



PROENCO

PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE SP. Z O.O.

Adres: ul. Warszawska 30/10, 25-312 Kielce, tel./ fax (041) 3415027

NIP: 657 24 09 288, REGON: 292393830

<i>Stadium dokumentacji:</i>	PROJEKT TECHNICZNY
<i>Zadanie inwestycyjne</i>	BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MSC. NISKA JABŁONICA ORAZ KANALIZACJI SANITARNEJ W UKŁADZIE GRAWITACYJNO-TŁOCZNYM WRAZ Z PRZYŁACZAMI W MIEJSCOWOŚCIACH NISKA JABŁONICA, NINKÓW I RZUCÓW GM. BORKOWICE
<i>Nazwa obiektu:</i>	<b>BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MSC. JABŁONICA NISKA GM. BORKOWICE</b>
<i>Kategoria obiektu budowlanego:</i>	XXX
Egz.	<b>Jednostka ewidencyjna 142301_2 Borkowice, Obręb ewid. 0004 Jabłonica Niska, dz. nr ewid.: 8, 2, 4</b>  <b>Jednostka ewidencyjna 143001_2 Chlewiska, Obręb ewid. 0020 Sulistrowice, dz. nr ewid.: 443/1</b>

<i>Inwestor (Zamawiający):</i>	Gmina Borkowice, ul. Ks. J. Wiśniewskiego 42, 26 - 422 Borkowice, powiat przysuski, woj. mazowieckie
<i>Nazwa obiektu:</i>	Oczyszczalnia ścieków
<i>Adres:</i>	Niska Jabłonica, Sulistrowice
<i>Umowa:</i>	

	tytuł	imię i nazwisko	specjalność i nr uprawnień		podpis
Projektował:	<i>mgr inż.</i>	<i>Dobiesław Śliz</i>	<i>instalacyjno – inżynierska</i>	<i>KL – 178/90</i>	
Projektował:	<i>mgr inż.</i>	<i>Rafał Olewiński</i>	<i>Instalacyjna – sieci wod-kan</i>	<i>KL – 55/02</i>	
Sprawdzający	<i>mgr inż.</i>	<i>Beata Olewińska</i>	<i>Instalacyjna – sieci wod-kan</i>	<i>KL – 21/01</i>	

Kielce, lipiec 2024r

# Spis treści

I. Część opisowa do projektu technicznego.....	4
1. Podstawa opracowania. ....	4
2. Materiały wyjściowe.....	4
3. Przedmiot zamierzenia budowlanego .....	4
4. Warunki gruntowo-wodne .....	4
5. Podstawowe parametry technologiczne oraz współzależności urządzeń i wyposażenia związanego z przeznaczeniem obiektu i jego rozwiązaniami budowlanymi .....	7
5.1. Wielkości obliczeniowe – bilans ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń.....	7
5.2. Odbiornik ścieków oczyszczonych .....	7
5.3. Wymagany stopień oczyszczania ścieków .....	7
5.4. Opis przyjętych rozwiązań projektowych, rodzaj projektowanej oczyszczalni ścieków.....	8
5.5. Technologia oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych.....	9
6. Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych, w tym przemysłowych i ich zespołów tworzących całość techniczno-użytkową, decydującą o podstawowym przeznaczeniu obiektu budowlanego, w tym charakterystyka i odnośne parametry instalacji i urządzeń technologicznych, mających wpływ na architekturę, konstrukcję, instalacje i urządzenia techniczne związane z tym obiektem. ....	10
6.1. Kontenerowa stacja zlewca ścieków dowożonych z tacą najazdową i zbiornikiem ścieków dowożonych. ....	10
6.2. Wiata na sitopiaskownik z częścią do składowania chemikaliów.....	12
Sitopiaskownik. ....	13
6.3. Studnia rozdziału „Sr” (studzienka S2).....	14
6.4. Osadniki wstępne. ....	14
6.5. Bioreaktor w technologii obrotowych złóż biologicznych. ....	15
6.6. Osadnik wtórny. ....	16
6.7. Komora pomiarowa.....	18
6.8. Wylot ścieków oczyszczonych.....	18
6.9. Zbiornik beztlenowej stabilizacji osadu.....	18
6.10 Kanały i rurociągi technologiczne międzyobiektowe. ....	19
7. Warunki spełniające wymagania BHP.....	23
8. Obsługa oczyszczalni ścieków .....	24
9. Wytyczne ostatecznego unieszkodliwiania osadów ściekowych .....	24
10. UWAGI KOŃCOWE .....	25

## II. OŚWIADCZENIE O KOMPLETNOŚCI PROJEKT

### III. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1 „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i oczyszczalni dla obszaru Ninków, gmina Borkowice”:

- Dokumentacja badań podłoża gruntowego
- Opinia geotechniczna o warunkach gruntowo-wodnych podłoża
- Projekt geotechniczny

#### **IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

RYS. NR 1 – MAPA ZAGOSPODAROWANIA TERENU OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW 1:500

RYS. NR 2 – SCHEMAT TECHNOLOGICZNY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

RYS. NR 3 – OSADNIK WSTĘPNY 1:50

RYS. NR 4 – BIOREAKTOR W TECHNOLOGII OBROTOWYCH ŻŁÓŻ BIOLOGICZNYCH  
1:50

RYS. NR 5 – OSADNIK WTÓRNY 1:50

RYS. NR 6 – ZBIORNIK STABILIZACJI BEZTLENOWEJ OSADU 1:50

RYS. NR 7 – SITOPIASKOWNIK 1:50

RYS. NR 8 – STACJA ZLEWCZA ZE ZBIORNIKIEM ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH 1:50

RYS. NR 9 – KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH 1:50

RYS. NR 10 – WYLOT ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH 1:50

RYS. NR 11 – STUDZIENKA KONTROLNA 1:25

RYS. NR 12 – KANAŁY I RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE-PROFILE PODŁUŻNE cz.1 100/200

RYS. NR 13 – KANAŁY I RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE-PROFILE PODŁUŻNE cz.2 100/200

RYS. NR 14 – KANAŁY I RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE-PROFILE PODŁUŻNE cz.3 100/200

RYS. NR 15 – KANAŁY I RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE-PROFILE PODŁUŻNE cz.4 100/200

## **I. Część opisowa do projektu technicznego**

### ***1. Podstawa opracowania.***

Podstawą opracowania jest umowa zawarta między Gminą Borkowice, a Przedsiębiorstwem Wielobranżowym „PROENCO”.

### ***2. Materiały wyjściowe.***

- „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i oczyszczalni dla obszaru Ninków, gmina Borkowice”:
    - Dokumentacja badań podłoża gruntowego
    - Opinia geotechniczna o warunkach gruntowo-wodnych podłoża
    - Projekt geotechniczny
- Opracowany przez mgr inż. Wojciech Gawęcki, inż. Karolina Połec , listopad 2023
- Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego.
  - Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach
  - Normy, przepisy oraz literatura techniczna dotycząca tematyki opracowania.

### ***3. Przedmiot zamierzenia budowlanego***

Przedmiotem inwestycji jest budowa oczyszczalni ścieków w msc. Niska Jabłonica. Inwestycja realizowana będzie na działkach nr ewid. 8, 2, 4 obręb ewidencyjny 0004 Jabłonica Niska i działce nr ewid. 443/1 Obręb ewid. 0020 Sulistrowice.

Zgodnie z koncepcją do oczyszczalni docelowo kierowane będą ścieki z miejscowości: Ninków, Niska Jabłonica, Rzuców, Politów, Radestów, Smagów, Wola Kuraszowa. Docelowa liczba mieszkańców do podłączenia wynosi 1500 osób.

Projekt obejmuje **budowę pierwszego etapu** oczyszczalni ścieków tj. miejscowości Ninków, Niska Jabłonica, Rzuców tj. 950 osób.

Docelowo przewiduje się dobudowę dodatkowego ciągu oczyszczania ( etap docelowy nie stanowi przedmiotu opracowania)

Ilość ścieków dla I etapu wyniesie:

$Q_{\text{śr.d.}} = 113,74 \text{ m}^3/\text{d}$  (w tym  $10 \text{ m}^3/\text{d}$  ścieków dowożonych)

$Q_{\text{max.d.}} = 148,74 \text{ m}^3/\text{d}$

$Q_{\text{max.godz.}} = 12,85 \text{ m}^3/\text{h}$

RLM – 1200 (uwzględniając ścieki dowożone)

### ***4. Warunki gruntowo-wodne***

Teren badań położony jest w obrębie jednostki geologicznej zwanej północno-zachodnim mezozoicznym obrzeżeniem Gór Świętokrzyskich, które należą do dużej jednostki strukturalnej zwanej wałem południowopolskim.

Starsze podłoże badań budują utwory jury dolnej – piętra synemur, wykształconej w postaci piaskowców, mułowce i iłowców – seria zarzecka.

Na utworach jury dolnej zalegają utwory zaliczane do plejstocenu, zlodowacenia środkowopolskiego, wykształcone w postaci piasków podścielonych glinami zwałowymi. Starsze

podłoże w rejonie badanego terenu zalega na głębokości ok. 2 – 15 m.

W dolinie rzeki Jabłownicy występują utwory rzeczne, zaliczane do holocenu, głównie wykształcone w postaci piasków podrzędnie namulów.

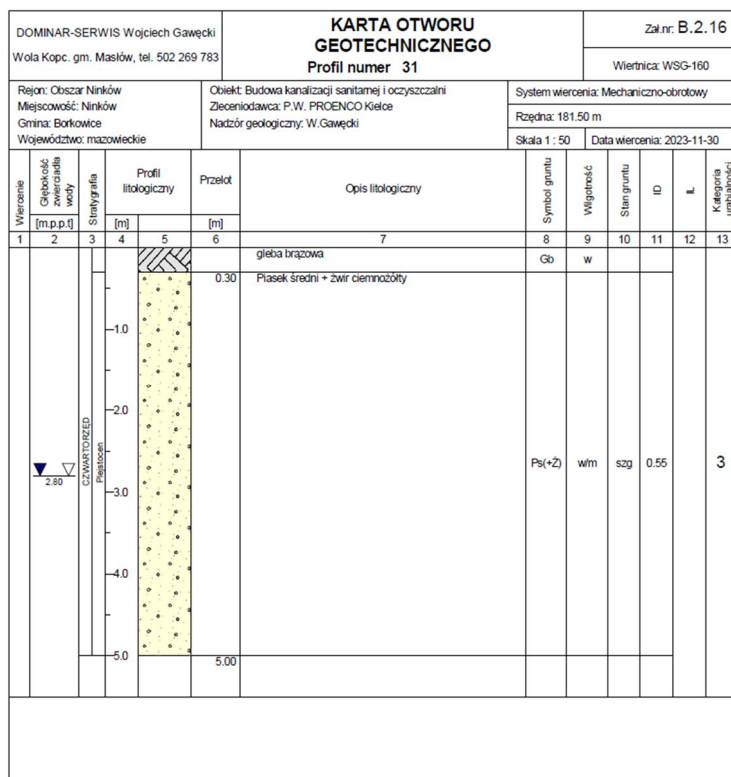
W czasie prowadzenia prac wiertniczych wodę gruntową nawiercono w piaskach w formie zwierciadła swobodnego zawieszonego na ogół na warstwie glin oraz w formie śródglinowych sączeń, w otworach na głębokościach:

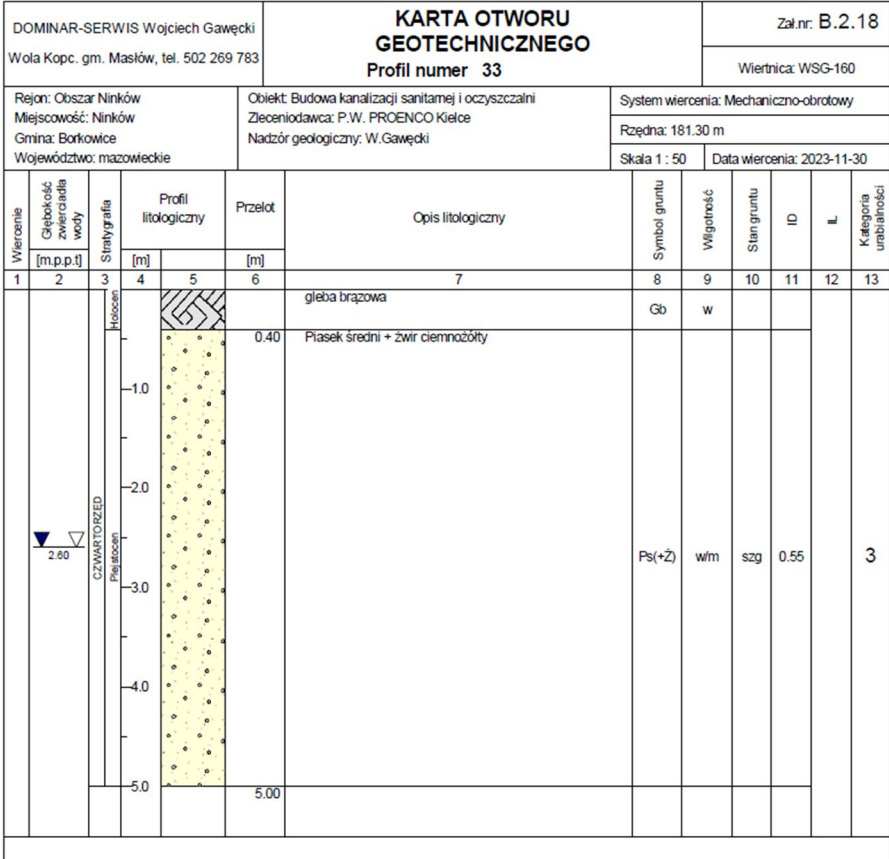
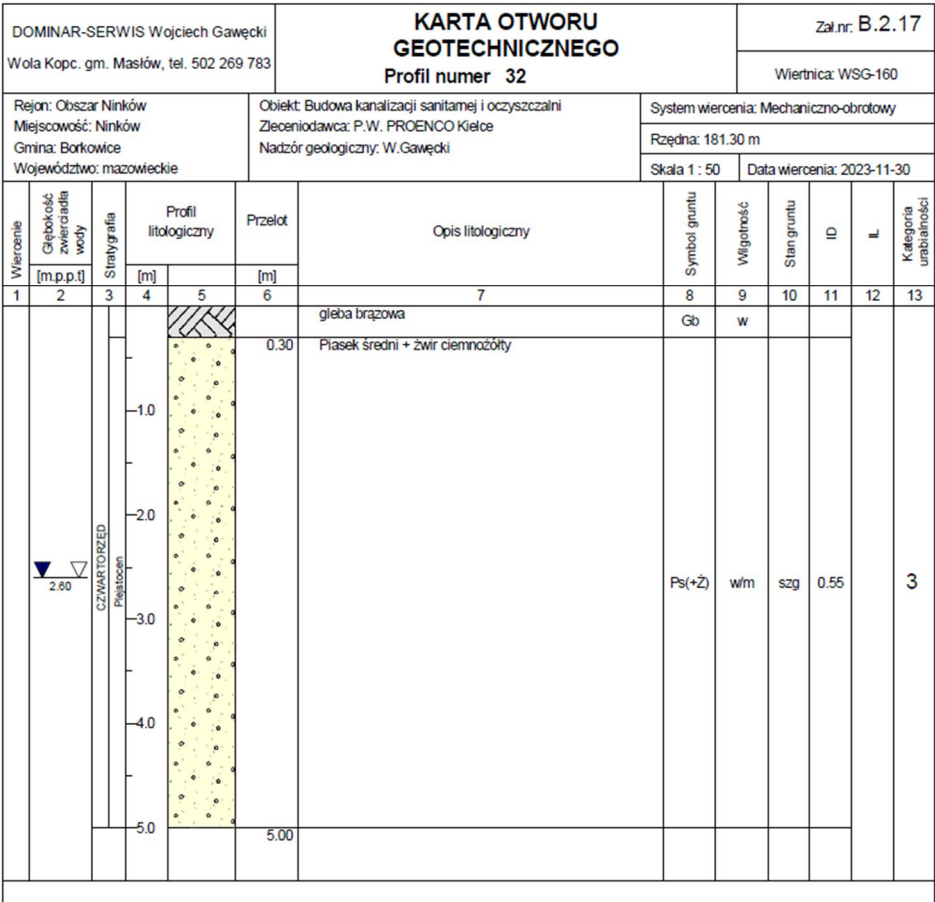
Nr otworu	Poziom zwierciadła wody [m]
31	2,80
32	2,60
33	2,60

W okresach braku opadów lustro wody gruntowej może obniżyć się. W trakcie prowadzenia robót ziemnych lustro wody należy obniżyć poprzez zastosowanie systemu igłofiltrowego w przypadku występowania piasków, lub bezpośrednio z dna wykopów w przypadku występowania glin.

W podłożu gruntowym występują warstwy jednorodne genetycznie i litologicznie, zalegające poziomo, brak jest gruntów słabonośnych, brak niekorzystnych zjawisk geologicznych. Takie warunki podłoża gruntowego tworzą **proste warunki geotechniczne**.

*Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. Nr 463) pozwala zaliczyć projektowaną inwestycję do II kategorii geotechnicznej ze względu na głębokość posadowienia obiektu poniżej 1,20 m.*





**5. Podstawowe parametry technologiczne oraz współzależności urządzeń i wyposażenia związanego z przeznaczeniem obiektu i jego rozwiązaniami budowlanymi**

**5.1. Wielkości obliczeniowe – bilans ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń**

Obliczeniowe ilości ścieków przyjęte do wymiarowania I etapu budowy oczyszczalni ścieków:

$$\begin{aligned} - Q_{\text{dśr}} &= 113,74 \text{ m}^3/\text{d} \\ Q_{\text{dmax}} &= 148,74 \text{ m}^3/\text{d} \\ \text{RLM} &= 1200 \text{MR.} \end{aligned}$$

ZESTAWIENIE WIELKOŚCI OBLICZENIOWYCH ŁADUNKÓW I STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ:

Wyszczególnienie	Wartości obliczeniowe
Ilość ścieków	113,74 m <sup>3</sup> /d
RLM	1200 MR
Jednostkowe stężenia zanieczyszczeń	
BZT <sub>5</sub>	60 gO <sub>2</sub> /MR.d
ChZT <sub>cr</sub>	120 gO <sub>2</sub> /MR.d
Zaw. og.	70 g/MR.d
Obliczeniowe ładunki zanieczyszczeń	
BZT <sub>5</sub>	72,0 kgO <sub>2</sub> /d
ChZT <sub>cr</sub>	144,0 kgO <sub>2</sub> /d
Zaw. og.	84,0 kg/d
Obliczeniowe stężenia zanieczyszczeń	
BZT <sub>5</sub>	633 gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
ChZT <sub>cr</sub>	1266 gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
Zaw. og.	738,5 g/m <sup>3</sup>

**Określenie równoważnej liczby mieszkańców RLM:**

- w odniesieniu do BZT<sub>5</sub> –  $\text{RLM} = 72:60 \times 1000 = 1200 \text{ MR.}$

**5.2. Odbiornik ścieków oczyszczonych**

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych z oczyszczalni ścieków w msc. Niska Jabłonica będzie rzeka Jabłonica.

**5.3. Wymagany stopień oczyszczania ścieków**

Podstawę do ustalenia najwyższych dopuszczalnych wartości substancji zanieczyszczających dla oczyszczonych ścieków komunalnych wprowadzanych z oczyszczalni ścieków msc. Niska Jabłonica o równoważnej liczbie mieszkańców 1350 RLM, do rzeki Jabłonica stanowi przedział poniżej 2000 RLM Załącznika nr 2 do Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych.

Najwyższe dopuszczalne wartości substancji zanieczyszczających w oczyszczonych ściekach komunalnych wprowadzanych do rzeki Jabłownicy, nie mogą przekraczać:

$$\text{BZT}_5 \quad - \quad 40 \text{ mg O}_2/\text{l}$$

**ChZT<sub>Cr</sub> – 150 mg O<sub>2</sub>/l**

**zaw. og. – 50 mg/l**

W odniesieniu do obliczeniowych górnych wartości stężeń zanieczyszczeń w ściekach surowych dopływających do oczyszczalni ścieków, wymagany minimalny stopień oczyszczania wynosi:

dla BZT <sub>5</sub>	$n = (633 - 40) : 633 \times 100 = 93,7\%$
dla ChZT <sub>Cr</sub>	$n = (1266 - 150) : 1266 \times 100 = 88,2 \%$
dla zawiesiny og.	$n = (738,5 - 50) : 738,5 \times 100 = 93,2 \%$

#### **5.4. Opis przyjętych rozwiązań projektowych, rodzaj projektowanej oczyszczalni ścieków**

##### **Inwestycja obejmuje:**

Planowane przedsięwzięcie polega na budowie mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków w postaci 2 modułów w technologii obrotowych złóż biologicznych. Odbiornikiem ścieków oczyszczonych będzie rzeka Jabłonica. Wylot oczyszczonych ścieków będzie zlokalizowany w obszarze działki nr ewid. 443/1 obręb ewid. 0020 Sulistrowice. Inwestorem planowanej inwestycji jest Gmina Borkowice.

Podstawową zabudowę terenu oczyszczalni ścieków w granicach ogrodzenia terenu oczyszczalni ścieków stanowić będą:

1. Kontenerowa stacja zlewcza ścieków dowożonych z tacą najazdową
- 1a. Zbiornik ścieków dowożonych
2. Wiata na sitopiaskownik z magazynem wapna
3. Studnia rozdziału
4. Osadnik wstępny
5. Bioreaktor
6. Osadnik wtórny
7. Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych
8. Zbiornik stabilizacji beztlenowej osadu
9. Wylot ścieków oczyszczonych – (poza terenem oczyszczalni)

W związku z realizacją oczyszczalni ścieków przewiduje się wykonanie:

- instalacji zewnętrznej grawitacyjnej z rur PVC – U SN8:
  - o średnica dz315 mm – ok. 122 m
  - o średnica dz200 mm – ok. 11 m
- instalacji zewnętrznej grawitacyjnej z rur PVC – U SN12:
  - o średnica dz160 mm – ok. 19m
- instalacji zewnętrznej tłocznej z rur PEHD SDR17 PN10:
  - o średnica dz315 mm – ok. 12 m
  - o średnica dz225 mm – ok. 105 m
  - o średnica dz160 mm – ok. 3 m
  - o średnica dz90 mm – ok. 24 m
  - o średnica dz75 mm (osad wstępny) – ok. 42 m
  - o średnica dz75 mm (osad nadmierny) – ok. 26 m
  - o średnica dz75 mm (recyrkulacja) – ok. 41 m
  - o średnica dz63 mm (wody nadosadowe) – ok. 13 m



- sitopiaskownika
- studni rozdziału 1200mm
- osadniki wstępne o pojemności  $V=59 \text{ m}^3$  każdy – 2 kpl,
- bioreaktory w technologii obrotowych złóż biologicznych
- osadnik wtórny
- komory pomiarowej ścieków oczyszczonych
- wylotu betonowego ścieków oczyszczonych do odbiornika,
- zbiornik stabilizacji beztlenowej osadu  $V=79 \text{ m}^3$ ,
- stacji zlewce ścieków dowożonych ze zbiornikiem
- recyrkulacji ścieków oczyszczonych z osadnika PE SDR17 PN10
- instalacji osadów nadmiernych PE SDR17 PN10,
- instalacja wód nadosadowych PE SDR17 PN10
- instalacji wodociągowej
- studzienki kontrolnej na rurociągu tłocznym
- studzienki rewizyjna PP600 – 3 kpl,
- studzienki betonowe 1200mm – 5 kpl,
- studzienki betonowe 1000mm – 1 kpl,

Przedsięwzięcie budowy oczyszczalni ścieków w msc. Niska Jabłonica zgodnie z ROZPORZĄDZENIEM RADY MINISTRÓW z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839) kwalityfikuje się do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko wymienionych w § 3 ust. 1. w pkt.79) instalacje do oczyszczania ścieków inne niż wymienione w § 2 ust. 1 pkt 40, przewidziane do obsługi liczby mieszkańców nie mniejszej niż 400 równoważnej liczby mieszkańców w rozumieniu art. 86 ust. 3 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne.

Projektowana oczyszczalni ścieków wraz z wylotem ścieków realizowana będzie na działkach nr ewid. 8 2,4 obręb ewidencyjny 0004 Jabłonica Niska i działce nr ewid. 443/1Obręb ewid. 0020 Sulistrowice.

Teren lokalizacji oczyszczalni ścieków nie posiada obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Planowane przedsięwzięcie budowy oczyszczalni ścieków będzie zgodne z decyzją o lokalizacji inwestycji celu publicznego oraz decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach.

## **5.5. Technologia oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych.**

Oczyszczalnia ścieków w technologii obrotowych złóż biologicznych została zaprojektowana na działkach nr ewid. 8,2,4 obręb ewidencyjny 0004 Jabłonica Niska.

Ścieki doprowadzane będą na teren nowoprojektowanej oczyszczalni ścieków rurociągiem tłocznym (rurociąg tłoczny do studzienki SK stanowi odrębne opracowanie). W pierwszej kolejności ścieki są kierowane na sitopiaskownik. W sitopiaskowniku nastąpi odseparowanie zanieczyszczeń mechanicznych i piasku. Za pośrednictwem studzienki rewizyjnej ścieki po sitopiaskowniku będą wpływały do studni rozdziału, rozdzielającej ścieki na dwa niezależne ciągi technologiczne. W skład jednego ciągu technologicznego wchodzi: osadnik wstępny oraz bioreaktor w technologii obrotowych złóż biologicznych.

Ścieki po oczyszczaniu biologicznym trafią do osadnika wtórnego. Całkowicie oczyszczone ścieki zostaną odprowadzone poprzez komorę pomiarową z przepływomierzem elektromagnetycznym do odbiornika ścieków oczyszczonych tj. rzeki Jabłonicy. Wylot oczyszczonych ścieków będzie zlokalizowany w obszarze działki nr ewid. 443/1 obręb ewid. 0020 Sulistrowice.

Odprowadzenie ścieków do odbiornika przewidziano za pomocą prefabrykowanego wylotu.

Na terenie oczyszczalni zaprojektowano kontenerową stację zlewną ścieków dowożonych ze zbiornikiem wyposażonym z pompę i mieszadło. Ścieki tłoczone będą na początek ciągu technologicznego.

Osad wstępny i nadmierny powstający podczas procesu technologicznego zostanie przetłoczony z osadników wstępnych oraz z osadnika wtórnego do zbiornika stabilizacji beztlenowej osadu.

Osad ze zbiornika stabilizacji beztlenowej osadu, po procesie zagęszczania grawitacyjnego, zostanie okresowo wywożono poza teren oczyszczalni ścieków. Wody nadosadowe zostaną odprowadzone na początek układu technologicznego do studni rozdziału. Recyrkulacje ścieków oczyszczonych zaprojektowano z osadnika wtórnego stopnia na początek układu technologicznego.

Przedsięwzięcie ma na celu uzyskanie parametrów ścieków, które odpowiadają aktualnym przepisom określającym normy dla wprowadzania ścieków do wód powierzchniowych.

***6. Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych, w tym przemysłowych i ich zespołów tworzących całość techniczno-użytkową, decydującą o podstawowym przeznaczeniu obiektu budowlanego, w tym charakterystyka i odnośne parametry instalacji i urządzeń technologicznych, mających wpływ na architekturę, konstrukcję, instalacje i urządzenia techniczne związane z tym obiektem.***

#### **6.1. Kontenerowa stacja zlewna ścieków dowożonych z tacą najazdową i zbiornikiem ścieków dowożonych.**

Stacja zlewna przeznaczona jest do pomiaru ilości i jakości zrzucanych ścieków komunalnych lub przemysłowych. Wyposażona jest w sito do skratek i strefę prasowania, które służą do separacji i odwodnienia ciał stałych zawartych w dowożonych ściekach.

Stacja zlewna spełniała wymogi rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 04 sierpnia 2023r. w sprawie warunków wprowadzenia nieczystości ciekłych do stacji zlewnych.

##### **1. Stacja zlewna wyposażona w ciąg pomiarowo-spustowy DN 125**

Opis: Szafa zewnętrzna sterująco-identyfikująca ze stali kwasoodpornej zg. z DIN 1.4301 posiada:

- Kolorowy ekran dotykowy LCD 10";
- System sterowania z archiwizacją danych oraz możliwością tworzenia bazy danych;
- Oprogramowanie
- Pamięć wewnętrzna (miejscowość, adres posesji);
- Moduł komunikacyjny Ethernet lub Wi-Fi (opcja);
- Wejście USB - do przenoszenia danych oraz manualnego programowania stacji;
- Protokół komunikacyjny
- Moduł identyfikujący przewoźników;
- Breloki RFiD 20 szt;
- Moduł identyfikujący rodzaj ścieków;

- Drukarkę modułową z obcinakiem papieru. Wydruki zgodne z rozporządzeniem ministra infrastruktury z dnia 4 sierpnia 2023 r. w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych;
- Klawiaturę przemysłową wykonaną ze stali nierdzewnej;

Pozostałe wyposażenie stacji:

- Kompresor olejowy 230V-50Hz 1,5 kW;
- Układ automatycznego płukania czujników pomiarowych po każdorazowym spuszczeniu ścieków;
- Ciąg pomiarowo-spustowy o średnicy DN 125 wykonany ze stali kwasoodpornej zg. z DIN 1.4301 o grubości ścianki 2 mm;
- Przepływomierz elektromagnetyczny o średnicy DN 125 wyposażony wyświetlacz LCD oraz moduł Bluetooth do konfiguracji, obsługi oraz diagnostyki przepływomierza w czasie rzeczywistym za pomocą aplikacji SmartBlue (system iOS lub Android);
- Naczynie pomiarowe z elementem chroniącym czujniki pomiarowe przed uszkodzeniami mechanicznymi;
- Zasuwa nożowa o średnicy DN 125 wyposażona w napęd pneumatyczny;
- Wąż spustowy o długości 3,5 m;
- Stojak na wąż spustowy wykonany ze stali kwasoodpornej zg. z DIN 1.4301;
- Oprogramowanie biurowe oraz serwerowe służące do zarządzania stacją zlewną.

## 2. Sito spiralne

Podstawowe parametry techniczne:

- perforacja sita 20mm,
- średnica czynna sita 300 mm,
- DN części transportowej 300 mm,
- O- kształtne koryto; szerokość zbiornika sita 600 mm,
- długość zbiornika sita 1500 mm,
- napęd od zlokalizowany na górze sita,
- mocowanie kołnierzowe:
- moc zainstalowana 1.1 kW,
- prędkość
- obrotowa 16 obr/min,
- zasilanie 400 V 50 Hz,
- klasa ochrony IP 55.

Funkcjonowanie urządzenia:

1. w pierwszym etapie ścieki dopływają do komory napływowej sita, gdzie w strefie perforacji następuje separacja skratek,
  2. następnie zaczyna się faza ich transportu – odseparowane skratki wynoszone są w górę za pomocą przenośnika ukośnego,
  3. w końcowej fazie transportu skratki z sita spiralnego są wstępnie odwadniane i zrzucone do kontenera,
  4. pozbawione skratek ścieki poprzez strefę perforacji sita wpływają do komory sita.
- Wszystkie elementy mające kontakt ze ściekami są wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej zg. z DIN 1.4401
  - Spirala bezwałowa wykonana ze stali specjalnej, odpornej na ścieranie, wykonana metodą ciągnioną z jednego elementu, jednostronnie łożyskowana od strony napędu

- Wsporniki oraz elementy niemające kontaktu ze ściekami wykonane z stali nierdzewnej kwasoodpornej zg. z DIN 1.4301
- Brak łożysk pracujących w ścieku
- Sito jest wyposażone w przelew awaryjny.

### 3. Sterowanie sitem

Urządzenie pozwala na sterowanie pracą sita zamontowanego w stacji zlewnej. Układ sterowania jest oparty na module logicznym.

Uruchomienie sita następuje automatycznie, każdorazowo podczas spustu ścieków.

### 4. Moduł pH i przewodności do stacji zlewnej

Zestaw składa się z:

- Dwukanałowego przetwornika do pomiaru pH, temperatury i przewodności
- Cyfrowej elektrody pH zintegrowanej z czujnikiem temperatury;
- Cyfrowego czujnika konduktometrycznego zintegrowanego z czujnikiem temperatury;
- Kabli dł. 5 m (2 szt.).

Pomiar bezstykowy - system odporny na wilgoć i korozję. Wartości mierzone przetwarzane są na postać cyfrową i transmitowane do przetwornika pomiarowego poprzez bezstykowe złącze indukcyjne.

### 5. Kontener.

Kontener posiada:

- Instalację elektryczną oświetleniową
- Instalację elektryczną grzewczą
- Ściany wykonane z płyt warstwowych typu Sandwich o grubości 100 mm pokryte obustronnie blachą ze stali nierdzewnej kwasoodpornej zg. z DIN 1.4301. Współczynnik przenikania ciepła: 0,23 W/m<sup>2</sup>K
- Drzwi wykonane ze stali kwasoodpornej zg. z DIN 1.4301
- Elektryczny system wymuszonej wentylacji
- Podłogę wykonaną z aluminiowej blachy ryflowanej

Wymiary kontenera: 2400x3600x2500 mm

Przy stacji zaprojektowano zbiornik ścieków dowożonych. Zaprojektowano zbiornik prefabrykowany o poj. użytkowej około 8,5m<sup>3</sup>.

Ścieki ze zbiornika tłoczone będą do studzienki S1.

Projekt zakłada montaż wyposażenia:

- Pompa zatapialna Q<sub>p</sub>=4,5 l/s, H<sub>p</sub>=4m, P<sub>2</sub>=1,3kW, prowadnica, łańcuch ze stali nierdzewnej, sterowanie sonda hydrostatyczna zabezpieczona na wypadek awarii pływakowymi sygnalizatorami poziomu ścieków
- mieszadła N=1,5 kW, średnica wirnika 210mm, 1437 obr/min., prowadnica, łańcuch ze stali nierdzewnej, zabezpieczone pływakowym sygnalizatorem poziomu ścieków.
- żurawia kolumnowego ze stali ocynkowanej o udźwigu 150 kg
- podstaw żurawia -2 szt
- Rury wywiewno/nawiewne Ø110PVC -2 szt

## 6.2. Wiat na sitopiaskownik z magazynem wapna

Pod wiatą zostanie zamontowany sitopiaskownik. Zostaną wydzielone pomieszczenia:

- magazyn wapna chlorowanego
- natrysk
- wc
- przedsionek

Pomieszczenie do magazynowania wapna chlorowanego powinny być suche, bez dostępu światła dziennego, wyposażone w wentylację naturalną i mechaniczną oraz w odciągi miejscowe.

Temperatura wewnątrz tych pomieszczeń nie powinna przekraczać +25°C.

Opakowania z wapnem chlorowanym nie powinny być składowane w odległości mniejszej niż 1 m od grzejników.

Wapno chlorowane nie może być magazynowane wspólnie z materiałami palnymi, olejami, smarami, kwasami i gazami sprężonymi.

Beczki z wapnem chlorowanym nie mogą być rzucane i uderzane.

Pobieranie wapna chlorowanego z beczek i przygotowywanie roztworów wapiennych należy wykonywać przy włączonej mechanicznej wentylacji miejscowej.

Pracownicy dokonujący pobierania wapna chlorowanego powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej.

### **Sitopiaskownik.**

- Sitopiaskownik z sitem spiralnym o przepustowości co najmniej 40 l/s.
- Ogrzewanie i ocieplenie
- Tablice kontrolno-sterującą

### **Wymagania techniczne dotyczące urządzeń:**

1. Urządzenia winne być wykonane wyłącznie ze stali nierdzewnej co najmniej AISI316
2. Sitopiaskownik zostanie wyposażony w :

#### **Sito spiralne:**

- sito spiralne o przepustowości min. 40 l/s, wymaga się aby długość strefy sitowej w sicie wynosiła co najmniej 1500 mm, perforacja sita 6mm.
- brak uszczelnień gumowych, dopuszcza się jedynie zastosowanie uszczelnień teflonowych lub polietylenowych
- przenośnik ślimakowy zagęszczający i usuwający skratki. Spirala przenośnika w części sitowej (fi500 mm bezwałowa), w części transportowej (fi300 mm wałowa) wykonana ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie.
- wszystkie otwory rewizyjne sita otwierany za pomocą specjalnego klucza;
- obudowę sita osłaniającą wszelkie części ruchome zgodnie z wymogami bezpieczeństwa.
- rynna zsykowa do skratek ocieplana
- by-pass umożliwiający przepuszczenie tłoczonych ścieków z pominięciem sita w przypadku wystąpienia takiej konieczności.
- czujniki poziomu ścieku oraz przelewu: czujniki konduktometryczne lub sonda hydrostatyczna
- szczotka czyszcząca część perforowaną sita z okuwką ze stali nierdzewnej
- silniki i przekładnia o mocy nie większej niż 1,5 kW

#### **Piaskownik składający się:**

- zbiornika piaskownika przepływowego o przepustowości co najmniej 40 l/s i zdolności usuwania piasku 90% dla cząstek >0,2 mm,
- zbiornik podłużny wykonany ze stali nierdzewnej AISI 316
- przenośnik ślimakowy usuwający piasek z urządzenia. Spirala przenośnika ( fi160 mm wałowa) wykonana ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie.
- 2 silniki i 2 przekładnie wolnoobrotowe o mocy nie większej niż 0,18 kW każdy
- zbiornik oraz konstrukcja wsporcza wykonana ze stali nierdzewnej AISI316
- rynna zsykowa do piasku wykonana ze stali nierdzewnej AISI316
- przelew pilasty z możliwością regulacji wysokości przelewu

#### Instalacja grzewcza - opcjonalnie

- kabel grzejny samoregulujący
- wełna mineralna w obudowie ze stali nierdzewnej
- czujnik temperatury PT100

#### Szafa kontrolno-sterująca

- zabezpieczenie termiczne napędów
- sterownik programowalny PLC
- panel operatorski z kolorowym ekranem dotykowym o przekątnej minimum 7" i podświetleniem LED firmy Siemens lub równoważny
- system sterowania z panelu umożliwia zmianę wszelkich parametrów pracy z poziomu wyświetlacza oraz załączenie każdego napędu w trybie ręcznym błędów podczas pracy
- funkcja automatycznego rozruchu sita po zaniku zasilania
- wbudowana w system sterowania historia alarmów i ostrzeżeń
- sygnalizacja świetlna i dźwiękowa pracy urządzenia

Na skratki i piasek przewidziano pojemniki dwukołowe z PEHD o pojemności 240 l spełniające wymogi systemu MGB.

### **6.3. Studnia rozdziału „Sr” (studzienka S2).**

Przewidziano studnie rozdziału wykonaną z GRP w celu rozdziału przepływu ścieków na dwa ciągi technologiczne. Studnia rozdziału przepływu ścieków surowych na dwa ciągi technologiczne wykonana z tworzywa sztucznego GRP wzmocnianego włóknem szklanym DN1200

Studnie rozdziału należy posadzić na płycie fundamentowej grubość 100 mm, zakotwić kołnierz zbiornika do płyty fundamentowej, wykonać obsypkę cementowo- piaskową ścian studni zachowując odległość co najmniej 100 mm od ścian studni. Dopływ ścieków surowych PVC315. Na odpływie zamontować zasuwę odcinającą nożowe DN200 zgodnie z częścią graficzną opracowania.

### **6.4. Osadniki wstępne.**

W osadnikach wstępnych dokonuje się usuwania zawieszin łatwo opadających poprzez zapewnienie odpowiednio wolnego przepływu laminarnego ścieków, który pozwala opaść zawieszinom. Cząstki opadają na dno tworząc osad, który powinien być systematycznie usuwany zgodnie z zaleceniami producenta. Ścieki w dalszej kolejności, pozbawione frakcji stałej, przewodem gravitacyjnym trafią na ciąg zbiorników z obrotowymi złożami biologicznymi. Zbiornik osadnika wykonany z żywicy poliestrowej wzmocnianej włóknem szklanym (GRP). Pojemność osadnika wstępnego 2 x 59.000 dm<sup>3</sup>.

Z osadników wstępnych zaprojektowano odprowadzenie osadu nadmiernego do zbiornika beztlenowej stabilizacji osadu. W osadnikach wstępnych następuje redukcja ok. 50% zawiesiny ogólnej, oraz ok. 30% BZT<sub>5</sub>. Osadniki wstępne należy wykonać na płycie żelbetowej o grubości min. 0,30m.

Osadnik wstępny zostaną wykonane, jako podziemne zbiorniki z GRP (żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym).

Przyjęto następujące parametry zbiornika:

- Zbiornik monolityczny, nie skręcany o ożebrowanej konstrukcji z trzeba włączami rewizyjnymi fi 600. Z przelewem grawitacyjnym.
- Szerokość/długość: 2,6 m/11,991 m
- Wysokość: 2,6 m
- Pojemność całkowita – 59000l
- Średnica wlotu i wylotu ścieków fi 200.
- Średnica wylotu rurociągu tłocznego osadu wstępnego PE75.

Uwodnienie osadu wstępnego W=97%

Czas dekantacji wody nadosadowej i usuwania osadu tdek= 0,25 h/d

Vowt= 1,4 m<sup>3</sup>/d

Wymagana wydajność pompy:

Vows/tdek= 5,6 m<sup>3</sup>/h

Obliczeniowa ilość osadu wstępnego Qmaxh= 1,6 dm<sup>3</sup>/s

Obliczeniowa ilość osadu wstępnego (+10 %)= 1,8 dm<sup>3</sup>/s = 6,3 m<sup>3</sup>/h

Wysokość podnoszenia= ok.2,0 m

Dobrano pompę do osadu wstępnego zatapialną o wydajności:

Q= 4 dm<sup>3</sup>/s, H=3,2 m, P1= 1,4 kW, P2=0,9 kW, 400V

Osadniki wstępne zostaną wyposażone w układ jednej pompy zatapialnej. Na rurociągu należy zamontować zawór zwrotny.

Przewód tłoczny w zbiorniku osadnika Dz65

Przewód tłoczny poza pompownią PE75 SDR17 PN10

Dobór pompy osadu wstępnego dotyczy zbiorników OWS1 oraz OWS2.

## 6.5. Bioreaktor w technologii obrotowych złóż biologicznych.

System charakteryzuje się kompaktową budową i w jego skład wchodzi:

1. zbiornik z materiału GRP, w środku którego znajdują się dwie odseparowane strefy biologiczne oczyszczania
2. sterowanie, służące do ustawiania pracy oraz sygnalizujący ewentualne awarie.

W monolitycznym zbiorniku z materiału GRP (żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym) znajdują się dwie strefy oczyszczania, w których zachodzą procesy oczyszczania ścieków bytowo-gospodarczych.

W pierwszej strefie-tlenowej, na obracającym się wale obsadzone jest złoże biologiczne pokrywające się czynną biologicznie błoną. Dzięki ruchowi obrotowemu powierzchnia złoża cyklicznie zanurza się w ściekach, oraz wynurza mając kontakt z powietrzem. Dzięki takiej konstrukcji utworzony na złożu biofilm ma zapewniony ciągły dostęp do związków organicznych zawartych w ściekach, oraz tlenu z powietrza, przez co w bioreaktorze zachodzi pełna nityfikacja. W pierwszej fazie (tlenowej) następuje usuwanie związków organicznych (redukcja BZT<sub>5</sub> i ChZT) oraz nityfikacja (utlenianie azotu amonowego do azotynów).

Z pierwszej komory tlenowej do drugiej ścieki podawane są przez system nabierakowy dawkujący ciecz do drugiej strefy złoża. Przepływ ścieków do drugiej strefy biologicznej jest stały, co uodparnia bioreaktor na nierównomierne dopływy dobowe. Potej strefie ścieki grawitacyjnie przepływają do osadnika wtórnego.

Montaż oraz rozruch przeprowadzić zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta urządzenia.

Bioreaktory zostaną wykonane, jako podziemne zbiorniki z GRP (żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym).

#### Wentylacja

Dostęp do wnętrza zbiornika będzie możliwy przez pokrywy wystające ponad poziom terenu, która jest zamykana na zamki, segmentowa, wykonana z GRP, posiadająca otwory rewizyjne pełniące również funkcję wentylacyjną.

#### Sterowanie:

Skrzynka sterująca bioreaktora przeznaczona jest do sterowania pracą urządzenia oraz informowaniu o wystąpieniu potencjalnej awarii. Z tego powodu powinna być zlokalizowana w taki sposób, aby eksploatacja i personel przeprowadzający konserwację mieli do niego wolny dostęp. Instalacji panelu powinien dokonać uprawniony elektryk.

Powierzchnia złóż tarczowych powinna zostać dobrana zgodnie z przedstawionymi w ramach opracowania obliczeniami technologicznymi lub zgodnie z wytycznymi producenta. W przypadku zastosowania powierzchni mniejszej niż obliczona należy przedstawić obliczenia potwierdzające utrzymanie zakładanych wartości na odpływie wystawione i podpisane przez producenta lub wykonawcę robót.

- Średnica wlotu i wylotu – 200mm

Reaktor biologiczny podzielony na dwie strefy biologiczne ze złożem biologicznym wraz z częścią buforującą, która grawitacyjnie połączona jest z osadnikiem wstępnym

Reaktor biologiczny wyposażony w zintegrowany czepakowy system regulacji przepływu, który umożliwia regulację przepływu.

Reaktor biologiczny dostarczony wraz z panelem kontrolnym oraz układem sterowania od producenta.

Reaktor biologiczny dostarczony na podstawie stalowej, 4 stopach montażowych oraz wyposażony w układ elementów katownia, przymocowany do zewnętrznej konstrukcji zbiornika.

#### **Wskaźniki zanieczyszczeń w ściekach surowych**

Lp.	Dane dla jednego bioreaktora	Jednostka	
1.	Materiał zbiornika	–	GRP
2.	Technologia	–	Obrotowe złożo biologiczne
3.	Napięcie zasilania motoreduktora	V	400
4.	Moc motoreduktora	W	1500
5.	Długość / Szerokość	cm	837 / 348

#### **6.6. Osadnik wtórny.**

*Całkowicie oczyszczone ścieki są odprowadzane grawitacyjnie do osadnika wtórnego. Osadnik wtórny wyposażony jest w pompę do usuwania powstającego osadu nadmiernego oraz pompę recyrkulacji ścieków. Osad nadmierny zostanie skierowany do zbiornika beztlenowej stabilizacji. Pojemność osadnika wtórnego 30 000 dm<sup>3</sup>*

Osadnik wtórny zostanie wykonany, jako podziemny zbiornik z GRP (żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym). Z reaktora złóż biologicznych ściek przepływa do osadnika



wtórnego ze zintegrowaną studnią osadu wtórnego. Osad wtórny zostanie tłoczony do zbiornika beztlenowej stabilizacji osadu.

Zbiornik osadnika wtórnego projektuje się z tworzywa - GRP – żywica poliestrowa wzmocniana włóknem szklanym, wraz z jego przegrodami, przelewem pilastym oraz elementami konstrukcyjnymi. Wewnętrzne przegrody osadnika wtórnego zamontowane na konstrukcji stalowej ocynkowanej ogniowo, przymocowanej do wieżownicy osadnika. Pompy recyrkulacji zainstalowane w zintegrowanej studni zbierającej. Praca pompy jest zautomatyzowana i sterowana czasowo. Rozwiązanie zwiększa skuteczność oczyszczania w okresach niedociążenia złoża, a biomasa znajdująca się w osadniku wstępnym umożliwia zachodzenie częściowej denitryfikacji. Osadnik wtórny odkryty, z możliwością dostępu od góry.

Przyjęto następujące parametry osadnika:

- średnica: 5,2 m
- głębokość: 4,4 m
- Pojemność minimalna 30m<sup>3</sup>
- Kraty pomostowe – sprasowane GRP
- Elementy poręczy oraz połączeń – stal nierdzewna
- Średnica wylotu i wlotu ścieków PVC200
- Średnica wylotu rurociągu tłocznego osadu wtórnego PE75.
- Średnica wylotu rurociągu tłocznego recyrkulacji PE75.
- Średnica wlotu i wylotu rurociągu ścieków – 315 PVC

Uwodnienie osadu nadmiernego  $W=97\%$

Ilość osadu nadmiernego:

$V_{on} = 1,0 \text{ m}^3/\text{d}$

Czas i usuwania osadu  $t_{dek} = 0,25 \text{ h/d}$

Wymagana wydajność pompy:

$V = 4,0 \text{ m}^3/\text{h} = 1,11/\text{s}$

Wysokość podnoszenia = ok. 2,0 m

Dobrano pompę do osadu wtórnego zatapialną o wymaganej wydajności:

$Q = 3,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ ,  $H = 2,0 \text{ m}$ ,  $P_1 = 1,0 \text{ kW}$ ,  $P_2 = 0,63 \text{ kW}$ , 400V

Na rurociągu należy zamontować zawór zwrotny.

Przewód tłoczny w zbiorniku osadnika Dz75.

Przewód tłoczny poza pompownią PE75 SDR17 PN10

Ilość recyrkulowanych ścieków oczyszczonych  $Q_{rec} = 2,00 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia  $H_p = 2,0 \text{ m}$

Średnica dopływu ścieków (grawitacyjnie) PVC200

Średnica odpływu ścieków (grawitacyjnie) PVC200

Średnica wylotu recyrkulacji ścieków PE75.

Dobrano pompę zatapialną o wymaganej wydajności:

$Q = 3,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ ,  $H = 2,0 \text{ m}$ ,  $P_1 = 1,0 \text{ kW}$ ,  $P_2 = 0,63 \text{ kW}$ , 400V

Zbiornik zostanie wyposażony w układ jednej pompy zatapialnej

Przewód tłoczny w zbiorniku osadnika Dz65.

Przewód tłoczny poza osadnikiem PE75 SDR17 PN10.

### 6.7. Komora pomiarowa.

Funkcja technologiczna – pomiar ilości ścieków oczyszczonych.

Komorę pomiarową zaprojektowano jako komorę prefabrykowaną z kręgów betonowych o śr. wew. 150cm, z włazem studziennym o śr. 60cm.

Wyposażenie komory:

- Przepływomierz elektromagnetyczny DN150 z przetwornikiem.

### 6.8. Wylot ścieków oczyszczonych.

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych będzie rzeka Jabłonica.

Wylot oczyszczonych ścieków będzie zlokalizowany w obszarze działki 443/1 obręb ewid. 0020 Sulistrowice.

Ścieki oczyszczone z projektowanej do rozbudowy oczyszczalni ścieków będą odprowadzane projektowanym rurociągiem o średnicy  $\phi 315$ PVC z projektowanym wylotem do rzeki Jabłonica.

Konstrukcja projektowanego wylotu:

- wylot brzegowy w formie koryta betonowego prefabrykowanego /lub monolitycznego/, o wymiarach wew. ok.87x58x78cm (dł.xszer.xwys.), z przejściem rury o średnicy  $\phi 315$ PE

Dno rzeki oraz skarpy należy zabezpieczyć na długości 10 m (5m przed i 5 m za wylotem) materacami siatkowo-kamiennymi grub. 0,3m, na geowłókninie. Materace siatkowo-kamienne zastabilizować kotwami z drutu żebrowanego.

#### Wylot oczyszczonych ścieków bytowych

Lp.	Wyszczególnienie	Wartość
1.	Rzędna wylotu	178,55 m n.p.m.
3.	Rzędna dna odbiornika	177,80 m n.p.m.
4.	Średnica	300 mm
5.	Współrzędne geodezyjne:	X: 5686403,9686
		Y: 7484371,8400

### 6.9. Zbiornik beztlenowej stabilizacji osadu.

Do stabilizacji beztlenowej osadów nadmiernych zastosowano zbiornik GRP  $V=79 \text{ m}^3$ . Zbiornik będzie pełnił funkcję zagęszczacza grawitacyjnego osadu. Założono uwodnienie osadu po stabilizacji 96 %.

Ilość osadu nadmiernego:

- osad wstępny z osadników wstępnych:
  - uwodnienie: 97,0%,
  - ilość suchej masy: 42,0 kg s.m./d,
  - Objętość osadu wstępnego:  $1,4 \text{ m}^3/\text{d}$
- osad po biologicznym oczyszczaniu na złożach biologicznych tarczowych:
  - uwodnienie: 97,0%,
  - ilość suchej masy: 30,0 kg s.m./d,
  - Objętość osadu wtórnego:  $1,0 \text{ m}^3/\text{d}$
- razem osady:
  - uwodnienie: 97,0%,
  - ilość suchej masy: 72,0 kg s.m./d.
  - Objętość osadu nadmiernego:  $2,4 \text{ m}^3/\text{d}$

- Osady po beztlenowej stabilizacji osadu:
  - uwodnienie: 96,0%,
  - ilość suchej masy: 72,0 kg s.m./d.
  - Objętość osadu ustabilizowanego: 1,8 m<sup>3</sup>/d

Zbiornik zostanie wykonany jako podziemny zbiornik z GRP (żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym).

Przyjęto następujące parametry zbiornika:

- Zbiornik monolityczny, nie skręcany o ożebrowanej konstrukcji z trzeba włazami rewizyjnymi fi 600. Z przelewem grawitacyjnym.
- Szerokość/długość: 2,6 m/15,833 m
- Wysokość: 2,6 m
- Pojemność całkowita – 79000l
- Średnica wlotu PE75 rurociągu tłocznego osadu nadmiernego PE75
- Średnica wylotu PE50 rurociągu tłocznego wód nadosadowych

Osady z osadników zostaną tłoczone rurociągami za pomocą pomp zatapialnych do zbiornika stabilizacji beztlenowej osadu, a następnie zostaną okresowo wywożone wozami asenizacyjnymi z terenu oczyszczalni ścieków w celu utylizacji.

W zbiorniku zaprojektowano pompę wód nadosadowych. Wody nadosadowe zostaną tłoczone na początek układu technologicznego.

Czas dekantacji wody nadosadowej  $t_{dek} = 0,25$  h/d

Wymagana wydajność pompy wód nadosadowych:

$Q_{wds}/t_{dek} = 4,80$  m<sup>3</sup>/h

Wysokość podnoszenia  $H_p = 2,0$  m

Obliczeniowa ilość wód nadosadowych  $Q_{maxh} = 1,33$  dm<sup>3</sup>/s = 4,80 m<sup>3</sup>/h

Obliczeniowa ilość wód nadosadowych (+10 %)= 1,46 dm<sup>3</sup>/s = 5,26 m<sup>3</sup>/h

Wysokość podnoszenia  $H_p = 2,00$  m

Dobrano pompę zatapialną wód nadosadowych o wymaganej wydajności:

$Q = 2,5$  dm<sup>3</sup>/s,  $H = 2,0$  m,  $P_1 = 1,0$  kW,  $P_2 = 0,63$  kW, 400V

Zbiornik beztlenowej stabilizacji osadu zostanie wyposażony w układ jednej pompy zatapialnej.

Przewód tłoczny w zbiorniku komory beztlenowej osadu dz63.

Przewód tłoczny poza zbiornikiem PE63 SDR17 PN10

## 6.10 Kanały i rurociągi technologiczne międzyobiektywne.

Projekt obejmuje wykonanie następujących rurociągów technologicznych międzyobiektowych:

- z rur i kształtek ciśnieniowych o połączeniach zgrzewanych, o średnicy  $\phi 315$  PE100 SDR17 PN10,  $\phi 225$  mm PE100 SDR17 PN10,  $\phi 90$  SDR17 PN10,  $\phi 75$  SDR17 PN10,  $\phi 63$  SDR17 PN10
- z rur kanalizacyjnych litych jednorodnych kielichowych PVC  $\phi 160$  mm SN12, łączonych na uszczelkę gumową.
- z rur kanalizacyjnych litych jednorodnych kielichowych PVC  $\phi 200$  mm SN8, łączonych na uszczelkę gumową.
- z rur kanalizacyjnych litych jednorodnych kielichowych PVC  $\phi 315$  mm SN8, łączonych na uszczelkę gumową.

**Studnie kanalizacyjne S1, S5, S6, S7 S8-** studnie kanalizacyjne o średnicy D-1,20m do wykonania jako kompletne z prefabrykowanych elementów wibroprasowanych betonowych i żelbetowych, łączonych na uszczelki gumowe zawulkanizowane, zapewniające całkowitą szczelność:

- podstawa studni-dennica z kinetą wykonana jako prefabrykat z osadzonymi przejściami szczelnymi dla rur przewodowych i stopniami złączowymi, kineta uformowana z betonu C35/45,
- komora studni z kręgów betonowych łączonych na uszczelki gumowe zawulkanizowane, ze stopniami złączowymi osadzonymi fabrycznie,
- zwieńczenie studni – płyta żelbetowa pokrywowa z okrągłym otworem do montażu włazu kanałowego, włazy kanalizacyjne żeliwne DN600mm klasy D400,
- stopnie złączowe żeliwne lub stalowe zamocowane fabrycznie w ścianach elementów studni mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 25cm lub 30cm i w odległości poziomej osi stopni 30cm, górna powierzchnia stopni powinna być pozioma i zabezpieczona przed poślizgiem,
- izolacja zewnętrzna studni poprzez malowanie preparatem na bazie bitumu w trzech warstwach, tj. 1 raz rzadkiej i 2 razy półgęstej.

Elementy prefabrykowane studni z betonu: klasa C35/45, nasiąkliwość < 6%, maksymalny stosunek woda/cement w/c < 0,45, mrozoodpornego F150 spełniające wymagania normy PN-EN 1917. Pod studnie kanalizacyjne wykonać podbudowę o grubości 15cm z betonu C8/10.

**Studnia kanalizacyjna S3** studnia kanalizacyjna o średnicy D-1,00m do wykonania jako kompletne z prefabrykowanych elementów wibroprasowanych betonowych i żelbetowych, łączonych na uszczelki gumowe zawulkanizowane, zapewniające całkowitą szczelność:

- podstawa studni-dennica z kinetą wykonana jako prefabrykat z osadzonymi przejściami szczelnymi dla rur przewodowych i stopniami złączowymi, kineta uformowana z betonu C35/45,
- komora studni z kręgów betonowych łączonych na uszczelki gumowe zawulkanizowane, ze stopniami złączowymi osadzonymi fabrycznie,
- zwieńczenie studni – płyta żelbetowa pokrywowa z okrągłym otworem do montażu włazu kanałowego, włazy kanalizacyjne żeliwne DN600mm klasy D400,
- stopnie złączowe żeliwne lub stalowe zamocowane fabrycznie w ścianach elementów studni mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 25cm lub 30cm i w odległości poziomej osi stopni 30cm, górna powierzchnia stopni powinna być pozioma i zabezpieczona przed poślizgiem,
- izolacja zewnętrzna studni poprzez malowanie preparatem na bazie bitumu w trzech warstwach, tj. 1 raz rzadkiej i 2 razy półgęstej.

Elementy prefabrykowane studni z betonu: klasa C35/45, nasiąkliwość < 6%, maksymalny stosunek woda/cement w/c < 0,45, mrozoodpornego F150 spełniające wymagania normy PN-EN 1917. Pod studnie kanalizacyjne wykonać podbudowę o grubości 15cm z betonu C8/10.

**Studnie kanalizacyjne S4, S9, S10** - projektowana studnie kanalizacyjne z tworzywa sztucznego /PP/, niewłazowe /tzw. małogabarytowa/ o średnicy DN600mm - podstawowe elementy składowe studni: podstawa studni z uszczelką /kineta/, trzon studni /rura trzonowa wznosząca jednowarstwowa/, pokrywa studni.

Studzienki powinny być zgodne z normą PN-EN 476:2012 (niewłazowe).

Kinety i rury trzonowe muszą spełniać wymagania normy PN-EN 13598-2:2016-09 (dotyczącej

studzienek tworzywowych w obszarach obciążonych ruchem). dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobatą techniczną IBDiM, producent studzienek powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001, rura trzonowa karbowana z PP o sztywności obwodowej  $SN \geq 4 \text{ KN/m}^2$  w badaniu z zgodnie z normą PN-EN 14982+A1:2011 konstrukcja: rura trzonowa, karbowana jednowarstwowa o profilu karbów dostosowanym do zabudowy w pionie, co ułatwia wykonanie zagęszczenia wokół studzienki.

- Kinyty

kinety z PP prefabrykowane z podwójnym, płaskim dnem, tj. kineta z profilem hydraulicznym w postaci monolitycznej wykonanej metodą wtrysku z dospawaną fabrycznie płaską płytą denną z wyprofilowanym usztywnieniem (niedopuszczalne łączenie elementów profilu hydraulicznego z elementami).

Dno kinet płaskie umożliwiające łatwe usytuowanie na dnie wykopu i łatwe zagęszczenie podsypki, żebrowanie powierzchni bocznej kinet zwiększające sztywność oraz odporność na wypór przez wody gruntowe;

- Rury teleskopowe

Rury teleskopowe z rury PVC-u ze ścianką litą o wysokiej trwałości:

- a) o wymiarze w świetle  $>400 \text{ mm}$ , umożliwiające dostęp sprzętu eksploatacyjnego w dyspozycji przyszłego eksploatatora odporne na szeroki zakres temperatur występujących podczas wykonywania nawierzchni asfaltowych w drogach w czasie montażu i eksploatacji.
- b) odporne na obciążenia dynamiczne od ruchu (niedopuszczalne rury teleskopowe z rdzeniem spienionym),

Studnie należy posadzić na podsypce piaskowej gr. min  $0,15 \text{ m}$  w odpowiednio poszerzonym wykopie – przestrzeń robocza min.  $0,5 \text{ m}$ . Grunt, na którym będzie posadowiona studnia powinien być odpowiednio zagęszczony. Maksymalna możliwa głębokość posadowienia studzienek wynosi  $6,0 \text{ m}$ .

**W1** - prefabrykowany wpust uliczny betonowy Dn500 z wiaderkiem perforowanym i osadnikiem. Projektuje się studzienki wpustów ulicznych z osadnikiem głębokości  $500 \text{ mm}$  z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy  $500 \text{ mm}$  i wysokości  $500 \text{ mm}$  lub  $300 \text{ mm}$  z płytą fundamentową gr.  $15 \text{ cm}$  na podsypce piaskowej lub żwirowej grubości  $10 \text{ cm}$ . Studzienka wpustu z betonu C45/55 wodoszczelnego W8. Głębokość osadnika minimum  $500 \text{ mm}$ . Na zewnątrz wpustów wykonać izolację materiałem bezpiecznym ekologicznie, w ilości  $3 \text{ kg/m}^2$  izolowanej powierzchni. Wpust uliczny żeliwny z prostokątną konstrukcją korpusu kratki ściekowej klasy D400 z płytą i pierścieniem odciążającym prefabrykowanym.

### **Studzienka kontrolna**

Na rurociągu tłocznym doprowadzającym ścieki do oczyszczalni (rurociąg tłoczny do studzienki SK stanowi odrębne opracowanie) zostanie zamontowana studzienka kontrolna.

Do zamontowania armatury należy zastosować prefabrykowaną studnię betonową o średnicy  $1,2 \text{ m}$ . Na przejściach przez ścianki studni należy zamontować przejścia szczelne. Stopnie żłazowe należy zastosować typowe, w wykonaniu antypoślizgowym malowane na żółto w rozstawie pionowym co  $30 \text{ cm}$ . Właz D600 o klasie D-400. Studnie posadzić na warstwie podkładu betonowego, kręgi od zewnątrz zaizolować przeciwwilgociowo.

W studzience należy zamontować następujące elementy wyposażenia:

- zasuwą nożową dn200 PN10-2 szt
- Czyszczyk rewizyjny kołnierkowy dn200 z zaworem hydrantowym dn 50 – 1 szt.

## ROBOTY ZIEMNE

W trakcie robót ziemnych i montażowych przestrzegać należy ustaleń normy PN-B-06050 „Roboty ziemne” oraz obowiązujących warunków technicznych i BHP.

W trakcie wykonywania robót ziemnych, tj. wykonywania wykopów należy zachować bezpieczne nachylenie skarp lub wykorzystać odpowiednią konstrukcję zabezpieczającą ściany wykopów (obudowę), aby nie doszło do osunięć ścian wykopów.

W zależności od rzeczywistych warunków - do obniżenia lustra wody można zastosować system igłofiltrów lub odwodnienie powierzchniowe drenażem rurowym. Rurociągi tymczasowe z odprowadzeniem wody z wykopów na działkę, na której będzie prowadzona inwestycja.

Projekt wykonania kanałów i rurociągów technologicznych zakłada:

- Prowadzenie robót ziemnych w wykopach o ścianach pionowych umocnionych. Zabezpieczenie ścian wykopów wypraskami stalowymi zakładanymi poziomo lub z zastosowaniem trwałych, systemowych obudów płytowych.

- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy usunąć warstwę ziemi urodzajnej, wierzchnią warstwę ziemi urodzajnej odkładać po stronie roboczej wykopu, tj. przeciwnej do składowania urobku. Ziemię wydobytą z wykopów składać od strony potencjalnego napływu wód opadowych, wykopy chronić przed napływem wód opadowych poprzez dodatkowe ogroblowanie.

- Wykopy prowadzić przy użyciu sprzętu mechanicznego, min. ostatnie 20cm głębokości wykopu należy dogłębiać ręcznie, w razie stwierdzenia przegłębienia wykopu, dno należy wyrównać tłuczniem lub piaskiem z zagęszczeniem.

- W przypadku stwierdzenia w wykopie gruntów organicznych należy je w całości usunąć i zastąpić gruntami sypkimi (piaskami średnimi/grubymi) odpowiednio zagęszczając.

Posadowienie kanałów i rurociągów wykonać zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji montażu opracowanej przez producenta rur.

Posadowienie rur – w zależności od rzeczywistych warunków gruntowych projekt zakłada posadowienie kanałów na gruncie rodzimym piaszczystym lub na podsypce z piasku dowiezionego o grubości 10-15cm, z wyprofilowaniem stanowiącym łożysko nośne-kąt podparcia co najmniej 90°. Grunty rodzime można zastosować jako podłoże pod kanały i rurociągi, jeżeli są to grunty sypkie, suche (normalnej wilgotności): piaszczyste (grubo-, średnio- i drobnopiaszczyste), grunt nie powinien zawierać ziaren większych od 20mm.

Obsypka rur - obsypkę rur wykonać ręcznie z piasku z zagęszczeniem warstwami o grubości 10–30cm. Wysokość obsypki ponad wierzch rury po zagęszczeniu powinna wynosić co najmniej 30cm. Do czasu wykonania próby szczelności złącza powinny pozostać odsłonięte. Po wykonaniu obsypki wykop do zasypania gruntem piaszczystym.

Zasyпка wykopów - zasypkę wykopu prowadzić gruntem piaszczystym, warstwami 20-30cm z zagęszczeniem. Wymagany wskaźnik zagęszczenia nie mniejszy niż  $I_s=0,95$  w drogach i  $I_s=0,85$  poza drogami. Rozbiórka umocnienia wykopu powinna następować równolegle z zasypką, przy zachowaniu szczególnej ostrożności ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu.

Zgodnie z podziałem Polski na strefy przemarzania gruntu teren lokalizacji projektowanych kanałów i rurociągów leży w strefie o głębokości przemarzania gruntu do 1,0m ppt. Minimalne przykrycie mierzone od wierzchu rury do poziomu terenu dla rurociągów ciśnieniowych przyjęto 1,40m, a dla rurociągów grawitacyjnych 1,20m.

W przypadku niedostatecznego przykrycia wykonać izolację termiczną rurociągów.

Wykonane rurociągi technologiczne przed zasypaniem podlegają inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej przez uprawnioną jednostkę wykonawstwa geodezyjnego.

#### ROBOTY MONTAŻOWE

Projektowane rurociągi technologiczne o odpowiednich średnicach do wykonania:

- z rur i kształtek ciśnieniowych PE100 SDR17 PN10 o połączeniach zgrzewanych,
- z rur i kształtek kanalizacyjnych litych, jednorodnych PVC-U łączonych na uszczelkę gumową.

Roboty montażowe wykonywać zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji montażu opracowanej przez producentów rur.

Przeprowadzić próby szczelności wykonanych kanałów i rurociągów, z wykonanych prób szczelności sporządzić protokoły odbioru robót z udziałem wykonawcy, inspektora nadzoru i przedstawiciela użytkownika. Odbiór techniczny rurociągów i kanałów winien być dokonany przy udziale użytkownika obiektu.

### **7. Warunki spełniające wymagania BHP**

Do obiektów potencjalnie zagrożonych zatruciem w oczyszczalni ścieków kwalifikują się:

- zbiorniki ścieków, z zainstalowanymi pompami zatapialnymi do ścieków,
- zamknięte zbiorniki reaktorów po kilkugodzinnym zaleganiu ścieków lub osadów bez napowietrzania.

Pompy ściekowe będą pracować automatycznie. Obsługa obiektów sprowadzi się do:

- okresowej kontroli stanu urządzeń,
- usuwania na bieżąco występujących usterek i zakłóceń w funkcjonowaniu zbiorników (bieżąca konserwacja),
- okresowego przekazywania pomp do przeglądów zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową tych urządzeń.

Schodzenie pracowników obsługi do wnętrza zamkniętych zbiorników może być czynnością okresową, po uprzednim stwierdzeniu takiej konieczności przez osobę sprawującą nadzór nad obsługą obiektów oczyszczalni ścieków (**na polecenie pisemne**).

W normalnym stanie pompy wyciąga się stojąc na płycie stropowej zbiornika.

Wymagania spełniające warunki BHP przy schodzeniu pracownika do zbiorników zagrożonych zatruciem:

1. Przed wejściem do zbiornika należy przewietrzyć zbiornik przez otwarcie pokryw włączowych. Otwarte włazy należy zabezpieczyć przez nakrycie kratą i oznakowanie ostrzegawcze.
2. Po zakończeniu wietrzenia należy sprawdzić za pomocą wykrywacza gazu i lampy bezpieczeństwa obecność substancji szkodliwych lub niebezpiecznych.
3. W sytuacjach, gdy wietrzenie naturalne okaże się nieskuteczne należy przewietrzyć obiekt stosując wentylatory przenośne.
4. Przed wejściem do zbiornika należy ustalić system porozumiewania się pomiędzy pracownikami wewnątrz i pracownikami ubezpieczającymi.
5. Podczas schodzenia należy sprawdzić stan techniczny drabiny zejściowej.
6. Pracownik schodzący do zbiornika powinien być wyposażony w wykrywacz gazów i lampę bezpieczeństwa (zapaloną), ponadto posiadać szelki bezpieczeństwa z linką asekuracyjną długości 15m.
7. Przed rozpoczęciem robót należy zabezpieczyć pracownika przed nagłym podniesieniem się poziomu ścieków lub przekroczeniem dopuszczalnych stężeń substancji szkodliwych i

niebezpiecznych dla życia lub zdrowia, przez opróżnienie zbiornika ze ścieków i odcięcie dopływu ścieków.

8. Pracownik pracujący w zbiorniku musi być ubezpieczony przez dwóch pracowników znajdujących się na powierzchni terenu.
  9. Pracownik powinien być wyposażony w sprzęt ochrony dróg oddechowych, jeżeli tak stanowi polecenie wykonania pracy.
  10. Przy stanowisku pracy obok wjazdu powinna znajdować się podręczna apteczka, zapasowe latarki elektryczne, linka asekuracyjna dł. 15m zakończona zatrzaśnikami, aparat powietrzny.
  11. Nad wjazdem do zbiornika powinno znajdować się urządzenie mechaniczne na czas robót do ewakuacji pracowników w razie zagrożenia życia lub zdrowia.
- Pomosty robocze i schody wyposażone w bariery ochronne o wys. 1,10m, z krawężnikami o wys. 15cm.

Podstawa:

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 r. w sprawie BHP w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 438).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 r. w sprawie BHP przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnej (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 437).

## **8. Obsługa oczyszczalni ścieków**

Uwzględniając projektowane procesy oczyszczania ścieków i przeróbki osadów, wyposażenie w urządzenia mechaniczne, sposób sterowania pracą oczyszczalni, dostępny serwis oraz wymogi bezpieczeństwa obsługi, dla potrzeb prowadzenia właściwego nadzoru funkcjonowania oczyszczalni ścieków - zasadnicze czynności obsługowe powinny obejmować:

- kontrolę przebiegu procesów oczyszczania ścieków wg zaleceń w instrukcji obsługi,
- nadzór nad pracą maszyn i urządzeń w zakresie określonym instrukcją,
- wykonywanie niezbędnych prac fizycznych (obsługa urządzeń do mechanicznego oczyszczania ścieków, stacji zlewczej ścieków dowożonych),
- nadzór nad ewakuacją skratek, piasku i osadów z terenów oczyszczalni, utrzymanie czystości i porządku,
- prowadzenie książki eksploatacji oczyszczalni ścieków.

Nie przewiduje się stałej obsługi oczyszczalni.

## **9. Wytyczne ostatecznego unieszkodliwiania osadów ściekowych**

W projektowanej oczyszczalni ścieków (przy wydajności 113,74 m<sup>3</sup>/d) będą powstawać w ciągu roku następujące szacunkowe ilości osadów ściekowych, ubocznych produktów procesów oczyszczania ścieków:

- |   |                 |
|---|-----------------|
| • skratki ściekowe – <b>kod 19 08 01</b>                | M = 7,5 Mg/rok  |
| • zawartość piaskowników /piasek/ – <b>kod 19 08 02</b> | M = 2,5 Mg/rok  |
| • osad ściekowy ustabilizowany – <b>kod 19 08 05</b>    | M = 26,3Mg/rok. |

Niezaliczone do grupy odpadów niebezpiecznych osady ściekowe powinny być unieszkodliwione w sposób zapewniający ochronę życia i zdrowia ludzi oraz nie powodujący wtórnego zagrożenia dla środowiska. Sposób zagospodarowania odpadów – skratki, piasek oraz osady ściekowe będą wywożony z terenu oczyszczalni przez uprawnione podmioty gospodarcze.

Posiadacz odpadów jest obowiązany do postępowania z odpadami w sposób zgodny z zasadami gospodarki odpadami /Ustawa o odpadach/, a także w sposób zgodny z przepisami o ochronie



środowiska. Wytwórca odpadów jest obowiązany do prowadzenia ich ilościowej i jakościowej ewidencji zgodnie z przyjętym katalogiem odpadów i listą odpadów.

## **10. UWAGI KOŃCOWE**

- Przed przystąpieniem do robót a także przed złożeniem zamówienia na poszczególne urządzenia należy sprawdzić aktualność zestawienia typów, wielkości poszczególnych urządzeń oraz możliwość montażu poszczególnych elementów w danym miejscu.
- Po zamontowaniu i uruchomieniu instalacji należy je wyregulować w celu uzyskania projektowanych parametrów pracy.
- Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP, stosownych do rodzaju wykonywanych prac.
- Montaż urządzeń należy wykonać zgodnie z wytycznymi ich producentów (DTR, instrukcje montażowe, aprobaty techniczne, itp.).
- Wszystkie stosowane materiały powinny posiadać aktualne atesty, świadectwa o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, lub aprobaty techniczne.
- Instalacja ma być wykonana zgodnie z dokumentacją. Wszelkie zmiany w dokumentacji wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, konstrukcję, instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Zamawiającego lub Wykonawcę za zgodą Zamawiającego w trakcie budowy muszą być uzgodnione z Projektantem.
- Dopuszcza się zastosowanie materiałów innych producentów pod warunkiem zachowania parametrów technicznych tych elementów z urządzeniami dobranymi w projekcie i po uzyskaniu akceptacji Inwestora i Projektanta.

Zamawiający dopuści urządzenia równoważne zgodnie z poniższymi zapisami:

- Technologia pracy oczyszczalni: obrotowe złoże biologiczne- nie dopuszcza się zmiany technologii
- Materiał zbiornika: GRP lub Stali kwasoodporna. Nie dopuszcza się zbiorników betonowych i PE
- Nie dopuszcza się stosowania dmuchaw napowietrzających i dyfuzorów w oczyszczalni
- Wymogiem bezwzględny jest, aby zaproponowane oczyszczalnie ścieków były sprawdzone w warunkach polskich i pracujące na innych zrealizowanych obiektach w warunkach porównywalnych z warunkami przewidzianymi dla przedmiotu niniejszego zamówienia tj. mechaniczno - biologiczna oczyszczalnia ścieków pracująca w technologii złoża obrotowego o przepustowości nie mniejszej niż  $Q_{d\dot{s}r} = 100 \text{ m}^3/\text{d}$ , przez okres nie krótszy, niż okres gwarancji producenta (co najmniej 2 lata). Wymaga się co najmniej dwóch lokalizacji w Polsce, w których dane urządzenia pracują.
- W przypadku wątpliwości co do równoważności zaproponowanych w ofercie zamienników/ urządzeń lub materiałów równoważnych, Zamawiający w porozumieniu z projektantem na etapie badania oferty może wymagać wykazania (udokumentowania) równoważności. W tym celu może żądać przedstawienia przez Wykonawcę takich dokumentów jak: katalogi producenta, rysunki, instrukcje DTR, wykaz trzech lokalizacji z wielkością i rokiem uruchomienia danego urządzenia lub materiału równoważnego. W szczególności urządzenia lub materiały równoważne oceniane będą pod względem zastosowanej technologii, materiałów, wielkości, kosztów eksploatacji i zrealizowanych obiektów. Z ustawy o PZP odrzuci ofertę jako niezgodną z wymaganiami specyfikacji.

- Za kompletne opracowanie stanowiące podstawę wyceny należy przyjąć wszystko co zostało narysowane, opisane, objęte specyfikacją oraz nieujęte, a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu.

Opracował: