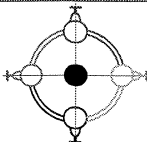


## NUMER EGZ. 4

<b>PROJEKTOWANIE I NADZORY TECHNICZNE</b> <b>K. K. SIKORSKI</b> 87-814 Wieniec, Wieniec Zalesie 12/1, tel. 252 65 47, fax 411 37 45 Pracownia projektowa Włocławek, Ul. Łęgska 5	
---	---

<b>NAZWA INWESTYCJI</b>  Racjonalizacja gospodarki wodno-ściekowej w związku z rozbudową Zespołu Szkół z Oddziałami Integracyjnymi w Smólniku Dz. nr 119/6
<b>BRANŻA</b>  Sanitarna
<b>ADRES INWESTYCJI</b>  Smólnik, gm. Włocławek, dz. 119/6
<b>SKŁADNIK OPRACOWANIA</b>  <b>PROJEKT BUDOWLANY</b> <b>Oczyszczalnia ścieków i kanalizacja wewnętrzna</b> <b>Branża sanitarna</b>

		Data	Podpis
Projektował	mgr inż. K. Sikorski	25.03. 2011	
Sprawdził	mgr inż. K. Sikorska	25.03. 2011	
Opracował	mgr inż. A. Kwiatkowska	25.03. 2011	

<b>INWESTOR</b>  <b>Gmina Włocławek, ul. Królewiecka 7, 87-800 Włocławek</b>
--

## OPIS TECHNICZNY

### DO SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ DLA ZADANIA

Racjonalizacja gospodarki wodno-ściekowej w związku z rozbudową  
Zespołu Szkół z Oddziałami Integracyjnymi w Smólniku Dz. nr 119/6

#### 1.0. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa nowej oczyszczalni ścieków sanitarnych oczyszczającej ścieki socjalno-bytowe z Zespołu Szkół z Oddziałami Integracyjnymi w miejscowości Smólnik, dz. nr □b. 119/6, Gmina Włocławek.

Istniejąca już na tym terenie oczyszczalnia ścieków w związku z rozbudową Zespołu Szkół z Oddziałami Integracyjnymi w Smólniku o budynek Sali gimnastycznej, oraz w związku z wcześniejszą rozbudową technologii kuchni szkolnej, co wiążane jest ze zwiększeniem i ilości wydawanych obiadów uczniowskich, nie jest w stanie oczyścić zwiększonej ilości ścieków i wymaga rozbudowy. Z uwagi na uwarunkowania lokalizacyjne nie jest możliwa rozbudowa istniejącej oczyszczalni a jedynie budowa nowej oczyszczalni wraz z drenażem rozsączającym, Opracowanie obejmuje także wykonanie drenażu rozsączającego oraz przepompowni ścieków surowych, ułożenie przewodu tłoczego oraz ułożenie odcinka przykanalika sanitarnego, grawitacyjnego.

#### 2.0. OGÓLNY OPIS PRZYJĘTEJ KONCEPCJI OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

##### 2.1. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY UKŁADU OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I PRZERÓBKI OSADU.

Przyjęto mechaniczno-biologiczną oczyszczalnię ścieków, składającą się z następującego zespołu obiektów:

- |           |                                |
|-----------|--------------------------------|
| <b>S</b>  | - studzienka betonowa          |
| <b>OW</b> | - trzykomorowy osadnik wstępny |
| <b>ZB</b> | - złożo biologiczne            |

##### 2.2. OMÓWIENIE FUNKCJI ORAZ ZASADY DZIAŁANIA POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW W CIĄGU TECHNOLOGICZNYM UKŁADU OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

###### **OW– osadnik wstępny**

Zadaniem osadnika wstępnego jest oddzielenie zawiesiny zawartej w ściekach surowych oraz osadu nadmiernego powstającego w procesie biologicznego oczyszczania. Osadnik wstępny zaprojektowany został jako trzykomorowy osadnik poziomy, o pojemności 8 m<sup>3</sup>. Czas przetrzymania ścieków w osadniku zapewnia wstępne oczyszczenie ścieków (wartość BZT<sub>5</sub>

spada zazwyczaj o 30%), natomiast tworzące się w trzeciej komorze warunki beztlenowe powodują rozwój bakterii denitryfikacyjnych. Przefermentowane osady zgromadzone na dnie osadnika będą okresowo odbierane taborem asenizacyjnym i wywożone do najbliższej oczyszczalni ścieków wyposażonej w instalacje do zagęszczania i przeróbki osadów. Ciecz nadosadowa odprowadzana będzie grawitacyjnie, w sposób ciągły do studzienki przed złożem biologicznym. Aby zapobiec przedostawaniu się zanieczyszczeń „grubych” do złoża biologicznego na wylocie ścieków z osadnika zainstalowany jest □obsypkę□r, który należy okresowo oczyszczać ręcznie.

### **ZB – Złoże biologiczne**

Zaprojektowana oczyszczalnia wykorzystuje do oczyszczania ścieków naturalny proces utleniania biologicznego na złożu zraszonym. Wstępnie oczyszczone ścieki przepływają grawitacyjnie do strefy pompowania w studziencie dolnej pod złożem biologicznym, skąd są podnoszone przez małą pompę zatapialną na dystrybutor ponad złożem i rozdeszczowane po powierzchni złoża przez system zraszający. Wypełnienie złoża stanowią specjalne kształtki z tworzywa sztucznego, o doskonałej przepuszczalności hydraulicznej, a przy tym o mocno rozwiniętej powierzchni czynnej. Proces oczyszczania zachodzi w trakcie przenikania ścieków przez złożo i kontakt z błoną biologiczną, która wytwarza się samoczynnie na powierzchni kształtek wypełnienia.

Pompa pracuje w reżimie czasowym zapewniając przez to recyrkulację ścieków oczyszczonych nawet w okresach małego przepływu i poprawiając dzięki temu sprawność działania złoża. Przesączone przez złożo ścieki odpływają do zewnętrznej strefy studzienki dolnej pod złożem, gdzie następuje sedymentacja cząstek błony biologicznej wyflukanej z powierzchni kształtek. Osad ten jest wypompowywany automatycznie do studzienki, skąd grawitacyjnie dopływa do studzienki przed osadnikiem wstępnym.

Powietrze potrzebne do procesu utleniania biologicznego zasysane jest przez wentylator znajdujący się w górnej części obudowy złoża. Powietrze uchodzi przez kominiek wentylacyjny ustawiony za złożem, na przewodzie odprowadzającym ścieki oczyszczone. Dodatnia temperatura powietrza kontrolowana jest przez nagrzewnicę umieszczoną na wlocie do wentylatora. Nagrzewnica załącza się tylko w momencie, gdy temperatura powietrza atmosferycznego jest niższa niż 5°C.

### **3.0. PROJEKTOWANA PRZEPUSTOWOŚĆ OCZYSZCZALNI**

Charakterystyczne przepływy ścieków, podane w poniższej tabeli, sporządzono w oparciu o jednostkowe wskaźniki zapotrzebowania wody, wg wytycznych zawartych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 roku w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.

Przyjęto, dla szkoły podstawowej ze stołówką następujące przeliczniki:

- zużycie wody na ucznia **40 l/d**

- liczba równoważnych mieszkańców **0,3 RLM / ucznia**

Dla 200 uczniów szkoły ze stołówką:

Lp	miejsowość	jednostka obliczeniowa	ilość jedn.	Qjedn dm <sup>3</sup> /d	Qdśr m <sup>3</sup> /d	Nd	Qdmax m <sup>3</sup> /d	Nh	Qhmax m <sup>3</sup> /h
<b>Prognozowany odpływ ścieków z gospodarstw domowych</b>									
1		RLM	<b>60</b>	40	<b>8</b>	1,3	<b>10,4</b>	12	<b>0,87</b>

Gdzie:

**Qdśr-** średni dobowy dopływ ścieków,

**Qdmax-** maksymalny dobowy dopływ ścieków,

**Qhmax-** maksymalny godzinowy dopływ ścieków,

**Nd-** współczynnik nierównomierności dobowej,

**Nh-** współczynnik nierównomierności godzinowej.

### 3.1. PROGNOZOWANE ŁADUNKI I STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ.

**Jednostkowy ładunek zanieczyszczeń** w ściekach surowych przyjęto wg wytycznych ATV, w odniesieniu do jednego mieszkańca :

BZT <sub>5</sub>	- 60 gO <sub>2</sub> /( M•d),
Zawiesina ogólna	- 70 g/( M•d)
ChZT	- 120 gO <sub>2</sub> /( M•d)

W osadniku wstępnym nastąpi redukcja zanieczyszczeń, która z godnie z wytycznymi ATV wyniesie:

- w zakresie BZT do 48 g/( M•d),
- w zakresie zawiesiny ogólnej do 25 g/( M•d)
- w zakresie ChZT do 80 g/( M•d),

stąd średnie dobowe ładunki zanieczyszczeń i ich stężenia wyniosą:

ścieki surowe			ścieki po osadniku		
BZT5	CHZT	zawiesina	BZT5	CHZT	zawiesina

ładunek [kg/d]	3,6	7,2	2,88	2,70	5,40	1,15
stężenie [mg/l]	450	900	360	337,5	675	144

### 3.2. PROGNOZOWANE STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ ODPROWADZANYCH DO ODBIORNIKA

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie klasyfikacji warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. / DZ.U. nr 137 poz 984 /, skład ścieków oczyszczonych dla oczyszczalni poniżej 2000 RLM nie powinien przekroczyć następujących wartości stężeń:

BZT <sub>5</sub>	25 mgO <sub>2</sub> / dm <sup>3</sup> ,
Zawiesina ogólna	35 mg / dm <sup>3</sup> ,
ChZT	120 mgO <sub>2</sub> / dm <sup>3</sup>

### 4.0. ARKUSZ OBLICZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

#### 4.1. OSADNIK WSTĘPNY

Wyszczególnienie wielkości obliczeniowych	jednostki	wartości
max godzinowy przepływ ścieków <b>Q<sub>max</sub></b>	m <sup>3</sup> /h	0,87
założony czas zatrzymania ścieków w osadniku wstępnym	h	2
minimalna objętość części przepływowej	m <sup>3</sup>	1,73
minimalna pojemność osadnika wstępnego	m <sup>3</sup>	6,93
<b>przyjęto osadnik wstępny o objętości czynnej V<sub>cz</sub> = 8 m<sup>3</sup></b>	m <sup>3</sup>	8
objętość części osadowej	m <sup>3</sup>	4

#### 4.2. ZŁOŻE BIOLOGICZNE

Wyszczególnienie wielkości obliczeniowych	jednostki	wartości
równoważna liczba mieszkańców	RLM	60
średni dobowy przepływ ścieków	m <sup>3</sup> /d	8
ładunek BZT <sub>5</sub> w ściekach dopływających do osadnika	g/Mxd	60
średni dobowy ładunek BZT <sub>5</sub> ścieków surowych	kg/d	<b>3,6</b>
średnie stężenie BZT <sub>5</sub> w ściekach surowych	g/m <sup>3</sup>	450
Zakładana redukcja w osadniku	%	25%
ładunek BZT <sub>5</sub> po osadniku	kg/d	<b>2,7</b>
obliczeniowa objętość złoża	m <sup>3</sup>	7,71
dobrana objętość złoża	m <sup>3</sup>	<b>7,8</b>
rzeczywiste obciążenie złoża ładunkiem BZT <sub>5</sub>	kgBZT5/m <sup>3</sup>	0,35
stopień redukcji BZT <sub>5</sub> na złożu biologicznym	%	94%

ładunek BZT <sub>5</sub> po złożu biologicznym	kg/d	0,16
Stężenie BZT <sub>5</sub> w ściekach oczyszczonych	g/m <sup>3</sup>	<b>20,25</b>
Dopuszczalne stężenie BZT <sub>5</sub> w ściekach oczyszczonych	g/m <sup>3</sup>	<b>25</b>

#### 4.3. OSAD NADMIERNY

Wyszczególnienie wielkości obliczeniowych	jednostki	wartości
Ilość doprowadzanych ścieków	m <sup>3</sup> /d	8,00
równoważna liczba mieszkańców	RLM	60
jednostkowa ilość osadu przypadająca na 1 M*	dm <sup>3</sup> /Md	1,50
dobowa objętość osadu	dm <sup>3</sup> /d	90,00
uwodnienie osadu prefermentowanego	%	99%
sumaryczna sucha masa osadu	kg/d	0,90
objętość części osadowej osadnika	m <sup>3</sup>	4
szacowany okres opróżniania osadnika	dni	44

#### 4.4. ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA MOCY ELEKTRYCZNEJ

urządzenie	typ	ilość	moc	moc	moc	czas	dobowe
	urządzenia	jedn.	Jedn.	zainstalowana	użytkowa	pracy	zużycie
		kpl	kW	kW	kW	h/d	kWh
pompa zraszania	Ebara Best 4M	1	1,10	1,10	0,77	14,40	11,09
pompa recyrkulacji	Ebara Best ONE	1	0,51	0,51	0,36	0,80	0,29
wentylator	75 W	1	0,08	0,08	0,05	24,00	1,26
<b>razem</b>				<b>1,685</b>	<b>1,1795</b>		<b>12,63</b>

#### 4.5. BILANS TECHNOLOGICZNY

Wyszczególnienie wielkości obliczeniowych	jednostki	wartości
liczba mieszkańców równoważnych	RLM	60
średnia dobowa ilość ścieków	m <sup>3</sup> /d	8
dobowy ładunek BZT <sub>5</sub> ścieków surowych	kgO <sub>2</sub> /dobę	3,6
roczna ilość usuniętego ładunku BZT <sub>5</sub>	kgO <sub>2</sub> /rok	1255
roczna objętość osadu nadmiernego	m <sup>3</sup> /rok	33
moc elektryczna zainstalowana	kW	0,6
dobowe zużycie energii elektrycznej	kWh/d	3,9
roczne zużycie energii elektrycznej	kWh/rok	1431
zużycie energii elektrycznej na 1 m <sup>3</sup> ścieków	kWh/m <sup>3</sup>	0,5
zużycie energii elektrycznej przez jednego mieszkańca	kWh/MR	0,07
zużycie energii elektrycznej na 1 kg usuniętego BZT <sub>5</sub>	kWh/kg BZT <sub>5</sub>	1,1
roczne zapotrzebowanie wody	m <sup>3</sup> /rok	0

miesięczna ilość osadu wywożonego	t/m-c	2,7
-----------------------------------	-------	-----

## 5.0. DRENAŻ ROZSĄCZAJĄCY

Na podstawie badań podłoża gruntowego wykonanego przez Przedsiębiorstwo Usług Geotechnicznych GEOWIERT sp. zo.o. Włocławek ul. Chemików 17/82.

W wykonanych odwiertach stwierdzono następujące warstwy gruntu:

0,00 – 0,50 Humus

0,50 – 0,70 Humus (piasek różnoziarnisty)

0,70 – 2,30 Piasek gruboziarnisty wilgotny

2,30 – 4,00 Piasek gruboziarnisty mokry

Poziom wody gruntowej – 2,30 m od poziomu terenu

Posadowienie stóp i ław fundamentowych na warstwie piasku grubego mokrego – przyjęto II/Id- 0,33 , kąt tarcia wew. 31,9 , ciężar objętościowy 19,5 kN/m<sup>3</sup> , moduły ścisłości Mo- 70000 kPa , M- 77800 kPa

Z powyższych badań geotechnicznych podłoża gruntowego wiadomo, iż w obrębie lokalizacji oczyszczalni ścieków znajdują się:

- warstwa piasku o miąższości np. 4m i współczynnika filtracji  $k_{10} = 1,81 \cdot 10^{-2}$  cm/sek

Proponuje się ułożyć drenaż rozsączający na głębokości ~1,0m p.p.t

Założenie do wykonania drenażu:

Jednostkowa długość drenów:

$$l_d = q_{d \max} / q_d \text{ [m/M]}$$

gdzie:

$q_{d \max}$  – jednostkowa maksymalna dobowo ilość ścieków [dm<sup>3</sup>/M\*d]

przyjęto 10,4 m<sup>3</sup>/d (dodatek 30% do średniej dobowej ilości ścieków)

$q_d$  – dopuszczalne obciążenie drenów [dm<sup>3</sup>/m\*d]

przyjęto  $q_d = 20$  dm<sup>3</sup>/m\*d

$$l_d = 10400 / 20 = 520 \text{ m}$$

## 6.0. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW

### 6.1. OSADNIK WSTĘPNY (OW)

- zbiornik z tworzywa sztucznego,

- pojemność czynna 8m<sup>3</sup>,
- średnica części cylindrycznej zbiornika 1,5 m,
- długość zbiornika 4,8 m,
- położenie króćca wlotowego (od dna zbiornika) 1,3 m.,
- położenie króćca wylotowego (od dna zbiornika) 1,2 m.

## 6.2. ZŁOŻE BIOLOGICZNE (ZB)

- złoże biologiczne
- konstrukcja wykonana z laminatu zbrojonego włóknem szklanym,
- średnica zbiornika 2,3 m
- wysokość zbiornika liczona od rury wlotowej 2,8 m
- głębokość zbiornika liczona od rury wlotowej 1,87m
- maksymalne obciążenie hydrauliczne 3,1m<sup>3</sup>/h

*Wyposażenie:*

- pompa recyrkulacji osadów o mocy 510 W
- pompa zraszania o mocy 1100 W
- wentylator (75 W)

## 6.3. RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE I ICH UZBROJENIE.

- kanalizacja ścieków surowych
  - rura kanalizacyjna z PVC klasy N , kielichowa Ø 160 mm,
  - połączenia rur na uszczelki gumowe wargowe,
  - studzienki kanalizacyjne betonowe 1200 mm
- kanalizacja międzyobiektowa i ścieków oczyszczonych
  - rura kanalizacyjna z PVC klasy N , kielichowa Ø 160 mm,
  - połączenia rur na uszczelki gumowe wargowe,
  - studzienki kanalizacyjne betonowe lub z PVC Ø400 mm
- rurociąg recyrkulacji osadu nadmiernego
  - rura kanalizacyjna kielichowa z PVC Ø110 mm,
  - połączenia rur na uszczelki gumowe wargowe,
  - studzienki kanalizacyjne z betonowe lub z PVC Ø400 mm

## 6.4. DRENAŻ ROZSĄCZAJĄCY (DR).

- głębokość ułożenia drenów ≥1,0 m p.p.t
- maksymalna długość ciągu 25 m
- odległość pomiędzy osłonami drenów ≥ 1,0 m



- spadek drenów: 1:500 tj. 2‰
- średnica rur rozsączających PCV Ø110 mm z otworami Ø8mm
- wentylacja warstwy filtracyjnej – rury na końcu ciągów o średnicy  $\geq 100$ mm wyniesione 0,5m ponad poziom terenu ( z pokrywą kominkową)
- warstwę rozsączającą otaczającą dreny wykonać ze żwiru o uziarnieniu 12-32mm. Całkowita wysokość tej warstwy powinna być  $\geq 0,03$ m z czego nad drenem mniej niż 0,05m
- warstwę żwiru nad drenem przykryć warstwą nie ulegającą rozkładowi włókniny o gramaturze  $\leq 100$ g/m<sup>2</sup>, tak aby odizolować warstwę rozsączającą od gruntu przykrywającego od góry wykop pod dnem.
- Powierzchnia poletka drenażowego: S = 25 m x 25 m

Przyjęto 41 dreny o długości 12,5m rozstawione co 1 m.

*Podstawowe materiały:*

- |                    |                                  |                     |
|--------------------|----------------------------------|---------------------|
| ▪ Dreny z PCVØ110  |                                  | 512,5mb             |
| ▪ Obsypka żwirowa: | $0,5 \times 0,30 \times 512,5 =$ | 76,8m <sup>3</sup>  |
| ▪ Włóknina:        | $1,0 \times 512,5 =$             | 512,5m <sup>2</sup> |

Praca drenażu rozsączającego zależy od jego prawidłowego wykonania: użycia jakościowo dobrych materiałów i prawidłowego ułożenia ciągów drenów.

## 6.0. WYTYCZNE POSADOWIENIA ZBIORNIKÓW

### 6.1 WYTYCZNE POSADOWIENIA OSADNIKA WSTĘPNEGO OW

Rozważając możliwość zastosowania zbiorników pod ziemią należy dokonać rozeznania warunków gruntowowodnych dla przewidzianej lokalizacji zbiornika. Rozeznanie takie jest niezbędne w celu ustalenia:

- sposobu posadowienia zbiornika w zależności od wytrzymałości (nośności) podłoża gruntowego,
- sposobu balastowania bądź kotwienia zbiornika przy wysokim poziomie wód gruntowych,
- możliwości wykorzystania gruntu rodzimego jako podsypki i obsypki ewentualnie potrzeby dowozu innego właściwego materiału.

Przed przystąpieniem do posadowienia należy przede wszystkim sprawdzić, czy zbiornik nie jest uszkodzony.

Wskazane jest, aby każdy zbiornik był mocowany do płyty fundamentowej lub litego podłoża skalnego (jeśli takie występuje).

Zbiornik nie może być bezpośrednio posadowiony na gruntach: kamienistych, spoistych (głina, ił) oraz organicznych – muły organiczne lub torfy. Warstwa obsypki i zasypki musi być przynajmniej 1m szersza i 1m dłuższa niż zbiornik.

Do wykonania podsypki, obsypki i zasypki można stosować grunty z grupy 1-3. Nie stosować na podsypkę i obsypkę gruntów z grupy 4-6 (grunty spoiste i organiczne). W przypadku występowania gruntów rodzimych grupy 4-6, grunty w strefie podsypki i obsypki zbiornika należy wymienić na grupę 1-3.

Po wymianie gruntu, nowy grunt należy zabezpieczyć przed migracją ziaren gruntu pomiędzy gruntem rodzimym i gruntem nowym. Wzmocnienie gruntu można wykonać na przykład za pomocą mat geotekstylnych (tzw. geowłóknin).

Grupa gruntu	Rodzaj gruntu	Przykładowy grunt
1	sypkie	żwir o nieciągłym uziarnieniu, żwir rzeczny i morski.
2	sypkie	piasek o nieciągłym uziarnieniu, piaski wydmore, naniesione, dolinowe.
3	sypkie	piasek gliniasty, mieszanka piaskowo-gliniasta o nieciągłym uziarnieniu, piasek nawodniony.
4	spoiste	ił nieorganiczny, piasek drobny, mączka kamienna, bardzo plastyczna glina.
5	organiczne	grunt sypki wielofrakcyjny z domieszką humusu.
6	organiczne	torf, inne grunty wysokoorganiczne.

Zaleca się, aby w trakcie montażu zbiornik zalewać wodą w taki sposób, aby poziom wody wlewanej do zbiornika był wyższy od poziomu obsypki. Czynność ta jest obowiązkowa w przypadku występowania wód gruntowych.

Przy posadawianiu zbiorników w okresie zimowym należy zwrócić uwagę, aby podsypka i obsypka nie zawierała śniegu, brył i lodu. Przy realizacji robót w okresie zimowym nie należy posadawiać zbiornika na zmarzniętym podłożu. Niewskazane jest realizowanie robót przy temperaturach poniżej 0°C.

Materiał podsypki i obsypki należy wkładać i zagęszczać warstwami 15-20cm, co najmniej do 90 % SPD (Standardowa Metoda Proctora). Zagęszczanie należy wykonywać wyłącznie ręcznie bez użycia urządzeń mechanicznych.

Zbiorniki osadników wstępnych OW posadawiane są zazwyczaj na głębokości 1-1,5 m licząc od górnej tworzącej zbiornika do poziomu terenu. W miejscach gdzie występuje woda gruntowa lub obciążenie naziomu oraz gdy głębokość przekracza 1,5 m, sposób posadowienia należy uzgodnić z projektantem i producentem zbiornika.

Jeżeli stosowana jest płyta fundamentowa pod zbiornikiem, wówczas należy przyjąć zasadę jej minimalnej grubości 150mm, zaś całkowita szerokość i długość winna być, co najmniej 600 mm większa od obrysu zbiornika. Zbiornik od płyty powinna oddzielać warstwa podsypki piaskowej o grubości nie mniej niż 25cm, zagęszczonej do stopnia 90% SPD.

Zbiornik należy zamocować do płyty fundamentowej za pomocą ocynkowanych taśm stalowych. Zamocowania muszą być umieszczone zgodnie z załączonym szkicem. W miejscu opasania pomiędzy taśmę stalową i płaszcz zbiornika należy podłożyć pasy gumowe szersze o około 100mm od szerokości taśmy (po 50 mm na stronę). Taśmy muszą być przymocowane do fundamentu za pomocą kołków rozporowych. Nośność kotew oraz ich wytrzymałość w betonie powinna zabezpieczyć ewentualną siłę wyporu powiększoną o 15%.

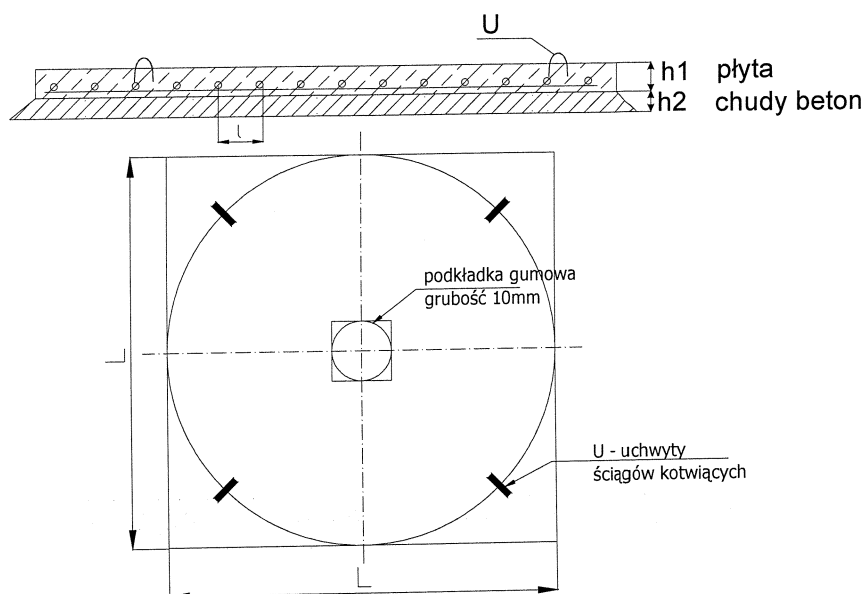
W przypadku posadowienia zbiornika pod pasem lokalnego ruchu drogowego, (place, składy, przejazdy np.) zbiorniki należy odciążyć. Wielkość płyty odciążającej oraz potrzebę stosowania takiego rozwiązania należy uzgodnić z projektantem.

Przy wysokim poziomie wód gruntowych należy na czas montażu obniżyć ich poziom przynajmniej 400mm poniżej dna wykopu. Po wypoziomowaniu i zakotwieniu zbiornika do płyty fundamentowej, zbiornik należy zalać wodą w taki sposób, aby poziom wody gruntowej wlewanej do zbiornika był wyższy od poziomu obsypki.

W przypadku niekorzystnych warunków gruntowo wodnych, zbiornik należy montować przy jednoczesnym pompowaniu wody z wykopu. Dodatkowo grunt wokół zbiornika można stabilizować domieszką cementu do gruntu obsypki.

## **6.2 WYTYPICZNE POSADOWIENIA OSADNIKA WTÓRNEGO POD ZŁOŻEM BIOLOGICZNYM ZB**

Osadnik wtórny (zwany dalej studzienką dolną) ostrożnie opuścić na wypoziomowaną płytę fundamentową z betonu o grubości 15cm, umieszczając pod dnem dostarczoną podkładkę gumową. Płyta fundamentowa powinna być wykonana z betonu klasy B15 zbrojonego prętami stalowymi  $\varnothing 10\div 12$  mm ułożonymi dołem w siatkę w odstępach nie większych niż 20cm. Konstrukcje płyt pokazano na rysunku 1.0



Rys. 1.0

Typ studzienki	L [mm]	h <sub>1</sub> [mm]	h <sub>2</sub> [mm]	l [mm]
SU2.0	2100	150	50	200

W płycie należy osadzić 4 uchwyty do mocowania ściągow kotwiących i stabilizujących studzienkę, przed obetonowaniem jej dolnej części. Uchwyty wykonać ze stali zbrojonej  $\varnothing 16$  mm w kształcie litery „U” osadzonej  $\sim 12$  cm w betonie i wystającej np. 4 cm ponad powierzchnią płyty. Wykonanie płyty należy zakończyć, co najmniej na 10 dni przed przewidywanym terminem montażu studzienki. Pręty kotwiące ze śrubami rzymskimi przymocować do uchwytnów studzienki. Wypoziomować studzienkę napinając odpowiednio pręty kotwiące za pomocą śrub rzymskich.

Dopuszczalne pochylenie górnej krawędzi wynosi 1:300 (tzn. 1cm na 3m średnicy). Ostatecznie napiąć pręty do wyczuwalnej ręcznie sztywności. Wykonać szalunek o boku określonym w tabeli 1.0, wysokości 50 cm i wypełnić go chudym betonem do poziomu pierwszego pierścienia wzmacniającego studzienkę, nalewając równocześnie wodę do studzienki do poziomu TW.

Typ studzienki	Fundament	
	Płyta z betonu zbrojonego	Płyta z betonu + krąg betonowy
	Szalunek L x L [m]	$\varnothing$ kręgu [m]
SU2.0	2,1 x 2,1	1.5

Tab.1.0 Wymiary szalunku

**Uwaga: Do kotwienia odciągów do betonu można stosować zamiast uchwytów śruby rozporowe o średnicy 16 mm wkręcane w otwory wykonane w płycie.**

Sprawdzić i poprawić napięcie prętów kotwiących. Wykop zasypać piaskiem lub pospółką warstwą, co najmniej 60 cm wokół studzienki. Zasypywać warstwami nie grubszymi niż 20cm ubijając starannie każdą warstwę. Grunt rodzimy może być użyty do zasypywania wykopu poza opisaną strefą 60 cm od studzienki, ale nie mogą w zasypce znajdować się kamienie większe niż 10 cm w bezpośredniej odległości od studzienki. W czasie montażu nie dopuścić do zamarznięcia wody w studzience.

## **7.0. WYTYCZNE DOBORU PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW**

### **7.1. WYTYCZNE OGÓLNE DOBORU PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW**

W celu doboru przepompowni ścieków należy kierować się następującymi zaleceniami:

- rzeczywista wydajność pompy nie może przekraczać maksymalnego dopuszczalnego obciążenia hydraulicznego oczyszczalni tj.  $3,1 \text{ m}^3/\text{h}$ , (zaleca się dobór pomp o wydajności do  $3 \text{ m}^3/\text{h}$ ),
- pompy muszą być wyposażone w noże tnące,
- w celu zabezpieczenia pomp przed napływem części stałych zaleca się wyposażenie studzienki pompowni w kratę koszową ręczną,
- zasilanie pomp trójfazowe,
- zaleca się stosowania układu dwóch pomp (jedna rezerwowa),
- pomiędzy przepompownią, a osadnikiem wstępnym koniecznie należy zaprojektować studzienkę rozprężną, do której należy doprowadzić recyrkulację osadu ze złoża biologicznego.

Projektowana przepompownia ma służyć do przetłaczania ścieków dopływających grawitacyjnie z przykanalików sanitarnych, z kuchni i Sali gimnastycznej. Wykonanie zbiornika przepompowni przyjęto w formie szczelnego zbiornika z tworzywa sztucznego (PE), z włazem zamykanym. W przepompowni przewidziano zastosowanie dwóch pomp zatapialnych w wersji instalacji „na mokro” ze stopami sprzęgającymi umożliwiającymi szczelne połączenie pompy z rurociągiem tłocznym pod powierzchnią ścieków pod wpływem ciężaru własnego pompy.

*Dane wyjściowe do doboru przepompowni:*

Geometryczna wysokość tłoczenia	- 4m
Długość rurociągu tłocznego	- 110m
Średnica rurociągu tłocznego	- 63 PE
Wysokość podnoszenia pompy	- 8m

Zasilanie prądem trójfazowym.

Dobrano pompę z rozdrabniaczem (druga pompa zapasowa w magazynie).

Przepompownia o średnicy dn800 z tworzywa sztucznego załączana pływakowo, dostawa z szafką przyłączeniową

## **8.0. DRENAŻ ROZSĄCZAJĄCY**

Etapu montażu drenażu:

- wykonać wykopy i wyprofilować ich dno zgodnie ze spadkiem określonym w projekcie,
- nasypać warstwę żwiru o granulacji 5 – 10 mm i ułożyć przewód rozdzielczy
- dno wykopu zasypać warstwą żwiru o miąższości 0,20 m i granulacji 20 – 40 mm,
- ułożyć rury drenażowe i zamontować kominki wentylacyjne, po czym uzupełnić żwirem do wysokości rur,
- przykryć powierzchnię geowłókniną gęstości 90-100 g/m<sup>2</sup>, chroniącą pole drenażowe przed zamuleniem,
- zasypać wykopy gruntem rodzimym oraz uporządkować teren budowy.

## **9.0. PRZYŁĄCZE KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNEJ I CIŚNIENIOWEJ**

Kanalizacja sanitarna będzie miała za zadanie odprowadzać ścieki socjalno – bytowe i gospodarcze z kuchni szkolnej do projektowanej przepompowni ścieków a dalej do projektowanej oczyszczalni ścieków. Kanalizacja sanitarna składa się z dwóch odcinków 0,16PCW kanalizacji grawitacyjnej włączonych do projektowanej przepompowni ścieków sanitarnych, oraz odcinka przewodu tłoczego z rury PE-63 PN6 50. Włączenie do technologii istniejącej kuchni poprzez istniejący separator tłuszczu.

Na kanalizacji zaprojektowano montaż dwóch studzienek przelotowych 425PCW i jednej studzienki betonowej 1200 z koszem.

Przewody kanalizacji grawitacyjnej i ciśnieniowej układać na podsypce piaskowej grubości 10cm i obsypce tej samej grubości.

### **9.1. ROBOTY ZIEMNE**

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-83/8836-02 i BN-68/B-06050.

Dla wykonania kanału przewidziano wykopy liniowe o ścianach pionowych i umocnionych.

Wykop powinien być rozpoczęty od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu po jego dnie. Wymiary wykopu powinien zabezpieczać swobodna przestrzeń na prace ludzi, przy uwzględnieniu szerokości elementów rozpierających.

Deskowanie powinno wystawać ponad teren co najmniej na 15 cm i zabezpieczać przed wpadaniem do wykopu gruntu lub innych przedmiotów. Mocowanie rozpór szalunku powinno być tak wykonane, aby uniemożliwione było ich opadanie w dół. W odległościach nie większych niż 20 m powinny być wykonane awaryjne wyjścia z dna wykopu. Pogłębianie wykopów więcej niż o 0,5 m może odbywać się dopiero po deskowaniu ścian. Rozbieranie umocnień można wykonywać za każdym razem na wysokość nie większą niż 0,5 m. Przy wykonywaniu zabezpieczenia ścian wykopu pracownicy powinni wykonywać ich obudowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu.

Wykonywanie wykopu powinno odbywać się bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem. W rejonie występowania istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykop wykonywać ręcznie, zgłaszając przed przystąpieniem do robót u odpowiedniego gestora. Odkryte przewody należy zabezpieczyć zgodnie z przepisami.

## 9.2. ZASADY BEZPIECZNEGO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Warunki bezpiecznego prowadzenia robót ziemnych:

- wykonanie robót ziemnych należy prowadzić na podstawie planu organizacji robót określającego kolejność i metody ich wykonania,
- przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokonać inwentaryzacji urządzeń podziemnych (sieci wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej, gazowej, kabli telekomunikacyjnych w celu ustalenia ewentualnych kolizji i zagrożeń,
- przy prowadzeniu robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych, należy określić bezpieczne odległości (w pionie i poziomie) w jakich mogą być prowadzone roboty przy użyciu sprzętu ciężkiego. Odległości bezpiecznego używania maszyn roboczych należy ustalić z jednostkami zarządzającymi tymi instalacjami,
- w razie natrafienia na nie zinwentaryzowane przewody należy natychmiast przerwać prace i powiadomić o tym kierownictwo budowy,
- podczas wykonywania wykopów niedopuszczalne jest tworzenie nawisów,
- urobek z wykopów powinien być: odkładany 1m za klin odłamu gruntu jeśli ściany wykopu nie są umocnione lub odwożony bezpośrednio na składowisko,
- w klinie odłamu gruntu nie wolno składować materiałów, dróg dojazdowych i przejść,
- podczas wykonywania robót wąsko przestrzennych osoby współpracujące z operatorem mogą znajdować się wyłącznie w części zabezpieczonej wykopu,

- każdorazowe rozpoczęcie prac w wykopie wymaga sprawdzenia jego obudowy lub skarp,
- jeżeli głębokość wykopu jest większa niż 1m należy wykonać zejścia do wykopu. Odległości między zejściami do wykopu nie powinna przekraczać 20m,
- ściany wykopu należy zabezpieczyć zgodnie z opracowanym planem wykonania robót ziemnych (skarpowanie, szalunku, rozpory),
- krawędzie wykopów oznaczyć i zabezpieczyć przed osobami postronnymi zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- zabrania się w miejscu prowadzenia wykopów prowadzenia jednocześnie innych robót oraz przebywania osób postronnych,
- w czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych w czasie zmroku i nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego,
- ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.

Najczęściej występujące zagrożenia przy robotach ziemnych:

- wykonywanie robót niezgodnie z założoną technologią robót,
- nieprzestrzeganie warunków BHP podczas robót przy czynnych instalacjach,
- niezachowanie odpowiedniego nachylenia skarpy,
- składowanie materiałów na krawędzi wykopu,
- pogłębianie wykopów wąsko przestrzennych ponad dopuszczalne zagłębienie,
- niestaranne wykonanie szalunków lub ich brak,
- użycie niewłaściwych materiałów do wykonania szalunków,
- brak lub niewłaściwe zejścia do wykopów,
- wykonywanie napraw sprzętu lub środków transportu bez należytego zabezpieczenia przed osunięciem się sprzętu,
- brak kontroli izolacji kabli elektrycznych i przewodów doprowadzających energię elektryczną, np. do pomp,
- lekceważenie zagrożeń ze strony niewypałów.