

**BIURO PROJEKTÓW; NADZORÓW;
KIEROWANIA ROBOTAMI I KOSZTORYSOWANIA**

**- Zbigniew Ratajczyk -
ul. Włocławska 7/4; 62-600 Koło
TEL.: kom/0-507/142801
NIP: 666-000-52-60; REGON: 311501419**

TEMAT:	PROJEKT BUDOWLANY	
INWESTOR:	Gmina OLSZÓWKA Olszówka 15 62-641 OLSZÓWKA	
OBIEKT:	Budowa Oczyszczalni Przyzagrodowej w DĘBOWICZKACH Gmina Olszówka	
LOKALIZACJA:	DĘBOWICZKI, gmina Olszówka (obręb Dębowiczki, ark.2, działka nr 14)	
BRANŻA:	SANITARNA	
ZAWARTOŚĆ TECZKI:	1. Opis techniczny 2. Załączniki 3. Część rysunkowa 4. Część technologiczna	
AUTORZY PROJEKTU:	PROJEKTANT: inż. Władysław Jaworski Upr. nr UAN.453/8348/II/31/85 Członek WOIIIB Nr WKP/IS/1750/01 PROJEKTANT: mgr inż. Zbigniew Ratajczyk Upr. Nr UAN. 232/8346/II/55/87 Członek WOIIIB Nr WKP/WM/4257/01 SPRAWDZAJĄCY: Edward Fursa Upr. Nr GP.7342-24/96 i 341/69 Członek WOIIIB Nr WKP/IS/1045/01	PODPIS: inż. Władysław Jaworski 62-510 Konin, ul. Okólna 59/10 tel. (0-63) 43 10 11 upr. proj. i wyk. w spec. inst.-inż. Dec. Nr UAN 453/8348/II/31/85 PODPIS: mgr inż. Zbigniew Ratajczyk Upr. Nr UAN. 232/8346/II/55/87 Członek WOIIIB Nr WKP/WM/4257/01 PODPIS: Tech. EDWARD FURSA Kierowanie, nadzorowanie i projektowanie sieci i instalacji wod.-kan., ciepłych, gazowych i wentylacyjnych Upr. bud. Nr 341/69, G.P.7342-24/96 Koło, ul. Główna 10, tel. 063 272-1122
DATA OPRACOWANIA:	Październik 2013 r.	

Biuro Projektów; Nadzorów;
Kierowania Robotami i Kosztorysowania
- Zbigniew Ratajczyk -
62-600 Koło, ul. Włocławska 7
NIP 666-000-52-60, Reg. 311501419
tel. 063 272-55-04, tel. kom. 0-507-142-801

Egz. Nr 1

1.OPIS TECHNICZNY

Spis treści:

Strona:

1	Wstęp	4
1.1	Przedmiot opracowania	4
1.2	Cel opracowania	4
1.3	Zakres opracowania.....	4
1.4	Wykorzystane materiały w opracowaniu	4
1.5	Podstawa prawna opracowania.....	4
2	Informacje ogólne	5
2.1	Informacje o przedsięwzięciu	5
2.2	Lokalizacja inwestycji	5
2.3	Właściciel i użytkownik instalacji.....	6
2.4	Stan prawny terenów	7
2.5	Warunki wodno-glebowe terenu	7
2.6	Istniejące uzbrojenie podziemne	7
2.7	Gospodarka wodno-ściekowa.....	7
3	Kwalifikacja prawna instalacji	7
4	Ogólna koncepcja rozwiązania kanalizacji sanitarnej i oczyszczalni	8
5	Bilans ścieków	8
5.1	Ilość ścieków surowych.....	8
5.2	Jakość ścieków surowych.....	9
5.3	Ładunki zanieczyszczeń w ściekach surowych	9
6	Wymagania dotyczące wprowadzania ścieków do odbiornika	9
7	Przewidywana jakość ścieków oczyszczonych	11
8	Obliczenia procesowe oczyszczania ścieków.....	11
8.1	Dobór urządzeń	11
9	Charakterystyka kanalizacji sanitarnej i oczyszczalni ścieków.....	12
9.1	Opis kanalizacji sanitarnej.....	12
9.2	Opis urządzeń oczyszczalni ścieków.....	12
9.3	Opis procesu technologicznego oczyszczania ścieków w oczyszczalni.....	13
10	Sposób postępowania z odpadami	13
11	Odbiornik ścieków oczyszczonych.....	14
11.1	Wpływ ścieków na odbiornik	15
12	Zasilanie energetyczne i sterowanie urządzeń	15
13	Opis warunków montażu kanalizacji i urządzeń w oczyszczalni	16
14	Próba szczelności kanalizacji sanitarnej i urządzeń w oczyszczalni	20
15	Informacje dotyczące zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	21
16	Zagospodarowanie i użytkowanie terenu.....	24
17	Zapotrzebowanie na surowce, materiały i media podczas eksploatacji	25
18	Warunki BHP i wytyczne dla eksploatacji	26
19	Wpływ oddziaływania kanalizacji i oczyszczalni na środowisko	26
20	Uwagi końcowe.....	28

1 Wstęp

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt oczyszczalni ścieków bytowych i kanalizacji sanitarnej i dla osiedla mieszkaniowego w miejscowości Dębowiczki, gmina Olszówka.

1.2 Cel opracowania

Niniejszy projekt przedstawia rozwiązania techniczne i technologiczne do odprowadzania i oczyszczania ścieków bytowych w miejscowości Dębowiczki, które mają na celu umożliwienie podłączenia budynków mieszkalnych do nowo projektowanej kanalizacji sanitarnej i oczyszczalni ścieków, z której oczyszczone ścieki będą odprowadzane do odbiornika, jakim jest rów melioracyjny nr „R-A1”, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

1.3 Zakres opracowania

Projekt swoim zakresem obejmuje:

- bilans ścieków,
- analizę przewidywanej efektywności oczyszczania ścieków,
- dobór urządzeń,
- opis techniczny kanalizacji sanitarnej i urządzeń w oczyszczalni ścieków,
- opis procesu technologicznego oczyszczania ścieków,
- opis warunków montażu kanalizacji i urządzeń w oczyszczalni,
- ogólne zasady bezpieczeństwa i ochrony zdrowia podczas prowadzonych prac,
- warunki eksploatacji oczyszczalni,
- ocenę wpływu oddziaływania kanalizacji i oczyszczalni na środowisko.

1.4 Wykorzystane materiały w opracowaniu

Do wykonania projektu budowlanego wykorzystano następujące materiały i informacje:

- mapę sytuacyjno-wysokościową do celów projektowych,
- warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych z 2003 roku opracowane przez CORBITI INSTAL w Warszawie, zalecane przez Ministerstwo
- normy wodociągowe i kanalizacyjne,
- katalogi dostawców urządzeń,
- informacje uzyskane od inwestora,
- pomiary i obliczenia własne,
- literaturę fachową,
- wyniki wizji lokalnej.

1.5 Podstawa prawna opracowania

Podstawę wykonania projektu technologicznego stanowią wymienione poniżej akty prawne:

- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012r. O odpadach (Dz. U. 2013.21)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tj. z 2008r. Dz. U. Nr 25 poz. 150 ze zm.);
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (tekst jednolity: Dz. U. 2012r., poz. 145 ze zm.);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r. 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. z 2006 r nr 137, poz. 984 ze zm.);
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 nr 243, poz. 1623)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 stycznia 2009 roku zmieniające rozporządzenie 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. Nr 27 z 2009 roku, poz. 169),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 roku w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112 z 2001 roku, poz. 1206),
 - Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. z 2005 r. nr 236, poz. 2008 z późniejszymi zmianami)
 - Ustawa z dnia 1 lipca 2011 roku o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 152 z 2011 roku, poz. 897),
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 roku, Nr 75, poz. 690),
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2009 roku, Nr 56, poz. 461),
 - Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody (Dz. U. Nr 92, poz. 880 z późniejszymi zmianami),
 - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 roku w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 (Dz. U. Nr 25 z 2011 roku, poz. 133),
 - Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 27 czerwca 2006 roku w sprawie przebiegu granic obszarów dorzeczy i regionów wodnych (Dz. U. z 2006 roku, poz. 877 i 878),
 - Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 roku w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. Nr 213 z 2010 roku, poz. 1397).

2 Informacje ogólne

2.1 Informacje o przedsięwzięciu

Na obszarze omawianej miejscowości kanalizacja sanitarna występuje fragmentarycznie i zakończona jest zbiornikami bezodpływowymi.

Budowa sieci kanalizacyjnej z Dębowiczek do najbliższej oczyszczalni jest technicznie i ekonomicznie nieuzasadniona, zwłaszcza przy rozproszonej budowie gospodarstw domowych i rolnych. Dlatego podjęto decyzję o wybudowaniu lokalnej kanalizacji, oraz mechaniczno-biologicznej oczyszczalni dla osiedla mieszkaniowego po byłym PGR obejmującego kilka pobliskich budynków mieszkalnych (mieszka w nich ok. 100 osób) w miejscowości Dębowiczki, w celu umożliwienia odprowadzania oczyszczonych ścieków bytowych do odbiornika. Zezwala na to art. 5 ust. 1. pkt. 2 ustawy z dnia 13 września 1996 roku o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. Nr 236 z 2005 roku, poz. 2008 z późniejszymi zmianami) i art. 42 ust. 4 ustawy z dnia 18 lipca 2001 roku Prawo wodne (tekst jednolity: Dz. U. 2012r., poz. 145 ze zm.);

2.2 Lokalizacja inwestycji

Przedmiotowa inwestycja będzie realizowana w miejscowości Dębowiczki, na terenie gminy Olszówka. Oczyszczalnia ścieków zlokalizowana będzie na działce nr **14**, natomiast kanalizacja sanitarna będzie przebiegała przez następujące działki: **nr 4/1, 4/2, 4/24, 5, 16/1, 42/70 i 42/76**

Zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru sieci kanalizacyjnych z 2003 roku opracowanymi przez CORBITI INSTAL w Warszawie, zalecanymi przez Ministerstwo Infrastruktury przewody kanalizacji sanitarnej powinny zachować odpowiednie odległości od innych przewodów i zieleni, tzn.:

- odległość przewodu sieci kanalizacji grawitacyjnej od linii energetycznej kablowej – 0,8 m,

- odległość przewodu sieci kanalizacji grawitacyjnej od przewodu wodociągowego o $DN \leq 300$ – 1,2 m,
- odległość przewodu sieci kanalizacji sanitarnej od drzewa – 2 m.

Natomiast urządzenia oczyszczalni powinny być usytuowane zgodnie z wymaganiami rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku (Dz. U. z 2002 roku, Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami), które określa następujące odległości od innych obiektów budowlanych:

- odległość osadników błota, łapaczy olejów mineralnych i tłuszczów, neutralizatorów ścieków i innych podobnych zbiorników od okien otwieralnych i drzwi zewnętrznych do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi powinna wynosić co najmniej 5m,
- odległość urządzeń sanitarno-gospodarczych od granicy działki sąsiedniej, drogi (ulicy) lub ciągu pieszego powinna wynosić co najmniej 2 m w przypadku zabudowy jednorodzinnej, zagrodowej i rekreacji indywidualnej,
- odległość zbiorników do gromadzenia nieczystości, kompostu oraz podobnych szczelnych urządzeń (osadników) od studni dostarczającej wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi powinna wynosić co najmniej 15 m,
- odległość przewodu rozsączającego od studni dostarczającej wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi powinna wynosić co najmniej 30 m.

