

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2. ZAKRES PROJEKTU.....	3
3. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ.....	4
3.1. LOKALNA OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW.....	4
3.2. KANALIZACJA SANITARNA.....	6
3.3. RÓW.....	8
3.4. ISTNIEJĄCY CIEK WODNY.....	9
3.5. ISTNIEJĄCY ZBIORNIK SZCZELNY.....	9
4. OBLICZENIA.....	9
4.1. ILOŚĆ ŚCIEKÓW BYTOWYCH.....	9
4.2. PRZEPŁYW ŚCIEKÓW.....	10
4.3. ORIENTACYJNY ŁADUNEK W RLM.....	10
4.4. CHARAKTERYSTYKA STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ.....	11
4.5. OBLICZENIE OSADNIKA WSTĘPNEGO.....	11
5. WYTYCZNE BUDOWLANO - MONTAŻOWE I EKSPLOATACYJNE .....	12
6. UWAGI KOŃCOWE.....	13
7. WARUNKI GRUNTOWE.....	14
8. PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA – WYTYCZNE.....	15

## SPIS RYSUNKÓW:

<b>RYS. NR 1.</b>	- PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU
<b>RYS. NR 2.</b>	- PROFIL KANALIZACJI SANITARNEJ
<b>RYS. NR 3.</b>	- PROFIL PODŁUŻNY ROWU
<b>RYS. NR 4.</b>	- PRZEKRÓJ POPRZECZNY PRZEZ PROJEKTOWANY RÓW
<b>RYS. NR 5.</b>	- WYLOT ROWU DO CIEKU WODNEGO
<b>RYS. NR 6.</b>	- WYLOT KOLEKTORA SANITARNEGO
<b>RYS. NR 7.</b>	- STUDZIENKA DN1000
<b>RYS. NR 8.</b>	- SCHEMAT WPIĘCIA NA STUDNI KASKADOWĄ
<b>RYS. NR 9.</b>	- OSADNIK WSTĘPNY 11m <sup>3</sup>
<b>RYS. NR 10.</b>	- REAKTOR BIOLOGICZNY
<b>RYS. NR 11.</b>	- STUDNIA INSTALACYJNA

**Opis techniczny do projektu budowlanego**  
**Budowy lokalnej oczyszczalni ścieków dla zespołu szkół w Lubaniu**  
**gm. Sadkowie obręb Lubania DZ. NR EWID. 599/1; 575; 543.**  
**- KANALIZACJA I MELIORACJA -**

## **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Zlecenie inwestora
- Podkład sytuacyjno - wysokościowy w skali 1: 500.
- Wizja lokalna w terenie.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – wymagania techniczne COBRTI INSTAL.
- Ustalenia z Inwestorem
- Obowiązujące przepisy prawne:  
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami tj. Dz. U. Nr 33 poz. 270, Dz. U. Nr 109, poz. 1156),

Prawo wodne (Dz. U. z 2005 r. Nr 239, poz. 2019, z późn. zm.)

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. (Dz. U. 2006 nr 137 poz. 984 z późn. zm. ) w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

Informacje zawarte w:

- Polskich Normach,
- Wytocznych projektowania, wykonania i eksploatacji,
- Literaturze technicznej.

## **2. ZAKRES PROJEKTU**

Projekt obejmuje swoim zakresem:

- wykonanie kanalizacji sanitarnej
- wykonanie lokalnej oczyszczalni ścieków
- wykonanie wylotu kolektora sanitarnego do projektowanego rowu
- wykonanie rowu odprowadzającego oczyszczone ścieki bytowe do istniejącego cieku wodnego
- wykonanie umocnień istniejącego cieku wodnego

Prace projektowe zaczynają się na studni oznaczonej na planie zagospodarowania jako S10, studnia istniejąca do całkowitej wymiany zgodnie z rzędnymi podanymi w projekcie.

### 3. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

#### 3.1. LOKALNA OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW

##### UKŁAD TECHNOLOGICZNY OCZYSZCZALNI OBEJMUJE:

Projektowanym rozwiązaniem oczyszczania ścieków dla zespołu szkół w Lubani jest oczyszczalnia ścieków w układzie:

- stopień mechaniczny - osadnik wstępny dwukomorowy,  $V_{cz}=11,0\text{ m}^3$
- urządzenia oczyszczania biologicznego – reaktor biologiczny (komora zatopionych złóż biologicznych wraz z filtrem odpływowym).
- sprzęt elektryczny oczyszczalni umieszczony jest w studni instalacyjnej o średnicy 2,0 m.

Zaprojektowano produkowaną przez firmę Ecol-Unicon oczyszczalnię model Bioekol – Mini 100. Nie wyklucza się też zastosowania gotowych oczyszczalni innych producentów, pod warunkiem że nie pogorszy to parametrów oczyszczonych ścieków.

Poszczególne studnie należy posadowić na wypoziomowanej płycie żelbetowej z betonu C 25/30 o grubości 30 cm i o średnicy min. 30 cm większej niż średnica zewnętrznego kręgu. Oczyszczalnie zostały tak dobrane żeby zapobiec ich wypłynięciu w wyniku wysokiego poziomu wód gruntowych – zbiorniki osadnika i bioreaktora muszą mieć wykonane stopy przeciwwyporowe. Ewentualna zmiana producenta oczyszczalni wiąże się z wykonaniem dodatkowego projektu posadowienia i zakotwienia zbiorników na zlecenie wykonawcy robót. Wykop pod zabudowę oczyszczalni ścieków należy odwadniać za pomocą instalacji igłofitrów.

