 / \text{d}$$

$$Qd \text{ max8} = 0,96 \times 1,2 = 1,152 \text{ m}^3 / \text{d}$$

### 1.10. Redukcja zanieczyszczeń

Oczyszczalnie mechaniczno-biologiczne zapewniają redukcję zanieczyszczeń wg norm:

-zawiesina wg PN EN 872:2007,

-ChZT wg PN ISO 6060:2006,

-BZT<sub>5</sub> wg PN EN 1899-1:2002,

Wskaźnik skuteczności oczyszczania:

W sekwencji dla nominalnego obciążenia :

- |  |          |
|--|----------|
| - BZT <sub>5</sub> (g/m <sup>3</sup> ) | min. 91% |
| - ChZT(g/m <sup>3</sup> )              | min. 84% |
| - zawiesina ogólna (mg/l)              | min. 86% |

W sekwencji o niskim obciążeniu:

- |  |          |
|--|----------|
| - BZT <sub>5</sub> (g/m <sup>3</sup> ) | min. 97% |
| - ChZT(g/m <sup>3</sup> )              | min. 94% |
| - zawiesina ogólna (mg/l)              | min. 98% |

W sekwencji z przeciążeniem:

- |  |          |
|--|----------|
| - BZT <sub>5</sub> (g/m <sup>3</sup> ) | min. 87% |
| - ChZT(g/m <sup>3</sup> )              | min. 73% |
| - zawiesina ogólna (mg/l)              | min. 80% |

Powyższe sekwencje należy połączyć z dopuszczalnym stężeniem zanieczyszczeń, które nie mogą być wyższe niż max dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych i powinny wynosić:

- |                    |                              |
|--------------------|------------------------------|
| - BZT <sub>5</sub> | max. 40 (g/m <sup>3</sup> )  |
| - ChZT             | max. 120 (g/m <sup>3</sup> ) |
| - zawiesina ogólna | max. 50 (g/m <sup>3</sup> )  |

## 2. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

Ze względu na poziom wód gruntowych, głębokość wyjść istniejącej instalacji kanalizacyjnej z budynku, ukształtowanie terenu, w oczyszczalniach ścieków zastosowano następujące układy technologiczne:

- 1) a. przyłącze kanalizacyjne – (budynek – oczyszczalnia)
- b. oczyszczalnia ścieków
- c. studnia chłonna

- 2) a. przyłącze kanalizacyjne – (budynek – oczyszczalnia)  
b. oczyszczalnia ścieków  
c. pompownia ścieków oczyszczonych  
d. studnia chłonna
- 3) a. przyłącze kanalizacyjne – (budynek – pompownia)  
b. pompownia ścieków surowych  
c. oczyszczalnia ścieków  
d. studnia chłonna

Elementy uzupełniające ciąg oczyszczalni stanowią:

- kształtki rewizyjne,
- studzienka rozprężna,
- szafka ze sterowaniem i dmuchawą,

## **2.1. Opis urządzeń**

### **2.1.1. Przyłącz kanalizacyjny**

Przyłącz kanalizacyjny należy połączyć z istniejącą instalacją kanalizacyjną za pomocą kształtek przejściowych.

Przyłącz wykonać z rur i kształtek PVC 160 o połączeniach wciskowych na uszczelkę gumową – rodzaj „P”. W terenie gdzie istnieje możliwość ruchu kołowego zastosować należy rury kanałowe SN12 o średnicach zgodnych z opisami w części graficznej. W terenach nienarażonych na ruch kołowy stosować rury kanałowe SN8.

Przewody układać ze spadkiem zgodnym z częścią graficzną w kierunku oczyszczalni/pompowni. Zaleca się przyłącza kanalizacyjne oraz przewody doprowadzające zabezpieczyć przed zamrażaniem warstwą żużla. Całość przykryć papą. Rurę PVC należy zabezpieczyć przed kontaktem z żużlem.

### **2.1.2. Oczyszczalnia ścieków**

Dobre oczyszczalnie ścieków zachowują prawidłowy stopień oczyszczenia doprowadzanych ścieków przy obciążeniu odpowiednio 6 i 12 RLM. Dobre oczyszczalnie ścieków z osadem czynnym skonstruowane są na bazie zintegrowanego, jednobryłowego, ożebrowanego zbiornika, w którym znajdują się 3 pełne komory bez wspawianych przegród (nie dzielone grodziami).

1. Osadnik wstępny (magazynowanie i zgęszczanie osadów).
2. Komora osadu czynnego (KOCz).
3. Osadnik wtórny.

Technologia oczyszczania ścieków obejmuje procesy:

1. sedymentacja zawiesiny odbywająca się w osadniku wstępnym oraz magazynowanie osadów, zgęszczanie i częściowa fermentacja,
2. utlenianie związków organicznych odbywające się w komorze napowietrzania z udziałem osadu czynnego (nitryfikacja),
3. sedymentacja strefowa zawiesiny odbywająca się w osadniku wtórnym.