Ponadto przepływowe osadniki podziemne, stanowiące część przydomowej oczyszczalni ścieków gospodarczo-bytowych, służące do wstępnego ich oczyszczania, mogą być sytuowane w bezpośrednim sąsiedztwie budynków jednorodzinnych, pod warunkiem wyprowadzenia ich odpowietrzenia 0,6 m powyżej górnej krawędzi okien i drzwi zewnętrznych w tych budynkach.

Lokalizacja kanalizacji sanitarnej i urządzeń w oczyszczalni nie będzie kolidowała z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu, zielenią, budynkami mieszkalnymi i sąsiednią działką. Będzie zachowana wymagana i zarazem bezpieczna odległość. Odległość oczyszczalni od budynków będzie wynosiła ok. 150 m, a od działki sąsiedniej – ok. 14 m.

Inwestor uzyskał zgodę na wykonanie kanalizacji i oczyszczalni ścieków od właścicieli terenów, na których inwestycja będzie realizowana. Obszar oczyszczalni będzie ogrodzony płotem z siatki stalowej zabezpieczającym przed dostępem osób nieupoważnionych i przed uszkodzeniem urządzeń oczyszczalni.

Wieś Dębowiczki nie posiada miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Dlatego realizacja inwestycji wymagała uzyskania decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego. Ww. decyzję – nr 7331/D/IP/04/2010 wydał Wójt Gminy Olszówka.

W decyzji oprócz działek pod budowę kanalizacji sanitarnej wyszczególniono część działki nr 14 z przeznaczeniem na budowę oczyszczalni ścieków. Właściciel działki nr 14 wyraził zgodę na budowę oczyszczalni ścieków pod warunkiem, że nastąpi jej podział i nieodpłatne przekazanie wydzielonej części działki na rzecz Gminy Olszówka. Wobec tego z działki nr 14 zostanie wyodrębniona nowa działka. Nie istnieją więc poważne przesłanki, aby nie mogła powstać przedmiotowa oczyszczalnia.

2.3 Właściciel i użytkownik instalacji

Właścicielem i użytkownikiem kanalizacji sanitarnej i oczyszczalni ścieków w miejscowości Dębowiczki będzie:

Gmina Olszówka
Olszówka 15
62-641 Olszówka

2.4 Stan prawny terenów

Z uwagi na dużą ilość właścicieli i współwłaścicieli działek, przez które będzie poprowadzona kanalizacja sanitarna i oczyszczalnia tj. **nr 4/1, 4/2, 4/24, 5, 16/1, 42/70, 42/76 i 14** zrezygnowano z ich wyszczególnienia w treści projektu. Dokładne dane poszczególnych właścicieli działek zawierają wypisy z rejestru gruntów.

2.5 Warunki wodno-glebowe terenu

Z badań gruntu wynika, że podłoże terenu przedmiotowej działki w miejscu projektowanej oczyszczalni budują głównie piaski drobne i gliny piaszczyste, czyli utwory przepuszczalne. Miąższość tych piasków wynosi ok. 4,0 m. Poniżej zalegają gliny piaszczyste. Od powierzchni terenu do piasków znajduje się warstwa gleby o miąższości ok. 0,4 m. W dokumentowanym podłożu stwierdzono występowania wody gruntowej na głębokości około 1,20 m pod powierzchnią terenu. Z uwagi na to, że w obrębie projektowanych urządzeń i instalacji stwierdzono wody gruntowe zachodzi więc konieczność odwodnienia wykopów np. za pomocą igłofiltrów.

2.6 Istniejące uzbrojenie podziemne

Na terenie działek, na których planuje się zlokalizować projektowaną kanalizację i oczyszczalnię ścieków znajduje się następujące uzbrojenie podziemne:

- sieć kanalizacji sanitarnej o średnicy 200 mm,
- sieć wodociągowa o średnicy 40÷150 mm,
- sieć elektroenergetyczna eBNN,
- zbiorniki bezodpływowe.

2.7 Gospodarka wodno-ściekowa

Do celów bytowych woda pobierana jest z wodociągu wiejskiego położonego przy budynkach mieszkalnych przewidzianych do podłączenia do projektowanej oczyszczalni w Dębowiczkach.

W wyniku ludzkiego metabolizmu i funkcjonowania gospodarstw domowych w Dębowiczkach powstają wyłącznie ścieki bytowe, które są przedmiotem niniejszego projektu budowlanego.

Obecnie ścieki bytowe są czasowo gromadzone w zbiornikach bezodpływowych, a następnie wywożone do oczyszczalni gminnej w Olszówce. Po zrealizowaniu lokalnej oczyszczalni ścieki bytowe z omawianych budynków mieszkalnych będą oczyszczane w tej oczyszczalni i wprowadzane do odbiornika jakim jest rów melioracyjny o nr ewid. „R-A1”, na co Inwestor uzyskał zgodę z Rejonowego Związku Spółek Wodnych w Kole (powyższą zgodę załączono w załącznikach).

3 Kwalifikacja prawna instalacji

Zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 nr 243, poz. 1623) realizacja kanalizacji sanitarnej i oczyszczalni ścieków w miejscowości Dębowiczki będzie wymagać pozwolenia na budowę.

W myśl rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 roku w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. Nr 213 z 2010 roku, poz. 1 397) projektowana oczyszczalnia ścieków nie należy do przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko (instalacje do oczyszczania ścieków przewidziane do obsługi nie mniej niż 100 000 równoważnych mieszkańców) ani też do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko (instalacje do oczyszczania ścieków przewidziane do obsługi nie mniej niż 400 równoważnych mieszkańców), ponieważ jej projektowane obciążenie będzie wynosiło poniżej 400 RLM.

Również projektowana kanalizacja sanitarna nie jest zaliczana do przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko ani też do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko (sieci kanalizacyjne o całkowitej długości przedsięwzięcia nie mniejszej niż 1 km), ponieważ całkowita jej długość bez przyłączy do budynków będzie wynosiła ok. 1.079 m.

Planowane przedsięwzięcie nie będzie oddziaływało na obszar Natura 2000, ponieważ w miejscowości Dębowiczki taki obszar chroniony nie występuje.

W związku z powyższym nie zachodzi konieczność uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Funkcjonowanie oczyszczalni wymagać będzie pozwolenia wodnoprawnego (ustawa z dnia 18 lipca 2001 roku Prawo wodne), ponieważ użytkownik oczyszczalni będzie wprowadzał do odbiornika oczyszczone ścieki w ramach szczególnego korzystania z wód, które wykracza poza korzystanie powszechne lub zwykłe. Jest to wprowadzanie ścieków do ziemi za pomocą urządzeń technicznych w ilości większej niż 5 m^3 na dobę.

4 Ogólna koncepcja rozwiązania kanalizacji sanitarnej i oczyszczalni

Realizacja przedsięwzięcia obejmuje wybudowanie nowej lokalnej kanalizacji sanitarnej i mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków dla osiedla mieszkaniowego obejmującego kilka pobliskich budynków mieszkalnych w miejscowości Dębowiczki.

Z powodu złego stanu technicznego istniejącej kanalizacji połączonej ze zbiornikami bezodpływowymi, podłączenie budynków mieszkalnych do nowo projektowanej oczyszczalni wymagać będzie zlikwidowania szamb i położenia nowego kolektora zbiorczego z przykanalikami, wyposażonego w studzienki rewizyjne.

Budowę oczyszczalni analizowano w zakresie technologii osadu czynnego, złoża biologicznego oraz odprowadzenie oczyszczonych ścieków bytowych do ziemi (rów melioracyjny nr ewidencyjny „R-A1”).

Koncepcja oczyszczania ścieków przewiduje układ technologiczny obejmujący następujące elementy:

- Osadnik wstępny (komora 1) – korpus stanowi studnia betonowa EU Ø2000,
- Osadnik wstępny (komora 2) – korpus stanowi studnia betonowa EU Ø1500,
- Bioreaktor - korpus stanowi studnia betonowa EU Ø 2500.
- Osadnik wtórny - korpus stanowi studnia betonowa EU Ø1500,
- Studnia instalacyjna – korpus stanowi studnia betonowa EU Ø 1500,

Każda ze studni zbudowana jest z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych, wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego (W8), o nasiąkliwości do 5%, mrozoodpornego F-150, spełniającego wymagania normy PN-EN 1917 (zbiorniki Ø1000- Ø 1200) oraz Aprobata Techniczną IBDiM i ITB (Ø 1500 – Ø 3000).

Przy czym wszystkie urządzenia oczyszczające będą posadowione pod ziemią.

5 Bilans ścieków

5.1 Ilość ścieków surowych

Do oczyszczalni dopływać będą wyłącznie ścieki bytowe pochodzące od ok. 100 osób z budynków mieszkalnych miejscowości Dębowiczki. Z uwagi na brak szczegółowych pomiarów ilości ścieków, za podstawę do określenia ich ilości przyjęto jednostkowe zużycie wody na 1 mieszkańca w wysokości ok. $80 \div 120 \text{ dm}^3/\text{M} \times \text{d}$. Zakładając jednak możliwość zwiększenia ilości ścieków bytowych w przyszłości lub podłączenia do oczyszczalni nowych budynków mieszkalnych zasadne wydaje się, aby jednostkową ilość ścieków powiększyć do $150 \text{ dm}^3/\text{M} \times \text{d}$. Zatem średnia dobowo ilość ścieków bytowych wyniesie:

Lp.	Wyszczególnienie	jm	ilość	Normatyw [m ³ /Mxd]	Nh	Nd	Qdb.śr [m ³ /d]	Qdb max. [m ³ /d]	Qh.max [m ³ /h]
1	Mieszkańcy	os	100	0,150	1,4	1,2	15,0	18,0	1,05
Razem							15,0	18,0	1,05

Ostatecznie ustala się następujące charakterystyczne przepływy ścieków:

- średni dobowy: $Q_{d\acute{s}r} = 15,00 \text{ m}^3/\text{d}$,
- średni godzinowy: $Q_{h\acute{s}r} = 0,63 \text{ m}^3/\text{h}$,
- maksymalny dobowy: $Q_{dmax} = 18,00 \text{ m}^3/\text{d}$
- maksymalny godzinowy: $Q_{hmax} = 1,05 \text{ m}^3/\text{h}$,
- maksymalny roczny: $Q_{rmax} = 6.570,00 \text{ m}^3/\text{rok}$.