##### OPIS TECHNOLOGII:

W zaproponowanych oczyszczalniach biologicznych stosuje się metodę zatapianych złóż biologicznych przedmuchiwanych sprężonym powietrzem. Technologia ta łączy zalety metody osadu czynnego oraz biologicznych złóż spłukiwanych: uzyskanie bardzo wysokich efektów oczyszczania przy jednoczesnej odporności na duże wahania obciążenia hydraulicznego oraz obciążenia ładunkiem zanieczyszczeń.

Podstawą każdej oczyszczalni są złoża biologiczne, montowane na specjalnych rusztach w zbiornikach betonowych. Złoża są całkowicie zatopione. W dennej części rusztu zamontowane są dyfuzory zapewniające przedmuchiwanie całego złoża. W przeciwieństwie do technologii osadu czynnego żywe mikroorganizmy nie unoszą się w ściekach lecz porastają złożę, stąd ryzyko wypłukania z komory złóż znacznie mniejsze. Ciągła cyrkulacja powietrza jest źródłem tlenu dla procesów mikrobiologicznych oraz zapewnia wyrównanie składu ścieków w reaktorze. Nadmiar biomasy jest odrywany od złóż i odpływa wraz ze ściekami do filtra odpływowego umieszczonego wewnątrz reaktora. Filtr odpływowy zapewnia końcowe rozdzielanie oczyszczonych ścieków od nadmiernej biomasy. W cyklu kilkugodzinnym filtr jest przedmuchiwany sprężonym powietrzem. Ścieki oczyszczone odpływają do wylotu, a wydzielony osad biologiczny zawracany jest do osadnika wstępnego za pomocą podnośnika powietrznego.

Regulacja stopnia zawracania mieszaniny ścieków i osadów umożliwia kontrolę procesu nityfikacji i denityfikacji. Każda standardowa oczyszczalnia jest przystosowana do wmontowania w układ stopnia chemicznego tj. systemu chemicznego strącania fosforu z zastosowaniem PIX-u lub innego koagulanta.

**ZALETY TECHNOLOGII:**

- Rozruch już przy 25% docelowej ilości ścieków
- Odporność na chwilowe przeciążenia hydrauliczne i na okresowy brak ścieków
- Wysokie efekty usuwania zanieczyszczeń organicznych (BZT5, ChZT) oraz pełna nityfikacja, nawet w okresach niskich temperatur;
- Mała ilość osadów – w wyniku fermentacji i zagęszczenia grawitacyjnego (około 0,25 m<sup>3</sup>/MR x rok);
- Niskie zużycie energii elektrycznej;
- Odporność na kilkugodzinne przerwy w zasilaniu energetycznym;
- Zmniejszenie kubatury złóż biologicznych do około połowy objętości złoża tradycyjnego;
- Niewielkie zapotrzebowanie terenu;
- Wysoka trwałość i odporność mechaniczna elementów konstrukcji;
- Odporność na wypór hydrostatyczny (2-3 m słupa wody – nie ma potrzeby kotwienia);
- Łatwość tworzenia układów hybrydowych;
- Zabudowa wszystkich standardowych elementów oczyszczalni w gruncie;
- Brak stałej obsługi;
- Prosta eksploatacja.
- Zbiorniki wyposażone w stopy przeciwyporowe

**POSIADANE APROBATY I CERTYFIKATY:**

Oczyszczalnie Bioekol - Mini posiadają Aprobata Techniczną Instytutu Ochrony Środowiska Nr AT/2002-08-0169;

Prefabrykaty betonowe z których zbudowana jest oczyszczalnia posiadają:

Aprobata Techniczną COBRTI INSTAL Nr AT/2001-02-1132 (elementy 1000, f 1200 i f 1500),

Aprobata Techniczną COBRTI INSTAL Nr AT/2001-02-1164 (elementy 2000, f 2500 i f 3000), oraz Aprobata Techniczną IBDiM Nr AT/2002-04-1386, a także pozytywną opinią GIG dotyczącą stosowania na terenach szkód górniczych;

**DANE TECHNICZNE I TECHNOLOGICZNE OFERTOWANEJ OCZYSZCZALNI:**

Parametry technologiczne oczyszczalni Bioekol- Mini 100

1. wielkość oczyszczalni BIOEKOL MINI - 100 [RLM]
2. przepustowość dobową  $Q_d = 20$  [m<sup>3</sup>/d]
3. przepustowość godzinowa  $Q_{maxh} = 2,0$  [m<sup>3</sup>/h]
4. dopuszczalny ładunek zanieczyszczeń w ściekach surowych
  - Zwiesina ogólna 7,2 [kg/d]
  - BZT5 6,0 [kg O<sub>2</sub>/d]
  - ChZT 12,0 [kg O<sub>2</sub>/d]
  - Nog 1,2 [kg N/d]
  - Pog\*\* 0,15 [kg P/d]

\* Podana przepustowość dotyczy ścieków o przeciętnych stężeniach BZT5 » 300mg O<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>.

