



AQUA INŻYNIERIA OBSŁUGA INWESTYCJI M.MACIERAKOWSKI NIP 758-188-83-14 REGON 141119447 ul. Agrestowa 8 07-410 Ostrołęka tel. 608 010 912 e-mail biuro_aquainzynieria@onet.pl

FAZA	PROJEKT BUDOWLANY		
NAZWA ZADANIA	Budowa przydomowych oczyszczalni ścieków w msc. Turzyn gm. Brańszczyk		
OBIEKT WŁAŚCICIEL	Turzyn		
JEDNOSTKA EWID	Brańszczyk		
OBRĘB EWD	0019 - Turzyn		
BRANŻA	SANITARNA		
NR EW DZIAŁKI	370/4		
INWESTOR	Gmina Brańszczyk, ul.Jana Pawła II 45, 07-221 Brańszczyk		
ZESPÓŁ PROJEKTOWY:			
<i>Funkcja:</i>	<i>Imię i nazwisko:</i>	<i>Numer uprawnień:</i>	<i>Podpis:</i>
PROJEKTANT:	inż. Zygmunt Bombiński	GP.7342/47/43/91	
OPRACOWAŁ:	inż. Michał Romaniak		
DATA OPRACOWANIA:	Styczeń 2018		EGZ

SPIS TREŚCI

<i>Oświadczenie projektanta</i>	<i>3</i>
<i>UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW</i>	<i>5</i>
<i>ZAŚWIADCZENIA OIIB PROJEKTANTÓW.....</i>	<i>5</i>
<i>1. OPIS TECHNICZNY</i>	<i>6</i>
<i>1.1. Podstawa opracowania</i>	<i>6</i>
<i>1.2. Przedmiot i zakres opracowania</i>	<i>7</i>
<i>1.3. Warunki gruntowo wodne</i>	<i>8</i>
<i>1.4. Opis rozwiązania.....</i>	<i>8</i>
<i>1.5. Technologia oczyszczania ścieków.....</i>	<i>9</i>
<i>1.6. Opis elementów oczyszczalni</i>	<i>10</i>
<i>1.7. Zapotrzebowanie terenu.....</i>	<i>12</i>
<i>1.8. Połączenia wewnątrz obiektowe</i>	<i>12</i>
<i>1.9. Zasady montażu zbiorników osadnika gnilnego i złoża biologicznego oraz elementów instalacji kanalizacji zewnętrznej.....</i>	<i>12</i>
<i>1.10. Zasady eksploatacji przydomowych oczyszczalni ścieków.....</i>	<i>13</i>
<i>1.11. Wytyczne branżowe.....</i>	<i>13</i>
<i>1.12. Uwagi końcowe.....</i>	<i>14</i>
<i>2. OBLICZENIA</i>	<i>14</i>
<i>2.1. Obliczenia dla $RML \leq 6$.....</i>	<i>14</i>
<i>Wypis i wyrys z MPZP.....</i>	<i>21</i>
CZEŚĆ RYSUNKOWA.....	26
<i>ZAGOSPODAROWANIE TERENU – RYS. 1</i>	<i>27</i>
<i>ROZWINIĘCIE INSTALACJI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW Z PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH – RYS. 230</i>	<i>27</i>
<i>OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW DLA RÓWNOWAŻNYCH LICZB MIESZKAŃCÓW – RYS. 3.....</i>	<i>27</i>
<i>PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH I SUROWYCH– RYS. 4.....</i>	<i>27</i>
<i>STUDNIA CHŁONNA ZLOKALIZOWANA NA POZIOMIE TERENU – RYS. 5.....</i>	<i>27</i>
<i>STUDNIA KANALIZACYJNA INSPEKCYJNA – RYS. 6</i>	<i>27</i>
<i>SCHEMAT ZASILANIA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW- UKŁAD POŁĄCZENIA DLA SYSTEMU TN-S– RYS. 7</i>	<i>27</i>
<i>SCHEMAT ZASILANIA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW- UKŁAD POŁĄCZENIA DLA SYSTEMU TN-C-S RYS. 8.....</i>	<i>28</i>

Oświadczenie projektanta

30.01.2018 r.

Oświadczenie

Oświadczam, na podstawie art.20, ust.4 ustawy Prawa Budowlanego z dnia 7 lipca 1994 r. (z późniejszymi zmianami), że niniejszy projekt budowy przydomowych oczyszczalni ścieków w msc. Turzyn gm. Brańszczyk nr ew. dz. 370/4 został wykonany z należytą starannością, zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami techniczno budowlanymi, normami i zasadami wiedzy technicznej. Dokumentacja jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Odległości od granic sąsiednich działek i obiektów zostały zachowane zgodnie z warunkami technicznymi jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Projektant:

inż. Zygmunt Bombiński

upr. bud. nr GP/7342/47/43/91

30.01.2018 r.

Oświadczenie

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami) oświadczam, iż projektowana oczyszczalnia ścieków i studnia chłonna na terenie gminy Brańszczyk, na działce nr ew.:

- 370/4 stanowiącej własność: zlokalizowana jest poza obszarem oddziaływania na istniejące obiekty i ich infrastrukturę techniczną oraz elementów zabudowy terenu. W strefie ochronnej (30m) proj. przydomowej oczyszczalni ścieków na terenie Gminy Brańszczyk; ww. działce ew. oraz sąsiednich działek nie znajdują się, bądź są przeznaczone do likwidacji (wg niniejszego opracowania) czynne ujęcia wody (studnie) z których pobierana jest woda do celów spożywczych. Budynki oraz obiekty w pobliżu niniejszej inwestycji posiadają ujęcia wody do celów socjalno-bytowych z istniejącej sieci wodociągowej.