5.2 Jakość ścieków surowych

Charakterystykę ścieków surowych ograniczono jedynie do ChZT, BZT₅ i zawiesiny ogólnej, ponieważ tylko dla tych wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych zostaną ustalone dopuszczalne wartości. Skład ścieków bytowych określono na podstawie jednostkowych ładunków zanieczyszczeń (dane literaturowe) i ilości ścieków pochodzących od 1 mieszkańca (150 dm³/Mxd), co pokazano poniżej. Wobec tego stężenia zanieczyszczeń i ładunki w ściekach bytowych będą następujące:

L.p.	Parametr	Jed. ładunek	Śr. ład. dobowy	Śr. stężenie
		[g/MR'd]	[kg/d]	[g/m ³]
1	Zawiesina	70	7,70	513
2	BZT ₅	60	6,60	440
3	N _{og}	12	1,32	88
4	N _{NH4}	9	0,99	66
5	Pog	2,5	0,28	18
6	ChZT	120	13,20	880

5.3 Ładunki zanieczyszczeń w ściekach surowych

Znając ilość i jakość ścieków surowych możliwe jest określenie ładunków zanieczyszczeń doprowadzanych do oczyszczalni w ciągu doby:

$$L_{BZT5} = (15,0 \text{ m}^3/\text{d} \times 440,0 \text{ g O}_2/\text{m}^3) : 1000 = 6,6 \text{ kgO}_2/\text{d}$$

Korzystając z obliczonego wyżej ładunku BZT₅ w ściekach surowych oraz jednostkowego ładunku BZT₅ pochodzącego od jednego mieszkańca w wysokości 60 gO₂/Mxd można wyznaczyć obciążenie oczyszczalni równoważną liczbą mieszkańców – RLM:

$$RLM = (6,6 \text{ kg O}_2/\text{d} \times 1000) : 60 \text{ gO}_2/\text{Mxd} = 110$$

6 Wymagania dotyczące wprowadzania ścieków do odbiornika

Ścieki powstające w miejscowości Dębowiczki pochodzą wyłącznie z gospodarstw domowych, czyli zaliczane są do ścieków bytowych. Wymagania dotyczące wprowadzania ścieków bytowych do odbiornika, w tym przypadku do ziemi określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 roku 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. Nr 137 z 2006 roku, poz. 984 z późniejszymi zmianami). Zgodnie z tym rozporządzeniem ww. ścieki mogą być wprowadzone do ziemi, jeżeli:

- nie będą stanowiły zagrożenia dla jakości wód podziemnych, w szczególności nie spowodują zanieczyszczenia tych wód substancjami szczególnie szkodliwymi,

- nie zostały przekroczone najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń,
- miejsce wprowadzania ścieków lub dno urządzeń wodnych oddzielone jest warstwą gruntu o miąższości co najmniej 3 m od najwyższego użytkowego poziomu wodonośnego wód podziemnych.

Ponadto zabrania się wprowadzania ścieków do ziemi, jeżeli byłoby to sprzeczne z warunkami wynikającymi z istniejących form ochrony przyrody, utworzonych na podstawie ustawy o ochronie przyrody, a także stref ochronnych oraz obszarów ochronnych (ustawa Prawo wodne).

Według powyższego rozporządzenia najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń dla oczyszczonych ścieków wprowadzanych do wód lub do ziemi ustala się w zależności od wielkości obciążenia oczyszczalni równoważną liczbą mieszkańców (RLM) i rodzaju odbiornika ścieków oczyszczonych. Mając na uwadze projektowane obciążenie oczyszczalni w zakresie RLM w wysokości 110 oraz to, że oczyszczone ścieki bytowe będą wprowadzane do ziemi, użytkownik oczyszczalni będzie zobowiązany do spełnienia warunków jak dla ścieków z obiektów o RLM od 2 000 do 9 999 określonych w załączniku nr 1 do cytowanego wcześniej rozporządzenia. Wobec tego ścieki oczyszczone wprowadzane do ziemi w miejscowości Dębowiczki nie powinny przekraczać najwyższych dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń określonych w tab.1. Konieczne więc będzie usuwanie jedynie związków organicznych (ChZT, BZT₅) oraz obniżenie stężenia zawiesin ogólnych. Natomiast usuwanie azotu i fosforu ze ścieków nie będzie wymagane, ponieważ nie zostały określone dopuszczalne wartości dla tych zanieczyszczeń w przypadku oczyszczalni poniżej 14 999 RLM, z wyłączeniem ścieków wprowadzanych do jezior i ich dopływów.

Tabela 1. Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń dla oczyszczonych ścieków bytowych wprowadzanych do ziemi (jak dla oczyszczalni o RLM od 2 000 do 9 999)

Wskaźnik	Jednostka	Wartość dopuszczalna
ChZT	gO ₂ /m ³	125
BZT ₅	gO ₂ /m ³	25
Zawiesiny ogólne	g/m ³	35

7 Przewidywana jakość ścieków oczyszczonych

Przewidywany przebieg procesu oczyszczania						
Parametr / Etap oczyszczania	Qd_{sr} [m ³ /d]	Z_{og} [g/m ³]	BZT_5 [g O ₂ /m ³]	$ChZT$ [g O ₂ /m ³]	N_{og} [g N/m ³]	P_{og} [g P/m ³]
Ścieki surowe	15,00	513	440	880	88	18
Ścieki recykulowane	36,55	35	25	80	28	5
Mieszanina ścieków surowych i recykulatu	51,55	174	146	313	45	9
Zakładana efektywność oczyszczania mechanicznego	-	40%	15%	25%	12%	12%
Odływ z osadnika wstępnego	51,55	105	124	235	40	8
Zakładana efektywność oczyszczania Biologicznego	-	80%	90%	80%	35%	35%
Odływ z oczyszczalni	15,00	21	12	47	26	5
Wymagania MŚ z 24.07.2006 (z póź. zm.)	-	50	40	150	30**	5**
Efekt całkowity	-	96%	97%	95%	70%	72%

** - wymagane tylko dla ścieków odprowadzanych do jezior lub ich zlewni

Wnioski:

Wymagana jakość odpływu ścieków z oczyszczalni – warunek spełniony

8 Obliczenia procesowe oczyszczania ścieków

8.1 Dobór urządzeń

Oczyszczalnia ścieków

Oczyszczalnia Ścieków typ „BIO-FIT 130” dobrana została przez Firmę „ECOL-UNIKON” Sp. z o.o. z siedzibą w Gdańsku, ul. Równa 2, 80-067 Gdańsk.

Przepompownia

Przepompownia ścieków typ „AQUA-PS-1,2/4,0” dobrana została przez Firmę „PUR_AQUA” System Sp. z o.o., ul. Poezji 19, 00-994 Warszawa.

Kolektory sanitarne

Do transportu ścieków zastosowane będą następujące rurociągi grawitacyjne:

- Kolektor „A” od wylotu do studni S12 z rur PVC-U o średnicy Ø 200 mm, długości 841,00 m i dodatkowo rurociąg tłoczny z rur PE Ø 63 mm od przepompowni PP1 do Studni S4, i długości 4,00 ,
- Kolektor „B” od studni S8 do studni S10 z rur PVC-U o średnicy Ø 200 mm o długości 53,00 m

- Kolektor „C” od studni S8 do studni S10 z rur PVC-U o średnicy $\varnothing$ 200 mm o długości 8,00 m
- Kolektor „D” od studni S8 do studni S10 z rur PVC-U o średnicy $\varnothing$ 200 mm o długości 37,00 m
- Kolektor od przepompowni PP1 do studni SP1 z rur PVC-U o średnicy $\varnothing$ 200 mm o długości 120,00 m
- Kolektor od studni S6 do studni SP8 z rur PVC-U o średnicy $\varnothing$ 200 mm o długości 12,00 m
- Kolektor od studni S10 do studni SP5 z rur PVC-U o średnicy $\varnothing$ 200 mm o długości 4,00 m

9 Charakterystyka kanalizacji sanitarnej i oczyszczalni ścieków

9.1 Opis kanalizacji sanitarnej

Ścieki z budynków będą odprowadzane za pomocą projektowanych przyłączy zbudowanych z przewodów PVC o średnicy 200 mm do projektowanej sieci sanitarnej wykonanej z przewodów PVC o średnicy 200 mm. Włączenie przyłączy z budynków do kanalizacji sanitarnej planuje się poprzez studnie rewizyjne zbudowane z kręgów betonowych o średnicy 1 000 mm. Przewody z PVC będą łączone za pomocą gumowych uszczelek. Sposób montażu rur polega na wsunięciu bosego końca jednej rury w kielich drugiej (połączenie kielichowe za pomocą uszczelek).

9.2 Opis urządzeń oczyszczalni ścieków

Opis techniczny poszczególnych urządzeń i instalacji wchodzących w skład budowanej oczyszczalni przedstawiono poniżej.

Osadnik wstępny

Wlot i wylot z osadnika posiada trójnik odpowiednio kierujący przepływ ścieków oraz zabezpieczający przed przedostawaniem się kożucha do odpływu. Komora wyposażona jest w przegrodę wykonaną z tworzywa sztucznego. Korpus przykryty jest płytą żelbetową z włazem $\varnothing$ 600.

Bioreaktor

Wyposażony jest w złoża biologiczne, stanowiące bloki z odpowiednio ukształtowanego tworzywa sztucznego o powierzchni właściwej $150 \text{ m}^2/\text{m}^3$. Na dnie komory zamontowane są drobno pęcherzykowe dyfuzory rurowe, dostarczające powietrze do złoż. Korpus przykryty jest w całości demontowalną pokrywą. Wewnątrz zbiornika zamontowany jest filtr odpływowy, oddzielający resztę zawiesiny od ścieków oczyszczonych. Nagromadzony osad jest zawracany za pośrednictwem podnośnika powietrznego do osadnika wstępnego.

Studnia instalacyjna

Wyposażona jest w dmuchawy napowietrzające, układ wentylacji oraz osprzęt hydrauliczny regulujący przepływ powietrza w ciągu technologicznym. Rozdzielnica zasilająco-sterująca montowana jest na pokrywie komory.

W przypadku opcji ze stopniem chemicznym, elementy dozowania koagulantu tj. zbiornik z tworzywa sztucznego, pompa dozująca montowane są w zewnętrznej szafce przy komorze sterowania.

Studzienka pomiarowa

Na rurociągu odpływowym z oczyszczalni ścieków wykonana zostanie studzienka pomiarowa z kręgów betonowych o średnicy 1 000 mm.

9.3 Opis procesu technologicznego oczyszczania ścieków w oczyszczalni

Wszystkie ścieki bytowe doprowadzane będą do przepompowni ścieków P-1 kolektorem grawitacyjnym z rur PVC-U Ø 200 mm i dalej kolektorem tłocznym z rur PVC-U Ø 80 mm do studni rozdzielczej RZ-1. Następnie kolektorem grawitacyjnym z rur PVC-U Ø 200 mm doprowadzane będą do oczyszczalni. Oczyszczanie ścieków w oczyszczalni będzie realizowane w procesie mechaniczno-biologicznym.

Dopływające do oczyszczalni ścieki w pierwszej kolejności wpływają do osadników wstępnych OWS1 i OWS2 (I stopień oczyszczania mechanicznego), gdzie następuje oddzielenie zawieszin łatwo opadających w procesie sedymentacji. Gromadzone na dnie zbiorników osady ulegają mineralizacji w wyniku zachodzących procesów fermentacji.

Podczyszczane wstępnie ścieki wpływają do reaktora biologicznego RB z utwardzoną biomasą, gdzie zachodzą procesy tlenowego rozkładu biochemicznego zanieczyszczeń organicznych przy udziale mikroorganizmów zasiedlających zatopione złoża.

Konieczny do prowadzenia tych procesów tlen, dostarczany jest za pośrednictwem dyfuzorów umieszczonych na dnie bioreaktora.

Wypływające z bioreaktora ścieki zawierają kawałki nadmiernej biomasy oderwanej od złoż biologicznych. Ostateczne oddzielenie następuje w filtrze odpływowym OWT.

Oddzielone od osadu wtórnego ścieki oczyszczone wypływają z oczyszczalni, natomiast osad zawracany jest do osadnika wstępnego.

Eksploatacja

Oczyszczalnia działa samoczynnie. Najważniejszym i podstawowym zabiegiem eksploatacyjnym jest dbałość o regularne usuwanie osadów z osadnika wstępnego oraz przegląd i konserwacja dmuchawy napowietrzającej.

Składowanie i posadowienie

Korpusy składować w pozycji wbudowania jednowarstwowo. Posadowienie elementów studni powinno odbywać się w określonej kolejności z zachowaniem odpowiednich rzędnych, kątów wlot/wylot oraz pionowości konstrukcji. Elementy studzienek łączyć za pomocą odpowiedniego uszczelnienia.

