

## 1. Wstęp.

Celem niniejszego opracowania jest zaprojektowanie przydomowej oczyszczalni ścieków na terenie **działki nr. 737/2**

W obrębie tej działki znajduje się budynek zawierający remizę i sklep

- z proponowaną przydomową oczyszczalnią ścieków
- ze zbiornikiem bezodpływowym na ścieki - przewiduje się zamianę szamba na przydomową oczyszczalnię ścieków

Obiekt ten na stałe użytkować będzie od 6 do 8 osób, natomiast raz na tydzień w projektowanej sali konferencyjnej znajdować się może do 80 osób.

Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie określa Rozporządzenie MGPIB, 1995. Rozporządzenie to przedstawia wartości minimalnych odległości zbiorników na ścieki i przydomowych oczyszczalni ścieków od innych obiektów na nieskanalizowanych terenach zabudowy jednorodzinnej i zagrodowej (głównie ze względów sanitarnych) :

- 2 m od granicy działki, drogi publicznej lub chodnika przy ulicy;

Studnia stanowiąca ujęcie wody pitnej powinna być wg tych samych przepisów oddalona przynajmniej:

- 15 m od zbiorników do gromadzenia nieczystości oraz podobnych szczelnych urządzeń,
- 70 m od drenażu rozsączającego lub 30 m jeśli ścieki zostały oczyszczone biologicznie.

## 2. Warunki gruntowo-wodne.

Według dokumentacji geotechnicznego rozpoznania podłoża gruntowego, stwierdzono że:

- podłoże gruntowe badanego terenu zbudowane jest z glin zwałowych należących wg PN-81/B-03020 do grupy konsolidacji „B”, reprezentowanych przez gliny piaszczyste i piaszki gliniaste. Przykrywają je piaszczysto-humusowe nasypy niekontrolowane o miąższości 1,20 do 1,50 m.
- Swobodne zwierciadło wód gruntowych spływających nasypami piaszczystymi po stropie glin nachylone ( $\approx 0,8\%$ ) i opadające w kierunku północno-wschodnim

---

nawiercono poniżej 113,85 m n.p.m. Jego poziom powiązany bezpośrednio z wodami odprowadzanymi przebiegającymi wzdłuż północno-wschodniej granicy działki powierzchniowym rowem odwadniającym i może wahać się  $\pm 0,50$  m.

- Układ warstw litologicznych i geotechnicznych ilustrują profile analityczne otworów badawczych
- Parametry fizyko-mechaniczne gruntów podłoża należy przyjmować zgodnie z obowiązującą normą PN-81/B-03020 metodą „B” biorąc za podstawę cechy wiodące w postaci stopnia plastyczności  $I_L$  i grupy konsolidacji gruntów spoistych, oraz stopnia zagęszczenia  $I_D$  i wilgotności gruntów niespoistych (przy założeniu maksymalnego przewidywanego poziomu zwierciadła wód gruntowych)
- Współczynniki wodoprzepuszczalności można przyjąć: nasypu  $k_{10} \approx 5 \cdot 10^{-3}$  cm/s, glin piaszczystych  $k_{10} \approx 10^{-6}$  cm/s.

### 3. Charakterystyka ścieków surowych.

#### 3.1. Ilość ścieków.

Jednostkową ilość ścieków przyjęto na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody. Wynosi ona dla restauracji i jadalni:  $q_{dsr} = 100 \text{ dm}^3/\text{O} \times \text{d}$ . Z uwagi na to, że ilość 80 osób przyjęto jednorazowo w ciągu tygodnia (podczas trwania różnego rodzaju imprez i spotkań), to ilość ścieków podczas tego zrzutu wynosiłaby:

$$q_d = 100 \cdot 80 = 8000 \text{ dm}^3/\text{d}$$

Zatem ilość ścieków podczas dużego jednorazowego zrzutu rozłożona zostanie na cały tydzień wówczas  $q_{dsr} \approx 8000/7 = 1143 \text{ dm}^3/\text{d}$ .

Jest to równoważne przydomowej oczyszczalni ścieków przeznaczonej na ok. 11 osób.

#### 3.2. Jakość ścieków.

Jednostkowe ładunki zanieczyszczeń w ściekach bytowo - gospodarczych odprowadzanych z gospodarstw domowych zostały określone przez Instytut Melioracji i Użytków Zielonych na podstawie badań bezpośrednich

---

Wskaźniki zanieczyszczeń	Stężenie zanieczyszczeń [g/m <sup>3</sup> ]
Zawiesina ogólna	300 - 333
BZT <sub>5</sub>	300 - 333
CHZT	367-400
Azot ogólny	67-80
Azot organiczny	20-33
Azot amonowy	27
Fosfor ogólny	20-26

#### 4. Opis przyjętego rozwiązania projektowego.

W skład przydomowej oczyszczalni ścieków wchodzi następujące urządzenia:

- 3 osadniki gnilne typu RVP 600 o pojemności 3000 l każdy
- drenaż rozsączający DN 110 o długości 54 m
- drenaż zbierający DN 110 L= 36 m
- studzienki rozdzielczej typ Sr70 z pokrywą polietylenową
- studzienki zbiorczej typ Sz 110 z pokrywą polietylenową
- przepompowni ścieków

##### 4.1. Osadnik gnilny.

Osadnik gnilny jest podstawowym urządzeniem stosowanym w przydomowych oczyszczalniach ścieków. W osadniku zachodzą procesy sedymentacji osadów i flotacji zanieczyszczeń zawartych w ściekach. Substancje lekkie głównie tłuszcze unoszą się na powierzchni terenu tworząc tzw. kozuch. W procesie biologicznym następuje fermentacja beztlenowa. Pojemność osadnika gnilnego wynika z czasu sedymentacji zanieczyszczeń zawartych w ściekach (2 –4 h) oraz niezbędnego czasu fermentacji osadu (minimum 180 dni) gromadzącego się na dnie osadnika.

Osadniki produkowane są z wysoko zagęszczonego polietylenu z osłoną ultrafioletową. Jajowaty kształt czyni urządzenia wytrzymałymi i odpornymi na uszkodzenia mechaniczne. Osadnik wyposażony jest w specjalnie skonstruowany wlot, który w czasie dopływu ścieków nie powoduje turbulencji i zmacenia warstwy osadów.

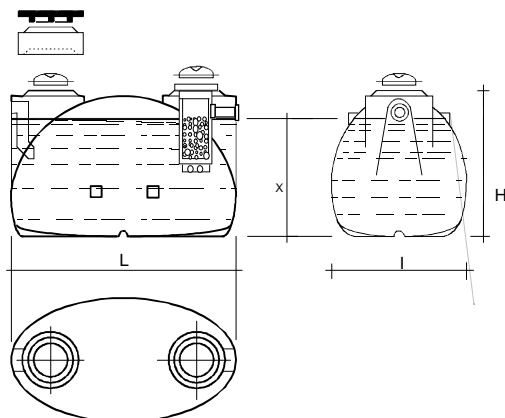
Zarówno wlot, jak i wylot ścieków wyposażony jest w uszczelki gumowe  $\phi$  100 – 110 mm o dużej elastyczności, które zapewniają szczelność konstrukcji. Uszczelki przeznaczone są do wprowadzania przewodów kanalizacyjnych PCV 110.

Wewnątrz osadnika od strony wylotu znajduje się kosz z wkładem filtracyjnym, którego zadaniem jest ochrona drenażu przed zanieczyszczeniem zawieszinami.

---

Elementami wyposażenia osadnika są również polietylenowe podwyższenia pokryw z pokrywami wykonanymi ze zbrojonego betonu.

Poniżej zamieszczono charakterystyczne wymiary i zakres stosowalności osadników



gnilnych SEBICO:

Przydomowa oczyszczalnia ścieków wykorzystywana będzie przez 6-8 osób na stałe oraz jednorazowo w ciągu tygodnia 80 osób w związku, z czym zastosowano 3 osadniki gnilne o pojemności 3000 litrów każdy.

#### **4.2. Wentylacja osadnika gnilnego.**

Procesy fermentacji beztlenowej zachodzące wewnątrz osadnika są źródłem gazów takich jak: siarkowodór, metan, dwutlenek węgla, które muszą być odprowadzane z przestrzeni powietrznej zawartej pomiędzy poziomem ścieków, a sklepieniem osadnika.

W tym celu należy wyprowadzić instalację wentylacyjną ponad dach budynku (minimum 60 cm powyżej krawędzi najwyższego okna).

#### **4.3. Przepompownia ścieków.**

Zadaniem przepompowni ścieków będzie dawkowanie ścieków do osadników położonych wyżej tzn. w nasypie. Przepompownia wyposażona jest w pompę zatapialną o małej wydajności i wysokości podnoszenia oraz małej mocy zainstalowanej.

#### 4.4. Złoże filtracyjne o przepływie pionowym

Złoże filtracyjne o przepływie pionowym zalecane jest w tym przypadku, dlatego że występują w tym miejscu trudno przepuszczalne warstwy gruntu. Istotnym warunkiem poprawnego funkcjonowania tego wariantu jest istnienie odbiornika oczyszczonych ścieków w postaci rowu odwodniającego przebiegający wzdłuż północno-wschodniej granicy działki. Budowa filtru wiąże się z wykonaniem nasypu na odpowiednią wysokość ze względu na wysoki poziom wód gruntowych w celu zachowania 1,5 m odległości od zwierciadła wód gruntowych. Nasyp należy wypełnić warstwami filtracyjnymi z piasku i żwiru ułożonymi pionowo. W filtrze piaskowym o przepływie pionowym ścieki po osadniku gnilnym są równomiernie rozprowadzane rurami rozsączającymi. Po przejściu przez warstwy filtracyjne zbierane są rurami perforowanymi ułożonymi na dnie wykopu i odprowadzane do odbiornika. Powierzchnia złoża filtracyjnego dla jednego mieszkańca powinna wynosić około 7m<sup>2</sup>.

Liczba mieszkańców [M]	Jednostkowa powierzchnia [m <sup>2</sup> ]
4	28
5	35
6	42
8	56
10	70

Założono 11 osób w budynku wg obliczeń w punkcie 4.1. w oparciu o powyższą tabelę powierzchnia filtra poziomego powinna wynosić nie mniej niż  $11 \times 7 \text{ m}^2 = 77 \text{ m}^2$ .

Przyjęto następujące wymiary filtra 4 m x 19,3 m = 77,2 m<sup>2</sup>

Stosowanie filtrów piaskowych stwarza możliwość osiągnięcia wysokich efektów oczyszczania. Wyniki skuteczności oczyszczania ścieków na filtrach przeprowadzonych we Francji, przedstawiono w poniższej tabeli:

Wskaźnik zanieczyszczenia	Ścieki po osadniku gnilnym		Ścieki po filtrze piaskowym		Efekt Oczyszczania ścieków[%]
	zakres	średnio	zakres	średnio	
BZT <sub>5</sub> [g/m <sup>3</sup> ]	90-280	169	0,2-0,5	1,8	98,9
Zawiesiny ogólne [g/m <sup>3</sup> ]	187-610	344	10-88	22	93,6
Azot ogólny (N) [g/m <sup>3</sup> ]	31-130	68	3-30	11	83,8
Azot amonowy (NH <sub>4</sub> -N) [g/m <sup>3</sup> ]	45-79	63	0,4-6,5	1,9	97,0
Azot azotanowy (NO <sub>3</sub> -N) [g/m <sup>3</sup> ]	30-70	49	0,1-6,4	1	98,0
Fosforany ogólne (P) [g/m <sup>3</sup> ]	0,1-0,3	0,15	6,8-56	32,1	—
Bakterie coli (ogólna liczba bakterii w 100 ml)	8-25	14,2	4,3-15	8,2	42,3

## 5. Schemat blokowy oczyszczalni.