Do osadnika wstępnego doprowadzane są ścieki surowe oraz nadmierny osad z osadnika wtórnego. Spełnia on dwa zadania:

- zatrzymuje zawiesinę łatwo i średnio sedymentującą
- gromadzi osad wstępny i nadmierny, aż do czasu jego wywiezienia

Z osadnika wstępnego podczyszczone ścieki przepływają przez dwa deflektory do komory napowietrzania. Komora umożliwia oczyszczanie ścieków za pomocą osadu czynnego. W

następnym etapie ścieki z osadem przepływają do osadnika wtórnego, który ma za zadanie oddzielić osad czynny od ścieków oczyszczonych. Z osadnika ścieki oczyszczone odpływają do odbiornika. Osad czynny jest zawracany do komory napowietrzania lub w postaci osadu nadmiernego odprowadzany do osadnika wstępnego.

Oczyszczalnie mechaniczno-biologiczne to system oczyszczania ścieków o wysokiej wydajności. Dobrane zbiorniki oczyszczalni wykonane są z polietylenu metodą formowania rotacyjnego.

Każda oczyszczalnia wyposażona musi być w dyfuzor balastowy napowietrzający o śr. 32 mm i długości 800(do 6 RLM) lub 1000mm (do 12 RLM) z przewodami doprowadzającymi powietrze, szafkę sterowniczą zawierającą wszystkie niezbędne elementy do automatycznego sterowania procesami oczyszczania i bezobsługowej pracy oczyszczalni (między innymi skrzynkę sterowniczą z zabezpieczeniami elektrycznymi, sterownikami czasowymi, dmuchawę o wydajności 40 dm<sup>3</sup>/min. – dla większej 60 dm<sup>3</sup>/min – oraz system elektrozaworów zapewniający zarówno optymalne utlenowanie ścieków, jak i recyrkulację wewnętrzną i zewnętrzną osadu nadmiernego).

W projekcie zastosowane zostały dwie wielkości oczyszczalni ścieków, dla liczby mieszkańców 2-6 należy zamontować oczyszczalnię do 6 RLM ze zbiornikami o całkowitej objętości czynnej 2,56m<sup>3</sup>, dla liczby mieszkańców powyżej 6 należy zamontować oczyszczalnię do 12 RLM ze zbiornikami o całkowitej objętości czynnej 4,50m<sup>3</sup>. Objętość poszczególnych komór zgodna z tabelą 1. Wielkość oczyszczalni do montażu na poszczególnych działkach zgodnie z zał. nr 1.

Tabela 1. Objętość poszczególnych komór w oczyszczalni ścieków

element oczyszczalni	wielkość	
	Do 6 RLM [dm <sup>3</sup> ]	Do 12 RLM [dm <sup>3</sup> ]
[-]		
objętość całkowita	2560	4500
osadnik wstępny	1260	2190
komorą napowietrzania z dyfuzorem napowietrzającym i przewodami doprowadzającymi powietrze	660	1230
osadnikiem wtórnym z trzema pompami „mamutowymi” i przewodami doprowadzającymi powietrze	640	1080

Zbiorniki do 6 RLM i do 12 RLM w górnej części zaopatrzone są w nadstawkę z pokrywą umożliwiającą obsługę oczyszczalni.

Zbiornik powinien być usytuowany w miejscu nienarażonym na obciążenia tj. droga przejazdowa itp. Pokrywy muszą wystawać ponad powierzchnię terenu i być dostępne dla wozu asenizacyjnego w czasie okresowego wypompowywania osadu.

**Uwaga:**

***Terem wokół zbiornika zabezpieczyć przed możliwością wjeżdżania pojazdów mechanicznych.***

### 2.1.3. Studnia chłonna

Odbiornikiem ścieków dla poszczególnych użytkowników są studnie chłonne. Studnia chłonna o wymiarach 200x300, 200x400, 250x250, 250x550, 300x300 300x400 oraz 400x400. Złoże rozsączające- żwir o granulacji 20-40 mm, min. wysokości 100cm. Wizjer studni chłonnej wykonany z polietylenu o wysokiej gęstości PE-HD odpornego na promieniowanie UV o wymiarach Øpodstawa=1200 mm, h=1000mm. Urządzenie nie wchodzi w reakcje z kwasami-obojętne chemicznie. Nadstawki łączone na gwint, przez co zapewniona jest szczelność połączenia.



Studnia chłonna – wizjer posiada otwory zwiększające powierzchnię chłonną o ponad 300 cm<sup>2</sup>.  
Konstrukcja wzmacnia stateczność urządzenia w gruncie.

Wysokość zrzutu ścieku rury doprowadzającej od poziomu wód gruntowych winna być min. 1,5 m.

Warstwę filtracyjną należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się do niej gruntu rodzimego poprzez przykrycie jej geowłókniną.

**Uwaga:**

***Teren nad studniami chłonnymi zabezpieczyć przed możliwością wjeżdżania pojazdów mechanicznych.***

#### **2.1.4. Studzienka rozprężna**

W przypadku stosowania przepompowni ścieków surowych przed wejściem na oczyszczalnię należy stosować studzienki rewizyjne rozprężne z PEHD.

Studnie sytuowane w terenach zielonych zwieńczyć stożkiem betonowym i pokrywą betonową A15, na studziencie ustawionej w drogach dojazdowych i placach manewrowych zamontować właz żeliwny klasy D400.

Pokrywa studzienki winna być widoczna na powierzchni gruntu.

Teren wokół studni rewizyjnej należy obrukować bloczkami betonowymi 0,8x0,8m.