Projektant:

inż. Zygmunt Bombiński

upr. bud. nr GP/7342/47/43/91

URZĄD WOJEWÓDZKI
W SIEDLCACH

-5-

Siedlce, dnia 1991-04-22

Nr GP.7342/47/43/91

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 2 ust.2 pkt.2, § 5 ust.2, § 7 i § 13 ust.1
pkt.4 lit.a

rozporządzenia Ministra Gospodarki
Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 roku w spraw
samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U.nr 8, poz
46/ z późniejszymi zmianami /Dz.U.nr 42 z 1988 r., poz.334/

stwierdza się, że

Obywatel Pan ZYGMUNT BOMBIŃSKI

urodzony dnia 12 marca 1949 roku w Marysinie

posiada przygotowania zawodowe

upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta i kierownika budowy

w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci sanitarnych

Obywatel Pan ZYGMUNT BOMBIŃSKI

jest upoważniony do:

1/ sporządzania projektów sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych
i ciepłych uzbrojenia terenu,

2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania
i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci oraz oceniania
i badania stanu technicznego w zakresie sieci wodociągowych, kanali-
zacyjnych, gazowych i ciepłych uzbrojenia terenu - o powszechnie
znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych.

Otrzymuje:

Pan Zygmunt Bombiński
zam.w Siedlcach
ul.Krászewskiego 74

Z up. WOJEWODY

Henryk Kozłowski
dyktator i sekretarz
Gospodarki (Pracownia)
Architekt w Siedlcach



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-CCQ-94N-GIX *

Pan ZYGMUNT BOMBIŃSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/2014/01
adres zamieszkania ul. KRASZEWSKIEGO 74, 08-101 SIEDLCE
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-01-01 do 2018-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-11-24 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora,

- Przepisy prawne:
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. 2013 poz. 1409, z późniejszymi zmianami),
 - Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. *w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego* (Dz. U. poz. 462 z późniejszymi zmianami),
 - Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. Prawo wodne (Dz. U. 2015 poz. 469),
 - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014r. *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. 2014 poz. 1800),
 - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. *w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (Dz. U. 2014 poz. 112),
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. *w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami),
- Mapa ewidencji w skali 1:1000,
- Wizja lokalna,
- Normy, wytyczne projektowe.

1.2. Przedmiot i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje sposób oczyszczania ścieków bytowych oraz ich odprowadzenie do komór filtracyjnych.

Zakresem opracowania objęto oczyszczalnię ścieków przydomowych zlokalizowanej w miejscowości Turzyn, nr ew. działki 370/4; Gmina Brańszczyk

Przedmiotem opracowania jest kompleksowe rozwiązanie problemu gospodarki ściekowej przez zainstalowanie lokalnej oczyszczalni biologicznej w technologii osadu czynnego i zatopionego stałego złoża biologicznego.

Urządzenia muszą być zgodne z obowiązującymi normami w tym z normą PN EN 125663+A2:2013.

Jako założenia wyjściowe w niniejszym opracowaniu przyjęto:

- Jednostkową ilość ścieków przypadającą na 1 mieszkańca (RLM – 150 l/d),
- Sposób wykonania instalacji kanalizacyjnej wewnętrznej i zewnętrznej,
- Istniejące warunki gruntowo wodne,
- Skład ścieków jak dla ścieków socjalno-bytowych.

1.3. Warunki gruntowo wodne

W wykonanych wierceniach stwierdzono proste warunki gruntowe, a projektowane obiekty zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej - Rozp. Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych - Dz. U nr 81, poz. 463.

Zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020, w podłożu projektowanego obiektu wydzielono warstwę geotechniczną, dla której określono metodą B następujące wartości parametrów geotechnicznych:

Nr warstwy geotechn.	Symbol gruntu	Symbol geolog. konsolidacji gruntu	Stopień plastyczności I_L	Stopień zagęszczenia I_D	Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa ρ (t/m ³)	Spójność $C_{u(n)}$ (kPa)	Kąt tarcia wewnętrznego $\Phi_{u(n)}$ (°)
I	H	-	-	-	w	1,85/2,0	-	33,6
II	P _π	-	-	0,6	w	1,75	-	30,9
III	P _d	-	-	0,6	w/nw	1,75/2,0	-	30,9
IV	P _s	-	-	0,6	w	1,85	-	33,6
V	G	B	0,1	-	mw	2,15	35,5	20,1

Stwierdzone warunki gruntowo - wodne są korzystne dla wykonania i eksploatacji drenażu rozsączającego.

Szczegółowa dokumentacja stanowi odrębne opracowanie.

1.4. Opis rozwiązania

W oczyszczalni biologicznej ścieków zastosowano urządzenia wykonane z polietylenu wysokiej gęstości.

Ciąg technologiczny oczyszczalni składa się z następujących urządzeń:

- Przykanalik PVC DN 110,
- Rewizji PVC DN110,
- Osadnika gnilnego o odpowiedniej pojemności i reaktora biologicznego,
- Urządzenia do utylizacji osadów bezpośrednio na oczyszczalni,
- Przepompowni ścieków oczyszczonych,
- Odbiornika ścieków (studnia chłonna).

Oczyszczalnia posiada układ wentylacji wysokiej połączonej z wentylacją niską.

