




STAROSTWO POWIATOWE  
PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWNICTWA EKOLOGICZNEGO w Przasnyszu  
25-532 Kielce ul. Nowowiejska 22/7 ul. Św. St. Kostki 5  
tel./fax (41) 313-29-12 NIP: 657-038-84-64 06-300 Przasnysz  
e-mail: pbesiemieniec@gmail.com

---

**Projekt oczyszczalni ścieków  
dla Szkoły Podstawowej  
w miejsowości Olszewka  
gmina Jednoróżec  
powiat: Przasnysz  
województwo: mazowieckie**

**Zlecniodawca:** Gmina Jednoróżec  
ul. Odrodzenia 14  
06-323 Jednoróżec  
pow. Przasnysz

**Opracował:**

dr inż. **Augustyn Siemieniec**   
(upr. bud. inst.-sanit. nr KI 116/97;  
upr. hydrogeologiczne. 050534;  
biegły w zakresie postępowania wodnoprawnego nr 028)

Kielce, maj 2012 r.

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>4</b>
<b>2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA BADANEGO TERENU.....</b>	<b>4</b>
2.1. Morfologia i hydrografia .....	4
2.2 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne .....	5
<b>3. ILOŚĆ ŚCIEKÓW.....</b>	<b>6</b>
<b>4. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW.....</b>	<b>7</b>
<b>5. OPIS ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO.....</b>	<b>8</b>
5.1. Osadnik wstępny i osadu nadmiernego.....	9
5.2. Komora napowietrzana – reaktor biologiczny z osadem czynnym .....	11
5.2.1. Urządzenia napowietrzające .....	12
5.3. Osadnik wtórny.....	13
5.4. Pompownie ścieków .....	14
5.5. Pole z drenażem rosączającym.....	15
<b>6. INFORMACJE O FORMACH OCHRONY PRZYRODY .....</b>	<b>16</b>
<b>7. INSTRUKCJA ROZRUCHU I EKSPLOATACJI.....</b>	<b>17</b>
<b>8. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA....</b>	<b>19</b>
8.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.....	19
8.2. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa zdrowia ludzi w trakcie realizacji inwestycji.....	19
8.3. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do robót.....	20
8.4. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w tym zapewniające bezpieczną i sprawną komunikację.....	20
<b>9. OPIS PROWADZENIA ZAMIERZONEJ DZIAŁALNOŚCI SPORZĄDZONY W JĘZYKU NIETECHNICZNYM .....</b>	<b>22</b>

## **ZAŁĄCZNIKI TEKSTOWE**

- Zał. nr I).** Decyzja Wójta Gminy Jednorożec znak ZIR6733.6.2012 z dnia 16.02.2012r.  
o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego.
- Zał. nr II).** Decyzja Starosty Przasnyskiego znak ROŚ.6341.21.4.2012 z dnia 07.05.2012r.  
udzielająca pozwolenia wodnoprawnego.
- Zał. nr III).** Kserokopia uprawnień
- Zał. nr IV).** Kserokopia zaświadczenia o przynależności do izby.
- Zał. nr V).** Oświadczenie.

## **ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE**

- Zał. nr 1.** Mapa topograficzna. Skala 1: 250 000.
- Zał. nr 2/1.** Projekt zagospodarowania działki. Skala 1:500.
- Zał. nr 2/2.** Projekt zagospodarowania działki – objaśnienia.
- Zał. nr 3/1.** Projekt biologicznej oczyszczalni ścieków.
- Zał. nr 3/2.** Projekt pola drenażowego.
- Zał. nr 3/3.** Objaśnienia do projektu oczyszczalni ścieków.

## 1. WSTĘP

STAROSTWO POWIATOWE  
w Przasnyszu  
ul. Św. St. Kostki 5  
06-300 Przasnysz

Szkoła Podstawowa w Olszówce, odprowadza ścieki do zbiornika bezodpływowego (szamba), żelbetowego zlokalizowanego w NW części działki szkolnej.

W najbliższym okresie przewiduje wykonanie biologicznej oczyszczalni ścieków z osadem czynnym, na tej samej działce tj. nr ewid. 418, lokalizując ją między budynkiem szkolnym, a boiskiem. Oczyszczone ścieki projektuje się odprowadzić do ziemi przez rozsączanie na polu drenażowym w obrębie działki szkolnej.

Wielkość zrzutu ścieków obliczono w oparciu o normy zużycia wody określone w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. (Dz. U. Nr 8 poz.70).

Uwzględniając ilość uczniów, personel nauczycielski, oraz ilość osób zamieszkałych w tym obiekcie, wielkość zrzutu ścieków zgodnie z wyliczeniem przedstawionym w rozdziale 3 niniejszego projektu wyniesie:  $Q_{\text{śr. dob.}} = 3,74 \text{ m}^3/\text{d}$ .

Projektowane urządzenia oczyszczalni położone będą na ogrodzonej działce szkolnej w miejscowości Olszewka gm. Jednorożec: działka o nr ewid. 418 – własność Gmina Jednorożec ul. Odrodzenia 14.

Współrzędne geograficzne studzienek rozdzielczych na polu drenażowym wynoszą:

Pole drenażowe – Pr1:      N:  $53^{\circ}12'53''$       E:  $21^{\circ}02'33,5''$

Pole drenażowe – Pr2:      N:  $53^{\circ}12'52,5''$       E:  $21^{\circ}02'33,2''$ .

## 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA BADANEGO TERENU

### 2.1. Morfologia i hydrografia

Szkoła Podstawowa w miejscowości Olszewka, znajduje się na działce o nr ewidencyjnym 418, w NW części wsi, po NE stronie drogi prowadzącej do miejscowości Parciaki.

Rzędna powierzchni terenu działki szkolnej łagodnie obniża się od budynku szkoły w kierunku NW, kształtując się od 117,4 do 116,9 m. n.p.m. Działka szkolna od strony SW przylega do drogi o nr ewid. 434/1 posiadającą nawierzchnię asfaltową..

Badany rejon leży w obrębie zlewni powierzchniowej rzeki o nazwie Orzyc będącej prawobrzeżnym dopływem rzeki Narew. Ujście rzeki Orzyc w Narwi znajduje się na S od miejscowości Maków Mazowiecki tj. około 52 km na SES od wsi Olszewka.

## 2.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Podłoże działki szkolnej zbudowane jest z czwartorzędowych utworów reprezentowanych przez piaski i żwiry zlodowacenia środkowopolskiego oraz mady i mułki rzeczne. Miąższość osadów czwartorzędowych w tym rejonie przekracza kilkadziesiąt metrów. Ukształtowanie tego terenu ma charakter płaskiej niecki, co jest uwarunkowane strukturą podłoża czwartorzędu.

W okolicy budynku szkoły i boiska sportowego znajdującego się na NW od budynku szkoły, pod warstwą gleby zalegają piaski drobnoziarniste. W odległości ca 15 m na NW od szkoły, wykonano otwór penetrometrem do 2,0 m głębokości.

Niżej przedstawia się profile geologiczne tego otworu.

Czwartorzęd:

0,0 – 0,3 m – gleba ciemno-szara

0,3 – 0,9 m – piaski drobnoziarniste, żółto-szare

0,9 – 1,3 m – piaski drobno- ziarniste nieco zaglinione jasno-żółto-

1,3 – 2,0 m – piaski drobnoziarniste z przerostami pylastymi jasno-szare

Zwierciadła wody nawiercono o charakterze swobodnym na głębokości 1,8 m.

Stwierdzony wierceniem poziom wody nie jest tu użytkowym poziomem wodonośnym.

Mieszkańcy w tym rejonie zaopatrują się w wodę z wodociągu grupowego, zasilanego z ujęcia wody podziemnej w Małowidzu, wodą z użytkowego poziomu wodonośnego z głębokości 96 m.

W celu sprawdzenia chłonności gruntu, w odległości ca 20 m od naroża budynku szkoły w kierunku WSW, przeprowadzono test perkolacyjny. Do dołka o głębokości 0,8 m, wiano wiaderko wody w celu zwilżenia gruntu i po jego wsiąknięciu powtórnie wiano 12 dm<sup>3</sup> wody i mierzono czas wchłaniania. Woda została pochłonięta przez grunt po upływie 40 minut. Zgodnie z „Poradnikiem – Przydomowe oczyszczalnie ścieków” (Zbigniew Heinrich 1998 r.), grunty te można zaliczyć do kat. „C” o umiarkowanej przesiąkliwości zbliżonej do gruntów o dobrej przepuszczalności kat. „B”. Dopuszczalne obciążenie hydrauliczne występujących tu gruntów można przyjąć do 30 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> d.

Uwzględniając wielkość zrzutu ścieków w ilości 3740 dm<sup>3</sup>/d, powierzchnia pola drenażowego powinna być nie mniejsza niż:

$$P \leq (3\,740 \text{ dm}^3/\text{d}) / (30 \text{ dm}^3/\text{m}^2 \text{ d}) \leq 125 \text{ m}^2$$

Projektuje się pole drenażowe o powierzchni 220 m<sup>2</sup>. Przy tej powierzchni obciążenie hydrauliczne gruntu wynosić będzie jedynie:  $q = (3\,740 \text{ dm}^3/\text{d}) / 220 \text{ m}^2 = 17 \text{ dm}^3/\text{m}^2 \text{ d}$ .

Biorąc pod uwagę płytkie zaleganie poziomu wód gruntowych, drenaż rozsączający projektuje się wykonać płytko pod powierzchnią terenu, wyżej należy wykonać kopiec ocieplający gruntem rodzimym i dowiezionym na wysokość ca 0,8 m powyżej otaczającego terenu.

### 3. ILOŚĆ ŚCIEKÓW

Ilość ścieków bytowo-gospodarczych związanych bezpośrednio z życiem człowieka, można przyjąć jako równą zużycia wody.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. Nr 8 poz. 70), stanowi podstawę do naliczania ilości pobranej wody w razie braku wodomierza. Przeciętne normy zużycia wody zgodnie z wyżej wymienionym Rozporządzeniem przedstawia poniższa tabela:

Lp	Wyszczególnienie	Przeciętne normy zużycia wody	
I	Przeciętne normy zużycia wody na jednego mieszkańca w gospodarstwach domowych	dm <sup>3</sup> /mieszkańca x dobę	dm <sup>3</sup> /mieszkańca x miesiąc
1	Wodociąg bez ubikacji i łazienki (brak kanalizacji), pobór wody ze źródła podwórzowego lub ulicznego	30	0,9
2	Wodociąg, ubikacja bez łazienki	50 – 60*	1,5 – 1,8*
3	Wodociąg, zlew kuchenny, wc, brak łazienki i ciepłej wody	70 – 90*	2,1 – 2,70*
4	Wodociąg, ubikacja, łazienka, lokalne źródło ciepłej wody (piecyk węglowy, gazowy – gaz z butli, elektryczny, bojler)	80 – 100*	2,4 – 3,0*
5	Wodociąg, ubikacja, łazienka, dostawa ciepłej wody do mieszkania (z elektrociepłowni, kotłowni osiedlowej lub blokowej)	140 – 160*	4,2 – 5,4*
II	Przeciętne normy zużycia wody w usługach	dm <sup>3</sup> /j. o. x dobę	dm <sup>3</sup> /j. o. x miesiąc
6	Szkoły		
	a) bez stołówki	15,0 dm <sup>3</sup> /1 uczeń	0,45 dm <sup>3</sup> /1 uczeń
	b) ze stołówką	25 dm <sup>3</sup> /1 uczeń	0,8 dm <sup>3</sup> /1 uczeń
	c) pracownicy	15,0 dm <sup>3</sup> /1 pracow.	0,8 dm <sup>3</sup> /1 pracow.

\*Wartości niższe odnoszą się do budynków podłączonych do zbiorników bezodpływowych na terenach nieskanalizowanych, a wartości wyższe odnoszą się do budynków podłączonych do sieci kanalizacyjnych.

Projektowana oczyszczalnia ma służyć użytkownikom Szkoły Podstawowej i osobom zamieszkałym w tym budynku. Wielkość zrzutu ścieków wynosi:

- uczniowie (korzystający z posiłku) 71 uczniów x 25 dm<sup>3</sup>/d = 1 775 dm<sup>3</sup>/d
- pracownicy 11 pracowników x 15 dm<sup>3</sup>/d = 165 dm<sup>3</sup>/d
- mieszkańcy 12 mieszkańców x 150 dm<sup>3</sup>/d = 1 800 dm<sup>3</sup>/d

**Razem  $Q_{\text{śr dob.}} = 3\,740 \text{ dm}^3/\text{d}$**

Do dalszych obliczeń przyjmuje się wielkość zrzutu ścieków w ilości  $Q_{\text{śr dob.}} = 3,74 \text{ m}^3/\text{d}$  co odpowiada około 25 RLM

#### 4. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW

Jakość ścieków zależy głównie od ich pochodzenia. Wg tego kryterium możemy wydzielić następujące rodzaje ścieków:

- ścieki czarne – pochodzące z ustępów splukiwanych,
- ścieki szare – pochodzące z kuchni, pralni, łazienki,
- ścieki przemysłowe – powstające w procesach produkcyjnych (np. gnojowica przy bezpośredniej hodowli zwierząt),
- ścieki opadowe – pochodzące z odpadów atmosferycznych.

Ścieki szare i czarne, to typowe ścieki bytowe i takie dopływać będą do projektowanej oczyszczalni.

Zgodnie z Prawem wodnym (Ustawa z dnia 18.07.2001 r. Dz. U. Nr 115 z dn. 11.10.2001 r. z późniejszymi zmianami)-art. 43 ust. 2, przez jednego równoważnego mieszkańca (1R.M.), rozumie się ładunek substancji organicznych biologicznie rozkładalnych wyrażony jako wskaźnik pięciodobowego biochemicznego zapotrzebowania na tlen w ilości 60 g tlenu na dobę.

Przeciętne ładunki zanieczyszczeń w ściekach bytowych wg Ryszarda Błażejewskiego (Kanalizacja wsi 2003 r.) przedstawia tabela:

Wskaźnik zanieczyszczenia	Jednostka	Ścieki		
		czarne	szare	razem
ChZT	g O <sub>2</sub> Md	80 – 135	40 – 75	120 – 210
BZT <sub>5</sub>	g O <sub>2</sub> Md	20 – 40	35 – 45	55 – 85
Zawiesina og.	g Md	40 – 55	25 – 35	65 – 90
Azot ogólny	g Md	9 – 16	1 – 2	10 – 18
Fosfor ogólny	g Md	1 – 3	1 – 4	2 – 7
Chlorki	g Md	7 – 12	1 – 2	8 – 14
Tłuszcze	g Md	1 – 2	10 – 15	11 – 17
Temperatura	°C	15 – 20	40 – 50	30 – 40
Odływ	%	30 – 40	60 – 70	100

Przy założeniu, że wielkość zużycia wody przypadająca na jednego równoważnego mieszkańca wynosi 150 dm<sup>3</sup>/M d, zrzut ścieków w ilości  $Q_{sr\ dob.} = 3\,740\text{ dm}^3/\text{d}$  odpowiada około 25 RLM (równoważnej liczbie mieszkańców)

W niniejszym projekcie zakłada się następujące parametry ścieków surowych (dopływających do oczyszczalni):

STAROSTWO POWIATOWE  
(dopływających)  
ul. Św. St. Kostki 5  
06-300 Przasnysz

Wskaźnik zanieczyszczeń	Jednostkowe ładunki zanieczyszczeń [g / M d]	Stężenie zanieczyszczeń [g/m <sup>3</sup> ] (przy $q_{\text{śr.dob}}=0,15 \text{ m}^3/\text{Md}$ )	Ładunki zanieczyszczeń [g/ 25 RLM d]
BZT <sub>5</sub>	60	400	1500
Zawiesina ogólna	65	433	1625
Azot ogólny	10	67	250
Fosfor ogólny	2,5	17	62,5
ChZT	120	800	3000
Azot amonowy	6	40	150

Najwyższe dopuszczalne stężenie zanieczyszczeń w ściekach bytowych wprowadzanych do ziemi, powinny odpowiadać wymaganiom jak dla oczyszczalni o RLM od 2000 do 9999 określonym w załączniku nr 1 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. z późniejszymi zmianami, w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego):

BZT<sub>5</sub> 25 gO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>    Zawiesina 35 g/m<sup>3</sup>;    ChZT 125 gO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>.

W celu uzyskania wielkości zanieczyszczeń w ściekach określonych normą zezwalającą na wprowadzenie ich do ziemi i do cieków wodnych, skuteczność oczyszczania powinna być następująca dla:

$$\text{BZT}_5 - [(400 - 25) * 100] / 400 = 93,75 \%$$

$$\text{Zawiesiny} - [(433 - 35) * 100] / 433 = 91,91 \%$$

$$\text{ChZT} - [(800 - 125) * 100] / 800 = 84,37 \%$$

## 5. OPIS ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO

Obecnie ścieki z budynku szkolnego doprowadzane są kanalizacją z rur PCV  $\phi 150$  mm do zbiornika bezodpływowego i okresowo wywożone do zbiorowej oczyszczalni.

W najbliższym czasie przewiduje się wykonanie oczyszczalni ścieków z osadem czynnym i po oczyszczeniu do dozwolonych norm doprowadzenie na pole rozsączające celem wprowadzenia do ziemi.



Projektuje się wykonanie biologicznej oczyszczalni składającej się z przesyłników równoległych analogicznych ciągów obejmujących:

STAROSTWO POWIATOWE  
Przasnysz  
ul. Św. St. Kostki 5  
06-300 Przasnysz

- osadniki wstępne i osadu nadmiernego o pojemności po  $5,1 \text{ m}^3$
- komory biologiczne z osadem czynnym o pojemności po  $1,1 \text{ m}^3$
- osadniki wtórne o pojemności po  $1,1 \text{ m}^3$
- studzienki zbierające ścieki oczyszczone wypływające z 2 ciągów oczyszczalni.

Ścieki z budynku szkolnego, grawitacyjnie dopływać będą istniejącą kanalizacją do studzienki oznaczonej na mapie (zał. nr 2 – Projekt zagospodarowania terenu) jako „S1”

Dalszy przepływ ścieków następować będzie projektowaną siecią kanalizacyjną i urządzeniami związanymi z oczyszczeniem i odprowadzeniem ścieków do ziemi w obrębie działki szkolnej.

Ścieki z istniejącej studzienki (S1) grawitacyjnie przepływać będą projektowaną kanalizacją z rur PCV  $\phi 160 \text{ mm}$  do studzienki „S2” i dalej do oczyszczalni zlokalizowanej obok tej studzienki.

Ścieki po oczyszczeniu projektuje się grawitacyjnie doprowadzić do pompowni na wylocie z oczyszczalni. Umieszczoną w pompowni pompą zanurzoną z wyłącznikiem pływakowym, oczyszczone ścieki zostaną przetłaczane na dwa oddzielne pola rozsączające celem wprowadzenia ich do ziemi.

Praca oczyszczalni sterowana jest automatycznie. W ciągu doby występują 4 cykle pracy obejmujące okres napowietrzania i przerw. Łączny czas napowietrzania w ciągu doby wynosi 18 godzin, a przerw 6 godzin. Pod koniec każdej przerwy następuje recyrkulacja osadów nadmiernych z reaktora biologicznego i z osadnika wtórnego do osadnika gnilnego.

W czasie okresu napowietrzania ma miejsce recyrkulacja wewnętrzna ścieków z osadnika wtórnego do komory napowietrzania z osadem czynnym.

Ścieki wypływające z biologicznej oczyszczalni, powinny odpowiadać wymagany parametrom określonym w obowiązującym rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie warunków jakie należy spełniać przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi.

### **5.1. Osadnik wstępny i osadu nadmiernego**

Na początku ciągu technologicznego oczyszczalni, projektowane są komory osadu wstępnego i osadu nadmiernego w dwóch równoległych ciągach.

Łączna pojemność komór osadu wstępnego i nadmiernego w każdym ciągu wynosi:

$$V = 2 \text{ m}^3 + 2 \text{ m}^3 + 1,1 \text{ m}^3 = 5,1 \text{ m}^3.$$

Łączna pojemność komór osadu wstępnego i nadmiernego zamontowanych równolegle wyniesie:

$$V = 2 \times 5,1 \text{ m}^3 = 10,2 \text{ m}^3$$

W osadniku wstępnym zachodzą dwa rodzaje procesów: fizyczny i biologiczny. Oddzielane są tu substancje lekkie i ciężkie. W wyniku flotacji substancje lekkie o gęstości mniejszej od gęstości cieczy, głównie tłuszcze, unoszą się na powierzchni tworząc kożuch. Gazy powstające wskutek rozkładu osadów, wynoszą drobne cząstki na powierzchnię powodując pogrubienie kożucha. Substancje ciężkie, w trakcie drogi przepływu od wlotu do wylotu osadnika, pod wpływem sił grawitacji, opadają na dno tworząc osad.

Pojemność czynna osadnika gnilnego, powinna obejmować: część przepływową ( $V_p$ ), pojemność na gromadzony osad powstający w drodze sedymentacji ( $V_o$ ), oraz pojemność przewidzianą na zanieczyszczenia flotujące i gromadzące się w postaci kożucha ( $V_f$ ).

**Pojemność przepływowa osadnika ( $V_p$ )**, powinna uwzględniać czas zatrzymania ścieków od 4 do 8 godzin w odniesieniu do średniego dobowego dopływu (Heinrich 1998 r.):

$$V_p = [Q_{\text{sr. dob}} \times t] / 24 = [(3,74 \text{ m}^3/\text{dob}) \times (6 \text{ h})] / 24 = 0,935 \text{ m}^3 \approx 0,9 \text{ m}^3$$

**Pojemność osadnika na gromadzony osad  $V_o$**  powstający z sedymentacji zawiesin zawartych w ściekach dopływających do oczyszczalni, wyliczono w oparciu o jednostkową ilość osadu o uwodnieniu 94% wynoszącą około  $0,65 \text{ dm}^3/\text{M} \cdot \text{d}$ .

Natomiast ilość osadu nadmiernego powstającego w komorze osadu czynnego (M. Roman 1986 r.), wynosi  $0,96 \text{ dm}^3/\text{M d}$ . Czas fermentacji osadu w osadnikach zaleca się przyjmować nie krótszy niż 180 dni (Heidrich 1998 r.).

$$V_o = 0,65 \text{ dm}^3/\text{M d} \times 180 \text{ d} \times 25 \text{ RM} = 2925 \text{ dm}^3 \approx 2,9 \text{ m}^3.$$

Osadnik współpracować będzie z urządzeniami do biologicznego oczyszczania ścieków i tu przewiduje się unieszkodliwianie osadu wstępnego i nadmiernego powstającego w procesie biologicznego oczyszczania. Osad nadmierny z biologicznej komory osadu czynnego, oraz z osadnika wtórnego, przewiduje się przetłaczać do osadnika gnilnego obejmującego komory osadu wstępnego i nadmiernego. Przy opróżnianiu osadnika co 180 dni, pojemność na gromadzenie osadu nadmiernego wyniesie:

$$V_{on} = 0,96 \text{ dm}^3/\text{M d} \times 180 \text{ d} \times 25 \text{ RM} = 4320 \text{ dm}^3 \approx 4,3 \text{ m}^3$$

**Pojemność na zanieczyszczenia flotujące ( $V_f$ )** gromadzące się w osadniku w postaci kożucha wynosi 20 % łącznej pojemności części przepływowej i fermentacyjnej.

$$V_f = (2,9 + 4,3 + 0,9) \times 0,2 = 1,62 \approx 1,6 \text{ m}^3$$

Ogólna pojemność czynna osadnika na gromadzenie osadu wstępnego i nadmiernego oraz kożucha ( $V_{og}$ ) przy opróżnianiu w odstępach 180 dni, współpracującego z osadem czynnym powinna wynosić nie mniej niż:

$$V_{og} = V_p + V_o + V_{on} + V_f = 0,9 + 2,9 + 4,3 + 1,6 = 9,7 \text{ m}^3.$$

Projektowana pojemność osadnika na gromadzenie osadu wstępnego, osadu nadmiernego oraz na części flotacyjne i część przepływową wynosi łącznie  $10,2 \text{ m}^3$ . Pojemność ta zabezpiecza również na pozostawienie około 5 % zawartości osadnika dla zachowania ciągłości rozwoju mikroorganizmów neutralizujących zanieczyszczenia w ściekach.

## 5.2. Komora napowietrzana – reaktor biologiczny z osadem czynnym

Oczyszczalnia pracować będzie w oparciu o procesy mechaniczno-biologiczne. W części biologicznej, zastosowano technologię oczyszczania ścieków metodą osadu czynnego. Oczyszczalnia wyposażona jest w urządzenia automatyki i sterowania zapewniające stabilny przebieg procesów oczyszczania. Biologiczne oczyszczanie ścieków polega na przetwarzaniu i usuwaniu zanieczyszczeń z wody przez organizmy żywe.

Procesy przemian biochemicznych mogą zachodzić w warunkach tlenowych, atoksycznych (niedotlenienia) oraz beztlenowych.

W obiektach tego typu, procesy oczyszczania zachodzą kolejno w komorach osadnika wstępnego, w komorze napowietrzania z osadem czynnym i w osadniku wtórnym zamontowanym na końcu każdego ciągu technologicznego oczyszczania. ścieków

Zakłada się, że ścieki wstępnie oczyszczone w osadniku gnilnym, posiadały będą ładunki zanieczyszczeń:

$$BZT_5 = 1,500 \times 0,7 = 1,05 \text{ kg O}_2/\text{m}^3,$$

$$ChZT = 3,000 \times 0,7 = 2,1 \text{ kg O}_2/\text{m}^3,$$

$$\text{Zawiesina} = 1,625 \times 0,3 = 0,49 \text{ kg/m}^3.$$

Wymaganą pojemność komory nityfikacji wyliczono wzorem:

$$V_R \geq L_{BZT5} / (A' \cdot Z)$$

gdzie:

$\mathbb{L}_{\text{BZT}_5}$  – ładunek zanieczyszczeń wskaźnika  $\text{BZT}_5$  w ściekach dopływających do komory nitryfikacji       $\mathbb{L}_{\text{BZT}_5} = 1,05 \text{ kg O}_2/\text{m}^3$ ,

$A'$  – obciążenie osadu czynnego ładunkiem zanieczyszczeń organicznych  
 $A' = 0,2 \text{ kg BZT}_5/\text{kg s.m.}$

$Z$  – stężenie suchej masy osadu czynnego komorze napowietrzania  
 $Z = 2,5 \sim 4,0 \text{ kg s.m./m}^3$

$$V_R \geq 1,05 / (0,2 \cdot 4,0) = 1,31 \text{ m}^3$$

$$V_R \geq 1,05 / (0,2 \cdot 2,5) = 2,1 \text{ m}^3$$

Im wyższa jest wartość stężenia „ $Z$ ”, tym mniejsza wymagana jest pojemność reaktora. Projektuje się zamontowanie dwóch reaktorów, każdy o pojemności  $V = 1,1 \text{ m}^3$

W reaktorze biologicznym w celu napowietrzania, zainstalowane są dyfuzory talerzowe typu HD 340. Powietrze dostarczane jest dmuchawą membranową zainstalowaną w skrzyni rozdzielczej obok oczyszczalni.

W komorze osadu czynnego zamontowane są dwie pompy mamutowe:

- pompa przetłaczająca ścieki z osadem czynnym z komory „B” (tj z komory napowietrzanej) do ostatniej komory osadnika gnilnego („ $A_3$ ”)
- pompa przetłaczająca ścieki z osadem nadmiernym z komory „B” (z komory napowietrzanej) do komory osadnika wtórnego „ $C_1$ ”

### 5.2.1. Urządzenia napowietrzające

W celu utworzenia korzystnych warunków dla biologicznego oczyszczania ścieków konieczne jest dostarczanie odpowiedniej ilości tlenu. Godzinowe zapotrzebowanie na tlen obliczono wg wzoru:

$$O_h = (k \times \mathbb{L}_{\text{BZT}_5})/24$$

gdzie:

$O_h$  – maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na tlen przy współczynniku natlenienia  
 $k = 3 \text{ kg O}_2 / \text{kg BZT}_5$

$\mathbb{L}_{\text{BZT}_5}$  – ładunek zanieczyszczeń wskaźnika  $\text{BZT}_5$  w ściekach dopływających do komory nitryfikacji z osadnika gnilnego       $\mathbb{L}_{\text{BZT}_5} = 1,05 \text{ kg O}_2/\text{d}$

Studzienka rozdzielcza **Sr1** zamontowana zostanie na początku pola **P<sub>R.1</sub>**, na którym przewiduje się wykonanie 7 ciągów drenażowych długości po 9,5 m każdy, w rozstawie między ciągami po 1,5 m. Łączna długość ciągów drenażowych PCV  $\phi$  110 mm wyniesie 66,5 m. Każdy ciąg drenażowy zakończony zostanie nawiewką wentylacyjną wyprowadzoną 0,5 m powyżej kopca ocieplającego

W obrębie pola **P<sub>R.2</sub>** studzienka rozdzielcza **Sr2** projektowana jest do wykonania w środkowej części pola. Ze studzienki tej, ścieki grawitacyjnie będą przepływać 3 ciągami drenażowymi PCV  $\phi$  110 mm w rozstawie 2,0 m, dł. po 10,5 m od studzienki rozdzielczej w kierunku NW i w stronę SE. Łączna długości ciągów drenażowych na polu **P<sub>R.2</sub>** wyniesie 66m. Na końcach rur drenażowych zamontowanych zostanie 6 nawiewek napowietrzających wyprowadzonych na 0,5 m ponad kopiec ocieplający.

W drenażach rozsączających następować będzie dalsze doczyszczanie ścieków

Obieg powietrza przez pole drenażowe, będzie przebiegał na zasadzie różnicy ciśnień, począwszy od nawiewek na końcach rur drenażowych (wentylacją niską) do wentylacji wysokiej, kanałem wentylacyjnym w budynku szkoły wyprowadzonym ponad dach. Ponieważ między pompownią a studzienkami rozdzielczymi nie ma bezpośredniego przepływu powietrza, dlatego też konieczne będzie połączenie studzienek rozdzielczych (**Sr 1** oraz **Sr2**) ze studzienką kanalizacyjną (**S2**) przed oczyszczalnią. Dalej powietrze przepływać będzie kanalizacją poprzez istniejącą studzienkę (**S1**) do budynku szkoły i kanałem wentylacyjnym (wentylacją wysoką) ponad dach.

## 6. INFORMACJA O FORMACH OCHRONY PRZYRODY

Teren działki szkolnej na którym projektuje się oczyszczalnię ścieków, nie jest objęty obszarem ochronnym, utworzonym lub ustanowionym na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, występujących w zasięgu oddziaływania zamierzonego korzystania z wód lub planowanych do wykonania urządzeń wodnych.

Artykuł 24, ust. 2, pkt. 3 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. Nr 92, poz. 880), określa, że zakazy obszarów chronionego krajobrazu nie dotyczą między innymi realizacji inwestycji celu publicznego. Inwestycja związana z budową oczyszczalni ścieków dla szkoły, dotyczy celu publicznego, a więc nie jest objęta zakazem obszarów chronionych.

Po zamontowaniu instalacji należy sprawdzić drogę przepływu ścieków, szczelności połączeń. W pierwszym roku użytkowania oczyszczalni, należy przeprowadzić kontrolę wizualną urządzeń na drodze przepływu ścieków od wlotu do wylotu. Kontrolę co 6 miesięcy przeprowadza sam użytkownik.

Użytkownik powinien sprawdzać, czy istnieje dopływ ścieków do komory biologicznej i czy następuje recyrkulacja ścieków i przemieszczanie osadu nadmiernego z komory biologicznej do osadnika gnilnego. W przypadku zaobserwowania w/w nieprawidłowości należy je niezwłocznie usunąć przez uprawnionych pracowników.

W odstępach co 6 miesięcy eksploatacji oczyszczalni, należy wezwać wóz asenizacyjny i opróżnić osadnik gnilny z nagromadzonego osadu. Osadniki powinny być opróżniane co 6 miesięcy. Użytkownik powinien kontrolować poziom osadu nagromadzonego na dnie osadnika oraz grubość warstwy tłuszczu unoszącej się na powierzchni ścieków.

W studzience rozdzielczej na złożu żwirowym, należy sprawdzić otwory wlotowe i wylotowe, a w razie konieczności wybrać osad z dna i przepłukać wodą (z węża pod ciśnieniem).

Ilość ścieków dopływających do oczyszczalni można określać przez analogie w oparciu o odczyty wodomierzy na dopływie wody z sieci wodociągowej do obiektów szkolnych.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137 poz. 984), należy pobrać w pierwszym roku obowiązywania pozwolenia wodnoprawnego 4 próbki, a w następnych latach po 2 jeżeli zostanie wykazane, że ścieki spełniają wymagane warunki. Jeżeli jedna próbka z dwóch nie spełni tego warunku, w następnym roku pobiera się ponownie 4 próbki (§ 5 ust. 1 i 2 pkt. 1).

Próbki ścieków należy pobierać w miejscu wlotu sieci kanalizacyjnej do studzienki zbierającej oczyszczone ścieki (studzienka nr 2 za oczyszczalnią). Badania jakości oczyszczonych ścieków powinny obejmować wskaźniki: BZT<sub>5</sub>, ChZT i zawiesinę ogólną. W oczyszczalniach do 2000 RLM, określenie wskaźników: azotu i fosforu wymagane jest tylko w ściekach odprowadzanych do jezior i ich dopływów. Ścieki z projektowanej oczyszczalni z wielkością zrzutu  $Q_{\text{śr. dob.}} = 3,74 \text{ m}^3/\text{d}$  odprowadzane będą do ziemi drenażem

rozsaczającym na polu żwirowym i nie zachodzi potrzeba określenia i fosforu og.

STAROSTWO POWIATOWE  
Przasnysz  
ul. Św. St. Kostki 5  
06-200 Przasnysz

Rozruch technologiczny powinien być przeprowadzony przez specjalistyczną firmę. W rozruchu dokonuje się sprawdzenia poprawności działania urządzeń oraz „wpracowuje” się oczyszczalnię aby uzyskać odpowiednie parametry ścieków oczyszczonych.

Oczyszczalnia standardowo wyposażona jest w szafę sterowniczą z ustawionymi czasami pracy elektrozaworu EZ1 (otwarty 30 sekund, zamknięty 9 minut). Zawór Z1 będzie zamknięty, a pozostałe zawory otwarte. Dmuchawa ma pracować w trybie ciągłym. Przy takich ustawieniach należy prowadzić rozruch. W razie potrzeby można te nastawy zmieniać. Aby osad czynny mógł zacząć pracować w oczyszczalni, można go przywieść z innej oczyszczalni lub wyhodować „od podstaw”. Przywożąc osad czynny z innej oczyszczalni zyskuje się ścieki oczyszczone dużo szybciej niż w przypadku hodowania go „od podstaw”.

O czynnościach rozruchowych decyduje firma wykonująca.

W przypadku awarii pracy oczyszczalni, należy określić przyczynę i usunąć ją przez wykwalifikowane osoby lub specjalistyczną firmę. Najczęstszą przyczyną awarii może być przerwa w dopływie prądu. W tym celu należy sprawdzić czy dopływa energia do szafy sterowniczej i dalej do urządzeń zainstalowanych w komorach oczyszczalni. Po usunięciu przerwy w dopływie prądu, należy sprawdzić czy pracuje dmuchawa przetłaczająca powietrze do dyfuzora i do pomp mamutowych. Dłuższa przerwa prądu trwająca ponad dobę, może powodować pogorszenie jakości oczyszczania ścieków do czasu ponownego „wpracowania” się oczyszczalni, która może trwać około miesiąca.

W czasie rozruchu oczyszczalni i po usunięciu awarii, najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń, zgodnie z rozporządzeniem M. Ś. z dn. 24 lipca 2006 r. z późniejszymi zmianami, podwyższa się maksymalnie do 50% w stosunku do wartości przedstawionych w zał. nr 1 do w/w rozporządzenia.

## **8. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

STAROSTWO POWIATOWE  
w Przasnyszu  
ul. Św. St. Kostki 5  
06-300 Przasnysz

### **8.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów**

Zakres robót obejmuje wykonanie robót inżynierskich na działce nr ew. 418 w miejscowości Olszewka gm. Jednoróżec, a w szczególności:

1. wykonanie robót ziemnych
2. montaż dwóch ciągów biologicznej oczyszczalni obejmujących: osadniki wstępne i osadu nadmiernego, komory biologiczne z osadem czynnym, osadniki wtórne, pompownię zbierającą oczyszczone ścieki
3. montaż rurociągów i drenażu
4. uruchomienie i przekazanie do eksploatacji.

### **8.2. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa zdrowia ludzi w trakcie realizacji inwestycji**

1. Na przedmiotowej działce znajduje się uzbrojenie podziemne i nadziemne energetyczne, telekomunikacyjne, wodociągowe oraz kanalizacyjne, wobec których to urządzeń należy wykonać roboty ziemne i budowlano montażowe pod nadzorem użytkowników uzbrojenia podziemnego.
2. Nie przewiduje się w projekcie innego zagospodarowania działki niż przedstawia projekt zagospodarowania terenu działki szkolnej w skali 1:500 (zał. nr 2) zawarty w projekcie.
3. Zagrożenie dla zdrowia ludzi i bezpieczeństwa może wystąpić na skutek:
  - wykonywania prac w obrębie pasa - placu manewrowego – przed budynkiem
  - zbliżeń i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym (kable energetyczne, słupy) – i możliwości wystąpienia porażenia prądem ewentualnie przy uszkodzeniu sieci napowietrznej
  - używania do prac ziemnych, budowlano-montażowych i transportowych sprzętu mechanicznego – koparek, samochodów samowyładowczych – potrącenie, przejechanie, upadek ciężaru z wysokości
  - ręcznego transportu materiałów (upadek, złamanie) i używania urządzeń elektromechanicznych i spalinowych m.in. szlifierki, młoty wyburzeniowe, wiertarki,



spawarki, montażu elementów, zgrzewarka – wybuch, oparzenie, zatarcie itp.  
(oparzenie, skaleczenia, porażenie prądem)

STAROSTWO POWIATOWE  
ul. Św. St. Kostki 5  
06-300 Przasnysz

- wykonywania wykopów – upadek do wykopu
- wykonywania robót przez osoby nie posiadające do tego typu robót uprawnień oraz kwalifikacji
- nie zabezpieczenia terenu budowy (dostęp osób niepowołanych i przypadkowych)
- wykonywania prób ciśnieniowych (niewłaściwe zabezpieczenie – uderzenia elementami instalacji, powodujących skaleczenia).

4. Dla celu bezpiecznej realizacji zamierzenia inwestycyjnego należy:

- roboty wykonać w określonym czasie zgodnie z umową
- z uwagi na prowadzone roboty w miejscu budowy na czas prowadzonych robót budowlano montażowych należy wydzielić plac budowy przed dostępem osób postronnych i możliwością realizacji zadania inwestycyjnego, teren wykopu ogrodzić w sposób trwały – dotyczy to przejść dla pieszych i przejazdów – należy założyć mostki przejazdowe
- teren robót oznakować tablicami informacyjnymi z ostrzeżeniami: „Teren budowy – wstęp wzbroniony”; „Głębokie wykopy”.

**8.3. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do robót**

- osoba prowadząca roboty powinna poinstruować podległych pracowników wykonujących roboty o możliwościach wystąpienia zagrożeń podczas prowadzonych robót i wskazać prawidłowy sposób prowadzenia robót montażowych i eksploatacyjnych na stanowisku pracy, oraz zabezpieczenia robót po wykonaniu i w czasie przerw w pracy
- przestrzec i poinstruować osoby postronne jak również, zabronić ingerencji w sprzęt i zakres robót
- instruktażu dokonuje kierownik budowy.

**8.4. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegając niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w tym zapewniające bezpieczną i sprawną komunikację**

Należy zastosować następujące środki ostrożności:

- przeszkolić pracowników i dokonać instruktażu na stanowisku pracy

- stanowiska wyposażyć w instrukcje BHP
- prace wykonywać tylko w zespołach trzy- do sześciuosobowych
- każdy z pracowników musi dostać do ochrony osobistej kask i rękawice ochronne, a do prac spawalniczych okulary ochronne
- stanowisko do prac spawalniczych wyposażyć w sprzęt gaśniczy
- wykopy ziemne prowadzić zgodnie z wymogami BHP przy składowaniu urobku należy uwzględnić kąt odłamu gruntu
- składowanie urobku na odkład może się odbywać tylko po jednej stronie wykopu z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu, a stopą odkładu wolnego pasa terenu o szerokości 1,0 m dla komunikacji
- z chwilą osiągnięcia głębokości wykopu większej niż 1,0 m od poziomu, trenu wykopu należy szalować, a do schodzenia i wyjścia należy zastosować drabinki żłazowe rozstawione co najmniej o 20,0 m
- w celu zapewnienia stałego kontaktu z dozorem każda branża powinna mieć telefon komórkowy
- prace w rejonie skrzyżowań lub zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem podziemnym (telekomunikacja, energetyka, gaz, woda) wykonywać ręcznie, pod nadzorem i zgodnie z wytycznymi podanymi przez właściciela uzbrojenia
- w przypadku powstania zagrożenia należy powiadomić niezwłocznie odpowiednie służby techniczne lub ratownicze w celu wyeliminowania lub zmniejszenia zagrożenia (straż pożarna, pogotowie techniczne lub ratunkowe)
- na wypadek powstałego zagrożenia (pożaru lub awarii) należy powiadomić niezwłocznie odpowiednie służby techniczne lub ratunkowe do zlikwidowania lub ograniczenia zagrożenia (straż pożarna, pogotowie techniczne lub ratunkowe)
- do likwidacji lub prowadzenia akcji ratunkowej względnie ewakuacyjnej należy wyznaczyć odpowiednią osobę z podanymi adresami i telefonami jednostek ratowniczych
- prowadzić tak roboty budowlano montażowe, aby w razie potrzeby nie zastawiać wjazdów przejść komunikacyjnych i ewakuacyjnych dla osób i dobytku mieszkańców oraz służb ratowniczych.

**9. OPIS PROWADZENIA ZAMIERZONEJ DZIAŁALNOŚCI**  
**SPORZĄDZONY W JĘZYKU NIETECHNICZNYM**

STAROSTWO POWIATOWE  
w Przasnysz  
ul. St. Kostki 5  
06-300 Przasnysz

Aktualnie Szkoła Podstawowa we wsi Olszewka gmina Jednoróżec odprowadza ścieki do zbiornika bezodpływowego (szamba) okresowo opróżnianego wozem asenizacyjnym i wywozi je do zbiorowej oczyszczalni.

Obecnie projektuje się wykonanie oczyszczalni dla potrzeb szkoły z wielkością zrzutu ścieków w ilości  $Q_{\text{sr. dob}} = 3,74 \text{ m}^3/\text{dobę}$ .

Projektowana oczyszczalnia składać się będzie z:

- 1 osadników gnilnych o łącznej pojemności roboczej  $10,2 \text{ m}^3$ ,
- 2 biologicznych dwóch komór napowietrzanych z osadem czynnym o pojemności po  $1,1 \text{ m}^3$  (łączna pojemność  $2 \times 1,1 \text{ m}^3 = 2,2 \text{ m}^3$ );
- 3 osadnika wtórnego dwie komory po  $1,1 \text{ m}^3 = 2,2 \text{ m}^3$ ,
- 4 pompowni ścieków oczyszczonych
- 5 dwóch pól rozsączających o powierzchni po  $110 \text{ m}^2$  każde, łączna powierzchnia projektowanych pól rozsączających wynosi  $220 \text{ m}^2$ .

Ścieki z budynku szkoły, przepływać będą istniejącą kanalizacją PCV  $\phi 160/150 \text{ mm}$ , do studzienki S1, a dalej kanalizacją i urządzeniami projektowanymi, łącznie do wprowadzenia ścieków oczyszczonych drenażem rozsączającym do ziemi.

Jakość odprowadzanych ścieków powinna odpowiadać wymogom określonym w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. (Dz. U. Nr 137 poz. 984) z późniejszymi zmianami.

*dr inż. Augustyn Siemieniec*  
upr. bud. inst. sanit. nr KI 116/97  
upr. hydrogeologiczne nr 050534  
upr. geol. inż. nr 070693  
upr. biegłego w zakresie postępowania  
wodnoprawnego nr 028  
upr. rzeczoznawcy bud.  
w zakresie oczyszczalni ścieków  
nr 48/10/R/C/