Włączenie do trzonu studzienki powinno nastąpić za pomocą wkładki in situ.

#### **2.1.5. Szafka ze sterowaniem i dmuchawą**

##### **• szafka sterownicza**

Szafa sterownicza zawiera wszystkie niezbędne elementy i urządzenia umożliwiające prawidłową pracę oczyszczalni: skrzynkę sterowniczą z zabezpieczeniami elektrycznymi i sterownikami czasowymi, dmuchawę, elektrozawór oraz zawory ręczne odcinające do powietrza. Szafkę należy zamontować w pobliżu zbiornika oczyszczalni.

Wyposażenie szafy sterowniczej:

- skrzynka sterownicza zawierająca zabezpieczenia elektryczne oraz wyłączniki czasowe,
- minimum jeden elektrozawór odcinający do pomp mamutowych recyrkulacji,
- 2 gniazda elektryczne,
- rozdzielacz powietrza,
- zawory,
- dmuchawę.

Skrzynka sterownicza zapewni odpowiednie nastawy pracy urządzeń oczyszczalni.

##### **• dmuchawa**

Wymagana ilość powietrza wynosi:

$$Q_p = 1,42 \text{ m}^3/\text{h} = 23,7 \text{ dm}^3/\text{min}$$

Taką ilość powietrza zapewni dmuchawa o wydajności około 40 dm<sup>3</sup>/min przy nadciśnieniu 14kPa. Zapotrzebowanie mocy dla jednej dmuchawy membranowej powinno wynosić max. 40 W (dla oczyszczalni do 6 RLM), lub max. 60 W (dla oczyszczalni do 12 RLM) wykonanymi z aluminium w otulinie PVC (PEX) – zapobiega korozji.

Dmuchawa ma pracować w sposób ciągły.

Dmuchawa umieszczona jest w szafie sterowniczej połączona przewodem o średnicy nominalnej 16mm do rozdzielacza.

##### **• zawory**

Zawory zamykające od Z2 do Z4 służą do zamknięcia przewodów na wypadek awarii np. pompy mamutowej lub dyfuzora. Normalnie te zawory powinny być otwarte. Zawory te w pewnych okolicznościach mogą służyć jako zawory regulacyjne – do dławienia przepływu powietrza. Zawór zamykający Z1 powinien być normalnie zamknięty gdyż służy on do uruchamiania pompy „mamutowej” umożliwiającej odprowadzanie osadu nadmiernego. Zawór ten w wersji standardowej oczyszczalni powinien być otwierany minimum 2-3 razy w tygodniu

na kilkanaście lub kilkadziesiąt sekund – dokładny czas i instrukcje dla użytkownika powinny być ustalone w rozruchu.

### **2.1.6. Przepompownia ścieków oczyszczonych**

Jako zbiornik przydomowej przepompowni ścieków oczyszczonych zastosować zbiornik szczelny i zapewniający całkowitą odporność na agresywne ścieki z tworzywa sztucznego; średnica zbiornika min.900 mm; retencja całkowita 0,8 m<sup>3</sup> umożliwiająca korzystanie z kanalizacji przez okres 2 dni w czasie awarii lub zaniku prądu. Przepompownia na ścieki oczyszczone powinna być wyposażona w pompę zatapialną z pływakiem do brudnej wody i ścieków o wolnym przepływie i parametrach:

- wysokość podnoszenia – 10,0m;
- moc silnika 0,55kW;
- max. wielkość zanieczyszczeń 35mm;
- Klasa izolacji F;
- Max. głębokość zanurzenia 5,0m;
- Napięcie 230V.

Zbiorniki pompowni należy wyposażyć w żeliwny właz przejezdny o nośności min. 5 T.

Przewód tłoczny PE wyprowadzony z przepompowni należy układać ze spadkiem zwrotnym na przepompownię nie mniejszym niż 0,03%. Przyłącze do pompy należy wykonać z prostego odcinka rury PE lub PP w celu wyeliminowania odchylenia pompy od pionu na dnie przepompowni.

### **2.1.7. Przepompownia ścieków surowych**

Jako zbiornik przydomowej przepompowni ścieków surowych zastosować zbiornik szczelny i zapewniający całkowitą odporność na agresywne ścieki z tworzywa sztucznego; średnica zbiornika min.900 mm; retencja całkowita 0,8 m<sup>3</sup> umożliwiająca korzystanie z kanalizacji przez okres 2 dni w czasie awarii lub zaniku prądu.

Zaleca się zastosować pompownię wraz z układem sterowniczo alarmowym, pompą zatapialną z nożem tnącym. Pompy stosować w wykonaniu jedno i trójfazowym. Wyboru pompy dokonać w uzgodnieniu z właścicielem posesji. Zasilenie w energię elektryczną z instalacji wewnętrznej budynku. Zaleca się stosować kabel YKY 5x2,5 mm<sup>2</sup>.

Wysokość zbiornika dostosować do głębokości ułożenia istniejącego przyłącza kanalizacyjnego z uwzględnieniem wyprowadzenia przewodu tłoczego na głębokości min.1,1 m.