1.5. Technologia oczyszczania ścieków

Oczyszczalnia Hybrydowa

- **Procesy beztlenowe**

Ścieki bytowe z wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej budynku mieszkalnego i gospodarczego odprowadzane będą grawitacyjnie do osadnika gnilnego poprzez studzienkę rozdzielczą. We wlocie osadnika następuje spowolnienie strumienia ścieków, który eliminuje możliwość wymieszania osadu mineralnego i organicznego. Osadnik posiada wydłużony kształt, który gwarantuje powolny i stabilny przepływ ścieków. Sedymentujące zanieczyszczenia tworzą osad, który poddany jest działaniu bakterii fakultatywnych i beztlenowych. Fermentacja beztlenowa prowadzi do częściowego rozkładu osadu i pozwala na znaczne jego uwodnienie. Zanieczyszczenia lekkie w tym tłuszcze, flotują i tworzą na powierzchni tzw. kożuch.

Proces obróbki beztlenowej ścieków może być wspomagany poprzez regularne dawkowanie biopreparatów. Ich zastosowanie powoduje również znaczną redukcję przykrych zapachów. W wyniku działania bakterii powstają bardziej ustabilizowane związki organiczne oraz gazy: siarkowodór, dwutlenek węgla i metan. Gazy pochodzące z fermentacji są odprowadzane przez otwór dekompresyjny i wentylację wysoką. Siarkowodór łączy się metalami zawartymi w osadzie, tworząc nierozpuszczalne siarczki, co znacznie eliminuje uciążliwość zapachową osadników gnilnych.

Sklarowane ścieki ze znaczną zredukowaną zawartością zawiesin oraz BZT₅ przepływają przez zintegrowany filtr szczelinowy i kierowane są do reaktora biologicznego z komorą aeracji stanowiącą także zintegrowany osadnik wtórny.

- **Procesy tlenowe**

Złoże biologiczne jest biologiczną częścią oczyszczania POŚ. Z tego też względu musi być montowane po osadniku gnilnym, w którym zachodzą wstępne procesy oczyszczania głównie na drodze mechanicznej (sedymentacja, flotacja, dekantacja, filtrowanie).

Ścieki z osadnika gnilnego wpływają do pierwszej komory reaktora, która pracuje jako napowietrzane złoże 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 ok. 20 godzin. Pozwala to na skuteczne wywołanie procesów biologicznego oczyszczania. Po oczyszczeniu ścieków przepływają do drugiej komory reaktora dzięki dolnej szczelinie w przegrodzie oddzielającej. W drugiej komorze, ładunek zostaje poddany ostatecznemu napowietrzeniu realizowanemu 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 atoksycznej, pozwalający na częściową denityfikację ładunku zanieczyszczeń. Czas przepływu ścieków przez filtr wynosi ok. 1 godziny.

- **Odbiornik ścieków**

Rozsącenie oczyszczonych ścieków w gruncie poprzez drenaż na tym terenie jest nieopłacalne i trudne do realizacji. Z tego też względu przewidziano budowę studni chłonnych w celu odprowadzenia ścieków podczyszczonych do gruntu.

1.6. Opis elementów oczyszczalni

Osadnik gnilny

Pojemność osadnika dobrana została z uwzględnieniem 1,5 dobowego okresu przetrzymania dopływu ścieków. Wykonany jest z polietylenu wysokiej gęstości o pojemności 2500/3500 litrów metodą wytłaczania z rozdmuchem. Rura wlotowa o średnicy 110mm składa się kolana 90° i prostki z defektorem skierowanym ku ścianie, wlot i wylot w górnej części posiadają otwory do dekompresji.

Na wylocie znajduje się wyjmowany filtr szczelinowy, będący jednocześnie wskaźnikiem zamulenia.

Osadnik wyposażony jest w dwa włazy z pokrywami.

Biologiczne złoże zanurzone z komorą aeracji

Jest kompletny reaktorem realizującym tlenowe procesy oczyszczania ścieków bytowego-gospodarczych pochodzących z gospodarstw domowych. Konstrukcja urządzenia pozwala obsługiwać gospodarstwa od 1 do 12 RLM. Zbiornik reaktora wykonany jest z polietylenu wysokiej gęstości PEHD formowanego metodą wytłaczania z rozdmuchem.

Urządzenie wyposażone jest w:

- Dwie komory czynne rozdzielone przegrodą,
- Przyłącza wlotu i wylotu ścieków DN 110mm,
- Przyłącza wentylacji grawitacyjnej wysokiej i niskiej DN 110mm,
- Dwa przyłącza do napowietrzania mechanicznego DN 18mm,
- Dmuchawę membranową,
- Obudowę dmuchawy z zaworami powietrza DN 16mm oraz przyłączem elektrycznym,
- Zrzązacz podający ścieki,
- Wysoko powierzchniowe wypełnienie PP (I komora),
- Cyrkulator wewnętrznego obiegu ścieków z napowietrzeniem (I komora),
- Dyfuzor napowietrzający (II komora),
- Ruszt podtrzymujący,
- Dwa włazy rewizyjne DN 380mm i DN 600mm,
- Końcówki przyłączeniowe,
- Filtr końcowy.

Studzienka rewizyjna (inspekcyjna)

Jest to monolityczny cylinder o wysokości 450mm z polietylenu wysokiej gęstości wykonany metodą wytłaczania z rozdmuchem.