Przygotowanie podłoża

Dno wykopu w miejscu posadowienia urządzenia należy przygotować wykonując podbudowę grubości 10 cm z betonu C8/10, względnie usypując warstwę grubego żwiru lub pospółki grubości min. 10 cm i zagęszczając aż do uzyskania odpowiedniej rzędnej.

Normy

Oczyszczalnia posiada Aprobata Techniczną AT/2008-08-0318 wydaną przez Instytut Ochrony Środowiska.

10 Sposób postępowania z odpadami

Sposób postępowania z wytworzonymi odpadami powinien być zgodny z obowiązującymi przepisami ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. Nr 185 z 2010 roku, poz. 1243). Posiadacz odpadów jest obowiązany do prowadzenia ich ilościowej i jakościowej ewidencji zgodnie z przyjętym katalogiem odpadów i listą odpadów niebezpiecznych (Dz. U. Nr 112 z 2001 roku, poz. 1206). Posiadacz odpadów może je przekazywać wyłącznie podmiotom, które uzyskały zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami.

W procesie oczyszczania ścieków powstawać będą osady ściekowe o uwodnieniu ok. 90%. Osady gromadzone będą w części osadowej osadnika, gdzie podlegać będą grawitacyjnemu zagęszczaniu i fermentacji. W wyniku tych procesów nastąpi zmniejszenie zawartości substancji organicznych biologicznie rozkładalnych w osadach ściekowych. To z kolei doprowadzi do zmniejszenia ilości produkowanych osadów

w oczyszczalni. W celu jeszcze większej redukcji masy osadów proponuje się stosować biopreparat, np. Trigger-2 lub inny środek wspomagający biodegradację zanieczyszczeń w osadach. Osadnik należy opróżniać nie dopuszczając do jego całkowitego wypełnienia. Zaleca się opróżnianie osadnika po wypełnieniu przez osad ok. 50% objętości czynnej. W oczyszczalni w Dębowiczkach nie przewidziano procesu odwadniania osadów.

Zatem przefermentowane osady ściekowe w postaci płynnej będą okresowo wywożone samochodem asenizacyjnym do większej oczyszczalni w Kłodawie w której realizowany jest proces mechanicznego odwadniania osadów, a dalsza przeróbka tych osadów przebiega zgodnie z przepisami ustawy o odpadach. Możliwe jest także przekazanie osadów ściekowych innemu podmiotowi gospodarczemu, który prowadzi proces odzysku lub unieszkodliwiania odpadów zgodnie z obowiązującymi uregulowaniami prawnymi i posiadanymi decyzjami.. Alternatywnie osady z czyszczalni w Dębowiczkach można przekazać do najbliższej biogazowni.

Zaproponowany więc sposób postępowania z odpadami należy uznać za rozwiązanie prawidłowe i bezpieczne dla środowiska, ponieważ nie przewiduje tymczasowego składowania osadów ściekowych na terenie oczyszczalni, co wiązałoby się z potencjalnym przenikaniem wód odciekowych do gruntu i uciążliwością zapachową. W zaprojektowanym zespole urządzeń podczyszczających będą zatrzymywane następujące odpady:

- Osad ściekowy mieszany wstępny i wtórny, wspólnie przefermentowany. Roczne ilości osadów obliczone na podstawie założonego obciążenia oczyszczalni (110 MR) wyniosą:

- jednostkowa masa osadów mieszanych (wstępny + wtórny)
 $m_{.j} = 80 \text{ g s.m./MR} \times d$,
- założony współczynnik uwzględniający fermentację osadów $\delta f = 0,7$,
- wilgotność osadów przefermentowanych $w = 90 \%$

Całkowita roczna masa osadów wydzielonych w oczyszczalni wyniesie:

$$M_a = RLM \times m_{.j} \times 365 = 110 \times [0,08 \text{ kg/MR} \times d] \times 365 = \mathbf{3212 \text{ kg/rok}}$$

Masa osadów przefermentowanych wyniesie:

$$M_{af} = M_a \times \delta f = 3212 \times 0,7 = 2248 \text{ kg/rok} \approx \mathbf{2,2 \text{ t/rok}}$$

Objętość uwodnionego osadu przefermentowanego usuwanego z oczyszczalni wyniesie:

$$V_{af} = M_{af} / (1 - w/100) = 2,2 / (1 - 0,9) = \mathbf{22 \text{ m}^3/\text{rok}}$$

Projektowana częstotliwość usuwania osadu: **121 dni (3 razy/rok)**

Objętość porcji osadu wywożonej jednorazowo: **$22/3 \approx 7 \text{ m}^3$**

Osady usuwane będą za pomocą wozu asenizacyjnego i wywożone do najbliższej większej oczyszczalni ścieków dysponującej ciągiem do przeróbki osadów.

W przypadku zastosowania stopnia chemicznego ilość osadów wzrośnie o ok. 30%.

11 Odbiornik ścieków oczyszczonych

Oczyszczone ścieki będą odprowadzane rurociągiem z PVC o średnicy Ø 200 mm poprzez wylot betonowy o średnicy Ø 200 mm do ziemi – rowu melioracyjnego o numerze ewidencyjnym R-A1 w km 1+835 jego biegu.

Odbiornikiem oczyszczonych ścieków z oczyszczalni w miejscowości Dębowiczki będzie ziemia – rów melioracyjny. Wprowadzanie ścieków do ziemi podyktowane jest szczególnym uwarunkowaniem lokalizacyjnym (nie ma w pobliżu płynących wód powierzchniowych) oraz brakiem możliwości zastosowania innego rozwiązania technicznego. Wprowadzanie ścieków do ziemi dopuszcza art. 39 ustawy Prawo wodne z dnia 18 lipca 2001 roku (tekst jednolity: Dz. U. 2012r., poz. 145 ze zm.); Do ziemi oczyszczone ścieki będą wprowadzane poprzez rów melioracyjny.

11.1 Wpływ ścieków na odbiornik

Wprowadzane ścieki do ziemi nie będą zawierały substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. Natomiast pozostałe zanieczyszczenia takie jak substancje organiczne określone wskaźnikami ChZT i BZT₅ nie będą przekraczały najwyższych dopuszczalnych wartości, ponieważ będą skutecznie usuwane ze ścieków w zaprojektowanej Oczyszczalni Ścieków. Poza tym oczyszczone ścieki nie będą zawierały zanieczyszczeń stałych, które mogłyby spowodować formowanie się osadów i utrudnienie przepływu ścieków w studniach chłonnych oraz uniemożliwić ich wsiąkanie w grunt, ponieważ będą eliminowane w osadniku gnilnym. Zatem ścieki te będą stanowiły zagrożenia dla odbiornika.

W najbliższym otoczeniu projektowanej oczyszczalni nie ma stref ochronnych ujęć wód wyznaczonych przez Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Poznaniu.

Oczyszczalnia ścieków będzie zabezpieczona przed ewentualnym zalaniem wskutek nawałnych opadów deszczu, ponieważ zbiorniki osadników, sama oczyszczalnia i przepompownia ścieków będą od góry szczelnie zamknięte pokrywami.

Nie istnieją więc poważne przesłanki, aby przedmiotowe ścieki bytowe nie mogły być wprowadzane do ziemi tj. rowu melioracyjnego.

12 Zasilanie energetyczne i sterowanie urządzeń

Urządzeniami wymagającymi zasilania energetycznego w oczyszczalni będą pompy w przepompowni oraz oczyszczalnia ścieków.

Doprowadzenie energii elektrycznej do urządzeń będzie realizowane napięciem 400/230V poprzez kablową linię z sieci energetycznej zakładu energetycznego. Zasilanie energetyczne pomp w przepompowni ścieków i Oczyszczalni odbywać się będzie poprzez wolnostojące szafki sterowniczo-zasilające. Doprowadzenie energii elektrycznej do szafek będzie realizowane napięciem 400V poprzez kablową linię typu YKY 5x10 mm². Równolegle do kabla zasilającego przepompownię ścieków należy ułożyć kabel sterujący pracą pomp typu YKY 3x2,5mm².

Instalacja elektryczna zostanie wykonana, jako instalacja kablowa podziemna. Kabel należy układać w rowie kablowym na głębokości 0,8 m i szerokości 0,4 m, na 10 cm podsypce z piasku. Należy go układać w wykopie linią falistą z zapasem. Po ułożeniu kabla przykryć go 10 cm warstwą piasku i 15 cm gruntu rodzimego, a następnie na całej długości linii w ziemi ułożyć folię oznaczeniową koloru niebieskiego i zasypać pozostały rów. Przy układaniu, kable zginać tylko w przypadku koniecznym, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla. W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć poprzez ułożenie jego w rurach ochronnych winidurowych grubościennych. Roboty ziemne w obrębie kabli należy prowadzić ręcznie.

Praca pomp w przepompowni sterowana będzie pływakiem umieszczonym w zbiorniku. Sterowanie umożliwi pracę pomp w trybie automatycznym. Tryb automatyczny polegać będzie na załączaniu pompy przez pływak po osiągnięciu poziomu max i wypompowaniu zawartości zbiornika do stanu minimum sygnalizowanego przez pływak. Następnie nastąpi wyłączenie pompy i oczekiwanie na ponowne zapełnienie zbiornika ściekami, po czym cykl się powtórzy.

Przepompownia będzie wyposażona w urządzenie zabezpieczające przed skutkami zwarcia (wyłącznik silnikowy), przeciążenia silnika (wyłącznik silnikowy), zwarcia w obwodzie sterowania (wyłącznik nadprądowy), zmiany kolejności faz, obniżenia napięcia, zaniku fazy, porażenia prądem elektrycznym (wyłącznik różnicowo-prądowy) i pracy na sucho (przełącznik poziomu cieczy).

W sytuacji braku dostawy energii elektrycznej z sieci energetycznej zasilanie przepompowni należy zapewnić z agregatu prądotwórczego, który powinien być na wyposażeniu oczyszczalni.

UWAGA! Zasilanie energetyczne zostanie opracowane w Projekcie Elektrycznym jako oddzielne opracowanie

13 Opis warunków montażu kanalizacji i urządzeń w oczyszczalni

Roboty ziemne

Roboty ziemne należy prowadzić w oparciu o normy BN-83/8836-02, PN-68/B-06050, BN-72/8932-01. Zagęszczanie wykopów należy prowadzić zgodnie z normą PN-S-02205. Wykopy należy wykonywać przy użyciu sprzętu ciężkiego, a w miejscach zbliżeń lub skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym prace należy prowadzić ręcznie. Po wykonaniu wykopów pod projektowane obiekty oraz przy wykonywaniu sieci kanalizacyjnej istnieje możliwość korekty rzędnych posadowienia. Wykopy o głębokości powyżej 1,0 m należy wykonywać z zastosowaniem szalunków, aby nie dopuścić do rozpulchniania gruntu.

Grunt wydobyty podczas prowadzenia prac należy składować z jednej strony wykopu, pozostawiając pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu pas wolnego terenu o szerokości co najmniej 1,0 m. W przypadku braku możliwości spełnienia tych warunków należy wyznaczyć miejsce przeznaczone na czasowy odkład wykopanej ziemi. Po przekroczeniu 1,0 m głębokości wykopu wejście i wyjście z wykopów powinno odbywać się po drabinie. Dno wykopów przygotowane pod obiekty układu oczyszczania ścieków winno być wypoziomowane. Natomiast dno wykopów pod sieć kanalizacji sanitarnej powinno być wyprofilowane z zastosowaniem wymaganych minimalnych spadków, zastosowanych w części graficznej projektu.

Zasypkę wykopów należy wykonywać warstwami co 20 cm ubijając maszynowo. Grunt pochodzący z wykopów rurociągów oraz projektowanych obiektów należy rozplantować. Zagęszczenie wykopów należy wykonywać bardzo starannie. Próbkę badania zagęszczenia gruntu wraz z protokołami wykonywać należy co 0,5 m głębokości. Minimalny stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić 97% zmodyfikowanej wartości Proktora.

Przewody kanalizacyjne i studzienki rewizyjne

Podłączenia budynków mieszkalnych do kanalizacji sanitarnej projektuje się z przewodów PVC o średnicy 160 mm. Natomiast kanalizację sanitarną w kierunku nowo projektowanej oczyszczalni planuje się zbudować z przewodów PVC o średnicy 200 mm. Przewiduje się zastosowanie rurociągów z rur PVC kielichowych typu ciężkiego, połączonych za pomocą uszczeltek gumowych. Odprowadzenie ścieków z budynków zaprojektowano nowymi przyłączami kanalizacyjnymi. Włączenie przyłączy do głównego kolektora zaprojektowano poprzez nowe studzienki kanalizacyjne. Do połączenia obiektów oczyszczalni zastosowano rurociągi o średnicach od 50 mm do 160 mm. Głębokość posadowienia rurociągów oraz wejścia do studni kanalizacyjnych przedstawiono w części graficznej.

Podłoże pod rurociągi grawitacyjne powinno być ułożone z minimalnym spadkiem zapewniającym spływ ścieków. Wszystkie przewody kanalizacyjne należy ułożyć na podsypce piaskowej o grubości 15 cm i obsypać piaskiem do wysokości 20 cm ponad wierzch rurociągu. Rurociąg należy układać na równomiernie zagęszczonej podsypce z piasku średniego. Bezpośrednie podłoże uformować pod kątem 90° tak, aby do gruntu przylegało ¼ obwodu rury. Należy zwrócić uwagę, aby w obsypce nie znajdowały się kamienie. Rury PVC nie są odporne na naciski punktowe. W miejscach skrzyżowań projektowanej kanalizacji z kablami energetycznymi należy zastosować na kablach rury osłonowe Arota.

Prace montażowe należy prowadzić zgodnie z rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 roku w sprawie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych

i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 13 z 1972 roku, Nr 13, poz. 93) oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych t. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe” i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”- wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Gazowej, Grzewczej i Klimatyzacji – Warszawa 1994 roku.

Wszystkie studzienki kanalizacyjne oprócz studzienki S12 zbudowane będą z kręgów betonowych o średnicy 1200 mm. Dna studzienek powinny być monolitycznym prefabrykowanym elementem betonowym. Kinety studni powinny być wykonane z betonu klasy B 45. Studzienki zamknięte będą płytą nastudzienną z włazem żeliwnym typu lekkiego. Jedynie studzienki zlokalizowane w drodze (S11 i S10) należy wyposażyć we włazy typu ciężkiego. Studzienki powinny być wybudowane wg BN – 86/8971 – 08, zgodnie z PN 92/B – 10729. Kręgi oraz płyty prefabrykowane należy łączyć zaprawą cementową marki B – 80 klasy B8 zgodnie z PN – 90/B – 14501. Zewnętrzne powierzchnie studzienek należy zaizolować dwukrotnie Abizolem „R” lub Bitizolem 2R + 2P. W studzienkach należy zamontować stopnie żeliwne. Należy je montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległości 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m. W związku z możliwością wystąpienia wód gruntowych na poziomie prowadzenia prac, studzienki należy posadowić na prefabrykowanej płycie betonowej. Powierzchnię płyty należy wypoziomować za pomocą zagęszczanej podsypki piaskowej o grubości 20 cm. Przed posadowieniem studzienek grunt należy zagęścić mechanicznie. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić 95 – 97%. W razie stwierdzenia wysokiego stanu wód gruntowych wykopy należy odwadniać za pomocą igłofiltrów.

W przypadku wystąpienia wód gruntowych na poziomie prowadzenia prac należy studzienki posadowić na zagęszczanej podsypce piaskowej o grubości 20 cm. Przed posadowieniem studni grunt należy zagęścić mechanicznie. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić 95 – 97%.

Przy budynku nr 17 zaprojektowano studnię kanalizacyjną S12 wykonaną z PVC o średnicy 425 mm. Dno wykopu, w którym będzie posadowiona należy wyłożyć i zagęścić 30 cm warstwą piasku. Stopień zagęszczenia powinien wynosić minimum 97%. Studnię należy zasypywać piaskiem oraz zagęszczać warstwami o miąższości 40 cm. Należy zwrócić uwagę, aby w obsypce nie znajdowały się kamienie lub inne ciała stałe. Urządzenia wykonane z tworzyw sztucznych mają obniżoną wytrzymałość na naciski punktowe.

W układzie technologicznym oczyszczalni przewidziano studzienki rozdzielcze, zbiorcze oraz kontrolne z PVC. Montaż tych studzienek należy wykonać według opisu posadowienia studzienki kanalizacyjnej S12. Szczegóły posadowienia studzienek pokazano w części graficznej projektu.

Zblokowana Oczyszczalnia Ścieków typ BIO-FIT 130

Jest to oczyszczalnia opracowana przez Firmę „ECOL-UNICON” Sp. z o.o. ul. Równa 2; 80-067 Gdańsk; Tel. (58) 306 56 78; fax. (58) 306 57 02

Wszystkie elementy oczyszczalni należy posadowić w jednym wykopie. W przypadku pojawienia się wód gruntowych na głębokości prowadzonych prac lub opadów deszczu należy przewidzieć możliwość odwodnienia wykopów. W związku z tym, w przypadku konieczności odwodnienia wykopu na jego dnie należy wykonać studzienkę zbiorczą, skąd napływająca woda będzie pompowana poza wykop lub zastosować igłofiltry.

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń należy sprawdzić ich stan techniczny, a w szczególności wykluczyć występowanie widocznych wad fizycznych.

W przypadku zastrzeżeń należy wstrzymać prace i zgłosić zaistniały fakt producentowi urządzenia. Miejsce montażu zbiorników musi być oddalone minimum 3 metry od dróg, parkingów oraz stanowisk dla samochodów specjalistycznych.

Posadowienie obiektów w mniejszej odległości grozi ich zgnieceniem lub pęknięciem ścian.

Wykop należy wykonać tak, aby pomiędzy zbiornikami a ścianami wykopu pozostała wolna 0,5 m przestrzeń. Dno wykopu wypoziomować i zagęścić. Na tak przygotowanym podłożu wykonać płytę fundamentową. Następnie wyłożyć warstwą żwiru o miąższości 30 cm. Wskaźnik zagęszczenia podsypki nie powinien być mniejszy niż 97 % zmodyfikowanej wartości Proktora. Następnie umieścić w wykopie zbiorniki i wypoziomować. Po skontrolowaniu poziomu położenia otworów połączeniowych, zgodnych z rzędnymi projektowanych rurociągów łączących obiekty oczyszczalni, należy zalać zbiorniki wodą do poziomu 30 cm od dna zbiorników. Zbiorniki należy obsypywać piaskiem w warstwach po 30 cm i zagęszczać wodą. Nie należy stosować zagęszczenia mechanicznego ze względu na możliwość uszkodzenia zbiornika. Po każdorazowym ułożeniu kolejnej warstwy należy uzupełniać poziom wody w zbiornikach o kolejne 30 cm tak, aby był on zawsze wyższy niż poziom obsypki wokół zbiorników. Należy zwrócić uwagę, aby w obsypce nie znajdowały się kamienie oraz inne twarde przedmioty, gdyż zbiorniki wykonane z tworzyw sztucznych oraz żywic charakteryzują się obniżoną odpornością na nacisk punktowy. Po zasypaniu urządzeń należy połączyć zbiorniki rurociągami z innymi obiektami oczyszczalni. Po zamontowaniu urządzeń teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

W przypadku występowania wód gruntowych w miejscu posadowienia obiektów oczyszczalni należy postępować w następujący sposób. Obniżyć poziom wód do 30 cm poniżej dna wykopu przy pomocy igłofiltrów bądź przez wykonanie studzienki zbiorczej gromadzącej wodę. Zgromadzona woda będzie odpompowywana poza wykop. Dno wykopu wypoziomować i zagęścić. Na tak przygotowanym podłożu wykonać płytę fundamentową. Następnie na całej powierzchni wyłożyć mieszankę cementową sporządzoną z cementu „350” oraz żwiru o frakcji 1-3 mm, przygotowaną w stosunku ilościowym 1:3. Miąższość podsypki powinna wynosić 30 cm. Następnie dno wykopu zagęścić mechanicznie, umieścić w wykopie zbiorniki i wypoziomować. Po skontrolowaniu poziomu położenia otworów połączeniowych, zgodnych z rzędnymi projektowanych rurociągów łączących obiekty oczyszczalni należy zalać zbiorniki wodą do poziomu 30 cm od dna zbiorników.

Zbiorniki należy obsypywać przygotowaną wcześniej mieszanką cementową do wysokości 30 cm licząc od dna zbiornika. W przypadku, gdy poziom wód jest wyższy niż 30 cm od dna zbiornika, należy również zwiększyć wysokość osypki cementowej w taki sposób, aby była ona wyższa od poziomu wody gruntowej. Taki sposób działania dotyczy również okresowo występującego poziomu wody gruntowej (wiosną i jesienią). Następnie należy zasypać zbiorniki piaskiem w warstwach po 30 cm i zagęszczać wodą. Nie należy stosować zagęszczenia mechanicznego ze względu na możliwość uszkodzenia zbiornika. Po każdorazowym ułożeniu kolejnej warstwy należy uzupełniać poziom wody w zbiornikach o kolejne 30 cm tak, aby był on zawsze wyższy niż poziom osypki wokół zbiorników. Należy zwrócić uwagę, aby w obsypce nie znajdowały się kamienie oraz inne twarde przedmioty, gdyż zbiorniki wykonane z tworzyw sztucznych oraz żywic charakteryzują się obniżoną odpornością na nacisk punktowy. Po zasypaniu zbiorników do połowy należy wykonać opasanie zbiornika geowłókniną tak, aby przechodziła ona przez grzbiet zbiorników. Oba końce geowłókniny powinny zostać rozłożone w płaszczyźnie na wysokości połowy zbiorników o szerokości większej niż 1 metr w każdą stronę zbiorników. Tak rozłożone pasy geowłókniny należy przykryć 30 cm warstwą betonu. Na każdy centymetr wysokości wody gruntowej powyżej połowy wysokości zbiorników należy dodać 1 cm warstwy betonowej do przyjętych 30 cm.

W związku z zapewnieniem możliwości przeprowadzania konserwacji zbiorników osadnika należy wykonać ciąg komunikacyjny, umożliwiający dojazd samochodem specjalistycznym. W tym celu należy zebrać wierzchnią warstwę gleby. Ustawić obrzeża wzdłuż projektowanego dojazdu. Dno koryta wypełnić podsypką żwirową o miąższości 15 cm, a następnie zagęścić. Na tak przygotowanej warstwie odsączającej ułożyć 10 cm warstwę

suchego betonu B-7,5, a następnie zagęścić. Ułożyć wierzchnią warstwę podjazdu wykorzystując do tego celu kostkę brukową.