Zbiorniki należy wyposażyć w żeliwny właz przejezdny o nośności min. 5 T. Przewód tłoczny PE wyprowadzony z przepompowni należy układać ze spadkiem zwrotnym na przepompownię nie mniejszym niż 0,03%. Przyłącze do pompy należy wykonać z prostego odcinka rury PE lub PP w celu wyeliminowania odchylenia pompy od pionu na dnie przepompowni.

Włączenie przewodu łączącego pompownię ścieków surowych z oczyszczalnią należy wykonać poprzez kształtkę przejściową PE40/PVC160.

### **2.1.8. Przewody tłoczne**

#### **Przewody tłoczne**

Na przewód tłoczny zastosować rury:

- PE50, de50x3,0 SDR17

Norma PN-EN-1671 zaleca wykonanie system połączeń zapewniających gładką, wewnętrzną powierzchnię ułatwiającą przepływ. Stąd zalecane połączenie rur za pomocą złączek zaciskowych lub elektrooporowych.

Przy zgrzewaniu doczołowym tworzy się wewnątrz wylewka tworzywa, na której będą się zbierać zanieczyszczenia – sposób niezalecany.

### **2.1.9. Wentylacja**

Rozwiązania wentylacji wysokiej/niskiej mogą się różnić dla poszczególnych oczyszczalni w zależności od warunków lokalizacji oczyszczalni i zastosowanych rozwiązań dodatkowych np. pompowni ścieków surowych, która przerywa naturalną wentylację kanalizacji i obiektów na niej zlokalizowanych.

Podstawowy układ oczyszczalni wentylowany jest kanalizacją grawitacyjną. Zaleca się kanał wentylacji zakończyć wentylatorem dynamiczno-wiatrowym lub wentylatorem mechanicznym. Po okresie rozruchu i wpracowania oczyszczalni (np. gdy zgromadzona jest już pewna ilość osadów) należy wykonać badania sprawności wentylacji. Jeżeli wg badań podejrzewa się gromadzenie gazów wybuchowych (metan, siarkowodór) powinna być dodatkowo zainstalowana wentylacja mechaniczna.

### **2.1.10. Zasilenie szafy sterowniczej, pompowni**

Zasilenie w energię elektryczną należy wykonać z instalacji wewnętrznej.

Zaleca się stosować kabel YKY 5x2,5 mm<sup>2</sup>.

Kabel eNN należy układać w oddzielnym wykopie wzdłuż przewodu PVC/PE (zgodnie z częścią graficzną).

## **3. WYTYPICZNE MONTAŻU**

Roboty montażowe należy wykonać wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót cz. II - Roboty budowlano montażowe”.

Istniejące szamba po wykonaniu POŚ podlegają likwidacji poprzez ich opróżnienie i zasypanie.

**Przed przystąpieniem do prac montażowych POŚ należy przeanalizować ciąg technologiczny każdej oczyszczalni. Należy zwrócić szczególną uwagę aby bezwzględnie zachowana została różnica wysokości, między dnem montowanych skrzynek rozsączających a namierzonym przez geologa zwierciadłem wód gruntowych, wynosząca min. 1,5m.**

**Przydomowe oczyszczalnie ścieków zaprojektowane zostały w oparciu o informacje użytkowników odnośnie liczby mieszkańców i głębokości wyjścia instalacji kanalizacyjnych z budynków. W przypadku rozbieżności należy projekt budowlany dostosować do warunków lokalnych zachowując minimalne spadki/odległości.**

### **3.1. Zbiornik z niskoobciążonym osadem czynnym**

Wielkość wykopu uzależniona jest od gabarytów i kształtu zbiornika. Zbiornik nie może przylegać do ścian wykopu i być narażony na wystające kamienie i nierówności.

1. Zbiornik nie może przylegać do ścian wykopu i być narażony na wystające kamienie i nierówności, dlatego należy przewidzieć min. 10 cm odstepu dookoła zbiornika na warstwę amortyzacyjną. Po ustaleniu głębokości posadowienia osadnika należy wypoziomować dno wykopu 10 cm warstwą piasku i dokładnie utwardzić.

2. Na tak przygotowane podłoże można ustawić zbiornik i rozpocząć napełnianie go wodą z węża, równocześnie obsypując zbiornik piaskiem.

Obsypkę piaskową utwardzić wodą, a w przypadku gruntów podmokłych dodatkowo wzmocnić cementem.

3. Podłączyć rury wlotowe i wylotowe do zbiornika przez zamocowanie ich do uszczelek znajdujących się w otworach urządzenia. Kierunek przepływu ścieków jest oznaczony strzałkami znajdującymi się nad otworami.

Po podłączeniu rur i napełnieniu zbiornika wodą ustawić podwyższenia pokryw nad włazami i przykryć pokrywami betonowymi.

4. Następnie możemy przystąpić do zasypania zbiornika warstwą piasku i ziemią. Warstwa ziemi nad osadnikiem nie powinna być grubsza niż 60 cm. W kilku przypadkach warstwa ziemi nad oczyszczalnią wynosi ok. 1,2m, fakt ten należy uwzględnić ze względu na konieczność modyfikacji konstrukcji oczyszczalni.

## **3.2. Przyłącza kanalizacyjne PVC**

### **3.2.1. Układanie przewodów**

W budowie przewodów kanalizacyjnych stosować wyłącznie rury i kształtki nieuszkodzone. Z uwagi na właściwości fizyczno-mechaniczne rur, układkę przewodów należy prowadzić w temperaturze otoczenia powyżej +5<sup>0</sup> C na wyrównanym podłożu.