Wyposażona jest w:

- Szczelną pokrywę,
- Otwory wlotowe DN 110 mm
- Otwory wylotowe DN 110mm,

Studzienka pozwala na okresową kontrolę potwierdzającą drożność przewodów kanalizacyjnych

Komory filtracyjne

Komory filtracyjne to prefabrykowane elementy z polietylenu wykonane w technologii wtryskowej. Po połączeniu z deklami na początku i końcu tworzą tunel filtracyjny. Długość pojedynczej komory to 1350mm (po zmontowaniu długość robocza to 1220mm), szerokość 560mm, wysokość 300mm, a pojemność 123 litry. Komory filtracyjne służą do rozsączania ścieków oczyszczonych (w oczyszczalni z bioreaktorem) lub doczyszczania ścieków (w oczyszczalni z drenażem rozsączającym). W zależności od rodzaju gruntu należy montować tunele zgodnie z wytycznymi zawartymi w STWiORB.

Urządzenie do utylizacji osadów ściekowych

Urządzenie musi mieć możliwość zainstalowania urządzenia do utylizacji osadów ściekowych. Urządzenie musi umożliwić zmniejszenie objętości osadów bezpośrednio w miejscu instalacji, a także powinno być zainstalowane na stałe na oczyszczalni oraz powinno ograniczyć konieczność wywożenia osadów z oczyszczalni do częstotliwości wywozu raz na 3 lata.

Wentylacja wysoka

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 60cm powyżej górnej krawędzi okien. Odpowietrzenie wykonać z rur PCV DN 110mm. Zastosować końcówkę wywiewną.

Oddzielną wentylację wysoką należy wykonać dla złoża wykorzystując do tego istniejący króciec DN 110mm znajdujący się przy wlocie ścieków. Zakończenie wentylacji wysokiej złoża wyprowadzić ponad połac dachu oraz co najmniej 60cm powyżej górnej krawędzi okien. Odpowietrzenie wykonać z rur PCV DN 110mm. Zastosować końcówkę wywiewną.

Wentylacja niska

W celu zapewnienia prawidłowej cyrkulacji powietrza w złożu biologicznym należy zastosować kominek napowietrzający połączony z króćcem wentylacyjnym przy wlocie ścieków z reaktora.

Przepompownie ścieków

Zbiornik przepompowni ścieku oczyszczonego powinien być wykonany z PEHD o średnicy 4580 cm i wysokości minimalnej 200cm. Zbiornik musi posiadać możliwość dołączenia nadbudowy przedłużającej zbiornik w zależności od posadowienia. Nadbudowa ze zbiornikiem musi posiadać szczelne połączenie.

Przepompownia ścieku oczyszczonego powinna być uzbrojona w pompę o parametrach jak wyżej bez konieczności posiadania rozdrabniacza.

Studnie chłonne

Górna warstwa filtracyjna studni chłonne o wysokości co najmniej 0,5m powinna być wykonana z tłucznia o granulacji 16-32mm. Natomiast dolna (tzw. właściwa warstwa filtracyjna) grubego żwiru gr. 2-32mm. Wysokość drugiej warstwy nie powinna być mniejsza niż 0,5m.

W obudowie studni (DN 1000mm wraz z pokrywą betonową i włazem typu lekkiego) na całej wysokości właściwej warstwy filtracyjnej należy wykonać otwory średnicy 20-30mm, służące do odprowadzania ścieków przefiltrowanych. Wokół studni w poszerzonym wykopie należy wykonać jakby przedłużoną warstwę filtracyjną dla złagodzenia wypływu ścieków oczyszczonych odprowadzanych do gruntu.

Warstwę filtracyjną należy zabezpieczyć poprzez przykrycie geowłókniną.

1.7. Zapotrzebowanie terenu

W proponowanym rozwiązaniu urządzenia techniczne są lokalizowane na gruntach właściciela.

1.8. Połączenia wewnątrz obiektowe

Ścieki do osadnika gnilnego należy doprowadzić przewodami kanalizacji ziemnej PVC o średnicy 110mm ze spadkiem 2,0%.

Przed osadnikiem w ciągu przykanalika przewidziano zamontowanie rewizji DN 110mm. Poszczególne stopnie oczyszczalni za osadnikiem gnilnym: złożo biologiczne, studnie chłonne należy połączyć przewodami kanalizacji ziemnej PVC DN 110mm ułożonymi ze spadkiem $0,5 \div 1,5\%$ zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków. Wszystkie przewody kanalizacji ziemnej należy układać na podsypce piaskowej. Montaż należy przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom II – instalacje sanitarne i przemysłowe.

1.9. Zasady montażu zbiorników osadnika gnilnego i złoża biologicznego oraz elementów instalacji kanalizacji zewnętrznej

Ze względu na nieprzepuszczalność gruntu i wysoki poziom wód gruntowych osadnik gnilny i złożo biologiczne należy posadowić na podsypce cementowo-piaskowej 200x80x15cm w jak najmniejszych wykopach w proporcji minimum 100kg na 1m³ piasku, pozwalających na prace montażowe. Zbiornik należy dokładnie wypoziomować. W czasie zakopywania przestrzeń ok. 30cm wokół zbiorników należy zagęścić, obsypując chudą mieszanką piasku i cementu celem dokładnego wypełnienia profili zewnętrznych. Wraz z postępowaniem zakopywania zbiorniki muszą być napełniane wodą.