W przypadku ścieków o wyższych stężeniach – przepustowość zmniejsza się i wynika z maksymalnego ładunku zanieczyszczeń.

\*\* Tylko dla obiektów, w których wymagane jest usuwanie fosforu. W przypadku przekroczenia ładunków podanych w tabeli należy zastosować stopień chemiczny.

Scalone wskaźniki ilości osadów surowych w oczyszczalniach Bioekol- Mini 100

Rodzaj osadu:

- wstępny 1825 [kg sm/rok] = 22,8 [m3/rok]
- wstępny + wtórny biologiczny 2920 [kg sm/rok] = 58,4 [m3/rok]

### **EKSPLLOATACJA OCZYSZCZALNI BIOEKOL - MINI:**

Oczyszczalnie Bioekol działają samoczynnie. Nadzór i kontrola ma na celu wykrycie nieprawidłowej pracy oczyszczalni, uszkodzenia lub zużycia poszczególnych elementów lub urządzeń, wykrycie i bieżące zgłoszenie ewentualnej awarii, a także ochronę przed dewastacją przez osoby postronne. Najważniejszym i podstawowym zabiegiem eksploatacyjnym jest dbałość o regularne usuwanie osadów z osadników wstępnych, zgodnie z harmonogramem określonym dla danej oczyszczalni oraz przeglądy i konserwacja dmuchaw. Oczyszczalnie Bioekol-Mini wymagają jedynie kilkunastominutowej kontroli bieżącej i ogólnego nadzoru. Kontrola sprowadza się do odczytywania danych z panelu sterującego w celu sprawdzania prawidłowej pracy oczyszczalni oraz wizji poszczególnych komór. Instrukcja obsługi zawiera wykaz najczęściej występujących zakłóceń w pracy oczyszczalni i sposób postępowania przez eksploatatora w celu usunięcia usterek. W przypadku wystąpienia awarii lub zakłóceń nieprzewidzianych w instrukcji należy skontaktować się z serwisem. Okresowo powinna być przeprowadzana kontrola efektywności pracy oczyszczalni i konserwacja urządzeń wg wymagań producenta a także przeglądy serwisowe wykonywane przez producenta lub wskazanego przezeń wykonawcę. Zalecana częstotliwość przeglądów serwisowych dla oczyszczalni od 75 MR do 450 MR wynosi 2-4 raz/rok.

### **3.2. KANALIZACJA SANITARNA**

Ścieki bytowe z zespołu szkół oraz budynku jednorodzinnego, zebrane zostaną w studzienie oznaczonej jako S10. Następnie zostaną doprowadzone do projektowanej oczyszczalni ścieków. Za oczyszczalnią ścieków projektuje się betonową studnię z progiem 16cm umożliwiającym pobieranie próbek oczyszczonych ścieków bytowych. Projekt podłączenia domu jednorodzinnego nie jest objęty niniejszym projektem. Zewnętrzna instalację sanitarną projektuje się z rur PVC-U klasy S (SDR34) średnicy Ø200 x 5,9 oraz Ø160 x 4,7 o jednorodnej strukturze ścianki (koloru pomarańczowego). Na instalacji projektuje się studnie rewizyjne betonowe.

Studzieniki dn1000 z kręgów betonowych, klasy B40, łączonych na uszczelkę gumową z kinetą w prefabrykowanym dnie. Kinetę studni wykonać ze spadkiem w kierunku odpływu, z cegły kanalizacyjnej lub betonu z dodatkiem uszczelniaczy (wysokość kinety równa -  $\frac{3}{4}$  wysokości wychodzącej rury kanalizacyjnej). Studnię wyposażyć w żelbetową płytę stropową z zatraskowym włazem żeliwnym - typu ciężkiego o średnicy 600 mm – typ D-400 /z uszczelką/; Włazy kanalizacyjne powinny spełniać wymagania normy PN-EN 124. Powierzchnię zewnętrzną studni pokryć dwukrotnie powłoką bitumiczną Bitizol P+R nakładając ją dopiero po stwardnieniu zaprawy na stykach połączeń. Zasypkę studni rozpocząć po ostatecznym wyschnięciu powłoki bitumicznej. Należy zwrócić szczególną uwagę by przy włączaniu kanału i przyłączy do studzienek betonowych montować

przejścia szczelne dla rur PVC. Przejścia przez ściany poprzez zastosowanie np. szczelnych kształtek przyłącznych typu „ZW” firmy Integra. Stopnie włączowe wykonać z prętów stalowych średnicy 30 mm i zabezpieczyć antykorozyjnie farbą epoksydową lub zamontować gotowe stopnie złączowe spełniające normę DIN 1212E, rozstawione na przemian zgodnie z rysunkiem 14. Studnie należy posadzić na wypoziomowanej płycie żelbetowej z betonu C 12/15 o grubości 10 cm i o średnicy min. 10 cm większej niż średnica zewnętrznego kręgu,

Na instalacji projektuje się przejścia w okolicach zbliżeń do istniejących drzew (w tym przejście pod istniejącą drogą gruntową - wykonane metodami bezwykopowymi z zastosowaniem stalowej rury ochronnej o średnicy 300mm.