Budowę kanału prowadzić z ustalonymi spadkami pomiędzy punktami węzłowymi od rzędnych niższych do wyższych, odcinkami co 6 m. (prace te należy wykonywać bardzo starannie ze względu na minimalne spadki kanałów przyjęte do projektu celem wypłylenia wykopów).

Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne - rura wymaga podbicia na całej długości.

W miejscach złączy kielichowych należy wykonać dołki montażowe o głębokości ca 10 cm dla umożliwienia wpechnięcia bosego końca rury lub kształtki w kielich rury.

### **3.2.2. Zasyпка wykopu i zagęszczenie gruntu**

Zasyp kanału w wykopie składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rury kanałowej o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu,
- warstwy do powierzchni terenu.

Warstwę ochronną rury kanałowej wykonać z piasku drobno-średnio- lub gruboziarnistego bez grud i kamieni. Zagęszczenie tej warstwy, przeprowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na kruchość materiału rur.

Warstwę starannie ubić po obu stronach przewodu. Zasyp i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu, wykonać warstwami z jednoczesnym usuwaniem zastosowanego deskowania. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 1/3 średnicy rury.

Stosowanie ubijaków metalowych jak i mechanicznych dopuszczalne jest w odległości ca 10 cm od rury.

## **3.3. Studnie rewizyjne rozprężne**

Dno wykopu płaskie pozbawione ostrych i twardych elementów należy pokryć 0,10 m warstwą piasku. Studzienkę należy posadzić na piasku, wypoziomować i ustabilizować. Pokrywa studzienki winna być widoczna na powierzchni gruntu. Boki studzienki należy obsypać gruntem rodzimym pozbawionym ostrych części i twardych elementów. Przy pracach montażowych należy uwzględnić osiadanie terenu.

## **3.4. Studnia chłonna**

Etapy wykonywania studni chłonnej

- I. Wykopanie odpowiedniej wielkości wykopu oraz wyprofilowanie dna
- II. Zabezpieczenie wykopu geowłókniną
- III. Ustawienie studni chłonnej
- IV. Wsypanie żwiru do wykopu
- V. Wykonanie obsyбки i wjazdu

## **3.5. Pompownie ścieków**

- przepompownie ścieków należy zamontować na wypoziomowanym podłożu w wykopie odwodnionym;

- pompownię należy zamontować wg instrukcji producenta - czynności te winna wykonywać wyspecjalizowana jednostka pod nadzorem producenta;

-zasilenie przydomowych pompowni wykonane będzie z zalicznikowej instalacji wewnętrznej właściciela działki na terenie której zainstalowana będzie pompownia.

## **4. WYTYCZNE ROZRUCHU I EKSPLOATACJI**

### **4.1. Wytyczne rozruchu**

Rozruch (technologiczny) powinien być przeprowadzony przez wykwalifikowaną firmę. Zaleca się korzystanie z usług firm instalatorskich. W rozruchu dokonuje się sprawdzenia

poprawności działania urządzeń oraz „wpracowuje” się oczyszczalnię, aby uzyskać odpowiednie parametry ścieków oczyszczonych.

Oczyszczalnia może być poddawana rozruchowi, jeżeli przepływ dobowy ścieków wynosi, co najmniej 50% projektowanego średniego przepływu dobowego i ładunek zanieczyszczeń min. 50% obliczeniowego ładunku zanieczyszczeń. Mniejsza ilość ścieków może znacząco utrudnić lub wręcz uniemożliwić prawidłowy rozruch oczyszczalni.

Oczywiście zbyt duża ilość ścieków i ładunek zanieczyszczeń również spowodują trudności lub uniemożliwią rozruch.

Oczyszczalnia standardowo wyposażona będzie w szafę sterowniczą z ustawionymi czasami pracy elektrozaworu EZ1 (otwarty 30 sekund, zamknięty 9 minut). Zawór Z1 będzie zamknięty, a pozostałe zawory otwarte. Dmuchawa ma pracować w trybie ciągłym. Przy takich ustawieniach należy prowadzić rozruch.

W razie potrzeby można te nastawy zmienić.

Aby osad czynny mógł zacząć pracować w oczyszczalni można go przywieźć z innej (większej oczyszczalni) lub wyhodować „od podstaw”. Przywożąc osad czynny z innej oczyszczalni zyskuje się ścieki oczyszczone dużo szybciej niż w przypadku hodowania go „od podstaw”. O czynnościach rozruchowych decyduje firma go wykonująca. Przy rozruchu należy sprawdzić opadalność osadu czynnego.

## 4.2. Wytyczne eksploatacji

Oczyszczalnia ścieków powinna być zabezpieczona przed dostępem osób niepowołanych.

### 4.2.1. Eksploatacja osadnika wstępnego

Czynności eksploatacyjne przy obsłudze osadnika wstępnego polegają na:

- wizualnym sprawdzeniu wlotu ścieków surowych do osadnika czy nie jest przytkany. W razie potrzeby należy zastosować czyszczenie polegające na przemyciu wodą pod ciśnieniem lub wyciągnięciu za pomocą odpowiednich narzędzi grubych zanieczyszczeń (Wykonawca Montażu).
- wizualnym sprawdzaniu czy ścieki nie piętrzą się w osadniku wstępnym i deflektorów wlotowych do komory napowietrzania. W razie potrzeby czyszczenie deflektorów zlecić Wykonawcy Montażu. Czyszczenie powinno wykonywać się przy użyciu wody pod ciśnieniem lub długą tyczką.
- wizualnej kontroli wielkości kożucha (jego grubości). Kożuch, jeśli w ogóle wystąpi nie powinien być gruby. Gdy pojawia się kożuch i zapach staje się uciążliwy należy dawkować do osadnika od 0,2 do 0,4kg wapna zmieszanego z 10 litrami wody. Jeżeli to nie pomoże należy wywieźć osady z osadnika wstępnego.
- okresowym odpompowaniu i wywożeniu osadów do zakładu unieszkodliwiania np. oczyszczalni ścieków posiadającej ciąg technologiczny do przeróbki osadów. Wywożenie osadów (przy 6 osobach zamieszkałych na stałe) powinno odbywać się co 2-3 miesiące. Jeżeli oczyszczalnia będzie obsługiwać mniejszą liczbę osób np. 4 to częstotliwość wywozu osadów będzie mniejsza np. 3-5 miesięcy. Wywozu osadów powinna dokonać uprawniona firma.

### **Uwaga!**

***Wszystkie czynności powinny wykonywać odpowiednio przeszkolone między innymi pod względem BHP osoby (minimum 2 osoby) lub Wykonawca Montażu. Osadnik wolno opróżnić tylko przy okazji wywożenia osadów.***

Do osadnika nie wolno pod żadnym pozorem wchodzić, ani wdychać oparów w nim powstających. Czynności sprawdzające należy wykonywać 2 razy w tygodniu. Zauważone wszelkie nieprawidłowości w działaniu osadnika należy usuwać niezwłocznie, ale z zachowaniem wszelkich warunków BHP.

Osadnik ze względów wytrzymałościowych zawsze powinien być wypełniony wodą lub ściekami.

### 4.2.2. Eksploatacja komory napowietrzania (komory osadu czynnego)

Czynności eksploatacyjne przy obsłudze komory napowietrzania polegają na:

- sprawdzaniu działania napowietrzania i mieszania ścieków. Jeżeli nie działa napowietrzanie należy szybko podjąć kroki zmierzające do ustalenia przyczyny. W tym celu należy wezwać serwis lub odpowiednio przeszkoloną do tego celu osobę.
- sprawdzeniu działania recyrkulacji,
- po paru latach eksploatacji może nastąpić konieczność przemycia membrany dyfuzora. Czynność tą należy zlecić Wykonawcy Montażu.
- sprawdzeniu opadalności osadu czynnego pobranego z komory. Sprawdzenie to polega na pobraniu odpowiednim naczyniem (wiaderko na linie) osadu czynnego z komory napowietrzania i wlaniu do cylindra 1000ml i odczycie ilości osadu po 0,5 godz. Dodatkowo należy zwrócić uwagę na ciecz nadosadową. Ilość osadu powinna być w granicach 250 - 450ml/1000ml. Przy obsłudze np. 4-5 osób ilość osadu może wynosić ok. 150 - 300ml/1000ml. Badanie opadalności należy zlecić firmie (np. Wykonawcy Montażu) w zależności od potrzeb tzn. głównie wtedy, kiedy jakość ścieków oczyszczonych się pogorszy lub wystąpią zakłócenia w pracy oczyszczalni.

### **Uwaga!**

***Wszystkie czynności powinny wykonywać odpowiednio przeszkolone między innymi pod względem BHP osoby (minimum 2 osoby) lub odpowiednia firma.***

Czynności sprawdzające powinny być wykonywane 2 -3 razy w tygodniu.

Z komory napowietrzania nie wolno wypompowywać ścieków. Powinna ona być zalana cały czas ściekami. Jedynie podczas opróżniania osadnika wstępnego z osadów dopuszcza się jej częściowe opróżnienie wg wskazówek opisanych w części dotyczących osadnika wstępnego. Do komory napowietrzania nie wolno pod żadnym pozorem wchodzić, ani wdychać oparów w niej powstających.

Czynności sprawdzające należy wykonywać 2 razy w tygodniu. Zauważone wszelkie nieprawidłowości w działaniu osadnika należy usuwać niezwłocznie, ale z zachowaniem wszelkich warunków BHP.

Awaria napowietrzania musi być naprawiona w przeciągu kilku godzin (8-12 godz.). Dłuższy czas bez napowietrzania powoduje, że osad czynny zaczyna zagniwać. Zmusza to do ponownego rozruchu oczyszczalni, a osad zagnity należy (poprzez osadnik wtórny i pompę mamutową do odprowadzania osadu nadmiernego) odpompować do osadnika wstępnego i dodać 0,5kg wapna zmieszanego z wodą. Komora napowietrzania ze względów wytrzymałościowych zawsze powinna być wypełniona wodą lub ściekami.