Uwaga:

- Ukształtowanie terenu należy wyprofilować sposób umożliwiając zalewanie zbiorników wodami opadowymi,
- Zbiorniki należy obsypywać piaskiem stabilizowanym cementem zachowując miąższość kolejnych warstw obsypki nie większą niż 30cm. Wraz z obsypywaniem zbiorniki należy napełniać wodą,
- Optymalna głębokość posadowienia do wlotu 60cm p.p.t. (licząc od rzędnej włazów),
- Kable energetyczne należy prowadzić w wykopach przy trasie przewodów kanalizacji sanitarnej,

- Wszelkie zmiany kierunku odchylenia powyżej 30° instalacji kanalizacji zewnętrznej i wcięcia w istniejącą instalację należy dokonać poprzez zastosowanie studzienek rewizyjnych,
- Na przyłączy, za wyjściem z budynku należy zamontować czyszczaki inspekcyjne.
- Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

1.10. Zasady eksploatacji przydomowych oczyszczalni ścieków

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

- Wprowadzenia bioaktywatora 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 na trzy miesiące filtra doczyszczającego w osadniku gnilnym przy użyciu myjki wysokociśnieniowej,
- Usuwania raz na rok osadu z osadnika gnilnego przy pomocy taboru asenizacyjnego,
- Usuwania raz na rok osadu z II komory reaktora przy pomocy taboru asenizacyjnego,
- Oczyszczania raz na 5 lat wypełnienia złoża biologicznego poprzez podanie wstecznego strumienia wody przez rurę cyrkulatora,
- Sprawdzenia co 6 miesięcy stanu sprężarki, filtra powietrza, klap przeciwcofkowej, pomp oraz nastaw regulacyjnych.

Uwaga:

- Osad może być kompostowany i wykorzystany przyrodniczo pod warunkiem wykonania niezbędnych badań. W przeciwnym razie musi być wywożony na składowisko odpadów,
- Dla polepszenia właściwości pracy oczyszczalni oraz zniwelowania uciążliwości zapachowych wskazane jest dodawanie preparatów bakteryjno-enzymatycznych. Przy używaniu bioaktywatora należy dokładnie przestrzegać zaleceń producenta preparatu.

1.11. Wytyczne branżowe

Branża budowlana

Po wykonaniu robót przeprowadzić próby szczelności zbiornika i przewodów. Odbiór końcowy należy dokonać po wykonaniu wszystkich badań przewidzianych dla tych urządzeń. Po pomyślnym przeprowadzeniu rozruchu hydraulicznego można przystąpić do

rozruchu technologicznego na ściekach z kanalizacji. Po wykonaniu rozruchu należy opracować szczegółową instrukcję bezpiecznej eksploatacji obiektu.

Branża elektryczna

Doprowadzić zasilanie do tablicy elektrycznej dostarczonej przez producenta urządzeń oczyszczalni.

- Ilość odbiorników mocy o przepompownia ścieków oczyszczonych
 $N=0,25\text{kW}$ o dmuchawa $N=0,10\text{kW}$
- Wytyczne projektowe o Dmuchawa sterowana za pomocą sterownika czasowego,
 - o Pompa do recyrkulacji osadu sterowana ręcznie lub automatycznie,

Branża instalacyjna

Przewody tłoczne łączyć za pompą zatapialną za pomocą opasek zaciskowych lub szybkozłączy. Przewody sprężonego powietrza łączące dyfuzor z rozdzielaczem powietrza wykonane za pomocą przewodów elastycznych oraz szybkozłączy lub opasek zaciskowych.

1.12. Uwagi końcowe

Realizacja oczyszczalni powinna odbywać się pod nadzorem autoryzowanego instalatora producenta i być prowadzona według wytycznych technicznych producenta urządzeń.

Całość robót instalacyjno-montażowych wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

2. OBLICZENIA

2.1. Obliczenia dla $RML \leq 6$

1.1 Obliczenia dla $RML \leq 6$

Bilans ilości ścieków

Podstawą do sporządzenia bilansu ścieków są dane i informacje dostarczone przez Inwestora oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. Nr 8, poz. 70).

Zgodnie z powyższym przyjęto następujące dane i założenia:

- Ścieki dopływające do oczyszczalni pochodzić będą z domu mieszkalnego;
- Do obliczenia wydajności oczyszczalni przyjęto średnią równoważną liczbę mieszkańców $RLM = 6$;
- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. Nr 8, poz. 70) przyjęto zużycie wody na jednego mieszkańca w ilości $150 \text{ l/d} \cdot \text{M}$;
- Współczynnik dobowej nierównomierności spływu ścieków $N_d = 1,2$
- Współczynnik godzinowej nierównomierności spływu ścieków $N_h = 1,8$

- Ilość ścieków sanitarnych równa jest średniemu zużyciu wody w ciągu doby;

○ Średnie dobowe zużycie wody w gospodarstwie

$$Q_{dsr} = q_{dsr} \times M \quad \text{gdzie: } M = 6 \text{ osób}$$

$$Q_{dsr} = 0,15 \times 6 = 0,90 \text{ m}^3/\text{d} \quad q_{dsr} = 0,15 \text{ m}^3/\text{d} \cdot \text{osoba}$$

○ Średnie godzinowe zużycie wody w gospodarstwie Q_{hsr}

$$Q_{hsr} = \frac{Q_{dsr}}{24} \quad \text{gdzie: } Q_{dsr} = 0,90 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{hsr} = \frac{0,90}{24} = 0,0375 \text{ m}^3/\text{h}$$

○ Maksymalne dobowe zużycie wody w gospodarstwie

$$Q_{dmax} = Q_{dsr} \times N_d \quad \text{gdzie: } Q_{dsr} = 0,90 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{dmax} = 0,90 \times 1,2 = 1,080 \text{ m}^3/\text{d} \quad N_d = 1,2$$

○ Maksymalne godzinowe zużycie wody w gospodarstwie

$$Q_{hmax} = \frac{Q_{dmax}}{24} \times N_d \times N_h \quad Q_{dsr} \text{ gdzie: } Q_{dsr} = 0,90 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{hmax} = \frac{0,90}{24} \times 1,2 \times 1,8 = 0,081 \text{ m}^3/\text{h} \quad N_d = 1,2$$

$$N_h = 1,8$$

Dobór osadnika gnilnego

- Czas retencji ścieków w osadniku – $t=1,5\text{d}$
- Współczynnik pojemności czynne – $n=1,1$

$$\text{gdzie: } q_{dsr} = 0,15 \text{ m}^3/\text{d} \cdot \text{osoba} \quad V_{os} = q_{dsr} \times n \times M \times t$$

$$V_{os} = 0,15 \times 1,1 \times 6 \times 1,5$$

$$n = 1,1$$

$$M = 6 \text{ osób}$$

$$V_{os} = 1,485 \text{ m}^3 \quad t = 1,5 \text{ d}$$

Przyjęto osadnik gnilny o pojemności $Q=2500 \text{ dm}^3$

Bilans ładunków zanieczyszczeń

Ładunki podstawowy zanieczyszczeń ścieków na dopływie do oczyszczalni przyjęto na podstawie jednakowych ładunków zanieczyszczeń dla gospodarstw domowych.

$$L_{cak} = RLM \times L_j \text{ [g/d]}$$

- Całkowity ładunek BZT5:

$$L_{cak} = RLM \times L_{BZT5}$$

$$\text{gdzie: } RLM = 6 \text{ osób}$$

$$L_{cak} = 6 \times 60 = 360 \text{ g/d}$$

$$L_{BZT5} = 60 \text{ gO}_2/\text{Md}$$

- Całkowity ładunek ChZT:

$$L_{cak} = RLM \times L_{ChZT}$$

$$\text{gdzie: } RLM = 6 \text{ osób}$$

$$L_{cak} = 6 \times 120 = 720 \text{ g/d}$$

$$L_{ChZT} = 120 \text{ gO}_2/\text{Md}$$

- Całkowity ładunek Zawiesiny Ogólnej:

$$L_{cak} = RLM \times L_{ZO}$$

$$\text{gdzie: } RLM = 6 \text{ osób}$$

$$L_{cak} = 6 \times 70 = 420 \text{ g/d}$$

$$L_{ZO} = 70 \text{ gO}_2/\text{Md}$$

Tabela. Ładunki podstawowych zanieczyszczeń w ściekach surowych.

Wskaźnik zanieczyszczenia	Ładunek jednostkowy L_j	Ładunek całkowity $L_{całk}$
BZT ₅	60 gO ₂ /Md	360 gO ₂ /d = 0,360 kgO ₂ /d
ChZT	120 gO ₂ /Md	720 gO ₂ /d = 0,720 kgO ₂ /d
Zawiesiny ogólne	70 g/Md	420 g O ₂ /d = 0,420 kg/d

Biorąc pod uwagę wyżej wymienione ładunki dobowe otrzymuje się następujące stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych:

$$C = \frac{L_{całk}}{Q_{dsr}} \quad \text{[g/m}^3\text{]}$$

- Stężenie BZT5 w ściekach surowych:

$$C_{BZT5} = \frac{L_{całk}}{Q_{dsr}} = \frac{360}{0,90} = 400 \text{ g/m}^3$$

$$\text{gdzie: } L_{całk} BZT5 = 360 \text{ g/d}$$

$$Q_{dsr} = 0,90$$

$$Q_{dsr} = 0,90 \text{ m}^3/\text{d}$$

- Stężenie ChZT w ściekach surowych:

$$C_{ChZT} = \frac{L_{całk}}{Q_{dsr}} = \frac{720}{0,90} = 800 \text{ g/m}^3$$

$$\text{gdzie: } L_{całk} ChZT = 720 \text{ g/d}$$

$$C_{ChZT} =$$

$$Q_{dsr} = 0,90$$

$$Q_{dsr} = 0,90 \text{ m}^3/\text{d}$$

- Stężenie Zawiesiny Ogólnej w ściekach surowych:

$$C_{ZO} = \frac{\bar{L}}{Q_{nom}} = \frac{420}{0,90} = 467 \text{ g/m}^3 \quad \text{gdzie: } \bar{L} = 420 \text{ g/d}$$

Tabela. Stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych.

Wskaźnik zanieczyszczenia	Ładunek całkowity $\bar{L}_{całk}$	Stężenie zanieczyszczenia C
BZT_5	360 gO ₂ /d = 0,360 kgO ₂ /d	400 gO ₂ /m ³ = 0,400 kgO ₂ /m ³
$ChZT$	720 gO ₂ /d = 0,720 kgO ₂ /d	800 gO ₂ /m ³ = 0,800 kgO ₂ /m ³
Zawiesiny ogólne	420 g O ₂ /d = 0,420 kg/d	467 g/m ³ = 0,467 kg/m ³

Ze względu na to, że nie wszyscy użytkownicy będą przebywać w domu przez 24 godziny, przyjmuje się zmniejszenie ładunku o 15%, stąd ładunki zanieczyszczeń będą wynosić:

$$\bar{L}_{BZT5} = 0,360 \text{ [kgO}_2\text{/d]} \cdot 0,85 = 0,306 \text{ [kgO}_2\text{/d]}$$

$$\bar{L}_{ChZT} = 0,720 \text{ [kgO}_2\text{/d]} \cdot 0,85 = 0,612 \text{ [kgO}_2\text{/d]}$$

$$\bar{L}_{ZO} = 0,420 \text{ [kg/d]} \cdot 0,85 = 0,357 \text{ [kg/d]}$$

Skład ścieków surowych

Skład ścieków został ustalony na podstawie przepływu nominalnego $Q_{dsr}=Q_{nom}$ oraz dobowych ładunków zanieczyszczeń.

$$C_{BZT5} = \frac{\bar{L}_{BZT5}}{Q_{nom}} = \frac{0,306 \text{ [kgO}_2\text{/d]}}{0,90 \text{ [m}^3\text{/d]}} = 0,34 \text{ [kgO}_2\text{/m}^3\text{]} = 340 \text{ [gO}_2\text{/m}^3\text{]}$$

$$C_{ChZT} = \frac{\bar{L}_{ChZT}}{Q_{nom}} = \frac{0,612 \text{ [kgO}_2\text{/d]}}{0,90 \text{ [m}^3\text{/d]}} = 0,68 \text{ [kgO}_2\text{/m}^3\text{]} = 680 \text{ [gO}_2\text{/m}^3\text{]}$$

$$C_{ZO} = \frac{\bar{L}_{ZO}}{Q_{nom}} = \frac{0,357 \text{ [kg/d]}}{0,90 \text{ [m}^3\text{/d]}} = 0,397 \text{ [kg/m}^3\text{]} = 397 \text{ [g/m}^3\text{]}$$

Stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych przyjęto do dalszych obliczeń zostały przedstawione w tabeli:

Tabela. Stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych.

Wskaźnik zanieczyszczenia	Ładunek całkowity $\bar{L}_{całk}$	Stężenie zanieczyszczenia C_o
---------------------------	------------------------------------	---------------------------------

<i>BZT₅</i>	306 gO ₂ /d = 0,306 kgO ₂ /d	340 gO ₂ /m ³ = 0,340 kgO ₂ /m ³
<i>ChZT</i>	612 gO ₂ /d = 0,6128 kgO ₂ /d	680 gO ₂ /m ³ = 0,680 kgO ₂ /m ³
<i>Zawiesiny ogólne</i>	357 g/d = 0,357 kgO ₂ /d	397 g/m ³ = 0,397 kg/m ³

Jakość wprowadzanych wód do odbiornika oraz przewidywany stopień redukcji zanieczyszczeń

Przy prawidłowo poprowadzonym rozruchu oczyszczalni oraz prawidłowej eksploatacji oczyszczalni osiągnięta zostanie wymagana redukcja zanieczyszczeń i uzyskanie parametrów ścieków oczyszczonych zgodnych z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014r. 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. 2014 poz. 1800) Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń przyjęte na podstawie załącznika nr 2 do niniejszego rozporządzenia dla oczyszczalni o RLM poniżej 2000 przedstawiono w tabeli:

Tabela. Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń.

Nazwa wskaźnika	Jednostka	Najwyższa dopuszczalna wartość wskaźnika
<i>Pięciodobowe biochemiczne zapotrzebowanie tlenu (BZT₅)</i>	mg O ₂ /l	40
<i>Chemiczne zapotrzebowanie tlenu (ChZT)</i>	mg O ₂ /l	150
<i>Zawiesiny ogólne</i>	mg/l	50

Tabela. Wymagany procent redukcji zanieczyszczeń

Wskaźnik zanieczyszczeń	Wymagany procent redukcji zanieczyszczeń w oczyszczalniach ścieków
<i>BZT₅</i>	97%
<i>ChZT</i>	91%
<i>Zawiesiny ogólne</i>	95%

Skład doływających ścieków z oczyszczalni charakteryzował będzie się następującymi ładunkami zanieczyszczeń:

- Dla BZT₅:
 - Wymagany procent redukcji

$$L_R = L_{cal} \times R$$

gdzie: $R = 97\%$

$$L_{R\ BZT.5} = 0,306 \times 0,97$$

$$L^{BZT.5} = 0,306\text{ kgO}_2/\text{d}$$

$$L_{R\ BZT.5} = 0,297 \text{ kg/d} \quad 297 = \text{g/d} \quad \circ \quad \text{\u0142adunek zanieczyszcze\u0144 w \u015biekach oczyszczonych}$$

$$L_{O\ BZT.5} = L_{BZT5} - L_{R\ BZT.5} \quad \text{gdzie : } L_{BZT5} = 0,306 \text{ kg/d}$$

$$L_{O\ BZT.5} = 0,306 - 0,297$$

$$L = 0,297 \text{ kgO /d } L_o$$

$$BZT.5 = 0,009 \text{ kg/d} \quad 9 \text{ g/d} = R\ BZT.5 \quad 2$$

- Dla ChZT:

$$L_{O.ChZT} = L_{ChZT} - L_{R.ChZT}$$

$$\text{gdzie : } L_{ChZT} = 0,612 \text{ kg/d}$$

$$L_{O.ChZT} = 0,612 - 0,557$$

$$L_{R.ChZT} = 0,557 \text{ kgO}_2/\text{d}$$

$$L_{O.ChZT} = 0,055 \text{ kg/d} \quad 55 \text{ g/d} =$$

- Dla Zawiesiny Og\u00f3lnej:

- Wymagany procent redukcji

$$L_R = L_{cal} \times R$$

$$\text{gdzie : } R = 95 \%$$

$$L_{R\ ZO.} = 0,357 \times 0,95$$

$$L_{BZT5} = 0,357 \text{ kgO}_2/\text{d}$$

- Wymagany procent redukcji

$$L_R = L_{cal} \times R$$

$$\text{gdzie : } R = 91 \%$$

$$L_{R.ChZT} = 0,612 \times 0,91$$

$$L = 0,612 \text{ kgO /d}$$

$$L_{R.ChZT} = 0,557 \text{ kg/d} \quad 557 = \text{g/d} \quad .ChZT \quad 2$$

- \u0142adunek zanieczyszcze\u0144 w \u015biekach oczyszczonych

$$L_{R\ ZO.} = 0,339 \text{ kg/d} \quad 339 = \text{g/d} \quad \circ \quad \text{\u0142adunek zanieczyszcze\u0144}$$

w \u015biekach oczyszczonych

$$L_{O\ ZO.} = L_{ZO} - L_{R\ ZO.}$$

$$\text{gdzie : } L^{ZO} = 0,357 \text{ kg/d}$$

$$L_{O\ ZO.} = 0,357 - 0,339$$

$$L_{RZO.} = 0,339 \text{ kgO}_2/\text{d } L_o$$

$$ZO. = 0,018 \text{ kg/d} = 18 \text{ g/d}$$

Tabela. \u0142adunki zanieczyszcze\u0144 w \u015biekach oczyszczonych.

Wskaźnik zanieczyszczeń	Ładunek zanieczyszczeń w ściekach surowych	Ładunek zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych	Ładunek zanieczyszczeń redukowany
<i>BZT₅</i>	306 gO ₂ /d	9,0 gO₂/d	297 gO ₂ /d
<i>ChZT</i>	612 gO ₂ /d	55,0 gO₂/d	557 gO ₂ /d
<i>Zawiesiny ogólne</i>	357 g/d	18,0 g/d	339 g/d

Skład dopływających ścieków z oczyszczalni charakteryzował będzie się następującymi ładunkami zanieczyszczeń:

- Stężenie BZT₅ w ściekach oczyszczonych:

$$\underline{L_{O.BZT.5}}$$

$$S_{O.BZT.5} = Q_{nom}$$

$$\text{gdzie: } L_{O.BZT.5} = 9 \text{ g/d}$$

$$= 9 = 10,0 \text{ g/m}^3$$

$$Q_{nom} = 0,90 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$S_{O.BZT.5}$$

$$0,90$$

- Stężenie ChZT w ściekach oczyszczonych:

$$\underline{L_{O.ChZT}}$$

$$S_{O.ChZT} = Q_{nom}$$

$$\text{gdzie: } L_{O.ChZT} = 55 \text{ g/d}$$

$$55 \text{ }^3$$

$$Q_{nom} = 0,90 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$S_{O.ChZT} = \frac{55}{0,90} = 61,1 \text{ g/m}^3$$

$$0,90$$

- Stężenie Zawiesiny Ogólnej w ściekach oczyszczonych:

$$\underline{L_{O.ChZT}}$$

$$S_{O.ZO.} = Q_{nom}$$

$$\text{gdzie: } L_{O.ChZT} = 18 \text{ g/d}$$

$$= 18 = 20,0 \frac{\text{g}}{\text{m}^3}$$

$$S_{o\text{zo.}} = 0,90$$

$$Q_{nom} = 0,90 \text{ m}^3/\text{d}$$

Tabela. Stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych.

Wskaźnik zanieczyszczenia	Ładunek zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych	Stężenie zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych	Wymagane stężenia ścieków oczyszczonych
<i>BZT₅</i>	9,0 gO ₂ /d	10,0 gO₂/m³	40 gO ₂ /m ³
<i>ChZT</i>	55,0 gO ₂ /d	61,1 gO₂/m³	150 gO ₂ /m ³
<i>Zawiesiny ogólne</i>	18,0 g/d	20,0 g/m³	50 g/m ³

Jak wynika z powyższej tabeli, wartości podstawowych wskaźników zanieczyszczeń nie przekraczają dopuszczalnych stężeń w ściekach wprowadzanych do wód określonych w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014r. 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. 2014 poz. 1800), dla oczyszczalni o RLM poniżej 2000.

Opracował:

Inż. Michał Romaniak

Projektant:

inż. Zygmunt Bombiński

upr. bud. nr GP/7342/47/43/91

Wypis i wyrys z MPZP

CZEŚĆ RYSUNKOWA

ZAGOSPODAROWANIE TERENU – RYS. 1

**ROZWINIĘCIE INSTALACJI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW Z PRZEPOMPOWNIĄ
ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH – RYS. 2**

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW DLA RÓWNOWAŻNYCH LICZB MIESZKAŃCÓW – RYS. 3

PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH I SUROWYCH– RYS. 4

STUDNIA CHŁONNA ZLOKALIZOWANA NA POZIOMIE TERENU – RYS. 5

STUDNIA KANALIZACYJNA INSPEKCYJNA – RYS. 6

**SCHEMAT ZASILANIA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW- UKŁAD POŁĄCZENIA DLA SYSTEMU TN-S–
RYS. 7**

SCHEMAT ZASILANIA OCZYSZCZALNI SCIEKÓW- UKŁAD POŁĄCZENIA DLA SYSTEMU TN-C-S
RYS. 8