Przepompownia ścieków PP1

Zaprojektowano przepompownię wykonaną z betonu B 45 o średnicy czynnej 1 200 mm. W przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych, w czasie trwania prac, należy przewidzieć sposób odwodnienia wykopu. W tym celu należy zastosować na obwodzie wykopu igłofiltry zapewniające skuteczne odwodnienie. Praca igłofiltrów powinna odbywać się do momentu wykonania obsypki ponad poziom wód gruntowych. W przypadku niewielkiej ilości wód gruntowych do odwodnienia wykopów można opcjonalnie zastosować studzienkę zbiorczą, którą należy zlokalizować w najniższym punkcie wykopu umożliwiającym swobodne spływanie wód. Zgromadzona woda będzie odpompowywana poza wykop.

Wykop pod przepompownię należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie rozpartego, szczelnego szalowania. Na dnie wykopu należy wysypać i zagęścić 30 cm warstwę żwiru. Stopień zagęszczenia nie powinien być mniejszy niż 97%. Na zagęszczonej warstwie podsypki ułożyć i wypoziomować prefabrykowaną płytę fundamentową. Na tak przygotowane podłoże posadowić elementy przepompowni. Przy łączeniu elementów przepompowni należy zastosować uszczelnienia dostarczone przez producenta. Na całym obwodzie zbiornika, powyżej dna wylać opaskę betonową dociążającą z betonu B – 15 o szerokości 0,4 m i wysokości 0,2 m. Zbiornik obsypać piaskiem z jednoczesnym, warstwowym zagęszczaniem. Wysokość zagęszczanej warstwy nie powinna być większa niż 0,4 m.

Po osiągnięciu rzędnych przebiegu rurociągów należy wprowadzić końcówki rurociągów do przepompowni zgodnie z zaleceniami producenta. Po posadowieniu zbiornika przepompowni należy przystąpić do montażu pomp oraz pozostałych elementów wyposażenia, zgodnie z zaleceniami producenta przepompowni. Pompy należy montować za pomocą zestawu sprzęgającego składającego się z korpusu, mocowanego na stałe, na dnie zbiornika i prowadnic rurowych. Umożliwia on w razie konieczności w bardzo prosty i szybki sposób montaż i demontaż pompy. Pompa z zamontowanym do niej ruchomym łącznikiem, opuszczana jest na łańcuchu do wewnątrz przepompowni po prowadnicach rurowych. Pompa po opuszczeniu do wewnątrz zbiornika samoczynnie podłączana jest do układu tłocznego przepompowni. Specjalnie wyprofilowana uszczelka pomiędzy korpusem, a łącznikiem zamocowanym do pompy gwarantuje szczelność układu. Uniesienie do góry pompy przy pomocy łańcucha powoduje samoczynne odłączenie jej od układu tłocznego, celem dokonania jej oczyszczenia lub przeglądu. Konsole górne, dzięki swemu kształtowi umożliwiają wypięcie unoszonej pompy z prowadnic bez demontażu jakichkolwiek części układu. W celu dociążenia przepompowni należy wypełnić ją wodą. Następnie doprowadzić zasilanie energetyczne do przepompowni.

W celu zapewnienia możliwości przeprowadzania konserwacji przepompowni należy wokół zbiornika wykonać ciąg komunikacyjny, umożliwiający dojazd samochodem specjalistycznym. W tym celu należy zebrać wierzchnią warstwę gleby. Ustawić obrzeża wzdłuż projektowanego dojazdu. Dno koryta wypełnić podsypką żwirową o miąższości 15 cm, a następnie zagęścić. Na tak przygotowanej warstwie odsączającej ułożyć 10 cm warstwę suchego betonu B-7,5, a następnie zagęścić. Ułożyć wierzchnią warstwę podjazdu wykorzystując do tego celu kostkę.

Studzienka pomiarowa

Zaprojektowano studzienkę kanalizacyjną z kręgów betonowych o średnicy 1 000 mm. W przypadku wystąpienia wysokiego stanu wód podczas prac należy przewidzieć możliwość odwodnienia wykopu. Dno wykopu wyłożyć i zagęścić 30 cm warstwą piasku. Stopień zagęszczenia powinien wynosić minimum 97%. Na zagęszczonej warstwie należy ułożyć żelbetową płytę denną. Następnie przystąpić do układania kręgów z zastosowaniem

uszczelnień między kolejnymi elementami. Zewnętrzne powierzchnie studni należy zaizolować dwukrotnie Abizolem „R” lub bitizolem 2R +2P. W celu ustabilizowania posadowionych elementów należy na bieżąco układać i zagęszczać wokół nich 40 cm warstwy piasku. Na wysokości rurociągu należy wykonać otwory i przeprowadzić rury PVC o średnicy 200 mm z zastosowaniem uszczelnień między kręgiem a rurociągiem.

W studzience należy zamontować stopnie żeliwne wg PN – 64/B – 74086. Stopnie należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległości 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m. Studnię zamknąć prefabrykowaną, żelbetową płytą nastudzienną z włazem żeliwnym typu lekkiego. Szczegóły studzienki pomiarowej przedstawiono w części graficznej.

Studnie kanalizacyjne

Studnie chłonne projektuje się, jako studnie gruntowe z kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej 1 000 mm.

Metoda polegająca na wykonaniu wykopu i opuszczeniu do niego kręgów zakłada wykonanie wykopu w takim czasie, aby po jego zakończeniu szybko można było przystąpić do stawiania kręgów. Bezpieczne nachylenia skarp wykopu powinny wynosić:

- w gruntach spoistych (glinach, ilach) niespękanych - 2:1,
- w gruntach małospoistych i słabych gruntach spoistych - 1:1,25.

Ustawienie kręgów w wykopie wykonuje się za pomocą żurawia o udźwigu do 4 t lub innym sposobem uzgodnionym przez Inżyniera. Należy zwracać uwagę na dokładne ustawienie poszczególnych kręgów ze złączami prawidłowo dopasowanymi.

Zasypanie wykopu wokół studni należy przeprowadzić możliwie jak najszybciej.

Do zasypania powinien być użyty grunt z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków). Zасыpywanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Nasypywanie warstwy gruntu i ich zagęszczanie w pobliżu studni należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia kręgów.

Wykonanie wykopu poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych. Nadmiar gruntu z wykopu należy odwieźć na miejsce odkładu lub rozplantować przy studni. Wydobyty grunt powinien być składowany przy studni, z pozostawieniem wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m, licząc od krawędzi wykopu – dla komunikacji. Kąt nachylenia skarpy wydobytego gruntu nie powinien być większy od kąta jego stoku naturalnego. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych należy powierzchnie terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Studnie należy zabezpieczyć przed dopływem wód z otaczającego terenu przez nadanie odpowiednich spadków lub obwałowanie studni.

W studniach należy zamontować stopnie żeliwne wg PN – 64/B – 74086. Stopnie należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległości 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m. Studnie zamknąć prefabrykowaną, żelbetową płytą nastudzienną z włazem żeliwnym typu lekkiego.

14 Próba szczelności kanalizacji sanitarnej i urządzeń w oczyszczalni

Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu.

Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeżeli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,15 dm³/m² dla przewodów,
- 0,2 dm³/m² dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączonymi,
- 0,4 dm³/m² dla studzienek kanalizacyjnych.

Oprócz próby szczelności kanalizacji sanitarnej należy wykonać próbę szczelności zbiorników osadników, zbiornika oczyszczalni i przepompowni ścieków.

W tym celu należy wypełnić zbiorniki wodą do poziomu odpływu, zakryć właz pokrywą i pozostawić na 48 godzin. Po upływie tego czasu sprawdzić poziom wody w tych zbiornikach. Podczas próby szczelności nastąpi również wstępne osiadanie zbiorników, co jest ważne z punktu widzenia późniejszej eksploatacji.

15 Informacje dotyczące zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Zakres robót oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

- **budowa kanalizacji sanitarnej**
 - wykonanie wykopów pod kolektory,
 - ewentualne odwodnienie wykopów,
 - wykonanie podsypki piaskowej,
 - zagęszczenie podłoża,
 - montaż studni rewizyjno-połączeniowych,
 - montaż przewodów kanalizacyjnych,
 - wykonanie obsypki przewodów,
 - zasypanie wykopów,
 - odtworzenie i uporządkowanie terenu,
- **budowa oczyszczalni**
 - wykonanie wykopów pod urządzenia w oczyszczalni,
 - ewentualne odwodnienie wykopów,
 - wykonanie podsypki piaskowo-żwirowej,
 - zagęszczenie podłoża,
 - wykonanie płyty fundamentowej pod zbiorniki osadniki, oczyszczalnię i przepompownię ścieków,
 - montaż poszczególnych elementów oczyszczalni w wykopach,
 - montaż przewodów łączących poszczególne urządzenia oczyszczalni,
 - położenie instalacji zasilającej przepompownię i przepływomierz,
 - wykonanie obsypki urządzeń oczyszczających,
 - zasypanie wykopów,
 - odtworzenie i uporządkowanie terenu.
 - wykonanie ogrodzenia terenu oczyszczalni

Wykaz istniejących obiektów podlegających adaptacji lub rozbiórce

Nie zakłada się adaptacji istniejącej infrastruktury. Zbiorniki bezodpływowe i kanalizację sanitarną przewidziano do likwidacji.

Elementy zagospodarowania terenu budowy, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Nie dotyczy.

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

Do przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych należy zaliczyć:

- zawalenie się ścian wykopów w trakcie układania podsypki i rurociągów,
- okaleczenia w zasięgu oddziaływania maszyn budowlanych,
- zagrożenia ze strony niesprawnego działania maszyn i narzędzi,
- przygniecenia i uderzenia przy pracach rozładunkowych,

- uderzenia spadającymi elementami do wykopu,
- porażenia prądem w czasie wykonywania prac przy użyciu narzędzi elektrycznych lub uszkodzenia kabli elektrycznych,
- natrafienia w trakcie wykonywania wykopów na niezainwentaryzowane sieci.

Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót

Przed przystąpieniem do realizacji robót należy przeprowadzić instruktaż ogólny i stanowiskowy. Instruktaż powinien obejmować:

- przeprowadzenie szkolenia w zakresie bhp,
- przekazanie pracownikom zakresu i rodzaju robót,
- omówienie zadań i odpowiedzialności dla poszczególnych pracowników,
- zapoznanie pracowników z dokumentacją techniczno-ruchową lub instrukcją obsługi maszyn i urządzeń,
- zapoznanie pracowników z zagrożeniami mogącymi występować podczas realizacji robót,
- omówienie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- wyznaczenie stref zagrożeń,
- zapoznanie pracowników z organizacją robót oraz organizacją transportu materiałów,
- sprawdzenie i uzupełnienie w miarę potrzeb wyposażenia pracowników w sprzęt ochrony osobistej oraz odzież ochronną,
- przeszkolenie pracowników w zakresie przestrzegania zasad bhp dotyczących używania powierzonego do użytkowania sprzętu budowlanego,
- sprawdzenie sprawności i stanu technicznego sprzętu i narzędzi wykorzystywanych do wykonywania robót na danym stanowisku oraz zabezpieczeń przed narażeniem zdrowia i życia w trakcie jego obsługi.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywanych robót budowlanych

W celu zapobieżenia niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywanych robót budowlanych należy podjąć następujące środki:

- teren budowy należy wygrodzić i zabezpieczyć przed osobami postronnymi,
- teren wokół wykopów należy zabezpieczyć i zapewnić bezpieczne zejścia i przejścia,
- na terenie budowy należy umieścić odpowiednią ilość barierek i tablic informacyjnych,
- miejsca pracy należy właściwie oświetlić,
- narzędzia i sprzęt budowlany powinny być sprawne technicznie i wykorzystywane zgodnie z jego przeznaczeniem, instrukcją użytkowania i zasadami bhp,
- pracownicy powinni posiadać właściwe dla stanowiska wyposażenie ochrony indywidualnej i odzież ochronną,
- robót nie należy wykonywać w trakcie opadów deszczu,
- roboty ziemne w pobliżu istniejących podziemnych przewodów elektroenergetycznych i sieci gazowych należy wykonywać ręcznie,
- zatrudnieni przy pracach elektrycznych oraz operatorzy żurawi powinni posiadać odpowiednie świadectwa kwalifikacyjne,
- przed dopuszczeniem do robót wykonawca winien zapoznać pracowników z dokumentacją techniczno-ruchową lub instrukcją obsługi maszyn.

Roboty ziemne

Znaczna część robót związanych z montażem zbiorników i instalacji będzie miała charakter robót ziemnych. Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych bez rozparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1 m w gruntach zwartych. Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście do wykopu). Podczas wykonywania robót ziemnych należy przestrzegać następujących zasad:

- w pasie terenu przylegającego do górnej krawędzi skarpy, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu wykonać spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych w kierunku od wykopu,
- likwidować naruszenie struktury gruntu skarpy przez usunięcie tego gruntu, z zachowaniem bezpiecznego nachylenia w każdym punkcie skarpy,
- sprawdzać stan skarpy po deszczu lub po dłuższej przerwie w pracy oraz przed każdym rozpoczęciem robót.
- nie składować materiałów i urobku w odległości mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany są obudowane; przy skarpach bez umocnień składować można poza klinem odłamu gruntu,
- zachować bezpieczne odległości wykopów od istniejących budowli,
- w razie dłuższej przerwy w wykonywaniu wykopu lub w wypadku zalania go przez wody opadowe, roboty można wznowić dopiero po uprzednim sprawdzeniu stanu obudowy ścian i zamocowania rozpór. Wszelkie obłuzowania rozpór należy usuwać przez ponowne ich założenie. Należy również sprawdzić, czy nie nastąpiło wymycie gruntu spoza obudowy. W razie stwierdzenia pustych przestrzeni za obudową należy nasypać świeżej ziemi i dobrze ją ubić.
- maszyny stosowane podczas robót ziemnych należy eksploatować zgodnie z instrukcją obsługi. Do obsługi maszyn nie wolno dopuszczać pracowników nieprzeszkolonych.

Prace ziemne w większości będą wykonywane przy użyciu sprzętu mechanicznego. Miejsca kolizji istniejącego uzbrojenia z projektowanymi urządzeniami i instalacjami należy ustalić szczegółowo wykonując przekopy kontrolne. Oprócz naniesionych rurociągów mogą także wystąpić kolizje z uzbrojeniem niezainwentaryzowanym. Wszystkie napotkane urządzenia należy traktować jako czynne. W przypadku ich odkrycia powiadomić inwestora i uzgodnić z nim sposób zabezpieczenia lub likwidacji. Wykopy pod rurociągi do głębokości 1 m można wykonywać jako nieszalowane o skarpach pionowych. Wykopy powinny być wykonywane bez przegłębienia. W przypadku gruntu sypkiego ściany pionowe wykopów należy zabezpieczyć szalunkami z desek.

Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować. Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6 m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką jest zabronione nawet w czasie postoju. Podczas wykonywania robót z zastosowaniem koparek należy przestrzegać następujących ogólnych zasad bezpieczeństwa pracy:

- koparka powinna być ustawiona na terenie równym i poziomym,
- nie należy dopuszczać do zbytniego zagłębiania się łyżki w grunt,
- łyżkę można obracać dopiero po uprzednim jej wydobyciu z gruntu,
- nie należy hamować gwałtownie mechanizmu obrotowego,
- podczas załadunku urobku na środki transportowe, łyżkę należy opuszczać możliwie jak najniżej,
- w czasie pracy koparki należy uważać, aby na środku transportowym lub pomiędzy nim a koparką nie znajdowali się ludzie,
- w trakcie przerw w pracy, łyżka koparki powinna znajdować się na ziemi.

Prace w zbiornikach i kanałach

Przed wykonywaniem prac w kanale lub studzience należy dany odcinek kanału wyłączyć oraz przewietrzyć ten odcinek pozostawiając otwarte włązy. Po zakończeniu wietrzenia kanału należy sprawdzić, za pomocą analizatorów chemicznych czy nie występują substancje szkodliwe dla zdrowia lub niebezpieczne. Przy pracy w kanałach lub zbiornikach należy zapewnić stały nadzór. Pracownikowi znajdującemu się w kanale należy zapewnić możliwość udzielania natychmiastowej pierwszej pomocy w razie nagłej potrzeby lub wypadku. Pracownik wykonujący pracę wewnątrz studzienki lub zbiornika powinien być asekurowany co najmniej przez jedną osobę znajdującą się na zewnątrz. Pracownicy zatrudnieni przy robotach w kanałach powinni posiadać hełm i odzież ochronną, szelki bezpieczeństwa z linką umocowaną do odpowiednio wytrzymałego elementu konstrukcji zewnętrznej, urządzenia do wykrywania i sygnalizacji obecności gazów oraz sprzęt ochrony dróg oddechowych. Nad włazem powinno znajdować się urządzenie mechaniczne do ewakuacji poszkodowanych w razie wystąpienia zagrożenia życia lub zdrowia.

Biorąc pod uwagę powyższe informacje uznano, że istnieje ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi wskutek przysypania ziemią podczas wykonywania głębokich wykopów (o głębokości większej niż 3,0 m). Zatem kierownik budowy jest obowiązany w oparciu o te informacje sporządzić lub zapewnić sporządzenie, przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

16 Zagospodarowanie i użytkowanie terenu

Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy dokonać zagospodarowania terenu w zakresie:

- ogrodzenia placu robót,
- organizacji dróg dojazdowych i transportu,
- urządzenia składowisk materiałów i wyrobów,
- doprowadzenia wody i energii elektrycznej.

Plac robót należy ogrodzić albo w inny sposób uniemożliwić wejście osobom nieupoważnionym. Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych należy wyznaczyć miejsca postojowe na terenie budowy. Materiały powinny być składowane w miejscu wyznaczonego zaplecza budowy oraz dowożone lub przenoszone na kolejne odcinki budowy z zaplecza budowy. Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunienia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń. W pobliżu budynków mieszkalnych przewidzianych do podłączenia do oczyszczalni znajduje się sieć wodociągowa, którą można wykorzystać do celów budowlanych. Do celów przeciwpożarowych należy zapewnić hydrant na istniejącej sieci wodociągowej. Urządzenia oczyszczające w oczyszczalni należy wyposażyć w wentylację grawitacyjną. Oczyszczalnia powinna mieć zapewnione zasilanie energetyczne i oświetlenie terenu w postaci dwóch lamp, co będzie wymagało poprowadzenia pod ziemią kabla zasilającego.

Prace budowlano-montażowe będą prowadzone w granicach działek, na których wybudowana zostanie kanalizacja sanitarna i oczyszczalnia ścieków. Projektowany układ odprowadzania i oczyszczania ścieków będzie wymagał prac montażowych w terenie polegających na podziemnym posadowieniu rurociągów, zbiorników osadników, przepompowni ścieków, oczyszczalni ścieków, wylotu betonowego, studni kanalizacyjnych oraz ich połączeniu. Tak więc miejsca prowadzanych prac zostaną nieco naruszone. Trasa kolektorów sanitarnych będzie poprowadzona bez kolizji z drzewami i krzewami, przez co nie będzie wymagana ich wycinka.

Lokalizacja kanalizacji i urządzeń oczyszczających nie będzie również kolidowała z istniejącą w otoczeniu siecią wodociagową i elektroenergetyczną, gdyż zostanie zachowana bezpieczna odległość. Wszystkie urządzenia oczyszczające będą posadowione w pod ziemią.

Montaż i łączenie rurociągów kanalizacji oraz urządzeń oczyszczających wymagać będzie wykonywania głębokich wykopów. Prace te spowodują zniszczenie warstwy glebowej oraz naturalnego układu warstw gruntowych. Może to spowodować lokalne zaburzenia warunków gruntowo-wodnych, naturalnych dróg drenażu i krążenia wód gruntowych.

Ewentualne zmiany warunków gruntowo-wodnych będą miały jednak zasięg lokalny i nie powinny doprowadzić do trwałego naruszenia przepływu wód gruntowych, ponieważ do głębokości 4 m nie stwierdzono występowania wód gruntowych. Towarzyszące uciążliwości podczas prac montażowych powinny być ograniczone do minimum przez odpowiednią organizację robót i stosowanie zabezpieczeń wynikających z przepisów BHP. Powyższe uciążliwości są niemożliwe do wyeliminowania i będą występować w czasie realizacji omawianego przedsięwzięcia.

Po zakończeniu prac montażowych należy zadbać o przywrócenie terenu do stanu pierwotnego poprzez właściwe zasypanie wykopów oraz wyrównanie i rekultywację terenu (obsianie trawą). Po zasypaniu wykopów należy ułożyć do zbiorników osadnika gnilnego i przepompowni ścieków drogę z trylinki, kostki brukowej lub płyt drogowych, w celu umożliwienia dojazdu samochodu asenizacyjnego. Teren oczyszczalni należy ogrodzić za pomocą siatki metalowej. W ogrodzeniu wykonać furtkę oraz bramę przejazdową. Na ogrodzeniu umieścić tablicę informującą o oczyszczalni ścieków i zakazie wstępu osób nieupoważnionych.

Nowe obiekty nie spowodują degradacji krajobrazu, ponieważ poszczególne elementy oczyszczalni będą posadowione pod ziemią, a teren w ich otoczeniu będzie obsiany trawą.

17 Zapotrzebowanie na surowce, materiały i media podczas eksploatacji

Funkcjonowanie oczyszczalni ścieków wymagać będzie zapotrzebowania na energię elektryczną do zasilania pomp w przepompowni ścieków oraz biopreparatów do wspomagania rozkładu osadów ściekowych i zanieczyszczeń w ściekach w oczyszczalni. Szczegółowe zużycie energii elektrycznej dla potrzeb technologicznych podano w tabeli poniżej.

Dobowe zużycie energii elektrycznej

Wyszczególnienie	Ilość urządzeń [szt.]		Moc [kW]		Czas pracy [h]	Dobowe zużycie [kWh/d]
	praca	rezerwa	zainst.	robocza		
Pompy w przepompowni ścieków PP1	1	1	3,0	1,5	2	3,0
Bioreaktor (dmuchawy)	1	1	3,0	1,9	2	3,8
Oświetlenie terenu oczyszczalni (1 lampa)	1	-	0,3	0,3	8	0,3
Łączna moc oraz zużycie energii elektrycznej			6,312	3,312		8,688

18 Warunki BHP i wytyczne dla eksploatacji

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 roku (Dz. U. Nr 96 z 1993 roku, poz. 437) poszczególne obiekty i urządzenia oczyszczalni ścieków powinny mieć ustalone nazwy, zgodnie z dokumentacją techniczną, uwidocznione na przymocowanych tablicach oraz informacje o zagrożeniach. Instalacje powinny być wyposażone w urządzenia kontrolno-pomiarowe umożliwiające łatwą ocenę prawidłowości pracy. Teren oczyszczalni powinien być ogrodzony i niedostępny dla osób postronnych oraz oświetlony. Na całym terenie oczyszczalni ścieków należy utrzymywać i pielęgnować zielen. Obiekty oczyszczalni ścieków powinny być wyposażone w sprzęt ratunkowy i gaśniczy, dostosowany do występującego zagrożenia pożarowego.

Osoby nadzorujące pracę oczyszczalni ścieków powinny być przeszkolone w zakresie przepisów BHP. Naprawy urządzeń związane z zasilaniem elektrycznym i sterowaniem może wykonywać wyłącznie osoba posiadająca uprawnienia w tym zakresie. Konserwacje urządzeń i instalacji powinny być przeprowadzane zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumentacji techniczno-ruchowej dostarczanej przez producentów tych urządzeń. Prace niebezpieczne powinny być wykonywane co najmniej przez 2 osoby. Pracownicy powinni być wyposażeni w odzież ochronną, sprzęt ochrony osobistej oraz środki pierwszej pomocy.

Szczegółowe wymagania w sprawie bezpieczeństwa pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji urządzeń należy określić w odrębnej instrukcji eksploatacji oczyszczalni.

Proces oczyszczania ścieków będzie prowadzony w sposób automatyczny (samoczynny) w wyniku sterowania pracą pomp w 1 przepompowni, przy użyciu pływaków. Warunkiem prawidłowej pracy oczyszczalni będzie przede wszystkim zapewnienie nieprzerwanej dostawy energii elektrycznej. Oczyszczalnia ścieków nie będzie wymagała stałej obsługi, a jedynie ogólnego nadzoru oraz okresowych czynności eksploatacyjnych. Do realizacji tych zadań powinien zostać odpowiednio przeszkolony operator oczyszczalni. Do podstawowych zabiegów eksploatacyjnych zapewniających jednocześnie właściwe działanie urządzeń oczyszczających należy zaliczyć:

- okresowe dodawanie biopreparatów do osadników,
- sprawdzanie ilości osadu w osadnikach i grubości kożucha na jego powierzchni,
- regularne opróżnianie osadnika ze zgromadzonych odpadów (2 razy w roku),
- przegląd otworów wlotowych i wylotowych z osadnika,
- kontrolę szczelności i drożności przewodów kanalizacyjnych,
- sprawdzenie skuteczności wentylacji zbiorników osadników i oczyszczalni,
- kontrolę pracy pomp w przepompowni ścieków i okresowe czyszczenie przepompowni,
- okresowe czyszczenie studzienek, osadnika i przepompowni ścieków,

Wszystkie urządzenia i instalacje powinny być okresowo konserwowane, a w razie potrzeby remontowane. Generalnie proces oczyszczania ścieków powinien być prowadzony zgodnie z instrukcją eksploatacji.

19 Wpływ oddziaływania kanalizacji i oczyszczalni na środowisko

Realizacja kanalizacji sanitarnej wpłynie na poprawę stanu sanitarnego środowiska wodno-glebowego poprzez podłączenie budynków mieszkalnych do przedmiotowej kanalizacji i likwidację często nieszczelnych zbiorników bezodpływowych. Kanalizacja umożliwi transport ścieków do nowo budowanej oczyszczalni, w której zostaną oczyszczone. O ile zapewni się odpowiednią szczelność i należytą eksploatację kanalizacji, to nie przewiduje się wycieku ścieków do gruntu. Kanalizacja nie będzie więc stanowiła zagrożenia dla środowiska.

Zasięg oddziaływania oczyszczalni w Dębolicach właściwie zamknie się w granicach działki, na której będzie ona położona. Urządzenia oczyszczalni zostaną zlokalizowane

w odległości ok. 150 m od budynków mieszkalnych, czyli zostanie zachowana bezpieczna odległość. Oczyszczalnia nie będzie źródłem negatywnego oddziaływania na środowisko i zdrowie ludzi w postaci emisji substancji zapachowych i hałasu oraz zanieczyszczeń szczególnie szkodliwych w ściekach oczyszczonych wprowadzanych do ziemi.

Wszystkie urządzenia w oczyszczalni będą hermetycznie zabudowane lub przykryte i posadowione pod ziemią oraz szczelnie połączone, co gwarantuje, że układ oczyszczający ścieki będzie dobrze odizolowany od najbliższego otoczenia.

Wyposażenie osadnika w sprawną wentylację umożliwi na bieżąco odprowadzanie gazów powstających w czasie fermentacji osadu o niskim progu wyczuwalności.

Z kolei stosowanie biopreparatu wyeliminuje lub ograniczy do minimum powstawanie w zbiornikach osadnika substancji o nieprzyjemnych zapachu.

Wyklucza się więc wydostawanie na zewnątrz jakichkolwiek uciążliwych zapachów i szkodliwych gazów z oczyszczalni.

Na terenie oczyszczalni nie ma urządzeń mogących stanowić uciążliwość związaną z hałasem. Jedynymi pracującymi urządzeniami generującymi niewielki poziom hałasu będą pompy w przepompowni ścieków i dmuchawy zainstalowane w oczyszczalni ścieków. Poziom hałasu w tych urządzeniach będzie praktycznie niezauważalny, ponieważ zastosowane pompy znajdować się będą w podziemnych i zamkniętych od góry pokrywających zbiornikach. Ponadto będą to pompy emitujące hałas znacznie poniżej wartości normatywnych.

Wprowadzanie ścieków bytowych do ziemi nie spowoduje pogorszenia jakości wód podziemnych, ponieważ ścieki te nie będą zawierały substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (metale ciężkie, węglowodory ropopochodne, środki ochrony roślin itp.). Proponowane rozwiązania w zakresie oczyszczania ścieków w projektowanej oczyszczalni zapewnią wymaganą redukcję zanieczyszczeń w ściekach, przez co odprowadzane ścieki oczyszczone będą bezpieczne dla środowiska wodno-glebowego. Ponadto w miejscu wprowadzania ścieków, tj. do głębokości ok. 4,0 m nie stwierdzono występowania wody gruntowej (źródło: dokumentacja geotechniczna). Zatem podłoże to jest oddzielone warstwą gruntu o miąższości co najmniej 4 m od najwyższego użytkowego poziomu wodonośnego wód podziemnych, co przy wymaganej miąższości co najmniej 3 m oznacza wystarczającą izolację i ochronę wód podziemnych.

Zastosowany więc układ oczyszczania i odprowadzania ścieków gwarantuje zachowanie środowiska glebowego i wodnego w nienaruszonym stanie.

Ze względu na brak w bezpośrednim otoczeniu omawianej instalacji form ochrony przyrody i cennych zabytków, gospodarka ściekowa nie będzie oddziaływała na te elementy środowiska.

Urządzenia oczyszczające nie będą stanowiły zagrożenia pożarowego, ponieważ będą zlokalizowane pod ziemią, a w ich otoczeniu nie będą znajdowały się żadne lotne, łatwopalne lub wybuchowe substancje, które mogłyby stworzyć takie zagrożenie po dostaniu się do kanalizacji sanitarnej. Jedynie osadniki mogą być źródłem emisji gazów wybuchowych (siarkowodór, metan). Dzięki jednak sprawnej wentylacji osadników a z drugiej strony niewielkiej ilości powstających gazów oraz bezpiecznej odległości osadników od budynków mieszkalnych nie istnieje poważne zagrożenie pożarowe. Pomimo tego w strefie osadnika nie należy używać otwartego ognia, palić papierosów i stosować innych czynników mogących zainicjować zapłon.

Zatem korzystna lokalizacja urządzeń oczyszczających oraz zastosowane rozwiązania techniczno-technologiczne oznaczają, że oczyszczalnia nie będzie negatywnie oddziaływała na otoczenie.

Projektowane obciążenie tej oczyszczalni w zakresie równoważnej liczby mieszkańców będzie wynosiło 110.

Tak więc oczyszczalnia w miejscowości Dębowiczki nie jest zaliczana do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, wymagających obligatoryjnie sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (oczyszczalnie nie mniej niż 100 000 równoważnych mieszkańców) ani też przedsięwzięć, które mogą wymagać sporządzenia ww. raportu (oczyszczalnie nie mniej niż 400 równoważnych mieszkańców).

20 Uwagi końcowe

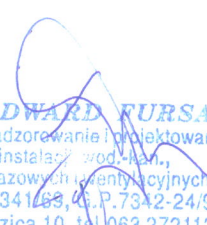
1. Przed przystąpieniem do wykonania inwestycji należy dokonać uzgodnień z poszczególnymi gestorami sieci oraz właścicielami działek, na których będzie ona realizowana. Należy również wystąpić z wnioskiem do organu ochrony środowiska Starostwa Powiatowego o udzielenie pozwolenia wodnoprawnego na wprowadzanie do ziemi oczyszczonych ścieków bytowych z oczyszczalni w miejscowości Dębowiczki oraz zgłosić ten fakt administracji budowlanej Starostwa Powiatowego, w celu uzyskania pozwolenia budowlanego.
2. Wszystkie prace montażowe powinny zostać wykonane zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, normami budowlanymi oraz aktualnymi przepisami prawnymi.
3. Do montażu urządzeń, zbiorników i instalacji można użyć innych materiałów niż wskazano w projekcie pod warunkiem zachowania zgodności parametrów technicznych z materiałami i urządzeniami zawartymi w projekcie.
4. Nieprzewidziane w dokumentacji sytuacje, które wynikną w trakcie wykonawstwa robót oraz wszelkie odstępstwa i zmiany od projektu powinny być każdorazowo wyjaśnione i uzgodnione z inwestorem i projektantem.
5. Należy zachować szczególną uwagę przy zbliżeniu z kablami i rurociągami podziemnymi. Wszystkie roboty w obrębie tych przewodów należy wykonywać ręcznie.
6. Przed rozpoczęciem robót trasa rurociągów powinna być geodezyjnie wytyczona, a przed zasypaniem wykopów należy wykonać inwentaryzację powykonawczą trasy i rzędnych posadowienia rurociągów, armatury i zbiorników.
7. Przed oddaniem oczyszczalni do eksploatacji należy przeprowadzić jej rozruch technologiczny oraz w ciągu 30 dni od zakończenia rozruchu oczyszczalni dokonać pomiaru jakości ścieków oczyszczonych w laboratorium akredytowanym na zawartość ChZT, BZT₅ i zawiesiny ogólnej.
8. Zgodnie z rozporządzeniem rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 roku 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. Nr 137 z 2006 roku, poz. 984 z późniejszymi zmianami), w czasie rozruchu nowo budowanej oczyszczalni, co będzie miało miejsce w Dębowiczkach najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń podwyższa się maksymalnie do 50%.
9. Po zakończeniu rozruchu technicznego i technologicznego urządzeń należy opracować instrukcję eksploatacji oczyszczalni ścieków.

Projektował:


inż. Władysław Jaworski
62-510 Konin, ul. Okólna 59/10
tel. (0-63) 43 10 11
upr. proj. i wyk. w spec. inst.-inż.
Dec. Nr UAN 453/8346/II/31/85
mgr inż. Zbigniew Ratajczyk
Upr. Nr UAN. 232/8346/II/55/87
Członek WOIB Nr WKP/MM/4257/01

Biurowo Projektów; Nadzorów;
Kierowania Robotami i Kosztorysowania
- Zbigniew Ratajczyk -
62-600 Koło, ul. Włodawska 7
NIP 666-000-52-60, Reg. 311501419
tel. 063 272-55-04, tel. kom. 0-507-142-801

Sprawdził:


Tech. EDWARD KURSA
Kierowanie, nadzorowanie i projektowanie
sieci i instalacji wod.-kan.,
cieplnych, gazowych i wentylacyjnych
Upr. bud. Nr 341683, C.P. 7342-24/96
Koło, ul. Staszica 10, tel. 063 2721122