Projekt zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej projektuje się zakończyć podwójnym wylotem kanalizacyjnym do projektowanego rowu. Wykonanie wylotu podwójnego 2 x fi200, wykonać zgodnie z rysunkiem nr 6 uwzględniając wytyczne wykonania typowego wylotu kanalizacyjnego KPED 02.16. Wyjścia rur kanalizacyjnych zabezpieczyć kratą wykonaną z prętów stalowych, mocowanie kraty za pomocą 2 x kotwa zawiasowa. Wylot wykonać z betonu C-20/25.

Po zakończeniu prac budowlanych przy układaniu kanalizacji należy dokonać odbioru technicznego częściowego lub końcowego w zależności od sposobu prowadzenia prac budowlanych. Badania przy odbiorze, powinny być zgodne z PN-EN 1610, PN-EN 1671 oraz PN-EN 1091

Wykopy należy wykonać zgodnie z normą PN-B-10736 oraz PN-EN 1610, jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych umocnionych wypraskami stalowymi na całej głębokości. Szerokość wykopu dla przykanalika – 0,8 0,9m. Grunt wydobyty powinien być składowany po jednej stronie wykopu lub wywieziony na odkład. Wykopy pod projektowaną oczyszczalnię w pełnym szalunku.

Rurociąg należy ułożyć bezpośrednio na dobrze ubitej podsypce piaskowej o grubości 15-20cm, oś przewodu w wykopie powinna być wytyczona i oznakowana. Rurociąg należy ułożyć w wykopie suchym. W przypadku wystąpienia wody z opadów atmosferycznych należy przewidzieć odwodnienie wykopu, w dnie wykopu powinny być przewidziane zagłębienia pod kielichy.

Minimalna grubość zasypki wstępnej powinna wynosić 15cm. Zasypywanie wykopu należy prowadzić warstwami piasku starannie ubijanymi (do wskaźnika  $I_s=0,97$ ) do wysokości co najmniej 30-40cm ponad wierzch rur, grunt użyty do zasypywania wykopu powinien odpowiadać wymaganiom projektowym wg PN-B-03020. Zasypkę dalszej części wykopu można wykonywać mechanicznie, jednak zawsze należy prowadzić ją warstwami odpowiednia zagęszczanymi co 15-20cm.

Do obsypki i zasypki nie wolno używać gruntów zamarzniętych. Odbiór obsypki i zasypki na całej długości przewodów powinien nastąpić na podstawie analiz stopnia zagęszczenia gruntu badanego przez profesjonalne laboratorium.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokonać przekopów kontrolnych.

Napotkane kable telekomunikacyjne, elektryczne - zabezpieczyć w rurze typu AROTA o długości 2,5m.

Roboty w miejscu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem winny być prowadzone w obecności przedstawicieli właściwego gestora i za ich wiedzą.

Wykopy powinny być zabezpieczone – pełny szalunek, oznakowane i oświetlone na całym odcinku wykonywanych robót. Jest to szczególnie ważne ze względu na prowadzenie robót w miejscach ogólnie dostępnych (teren szkoły). Wykopy muszą być zabezpieczone zarówno zaporami ustawionymi na terenie wzdłuż wykopu, jak i poprzez odpowiednie oświetlenie sygnalizacyjne i ostrzegawcze.

Wszystkie prace budowlane i montażowe należy prowadzić zgodnie z aktualnymi przepisami dotyczącymi warunków wykonawstwa i odbioru poszczególnych rodzajów robót oraz przepisami BHP.

Prze zasypaniem wykopu przewód powinien zostać zgłoszony do powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej.

Zakres projektowanego odtworzenia nawierzchni:

- Odtworzenie zieleńca obejmuje ułożenie warstwy humusu grubości 10cm na zasypanym wykopie i obsianie trawą. Wskaźnik zagęszczenia wykopu pod zieleńcem do głębokości 1,2m powinien wynosić  $I=0,97$ , a poniżej 1,2m  $I=0,95$ .

Teren w obrębie terenu inwestycji po zakończeniu prac budowlano - montażowych należy przywrócić do stanu istniejącego przed rozpoczęciem budowy.

### 3.3. Rów

Projektowany rów ma na celu odprowadzenie oczyszczonych ścieków od projektowanego wylotu kanalizacji sanitarnej do istniejącego cieku wodnego znajdującego się na działce 543.

Przed przystąpieniem do wykonania rowu należy oczyścić teren budowy. Wykonanie projektowanego rowu zgodnie z rysunkami 03; 04 i 05. Dno rowu wykonać z korytek muldowych typu KPED-01.03, układanych na podsypce piaskowo-cementowej i podbudowie z piasku średniego. Skarpy projektowanego rowu wzmocnić płytami chodnikowymi 50x50cm na wysokość jednej warstwy. Pozostałą część skarpy wyłożyć darnią. Projektowany spadek dna rowu 0,5% w kierunku istniejącego cieku wodnego, spadek skarp w stosunku 1:1.

Typowymi elementami prefabrykowanymi stosowanymi dla umocnienia skarp i rowu są:

- płyty ściekowe betonowe – typ korytkowy wg KPED-01.03
- płyty chodnikowe 50x50cm

Podłoże na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s > 1.0$ . Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych ścieku zgodnie z dokumentacją projektową.

Spoiny pomiędzy płytami należy wypełnić zaprawą cementowo - piaskową o stosunku 1:2 i utrzymać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Darniowanie należy wykonać wczesną wiosną do końca maja lub w razie konieczności we wrześniu i październiku. Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być

dokładnie wyrównana, a w uzasadnionych przypadkach pokryta warstwą humusu. W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą.

Ułożenie darni w sposób kożuchowych – darni układa się pasami poziomymi, rozpoczynając od dołu skarpy. Pas dolny powinien być oparty o element zabezpieczający skarpe od dołu (płyty chodnikowe), pasy darniny powinny być tak układane aby ściśle przylegały do siebie, ale nie zachodziły na siebie. Ułożoną darninę należy uklepać drewnianymi ubijakami tak, aby darnina od strony korzeni przylegała ściśle do podłoża.

### 3.4. ISTNIEJĄCY CIEK WODNY

Istniejący ciek wodny należy poddać pracą konserwacyjnym na odcinku 30m, polegającym na oczyszczeniu z namułu grubości 5-10cm oraz wyprofilowaniu dna i skarpy. No całej długości prac konserwacyjnych należy wykonać podwójny płótek faszynowy składający się z dwóch kieszek faszynowych  $\Phi 10$  i  $\Phi 15$  cm. Mocowanie faszyny za pomocą drewnianych palików o rozstawie podanym na rysunku nr 05. Miejsce wlotu (dno ciek wodny) z projektowanego rowu wzmocnić betonową płytą zabezpieczającą, zabezpieczyć należy również skarpe przeciwległą do projektowanego wlotu za pomocą dwóch płyt ażurowych typu EKO 60x40 cm.

### 3.5. ISTNIEJĄCY ZBIORNIK SZCZELNY

Istniejący zbiornik szczelny na ścieki bytowe należy opróżnić ze ścieków i osadów, poddać dezynfekcji, a następnie zburzyć. Gruz powstały z wyburzenia istniejącego zbiornika należy zutylizować na składowisku odpadów.

## 4. OBLICZENIA

### 4.1. IŁOŚĆ ŚCIEKÓW BYTOWYCH

Zgodnie z Dz. Ust. Nr 8 poz. 70 z dnia 14.01.2002 r.,

$$Q_{sr} = [(M_1 \times q_1) + (M_2 \times q_2) + (M_3 \times q_3) + (M_4 \times q_4)]$$

$M_1$  – liczba uczniów (z przygotowaniem posiłku)

$M_2$  – liczba uczniów (bez przygotowania posiłku)

$M_3$  – liczba personelu szkolnego

$M_4$  – liczba mieszkańców domu jednorodzinnego

$q_1$  – norma zużycia wody na jednego ucznia ze stołówką –  $25 \text{ dm}^3 / \text{d}$

$q_2$  – norma zużycia wody na jednego ucznia bez stołówki –  $15 \text{ dm}^3 / \text{d}$

$q_3$  – norma zużycia wody na jednego pracownika szkolnego –  $15 \text{ dm}^3 / \text{d}$

$q_4$  – norma zużycia wody na jednego mieszkańca –  $100 \text{ dm}^3 / \text{d}$

$N_d$  – współczynnik nierównomierności dobowej – 1,1

$N_h$  – współczynnik nierównomierności godzinowej – 3

Średnie zapotrzebowanie dobowe:

$$Q_{\text{śrd}} = [(200 \times 25) + (40 \times 15) + (60 \times 15) + (3 \times 100)] = 6800 \text{ dm}^3/\text{dobę} = 6,8 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

$$Q_{\max d} = Q_{sr} \times N_d = 6,8 \times 1,1 = 7,48 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

Maksymalne zapotrzebowanie godzinowe:

$$Q_{\max h} = (Q_{\max d} \times N_h)/24 = (7,48 \times 3,0)/12 = 1,87 \text{ dm}^3/\text{h} *$$

\*(przy założeniu że szkoła pracuje 12 godzin na dobę)

Parametry zaprojektowanej oczyszczalni:

$Q_{\text{śrd}}$  maksymalnie 20 m<sup>3</sup>/dobę – zapotrzebowanie zgodnie z wyliczonym projektem 6,8 m<sup>3</sup>/dobę – warunek spełniony

$Q_{\max h}$  maksymalnie 2 m<sup>3</sup>/h – zapotrzebowanie zgodnie z wyliczonym projektem 1,87 m<sup>3</sup>/h – warunek spełniony

#### 4.2. PRZEPŁYW ŚCIEKÓW

Przepływ obliczeniowy ścieków sanitarnych obliczono wg normy PN – 92 / B – 01707 „Instalacje kanalizacyjne”.

- Dla obiektu zespołu szkół – 5,2 l/s
- Dla domu jednorodzinnego – 1,0 l/s

Całkowity przepływ obliczeniowy – 6,2 l/s

Sprawdzenie wypełnienia rury kanalizacyjnej PVC-U  $\Phi 200$  przy założonym spadku 1,0 %

- wypełnienie – 32 %
- prędkość – 0,81 m/s

#### 4.3. ORIENTACYJNY ŁADUNEK W RLM

$$Q = [(M_1 \times Q_1) + (M_2 \times Q_2) + (M_3 \times Q_3) + (M_4 \times Q_4)]$$

$M_1$  – liczba uczniów (z przygotowaniem posiłku)

$M_2$  – liczba uczniów (bez przygotowania posiłku)

$M_3$  – liczba personelu szkolnego

$M_4$  – liczba mieszkańców domu jednorodzinnego

$Q_1$  – orientacyjny ładunek w RLM – 0,2-0,3 przyjmuję 0,3 RLM/j.o.

$Q_2$  – orientacyjny ładunek w RLM – 0,12-0,18 przyjmuję 0,18 RLM/j.o.

$Q_3$  – orientacyjny ładunek w RLM – 0,12-0,18 przyjmuję 0,18 RLM/j.o.

$Q_4$  – orientacyjny ładunek w RLM – 0,9-1,0 przyjmuję 1,0 RLM/j.o.

$$Q_{\text{śrd}} = [(200 \times 0,3) + (40 \times 0,18) + (60 \times 0,18) + (3 \times 1,0)] = 81 \text{ RLM}$$

Maksymalna przepustowość zaprojektowanej oczyszczalni ścieków 100 RLM – orientacyjny ładunek wyliczony w projekcie 81 RLM – warunek spełniony

#### 4.4. CHARAKTERYSTYKA STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ

Ze względu na brak danych, przyjęto średnie wartości stężeń zanieczyszczeń podanych przez literaturę fachową oraz producenta oczyszczalni ścieków dla obiektów typu szkoła podstawowa, gimnazjum.

- Zawiesina ogólna – 200 g/m<sup>3</sup>
- N<sub>og</sub> – 80 g/m<sup>3</sup>
- N<sub>NH4</sub> – 60 g/m<sup>3</sup>
- BZT<sub>5</sub> – 250 g O<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>
- P<sub>og</sub> – 10 g P/m<sup>3</sup>

Ładunek zanieczyszczeń:

$$\begin{aligned}\text{Ł } Z_{og} &= 0,2 \text{ kg/m}^3 \times 6,8 \text{ m}^3/\text{d} = 1,36 \text{ kg/d} \\ \text{Ł } BZT_5 &= 0,25 \text{ kg O}_2/\text{m}^3 \times 6,8 \text{ m}^3/\text{d} = 1,70 \text{ kg O}_2/\text{d} \\ \text{Ł } N_{og} &= 0,08 \text{ kg N/m}^3 \times 6,8 \text{ m}^3/\text{d} = 0,544 \text{ kg N/d} \\ \text{Ł } N_{NH4} &= 0,06 \text{ kg N/m}^3 \times 6,8 \text{ m}^3/\text{d} = 0,408 \text{ kg N/d} \\ \text{Ł } P_{og} &= 0,01 \text{ kg P/m}^3 \times 6,8 \text{ m}^3/\text{d} = 0,068 \text{ kg P/d}\end{aligned}$$

Wyliczone ładunki zanieczyszczeń nie przekraczają, dopuszczalnych ładunków dopływających w ściekach surowych dla oczyszczalni typu Bioekol – Mini 100

$$\begin{aligned}\text{Ł } Z_{og \text{ max}} &= 7,2 \text{ kg/d} \\ \text{Ł } BZT_{5 \text{ max}} &= 6,0 \text{ kg O}_2/\text{d} \\ \text{Ł } N_{og \text{ max}} &= 1,2 \text{ kg N/d} \\ \text{Ł } P_{og \text{ max}} &= 0,15 \text{ kg P/d}\end{aligned}$$

Wyznaczenie równoważnej liczby mieszkańców na podstawie najbardziej niekorzystnego parametru dopływających ścieków bytowych. Do obliczeń założono że parametrem tym będzie azot.

$$\begin{aligned}RLM &= 0,544 \text{ kg N/d} / 0,012 \text{ kg N/MR} \times d \\ RLM &= 45,33\end{aligned}$$

0,012 kg N/MR x d – jednostkowy wskaźnik zanieczyszczeń dla Mieszkańca Równoważnego

ze względu na to że wynik jest dużo mniejszy od wyliczonego orientacyjnego ładunku RLM w punkcie 4.3. do dalszych obliczeń przyjmuję RLM = 81

#### 4.5. OBLICZENIE OSADNIKA WSTĘPNEGO

Część przepływowa osadnika  $V_p = Q_{\text{max h}} \times 2 = 1,87 \times 2 = 3,74 \text{ m}^3$

Część osadowa osadnika

założenie – osad wywożony 4 razy do roku co daje t = 91 dni

$$V_{os} = [1,6 \times 81 \times 91 \times (100-95) \times 0,7 \times 1,07] / 1000 \times (100-90) = 44167,03 / 10000 = 4,42 \text{ m}^3$$

Zaprojektowano podwójny osadnik o nominalnej pojemności czynnej równej 11 m<sup>3</sup> co spełnia założenia projektowe.

## 5. WYTYCZNE BUDOWLANO - MONTAŻOWE I EKSPLOATACYJNE

Przyłącze wlotu ścieków powinno być sytuowane na przeciw osadnika wstępnego, odległość od osadnika do bioreaktora nie powinna być większa niż 2m. Bioreaktor i studnia instalacyjna może być lokalizowana wyłącznie w terenie zielonym. Pokrywa bioreaktora powinna być wyprowadzona 15-40cm, a studni instalacyjnej 30-50cm ponad teren. Przewód doprowadzający ścieki z osadnika do reaktora zamontować ze spadkiem 1%. Przewód powrotu osadu wtórnego z reaktora zaleca się projektować ze spadkiem ok 1% w kierunku osadnika wstępnego.

Rury ochronne przewodów powietrznych i kabli układa się ze spadkiem w kierunku reaktora biologicznego, tak aby nie dopuścić do spływu skroplin do studni instalacyjnej. Wlot rury ochronnej przewodu powietrznego najlepiej sytuować > 500mm powyżej zwierciadła ścieków.

Eksploatacja oczyszczalni ścieków polega na regularnym usuwaniu osadów z osadników wstępnych zgodnie z określonym harmonogramem, co 91 dni, przeglądami i konserwacjami dmuchaw.

Oczyszczalnie typu 100 RLM wymagają bieżących kontroli pracy oczyszczalni 1-2 razy w tygodniu.

W przypadku wystąpienia awarii lub zakłóceń nieprzewidzianych w instrukcji należy skontaktować się z serwisem. Okresowo powinna być przeprowadzana kontrola efektywności pracy oczyszczalni i konserwacja urządzeń wg wymagań producenta, a także przeglądy serwisowe producenta oczyszczalni 2-4 razy/rok.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. (Dz. U. 2006 nr 137 poz. 984 z późn. zm. ) w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. Dla oczyszczalni ścieków poniżej 2000 RLM – powinny być pobierane 4 próbki w ciągu roku, a jeżeli zostanie wykazane że ścieki spełniają wymagania warunków – 2 próbki w następnych latach. Pobór próbek kontrolnych powinien być zlecony specjalistycznej jednostce laboratoryjnej posiadającej odpowiednie uprawnienia, a wyniki kontroli powinny być przechowywane u Inwestora.

Dopuszczalne odprowadzane ładunki z oczyszczalni:

Ł  $Z_{og}$  = 50 mg/l  
Ł  $BZT_5$  = 40 mg O<sub>2</sub>/l  
Ł  $ChZT_{cr}$  = 150 mg O<sub>2</sub>/l  
Ł  $N_{og}$  = nie wymagane  
Ł  $P_{og}$  = nie wymagane

Liczba średnich dobowych próbek oczyszczonych ścieków które mogą nie spełniać wymaganych warunków załącznika nr 1 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. (Dz. U. 2006 nr 137 poz. 984 z późn. zm. ). Przy ilościach próbek w okresie rocznym 4-7, zgodnie z załącznikiem nr 2 wynosi 1.

Osoba wyznaczona do sprawowania nadzoru nad oczyszczalnią (Inwestor) powinien prowadzić codzienne zestawienie ilości powstających ścieków sanitarnych, przyjęto że ilość powstających ścieków będzie równa zużytej wodzie. Zaleca się przeprowadzanie codziennych (w porze porannej przed rozpoczęciem pracy szkoły lub po zakończeniu pracy szkoły) odczytów z głównego wodomierza w formie raportów zawierających stan licznika wodomierza, różnicę pomiędzy aktualnym odczytem, a odczytem z poprzedniego dnia, datę odczytu oraz podpis osoby dokonującej odczytu. Wyniki wszystkich odczytów powinny być przechowywane u inwestora.

## 6. UWAGI KOŃCOWE

Roboty ziemne wykonać ręcznie i mechanicznie z odkładem ziemi na pobocze. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy wykonać ręcznie z zabezpieczeniem istniejących sieci. Roboty ziemne wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w czasie wykonywania robót budowlanych. Dz.U. Nr 47 poz 401 z dn.20.09.2003r. Wykopy ze skarpą należy wykonywać o nachyleniu ścian wykluczających obsunięcie się wykopu. W miejscach zagrożonych obsunięciem należy ściany zabezpieczyć belkami z rozporami. Wykonane wykopy należy zabezpieczyć barierkami łącznie z wykonaniem mostków dla pieszych. Miejsca wykopów należy oznakować łącznie z oświetleniem przeszkodowym. Przewody należy układać na dokładnie wypoziomowanym podłożu na podsypce z piasku o grubości warstwy 20 cm z przysypaniem piaskiem 30 cm ponad wierzch rury, starannie ubijając ręcznie wokół przewodu. Do wysokości 50 cm ponad wierzch rury zasypywać ręcznie. Pozostały wykop zasypywać mechanicznie warstwami zagęszczając. Należy wykonać inwentaryzację geodezyjną wszystkich wykonanych instalacji.

### Odwodnienie wykopów

Ze względu na charakter gruntów znajdujących się na odcinku kanalizacji S1-S3 oraz projektowanego rowu, należy przewidzieć podczas budowy odwodnienie wykopów za pomocą instalacji igłofiltrów. Istniejące badania geotechniczne prowadzone w obrębie budynku szkoły nie wykazały wód gruntowych do głębokości 3,5m, posadowienie zbiorników oczyszczalni ścieków w miejscu istniejącego zbiornika szczelnego typu „szambo” wymaga wykonania dodatkowych badań geotechnicznych po przeprowadzeniu rozbiórki zbiornika oraz wykonania odwodnienia wykopu za pomocą instalacji igłofiltrów.

- Prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.
- Przed zasypyaniem wszystkie sieci zinwentaryzować geodezyjnie.
- W rejonach kolizji z istniejącym uzbrojeniem prace wykonywać ręcznie, pod nadzorem gestorów właściwych sieci.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania projektu zgodnie z:

Obowiązującymi przepisami prawnymi:

Informacjami zawartymi w:

- 1.Polskich Normach,
- 2.Wytycznych projektowania, wykonania i eksploatacji,
- 3.Literaturze technicznej.

Wszelkiego rodzaju odstępstwa zawarte w tym projekcie od wyżej wymienionych przepisów nie zwalniają wykonawcy od odpowiedzialności za poprawne wykonanie niniejszego zamierzenia inwestycyjnego i po wykryciu ich powinny być niezwłocznie zgłoszone do biura projektowego lub bezpośrednio do projektanta instalacji w celu uzupełnienia bądź poprawienia.

Projektant dopuszcza zmiany dobranych urządzeń, materiały przewodów, na inne marki bądź typy, z zastrzeżeniem że żadna zmiana nie będzie miała negatywnego wpływu na cechy użytkowe (komfort) zaprojektowanych instalacji. A użyte materiały i urządzenia będą miały parametry porównywalne bądź przewyższające od zaproponowanych w tym opracowaniu. Każdorazowe odstępstwo od niniejszego projektu powinno być skonsultowane z jednostką projektową (uprawnionym projektantem).

## 7. WARUNKI GRUNTOWE

Zgodnie z dokumentacją geotechniczną dostarczoną przez Inwestora, teren położony w południowo - wschodniej części gminy Sadkowice, w miejscowości Lubania. W obszarze projektu występuje ciągła warstwa nasypów antropogenicznych, ziemno -gruzowo -piaszczystych o miąższości 0,8-1,5m. Bezpośrednio pod nasypami stwierdzono występowanie ciągłej i miększej serii piasków i pospółek. W stropie terenu do głębokości 1,9-2,5m są to piaski drobne z przewarstwieniami glinki i piaski pylaste. Poniżej tej strefy występują piaski średnie z lokalnymi przewarstwieniami pospółki. W dolnej partii terenu na głębokości od 3,3m p.p.t. występują wyłącznie pospółki, których do głębokości 5,0m p.p.t. nie przewiercono. W wyniku badania stwierdzono występowanie wód gruntowych w postaci poziomów wodonośnych na poziomach od 1,9 m p.p.t. Warunki geotechniczne w przebadanym podłożu terenu cechują się jednorodnością litogenetyczną, geodynamiczną i hydrogeologiczną. Całość dokumentacji geotechnicznej znajduje się w posiadaniu Inwestora.

Odwodnienie wykopów:

Ze względu na charakter terenów (tereny zalewowe i podmokłe) znajdujących się na odcinku kanalizacji S1-S3 oraz projektowanego rowu, należy przewidzieć podczas budowy odwodnienie wykopów za pomocą instalacji igłofiltrów. Istniejące badania geotechniczne prowadzone w obrębie budynku szkoły nie wykazały wód gruntowych do głębokości 1,9-2 m, ze względu na znaczną głębokość posadowienia oczyszczalni przewiduje się ciągłe odwodnienie wykopu przeznaczonego pod zabudowę oczyszczalni za pomocą instalacji igłofiltrów. Wysoki poziom wód gruntowych może spowodować wypłynięcie (wypór) zaprojektowanych zbiorników żelbetowych oczyszczalni dlatego przed ostatecznym zamówieniem oczyszczalni należy poinformować producenta o istniejącym poziomie wód gruntowych i odpowiednim zabezpieczeniu oczyszczalni np. za pomocą stóp przeciwyporowych lub w inny sposób uniemożliwiający wypór zbiorników oczyszczalni. W projektowanej oczyszczalni zgodnie z wytycznymi producenta powinno się zastosować stopy przeciwyporowe dla zbiornika bioreaktora oraz dla zbiornika osadnika wstępnego dn2000.

## 8. PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA – WYTYCZNE

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz projekt organizacji budowy dla niniejszej inwestycji winien zawierać:

- opis planu zagospodarowania placu budowy
- rysunek placu zagospodarowania terenu budowy
- harmonogram rzeczowo - finansowy
- harmonogram zatrudnienia
- plan zatrudnienia robotników z podziałem na zawody
- zestawienie sprzętu potrzebnego do realizacji zadania
- oznaczenie maszyn i urządzeń do harmonogramu pracy maszyn i urządzeń
- zestawienie materiałów potrzebnych do realizacji zadania
- instrukcje BHP
- dane ogólne
- warunki lokalizacji
- opis technologii
- podstawowe wyposażenie placu budowy
- pomieszczenia administracyjno - socjalne
- wyposażenie placu budowy
- ochrona przeciwpożarowa
- zapotrzebowanie w media
- zapotrzebowanie ogólne na energię elektryczną
- zasady współdziałania pomiędzy poszczególnymi pracodawcami zatrudniającymi swoich pracowników na wspólnej budowie, uwzględniającymi sposoby postępowania w przypadku wystąpienia zagrożeń dla zdrowia lub życia pracowników
- opis robot, zagrożenia, zabezpieczenia.

Opracował:

mgr inż. Bartosz Dyszkiewicz

Projektował:

mgr inż. Piotr Kurpienik

nr upr. bud. 83/00/WŁ