### **4.2.3. Eksploatacja osadnika wtórnego**

Czynności eksploatacyjne przy obsłudze osadnika wtórnego polegają na:

- wizualnej ocenie ścieków oczyszczonych (jakość oczyszczania),
- wizualnym sprawdzaniu pracy pomp „mamutowych” odprowadzających osady do osadnika wstępnego i recyrkulujących je do komory napowietrzania. Gdy pompy nie włączają się należy podjąć czynności sprawdzające co jest tego przyczyną. Awarii mogła ulec pompa lub sterownik czasowy albo zatkany został przewód lub zawory.

Co uległo awarii stwierdzić może odpowiednio przeszkolony pracownik firmy (np. montującej oczyszczalnię).

- wizualnym sprawdzaniu przelewu wlotowego do komory napowietrzania i osadnika wtórnego i jego czyszczenie w razie potrzeby. Czyszczenie może polegać na jego przemyciu wodą pod ciśnieniem lub za pomocą odpowiednich narzędzi.

- sprawdzaniu przelewu wylotowego i jego czyszczenie w razie potrzeby. Czyszczenie powinno wykonywać się przy użyciu wody pod ciśnieniem - Wykonawca Montażu.

- wizualnej kontroli powierzchni osadnika. Może pojawiać się kożuch. Kożuch ten, jeśli w ogóle wystąpi nie powinien być gruby. Należy go rozbijać poprzez zamieszanie np. wodą pod ciśnieniem lub tyczką. Kożuch może być efektem denityfikacji.

### **Uwaga!**

***Wszystkie czynności powinny wykonywać odpowiednio przeszkolone (między innymi pod względem BHP) osoby (minimum 2 osoby) lub serwis.***

Z osadnika wtórnego nie wolno wypompowywać ścieków. Powinien on być zalany cały czas ściekami (względy konstrukcyjne).

Do osadnika nie wolno pod żadnym pozorem wchodzić, ani wdychać oparów w nim powstających. Czynności sprawdzające należy wykonywać 2 razy w tygodniu. Zauważone wszelkie nieprawidłowości w działaniu osadnika należy usuwać niezwłocznie, ale z zachowaniem wszelkich warunków BHP.

Awaria pomp recyrkulacyjnych w osadniku wtórnym powoduje awarię całej oczyszczalni tzn. bez recyrkulacji osadów nie może odbywać się proces oczyszczania ścieków. Awarię należy usunąć bezzwłocznie.

Osadnik ze względów wytrzymałościowych zawsze powinien być wypełniony wodą lub ściekami.

#### **4.2.4. Eksploatacja szafy sterowniczej i dmuchawy**

##### **Szafa sterownicza**

Eksploatacja szafy sterowniczej polega na sprawdzaniu poprawności działania urządzeń w niej się znajdujących oraz wizualnym sprawdzeniu czy nie ma w niej zacieków, przecieków, gromadzenia się wilgoci. W razie zauważenia takich objawów należy skontaktować się z Wykonawcą Montażu.

##### **Dmuchawa**

Działanie dmuchawy będzie ustawione w trakcie rozruchu. Jeżeli zdarzy się awaria dmuchawy, a sterowniki czasowe będą działać poprawnie należy zastąpić zepsutą dmuchawę nową lub w jak najkrótszym czasie naprawić dmuchawę uszkodzoną. Oczyszczalnia bez dmuchawy nie będzie działać. Dmuchawa musi być jak najszybciej poddana naprawie.

Diagnoza przyczyn awarii dmuchaw należy zlecić odpowiednio przeszkolonemu pracownikowi lub serwisowi.

Podobnie jest, jeżeli ulegnie uszkodzeniu sterownik czasowy pracy dmuchawy - należy go niezwłocznie naprawić, a dmuchawę można podłączyć do zasilania (praca ciągła) omijając sterownik, ale musi to wykonać osoba odpowiednio przeszkolona.

#### **4.2.5. Recyrkulacja i osad nadmierny**

Recyrkulacja ustawiona przy rozruchu powinna być zmieniana jedynie przy zmianach w ilości lub jakości ścieków. W pewnych okolicznościach zawory Z3 i Z4 powinny być częściowo przykręcone, aby dławić przepływ powietrza. Rozruch wykaże czy tak musi być. Awaria recyrkulacji powoduje awarię całej oczyszczalni tzn. całego procesu oczyszczania. Osad nadmierny powinien być odprowadzany codziennie do osadnika wstępnego. Jednak z uwagi na pewną uciążliwość z tym związaną można tę czynność wykonywać raz na 2 lub 3 doby. Aby wykonać tę czynność należy odkręcić zawór Z1. Osady powinny płynąć około 15 sekund / dobę do max. 45sekund/3doby. Po tym czasie należy zakręcić zawór Z1.

W rozruchu ustali się dokładną ilość odprowadzania tego osadu. Odprowadzanie osadu uzależnione jest od ilości osadu w komorze napowietrzania. Im więcej jest go w komorze napowietrzania tym więcej się go odprowadza - oczywiście mając na uwadze wartości projektowe. Nie wolno dopuścić np. aby ilość osadu w komorze napowietrzania była za mała np. poniżej 200 - 250 ml/1000ml

Jest też zależność wielkości odprowadzania osadu od ilości ścieków surowych. Im więcej ścieków surowych tym większy przyrost osadu i konieczność większego jego odprowadzania. Przy pojawiających się wątpliwościach co do wielkości odprowadzanego osadu nadmiernego należy zwrócić się do odpowiedniego specjalisty w dziedzinie oczyszczania ścieków.

#### **4.2.6. Eksploatacja studni chłonnej**

Prawidłowa praca oczyszczalni nie powoduje konieczności kontroli studni. W przypadku złej pracy oczyszczalni geowłóknina podlega procesowi kolmatacji czyli zapychania porów. W związku z tym po każdej awarii pracy oczyszczalni powinno się dokonać inspekcji układu rozsączającego, a po wykryciu zanieczyszczeń w skrzynkach - oczyścić system.

#### 4.2.7. Eksploatacja wentylacji oczyszczalni

Wentylacja oczyszczalni musi być sprawdzana przez kompetentną osobę (firmę) z uprawnieniami - częstotliwość jej sprawdzania (w zależności od np. rodzaju wentylacji) określi odpowiednio wykwalifikowana osoba (firma), która dokona sprawdzenia wentylacji po montażu i rozruchu oczyszczalni. Innej kontroli wymagać będzie instalacja grawitacyjna, inne j z wentylatorem dynamiczno - wiatrowym, a jeszcze innej z wentylatorem mechanicznym. Po rozruchu (ok 2 miesiące) zaleca się sprawdzić poziom siarkowodoru, metanu i amoniaku w zbiorniku oczyszczalni, (kiedy zbierze się pewna ilość osadów w osadniku wstępnym). Badania kontrolne zaleca się wykonywać co 2 lata. Co miesiąc należy wizualnie sprawdzić (przy okazji kontroli osadników, komory napowietrzania) czy np. nie jest przytkana rura wlotowa ścieków lub wylotowa z oczyszczalni - czy ścieki się piętrzą i zmniejszają możliwość wentylacji.

W przypadku wystąpienia uciążliwych zapachów w pierwszej kolejności należy wezwać Wykonawcę Montażu, aby stwierdził przyczynę ich występowania. Jeżeli będzie to wynikiem złe działającej wentylacji należy usunąć przyczynę (odpowiednio wykwalifikowana osoba):

- wentylację czy np. nie jest zatkany przewód,
- osadnik wstępny (odczyn pH) i ewentualnie dodać wapna (0,5kg zmieszanego z wodą),
- napowietrzanie w komorze napowietrzania,
- poprawność działania recyrkulacji i odprowadzania osadu nadmiernego (innymi słowy działanie pomp), powierzchnię osadnika wtórnego i wstępnego czy nie zalega w nich duży kożuch.

Po stwierdzeniu przyczyny uciążliwych zapachów należy podjąć odpowiednie kroki w celu ich wyeliminowania.

**Uwaga!**

**Do wlotów i wylotów wentylacji nie wolno zbliżać się z otwartym ogniem.**

#### 5. STALOWE RURY OCHRONNE

W przypadku prowadzenia przewodów kanalizacyjnych po terenie narażonym na obciążenia ruchem kołowym (przejazdy, place manewrowe) należy zastosować stalową rurę ochronną.

Rura kanalizacyjna winna spoczywać na podporach dystansowych z tworzywa sztucznego.

Podpory muszą być odporne na korozję i mieć zabezpieczenie przed unoszeniem się rury do góry w przypadku dostania się do rury ochronnej wody gruntowej lub ścieków z rury przewodowej.

Końce rur ochronnych po zmontowaniu w nich rur przewodowych należy uszczelnić.

Lokalizacja, długość, średnica stalowej rury ochronnej zgodnie z zał. nr 1 oraz częścią graficzną.

#### 6. WSPOMAGANIE POŚ ŚRODKAMI CHEMICZNYMI I BIOPREPARATAMI

Pracę oczyszczalni w zależności od potrzeb można wspomagać np. biopreparatami, wapnem lub koagulantami.

Biopreparaty stosujemy okresowo, gdy chcemy poprawić kondycję osadu czynnego lub gdy wiemy że zrzut ścieków zawierał np. bardzo duży ładunek zanieczyszczeń.

Koagulanty stosujemy do poprawy sedymentacji osadu czynnego w osadniku wtórnym (ale dawkowane będzie np. do komory napowietrzania) – zawsze po konsultacji z osobą znającą procesy oczyszczania ścieków - technologiem, serwisem itp.

Użycie tych preparatów i ich przechowywanie wymaga przestrzegania zaleceń producentów wskazanych w ich instrukcjach lub na etykiecie.

#### 7. UWAGI KOŃCOWE

Podczas wbudowywania oczyszczalni ścieków zachować należy odpowiednią kolejność robót, aby umożliwić właścicielom korzystanie z istniejącego samba do momentu oddania kompletniej oczyszczalni.

Oczyszczalnię zamontować zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną przez producenta. Całość robót wykonać zgodnie z „ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót





budowlano – montażowych” cz II „ Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Po wykonaniu oczyszczalni wykonawca sporządzi instrukcję eksploatacyjną dla zamontowanej oczyszczalni.

**Wszelkie użyte nazwy handlowe w opisie przedmiotu zamówienia należy traktować, jako informacje uściślającą, wiążącą dla Wykonawcy.  
Dopuszcza się, za zgodą projektanta, użycie do realizacji robót produktów równoważnych co do ich jakości i docelowego przeznaczenia oraz spełnianych funkcji i walorów użytkowych.**

Opracował: