



BIONOR Sp. z o.o.  
ul. Ściegiennego 26  
25 – 114 Kielce  
tel./fax 041 348 33 03  
tel. kom. Sekretariat +48  
607069858

## PROJEKT BUDOWLANY

Część:	TECHNOLOGIA
--------	-------------

Nazwa obiektu: **Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Opinogórze Górnej**

Adres obiektu: Opinogóra Górna, gm. Opinogóra Górna  
pow. ciechanowski, woj. mazowieckie

Zamierzenie  
budowlane: Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Opinogórze Górnej

Inwestor, adres: Gmina Opinogóra Górna  
ul. Krasińskiego 4  
06-406 Opinogóra Górna

	Imię i nazwisko	Upr. budowlane nr	Podpis
<b>Projektował:</b>	<i>mgr inż. Aneta Sznajder</i>	<i>KL-132/2002 Instalacyjna- oczyszczalnie ścieków</i>	
<b>Projektował:</b>	<i>mgr inż. Tomasz Religa</i>	<i>PDK/0009/POOS/07 Instalacyjna w zakresie sieci i urządzeń kanalizacyjnych</i>	
<b>Opracował:</b>	<i>mgr inż. Mirosława Borycka</i>		
<b>Opracował:</b>	<i>mgr inż. Krzysztof Piątek</i>		
<b>Sprawdził:</b>	<i>mgr inż. Beata Olewińska</i>	<i>KL-21/2001 Instalacyjna- oczyszczalnie ścieków</i>	

Kielce czerwiec 2015

## SPIS TREŚCI

<b>1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....</b>	<b>4</b>
<b>2. PODSTAWY OPRACOWANIA .....</b>	<b>4</b>
<b>3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO .....</b>	<b>4</b>
3.1. INFORMACJE OGÓLNE O GMINIE OPINOGÓRA. ....	4
3.2. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....	5
<b>4. BILANS ŚCIEKÓW I ŁADUNKÓW ZANIECZYSZCZEŃ .....</b>	<b>6</b>
4.1. BILANS ILOŚCI ŚCIEKÓW .....	6
4.2. BILANS ZANIECZYSZCZEŃ .....	6
<b>5. ETAPOWANIE ROZBUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....</b>	<b>7</b>
<b>6. ODBIORNIK ŚCIEKÓW .....</b>	<b>7</b>
<b>7. WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW .....</b>	<b>8</b>
<b>8. ZAKRES ROZBUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....</b>	<b>9</b>
<b>9. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA I TECHNOLOGICZNA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW PO PROJEKTOWANEJ ROZBUDOWIE .....</b>	<b>10</b>
9.1. RODZAJ OCZYSZCZALNI I JEJ LOKALIZACJA .....	10
9.2. UKŁAD SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWY OBIEKTÓW .....	11
9.3. TECHNOLOGIA OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I PRZERÓBKI OSADÓW ŚCIEKOWYCH .....	12
<b>10. WYNIKI OBLICZEŃ TECHNOLOGICZNYCH OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ .....</b>	<b>13</b>
10.1 POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW – OBIEKT ISTNIEJĄCY DO ROZBUDOWY .....	13
10.2. URZĄDZENIA DO MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW „SITOPISKOWNIK” /URZĄDZENIA PROJEKTOWANE NOWE/ .....	13
10.5. ZBIORNIKI RETENCYJNE ŚCIEKÓW NR 1 I NR 2 /OBIEKT ISTNIEJĄCY DO ROZBUDOWY I PROJEKTOWANY/ .....	15
10.6. REAKTORY SBR I STO – CZĘŚĆ ISTNIEJĄCA I PROJEKTOWANA .....	15
10.7. INSTALACJA ODWADNIANIA OSADU – URZĄDZENIA PROJEKTOWANE .....	18
10.8. SYSTEM STEROWANIA I AKPIA, WIZUALIZACJA PROCESU OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW .....	20
10.8.1. Wizualizacja procesu .....	20
10.8.2. Pomiar ilości ścieków oczyszczonych .....	20
10.8.3. Pomiar ilości osadu stabilizowanego .....	21
10.9. WYLOT ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH DO ODBIORNIKA – OBIEKT ISTNIEJĄCY BEZ ZMIAN .....	21
10.10. KANAŁY I RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE MIĘDZYOBIEKTOWE PROJEKTOWANE .....	21
10.11. WYTYCZNE UTRZYMANIA CIĄGŁOŚCI EKSPLOATACJI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CZASIE BUDOWY .....	22
<b>11. ZAKŁADANE EFEKTY OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW .....</b>	<b>23</b>
11.1. ZAKŁADANE EFEKTY OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW .....	23
11.2. ZAPOTRZEBOWANIE I ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ .....	24
11.3. ZAPOTRZEBOWANIE I ZUŻYCIE WODY .....	25
11.4. SZACUNKOWE KOSZTY EKSPLOATACJI OCZYSZCZALNI .....	25
<b>12. OBIEKTY POMOCNICZE I TOWARZYSZĄCE .....</b>	<b>26</b>
12.1. WYPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W SPRZĘT POMOCNICZY .....	26
<b>13. WYTYCZNE DLA BRANŻ DLA POTRZEB ROZBUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....</b>	<b>26</b>
<b>14. WARUNKI SPEŁNIAJĄCE WYMAGANIA BHP .....</b>	<b>27</b>
<b>15. WYTYCZNE OSTATECZNEGO UNIESZKODLIWIANIA OSADÓW ŚCIEKOWYCH .....</b>	<b>28</b>
<b>16. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....</b>	<b>29</b>
<b>17. STREFA OCHRONY SANITARNEJ .....</b>	<b>30</b>

17.1. PODSTAWY OPRACOWANIA: .....	30
17.2. OPIS TERENU WPŁYWU OCZYSZCZALNI .....	30
17.3. ŹRÓDŁA UCIAŹLIWOŚCI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....	30

## **II. RYSUNKI**

Rys. nr 1 – Mapa zagospodarowania terenu 1: 500	
Rys. nr 2 – Budynek oczyszczalni rzut	1:50
Rys. nr 3 – Budynek oczyszczalni przekroje A-A, B-B, C-C, D-D	1:50
Rys. nr 4 – Połączenie zbiorników retencyjnych	1:100
Rys. nr 5 – Pompownia ścieków	1:50
Rys. nr 6 – Schemat technologiczny	

## **1. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem planowanego przedsięwzięcia jest rozbudowa istniejącej oczyszczalni ścieków w miejscowości Opinogóra Górna do przepustowości średniej dobowej **150 m<sup>3</sup>/d**. Rozbudowana oczyszczalnia w miejscowości Opinogóra Górna przewidziana jest do obsługi **1200** równoważnych mieszkańców w rozumieniu art.43 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne. Oczyszczalnia przeznaczona będzie dla obsługi terenów skanalizowanych miejscowości Zygmuntowo, Opinogóra Górna, Zbonie.

Zakres opracowania obejmuje:

- informacje i dane ogólne uzasadniające rodzaje i wielkości przyjętych obiektów i procesów technologicznych,
- obliczenia technologiczne i hydrauliczne, decydujące o powiązaniu poszczególnych obiektów w układ technologiczny,
- informacje wymagane przy uzgodnieniach dokumentacji, dotyczące odbiornika ścieków, wymaganego stopnia oczyszczania, zasięgu oddziaływania oczyszczalni ścieków na środowisko itp.
- wytyczne dla projektów branżowych,
- rysunki technologiczne, budowlane.

## **2. Podstawy opracowania**

- 2.1. Wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego – Uchwała Nr XIV/66/07 Rady Gminy Opinogóra Górna z dnia 11 grudnia 2007r.
- 2.2. Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach RIOŚ.R.6220.1.2015 wydana przez Wójta Gminy Opinogóra 28 kwietnia 2015r.
- 2.3. Archiwalny projekt budowlany oczyszczalni ścieków w Opinogórze Górnej opracowany przez BIOVAC Sp. z o.o. Kielce w kwietniu 2002r.
- 2.4. Opinia geotechniczna oraz dokumentacja badań podłoża gruntowego opracowana przez mgr Norbert Lemanowicz w czerwcu 2015r.
- 2.5. Środowiska z dnia 18 listopada 2014r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014 poz. 1800 ze zm.)
- 2.6. Mapa do celów projektowych 1:500.

## **3. Opis stanu istniejącego**

### ***3.1. Informacje ogólne o gminie Opinogóra.***

Gmina Opinogóra Górna położona jest w północno - wschodniej części powiatu ciechanowskiego w województwie mazowieckim. Centrum administracyjno-usługowym Gminy jest miejscowość Opinogóra Górna położona w odległości 8 km od powiatowego Ciechanowa oraz 100 km od siedziby władz wojewódzkich i państwowych - Warszawy. Gmina należy do jednej z największych obszarowo w powiecie ciechanowskim. Zajmuje powierzchnię 139 km<sup>2</sup>, co stanowi ok. 13% powierzchni powiatu. Gmina składa się z 42 miejscowości w 39 sołectwach: Bacze, Bogucin, Chrzanowo, Chrzanówek, Czernice, Długoleka, Dzbonie, Elźbiecin, Goździe, Janowięta, Kąty, Kobylin, Kołaczków, KołakiBudzyno, Kołaki-Kwasy, Kotermań, Łaguny, Łęki, Opinogóra Dolna, Opinogóra Górna, Opinogóra-Kolonia, Pajewo-Króle, Pałuki, Pokojewo, Pomorze, Przedwojewo, Przytoka, Rąbież, Rembowo, Rembówko, Sosnowo, Wierzbowo, Wilkowo, Władysławowo, Wola Wierzbowska, Wólka Łanięcka,

Załuże-Imbrzyki, Załuże-Patory, Zygmuntowo. Na obszarze Gminy dominuje rolnictwo, natomiast funkcje uzupełniające realizowane są przez mieszkalnictwo, usługi i rekreację.

### 3.2. Charakterystyka istniejącej oczyszczalni ścieków

Istniejąca oczyszczalnia ścieków mechaniczno-biologiczna o wydajności ok.  $100\text{m}^3/\text{d}$  została wybudowana dla potrzeb obsługi terenów skanalizowanych miejscowości Opinogóra Górna, Zygmuntowo. Proces oczyszczania ścieków realizowany w oparciu o obiekty:

- pompownia główna – zbiornik podziemny wykonany z TWS, o średnicy 2,0m, głębokość 3,70m. Wysokość użytkowa zbiornika czerpalnego – 0,85m,  $V_{uz}=2,60\text{m}^3$ . Wyposażenie zbiornika stanowią dwie pompy zatapialne,
- krata dwuworkowa,
- zbiornik retencyjny - zbiornik o poj.  $V=20\text{m}^3$ , walcowy, podziemny, wykonany z tworzyw TWS,  $D=2,0\text{m}$ ,  $L=6,75\text{m}$ . Wyposażenie zbiornika stanowią dwie pompy zatapialne,
- oczyszczalnia BIOVAC SBR 0415-1 - Oczyszczalnię ścieków typu SBR 0415-1 stanowią:
  - 5 reaktorów SBR – zamknięte zbiorniki z tworzyw sztucznych, o pojemności  $V=15\text{m}^3$  umieszczone w budynku oczyszczalni ścieków. Wymiary zbiorników:  $D_z = 2,14\text{m}$ ,  $H_{całk} = 4,60\text{m}$ . Wyposażenie reaktorów stanowią: ruszt do napowietrzania drobnopęcherzykowego, dmuchawy, pompownia osadu nadmiernego, instalacja dozowania PIX /zbiornik o poj.  $0,8\text{m}^3$ , pompka dozująca o mocy 11W/, zawory sterowane pneumatycznie, zasuwy.
  - 1 reaktor stabilizacji tlenowej osadu STO o pojemności  $V=15\text{m}^3$ . Wymiary zbiornika:  $D_z = 4,12\text{m}$ ,  $H_{całk} = 6,03\text{m}$ . Wyposażenie reaktora stanowi: ruszt do napowietrzania drobnopęcherzykowego, dmuchawa.
- urządzenie 2-workowe do odwaniania osadów ustabilizowanych tlenowo,
- wylot ścieków do rowu melioracyjnego na działce o nr ewid. 62/1. Rów w miejscu wylotu ścieków oczyszczonych umocniony jest płytami betonowymi wielootworowymi w palisadzie z kołków.

Stan techniczny istniejących obiektów budowlanych i wyposażenia technologicznego jest ogólnie dobry. Istniejąca oczyszczalnia ścieków jest poprawnie eksploatowana, przestrzegane są zalecenia eksploatacyjne gwarantujące uzyskiwanie wymaganego efektu oczyszczania ścieków. Ponadto zachowana jest właściwa estetyka obiektu, z uwagi na przestrzeganie dbałości o czystość i porządek w obiektach i na terenie oczyszczalni.

Lokalizacja oczyszczalni ścieków w wyniku rozbudowy nie zmienia się – obiekty rozbudowywane oraz projektowane nowe, usytuowane będą w granicach własnościowych działki istniejącej oczyszczalni ścieków.

Infrastruktura techniczna:

- dojazd do terenu oczyszczalni – istniejące,
- przyłącze wody – istniejące,
- doprowadzenie energii elektrycznej - zgodnie z warunkami wydanymi przez Zakład Energetyczny,
- odprowadzenie ścieków oczyszczonych do odbiornika – istniejące bez zmian.

Istniejąca oczyszczalnia ścieków w Opinogórze Górnej posiada uregulowany stan prawny odnośnie odprowadzania ścieków oczyszczonych do odbiornika - pozwolenie wodnoprawne na wprowadzanie ścieków oczyszczonych do rowu melioracyjnego RSZ-55/4 w km 0+920.

1. w ilości -  $Q_{dśr} = 100\text{m}^3/\text{d}$ ,  $Q_{dmax} = 130\text{m}^3/\text{d}$ ,  $Q_{hmax} = 9\text{m}^3/\text{h}$ ,
2. dla wskaźników zanieczyszczeń:

BZT<sub>5</sub> = do 25 mgO<sub>2</sub>/l, ChZT<sub>Cr</sub> = do 125 mgO<sub>2</sub>/l, zawiesiny og. = do 35mg/l  
 posiada ważność do dnia 24.06.2023r. (Decyzja, pismo znak: RDŚ.6341.50.2013  
 z dn. 24.06.2013, wydane przez Starostę Ciechanowskiego).

## **4. Bilans ścieków i ładunków zanieczyszczeń**

### **4.1. Bilans ilości ścieków**

Bilans ilości ścieków dopływających do projektowanej w ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków w Opnogórze został sporządzony w oparciu o dane do bilansu uzyskane z Urzędu Gminy.

Na średni dobowy dopływ ścieków do oczyszczalni składać się będą:

- 1/ ścieki odbierane przez sieć kanalizacji sanitarnej, tj.:

  - ścieki bytowe od mieszkańców
  - wody przypadkowe i infiltracyjne dopływające do kanalizacji sanitarnej

Jednostkowe ilości ścieków odprowadzanych do zorganizowanego systemu kanalizacji sanitarnej od ludności przyjęto w ilości:

$$q_j = 100 \text{ l/M.d, } N_d=1,4, N_h=2,0.$$

Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość jednostek	Zużycie [l/Mk*d]	Q <sub>dśr</sub> [m <sup>3</sup> /d]	N <sub>d</sub>	Q <sub>dmax</sub> [m <sup>3</sup> /d]	N <sub>h</sub>	Q <sub>hmax</sub> [m <sup>3</sup> /h]	Q <sub>hmax</sub> [l/s]	MR
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ilość ścieków obecnie dopływająca - Zyguntowo, Opinogóra Górna	Mk	800	100	80	1,4	112	2	9,33	2,59	800
Zbonie, Opinogóra Górna	Mk	400	100	40	1,4	56	2	4,67	1,3	400
Wody przypadkowe i infiltracyjne				30,00		30,00		1,25	0,35	-
<b>Razem</b>		<b>1200</b>		<b>150,00</b>		<b>198,0</b>		<b>15,25</b>	<b>4,24</b>	<b>1200</b>

Obliczeniowe ilości ścieków dla okresu docelowego przyjęte do wymiarowania oczyszczalni ścieków dla potrzeb rozbudowy:

$$Q_{dśr} = 150 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$Q_{dmax} = 198 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{hmax} = 15,25 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{hmax} = 4,24 \text{ l/s}.$$

### **4.2. Bilans zanieczyszczeń**

Podstawą do ustalenia ładunków i stężeń zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni, stanowiły:

- liczba użytkowników kanalizacji w przeliczeniu na ilość równoważnych mieszkańców,
- jednostkowe ładunki zanieczyszczeń w ściekach o charakterze bytowo-gospodarczym,

Wyniki bilansu zanieczyszczeń dla potrzeb rozbudowy oczyszczalni ścieków zestawiono tabelarycznie

Tabela 1 Wyniki bilansu zanieczyszczeń.

	Ścieki bytowe z kanalizacji
1	2
Ilość ścieków	<b>150m<sup>3</sup>/d</b>
RLM	<b>1200 MR</b>
<b>Jednostkowe stężenia zanieczyszczeń</b>	
BZT <sub>5</sub>	60 gO <sub>2</sub> /MR.d
ChZT <sub>cr</sub>	100 gO <sub>2</sub> /MR.d
Zaw. og.	55 g/MR.d
Azot. og.	11 gN/MR.d
Fosfor og.	2 gP/MR.d
<b>Obliczeniowe ładunki zanieczyszczeń</b>	
BZT <sub>5</sub>	72 kgO <sub>2</sub> /d
ChZT <sub>cr</sub>	120 kgO <sub>2</sub> /d
Zaw. og.	66 kg/d
Azot. og.	13,2 kgN/d
Fosfor og.	2,4 kgP/d
<b>Obliczeniowe stężenia zanieczyszczeń</b>	
BZT <sub>5</sub>	480 gO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>
ChZT <sub>cr</sub>	800 g/m <sup>3</sup>
Zaw. og.	440 g/m <sup>3</sup>
Azot. og.	88 g/m <sup>3</sup>
Fosfor og.	16 g/m <sup>3</sup>

Określenie równoważnej liczby mieszkańców RLM docelowo:

- w odniesieniu do BZT<sub>5</sub> – RLM = 72:60x1000 = **1200MR.**

**Ładunek sumaryczny zanieczyszczeń zawartych w ściekach surowych dopływających do oczyszczalni, nie powinien przekraczać ładunku nominalnego ustalonego dla rozbudowy oczyszczalni. Każde przekroczenie ładunku może skutkować załamaniem się procesu i przekroczeniem dopuszczalnych wartości zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych.**

## **5. Etapowanie rozbudowy oczyszczalni ścieków**

Potrzebna wydajność oczyszczalni ścieków będzie pochodną tempa realizacji sieci kanalizacyjnej oraz ilości podłączonych mieszkańców i użytkowników kanalizacji.

Modułowa budowa oczyszczalni ścieków ułatwia dostosowanie wielkości obiektu do tempa przyrostu ilości dopływających ścieków (uzależnionego z kolei od tempa realizacji sieci kanalizacyjnej), przez bieżącą eksploatację liczby reaktorów dostosowaną do ilości aktualnie dopływających ścieków – sposób ten może być wykorzystany w początkowym okresie eksploatacji, przy dopływach ścieków znacznie mniejszych od wydajności nominalnej.

## **6. Odbiornik ścieków**

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych z oczyszczalni ścieków w Opinogórze Górnej jest rów melioracyjny RSZG-55/4, dopływ rzeki Sony.

Rzeka Sona jest lewobrzeżnym dopływem IV rzędu rzeki Wkry w zlewni Narwi i Wisły. Przepływ SNQ Q<sub>2</sub>=0,0293m<sup>3</sup>/s w rzece Sony w przekroju wylotu rowu melioracyjnego:

Przepływ średnio niski

$$SNQ=10^{-3}SNq*A$$

Gdzie:

SNq– odpływ jednostkowy średnio – roczny

A- Powierzchnia zlewni

$$A_1- 0,3\text{km}^2$$

$$A_2- 3,93\text{km}^2 \text{ (połączenie rowów melioracyjnych)}$$

$$A_3 - 39,38 \text{ km}^2 \text{ (Sona prawa – ujście ciek od Opinogóry)}$$

$$SNq = 0,000247 * H^{0,7462} * P^{1,1826} * I^{0,2321} N^{0,7123}$$

H – średnie wzniesienie w zlewni

$$H_1- 138\text{mn.p.m.}$$

$$H_2 -137\text{mn.p.m.}$$

$$H_3- 135\text{mn.p.m.}$$

P – opad średnio - roczny w zlewni 550mm

I – spadek podłużny ciek

$$I = \Delta W / L$$

$\Delta W$  – różnica poziomów pomiędzy źródłem przekroju a profilem zamykającym zlewnię

$$\Delta W_1- 138-134,2=3,8\text{m}$$

$$\Delta W_2- 142,4-125=17,4\text{m}$$

$$\Delta W_3- 139-117,5=21,5\text{m}$$

L – odległość źródła od profilu zamykającego wynosi

$$L_1- 0,35 \text{ km}$$

$$L_2 -3,19 \text{ km}$$

$$L_3 - 9,24\text{km}$$

$$I_1=10,86 \text{ m/km}$$

$$I_2=5,45 \text{ m/km}$$

$$I_3=2,33\text{m/km}$$

N – wskaźnik nieprzepuszczalności dla glin wynosi 60

$$SNq_1=0,539\text{l/s*km}^2$$

$$SNq_2=0,617\text{l/s*km}^2$$

$$SNq_3=0,743\text{l/s*km}^2$$

$$SNQ_1=0,000162\text{m}^3/\text{s}$$

$$SNQ_2=0,00242\text{m}^3/\text{s}$$

$$SNQ_3=0,0293\text{m}^3/\text{s}$$

## 7. Wymagany stopień oczyszczania ścieków

Podstawę do ustalenia dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń lub minimalnego procentu redukcji zanieczyszczeń dla oczyszczonych ścieków w Opinogórze dla oczyszczalni ścieków nie będącej w aglomeracji stanowi przedział od 2 000 – 9 999 RLM Załącznika nr 1 do Rozporządzenia Ministra Środowiska [2.5.]. Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika, nie mogą przekraczać:

$$\text{BZT}_5 \quad - 25,0 \text{ mg O}_2/\text{l}$$

$$\text{ChZT}_{\text{Cr}} \quad - 125,0 \text{ mg O}_2/\text{l}$$

$$\text{zaw. og.} \quad - 35,0 \text{ mg/l}$$

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

dla  $\text{BZT}_5$

$$n = (480 - 25) : 480 \times 100 = 94,8\%$$

dla  $\text{ChZT}_{\text{Cr}}$



$$n = (800-125) : 800 \times 100 = 84,4\%$$

dla zawiesiny ogólnej

$$n = (440-35) : 440 \times 100 = 92,0 \%$$

## **8. Zakres rozbudowy oczyszczalni ścieków**

Przedsięwzięcie dotyczy rozbudowy oczyszczalni ścieków do łącznej wydajności z częścią istniejącą  $Q_{dśr}=150m^3/d$ .

Zakłada się rozbudowę oczyszczalni ścieków w istniejącym układzie technologicznym, tj. mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków z procesem oczyszczania biologicznego na bazie osadu czynnego w układzie SBR. Gospodarka osadowa oczyszczalni zakłada odwadniania osadu na urządzeniu 3- workowym.

Podstawowe obiekty i urządzenia oczyszczalni ścieków po rozbudowie:

### *I. Obiekty istniejące bez zmian.*

- 1. Budynek agregatu i plac składowy osadu.**
- 2. Wylot ścieków oczyszczonych – bez zmian**

### *II. Obiekty istniejące /do rozbudowy/:*

#### **3. Budynek oczyszczalni ścieków**

##### Projektowana hala reaktorów

- **reaktory SBR** – 3 reaktory SBR o objętości użytkowej  $30m^3$  każdy, pionowe, zamknięte, naziemne.
- **zbiornik STO** – zbiornik o objętości użytkowej  $30m^3$ , pionowy, zamknięty, naziemny.
- **instalacja dozowania PIX**
- **dmuchawy**
- **instalacja tłoczna osadu nadmiernego**

##### Istniejące pomieszczenie kraty

W pomieszczeniu istniejącej kraty należy:

- zdemontować istniejącą kratę workową,
- zdemontować istniejące urządzenie 2-workowe,
- zamontować urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków,
- zamontować urządzenie 3-workowe.

Podłoga i ściany pomieszczeń wyłożone płytkami do wys. 2,05m.

#### **4. Pompownia ścieków.**

W istniejącej pompowni ścieków należy wymienić pompy wraz z osprzętem.

### *III. Obiekty projektowane nowe.*

#### **5. Zbiornik retencyjny NR 2.**

Zbiornik o pojemności  $50 m^3$  podziemny z tworzywa sztucznego połączony hydraulicznie z istniejącym zbiornikiem retencyjnym nr 1.

## **9. Charakterystyka techniczna i technologiczna oczyszczalni ścieków po projektowanej rozbudowie**

### **9.1. Rodzaj oczyszczalni i jej lokalizacja**

Przedsięwzięcie dotyczy rozbudowy oczyszczalni ścieków do łącznej wydajności z częścią istniejącą  $Q_{d\dot{s}r}=150m^3/d$ .

Istniejąca infrastruktura techniczna (dojazd do terenu oczyszczalni, odprowadzenie ścieków – bez zmian, doprowadzenie wody – bez zmian), doprowadzenie energii elektrycznej - zgodnie z warunkami wydanymi przez Zakład Energetyczny. Zakłada się rozbudowę oczyszczalni ścieków w istniejącym układzie technologicznym, tj. mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków z procesem oczyszczania biologicznego na bazie osadu czynnego w układzie SBR. Gospodarka osadowa oczyszczalni zostanie rozbudowana, przyjęto mechaniczne odwadnianie osadu ustabilizowanego tlenowo na urządzeniu 3-workowym.

Podstawowe obiekty i urządzenia oczyszczalni ścieków po rozbudowie:

Część mechaniczną oczyszczalni ścieków stanowią:

- a) – obiekty istniejące do rozbudowy
- 1/ - **pompownia ścieków**
  - 2/ - **sito zblokowane z piaskownikiem montowane w budynku oczyszczalni ścieków** (istniejące pomieszczenie kraty)
  - 3 - **zbiornik retencyjny nr 1 o pojemności  $V=30m^3$**
- b) – obiekty projektowane nowe
- 4/ - **zbiornik retencyjny nr 2 o pojemności  $V=50m^3$**

Część biologiczną oczyszczalni ścieków stanowią:

- a) – obiekty istniejące
- 5/ - **reaktory SBR i STO** - / 5 zbiorników o pojemności  $V=15m^3$ /
  - 6/ - **instalacja dozowania PIX**
- b) – obiekty projektowane nowe
- 7/ - **reaktory SBR** – 3 reaktory SBR o objętości użytkowej  $30m^3$  każdy, pionowe, zamknięte, naziemne.
  - 8/ - **zbiornik STO** – zbiornik o objętości użytkowej  $30m^3$ , pionowy, zamknięty, naziemny.
  - 9/ - **instalacja dozowania PIX**

Część osadową oczyszczalni ścieków stanowią:

- a) – obiekty projektowane
- 10/ - **urządzenie 3-workowe**
- b) – obiekty istniejące
- 11/ - **skład osadu**

Obiekty pomocnicze i towarzyszące oczyszczalni ścieków stanowią:

- a) – obiekty istniejące
- 12/ - **wylot ścieków oczyszczonych wraz z umocnieniem do odbiornika**

Technologia oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych po rozbudowie:

Projekt zakłada modernizację mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków do wydajności  $Q_{d\dot{s}r} = 150 m^3/d$  opartej na tzw. reaktorach porcjowych w układzie SBR.

Część mechaniczną oczyszczalni ścieków po rozbudowie stanowią:

- pompownia ścieków,
- zblokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków /sitopiaskownik/,
- zbiorniki retencyjne ścieków,

Część biologiczną oczyszczalni ścieków po rozbudowie stanowią:

- reaktory SBR,

- instalacja dozowania PIX,

Część osadową oczyszczalni ścieków po rozbudowie stanowią:

- zbiorniki stabilizacji tlenowej osadu STO,
- urządzenie 3-workowe,
- skład osadu.

Rozbudowa oczyszczalni ścieków zostanie zlokalizowana na działce nr 60/49 w miejscowości Opinogóra Górna, gmina Opinogóra Górna. Na terenie działki nr 60/49, która jest własnością Gminy Opinogóra Górna obecnie znajduje się funkcjonująca oczyszczalnia ścieków, a więc wykorzystany zostanie teren już przekształcony antropogenicznie. Teren oczyszczalni jest ogrodzony siatką na słupkach stalowych.

Działka na której zlokalizowano oczyszczalnię ścieków graniczy:

- od północy i od zachodu z lokalnymi drogami dojazdowymi do oczyszczalni,
- od południa z rowami melioracyjnymi i z terenami uprawnymi,
- od wschodu grunty w formie działek przydomowych.

Analizowany teren jest objęty obowiązującym planem ogólnym zagospodarowania przestrzennego-*Uchwała NR XIV/66/07 Rady Gminy Opinogóra Górna z dnia 11 grudnia 2007r.*

Obszar badań pod względem geologicznym położony jest na obszarze Niecki mazowieckiej wypełnionej trzeciorzędowymi i czwartorzędowymi osadami detrytycznymi takimi jak piaski, mułki, ropy rzadziej żwiry z pokładami węgla.

Osady czwartorzędowe stwierdzone w obszarze badań to utwory morenowe w postaci glin zwałowych.

W obszarze badań do głębokości przeprowadzonych wierceń nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Po opadach atmosferycznych w glinach mogą pojawić się sączenia.

## **9.2. Układ sytuacyjno-wysokościowy obiektów**

Układ sytuacyjny obiektów istniejących i projektowanych oraz sieci istniejących i projektowanych obrazuje załączony w części graficznej „Mapa zagospodarowania terenu...”, a układ wysokościowy pokazano na załączonych profilach podłużnych.

Układ wysokościowy po drodze ścieków przedstawia się następująco:

- ścieki zbierane przez sieć kanałów ściekowych z terenu przynależnej zlewni kanalizacyjnej dopływają do oczyszczalni ścieków kanałem grawitacyjnymi do istniejącej pompowni ścieków zlokalizowanej na terenie oczyszczalni ścieków, pompownia przetłoczy ścieki przed urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków: sitopiaskownik,
- ścieki w trakcie przepływu przez część mechaniczną zostaną pozbawione zanieczyszczeń organicznych i mineralnych w formie zawiesin i piasku, a następnie trafią do zbiornika retencyjnego,
- zainstalowane w istniejącym zbiorniku retencyjnym ścieków nr 1 pompy ściekowe, tłoczą ścieki na sygnał układu sterującego porcjami do reaktorów SBR w których poddawane są procesom oczyszczania biologicznego,
- projektowany zbiornik retencyjny o poj. 50 m<sup>3</sup> połączony będzie z istniejącym zbiornikiem retencyjnym
- ścieki oczyszczone odprowadzane będą istniejącym kanałem grawitacyjnym  $\phi 200\text{PVC}$  z istniejącym wylotem do odbiornika ścieków oczyszczonych.

### 9.3. Technologia oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych

Technologia oczyszczania ścieków obejmuje:

- wstępne, mechaniczne oczyszczanie ścieków na sitopiaskowniku,
- oczyszczanie biologiczne osadem czynnym w układzie SBR (reaktory cykliczne), w 5-ciu fazach:
  - 1 – napełnianie i mieszanie,
  - 2 – reakcja (napowietrzanie),
  - 3 – sedymentacja,
  - 4 – odpływ,
  - 5 – przerwa.

Układ SBR zapewnia usuwanie zanieczyszczeń organicznych w procesie biologicznym.

Reaktory SBR są napełniane stopniowo w kilku sekwencjach. Pomiedzy sekwencjami napełniania i napowietrzania występują na przemian fazy anoksydacyjne. Do cyklicznego napowietrzania ścieków zastosowano ruszty z dyfuzorami dyskowymi, a źródłem sprężonego powietrza są dmuchawy. Okresowe mieszanie ścieków w reaktorach uzyskuje się przez napowietrzanie pulsacyjne.

Zbiornik retencyjny przed częścią biologiczną zapewnia dobowe wyrównanie przepływu, gromadzenie ścieków w trakcie pomiędzy cyklami napełniania reaktora, równomierne obciążenie oczyszczalni w ciągu doby i uśrednienie składu ścieków.

Proces oczyszczania ścieków w reaktorze SBR przebiega w następujących fazach:

1. W zbiorniku SBR, w fazie wyjściowej znajduje się osad czynny, zalegający zawsze do określonego poziomu odprowadzania osadu nadmiernego, co umożliwia utrzymanie stabilnych parametrów procesu. Reaktor zostaje napełniony porcją ścieków przez pompę zainstalowaną w zbiorniku retencyjnym. Napełnianie reaktora odbywa się bez napowietrzania.
2. Przez napowietrzanie zawartości zbiornika uzyskuje się rozkład związków organicznych oraz nitryfikację azotu amonowego. W przerwach między napowietrzaniem spada zawartość wolnego tlenu tworząc warunki dla działalności bakterii denitryfikacyjnych. Do rozkładu łatwo degradowalnych związków organicznych wykorzystywany jest tlen związany w azotanach. Operacje: napełniania i napowietrzania zbiornika są powtarzane, przy czym kolejne porcje ścieków surowych stanowią ca 50% porcji poprzedniej. Niemniej, te mniejsze ilości ścieków /zawierających nowe porcje łatwo degradowalnych substancji odżywczych/, są wystarczające dla przebiegu procesu, ponieważ ilość azotu amonowego w trakcie trwania cyklu również się zmniejsza.
3. Ostatnią operacją fazy reakcji jest ciągłe napowietrzanie, celem utlenienia trudno rozkładalnych substancji oraz wykluczenie przedostania się zanieczyszczeń do odpływu.
4. Zawartość reaktora jest poddawana klarowaniu, w wyniku sedymentacji osad czynny oddziela się od ścieków oczyszczonych. Reaktory wykonują 3 cykle pracy w dobie (cykl 8-godzinny).
5. Następuje uruchomienie zaworu spustu osadu oraz pompy osadu. Nadmiar osadu, który powstał w trakcie trwania cyklu, odprowadzany jest do zbiornika wydzielonej stabilizacji tlenowej osadu STO.
6. Następuje otwarcie zaworu spustu ścieków oczyszczonych, które odpływają do odbiornika ścieków.
7. Następuje faza przerwy, reaktor gotowy jest do rozpoczęcia kolejnego cyklu pracy. W przypadkach, kiedy faza przerwy przedłuża się, osad zalegający w reaktorze poddawany jest automatycznie okresowemu napowietrzaniu.

Powtarzalność operacji i cykli ułatwia automatyczne sterowanie procesem oczyszczania.

Technologia przeróbki osadów ściekowych:

- osad nadmierny kierowany jest do wydzielonego zbiornika STO i poddawany stabilizacji tlenowej w wyniku wielodniowego napowietrzania,
- osad ustabilizowany tlenowo w zbiorniku STO będzie odwadniany na urządzeniu 3-workowym,
- odwodniony osad kierowany na skład osadu i okresowo wywożony z terenu oczyszczalni ścieków /odbiór przez uprawnione podmioty/.

## **10. Wyniki obliczeń technologicznych obiektów i urządzeń**

### **10.1 Pompownia ścieków – obiekt istniejący do rozbudowy**

Pompownia ścieków– zbiornik podziemny wykonany z TWS, o średnicy 2,0m, głębokość 3,70m. Wysokość użytkowa zbiornika czerpalnego – 0,85m,  $V_{uz}=2,60m^3$ . Wyposażenie zbiornika stanowią dwie pompy zatapialne. Ze względu na zbyt małą wydajność pomp przewidziano wymianę pomp wraz z osprzętem.

Wymagana wydajność pompowni::

$$Q_p = 6,0 \text{ l/s}$$

Przyjęto:

- wydajność pompowni –  $Q_p = 6 \text{ l/s}$ .
- średnica rurociągu tłoczego -  $\phi 110\text{PESDR17PN10}$ .

Wymagana wysokość podnoszenia pompy dla potrzeb rozbudowy:

– rz. wylotu na sicie	– 136,20m
– <u>rz. zwierciadła min. w pompowni</u>	– 131,55m
$H_g$	<b>– 4,65m</b>

Rurociąg  $\phi 110(96,8)\text{PE SDR17PN10}$  -  $Q=6 \text{ l/s}$ ,  $v=0,82\text{m/s}$ ,  $i=0,7\%$ .

Straty ciśnienia na długości rurociągu  $H_l=21\text{m} \times 0,007 = \mathbf{0,15m}$

Straty miejscowe  $\phi 110\text{PE PN10}$ :

wlot	– 1,0
zawór zwrotny	– 1,7
zasuwa (szt.1)	– 0,5
kolano $90^\circ$ (szt.8)	– 4,0
redukcja	– 0,25
<u>wlot</u>	<u>– 1,0</u>
razem	– 8,45

$$H_m=(0,82^2 : 19,62) \times 8,45 = \mathbf{0,3m}$$

$$H_{\Sigma} = 4,65 + 0,15 + 0,3 = \mathbf{5,1m \text{ sł.w.}}$$

Przyjęto 2 komplety pomp zatapialnych do ścieków, do pracy przemiennej. Parametry pompy:  $Q_p=6 \text{ l/s}$   $H_p=5,5\text{m}$ ,  $P_1=1,59\text{kW}$ ,  $P_2=1,3\text{kW}$ . Praca pomp sterowania sondą hydrostatyczną i pływakowymi sygnalizatorami poziomu ścieków.

### **10.2. Urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków „sitopiaskownik” /urządzenia projektowane nowe/**

Zintegrowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków ”sitopiaskownik” z sitem spiralnym.

Urządzenie składa się z **sita spiralnego** do oddzielenia skrutek, zintegrowanego piaskownikiem poziomym. Cały proces oczyszczania jest zamknięty i hermetyczny. Ścieki grawitacyjnie bądź pompą podawane są do zespołu mechanicznego oczyszczania ścieków gdzie są oczyszczane mechanicznie ze skrutek oraz piasku. Pierwszym etapem jest eliminacja skrutek na sicie.

**Sito** składa się z następujących segmentów / układów:

- Sito ze stali nierdzewnej AISI 304
- Rama wsporcza sita z przyłączami ze stali nierdzewnej AISI 304
- Przenośnik ślimakowy zagęszczający i usuwający skratki,
- Silnik i przekładnia wolnoobrotowa.
- System przepłukujący skratki
- Obudowa urządzenia ze stali nierdzewnej AISI 304

## **Piaskownik**

### **Parametry techniczne:**

Piaskownik poziomy

- Zbiornik ze stali nierdzewnej AISI 304
- Przenośnik ślimakowy usuwający piasek urządzenia, jego długość dostosowana do wymagań projektu.
- Przenośnik ślimakowy transportujący piasek wzdłuż zbiornika
- 2 silniki i 2 przekładnie wolnoobrotowe
- Konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej AISI 304

### **Parametry techniczne**

Przepustowość [l/s] 10

Średnica otworu sita. [mm] 5

Średnica rury wlotowej. [mm] 150

Średnica rury wylotowej. [mm] 200

Moc zainstalowana [kW] 1,1 kW

Zdolność usuwania piasku. % 90% dla cząstek >0,2 mm

Jednostkowa ilość skrutek po sicie –  $12 \text{ dm}^3/\text{M.a.}$

- Roczna ilość skrutek –  $V_{\text{skr}} = 1200 \times 12 \times 10^{-3} = 14,40 \text{ m}^3/\text{rok}$ ,      –  $M_{\text{skr}} = 10,8 \text{ t/rok}$

- Dobowa ilość skrutek –  $V_{\text{skr}} = 39,50 \text{ l/d}$ ,      –  $M_{\text{skr}} = 29,6 \text{ kg/d}$ .

Gromadzone w pojemniku skratki będą posypywane wapnem chlorowanym i okresowo wywożone z terenu oczyszczalni.

Podczas pracy z wapnem chlorowanym należy stosować odzież ochronną (kombinezon, półmaskę, okulary i rękawice). Przed użyciem należy przesypać wymaganą ilość wapna do wiaderka o poj. 3-5 litrów z tworzywa sztucznego z przykrywką i przenieść na miejsce dawkowania. Dawkowanie wapna z wiaderka przy pomocy łopaty.

Jednostkowe zużycie wapna chlorowanego – ca  $30 \text{ kg/m}^3$  skrutek.

- Roczne zużycie wapna chlorowanego –  $M_{\text{CaOCl}_2} = 30 \times 14,4 \times 10^{-3} = 0,43 \text{ t/rok}$   
 –  $V_{\text{CaOCl}_2} = 0,58 \text{ m}^3/\text{rok}$

- Dobowe zużycie wapna chlorowanego –  $M_{\text{CaOCl}_2} = 1,2 \text{ kg/d}$   
 –  $V_{\text{CaOCl}_2} = 1,6 \text{ l/d}$ .

Ilość skrutek z wapnem chlorowanym wywożona z terenu oczyszczalni –  $V_{\text{skr}+\text{CaOCl}_2} = 14,98 \text{ m}^3/\text{rok}$ ,  $M_{\text{skr}+\text{CaOCl}_2} = 11,20 \text{ t/rok}$ .

Nie przewiduje się gromadzenia zapasu wapna i jego magazynowania, lecz okresowe zakupy i bieżące zużycie. Przyjęto szczelny, zamykany pojemnik na wapno chlorowane, tj. beczkę o poj. 30 litrów. Pojemność beczek pokrywa zapotrzebowanie na wapno, na okres ok. 30 dni. Do gromadzenia skratek po sicie przyjęto 2 przejezdne pojemniki o objętości ca 110 litrów.

#### Utylizacja piasku

Piasek zatrzymywany w piaskowniku będzie przenoszony automatycznie przenośnikiem ślimakowym do worka umieszczonego w szczelnym pojemniku ustawionym obok urządzenia.

Jednostkowa ilość piasku –  $35\text{dm}^3/1000\text{m}^3$  ścieków.

Dobowa ilość piasku –  $V_p = 150 \times 35\text{dm}^3/1000\text{m}^3 = 5,25 \text{ l/d}$

Roczna ilość piasku –  $V_p = 5,25 \times 365 \times 10^{-3} = 1,9 \text{ m}^3/\text{rok}$ .

Piasek będzie gromadzony do worka umieszczonego w pojemniku i okresowo wywożony z terenu oczyszczalni. Do gromadzenia piasku przyjęto 2 przejezdne pojemniki o objętości ca 110 litrów.

### **10.5. Zbiorniki retencyjne ścieków nr 1 i nr 2 /obiekt istniejący do rozbudowy i projektowany/**

Funkcja technologiczna zbiorników retencyjnych:

- gromadzenie ścieków oczyszczonych mechanicznie pomiędzy cyklami napełniania reaktorów SBR,
- gromadzenie ścieków i odcieków powstających w oczyszczalni ścieków,
- wyrównanie nierównomierności przepływów dobowych ścieków,
- uśrednienie składu i stanu ścieków.

Dla potrzeb rozbudowy przyjęto 2, połączone hydraulicznie zbiorniki retencyjne ścieków nr 1 i nr 2 o pojemności użytkowej  $V_1=30\text{m}^3$  i  $V_2=50\text{m}^3$ . Zbiorniki retencyjne poziome w wykonaniu fabrycznym, walcowe, podziemne, wykonane z tworzyw TWS, połączone króćcem hydraulicznym.

Wymiary pojedynczego zbiornika:

- istniejący zbiornik  $V_1=30\text{m}^3/\text{d}$  – średnica  $D_w=2,00\text{m}$ , długość całkowita  $L_c=10,0\text{m}$ ,
- projektowany zbiornik  $V_2=50\text{m}^3/\text{d}$  – średnica  $D_w=2,40\text{m}$ , długość całkowita  $L_c=11,46\text{m}$ ,

**Istniejące** wyposażenie technologiczne **/bez zmian/** zbiornika **retencyjnego nr 1** o poj.  $V=30\text{m}^3$  stanowią:

Pompy zatapialne do ścieków –2 kpl. pomp zatapialnych do ścieków, do pracy przemiennie. Praca pomp sterowania sondą hydrostatyczną i pływakowymi sygnalizatorami poziomu ścieków. –pompy bez zmian.

Pompa tłoczy ścieki do istniejących reaktorów SBR. Praca pomp sterowania sondą hydrostatyczną i pływakowymi sygnalizatorami poziomu ścieków. Praca pomp zamontowanych w zbiorniku będzie ściśle powiązania z cyklem pracy reaktorów SBR, zatem sterowanie pracą pomp będzie odbywać się przez układ sterowania pracą całej oczyszczalni ścieków zgodnie z technologią SBR.

### **10.6. Reaktory SBR i STO – część istniejąca i projektowana**

Funkcja technologiczna:

Funkcja technologiczna pozostaje bez zmian, tj.:

- pełne biologiczne oczyszczanie ścieków w procesie sekwencyjnego osadu czynnego,
- sedymentacja osadu i klarowanie ścieków oczyszczonych.

W nawiązaniu do wyników bilansu ścieków, zaprojektowano oczyszczalnię ścieków w technologii SBR, której nominalna wydajność wynosi  $Q_{d\text{sr}}=150\text{m}^3/\text{d}$ .

Kod cyfrowy oznacza:

### Cześć istniejąca

- 4 szt. zbiorników reaktorów SBR, każdy o objętości użytkowej  $15\text{m}^3$  i jeden zbiornik STO o objętości użytkowej  $15\text{m}^3$

### Cześć projektowana

- 3 zbiorniki reaktorów SBR, każdy o objętości użytkowej  $V_{u\text{z}}=30\text{m}^3$   
1 zbiornik stabilizacji tlenowej osadu STO, o objętości użytkowej  $V_{u\text{z}}=30\text{m}^3$

Obliczenia reaktorów SBR wykonano wg metodyki określonej w ATV A-131 i ATV-M210 oraz na podstawie doświadczeń eksploatacyjnych oczyszczalni ścieków w technologii SBR.

### Parametry technologiczne pracy oczyszczalni – nowe SBR

Przyjęto:

- średnie stężenie osadu w reaktorach –  $z = 4,0 \text{ kg sm/m}^3$
- współczynnik objętości dekantacji:  $f_A = 0,34$
- czas trwania cyklu –  $t_z = 8 \text{ h}$
- ilość cykli w dobie –  $m_z = 3$
- indeks osadu –  $IO = 120 \text{ ml/g}$
- czas napełniania –  $0,5 \text{ h}$
- czas dekantacji –  $0,5 \text{ h}$
- czas sedymentacji –  $1,5 \text{ h}$
- czas spustu osadu –  $0,5 \text{ h}$
- czas reakcji- tr –  $5,0\text{h}$ .

Wiek osadu -  $WO = 12 \text{ d}$

Jednostkowy przyrost osadu –  $m = 0,90 \text{ kg sm/kg BZT}_5$

Obciążenie objętościowe reaktorów -  $0,42 \text{ kg BZT}_5/\text{m}^3 \cdot \text{d}$ .

Wymagana objętość wszystkich reaktorów wg obciążenia ładunku -  $nV_R = 150\text{m}^3$

Wymagana objętość reaktorów ze względów hydraulicznych-  $nV_R = 147\text{m}^3$  (sumaryczna)

### **Reaktory SBR projektowane -**

Reaktor SBR o pojemności  $V=30\text{m}^3$ :

- wysokość zwierciadła ścieków –  $h_w=4,50\text{m}$

Min. poziom ścieków w reaktorze:

$$h_{w\text{min}} = H_{zw} \times (1 - f_A) = 4,50 \times (1 - 0,34) = 2,97\text{m}$$

Wysokość zw. osadu po sedymentacji:

$$h_s = (H_{zw} \times z \times IO) : 1000 = (4,50 \times 4,0 \times 120) : 1000 = 2,43\text{m}$$

Do napowietrzania projektowanych reaktorów SBR, dla każdego reaktora przyjęto agregat wyposażony w dmuchawę o następujących parametrach: wydajność  $Q=75\text{m}^3/\text{h}$ , ciśnienie  $\Delta p=550\text{mbar}$ , zapotrzebowanie mocy  $P=3,0 \text{ kW}$ . Dmuchały wyposażone fabrycznie w obudowy dźwiękochłonne, poziom hałasu  $<70 \pm 2 \text{ db(A)}$ .

Wyposażenie technologiczne projektowanych reaktorów SBR stanowią:

- ruszty napowietrzające z dyfuzorami membranowymi – 12 szt./1 zbiornik. Wydatek 1-go dyfuzora –  $6\text{m}^3/\text{h}$



- rurociągi technologiczne: dopływ i odpływ ścieków, doprowadzenie sprężonego powietrza, odprowadzenie osadu nadmiernego, przelew, opróżnianie,
- zawory z napędem pneumatycznym na rurociągach – doprowadzających ścieki surowe i odprowadzających ścieki oczyszczone, spustu osadu nadmiernego,
- instalacja tłoczna osadu nadmiernego - pompa osadu nadmiernego z SBR do STO, przyjęto pompę poziomą do osadów o parametrach:  $Q_p=5\text{l/s}$ ,  $H_p=5,0\text{m}$ ,  $P=1,8\text{kW}$
- aparatura kontrolno – pomiarowa (czujniki temperatury, hydrostatyczne sondy poziomu), aparatura sterownicza.

Dozowanie koagulantu PIX zaprojektowano z wykorzystaniem istniejącego zbiornika PIX  
Zaprojektowano trzy nowe pompy dozujące o parametrach:

-pompa dozująca membranowa z możliwością regulacji wydajności oraz przewodów ssawnego i tłoczego. Przyjęto pompę dozującą o następujących parametrach:

- wydajność do 6 l/h,
- objętość skoku membrany  $0,84\text{cm}^3$ ,
- regulacja ręczna poprzez regulację długości skoku membrany 10-100%,
- ciśnienie tłoczenia 8 bar,
- wysokość ssania max 6m sł. wody,
- napęd silnik elektryczny 1 faza 230 V, 50Hz, 19,5W,
- głowica i zawory PVC,
- uszczelnienia VITON (guma fluorowa),
- membrana PTFE (teflon).

### **Reaktory SBR i STO istniejące.**

Praca istniejących reaktorów SBR o poj. 15 m<sup>3</sup> bez zmian. Założono dodatkowo montaż sond hydrostatycznych w ist. reaktorach.

### **Zbiorniki stabilizacji tlenowej osadu STO (projektowany)**

Ilość zbiorników stabilizacji tlenowej osadu STO: 1 zbiornik STO o pojemności użytkowej  
 $V=30\text{m}^3$

Ilość osadu nadmiernego:

$$M_{on} = 54,9 \text{ kg smo/d}$$

Ilość osadu stabilizowanego:

$$M_{on} = 0,65 \times 54,9 = 35,7 \text{ kg smo/d}$$

Ilość osadu łącznie z osadem chemicznym:

$$M_{on} = 35,7 \text{ kg smo/d} \times 1,15 = 41,1 \text{ kg smo/d}$$

Ilość osadu stabilizowanego

$$V_{os} = 2,1 \text{ m}^3/\text{d} \text{ (o uwodnieniu 99,0\%)}$$

$$V_{os} = 4,11 \text{ m}^3/\text{d} \text{ (o uwodnieniu 98,0\%)}$$

Obliczeniowa objętość osadu do stabilizacji:

$$V_{ob} = 4,1 - 2/3(4,1 - 2,1) = 2,7 \text{ m}^3/\text{d}$$

Obliczeniowy czas stabilizacji osadu:

$$T_S = (30 + 15) : 2,7 = 17 \text{ d}$$

Zapotrzebowanie sprężonego powietrza do stabilizacji osadu  $1,8 \text{ m}^3/\text{h} / \text{m}^3$  objęt. komory

Wymagana wydajność dmuchawy STO:

$$- Q_{STO} = 1,8 \times 30 = 54 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do napowietrzania projektowanego reaktora STO, przyjęto agregat wyposażony w dmuchawę o następujących parametrach: wydajność  $Q=54\text{m}^3/\text{h}$ , ciśnienie  $\Delta p=550\text{mbar}$ , zapotrzebowanie

mocy  $P=3,0\text{kW}$ . Dmuchawa wyposażona fabrycznie w obudowę dźwiękochłonną, poziom hałasu  $<70 \pm 2 \text{ db(A)}$ .

Wyposażenie technologiczne zbiornika STO stanowią:

- ruszty napowietrzające z dyfuzorami membranowymi – 8 szt./1 zbiornik.
- rurociągi technologiczne: dopływ i spust osadu, doprowadzenie sprężonego powietrza, przelew, opróżnianie,
- zasuw ręczne na rurociągach – dopływu i spustu osadu nadmiernego
- zawór z napędem pneumatycznym na rurociągu spustu wody nadosadowej,

Na reaktory biologiczne SBR i STO zastosowano zbiorniki naziemne, pionowe, wykonane z Tworzywa Wzmocnionego Szklę (TWS), o podstawie kołowej – 4 szt., o następujących parametrach:

- Średnica wewnętrzna  $D_w = 3000 \text{ mm}$
- Wysokość użytkowa  $H_2 = 4500 \text{ mm}$
- Pojemność użytkowa  $V = 30 \text{ m}^3$
- Ciśnienie obliczeniowe hydrostatyczne
- Temperatura obliczeniowa  $+40^\circ\text{C}$
- Temperatura pracy  $+40^\circ\text{C}$
- Przeznaczenie ścieki komunalne
- Gęstość medium  $1000 \text{ kg/m}^3$ .

Budowa laminatu dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych zbiorników:

- płaszcz – laminat nawijany, zawartość szkła 60%
- dennice – laminat ręczny /spray laminat/, zawartość szkła 35-45%
- kołnierze  $<DN300$  – laminat prasowany, zawartość szkła ~50%
- kołnierze luźne – TWS/stal
- kołnierze stałe – laminat ręczny, zawartość szkła ~40%
- połączenia laminatowe – laminat ręczny, zawartość szkła 30-40%.

Materiały do produkcji zbiorników:

- rowing nawijany, mata szklana,
- żywica konstrukcyjna – Polimal 104
- system utwardzający – MEKP/Co
- warstwa chemoodporna CBL – 0,5mm D411-350
- kolor zbiornika – RAL 5012.

Zbiorniki wyposażone w dwa włazy o średnicy DN600mm:

- wąż kontrolny w górnej części zbiornika (dla potrzeb eksploatacji). Wąż zamykany pokrywą wykonaną z tego samego materiału co zbiornik,
- wąż montażowy w dolnej części, w ścianie bocznej zbiornika (dla potrzeb prac montażowych wewnątrz zbiornika). Pokrywa włazu przykręcana do zbiornika śrubami.

Zgodnie z wytycznymi technologicznymi - zbiorniki wyposażone w wykonane fabrycznie króćce technologiczne umożliwiające połączenie reaktorów z urządzeniami, armaturą i rurociągami technologicznymi w układ technologiczny oczyszczalni ścieków.

### **10.7. Instalacja odwadniania osadu – urządzenia projektowane**

Ilość osadu stabilizowanego:

- $M_{os} = 41,1 \text{ kg smo/d}$ ,
- $V_{os99\%} = 4,11 \text{ m}^3/\text{d}$ ,
- $V_{os98\%} = 2,1 \text{ m}^3/\text{d}$ .

Przyjęto demontaż istniejącego urządzenia dwuworkowego do odwadniania osadu.

Do odwadniania osadu założono montaż urządzenia odwadniającego- na 3 worki, sterowanego automatycznie, z zaworem pneumatycznym, programowanym cyklem filtracji wspomaganym nadciśnieniem (ok. 0.2 atm), napełnianiem pompowym.

Proces odwadniania zachodzi w workach ze specjalnego tworzywa hydrofobowego. W trakcie 24 godz. cyklu pracy uwodnienie osadu obniża się do ok.85 %.

W czasie składowania worków w okresie 2-3 miesięcy następuje dalsze odwadnianie do ok. 40-50% dzięki procesowi naturalnego odparowywania na wolnym powietrzu. Przed odwadnianiem osad kondycjonowany jest domieszką polielektrolitu.

Opis zestawu:

- Urządzenie 3 workowe do odwadniania osadu w automatycznym, programowanym cyklu filtracji wspomaganym nadciśnieniem, napełniane pompą, na 3 worki, składające się z następujących części:
  - zamknięta komora rozdzielająca z 3 króćcami do zakładania worków, bocznym złączem kołnierзовym DN 80 PN 10 do czyszczenia i/lub podłączenia drugiego modułu, górnym złączem kołnierзовym DN 50 PN 10 do podłączenia rury doprowadzającej osad, gniazdami na czujniki poziomu osadu i zawór odpowietrzający, całość wykonana ze stali nierdzewnej,
  - 3 zamki do mocowania worków, z regulowaną i szybką blokadą, wykonanych ze stali nierdzewnej,
  - 3 kosze ze stali nierdzewnej do zabezpieczenia worków w czasie działania nadciśnienia i ułatwiania ich wymiany,
  - ruszt wewnętrzny do podtrzymywania worków i ułatwiania ich wymiany za pomocą specjalnego wózka, wykonany ze stali nierdzewnej,
  - taca do zbierania odcieku, z pochylonym dnem i króćcem wylotowym DN 80, wykonana ze stali nierdzewnej,
  - czujniki maksymalnego i minimalnego poziomu osadu, kontrolowane przez tablicę sterującą, wmontowane w korpus,
  - tablica sterująca zamontowana na obudowie przy zachowaniu IP 55, składająca się z włącznika głównego, włączników czasowych do programowania cyklu odwadniania i czasowych urządzeń alarmowych, przekaźników i zabezpieczeń termicznych pompy osadu, pompy dozującej i mieszadła.
  - pneumatyczny zawór osadu, działający pod ciśnieniem 3.5 atm, kontrolowany przez panel sterujący, zawór odcinający, zawór elektromagnetyczny i reduktor ciśnienia.
  - system ciśnieniowy zasilany sprężonym powietrzem zawierający zawór odcinający, reduktor ciśnienia z filtrem i regulacją, zawór odpowietrzający, całość przeznaczona do przyspieszania procesu odwadniania.
  - mieszacz statyczny montowany na wierzchu obudowy wykonany ze stali nierdzewnej, służący do mieszania przepływowego doprowadzanego osadu i polielektrolitu.
- Wózek na ogumionych kołach do przemieszczania worków, dostosowany do zdejmowania pełnych worków z modułu i układania ich na wolnym powietrzu, umożliwia wykonywanie tych czynności przez jednego pracownika przy ciężarze worków do 100 kg, zawiera mechanizm podnoszący worki.
- Przyrząd do zamykania worków w sposób półautomatyczny z kompletem zamknięć (2000 szt.).

- panel zamykający ścianę frontową modułu, wykonany z tworzywa sztucznego, uchwyty z tworzywa sztucznego.
- 1.5. Sprężarka 24 ltr, 7 atm
- Worki filtrujące z materiału hydrofobowego, wymiary 55x120 cm.
- Pompa samozasysająca o mocy  $P=1,0$  kW

Zespół przygotowania i dozowania polielektorlitu – istniejący.

Osad składowany będzie na istniejącym placu składowym. Osady będą odbierane przez uprawnione podmioty.

### **10.8. System sterowania i AKPiA, wizualizacja procesu oczyszczania ścieków**

Sterowanie, pomiary i automatyka będą przedmiotem dostaw firmy specjalistycznej. Procesy technologiczne, napędy maszyn i urządzeń będą sterowane za pośrednictwem nowej szafy sterowniczej (istniejąca szafa demontowana), wyposażonej w sterownik przemysłowy PLC. System sterujący automatycznie rejestruje dane eksploatacyjne oczyszczalni i urządzeń w dłuższych okresach czasu (w tym ilość ścieków oczyszczonych).

Oczyszczalnia ścieków wyposażona będzie w system automatycznego sterowania oparty na sterownikach PLC i oprogramowaniu dostarczonym fabrycznie.

System sterujący winien zapewniać:

- automatyczne sterowanie pracą oczyszczalni w sytuacji silnie zwiększonego napływu ścieków.
- kontrole stanu pracy urządzeń oczyszczalni ścieków,
- zakłócenia w pracy oczyszczalni z odczytem na tablicy informacyjnej (display) szafy sterowniczej.

Zastosowanie automatyki przemysłowej opartej na najnowszych osiągnięciach przemysłu elektronicznego w skuteczny sposób winno eliminować błędy obsługi oraz ograniczać pracę personelu do niezbędnej obsługi obiektu.

Rozdzielnia RT będzie spełniała rolę rozdzielni sterującej i zasilającej zawierającej sterownik PLC, terminal operatorski, zasilacze oraz niezbędne elementy zabezpieczające i łączeniowe. Projektowany nowy system sterowania będzie również sterował istniejącą częścią oczyszczalni.

Terminal operatorski zamontowany na drzwiach rozdzielni RT będzie służył do komunikacji obsługi oczyszczalni z systemem sterowania i będzie dawał możliwość dokonywania nastaw parametrów technologicznych, przeglądania alarmów, danych statystycznych i stanu cyklu pracy oczyszczalni.

System sterowania będzie działał w oparciu o sterownik PLC z wbudowanym WEBSERWEREM, umożliwiającym realizację wizualizacji oczyszczalni ścieków przez internet, warunkiem jest stały dostęp do internetu oraz statyczne adresy IP.

System sterowania będzie dodatkowo wyposażony w modem GSM, który będzie wysyłał SMS w momencie wystąpienia awarii w systemie sterowania. Modem GSM współpracuje z dowolnym operatorem sieci komórkowej, której zasięg jest na oczyszczalni.

#### *10.8.1. Wizualizacja procesu*

Zastosowany sterownik PLC oraz panel operatorski, przy stałym dostępie do internetu, dają możliwość realizacji wizualizacji przy wykorzystaniu zaimplementowanych w urządzeniach specjalnych narzędzi. Zapewnienie stałego dostępu do internetu, ze stałym adresem IP, jest po stronie użytkownika.

#### *10.8.2. Pomiar ilości ścieków oczyszczonych*

Pomiar ilości ścieków oczyszczonych, odprowadzanych do odbiornika będzie realizowany automatycznie – pomiar elektroniczny z wyświetlaniem wartości chwilowych,

dobowych, tygodniowych itd., wg zadanego programu. Pomiar oparty jest na zasadzie automatycznego rejestrowania i zliczania objętości ścieków oczyszczonych w fazie spustu z reaktorów biologicznych SBR.

Do dokładnego określenia poziomu cieczy – ścieków w projektowanych reaktorach SBR stosowane są hydrostatyczne sondy poziomu. Sondy montowane są w specjalnych króćcach wraz zaworami odcinającymi. Sygnał analogowy z sondy jest w przetworniku analogowo – cyfrowym przetworzony na wartość cyfrową. Wartość ta przesyłana jest do sterownika PLC, gdzie podlega dalszej obróbce matematycznej. Wartość po przeliczeniu jest miarą poziomu ścieków w reaktorze i jest wyświetlana na panelu operatorskim. Wartość ta służy do parametryzacji procesu technologicznego jak również do zliczania ogólnej ilości ścieków oczyszczonych, które zostały odprowadzone z reaktorów. Proces zliczania ilości ścieków oczyszczonych przebiega dwuetapowo. W pierwszym etapie, kiedy startuje odpływ ścieków oczyszczonych, zapamiętywany jest poziom ścieków w reaktorze, jest to tak zwany poziom „startu odpływu”. W drugim etapie detektowany jest poziom w reaktorze równy poziomowi „stopu odpływu” tzn. poziom odpowiadający poziomowi zamontowania zaworów odpływu. Po zakończeniu odpływu ścieków oczyszczonych również zapamiętywany jest poziom w reaktorze i to jest poziom stopu odpływu. Następnie oblicza się różnicę pomiędzy poziomem startu a poziomem stopu. Otrzymana wartość dodawana jest do licznika ogólnego zliczającego sumę ścieków oczyszczonych. Suma ta jest wyświetlana na odpowiedniej stronie w panelu operatorskim, po odpowiednim przeskalowaniu uwzględniającym średnicą zbiornika reaktora. Wartość wyświetlana jest w jednostce „m<sup>3</sup>”.

#### *10.8.3. Pomiar ilości osadu stabilizowanego*

Do określenia poziomu, ilości osadu w projektowanym zbiorniku STO stosowane będą hydrostatyczne sondy poziomu. Sondy montowane są w specjalnych króćcach wraz zaworami odcinającymi. Sygnał analogowy z sondy jest w przetworniku analogowo – cyfrowym przetworzony na wartość cyfrową. Wartość ta przesyłana jest do sterownika PLC, gdzie podlega dalszej obróbce matematycznej. Wartość po przeliczeniu jest miarą poziomu osadu w zbiorniku STO i jest wyświetlana na panelu operatorskim. Wartość ta po odpowiednim przeskalowaniu uwzględniającym średnicą zbiornika STO wyświetlana jest w jednostce „m<sup>3</sup>”.

### **10.9. Wylot ścieków oczyszczonych do odbiornika – obiekt istniejący bez zmian**

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych z oczyszczalni ścieków w Opinogórze Górnej jest rów melioracyjny RSZG-55/4, dopływ rzeki Sony.

Rzeka Sona jest lewobrzeżnym dopływem IV rzędu rzeki Wkry w zlewni Narwi i Wisły.

Istniejący wylot do odbiornika – żelbetowy ze skrzydełkami.

Skarpy oraz dna rowu umocnione są płytami betonowymi wielootworowymi na podsypce z pospółki w palisadzie z kołków.

### **10.10. Kanały i rurociągi technologiczne między obiektowe projektowane**

Projektowane kanały i rurociągi technologiczne między obiektowe:

1/ rurociągi ciśnieniowe:

- rurociąg połączenia hydraulicznego zbiorników retencyjnych nr 1 i nr 2, L=7,0m, rurociąg do wykonania z rur i kształtek ciśnieniowych  $\phi 200$ PESDR17PN10 o połączeniach zgrzewanych.

Technologia wykonania robót ziemnych zakłada wykopy o ścianach pionowych umocnione wypraskami zakładanymi poziomo.

W nawiązaniu do warunków gruntowo-wodnych projektuje się posadowienie kanałów i rurociągów jak niżej:

- kanały i rurociągi fundowane w piaskach suchych - w zależności od rzeczywistych warunków gruntowych - rury układać na gruncie rodzimym uformowanym na kąt 90°, grunt nie powinien zawierać ziaren większych od 20mm lub na podsypce piaskowej grubości 15cm, uformowanej na kąt 90°.

- kanały i rurociągi fundowane w piaskach nawodnionych - bezpośrednio na warstwie filtracyjnej żwirowo-piaskowej o gr. 20cm (odwodnienie wykopów powierzchniowe drenażem),

- kanały i rurociągi fundowane w glinach – rury układać na podłożu wzmocnionym wykonanym jako ława piaskowa zagęszczona o grubości 25cm, lecz nie mniej niż 15cm. Ławę piaskową wykonać z piasku grub-, średnio-, lub drobnoziarnistego zmieszanego, bez frakcji pylastych, o wielkości ziaren do 20mm. Rury układać na ławie piaskowej z warstwą wyrównawczą z piasku pod rury o grubości 10-15cm, z wyprofilowaniem pod rurę na kąt podparcia 90°.

- kanały i rurociągi fundowane w gruntach o niskiej nośności (torfach, namułach) - przewiduje się wybranie gruntu nienośnego i jego wymianę na piasek. Wykopy w torfach wykonać do poziomu gruntu nośnego, a następnie wykopy uzupełnić zasypką piaskiem z zagęszczeniem na mokro warstwami o grubości 10cm przy użyciu sprzętu mechanicznego, do projektowanej rzędnej posadowienia rur. W podłożu piaskowym wyprofilować dno aby uzyskać kąt podparcia rury 90°.

kanały i rurociągi fundowane w nasypach niekontrolowanych – rury układać na podsypce piaskowej grubości 15cm, uformowanej na kąt 90°.

Obsypka kanałów i rurociągów - piaskiem ręczna do wys. 30cm ponad wierzch rury, wykonywana warstwami o grubości 10cm z podbiciem piasku pod boki rur i zagęszczeniem.

Zasyпка kanałów i rurociągów - po zabezpieczeniu rur i obsypaniu piaskiem na wymaganą wysokość zasypkę wykopów wykonać gruntem rodzimym warstwami z zagęszczeniem przy użyciu sprzętu mechanicznego.

Wykonane kanały i rurociągi przed zasypaniem podlegają inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej przez uprawnioną jednostkę wykonawstwa geodezyjnego. Odbiór techniczny winien być dokonany przy udziale przyszanego użytkownika.

### **10.11. Wytyczne utrzymania ciągłości eksploatacji oczyszczalni ścieków w czasie budowy**

Projekt rozbudowy istniejącej oczyszczalni ścieków zakłada kolejność wykonywania robót budowlano - montażowych z zachowaniem ciągłości pracy oczyszczalni. Zalecana kolejność rozbudowy oczyszczalni ścieków jest następująca:

#### **1. Obiekty projektowane nowe**

1.1./ *Zbiornik retencyjny ścieków nr 2*

1.2./ *Reaktory SBR i STO wraz z projektowaną halą reaktorów*

Generalnie kolejność realizacji obiektów projektowanych nowych pozostawia się do decyzji wykonawcy robót. Budowa obiektów projektowanych nowych zasadniczo nie koliduje z ciągłością eksploatacji istniejącej oczyszczalni, ponieważ stanowi niezależny drugi ciąg technologiczny. Jedynie wykonanie włączeń rurociągów technologicznych międzyobiektowych w istniejący układ technologiczny będzie wymagało wykonywania prac na obiektach czynnych, będących w ruchu. Włączenia rurociągów zaleca się wykonywać w porach o ograniczonej ilości dopływających ścieków.

#### **2. Obiekty istniejące do rozbudowy**

2.1./ *Istniejący budynek oczyszczalni - pomieszczenie istniejącej kraty*

Przebudowa istniejącego budynku oczyszczalni wymaga czasowego wyłączenia istniejącej części mechanicznej i osadowej z eksploatacji. Na czas realizacji robót projekt zakłada wykonanie tymczasowej instalacji tłocznej z pompowni do projektowanych zbiorników retencyjnych.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie tymczasowej instalacji tłocznej z pompowni do zbiorników retencyjnych,
- skierowanie ścieków na nowoprojektowane reaktory SBR,

Przebudowa będzie wymagała czasowego wyłączenia z eksploatacji urządzenia do odwadniania osadu. Przed rozpoczęciem robót zaleca się w miarę możliwości odwodnić maksymalną ilość osadu, tak aby uzyskać dyspozycję pojemności reaktora STO. Ponadto zakłada się wywóz osadu w stanie uwodnionym do odwodnienia w innym obiekcie.

W pomieszczeniu istniejącej kraty należy:

- zdemontować istniejącą kratę workową,
- zdemontować istniejące urządzenie 2-workowe,
- zamontować urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków,
- zamontować urządzenie 3-workowe.

Włączenia rurociągów w istniejący układ technologiczny zaleca się wykonywać w porach o ograniczonej ilości dopływających ścieków.

## **11. Zakładane efekty oczyszczania ścieków**

### **11.1. Zakładane efekty oczyszczania ścieków**

Stopień redukcji zanieczyszczeń w obiektach oczyszczalni ścieków, przedstawia się następująco:

#### ➤ **Usuwanie związków organicznych**

O redukcji zanieczyszczeń organicznych wyrażonej obniżeniem wskaźnika BZT<sub>5</sub>, będą decydować procesy:

- część mechaniczną,
- w fazie niedotlenionej, gdzie zanieczyszczenia organiczne są źródłem energii dla masy bakteryjnej,
- w fazie tlenowej /napowietrzanie/ gdzie zachodzą zasadnicze procesy redukcji zanieczyszczeń organicznych.

Redukcja zanieczyszczeń organicznych rozkładalnych biologicznie, przedstawia się następująco:

- ładunek i stężenia w ściekach dopływających do reaktorów SBR:

$$\text{\u011ad. BZT}_5 = 72 \times (1-0,10) = 64,8 \text{ kg O}_2/\text{d}$$

$$S_{\text{sr}} = 480 \times (1-0,10) = 432 \text{ g O}_2/\text{m}^3$$

Zakładany stopień redukcji w reaktorach SBR – 95%

Stężenie BZT<sub>5</sub> w odpływie z oczyszczalni:

$$S_{\text{BZT}_5} = 432 \times (1-0,95) = 25 \text{ g O}_2/\text{m}^3.$$

#### ➤ **Usuwanie zawiesiny ogólnej**

O zawartości zawiesiny ogólnej w odpływie z oczyszczalni decydować będzie skuteczność procesu klarowania w fazie sedymentacji. Z praktyki eksploatacji reaktorów SBR wynika, że 1-godzinna sedymentacja w warunkach całkowitego bezruchu zapewnia stężenie zawiesiny ogólnej w ściekach oczyszczonych na poziomie 35 mg/l.

**Ilość oczyszczanych ścieków:**

- wydajność oczyszczalni
- Q<sub>d\u0304sr</sub> = 150 m<sup>3</sup>/d
- ilość ścieków oczyszczonych w roku – Q<sub>r</sub> = 150 x 365 = 54 750 m<sup>3</sup>/rok

**Zakładane efekty oczyszczania ścieków:**

- BZT<sub>5</sub> = 25 g O<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>
- ChZT<sub>cr</sub> = 125 g O<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>
- zawiesina ogólna = 35 g/m<sup>3</sup>.

**Ładunek zanieczyszczeń redukowany w dobie:**

- ład. BZT<sub>5</sub> –68,2 kgO<sub>2</sub>/d
- ład. ChZT<sub>cr</sub> – 101,2 kgO<sub>2</sub>/d
- ład. zaw. og. – 60,7 kg/d

**Ładunek zanieczyszczeń redukowany w roku:**

- ład. BZT<sub>5</sub> – 24 893 kgO<sub>2</sub>/rok
- ład. ChZT<sub>cr</sub> – 36 938 kgO<sub>2</sub>/rok
- ład. Zaw. og. – 22 155,5 kg/rok

**Ładunek zanieczyszczeń wprowadzany do odbiornika w dobie:**

- ład. BZT<sub>5</sub> – 3,75 kgO<sub>2</sub>/d
- ład. ChZT<sub>cr</sub> – 18,75 kgO<sub>2</sub>/d
- ład. zaw. og. – 5,25 kg/d

**Ładunek średniodobowy zanieczyszczeń wprowadzany do odbiornika w roku:**

- ład. BZT<sub>5</sub> – 1 368,75 kgO<sub>2</sub>/rok
- ład. ChZT<sub>cr</sub> – 6 843,75 kgO<sub>2</sub>/rok
- ład. zaw. og. – 1 916,25 kg/rok

**11.2. Zapotrzebowanie i zużycie energii elektrycznej**

W załączonej tabeli zestawiono odbiorniki prądu technologiczne dla okresu docelowego oraz moc instalowaną i moc odbiorników pracujących, czas pracy w dobie, dobowe zużycie energii elektrycznej.

**Zestawienie odbiorników prądu mocy instalowanej i czynnej – Q<sub>dśr</sub>=150m<sup>3</sup>/d**

L.p.	Nazwa odbiornika	Ilość odbiorników		Moc		Czas pracy w ciągu doby	Dobowe zużycie energii
				[kW]			
		instal.	prac.	inst.	czynn.	[godzina]	[kWh/d]
<b>ODBIORNIKI TECHNOLOGICZNE</b>							
<b>Obiekty istniejące</b>							
1	Pompy w pompowni ścieków	2	1	3,18	1,59	6	9,5
2	Pompy w zbiorniku retencyjnym nr 1	2	1	5,76	2,88	2,5	7,2
3	Dmuchawy napowietrzania ścieków SBR	4	4	6	6	8	48,0
4	Dmuchawy napowietrzania ścieków STO	1	1	0,75	0,75	8	6,0
5	Pompa osadu nadmiernego	1	1	1,81	1,81	0,5	0,9
6	Pompy dozowania PIX	4	4	0,08	0,08	2	0,2
7	Kompresor	1	1	1,5	1,5	1	1,5
<b>Obiekty projektowane</b>							
8	Zblokowane urządzenie: sito+piaskownik	1	1	1,1	1,1	6	6,6
10	Dmuchawy napowietrzania ścieków SBR V=30m <sup>3</sup>	3	3	9	9	8	72
11	Dmuchawa napowietrzania osadu STO V=30m <sup>3</sup>	1	1	3	3	8	24



12	Pompa osadu nadmiernego	1	1	1,8	1,8	1,5	2,7
13	Instalacja do odwadniania osadu	1	1	2,58	2,58	2	5,16
13	Pompa samozasysająca do osadu	1	1	1	1	2	2
15	Pompy PiX	3	3	0,06	0,06	1	0,06
<b>RAZEM - technologiczne</b>				<b>37,62</b>	<b>33,15</b>		<b>185,8</b>
							<b>149</b>

Ze względu na niepełne wykorzystanie mocy silników zużycie energii elektrycznej do celów technologicznych wyniesie:  $0,80 \times 185,8 = 149$  kWh/d.

W poniższej tabeli zestawiono odbiorniki prądu technologiczne oraz moc instalowaną i moc odbiorników pracujących, czas pracy w dobie, dobowe zużycie energii elektrycznej:

- moc odbiorników instalowanych – 37,6 kW
- moc odbiorników pracujących – 33,15 kW
- dobowe zapotrzebowanie energii elektrycznej:
  - do celów technologicznych – 149 kWh/d.

Wskaźniki zużycia energii elektrycznej:

- do celów technologicznych:
  - zużycie energii na oczyszczenie  $1\text{m}^3$  ścieków – 0,99 kWh/ $\text{m}^3$
  - j. w. na zredukowanie 1kg BZT<sub>5</sub> – 2,18 kWh/kgBZT<sub>5zred</sub>

### 11.3. Zapotrzebowanie i zużycie wody

Zapotrzebowanie i zużycie wody w trakcie eksploatacji oczyszczalni:

- cele socjalno-bytowe (1 prac. x 0,09  $\text{m}^3/\text{d}$ ) – 0,09  $\text{m}^3/\text{d}$
  - na cele technologiczne
    - do przygotowania polielektrolitu – 0,3  $\text{m}^3/\text{d}$
    - do sitopiaskownika – 0,5  $\text{m}^3/\text{d}$
  - na cele porządkowe – 0,5  $\text{m}^3/\text{d}$
- 
- Razem ~1,39  $\text{m}^3/\text{d}$ .

### 11.4. Szacunkowe koszty eksploatacji oczyszczalni

W załączonej tabeli zestawiono bezpośrednie koszty eksploatacji oczyszczalni ścieków, tj. bez kosztów amortyzacji i spłat kredytów oraz uwzględniając zużycie energii elektrycznej tylko na cele technologiczne.

Szacunkowy roczny koszt eksploatacji –142 836 zł/rok

Wskaźniki kosztów eksploatacji:

- koszt bezpośredni oczyszczenia  $1\text{m}^3$  ścieków – 2,6 zł/ $\text{m}^3$
- koszt usunięcia 1 kg BZT<sub>5</sub> – 5,7zł/kgBZT<sub>5</sub>.

### Szacunkowe roczne koszty eksploatacji oczyszczalni ścieków – $Q_{dśr}=150\text{m}^3/\text{d}$

L.p.	Składnik kosztów	Jednostka ilość	Stawka zł	Koszt zł/rok
1	Płace z narzutami	1 etaty	3 000 zł/ m-c	<b>36 000</b>
2	Energia elektryczna	54 385 kWh/rok	0,6 zł/kWh	<b>32 631</b>
3	Materiały			<b>4 355</b>
	3.1. Wapno chlorowane	430 kg/rok	2,50 zł/kg	1 075
	3.2. PIX	700 kg/rok	1,90 zł/kg	1 330
	3.3. Polielektrolit	75 kg/rok	26 zł/kg	1 950

4	Remonty	1% wartości maszyn	675 000	<b>6 750</b>
5	Analizy ścieków	4kpl/rok	1 000	<b>1 500</b>
6	Wywóz skratek i piasku	14,4 t/rok	250 zł/t	<b>3 600</b>
7	Wywóz osadu	102t/rok	250 zł/t	<b>25 500</b>
8	Opłata za korzystanie ze środowiska			<b>3 700</b>
9	Koszty ogólne	80% kosztów płac		<b>28 800</b>
<b>Razem</b>				<b>142 836</b>

## **12. Obiekty pomocnicze i towarzyszące**

Dla potrzeb właściwego funkcjonowania obiektów technologicznych, konieczne są obiekty towarzyszące i pomocnicze. Podstawowe obiekty infrastruktury zostały wybudowane razem z oczyszczalnią istniejącą. Dla potrzeb rozbudowy oczyszczalni ścieków zachodzi konieczność budowy następujących obiektów pomocniczych i towarzyszących:

- doprowadzenie wody – bez zmian
- zasilanie oczyszczalni ścieków dla potrzeb rozbudowy w energię elektryczną na warunków określonych przez rejon energetyczny,
- droga wewnętrzna z placem manewrowym, ciągi piesze (chodniki) do projektowanych obiektów,
- ukształtowanie terenu w ramach realizowanych obiektów, odtworzenie trawników,
- pomieszczenia socjalne – istniejące/ bez zmian/,
- odprowadzenie wód opadowych z terenu oczyszczalni – bez zmian powierzchniowe.

### **12.1. Wyposażenie oczyszczalni ścieków w sprzęt pomocniczy**

Projekt rozbudowy zakłada wyposażenie oczyszczalni ścieków w następujący sprzęt pomocniczy:

- odzież ochronna do pracy z wapnem chlorowanym: kombinezon, półmaska, okulary, rękawice,
- sprzęt pomocniczy: wiaderko o poj. ok. 5litrów z tworzywa sztucznego z pokrywką, łopatką do dawkowanie wapna z wiaderka, wyciągarka ręczna do pomp o udźwigu do 200kg,
- sprzęt laboratoryjny: cylinder pomiarowy 1 dm<sup>3</sup> (szt.2), zlewka (szt.2),
- sprzęt BHP: wykrywacz gazu, szelki bezpieczeństwa z linką asekuracyjną dł.15m, sprzęt ochrony dróg oddechowych (aparat powietrzny), latarki elektryczne (szt.2), apteczka podręczna,

## **13. Wytyczne dla branż dla potrzeb rozbudowy oczyszczalni ścieków**

Dla potrzeb rozbudowy oczyszczalni ścieków, z uwagi na ścisłe powiązanie technologii oczyszczalni z konstrukcją obiektów uzgodnienia międzybranżowe dotyczące:

- wymagań budowlanych,
- wymagań w zakresie konstrukcji, instalacji wod.-kan., i wentylacji, instalacji elektrycznych

dokonywane były na roboczo.

Sterowanie, pomiary i automatyka dla potrzeb rozbudowy oczyszczalni ścieków będą przedmiotem dostaw firmy specjalistycznej.

Zakres automatycznego sterowania i kontrola procesów technologicznych realizowanych przez system PLC, znacznie ogranicza obsługę ręczną.

### **13.1. Wytyczne budowlane**

Pomieszczenie kraty, projektowana hala reaktorów wymaga pokrycia ścian lamperią zmywalną lub płytkami ceramicznymi do wysokości 2,05m powyżej posadzki, wyłożenia posadzki płytkami podłogowymi w wykonaniu antypoślizgowym.

### 13.2. Wytyczne dla branży instalacyjnej

#### Instalacje wod.-kan.

Projekt rozbudowy oczyszczalni ścieków zakłada doprowadzenie wody do następujących budynków i obiektów oczyszczalni, do n/w punktów poboru:

1/ budynek oczyszczalni ścieków

- pomieszczenie kraty
  - urządzenia technologiczne – doprowadzenie wody do sitopiaskownika
- hala reaktorów SBR:
  - punkt poboru - zawór czerpalny ze złączką do węża,

Woda ciepła w projektowanych pomieszczeniach – sitopiaskownika, odwadniania osadu i przygotowywana w podgrzewaczach elektrycznych i doprowadzona do baterii umywalkowych istniejąca instalacje.

Instalacja kanalizacyjna będzie odprowadzać ścieki z umywarek, odwodnień liniowych, wpustów kanalizacyjnych, urządzeń technologicznych do zbiorników retencyjnych.

#### Instalacja wentylacji

Projekt rozbudowy oczyszczalni ścieków zakłada wentylację poszczególnych projektowanych pomieszczeń oczyszczalni ścieków:

- pomieszczenie kraty
  - grawitacyjna o krotności 2 wymian /godz.
  - wentylacja mechaniczna, awaryjna o krotności 10 wymian /godz., z 10-15% nadwyżką nawiewu. Organizacja nawiewu-30% dołem, a 70% górą. Organizacja wywiewu-70% dołem, a 30% górą. Włącznik wentylacji mechanicznej umieszczony przy wejściu do pomieszczenia.
- pomieszczenia hali reaktorów - wentylacja grawitacyjna o krotności 2 wymian/godz.
- wentylacja (odpowietrzenie zbiornika retencyjnego nr 2)

#### Ogrzewanie pomieszczeń

Ogrzewanie projektowanych pomieszczeń technologicznych i technicznych oczyszczalni ścieków – elektryczne, wspomagane ciepłem odpadowym z silników urządzeń. Wymagana min. temperatura powietrza w pomieszczeniach technologicznych +8°C.

Ogrzewanie istniejących pomieszczeń socjalnych oczyszczalni ścieków – istniejące elektryczne.

## **14. Warunki spełniające wymagania BHP**

Do obiektów potencjalnie zagrożonych zatruciem w oczyszczalni ścieków w m. Opinogórze Górnej kwalifikują się:

- pompownia ścieków, z zainstalowanymi pompami zatapialnymi do ścieków,
- zbiorniki retencyjne 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 pompowni ścieków i zbiorników retencyjnych (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**).

W normalnym stanie pompy wyciąga się stojąc na płycie stropowej zbiornika. Okresowa konserwacja armatury (zaworów i zasuw) będzie ułatwiona, z racji umieszczenia ich poza pompownią ścieków w wydzielonej komorze armatury oraz poza zbiornikiem retencyjnym w hali reaktorów.

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

- Przed wejściem do zbiornika należy przewietrzyć zbiornik przez otwarcie pokryw włączowych. Otwarte włazy należy zabezpieczyć przez nakrycie kratą i oznakowanie ostrzegawcze.
- Po zakończeniu wietrzenia należy sprawdzić za pomocą wykrywacza gazu i lampy bezpieczeństwa obecność substancji szkodliwych lub niebezpiecznych.
- W sytuacjach, gdy wietrzenie naturalne okaże się nieskuteczne należy przewietrzyć obiekt stosując wentylatory przenośne.
- Przed wejściem do zbiornika należy ustalić system porozumiewania się pomiędzy pracownikami wewnątrz i pracownikami ubezpieczającymi.
- Podczas schodzenia należy sprawdzić stan techniczny drabiny zejściowej.
- Pracownik schodzący do zbiornika powinien być wyposażony w wykrywacz gazów i lampę bezpieczeństwa (zapaloną), ponadto posiadać szelki bezpieczeństwa z linką asekuracyjną długości 15m.
- 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.
- Pracownik pracujący w zbiorniku musi być ubezpieczony przez dwóch pracowników znajdujących się na powierzchni terenu.
- Pracownik powinien być wyposażony w sprzęt ochrony dróg oddechowych, jeżeli tak stanowi polecenie wykonania pracy.
- Przy stanowisku pracy obok wjazdu powinna znajdować się podręczna apteczka, zapasowe latarki elektryczne, linka asekuracyjna dł. 15 zakończona zatrzaśnikami, aparat powietrzny.
- Nad włazem do zbiornika powinno znajdować się urządzenie mechaniczne na czas robót do ewakuacji pracowników w razie zagrożenia życia lub zdrowia.

Podstawa:

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 r. w sprawie BHP w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. 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. Nr 96 poz. 437).

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

W rozbudowanej oczyszczalni ścieków będą powstawać w ciągu roku następujące ilości odpadów, w tym ubocznych produktów procesów oczyszczania ścieków:

- skratki ściekowe – kod 19 08 01

$$V = 15 \text{ m}^3/\text{rok} (11,2 \text{ ton/rok})$$

- piasek – kod 19 08 02  
V = 1,9 m<sup>3</sup>/rok (3,3 ton/rok)
- osad ściekowy, nadmierny, stabilizowany tlenowo, odwodniony–  
(15% smo) kod 19 08 05  
V = 98,6m<sup>3</sup>/rok (102 ton/rok)
- odpady komunalne niesegregowane - kod 20 03 01  
V = ok. 0,5 l/d
- świetlówki – kod 20 01 21  
zużycie ok. 5 szt/rok.

Sposób unieszkodliwiania odpadów – odwodnione osady ściekowe, skratki i piasek będą odbierane przez uprawnionych odbiorców.

Odpady komunalne niesegregowane powstające w wyniku działalności człowieka (pracownicy) zaliczane do Grupy 20, będą gromadzone w pojemniku i okresowo wywożone na wysypisko odpadów komunalnych.

Zużyte świetlówki – będą odbierane przez specjalistyczne firmy na podstawie odrębnej umowy.

1. Sposób postępowania z powstającymi odpadami w czasie funkcjonowania oczyszczalni winien być zgodny z ustawą o odpadach.

2. Odpady selektywnie gromadzić w przeznaczonych do tego miejscach (pojemniki, plac składowy) do czasu przekazania ich do odzysku lub unieszkodliwienia wyspecjalizowanym firmom posiadającym stosowne zezwolenia na prowadzenie tej działalności zgodnie z ustawą o odpadach.

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

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie rodzajów odpadów, które mogą być składowane w sposób nieselektywny (Dz.U. Nr 191, poz. 1595) zalicza odpady ściekowe jak wyżej do grupy odpadów, które mogą być składowane na wysypisku w sposób nieselektywny.

## **16. 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 i wykonywania niezbędnych czynności obsługowych, przy wydajności do 150m<sup>3</sup>/d potrzebne zatrudnienie wynosi – 1 pracownik w wymiarze 1 etatu.

Praca w pomieszczeniu obsługi do 2 godzin dziennie - pomieszczenie nie przewidziane na pobyt ludzi.

Zasadnicze czynności obsługowe powinny obejmować:

- kontrolę przebiegu procesów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów wg zaleceń w instrukcji obsługi,
- nadzór nad pracą maszyn i urządzeń w zakresie określonym instrukcją,
- wykonywanie niezbędnych prac fizycznych (obsługa sita zablokowanego z piaskownikiem, urządzeń do odwadniania osadu, przygotowanie i uzupełnianie roztworów chemikali),
- nadzór nad ewakuacją osadów z terenów oczyszczalni, utrzymanie czystości i porządku,
- prowadzenie książki eksploatacji oczyszczalni ścieków.

Czynności obsługowe wymagające wykonania w zespołach 3-osobowych, obsługę instalacji i urządzeń elektrycznych, serwis maszyn i urządzeń winny być zlecane do wyspecjalizowanego serwisu.

## **17. Strefa ochrony sanitarnej**

### **17.1. Podstawy opracowania:**

- Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U.Nr 16, poz.87).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. Nr 120, poz. 826 z późn.zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U.02.75.690 z późn. zm.

### **17.2. Opis terenu wpływu oczyszczalni**

Rozbudowana oczyszczalnia ścieków zostanie zlokalizowana na działce nr 60/49 w miejscowości Opinogóra Górna. Na terenie działki nr 60/49, która jest własnością Gminy Opinogóra Górna obecnie znajduje się funkcjonująca oczyszczalnia ścieków, a więc wykorzystany zostanie teren już przekształcony antropogenicznie.

Teren przedsięwzięcia, na którym zlokalizowana jest oczyszczalnia nie stanowi miejsca cennego pod względem przyrodniczym – brak jest na nim roślin i zwierząt chronionych. W ramach rozbudowy nie przewiduje się wycinki drzew.

Teren oczyszczalni jest ogrodzony siatką na słupkach stalowych.

Działka na której zlokalizowano oczyszczalnię ścieków graniczy:

- od północy i od zachodu z lokalnymi drogami dojazdowymi do oczyszczalni,
- od południa z rowami melioracyjnymi i z terenami uprawnymi,
- od wschodu grunty w formie działek przydomowych.

Analizowany teren jest objęty obowiązującym planem ogólnym zagospodarowania przestrzennego-*Uchwała NR XIV/66/07 Rady Gminy Opinogóra Górna z dnia 11 grudnia 2007r.*

Lokalizację przedsięwzięcia przedstawiono w załączeniu na kopii mapy zasadniczej.

### **17.3. Źródła uciążliwości oczyszczalni ścieków**

Oczyszczalnia ścieków w zakresie przede wszystkim emisji ścieków, odpadów, hałasu i gazów oraz w pozostałych komponentach środowiskowych nie powoduje przekroczenia ustalonych przepisami prawa standardów środowiskowych.

Oddziaływanie przedmiotowego przedsięwzięcia ograniczy się do terenu działki stanowiącej mienie Gminy Opinogóra.

W związku z realizacją przedsięwzięcia nie zachodzi konieczność ustanawiania obszaru ograniczonego użytkowania w rozumieniu przepisów prawa ochrony środowiska.

W ramach rozbudowy - wydajność oczyszczalni została dostosowana /zwiększona/ do potrzeb wynikających z aktualnego bilansu ścieków. Przeciążenie oczyszczalni może być powodem szeregu uciążliwości. W oczyszczalni ścieków zastosowano zalecane rozwiązania

ograniczające jej uciążliwość dla terenów przyległych. Dotyczy to części istniejącej oraz obiektów realizowanych w ramach rozbudowy.

Obiekty technologiczne istniejące i projektowane oczyszczalni ścieków stanowią zamknięte zbiorniki z tworzyw sztucznych, połączone szczelnym systemem rur i zaworów, odpowietrzenia wyprowadzono wysoko ponad zbiorniki.

Maszyny i urządzenia istniejące i projektowane oczyszczalni ścieków - dmuchawy sprężonego powietrza, urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków (sitopiaskownik), urządzenia do odwadniania osadów ściekowych – będą montowane w pomieszczeniach zamkniętych budynku oczyszczalni oraz hali reaktorów.

Pompownia ścieków wykonana w formie podziemnego zbiornika z polimerobetonu, wyposażona w pompy zatapialne do ścieków.

Zbiorniki retencyjne ścieków istniejące i projektowane - w formie podziemnych zbiorników z tworzyw sztucznych w wykonaniu fabrycznym, wyposażone w pompy zatapialne do ścieków, odpowietrzenie zbiorników wyprowadzono wysoko ponad połac dachu.

Reaktory SBR i STO istniejące i projektowane wykonane w formie naziemnych zbiorników z tworzyw sztucznych, odpowietrzenie zbiorników wyprowadzono wysoko ponad zbiorniki.

Głównymi źródłami uciążliwości oczyszczalni mogą być osady ściekowe, tj. skratki, piasek i osad ustabilizowany. Potencjalnym źródłem emisji uciążliwych zapachów i gazów będą n/w obiekty:

- pompownia ścieków
- zbiorniki ścieków i osadów,
- sitopiaskownik, urządzenia do odwadniania osadu,
- wywiewki wentylacyjne, odpowietrzenia zbiorników,
- pojemniki do gromadzenia skratek, piasku
- skład osadu.

Ponadto dmuchawy w zakresie emisji hałasu.

Nasilenie emisji uciążliwych zapachów i gazów występuje przypadku zaniedbań w eksploatacji. Natomiast poprawna eksploatacja obiektu, przestrzeganie zaleceń eksploatacyjnych, dbałość o czystość i porządek w obiektach i na terenie, uciążliwość oczyszczalni ścieków znacznie ogranicza

W istniejącej i projektowanej w ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków zastosowano szereg rozwiązań ograniczających jej uciążliwość dla terenów przyległych:

- w zakresie emisji zanieczyszczeń gazowych i mikrobiologicznych do atmosfery
  - zastosowano procesy tlenowe dla oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania osadów,
  - zbiorniki napowietrzania ścieków i osadów są zamknięte i szczelne,
  - podstawowe urządzenia technologiczne zostały umieszczone w pomieszczeniach zamkniętych,
  - zaprojektowano mechaniczne odwadnianie osadów ściekowych, urządzenia zainstalowane w pomieszczeniu zamkniętym. Brak poletek otwartych do odwadniania piasku i osadów.

- w zakresie emisji hałasu

Funkcjonująca oczyszczalnia ścieków jest źródłem emisji hałasu do środowiska. Źródłami hałasu będą następujące urządzenia:

- dmuchawy i sprężarki,
- sito zintegrowane z piaskownikiem,
- kompresory zasilające sterowniki,
- urządzenie do odwadniania osadu
- agregat prądotwórczy
- wentylatory wyciągowe.

Z wyżej wyszczególnionych źródeł hałasu istotnymi dla oddziaływania na klimat akustyczny przedsięwzięcia są dmuchawy, których poziom mocy akustycznej wynosi od 68 do 85dB (w zależności od zastosowanych rozwiązań ograniczających poziom mocy akustycznej, od wydajności i producenta). Zaprojektowane dmuchawy posiadają poziom mocy akustycznej w wysokości od 73dB do 77dB. Wszystkie urządzenia emitujące hałas (oprócz wentylatorów) będą umieszczone w budynku.

Ponadto na terenie oczyszczalni będą występowały ruchome źródła hałasu – pojazdy ciężarowe (zapewniające odbiór odpadów oraz dowóz ścieków).

- w zakresie ochrony środowiska gruntowego
  - teren oczyszczalni, w tym nawierzchnie dróg, będzie czysty. Wykluczone jest wylewanie się ścieków na teren oczyszczalni. Odpady będą gromadzone w szczelnych pojemnikach.
  - Wody opadowe z terenu obiektu nie będą wnosić do gruntu zanieczyszczeń.
  - do oczyszczalni ścieków został doprowadzony wodociąg, a punkty czerpalne ze złączką do węża umożliwiają utrzymanie czystości i porządku,
  - na terenie oczyszczalni są urządzone trawniki,
  - osady ściekowe będą unieszkodliwiane w sposób nie zagrażający środowisku.
- w zakresie ochrony wód powierzchniowych i podziemnych
  - niezależne ciągi urządzeń (każdy reaktor stanowi niezależny od pozostałych moduł oczyszczania), maszyny i urządzenia renomowanych firm zapewnią wysoką niezawodność działania,
  - zbiorniki na ścieki i osady, rurociągi technologiczne zostały zaprojektowane z tworzyw sztucznych w wykonaniu fabrycznym. Zbiorniki i rurociągi podlegają próbom szczelności przed napełnieniem ściekami.
- w zakresie oddziaływania na ludzi, zwierzęta, zieleń
  - teren wpływu oczyszczalni jest ogrodzony.

Uwzględniając przyjętą technologię oczyszczania ścieków oraz zastosowane rozwiązania techniczne ograniczające do minimum uciążliwość obiektów technologicznych, zasięg wpływu, oddziaływania oczyszczalni ścieków po projektowanej rozbudowie będzie się mieścił w granicach ogrodzenia i nie będzie miał wpływu na tereny przeznaczone na stały pobyt ludzi (istniejące tereny zabudowy mieszkaniowej). Oczyszczalnia ścieków po projektowanej rozbudowie nie wymaga ustanowienia obszaru o ograniczonym użytkowaniu, tereny przyległe do oczyszczalni należy pozostawić w ich dotychczasowym użytkowaniu.

***Uwaga ogólna:***

Eksploatowana od kilku lat oczyszczalnia ścieków nie była powodem konfliktów społecznych, protestów lub skarg w związku z uciążliwością dla terenów przyległych.

Sprawdził:  
mgr inż. Beata Olewińska

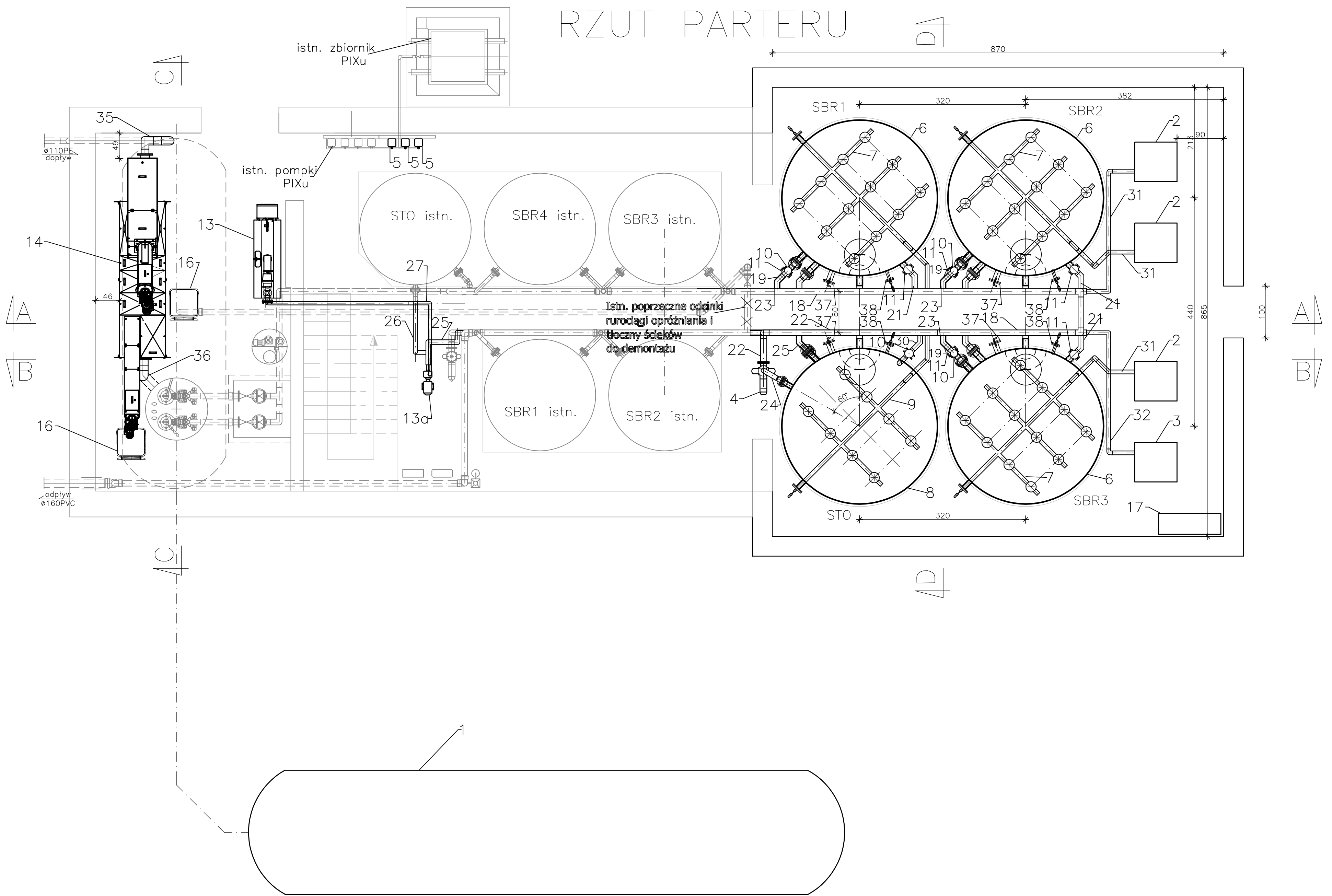
Projektował:  
mgr inż. Aneta Sznajder

mgr inż. Tomasz Religa

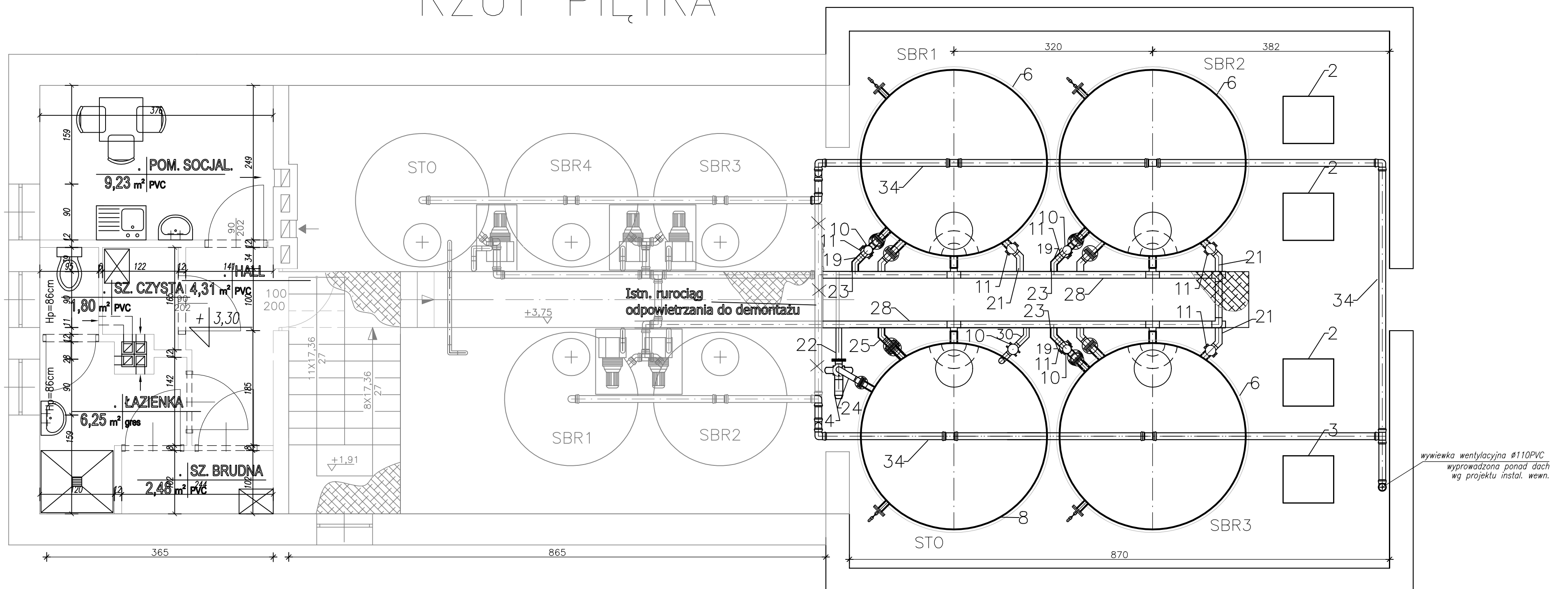




# RZUT PARTERU



# RZUT PIĘTRA



<b>Bionor</b> Sp. z o.o. ul. Ściegiennego 26, 25-114 Kielce tel./fax 41 348 33 03; 607 069 858 www.bionor.pl; bionor@bionor.pl			
Nazwa obiektu budowlanego: <b>ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W OPINOGÓRZE GÓRNEJ</b>			
Adres obiektu budowlanego: <b>Opinogóra Górna</b>			
Branża: <b>TECHNOLOGIA</b>	Stadium: <b>PROJEKT BUDOWLANY</b>	Data: <b>06.2015</b>	Nr. ryc.: <b>2</b>
Nazwa rysunku: <b>BUDYNEK OCZYSZCZALNI - RZUT</b>			Skala: <b>1:50</b>
Nazwisko: _____			
Projektował: <b>mgr inż. Aneta Sznajder</b>	Uprawnienia: Upi. bud. Nr. EL-132/2002 w zakresie ściek., łocznej i urządzeń wod-kan., ciepł., wentyl. i pnc.-spec. - czystości ścieków		
Projektował: <b>mgr inż. Tomasz Religa</b>	Uprawnienia: POK/0006/POC/007 w zakresie ściek., łocznej i urządzeń wod-kan., ciepł., wentyl. i pnc.		
Opracował: <b>mgr inż. Mirosława Borycka</b>	_____		
Opracował: <b>mgr inż. Krzysztof Piątek</b>	_____		
Sprawdził: <b>mgr inż. Beata Olewińska</b>	Uprawnienia: EL-21/2001 w zakresie ściek., łocznej i urządzeń wod-kan., ciepł., wentyl. i pnc.-spec. - czystości ścieków		





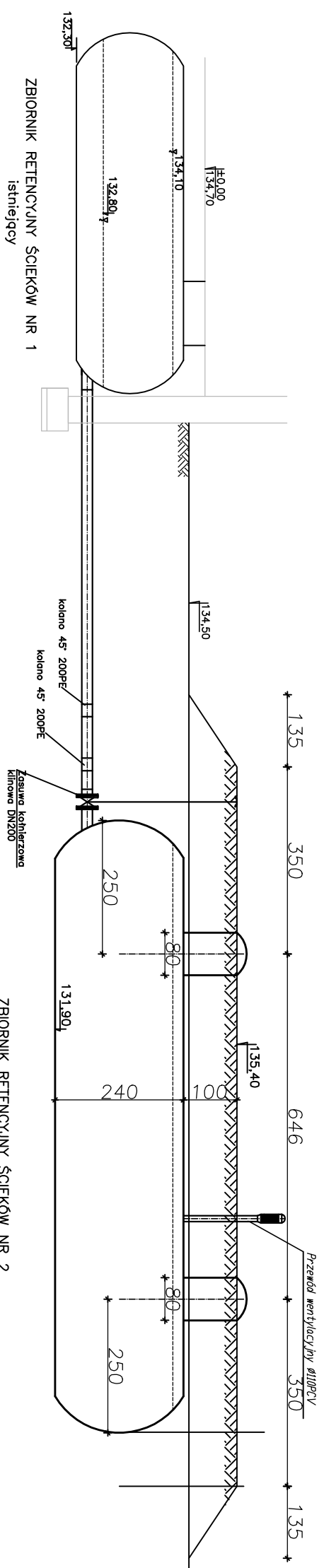
ZESTAWIENIE ELEMENTÓW OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW w m. Opinogóra Górna DO RYSUNKÓW NR 2, 3				
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Dystrybutor
<b>ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ</b>				
1	Zbiornik retencyjny ścieków podziemny z TWS, Dw=2400mm, L=11460mm, V=50 m <sup>3</sup>	kpl.	1	
2	Dmuchawa do napowietrzania SBR 30m <sup>3</sup> o parametrach: Q=75m <sup>3</sup> /h, Ns=3,0kW, Δp=550mbar. Dmuchawa w osłonie dźwiękochłonnej	kpl.	3	
3	Dmuchawa do napowietrzania STO 30m <sup>3</sup> o parametrach: Q=54m <sup>3</sup> /h, Ns=3,0kW, Δp=550mbar. Dmuchawa w osłonie dźwiękochłonnej	kpl.	1	
4	Pompa pozioma sucha osadu nadmiernego - Qp=5 l/s, Hp=5,0m, P1=1,8kW P2=1,5 kW	szt.	1	
5	Instalacja dozowania koagulantu PIX-pompa dozująca o parametrach: Qp=6,0l/h, Δp=8,0bar, Ns=19,5W	kpl.	3	
6	Zbiornik SBR pionowy z TWS o średnicy Dw=3000mm, wysokość użytkowa Hu=4,50m, pojemność użytkowa Vu=30m <sup>3</sup>	szt.	3	
7	Ruszt napowietrzający reaktor SBR 30m <sup>3</sup> z dyfuzorami membranowymi (szt.12)	kpl.	3	
8	Zbiornik STO pionowy z TWS o średnicy Dw=3000mm, wysokość użytkowa Hu=4,50m, pojemność użytkowa Vu=30m <sup>3</sup>	szt.	1	
9	Ruszt napowietrzający reaktor STO z dyfuzorami membranowymi (szt.8)	kpl.	1	
10	Zawory sterowane pneumatycznie DN80	Kpl.	4	
11	Zawory sterowane pneumatycznie DN100	kpl.	6	
12	Sonda hydrostatyczna – w SBR i STO	szt	4	
12a	Sonda hydrostatyczna – w SBR i STO istniejących	Szt	5	
13	Urządzenie odwadniające na 3 worki, sterowane automatycznie, z zaworem pneumatycznym, programowanym cyklem filtracji wspomaganiej nadciśnieniem (ok. 0.2 atm), napełnianiem pompowym.	kpl	1	
13a	Pompa samozasysająca o mocy P=1,0 kW	kp	1	
14	Sitopiaskownik o przepustowości 10l/s	kpl	1	
15	Sonda temperatury i pH (zbiornik retencyjny)	kpl	1	
16	Pojemnik na piasek i skratki o poj. 110l z tworzywa sztucznego	Kpl	4	
17	Szafa sterownicza	kpl.	1	

**UWAGI:**

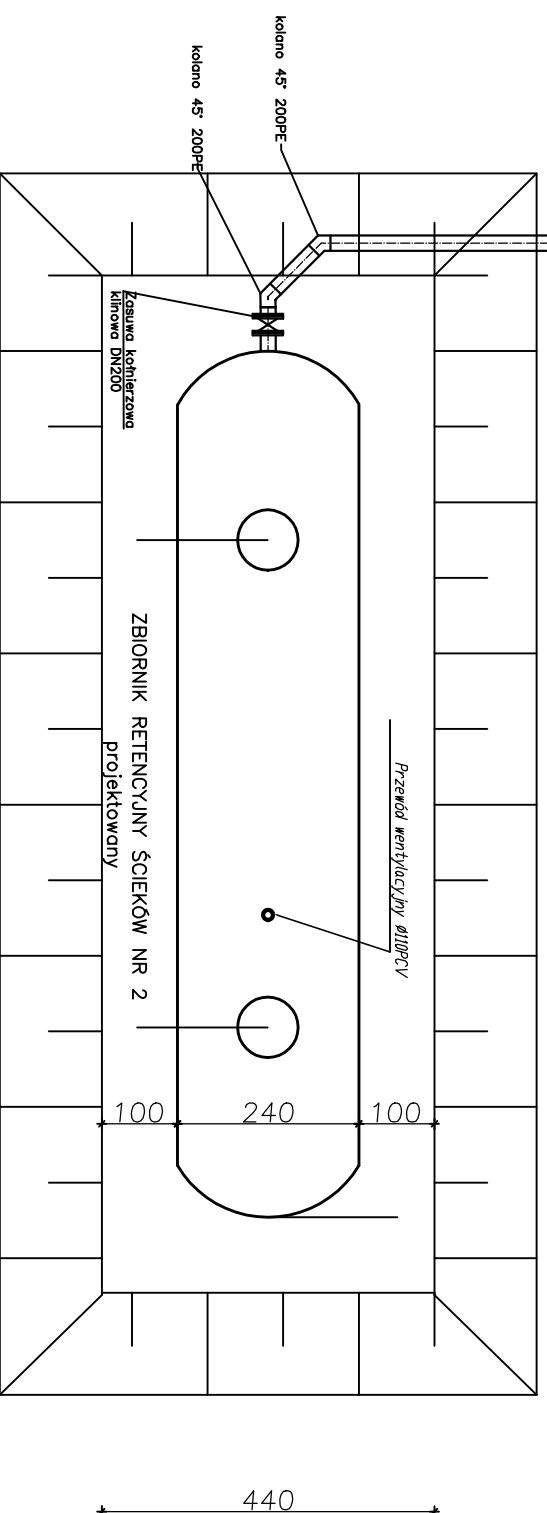
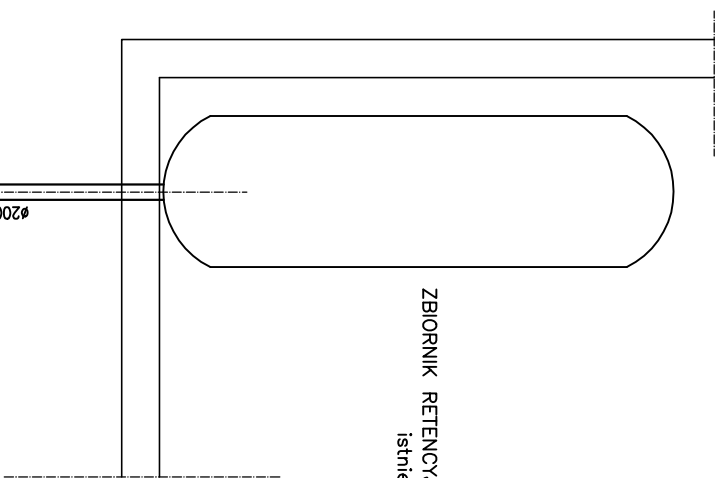
1. Montaż urządzeń zgodnie z wymogami DTR.
2. Dyfuzory montować na rurociągu przy użyciu łączników zaciskowych, po uprzednim nawierceniu otworu φ20mm i wciśnięciu łącznika. Przed wkręceniem dyfuzora zaleca się zwilżenie gwintu wodą.
3. Całość robót wykonać zgodnie z projektem – część budowlano.-konstrukcyjna.
4. Przejścia przez ściany i otwory montażowe wykonać zgodnie z projektem- część budowlano.- konstrukcyjna.
5. Instalacje wewnętrzne wykonać zgodnie z projektem – część inst. wod-kan., wentylacja.
6. Wymiary na rysunkach podano w cm.

**STAROSTWO POWIATOWE**  
 w Ciechanowie  
 ul. 17 Stycznia 7  
 03-400 Ciechanów

<b>ZESTAWIENIE ELEMENTÓW OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW w m. Opinogóra Górna DO RYSUNKÓW NR 2, 3</b>				
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Materiał
<b>B. ELEMENTY WG NORM i KATALOGÓW</b>				
18	Rurociąg tłoczny do SBR zbiorczy $\phi 110$ PE PN10.	kpl.	1	PE
19	Rurociąg dopływowy do SBR $\phi 110$ PE PN10	kpl.	3	PE
20	Kanał odpływowy zbiorczy $\phi 110$ PE	kpl.	1	PE
21	Kanał odpływowy $\phi 110$ PE	kpl.	3	PE
22	Rurociąg spustu osadu z SBR zbiorczy $\phi 110$ PE PN10	kpl.	1	PE
23	Rurociąg spustu osadu z SBR $\phi 90$ PE PN10	kpl.	3	PE
24	Rurociąg tłoczny osadu do STO $\phi 90$ PE PN10	kpl.	1	PE
25	Rurociąg spustu osadu $\phi 90$ PE PN10 z STO na prasę	kpl.	1	PE
26	Rurociąg spustu osadu $\phi 75$ PE PN10 z STO (istn) na prasę	kpl.	1	PE
27	Rurociąg tłoczny osadu $\phi 63$ PE PN10 na prasę	kpl.	1	PE
28	Rurociągi przelewów awaryjnych SBR i STO $\phi 110$ PVC	kpl.	1	PVC
29	Rurociągi opróżniania reaktorów SBR i STO $\phi 110$ PVC	kpl.	1	PVC
30	Rurociąg wód nadosadowych z STO $\phi 90$ PPE	kpl.	1	PE
31	Rurociąg sprężonego powietrza SBR $\phi 110$ PE PN4	kpl.	3	PE
32	Rurociąg sprężonego powietrza STO $\phi 110$ PE PN4	kpl.	1	PE
33	Instalacja odpowietrzająco-napowietrzająca odpływu $\phi 75$ PE	kpl.	2	PE
34	Instalacja wentylacyjna zbiorników SBR i STO $\phi 110$ PVC	kpl.	1	PVC
35	Doprowadzenie ścieków do sitopiaskownika $\phi 160$ PE PN10	kpl.	1	PE
36	Odprowadzenie ścieków z sitopiaskownika do zb. retencyjnego $\phi 225$ PE PN10.	kpl.	1	PE
37	Króciec poboru próbek osadu DN25	kpl.	3	stal
38	Króciec czujników reaktorów SBR	kpl.	3	stal.
	Zasuwa nożowa dn 80	kpl.	5	
	Zasuwa nożowa dn 100	kpl.	7	
	Zawór zwrotny kulowy dn80	kpl.	1	



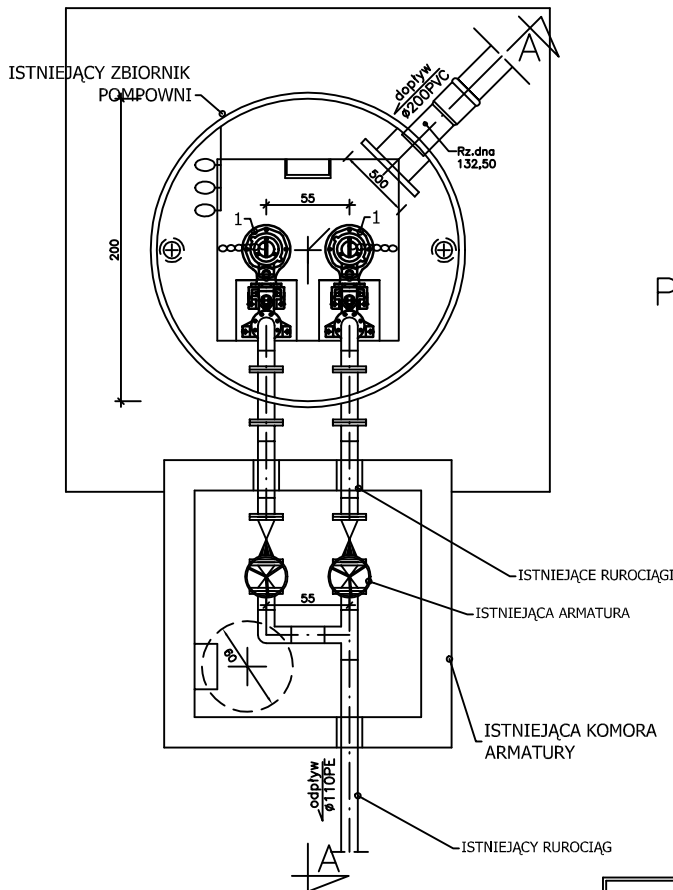
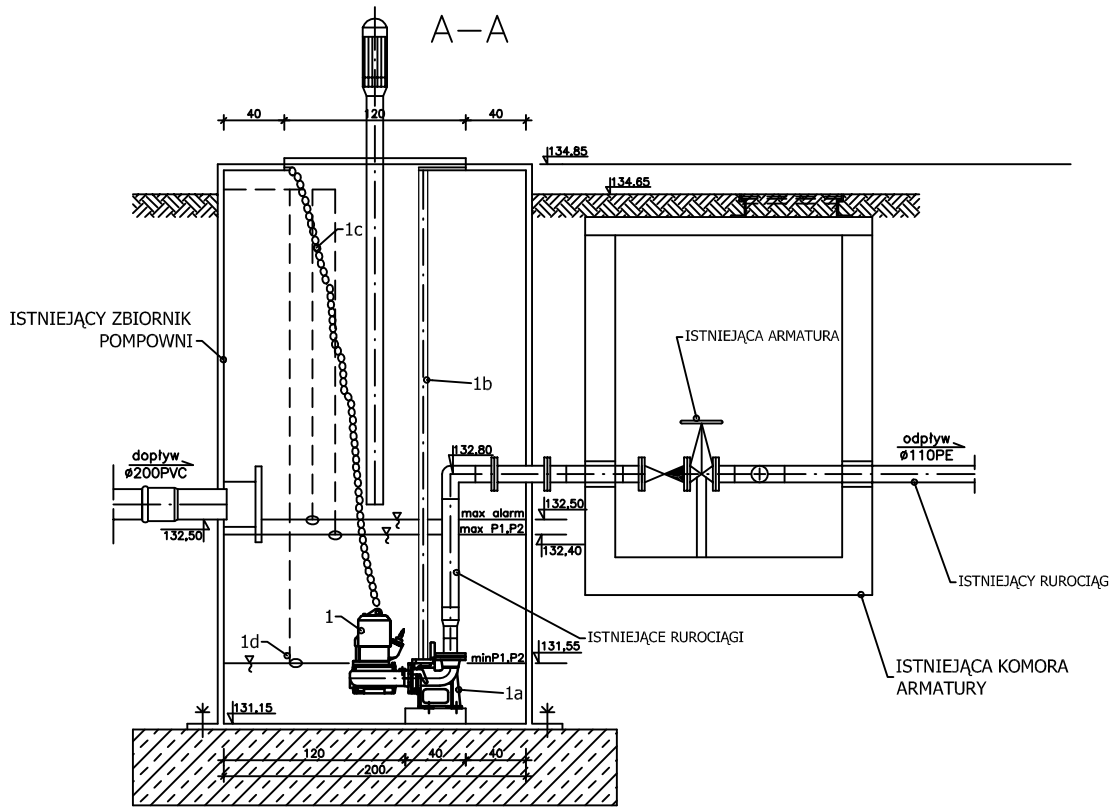
ZBIORNIK RETENCYJNY ŚCIEKÓW NR 1  
istniejący



ZBIORNIK RETENCYJNY ŚCIEKÓW NR 2  
projektowany

ZBIORNIK RETENCYJNY ŚCIEKÓW NR 2  
projektowany

<p><b>BIONOR</b> BIONOR Sp. z o.o. ul. Schlegienego 26, 25-114 Kielce tel./fax 41 348 33 03; 607 069 858 www.bionor.pl; bionor@bionor.pl</p>	
<p>Nazwa obiektu budowlanego: <b>ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W OPINOGÓRZE GÓRNEJ</b></p>	
<p>Adres obiektu budowlanego: Opinogóra Górna</p>	
Branża: <b>TECHNOLOGIA</b>	Stadium: <b>PROJEKT BUDOWLANY</b>
Nazwa rysunku: <b>POŁĄCZENIE ZBIORNIKÓW RETENCYJNYCH</b>	Skala: <b>1:100</b>
Nazwisko: _____	Podpis: _____
Projektował mgr inż. Aneta Szrajder	Uprawnienie: _____
Projektował mgr inż. Tomasz Rajlga	W zakresie siódmiu dziedzin inżynierii i urządzeń wod.-kanalizacyjnych
Opracował mgr inż. Mirosława Borycka	Uprawnienie: _____
Opracował mgr inż. Krzysztof Piątek	Uprawnienie: _____
Sprawdził mgr inż. Beata Olewińska	Uprawnienie: _____
<p>Data: 06.2015 Nr rys.: <b>4</b></p>	



## POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW

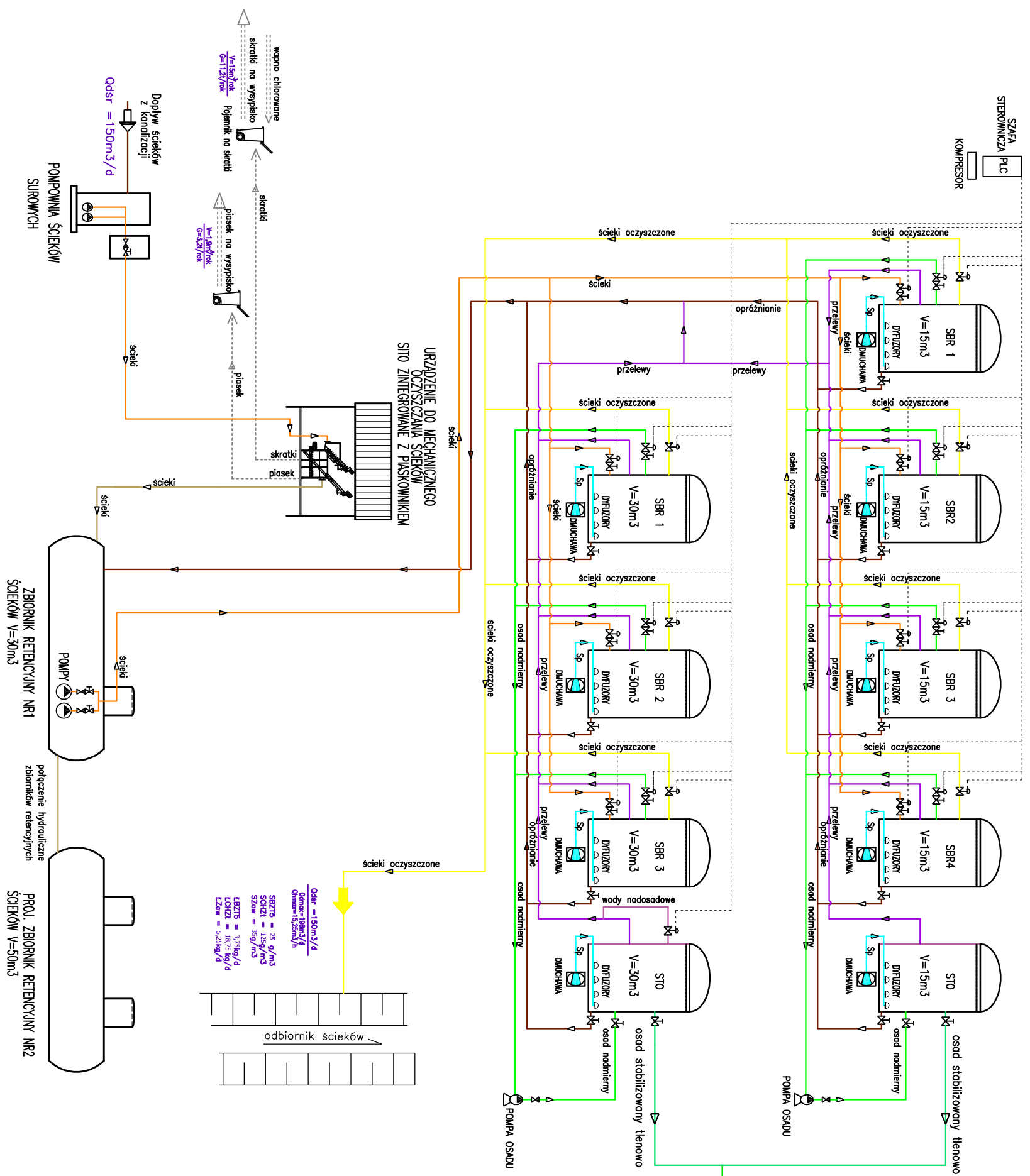
Skala 1:50

L.p.	WYSZCZEGÓLNIENIE	JEDN.	ILOŚĆ	MAT.	DYSTRYBUTOR
<b>A. URZĄDZENIA DO ZAKUPU</b>					
1	Pompa zatapialna Q=6l/s, Hp=5.5m, P1=1,59kW	kpl.	2	żeliwo	Katalogi producentów
1a	Słopa sprzągająca z kolaniem 90° DN80	kpl.	2	żeliwo	j.w.
1b	Prowadnica rurowa 2" L=3,50m	kpl.	2	st. oc.	j.w.
1c	Łańcuch stalowy L=4,0m z szeklą	kpl.	2	st. oc.	j.w.
1d	Czujniki poziomu cieczy typ KS-J10	kpl.	3	tworzywo	j.w.

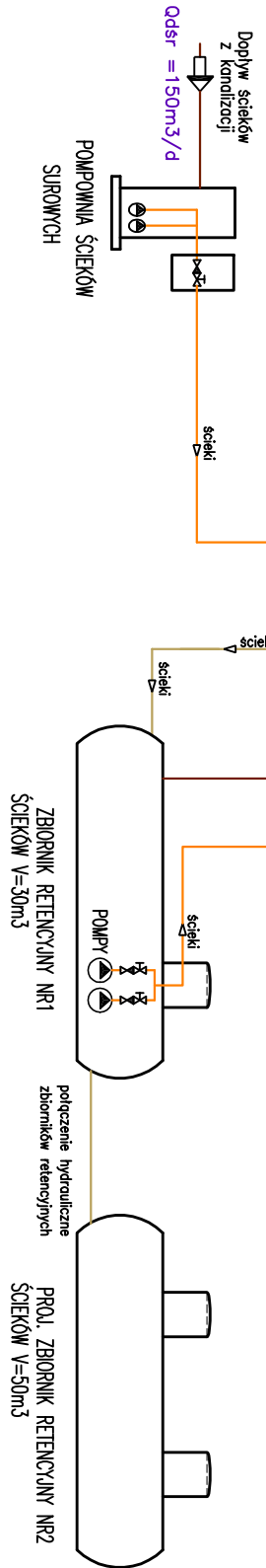
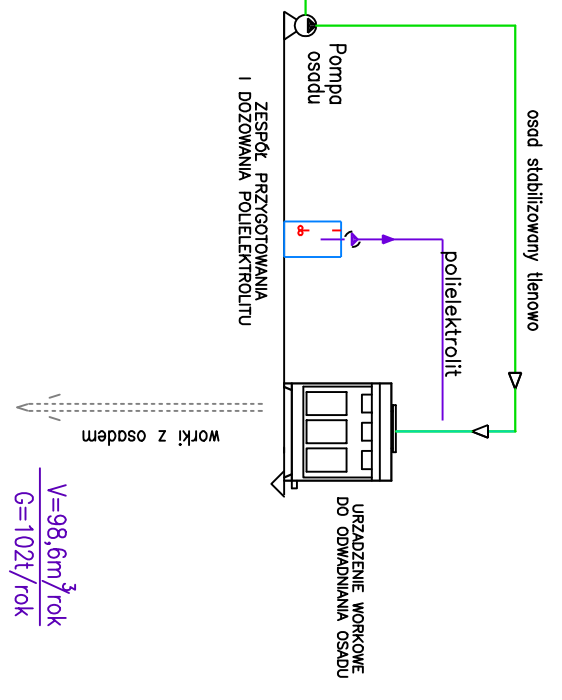
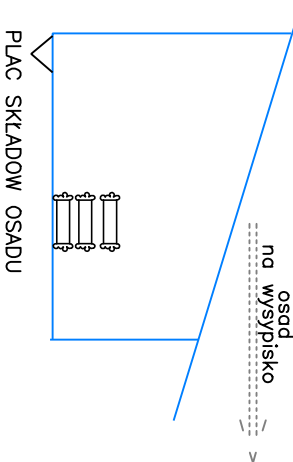
<b>Bionor</b>		BIONOR Sp. z o.o. ul. Ściegłennego 26, 25-114 Kielce tel./fax 41 348 33 03; 607 069 858 www.bionor.pl; bionor@bionor.pl	
Nazwa obiektu budowlanego: <b>ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW OPINOGÓRZE GÓRNEJ</b>			
Adres obiektu budowlanego: Opinogóra Górna			
Brandz:	TECHNOLOGIA	Stadium:	PROJEKT BUDOWLANY
Nazwa rysunku: POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW		Skala:	1:50
			Nr. Dł. 5
	Nazwisko	Upoważnienie	
Projektował	mgr inż. Aneta Sznajder	Etykieta Nr: KI-132/2002 w zakresie stędk. Instalacji urządzeń n. wod-kan., długość, wentyl. i gaz. - spaw. - ocynkowanie - odlewy.	
Projektował	mgr inż. Tomasz Religa	Etykieta Nr: P30/0009/P30S/07 w zakresie stędk. Instalacji urządzeń n. wod-kan., długość, wentyl. i gaz.	
Opracował	mgr inż. Mirosława Borycka		
Opracował	mgr inż. Krzysztof Piątek		
Sprawił	mgr inż. Beata Olewińska	Etykieta Nr: KI-21/2001 w zakresie stędk. Instalacji urządzeń n. wod-kan., długość, wentyl. i gaz. - spaw. - ocynkowanie - odlewy.	
		Podpis	



# SCHEMAT TECHNOLOGICZNY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W OPINOGÓRZE GÓRNEJ



$Q_{dtr} = 150m^3/d$   
 $Od_{tr} = 18,75 kg/d$   
 $Q_{dtr} = 150m^3/d$   
 $Od_{tr} = 18,75 kg/d$   
 $Q_{dtr} = 150m^3/d$   
 $Od_{tr} = 18,75 kg/d$   
 $Q_{dtr} = 150m^3/d$   
 $Od_{tr} = 18,75 kg/d$



		BIONOR Sp. z o.o. ul. Sulegińskiego 26, 25-114 Kielce tel./fax 41 348 33 03; 607 089 858 www.bionor.pl; bionor@bionor.pl	
Nazwa obiektu budowlanego: <b>ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W OPINOGÓRZE GÓRNEJ</b>			
Adres obiektu budowlanego: <b>Opinogóra Górna</b>		Nazwa obiektu budowlanego: <b>Opinogóra Górna</b>	
Branża: <b>TECHNOLOGIA</b>		Stadium: <b>PROJEKT BUDOWLANY</b>	
Nazwa projektu: <b>SCHEMAT TECHNOLOGICZNY</b>		Skala: <b>bez skali</b>	
Nazwa: <b>Nazwa</b>		Data: <b>06.2015</b>	
Projektant: <b>mgr inż. Aneta Sznajder</b>		Wykonawca: <b>PROJEKT BUDOWLANY</b>	
Projektant: <b>mgr inż. Tomasz Religa</b>		Data: <b>06.2015</b>	
Projektant: <b>mgr inż. Mirosława Borycka</b>		Data: <b>06.2015</b>	
Projektant: <b>mgr inż. Krzysztof Piatek</b>		Data: <b>06.2015</b>	
Projektant: <b>mgr inż. Beata Olewińska</b>		Data: <b>06.2015</b>	