

nr egz.....

|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><b>AQUA</b><br><a href="mailto:awaqua@pro.onet.pl">awaqua@pro.onet.pl</a> | <b>BIURO USŁUG<br/>INŻYNIERYJNYCH</b><br>Stok Lacki Folwark<br>08-110 Siedlce<br>ul. Sosnowa 5d<br><br>tel/fax. /025/ 631 59 90<br>tel/kom. /0/ 600 927 825 | <b>AUDITING i DORADZTWO<br/>ENERGETYCZNE,<br/>PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW<br/>ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII,<br/>PROJEKTOWANIE SIECI i INSTALACJI<br/>BUDOWNICTWA OGÓLNEGO,<br/>PRZEMYSŁOWEGO i OCHRONY<br/>ŚRODOWISKA<br/>NADZORY INWESTORSKIE<br/>KOSZTORYSOWANIE</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                      |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>EDG O.A.6411/2323<br/>REGON 710060700<br/>NIP 821-102-28-82<br/>MAZ/IS/2035/01<br/>ZAE 936</b><br><br><b>AQUA</b> | <b>PRZEDMIOT<br/>OPRACOWANIA</b><br><br><b>ADRES<br/>DZIAŁKA</b><br><br><b>ZAMAWIAJĄCY</b><br><br><b>ADRES</b><br><br><b>PROJEKTANT<br/>br. sanitarna</b> | <b>PROJEKT BUDOWLANY</b><br>1. Oczyszczalni ścieków $Q=3,1 \text{ m}^3/\text{d}$<br>2. Instalacje elektryczne sterowania<br>dla Gminnego Przedszkola w Zakrzewie<br>Kolonii<br><br>Wieś Zakrzew Kolonia,<br>gm. Zakrzew<br>dz. 26<br><br>Gmina Zakrzew<br><br>Zakrzew, gm. Zakrzew, pow. radomski<br><br>mgr inż. Wiesław Adamowicz<br>nr upr. GP. 7342/22/47/91<br><br>..... |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                             |                |
|--|-----------------------------|----------------|
|  | <b>DATA<br/>OPRACOWANIA</b> | <b>2007-12</b> |
|--|-----------------------------|----------------|

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### **I. TECHNOLOGIA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW Z OSADEM CZYNNYM**

str. 3-14

Syntetyczna charakterystyka inwestycji

1. Opis techniczny
  - 1.1 Przedmiot i zakres opracowania
  - 1.2 Podstawa opracowania
  - 1.3 Lokalizacja oczyszczalni ścieków
  - 1.4 Ekspertyza geotechniczna
  - 1.5 Obiekty przewidziane do podłączenia do oczyszczalni
  - 1.6 Odbiornik wód oczyszczonych
  - 1.7 Warunki odprowadzenia wód do odbiornika
2. Ogólna charakterystyka oczyszczalni ścieków z osadem czynnym
3. Część technologiczna
  - 3.1 Obliczenie ilości ścieków
  - 3.2 Obliczenie ładunków i stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych
  - 3.3 Odbiornik ścieków
  - 3.4. Charakterystyka projektowanej oczyszczalni ścieków i dobór urządzeń.
    - 3.4.1. Kolektor ścieków surowych.
    - 3.4.2. Osadnik wstępny.
    - 3.4.3. Pompownia ścieków surowych
    - 3.4.4. Reaktor biologiczny z osadem czynnym 17/20 RLM
    - 3.4.5. Połączenia międzyobiektywne.
    - 3.4.6. Kanał odpływowy.
  - 3.5. Gospodarka osadowa.
  - 3.6. Zasilanie w energię elektryczną.
  - 3.7. Wpływ oczyszczalni na otoczenie i strefa ochrony sanitarnej.
4. Wytyczne wykonania obiektów oczyszczalni.
  - 4.1. Podstawowe obiekty technologiczne.
  - 4.2. Obiekty towarzyszące.
    - 4.2.1. Kanał ścieków surowych.
  - 4.3. Kolejność wykonania obiektów.
5. Uwagi końcowe.

### **II. INSTRUKCJE MONTAŻU.**

str. 15-19

1. Instrukcja posadowienia oczyszczalni z osadem czynnym 17/20 RLM
2. Instrukcja montażu rurociągów PVC i PE.

### **III. INFORMACJA o BEZPIECZEŃSTWIE i OCHRONIE ZDROWIA**

str. 20-21

### **IV. ZAŁĄCZNIKI PRAWNE**

str. 22-23

### **V. RYSUNKI**

str. 24-29

1. Projekt zagospodarowania tereny oczyszczalni ścieków 1:500
2. Plan posadowienia i sytuacja obiektów oczyszczalni ścieków z osadem czynnym 1:100
3. Rzut i przekrój obiektów oczyszczalni ścieków z osadem czynnym 1:50
4. Profil posadowienia i sytuacja obiektów oczyszczalni ścieków 1:100
5. Wylot kanalizacji do zbiornika ziemnego chłonnego 1:25
6. Schemat instalacji sterowania

## I. TECHNOLOGIA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW Z OSADEM CZYNNYM

### Syntetyczna charakterystyka inwestycji

|                                   |                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Przedmiot inwestycji              | Oczyszczalnia ścieków dla Gminnego Przedszkola (116 dzieci)<br>+ 12 osób personelu                                                                 |
| Podstawowe obiekty                | Osadnik, reaktor biologiczny, staw chłonny                                                                                                         |
| Projektowana wydajność            | 4,8 m <sup>3</sup> /dobę                                                                                                                           |
| Równoważna liczba mieszkańców RLM | 43                                                                                                                                                 |
| Końcowe stężenia zanieczyszczeń   | BZT <sub>5</sub> < 25 mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup><br>Zawiesina ogólna < 35 mg/dm <sup>3</sup><br>ChZT < 125mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup> |
| Odbiornik ścieków                 | Rów-rzeka                                                                                                                                          |
| Klasa czystości odbiornika        | do wód lub do ziemi                                                                                                                                |
| Przepływ maksymalny               | 0,90 m <sup>3</sup> /h                                                                                                                             |
| Moc zainstalowanych urządzeń      | 0,7 kW                                                                                                                                             |
| Powierzchnia tereny oczyszczalni  | ok. 130,0 m <sup>2</sup>                                                                                                                           |

#### 1. Opis techniczny

##### 1.1 Przedmiot i zakres opracowania.

Tematem opracowania jest projekt techniczno-technologiczny instalacji oczyszczalni ścieków wykonanej w oparciu o urządzenia z osadem czynnym dla zespołu obiektów Gminnego Przedszkola w Zakrzewie Kolonii, gm. Zakrzew.

Projekt obejmuje obliczenia bilansu ścieków, dobór wielkości elementów oczyszczalni, opis robót budowlano-montażowych poszczególnych obiektów oraz niezbędne rysunki.

##### 1.2 Podstawa opracowania.

- Wizja lokalna w terenie.
- Mapa sytuacyjno wysokościowa terenu w skali 1:1000/ 1:500 z geodezyjną inwentaryzacją.
- Prawo Ochrony Środowiska Ustawa z dnia 27.04.2001r. (Dz.U. 62/2001
- Prawo Wodne (Dz.U.115/2001 poz. 1229)
- Prawo Budowlane ( Dz. U. z 2003 r. Nr 80 poz. 719 art. 29 ust 1 pkt. 3 oraz art.30 ust 1 pkt. 1 )
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr75 poz. 690 z 12.06.2002)
- Norma zużycia wody Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002r tab.1 (Dz. U. Nr 8 poz. 70 z 2002 r)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137 z 2006 r.; poz. 984):
- Zbigniew Heidrich – Wiejskie oczyszczalnie ścieków – Poradnik
- Materiały informacyjne o zastosowaniu urządzeń z osadem czynnym

### **1.3 lokalizacja oczyszczalni ścieków.**

Miejscem lokalizacji projektowanej oczyszczalni ścieków z osadem czynnym jest północno-wschodnia część działki szkolnej z istniejącym zbiornikiem ścieków.

### **1.4 Ekspertyza geotechniczna.**

#### **Geomorfologia i budowa geologiczna**

Gmina Zakrzew położona jest na Równinie Radomskiej, będącej fragmentem Niziny Środkowomazowieckiej.

Cechą charakterystyczną występujących tu osadów czwartorzędowych jest duża zmienność litologiczna, co powoduje stosunkowo dużą mozaikowatość pokrywy glebowej, jak również zróżnicowanie warunków zabudowy. W podłożu piasków i glin lodowcowych występują zasypane progi denudacyjne zbudowane ze skał jurajskich i kredowych.

Obszary wysoczyzn morenowych zbudowane są głównie z glin zwałowych o różnym stopniu zapiaszczenia i plastyczności które sprawiają, że występują tu korzystne warunki posadowienia obiektów budowlanych.

#### **Stosunki wodne**

Do głębokości 3.0 m wody nie nawiercono. Jednakże w okresie mokrej pory roku poziom wody gruntowej kształtuje się w tym rejonie na głębokości 2,0 m od poziomu terenu.

#### **Opis geologiczno-inżynierski**

Wykonane wiercenia dla potrzeb fundamentowania wykazały występowanie do maksymalnej głębokości 0.30 m - humusu. Niżej do głębokości 3,0 m zalega glina brązowa w stanie twardoplastycznym.

#### **Opinia geotechniczna**

Dopuszczalne naprężenia na grunt dla glin twardoplastycznych wynoszą 2,5 - 1,5 at. Wielkości te odnoszą się do naprężeń dopuszczalnych na głębokości  $h=2,0$  m. od terenu pierwotnego. Głębokość posadowienia ze względu na przemarzanie wynosi w rejonie Zakrzewia – 1,0 m

#### **Zalecenia do systemu wykonania osadników ścieków**

W związku z możliwością stosunkowo wysokiego podnoszenia się wody gruntowej w mokrych porach roku zaleca się wykonanie osadników ścieków okrągłych metodą zapuszczaną.

W związku z możliwością stosunkowo wysokiego podnoszenia się wody gruntowej w mokrych porach roku zaleca się wykonanie okrągłych osadników ścieków w obudowie z suchego betonu kl. B – 15.

### **1.5. Obiekty przewidziane do podłączenia do oczyszczalni.**

Obiektem podstawowym jest istniejący kompleks usytuowany w obrębie własności gminy. W przedszkolu przebywa 116 dzieci. Gminne przedszkole zaopatrzona jest w stołówkę, która wydaje ok. 120 obiadów dziennie.

W czasie przerw wakacyjnych – niewielkie ilości ścieków.

## 1.6. Odbiornik wód oczyszczonych.

Ścieki oczyszczone w oczyszczalni odprowadzane będą do zbiornika ziemnego na terenie przedszkola wykonanego w standardzie zbiornika ogrodowego.

## 1.7. Warunki odprowadzenia wód do odbiornika.

Przyjęto, że stężenia zanieczyszczeń na odpływie z oczyszczalni muszą odpowiadać warunkom stawianym w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137 z 2006 r.; poz. 984):

Wartości dopuszczalnych stężeń podstawowych zanieczyszczeń wynoszą:

| Lp. | Nazwa wskaźnika <sup>3)</sup>                                                                                      | Jednostka                                               | Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników lub minimalny procent redukcji zanieczyszczeń przy RLM <sup>2)</sup> od 2000-9999 |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Pięciodobowe biochemiczne zapotrzebowanie tlenu (BZT <sub>5</sub> ), oznaczane z dodatkiem inhibitora nitryfikacji | mgO <sub>2</sub> /l<br>min. %<br>redukcji <sup>4)</sup> | 25<br>lub<br>70-90                                                                                                           |
| 2   | Chemiczne zapotrzebowanie tlenu (ChZT <sub>cr</sub> ), oznaczane metodą dwuchromianową                             | mgO <sub>2</sub> /l<br>min. %<br>redukcji <sup>4)</sup> | 125<br>lub<br>75                                                                                                             |
| 3   | Zawiesiny ogólne                                                                                                   | mg/l<br>min. %<br>redukcji <sup>4)</sup>                | 35<br>lub<br>90                                                                                                              |

## 2. Ogólna charakterystyka oczyszczalni ścieków z osadem czynnym

### Oczyszczalnia ścieków i systemy wyposażenia istniejących zbiorników

Biologiczna oczyszczalnia działa w technologii SBR (cykliczny reaktor biologiczny) za pomocą niskoobciążonego osadu czynnego.

Oczyszczanie ścieków oraz sedymentacja osadu czynnego następuje w procesach czysto biologicznych w tej samej komorze (reaktor). Ścieki są oczyszczane cyklicznie, czyli następuje czasowy podział dopływu ładunków ścieku do reaktora. Zróżnicowany dopływ nie stanowi więc problemu i nie zakłóca wyników oczyszczonego ścieku na odpływie jak w reaktorach przepływowych.

Ogólnie można wyróżnić następujące elementy w typoszeregu.

### Osadnik wstępny

W tym zbiorniku zatrzymywane są części trudno rozkładalne zawarte w ściekach.

### Zbiornik dodatkowy/ Wyrównawczy:

Spełnia funkcje dodatkowego zbiornika buforującego oraz zapewnia stabilizację „jakości” ścieku który z tego zbiornika podawany jest cyklicznie i bezpośrednio na reaktor.

### Reaktor SBR:

Główne procesy oczyszczania.

Jako cykl rozumiemy interwał czasowy w którym:

- Napełnianie reaktora
- Procesy biologiczne

- Sedymentacja osadu czynnego
- Klarowanie ścieku oczyszczonego

SBR pracuje w trzech fabrycznie ustawionych cyklach na dobę.

Każdy cykl rozpoczyna się napełnianiem reaktora SBR (do ustalonego wcześniej poziomu HW max).

Po napełnieniu reaktora SBR następuje faza denitryfikacji oraz napowietrzania (sterowanie za pomocą jednostki mikroprocesorowej) Jeżeli przewidziane zainstalowane jest więcej niż jeden reaktor to napełnianie następuje w kolejności ustawionej w sterowaniu.

Osad czynny składa się z wielu mikroorganizmów które wykorzystują w ścieku znajdujące się zabrudzenia jako pokarm.

Redukcja węgla oraz nityfikacja następuje za pomocą natleniania ścieków. Następuje to przy pomocy strumienie, które są zamocowane do elementów pływakowych umieszczonych w reaktorze. Maksymalna ilość elementów pływakowych w jednym reaktorze to dwa. Za pomocą strumienie zapewniana jest dostawa odpowiedniej ilości tlenu oraz wymuszony ruch ścieku (mieszanie).

W przypadku awarii jednej ze strumienie inna automatycznie zwiększa swoją wydajność w ten sposób zastępując nie działający agregat do momentu wymiany.

Jeżeli w zbiorniku wyrównawczym nie ma odpowiednio wysokiego napływu (np. czas wakacyjny) wówczas sterowanie po rozpoznaniu zmniejszonego napływu przełącza system na tryb oszczędnościowy, zarazem redukując zużycie energii.

Po zakończeniu ostatniej fazy napowietrzania następuje faza sedymentacji osadu czynnego w kierunku dna reaktora.

Górna warstwa ścieku jest już ściekiem oczyszczonym i może być odpompowana (do poziomu HW min -sterowanie pływakowe).

Po ukończeniu tej fazy reaktor jest gotowy do rozpoczęcia następnego cyklu.

W celach serwisowych oczyszczalnia jest tak zaprojektowana że można wyciągnąć całe wyposażenie technologiczne przez właz na zewnątrz, umożliwiając komfortowy i ekonomiczny serwis lub przeglądy serwisowe. Wszystkie elektryczne agregaty podlegają naturalnemu zużyciu podczas pracy. Żywotność strumienie, pomp i innych komponentów i wynosi od 3 do 7 lat.

Jednostka sterująca kieruje poprawną pracą oczyszczalni za pomocą Modułu SPS. Umożliwia to indywidualne dopasowanie do danej sytuacji i warunków, jednocześnie optymalizując efekt oczyszczalnia. Podczas pierwszej fazy pracy oczyszczalni do momentu stabilnej sytuacji ściekowo - osadowej (ok. 3 miesiące po rozruchu hydraulicznym) sterowanie nastawione jest na maksymalną ilość mieszkańców. Zmiana tych parametrów w przypadku nadmiernego lub za niskiego dopływu ścieków do oczyszczalni nie jest konieczne, ponieważ następuje automatycznie.

### **Zastosowanie:**

Oczyszczalnia przystosowana jest do ścieków bytowo-gospodarczych.

### **Wymiary/ Wykonanie:**

Wszystkie systemy są wymiarowane indywidualnie. Typoszeregi standardowe są fabrycznie ustawione na maksymalną liczbę RLM. W zależności od potrzeb uwzględniamy indywidualnie parametry jak:

- Stabilizacja osadu
- Nityfikacja
- Denitryfikacja
- Redukcja fosforu

### 3. Część technologiczna.

#### 3.1. Obliczenie ilości ścieków.

Obliczenia wykonano dla dwóch charakterystycznych okresów pracy obiektu.

**A) OKRES NAUKI SZKOLNEJ** - 10 mies. (od września do końca czerwca),

#### **GMINNE PRZEDSZKOLE**

- 116 dzieci+12 personelu – Gminne przedszkole
  - 128 obiadów wydawanych przez stołówkę przedszkolną
- $$116 \times 40,0 + 12 \times 15,0 = 4820 \text{ dm}^3/\text{dobę} = 4,8 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

#### **Gminne przedszkole:**

$$Q_{\text{dśr}} = 4,8 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

$$Q_{\text{dmax}} = 4,8 \times 1,4 = 6,7 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

$$Q_{\text{hśr}} = 0,042 \times 6,7 = 0,28 \text{ m}^3/\text{godz.}$$

$$Q_{\text{hmax}} = 0,28 \times 3,2 = 0,90 \text{ m}^3/\text{godz.}$$

$$\text{Równoważna liczba mieszkańców (RLM)} 4,8/0,15 = 32$$

#### 3.2. Obliczeniowe ładunki i stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych.

#### **Obliczenie ładunku BZT<sub>5</sub>:**

**A) OKRES NAUKI SZKOLNEJ** - 10 mies. (od września do końca czerwca),

#### **SZKOŁA:**

- 116 dzieci+12 personelu, 128 posiłków wydawanych przez stołówkę szkolną
- $$128 \times 20,0 = 2560 \text{ gBZT}_5/\text{dobę} = 2,6 \text{ kgBZT}_5/\text{dobę}$$

$$\text{Równoważna Liczba mieszkańców (RLM)} 2,6/0,06 = 43$$

Ładunki pozostałych zanieczyszczeń obliczono korzystając z analiz wartości ładunków jednostkowych w ściekach z innych istniejących obiektów tego typu, które przyjęto na poziomie:

Wyniki obliczeń ładunków zanieczyszczeń odprowadzanych na oczyszczalnię zestawiono w poniższej tabeli.

| Wskaźniki zanieczyszczeń |                     | Ładunek w ściekach [g/m <sup>3</sup> ] | RLM | Ł <sub>dśr</sub> (kg/dobę) | Q <sub>srd</sub> (m <sup>3</sup> /dobę) | S <sub>sr</sub> (mg/dm <sup>3</sup> ) |
|--------------------------|---------------------|----------------------------------------|-----|----------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|
| BZT <sub>5</sub>         | gO <sub>2</sub> /Md | 60                                     | 43  | 2,58                       | 4,8                                     | 537,5                                 |
| ChZT                     | gO <sub>2</sub> /Md | 130                                    | 43  | 5,59                       | 4,8                                     | 1164,58                               |
| Zawiesina ogólna         | g/Md                | 90                                     | 43  | 3,87                       | 4,8                                     | 806,25                                |
| Azot ogólny              | gN/Md               | 10                                     | 43  | 0,43                       | 4,8                                     | 89,58                                 |
| Fosfor ogólny            | gP/Md               | 2                                      | 43  | 0,086                      | 4,8                                     | 17,92                                 |

#### 3.3 Odbiornik ścieków.

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych będzie zbiornik ziemny chłonny ziemny, którego wody zalicza się do III klasy czystości, aby zatem spełnić postanowienia podane w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy

wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń powinny wynosić:

BZT<sub>5</sub> 25 mg O<sub>2</sub>/l;  
ChZT 125 mg O<sub>2</sub>/l;  
Zawiesiny ogólne 35 mg/l.

Gwarantowane parametry ścieków oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni:

| Parametr         | Rozmiar              | Maksimum |
|------------------|----------------------|----------|
| BZT <sub>5</sub> | mg O <sub>2</sub> /l | 15       |
| ChZT             | mg O <sub>2</sub> /l | 75       |
| Zawiesina ogólna | mg /l                | 15       |

Z przedstawionych wyżej danych wynika, że osiągnięcie wymaganego stopnia redukcji zanieczyszczeń wymagać będzie oprócz mechanicznego oczyszczania zastosowania pełnego biologicznego oczyszczania z procesami denitryfikacji, nitryfikacji, sedymentacji, aeracji, defosfatacji, filtracji oraz recyrkulacji osadu czynnego.

### **3.4. Charakterystyka technologiczna i techniczna projektowanej oczyszczalni ścieków i dobór urządzeń.**

Dla obliczonych ilości ścieków i zanieczyszczeń przyjęto następujący układ technologiczny oczyszczania:

2 x I stopień oczyszczania – osadnik wstępny

2 x II stopień oczyszczania – reaktor biologiczny z osadem czynnym SBR 17/20

#### **3.4.1 Kolektor ścieków surowych.**

Dla zebrania ścieków z obu obiektów należy wykorzystać istniejącą kanalizację sanitarną. Ścieki ze szkoły odprowadzane są grawitacyjnie przewodem o średnicy d 150 mm a następnie przewodem tłocznym PE d 50 mm do bioreaktora i d 100 do odbiornika ścieków. Istniejący zbiornik bezodpływowy ścieków zaadaptowano dla potrzeb osadnika wstępnego. Przyjęto dopuszczalne zagłębienie dolnej krawędzi kolektora doprowadzającego ścieki równe 1,1 m poniżej powierzchni terenu.

#### **3.4.2 Pompownia ścieków Ps**

Przepompownia zostanie wykonana z zbiornika polietylenowego o średnicy 0,8 m. Górna krawędź przykrycia pompowni zostanie wyniesiona ok. 0,2 m ponad projektowany teren. Dno pompowni (wewnętrzne) będzie umieszczone na rzędnej –2,60 m ppt. Pokrywa pompowni wykonana z PE zamocowana jest do zbiornika pompowni w sposób umożliwiający jej otwieranie i swobodny dostęp do pompy.

#### **Wymagana wydajność pompowni.**

Maksymalny godzinowy dopływ ścieków do pompowni wynosi 0,58 m<sup>3</sup>/h.

Przyjęto że wydajność pompowni wynosi około 0,16 dm<sup>3</sup>/s

### **Dobór pomp**

Na podstawie charakterystyki przewodu tłocznego i geometrii układu pompowego oraz wymaganej wydajności pompowni dobrano pompę typu DW VOX 75

Dane techniczne oraz parametry.

- typ Ebara DW VOX 75
- liczba pomp 1 szt.
- moc silnika 0,55 kW
- wydajność 1,67 dm<sup>3</sup>/s przy wysokości podnoszenia 8,4 m
- waga 14,5 kg

Pompa zatapialna do ścieków o przelocie d 50 mm, sterowana jest automatycznie z pomocą pływaką, w wykonaniu na prąd jednofazowy wraz z przewodem zasilającym długości 10 m umożliwia montaż i demontaż na miejscu pracy.

### **3.4.3 Osadnik wstępny.**

Służą one do usuwania zawiesiny łatwoopadającej i niewielkich ilości cząstek lżejszych od wody. W wyniku sedymentacji cząstki cięższe od wody tworzą osad na dnie zbiornika, a cząstki lżejsze –kożuch. W pierwszej komorze osadnika wydziela się pojemność zajęta przez kożuch, część przepływową i część dolną do gromadzenia osadu. Druga komora osadnika wstępnego zapewnia wyrównaną jakość ścieku pod względem składu i gęstości.

Zawartość zbiornika wstępnego należy opróżnić i wywieźć wozem asenizacyjnym przez upoważnioną jednostkę do najbliższej oczyszczalni prowadzącej procesy przeróbki osadu.

W osadniku wstępnym nastąpi częściowe oczyszczenie ścieków.

Osadnik należy opróżniać w okresach co sześć do ośmiu m-cy użytkowania oczyszczalni.

Ścieki dopływać będą do projektowanego osadnika o pojemności 2x8,2 m<sup>3</sup> a zatem umożliwiającego zatrzymanie ścieków w czasie równym 4 dni.

W osadniku zatrzymana będzie zawiesina łatwo opadająca, nastąpi redukcja BZT<sub>5</sub> o około 30 % i zawiesiny ogólnej o około 60 %. Wynika stąd że ścieki odprowadzane z osadnika charakteryzować się będą BZT<sub>5</sub> = 376,0 gO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> oraz zawiesiną ogólną = 323,0 g/m<sup>3</sup>

Sucha masa osadu zatrzymanego w osadniku wyniesie:

$$G_1 = 4,8 \times 0,806 \times (1-0,6) = 1,55 \text{ kg s.m.o./dobę}$$

Przy uwodnieniu osadu W<sub>1</sub> = 96,0 % dobową objętość osadu wyniesie:

$$V_{os1} = 1,55 / 10 \times (100-96) = 0,04 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

### **3.4.4 Reaktor biologiczny z osadem czynnym 17/20 RLM**

Oczyszczalnia działa w technologii SBR – sekwencyjny reaktor biologiczny, a substancją czynną w procesie oczyszczania jest niskoobciążony osad czynny. Sercem oczyszczalni jest agregat pompowo-napowietrzający z silnikiem zatapialnym składa się z pompy tłoczącej ścieki pomiędzy poszczególnymi komorami oraz strumienicy napowietrzającej oczyszczane ścieki. Agregat umieszczany jest w trzykomorowym lub dwukomorowym zbiorniku, wykonanym z betonu lub polietylenu wysokiej gęstości PEHD.

Oczyszczalnia wykonuje 3 cykle w ciągu dnia. Odpowiada to czasowi cyklu wynoszącemu 8 godzin. Cykl oczyszczania dzieli się na fazę napowietrzania – trwającą 6 godzin oraz dwugodzinną fazę osadzania osadu. W fazie napowietrzania powietrze doprowadzane jest w sposób przerywany poprzez strumienicę.

Odprowadzenie oczyszczonego ścieku następuje poprzez wypompowanie w czasie zależnym od wielkości urządzenia.

**Instalacja składa się z dwóch równoległych ciągów:**

- 2 komorowego zbiornika z pokrywą oraz włazem, kominiek wywiewny dwie lub jedna komora wstępnego oczyszczania mechanicznego (zatrzymanie zawieszin i części pływających), służące również jako bufor dopływających ścieków i zasobnik osadu wstępnego i nadmiernego oraz jednej komory – bioreaktora;
- agregatu pompowo-napowietrzający z silnikiem zatapialnym, umieszczonego w komorze bioreaktora w skład którego wchodzi: 1 pompa do napełniania i odprowadzania oczyszczonego ścieku, 1 napowietrzacz (injektor) z silnikiem zatapialnym osadzony na ścianie zbiornika, 1 zawór elektro-magnetyczny
- sterownika mikroprocesorowego do agregatu.

Bioreaktor napełniany jest z drugiej komory. Zachodzi to z wykorzystaniem zasady naczyń połączonych – rura łącząca drugą komorę z bioreaktorem napełniana jest za pomocą pompy. Powstały słup cieczy wywołuje przepływ ścieku z komory buforowej do komory reakcji. Okres napełniania bioreaktora jest sterowany automatycznie przez zespół sterowniczy i jest zależny od wielkości urządzenia. Proces ten chroniony jest przez wmontowany zawór elektromagnetyczny. Napełnianie bioreaktora następuje w sposób przerywany, w trakcie pierwszych czterech godzin fazy napowietrzania, w zależności od dopływu ścieków surowych 1-komory osadnika wstępnego. Na dwie godziny przed rozpoczęciem fazy odprowadzania ścieku oczyszczonego dopływ zostaje przerywany przez zawór sterujący. Dodatkowo, w trakcie każdego cyklu oczyszczania następuje odpływ nadmiaru osadu z bioreaktora do drugiej komory oczyszczalni – przez jego wypompowanie wraz z porcją ścieków (recyrkulacja). Po napowietrzaniu następuje faza klarowania ścieków (sedymentacja kłaczków osadu czynnego). Przed właściwym odprowadzeniem oczyszczonego ścieku zawór i przewody rurowe płukane są oczyszczonym ściekiem.

W korpusie agregatu pompowo-napowietrzający z silnikiem zatapialnym wbudowana jest butelka do poboru próbek. Część odprowadzanego ścieku kierowana jest do butelki poprzez odgałęzienie wychodzące z rury do odprowadzania oczyszczonego ścieku. By pobrać próbkę, wystarczy odkręcić pokrywę i wyjąć butelkę. Zasada ta zapewnia, że do pobierania próbek służy zawsze świeżo oczyszczony ściek. Pokrywa butelki zaopatrzona jest, oprócz dopływu, w wąż przelewowy służący oprócz swojej zwykłej funkcji, jako wylot z butelki i do płukania elementów pompy.

Dzięki urządzeniu płuczacemu i rozwiniętemu procesowi włączania zaworu, za pomocą krótkiego płukania przed pompowaniem oczyszczonych ścieków zapewnione jest, że podczas pompowania oczyszczonych ścieków do wylotu instalacji procesowej nie przedostaną się żadne zanieczyszczenia z rurociągów czy korpusu agregatu.

Jeżeli pływak po 6 godzinach napowietrzania nie zostanie wyłączony, instalacja przełącza się automatycznie w tryb pracy urlopowej. W tym ograniczonym rodzaju pracy urządzenie do napowietrzania będzie pracować dalej z mocą ok. 30%. Taki tryb trwa, aż pływak ponownie się włączy i agregat pompowo-napowietrzający z silnikiem zatapialnym rozpocznie pracę w normalnym trybie.

Dzięki dodatkowemu włącznikowi pływaka, instalacja w trakcie odpompowania ścieku oczyszczonego jest chroniona przed wystąpieniem wysokiego stanu cieczy lub przed zalaniem. Jeżeli pływak w określonym czasie nie wyłącza odprowadzania ścieku

oczyszczonego, jest to rejestrowane jako wysoki stan, przy którym instalacja przełącza się na tryb awaryjny.

### Parametry techniczne oczyszczalni

|                                       |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|
| Typ urządzenia                        | SBR 17/20             |
| Rodzaj rozwiązania                    | Osad czynny           |
| Elementy budowy                       | Zbiornik Oczyszczalni |
| Materiał, z którego wykonano zbiornik | Beton B-45            |

|                                                |                   |        |
|------------------------------------------------|-------------------|--------|
| Liczba mieszkańców                             | RLM               | 20     |
| Wymiary                                        | Średnica wew. ok. | mm     |
|                                                |                   | 2000   |
|                                                | Wysokość ok.      | mm     |
|                                                |                   | 2715   |
| Objętość użytkowa                              | m <sup>3</sup>    | 2x8,2  |
| Ciężar zbiornika                               | kg                | 10 000 |
| Powierzchnia terenu zajęta przez oczyszczalnię | m <sup>2</sup>    | 200    |
| Obciążenie BZT <sub>5</sub>                    | kg/d              | 0.72   |
| Obciążenie hydrauliczne                        | m <sup>3</sup> /d | 3,1    |
| Zasilanie                                      | V                 | 230    |

| Typ oczyszczalni | Pojemność osadnika wstępnego 3 komorowego | Pojemność reaktora biologicznego |
|------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|
| SBR 17/20        | min 8,2m <sup>3</sup>                     | min 8,2m <sup>3</sup>            |

### Injektor napowietrzający

W oczyszczalni ścieków stosowane są struennice z silnikiem zatapianym. Moc injectorów wynosi 0,50 kW. Urządzenia te montowane są do całości agregatu pompowo-napowietrzającego oczyszczalni.

W celu stworzenia korzystnych warunków dla biologicznego oczyszczania ścieków jest dostarczenie odpowiedniej ilości tlenu. Wymagane stężenie tlenu rozpuszczonego w ściekach wynosi:  $C_{TR} = 3 - 4 \text{ g O}_2/\text{m}^3$ .

| Typ oczyszczalni | Ilość Strumienic | Moc Strumienic |
|------------------|------------------|----------------|
| SBR 17/20        | 1                | 0,5kW          |

### Jednostka Sterująca

Sterownik kieruje pompą, strumienicą napowietrzającą oraz zaworem oczyszczalni ścieków w systemie SBR.

Prąd jest kontrolowany podczas działania pompy oraz strumienicy napowietrzającej, aby w znacznym stopniu móc rozpoznać ewentualne błędy w działaniu instalacji, dodatkowo dołączony jest także wyłącznik pływakowy, który kontroluje stan wysokiej wody i dostarcza informacje o dopływie mniejszej ilości ścieków od zakładanej.

|                                                                                |                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zakres temperatur (praca)                                                      | 0°C ... +40 °C                                                                                                                                                                      |
| Zakres temperatur (składowanie)                                                | 0°C ... +50 °C                                                                                                                                                                      |
| Wilgotność powietrza (praca i składowanie)                                     | 0 ... 90 % RH<br>Nie zagęszczona                                                                                                                                                    |
| Klasa ochrony                                                                  | Izolacja ochrony                                                                                                                                                                    |
| Sposób ochrony                                                                 | IP54                                                                                                                                                                                |
| Wymiary (bez okablowania)                                                      | Patrz zdjęcie                                                                                                                                                                       |
| Montaż                                                                         | Montaż ścianowy poprzez trzy śruby                                                                                                                                                  |
| Materiał obudowy                                                               | Tworzywo sztuczne szare                                                                                                                                                             |
| Podłączenie sieci (L1, N, PE)                                                  | 230V~ 50Hz $\pm$ 10%                                                                                                                                                                |
| Pompa / Napowietrzacz / Zawór<br>T1.1, T1.2 T1.3<br>Maksymalna moc całkowita   | 230V/ 50Hz,<br>P < 0,6KW<br>2500VA                                                                                                                                                  |
| Bezpiecznik (max.1,5W)                                                         | 3,15AT                                                                                                                                                                              |
| Ochrona przed przegrzaniem pompy                                               | Przez szeregowy kontakt termiczny w silniku                                                                                                                                         |
| Zakres pomiarowy prądu                                                         | min. 0,25 – 10A<br>$\pm$ 10% v.E.                                                                                                                                                   |
| Moc początkowa sterownika                                                      | typowa 5VA                                                                                                                                                                          |
| Wymagane bezpieczniki                                                          | max. 1x 16A G                                                                                                                                                                       |
| Podłączenie                                                                    | Zaciski bezśrubowe                                                                                                                                                                  |
| Maksymalny przekrój poprzeczny przewodów                                       | 1,5mm <sup>2</sup> elastyczny<br>2,5mm <sup>2</sup> sztywny                                                                                                                         |
| Złącze śrubowe przewodu / podłączenie                                          | 1 x M16 z sieciowym przewodem podłączeniowym,<br>1,5 m z wtyczką ze stykiem ochronnym,<br>1 x M16 dla alarmu,<br>przygotowane dla 1 puszki kołnierkowej 6 pol + seria PE 693 krawat |
| Wejścia<br>IN1<br>Napięcie stykowe<br>Prąd stykowy                             | 24V (wartość nominalna)<br>1mA (wartość typowa)                                                                                                                                     |
| Przełącznik alarmowy<br>Maksymalne napięcie stykowe<br>Maksymalny prąd stykowy | 230V~<br>5A; AC1                                                                                                                                                                    |
| Brzęczyk wewnętrzny                                                            | typowe 70 dB(A)                                                                                                                                                                     |
| Wskaźnik                                                                       | 2 x 16 LCD-wskaźnik<br>1 x LED zielony<br>1 x LED czerwony                                                                                                                          |
| Obsługa                                                                        | 3 przyciski                                                                                                                                                                         |

### 3.4.5. Połączenia międzyobiektywne.

Do wykonania połączeń międzyobiektowych wykorzystano rury i kształtki PVC kanalizacyjne, łączone za pomocą kielicha i gumowej uszczelki o średnicy d 50,100,150 PCV

### 3.4.6. Kanał odpływowy.

Ścieki oczyszczone z oczyszczalni odprowadzane będą kanałem zrzutowym D=100 mm z PVC na terenie Inwestora, kanałem tym popłyną do zbiornika ziemnego.

### 3.5. Gospodarka osadowa.

W trakcie biologicznego i mechanicznego oczyszczania ścieków powstawać będą osady wstępny i nadmierny, których ilość można określić następująco:

a) po mechanicznym oczyszczaniu w osadniku wstępnym:

$$G_1 = 4,8 \times 0,806 \times (1-0,6) = 1,55 \text{ kg s.m.o./dobę}$$

Przy uwodnieniu osadu  $W_1 = 96,0 \%$  dobową objętość osadu wyniesie:

$$V_{os1} = 1,55 / 10 \times (100-96) = 0,04 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

- sucha masa  $G_1 = 1,55 \text{ kg s.m.o./dobę}$
- uwodnienie  $W_1 = 96,0 \%$
- objętość  $V_{os1} = 0,04 \text{ m}^3/\text{dobę}$

b) po reaktorze biologicznym przy założeniu przyrostu suchej masy osadu  $m = 0,30 \text{ kg s.m.o./kg BZT}_5$  oraz wymaganym efekcie oczyszczania

- sucha masa  $G_2 = 0,30 \times (0,9 \times 2,58) = 0,68 \text{ kg s.m.o./dobę}$
- uwodnienie  $W_2 = 96,0 \%$
- objętość  $V_{os2} = 0,02 \text{ m}^3/\text{dobę}$

Sumując powyższe dane otrzymujemy:

- łączną suchą masę osadu  $G = 1,55 + 0,68 = 2,23 \text{ kg s.m.o./dobę}$
- średnie uwodnienie osadu  $W = 96,0 \%$
- łączną objętość osadu  $V = 2,23 / (10 \times (100-96)) = 0,06 \text{ m}^3/\text{dobę}$

Osady wstępny oraz nadmierny zatrzymane w osadnikach będą usuwane okresowo za pomocą wozu asenizacyjnego i wywożone do dalszej przeróbki w oczyszczalni ścieków w Radomiu.

Dla wyliczonej objętości osadu przyjęto następującą częstotliwość wywożenia osadu:

Osadnik wstępny raz na 4-6 miesiące ok. 4,8-6,0 m<sup>3</sup> osadu

Osadnik wtórny raz na 6-8 miesięcy ok. 3,6-4,8 m<sup>3</sup> osadu.

### 3.6. Zasilanie w energię elektryczną.

Dane dotyczące odbiorników energii elektrycznej oraz wielkości mocy zainstalowanej zestawiono w poniższej tabeli:

|    |                          |               |      |     |     |
|----|--------------------------|---------------|------|-----|-----|
| 1. | Pompownia Ps             | Pompa DW VOX  | 0,55 | 1,0 | 0,5 |
| 2. | Reaktor z osadem czynnym | Agregat SK 04 | 0,5  | 16  | 5,6 |
| 3. | Reaktor z osadem czynnym | Agregat SK 04 | 0,5  | 16  | 5,6 |

Koszty eksploatacji oczyszczalni z osadem czynnym 40 RLM

| nazwa     | wydajność                   | dobowe koszty energii | miesięczny koszt energii | roczny koszt usuwania osadu | roczny koszt eksploatacji | koszt oczyszczenia 1m <sup>3</sup> ścieków |
|-----------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|
| SBR 17/20 | (2,6-3,0) m <sup>3</sup> /d | 2,46 zł               | 73,8 zł                  | 240 zł                      | 1050 zł                   | 1,88 zł                                    |
| SBR 17/20 | (2,6-3,0) m <sup>3</sup> /d | 2,46 zł               | 73,8 zł                  | 240 zł                      | 1050 zł                   | 1,88 zł                                    |
| razem     | (2,6-3,0) m <sup>3</sup> /d | 4,92 zł               | 147,6 zł                 | 480 zł                      | 2100 zł                   | 3,76 zł                                    |

#### Wskaźniki zużycia energii

- na 1 dobę = 11,7 kWh/dobę
- na 1m<sup>3</sup> ścieków = 2,33 kWh/m<sup>3</sup>/dobę
- na 1 kg usuniętego BZT<sub>5</sub> = 4,82 kWh/kg BZT<sub>5</sub>/dobę

### **3.7. Wpływ oczyszczalni na otoczenie i strefa ochrony sanitarnej.**

Urządzenia oczyszczalni ścieków z osadem czynnym posiadają zamkniętą obudowę która zapobiega ewentualnym wypadkom. Proces w oczyszczalni prowadzony jest w sposób gwarantujący jej bezzapachową pracę, nie występuje w tym przypadku problem rozprzestrzeniania się szkodliwych aerozoli. Teren oczyszczalni otoczony będzie zadrzewieniem i będzie skutecznie odizolowany od otoczenia. Odległość od najbliższego budynku szkolnego wynosi 30 m.

## **4. Wytyczne wykonania obiektów oczyszczalni.**

### **4.1. Podstawowe obiekty technologiczne.**

Podstawowe obiekty technologiczne to przepompownia ścieków oraz reaktor biologiczny. Urządzenia te wykonane są fabrycznie, montaż należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją podaną przez producenta.

### **4.2. Obiekty towarzyszące.**

#### **4.2.1. Kanał ścieków surowych.**

Kanał ścieków surowych łączy istniejącą kanalizację na terenie szkoły ze zbiornikiem ścieków rurociągi wykonany z rur PVC d = 160 mm ułożony średnio na głębokości 1,1 m.

### **4.3. Kolejność wykonania obiektów.**

Obiekty należy wykonać w następującej kolejności:

- kanał ścieków surowych
- linia kablowa zasilająca,
- posadowienie reaktora z osadem czynnym,
- wykonanie wewnętrznych instalacji oraz zasilania,
- wykonanie trawników i zadrzewienia.

## **5. Uwagi końcowe.**

- a) szczegółowe wytyczne wykonania obiektów znajdują się w części rysunkowej.
- b) Wykonawcę obowiązują warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, w szczególności zewnętrznych sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepisy BHP.
- c) Dopuszcza się dokonywanie zmian w zakresie wersji materiałowej pod warunkiem uzgodnienia z projektantem i inspektorem nadzoru.

Opracował :

.....  
mgr inż. Wiesław Adamowicz

## **II. INSTRUKCJE MONTAŻU.**

### **1. Instrukcja posadowienia w terenie i przygotowanie do uruchomienia**

Zbiorniki oczyszczalni ścieków montuje się z prefabrykowanych elementów betonowych, zbiorników betonowych monolitycznych lub lub zbiorników wykonanych z tworzywa sztucznego PEHD. Zbiorniki muszą odpowiadać właściwym normom. Zbiornik musi posiadać otwory wentylacyjne oraz wąż o odpowiedniej klasie obciążenia.

#### **WYMOGI PRZY INSTALACJI ZBIORNIKA**

Przy wyborze lokalizacji na zamontowanie zbiorników na ścieki należy dokonać rozeznania warunków gruntowo - wodnych. Rozeznanie to jest niezbędne w celu ustalenia:

- sposobu balastowania bądź kotwienia zbiornika przy wysokim poziomie wód gruntowych;
- możliwości wykorzystania rodzimego gruntu jako podsypki i obsypki (ewentualnie potrzeby dowozu innego materiału).

Usytuowanie zbiornika na ścieki musi uwzględniać minimalne odległości od domów mieszkalnych, granic działek, ujęć wody itp.

Usytuowanie to powinno zapewnić swobodne manewrowanie transportem asenizacyjnym. Nie należy lokalizować zbiornika pod traktem komunikacyjnym, gdyż obciążenie przejeżdżających pojazdów może doprowadzić do jego uszkodzenia.

#### **INSTRUKCJA POSADOWIENIA I MONTAŻU ZBIORNIKA NA ŚCIEKI Z TWORZYWA SZTUCZNEGO**

Zbiornik jest konstrukcją samonośną i nie wymaga specjalnych obmurowań czy fundamentów.

Jeżeli w wykopie jest układany więcej niż jeden zbiornik, to odległość pomiędzy zbiornikami nie może być mniejsza niż 70 cm.

Jeżeli odległość pomiędzy górną częścią płaszcza zbiornika a poziomem gruntu jest mniejsza niż 50 cm należy wykonać płytę obciążeniową betonu zbrojonego nad powierzchnią wykopu.

Przy stosowaniu płyty obciążającej pomiędzy zbiornikiem a poziomem wskazane jest przeanalizowane czy warunki gruntowo-wodne narzucają stosowanie dodatkowej płyty balastującej. W przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych należy wykonać z pół suchego betonu opaskę o szerokości 50 cm i grubości 15 cm wokół zbiornika nad krawędzią łączącą jego dwie połowy. Ekstremalnie wysoki poziom wód gruntowych wymaga zastosowania zbiornika o pogrubionych ścianach.

#### **PRYGOTOWANIE DO POSADOWIENIA**

Przed przystąpieniem do posadowienia należy przede wszystkim sprawdzić czy zbiornik nie jest uszkodzony. Jako obsypkę zbiornika można zastosować piasek, żwir lub pospółkę. Jeżeli istnieje ryzyko wymieszania się obsypki i gruntu rodzimego gliniastego należy użyć materiału rozdzielającego np. geowłókninę, folię itp. Zbiornik nie może być bezpośrednio posadowiony na następujących gruntach: glina, muły organiczne torf itp. Przy posadowieniu zbiorników w okresie zimowym należy zwrócić uwagę, aby podsypka i obsypka nie zawierała śniegu, brył lodu itp.

## SPRAWDZENIE SZCZELNOSCI

- 1) Szczelność zbiornika jest sprawdzana u wytwórcy i jest gwarantowana użytkownikowi
- 2) Dodatkowe sprawdzenie szczelności jest wymagane wtedy, gdy w czasie transportu lub podczas posadowienia zbiornik został uszkodzony i była wykonana jego naprawa (o naprawie uszkodzonego zbiornika na budowie decyduje uprawniony przedstawiciel producenta).
- 3) W przypadku potrzeby sprawdzenia stanu szczelności po robotach naprawczych na budowie, zbiorniki należy obsypać jedynie do ½ wysokości i napełnić wodą do poziomu króćca dopływowego i obserwować poziom wody przez ok. 24 godziny. Brak obniżenia poziomu świadczy o szczelności zbiornika. Należy wówczas dokonać zasypki, wodę odpompować, a zbiornik przeznaczyć do użytkowania.

## MONTAŻ

1. Głębokość montażu zbiornika licząc od powierzchni ziemi do osi króćca doprowadzającego ścieki nie może być większa niż 130 cm (dotyczy) zbiornika w standardowym wykonaniu).
2. Głębokość wykopu powinna wynikać ze spadku przewodów doprowadzających ścieki.
3. Wykop pod zbiornik musi być na tyle większy, żeby umożliwić dostęp do ścianek dolnej połowy zbiornika podczas jego zakopywania.
4. Wykop pod zbiornik powinien być wolny od kamieni, cegieł, gruzu lub innych przedmiotów mogących spowodować uszkodzenie mechaniczne zbiornika
5. Na dnie wykopu należy wykonać poziomą podsypkę z piasku o grubości od 10 do 20 cm
6. Po umieszczeniu zbiornika w tak przygotowanym wykopie należy ustawić otwór wlotowy na odpowiednim poziomie, co umożliwi właściwe podłączenie.
7. Zbiornik wypoziomować.
8. Zbiornik napełnić wodą do 1/3 wysokości i obsypać piaskiem do poziomu napełnienia.
9. Napełnić zbiornik do 2/3 wysokości, obsypać i zagęścić\* piasek w wykopie.
10. Podłączyć instalację ściekową.
11. Zasypać wykop do poziomu gruntu.

Zbiorniki z tworzyw sztucznych nie wymagają żadnej konserwacji, a okres ich eksploatacji (trwałości) określa się na kilkadziesiąt lat i jest bliżej nieznanym.

\* Zagęszczenie piasku najlepiej wykonać przez „namywanie” tj.: zlewanie piasku wodą powodując jego osadzanie. Gdy woda przy zlewaniu zostaje na wierzchu i tworzy kałuże, trzeba zrobić przerwę, aż wsiąknie, a potem zlewanie powtarzamy. Zapobiegamy w ten sposób późniejszemu osiadaniu piasku i zapadnięciu się terenu nad zbiornikiem.

## INSTRUKCJA POSADOWIENIA I MONTAŻU ZBIORNIKA NA ŚCIEKI Z BETONU B-45

1. Wymagana minimalna nośność podłoża gruntowego wynosi 150 kPa. W przypadku, gdy nośność podłoża jest niższa od minimalnej należy skonsultować się z przedstawicielem w celu ustalenia możliwości budowy oczyszczalni.
2. Betonowe elementy prefabrykowane mogą nie być wyposażone w uchwyty do ich przenoszenia, w związku z tym do każdej dostawy i montażu należy zapewnić uchwyty przenośne do prefabrykatów

### 3. Przebieg montażu

- Wykonanie wykopu –

głębokość wykopu powinna być określona w dokumentacji projektowej i uwzględniać m.in. sumę wysokości montowanych elementów oraz spoiny łączące te elementy. Dla ustalenia końcowej głębokości wykopów zaleca się sprawdzenie wysokości dostarczonych elementów betonowych wraz z uwzględnieniem wypełnienie zaprawą spoin między kręgami oraz konieczność wykonania podsypki z gruntu sypkiego

- Przygotowanie do montażu –

w przypadku występowania wody gruntowej należy ją usunąć, co najmniej na okres wiązania zaprawy do łączenia spoin, na dnie wykopu wysypać 15 cm warstwę żwiru, wyrównać i wypoziomować dno wykopu

- Posadowienie zbiorników –

na dnie wykopu posadawia się element(y) denne zbiorników oczyszczalni, na których montuje się elementy podwyższające i zwieńczające zbiorniki oczyszczalni. Poszczególne kręgi łączy się na zaprawie zapewniającej wytrzymałość i szczelność równą, co najmniej wytrzymałości i szczelności ścian elementów prefabrykowanych (zalecana zaprawa 3 części piasku, 1 część cementu lub inna spełniająca wymogi dla zaprawy IIIa).

- Dopływ i odpływ –

należy w sposób szczelny dokonać podłączenia dopływu do oczyszczalni, odpływu oraz połączeń pomiędzy zbiornikami

- Zасыpywanie wykopu –

powinno odbywać się warstwami, równomiernie na całym obwodzie. Zасыpkę należy wykonywać z piasku grubo- bądź średnioziarnistego, odpowiednio zagęszczonego

- Posadowienie sterownika oczyszczalni –

sterownik kierujący pracą oczyszczalni może być zainstalowany w wolnostojącej szafce sterowniczej lub we wnętrzu budynku przez nią obsługiwanego.

- Prace związane z montażem instalacji wewnętrznych oczyszczalni, montażem pomp, regulacją sterownika i przeprowadzeniem rozruchu oczyszczalni przeprowadza wyłącznie serwis firmy autoryzowanej

### MONTAŻ POŁĄCZEŃ MIĘDZYOBIEKTOWYCH I AGREGATU

Dane dotyczące stateczności instalacji należy przyjąć z danych dla zbiornika.

Wszystkie dopływy i odprowadzenia należy wykonać jako przyłącza rurowe DN 160 lub DN 110. Końcówki rur we wnętrzu zbiornika muszą wystawać ok. 15 cm. Rury należy poprowadzić tak, żeby nie ulegały przemarzaniu.

Dla zespołu sterującego należy przewidzieć napięcie zasilania 230 V. Odcinki kabli do przesyłania danych między zespołem sterującym a zbiornikiem znajdujące się w ziemi, należy poprowadzić w rurze osłonowej. Należy zachować wymagania w stosunku do rury osłonowej dotyczące zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi. Oprócz tego do urządzenia sterującego należy położyć kabel zabezpieczony (wyłącznik FI) 3x1,5 mm<sup>2</sup>. W instalacjach z większą ilością zbiorników należy przewidzieć przepust kablowy (Ømin. 7,5 cm) między zbiornikami.

W celu zapewnienia niezakłóconego przepływu wody w instalacji o większej ilości zbiorników należy połączyć je za pomocą rur DN 160 lub DN 110.

Podczas uzbrajania zbiorniki muszą zostać opróżnione ze ścieków oraz oczyszczone. Prosimy o przestrzeganie zasady, że podłączenia kabla elektrycznego może dokonać wyłącznie firma z odpowiednimi uprawnieniami.

Przed montażem Agregatu należy zakończyć montaż zbiornika i doprowadzenie wszystkich przyłączy.

Agregat osadzony jest na ścianie zbiornika poprzez zastosowanie podwieszenia w urządzeniu. Zróżnicowane grubości ścianek w zastosowanych zbiornikach mogą zostać skompensowane przez właściwe dopasowanie strzemion w trakcie montażu. W urządzeniach serii SK 04 zawieszenie następuje na łańcuchach. Zamocowane są one na stożku lub na pierścieniu pokrywy. W obydwu wariantach mocowania należy zwrócić uwagę na usytuowanie centralne urządzenia.

Rura zasilająca Agregat jest doprowadzona do 2. komory oczyszczania wstępnego.

Zielony wąż spiralny jest doprowadzony do rury odpływowej i powinien być do niej przymocowany. W zwykłych przypadkach dostarczany wąż jest wystarczająco długi, aby można było go doprowadzić do rury odpływowej.

Zespół sterujący połączony jest z Agregatem za pomocą szarego przewodu kablowego. W tym celu należy odkręcić kołpaki ochronne na kablu i zespole sterującym. Przy każdym następnym demontażu Agregatu (np. w celu przeprowadzenia konserwacji) należy ponownie założyć kołpaki ochronne, żeby nie dopuścić do zanieczyszczenia styków.

Zalecany moment dociągający przyłączy wynosi 200 Ncm.

Należy doprowadzić zasilanie elektryczne do zespołu sterującego.

Po zakończeniu montażu należy napełnić instalację wodą. Poziom wody musi być na tyle wysoki, żeby wyłącznik pływakowy leżał powyżej minimalnego punktu wyłączania.

Agregat dzięki wstępnemu zaprogramowaniu zespołu sterującego jest gotowy do pracy natychmiast po podłączeniu prądu.

Właściwe oczyszczanie ścieków rozpoczyna się automatycznie, kiedy komory wstępne wypełnione jest wystarczająco ściekiem.

## PRZYGOTOWANIE OCZYSZCZALNI DO ROZRUCHU

Przed przystąpieniem do rozruchu oczyszczalni należy napełnić zbiorniki oczyszczalni wodą do przewidywanej objętości związanej z planowaną przepustowością w pierwszym okresie eksploatacji.

Następnie należy postępować zgodnie z poniższymi wskazówkami:

- uruchomić automatykę i sprawdzić działanie wszystkich urządzeń zamontowanych na oczyszczalni łącznie z symulacją stanów awaryjnych,
- sprawdzić stan uszczelnień na połączeniach hydraulicznych, przejściach technologicznych przez ściany zbiorników.
- po pozytywnym zakończeniu rozruchu hydraulicznego i kontroli szczelności można wprowadzać ścieki surowe do układu oczyszczalni oraz osad czynny przywieziony z oczyszczalni ścieków w celu zaszczepienia.
- rozruch przeprowadzać należy w uzgodnieniu z przedstawicielem dostawcy urządzenia

## **2. Instrukcja posadowienia rurociągów PVC i PE**

Sieć kanalizacji sanitarnej należy ułożyć na warstwie podsypki grubości 10 cm. Obsypka rur musi być wykonana natychmiast po dokonaniu inspekcji i zatwierdzeniu wykonanego posadowienia rurociągu. Obsypka musi wynosić min. 20 cm po zagęszczeniu i należy wykonać ją materiałem identycznym co podsypkę. Wymagany stopień zagęszczenia wynosi 85 % zmodyfikowanej wartości Proctora. Zasypkę należy wykonać w sposób zależny od wymagań struktury nad rurociągiem, może ona być wykonana gruntem rodzimym.

Opracował :

.....  
mgr inż. Wiesław Adamowicz

### **III INFORMACJA o BEZPIECZEŃSTWIE i OCHRONIE ZDROWIA**

#### **1. Informacje Ogólne**

Działka jest ogrodzona i zagospodarowana.

Na działce znajdują się przyłącze wodociągowe, telefoniczne, oraz napowietrzna linia elektryczna.

Przewidywanym zagrożeniem podczas realizacji inwestycji jest zagrożenie przysypania ziemią przy wykonywaniu wykopów o bezpiecznym nachyleniu skarpy o głębokości do 3 m w celu posadowienia zbiornika oczyszczalni.

Roboty te będą wykonywane przez specjalistyczne firmy przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu i wykwalifikowanych pracowników.

#### **2. Wymogi bhp i ochrony zdrowia i instruktaż pracowników**

Pracownicy realizujący roboty budowlane muszą posiadać kwalifikacje przewidziane odrębnymi przepisami dla danego stanowiska, uzyskać orzeczenie lekarskie o dopuszczeniu do określonej pracy, odbyte instruktaże stanowiskowe oraz przeszkolenia w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Przy robotach takich jak wykonywanie robót ziemnych, rozładunku urządzeń, montażu maszyn i urządzeń, prowadzenie rozruchu technologicznego, zapewnić fachowy nadzór techniczny.

Specjalną uwagę należy poświęcić przestrzeganiu następujących warunków:

- ubranie robocze monterów i osób obsługujących powinno być dostosowane do pory roku, powinno być wygodne, czyste i przechowywane poza pracą w odpowiednich warunkach,
- stanowisko pracy powinno być dokładnie oświetlone, utrzymywane w porządku i czystości,
- narzędzia używane do pracy powinny być odpowiednio utrzymane, konserwowane, niezużyte i sprawne,
- niedozwolone jest przechowywanie w czasie pracy ostrych narzędzi w kieszeniach ubrania roboczego,
- przed podjęciem pracy monter powinien być odpowiednio przeszkolony w zakresie obowiązków bhp.

#### **3. Przewidywane środki techniczne i organizacyjne w zapobieganiu niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót**

Wykonawca obowiązany jest do pełnienia nadzoru nad przestrzeganiem na placu budowy przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz egzekwowania od pracowników przestrzegania przepisów prawa budowlanego i innych rozporządzeń w tym zakresie obejmującego w szczególności:

- wyznaczyć miejsca składowania materiałów
- oznakowanie miejsc niebezpiecznych tablicami ostrzegawczymi,
- w miejscu widocznym umieścić informację o telefonach alarmowych.
- właściwe wykonanie przewodów elektrycznych do zasilenia urządzeń na placu budowy i urządzeń technologicznych,
- przeprowadzić pomiarów skuteczności zerowania i uziemienia

- maszyny i urządzenia dopuszczone do eksploatacji na budowie powinny posiadać dokumenty uprawniające do ich eksploatacji
- operatorzy maszyn budowlanych powinni posiadać odpowiednie uprawnienia do obsługi,
- wykonanie zabezpieczenia ścian wykopów lub wykonanie bezpiecznych nachyleń skarp wykopów przy budowie oczyszczalni
- przy prowadzeniu montażu narzędzia pomocnicze powinny być atestowane,

#### **4. Roboty ziemne**

Roboty ziemne należy wykonywać po uprzednim zlokalizowaniu istniejącego uzbrojenia na trasie projektowanych przyłączy kanalizacyjnych.

W przypadku ich zaistnienia należy przedsięwziąć odpowiednie środki ostrożności i zabezpieczenia, zaniechać pracy koparkami kilofami, a roboty prowadzić pod ścisłym nadzorem osoby z kwalifikacjami stosownymi do rodzaju stwierdzonego urządzenia podziemnego.

Na przejściach komunikacyjnych należy wykonać bariery ochronne a nad przekopami mostki o szerokości minimum 0,75m z obustronnymi poręczami.

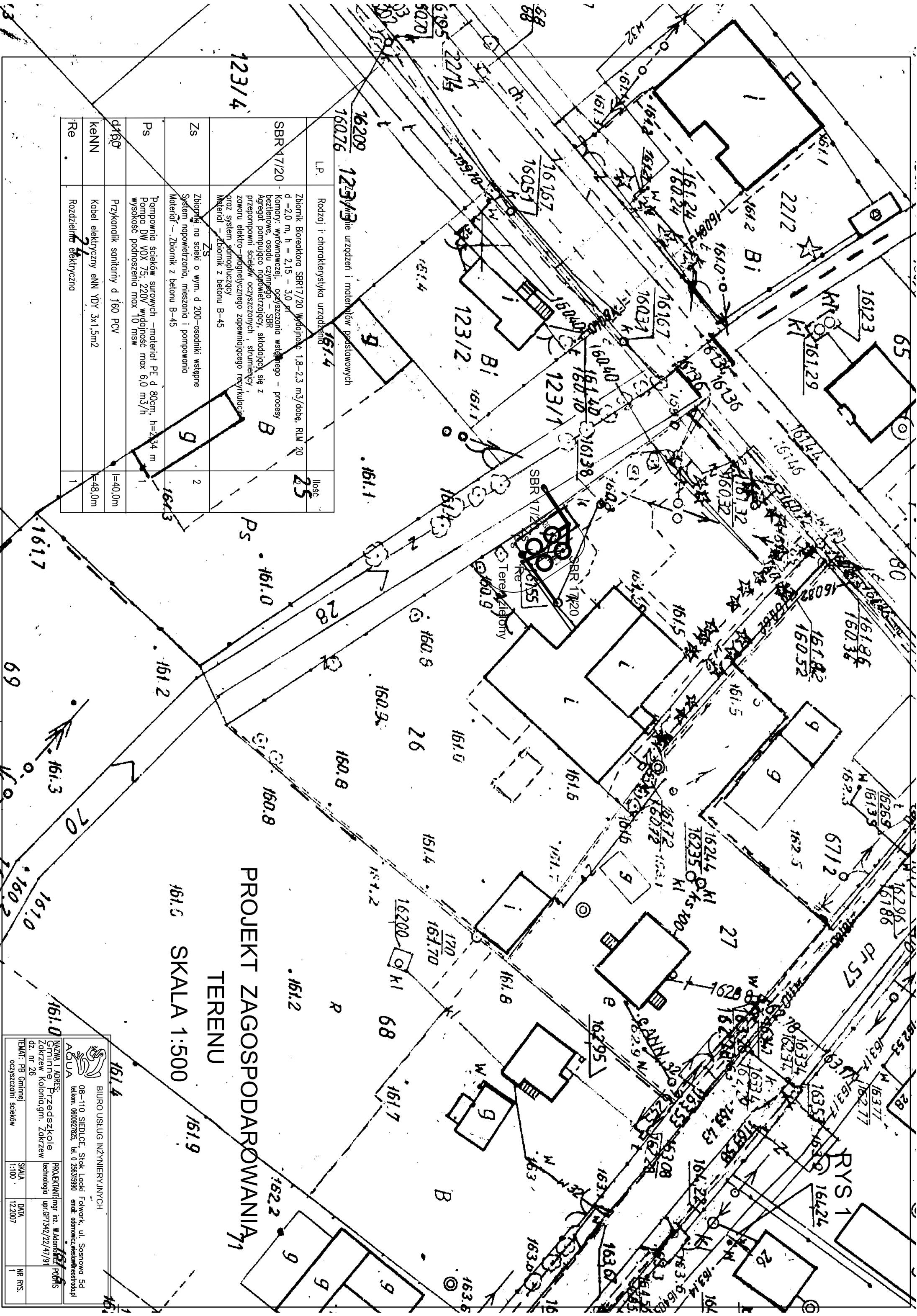
Wykopy wykonywane bez zabezpieczeń pionowych należy wykonać za skarpami o najmniejszym kącie nachylenia 45°

Należy przestrzegać, aby zachowane były bezpieczne odległości krawędzi wykonywanych wykopów od istniejących obiektów, w zależności od ich położenia w odniesieniu do dna wykopów oraz rodzaju gruntu – minimum 3.0 m

#### **Oświadczenie**

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że projekt budowlany oczyszczalni ścieków został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

| Autor projektu:            | Upr. Nr.         | Data:   | Podpis |
|----------------------------|------------------|---------|--------|
| mgr inż. Wiesław Adamowicz | GP-7342/22/47/91 | 12.2007 |        |



| L.P.      | Rodzaj i charakterystyka urządzeń                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ilość   |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| SBR 17/20 | Zbiornik Bioreaktora SBR17/20. Wydajność 1,8-2,3 m <sup>3</sup> /dobę, RLM 20 d = 2,0 m, h = 2,15 - 3,0 m.<br>Komory: wyrównawczej, oczyszczania wstępnego – procesy beztlenowe, osadu czynnego – SBR.<br>Agregat pompujący napowietrzający, składający się z przepompowni ścieków oczyszczonych, strumieniały, zoworu elektro-podgrzewającego zapewniającego recyrkulację oraz system odnapięzający.<br>Materiał – Zbiornik z betonu B-45 | 25      |
| ZS        | Zbiornik na ścieki o wym. d 200 – osadniki wstępne.<br>System napowietrzania, mieszania i pompowania.<br>Materiał – Zbiornik z betonu B-45                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2       |
| Ps        | Pompownia ścieków surowych – materiał PE d 80cm, h=2,34 m.<br>Pompa DW VOX 75; 220V wydajność max 6,0 m <sup>3</sup> /h<br>wysokość podnoszenia max 10 msw                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1       |
| d160      | Przykanalik sanitarny d 160 PCV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1=40,0m |
| keNN      | Kabel elektryczny eNN YDY 3x1,5m2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1=48,0m |
| Re        | Rozdzielnia elektryczna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1       |

PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

SKALA 1:500



BUREAU USŁUG INŻYNIERSKICH  
08-110 SIEDLCE, Stok Łocki Folwark, ul. Sosnowa 5d  
telkom. 0600927825, tel. 0 26635990 email: oddmowicz.wielosc@interia.pl

NAZWA I ADRES PRZEDSZKOLE  
Gminne Przedszkole  
Zakrzew Kolonia, gmin. Zakrzew  
dz. nr 26

PROJEKTANT: mgr inż. Włodzisław Podpis  
technologia upr.GP7342/22/47/91

TEMAT: PB Gminnej  
oczyszczalni ścieków

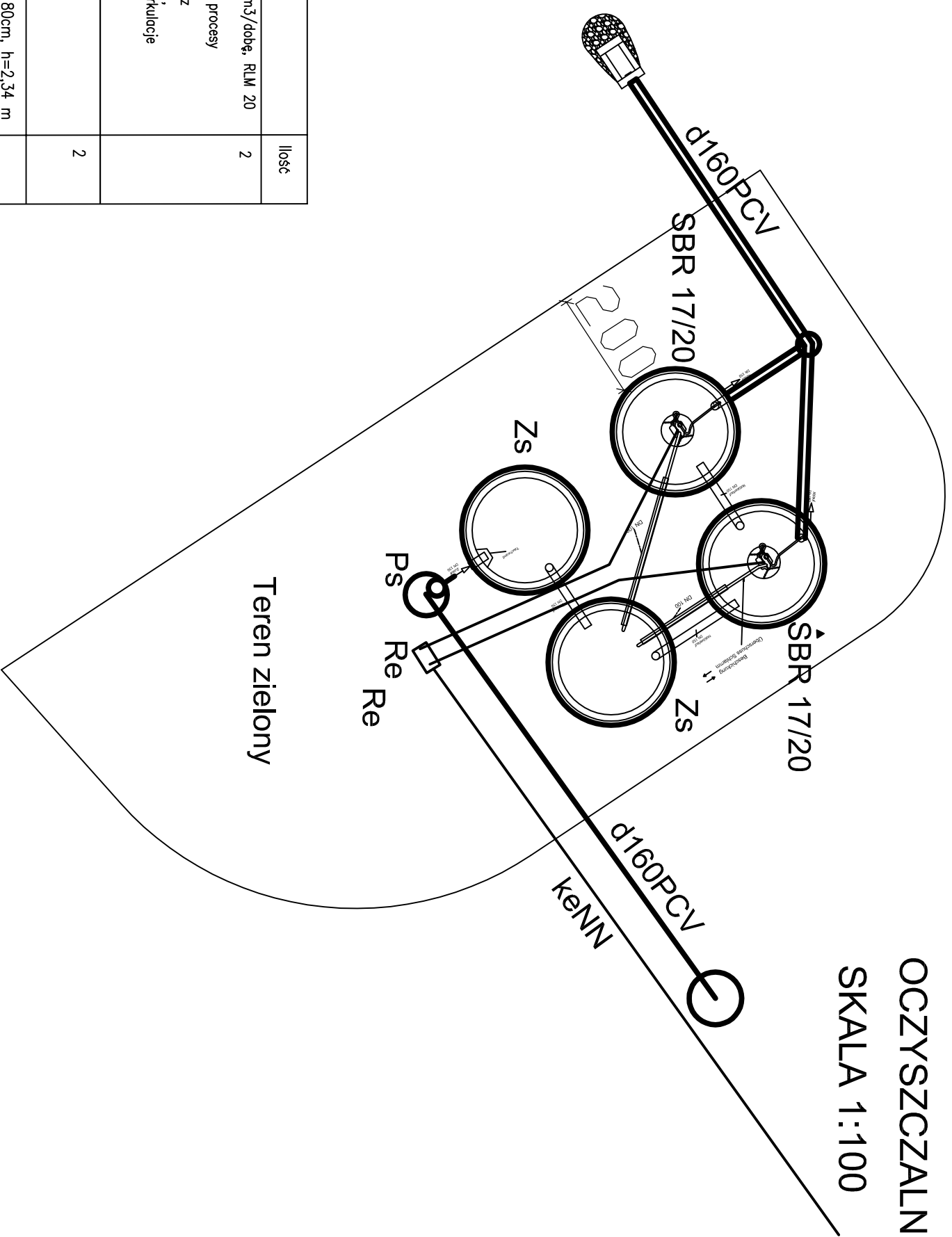
SKALA  
1:100

DATA  
12.2007

NR RYS.  
1

# PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA OCZYSZCZALNI

SKALA 1:100



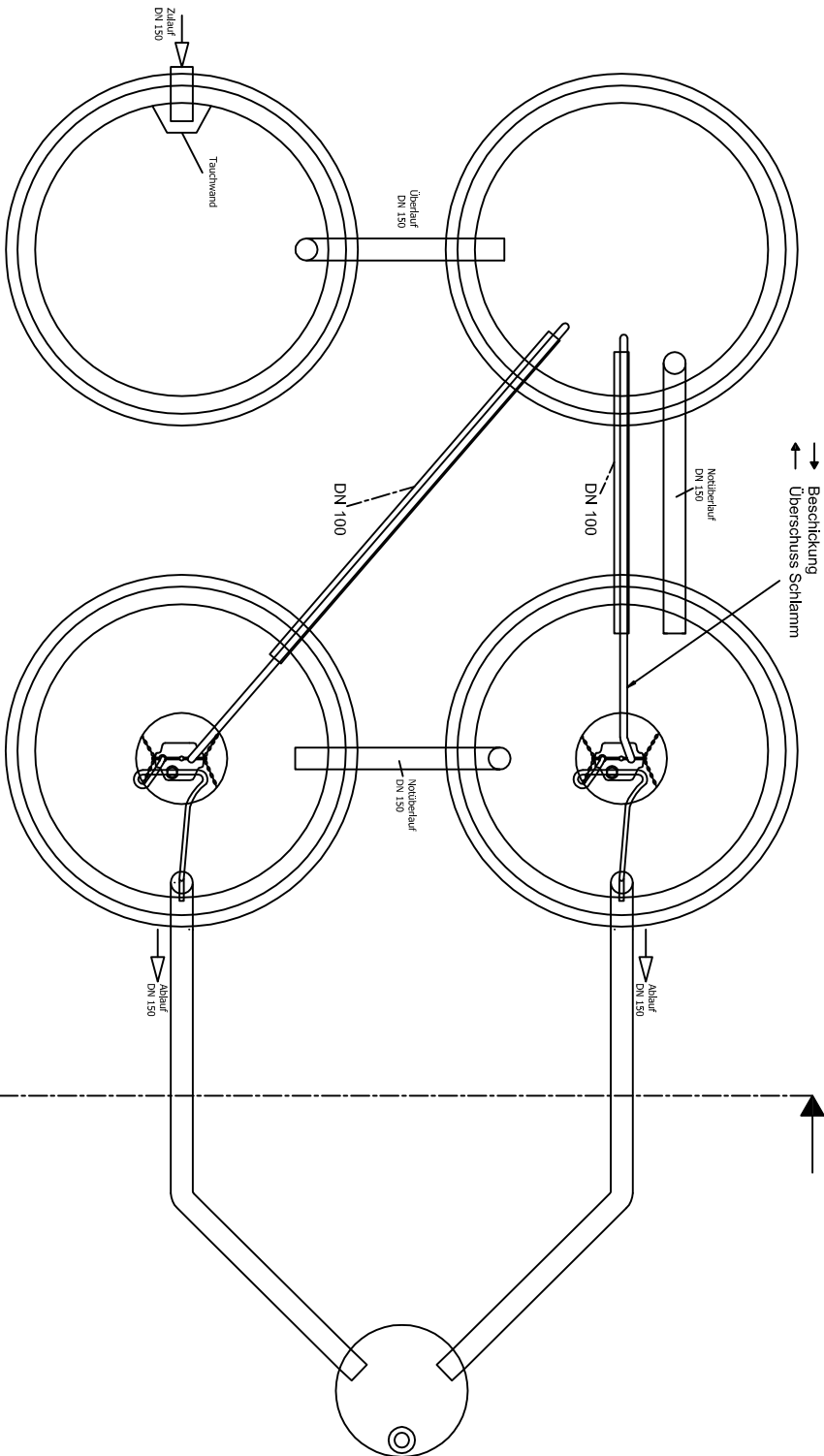
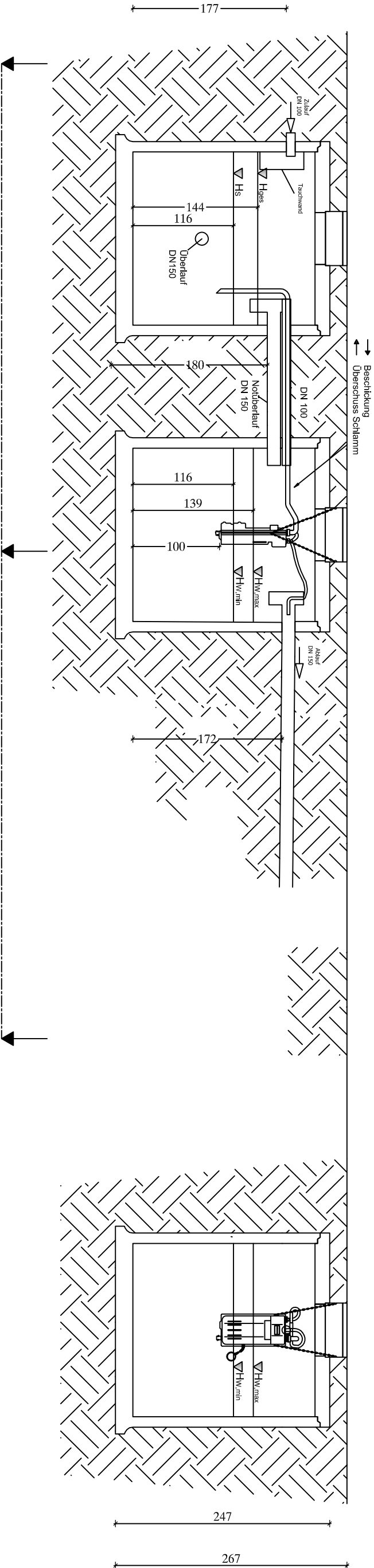
## Zestawienie urządzeń i materiałów podstawowych

| L.P.      | Rodzaj i charakterystyka urządzenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Ilość   |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| SBR 17/20 | Zbiornik Bioreaktora SBR17/20 Wydajność 1,8–2,3 m <sup>3</sup> /dobę, RLM 20 d =2,0 m, h = 2,15 – 3,0 m<br>Komory: wyównawczej, oczyszczania wstępnego – procesy beztlenowe, osadu czynnego – SBR<br>Agregat pompujące napowietrzający, składający się z przepompowni ścieków oczyszczonych , sturaniency , zaworu elektro-magnetycznego zapewniającego recykulację oraz system samopłuczcy<br>Materiał – Zbiornik z betonu B-45 | 2       |
| Zs        | Zs<br>Zbiorniki na ścieki o wym. d 200-osadniki wstępne System napowietrzania, mieszania i pompowania<br>Materiał – Zbiornik z betonu B-45                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2       |
| Ps        | Pompownia ścieków surowych –materiał PE d 80cm, h=2,34 m<br>Pompa DW VOX 75; 220V/ wydajność max 6,0 m <sup>3</sup> /h<br>wysokość podnoszenia max 10 msw                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1       |
| d160      | Przykanalik sanitarny d 160 PCV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | l=40,0m |
| keNN      | Kabel elektryczny eNN YDY 3x1,5m2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | l=48,0m |
| Re        | Rozdzielnia elektryczna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1       |

|                                                                                                                                                                                                      |                                                          |         |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------|-----------------|
|                                                                                                                   |                                                          |         |                 |
| BIURO USŁUG INŻYNIERYJNYCH                                                                                                                                                                           |                                                          |         |                 |
| 08-1110 SIEDŁCE, Stok Łocki, Folwark, ul. Sosnowa 5d<br>telefon: 0609027825, tel. 0 256355990<br>email: <a href="mailto:odominicz.wielcinski@poczta.onet.pl">odominicz.wielcinski@poczta.onet.pl</a> |                                                          |         |                 |
| NAZWA I ADRES<br>Gminne Przedsiębiorstwo<br>Zakrzew KOLONIA, gm. Zakrzew<br>dz. nr 26                                                                                                                | PROJEKTANT<br>mgr inż. Władysław<br>upr. 687342/22/47/91 | PODPIS  | DATA<br>12.2007 |
| TEMAT: PB Oczyszczalni ścieków<br>Zagospodarowanie terenu oczyszczalni                                                                                                                               | SKALA<br>1:100                                           | NR RYS. | 2               |

Gminne Przedszkole Zakrzew Kolonia

RYS 3

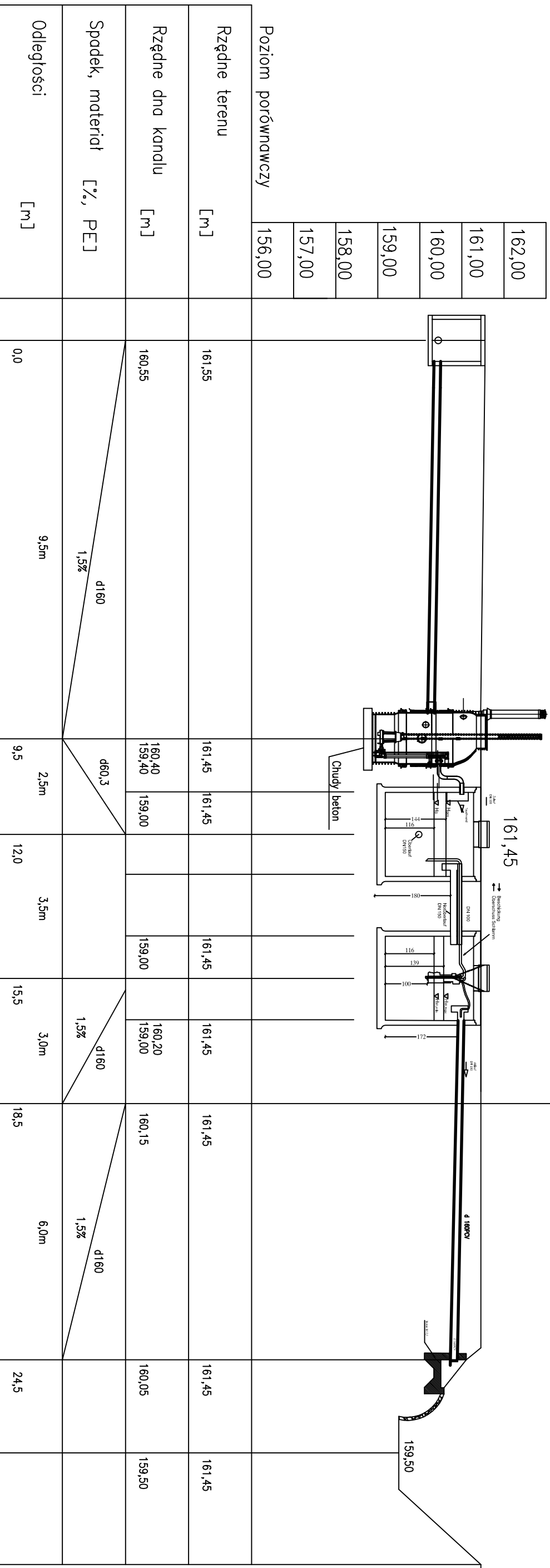
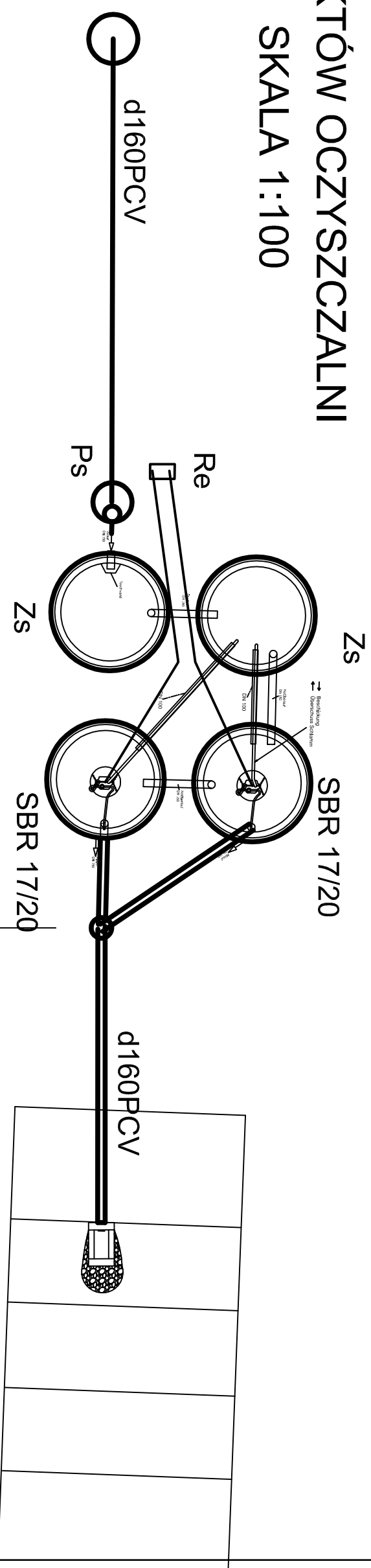


RZUT I PRZEKRÓJ  
1:50

|                                                                                                                                   |               |                                                                      |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------|--------------|
| <br>BUREAU USŁUG INŻYNIERZYNYCH                |               |                                                                      |              |
| 08-110 SIEDLCE, Stok Łocki Folwark, ul. Sosnowa 5d<br>tel./com. 0600927825, tel. 0 25635990 email: oddmowicz.wielom@niedmowicz.pl |               |                                                                      |              |
| NAZWA I ADRES<br>Gminne Przedszkole<br>Zakrzew Kolonia, gm. Zakrzew<br>dz. nr 26                                                  |               | PROJEKTANT<br>mgr inż. Włodzisław<br>technologia upr.GP7342/22/47/91 |              |
| TEMAT: PB Gminnej<br>oczyszczalni ścieków                                                                                         | SKALA<br>1:50 | DATA<br>12.2007                                                      | NR RYS.<br>3 |

# PROFIL POSADOWIENIA OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI SKALA 1:100

# RYS 4



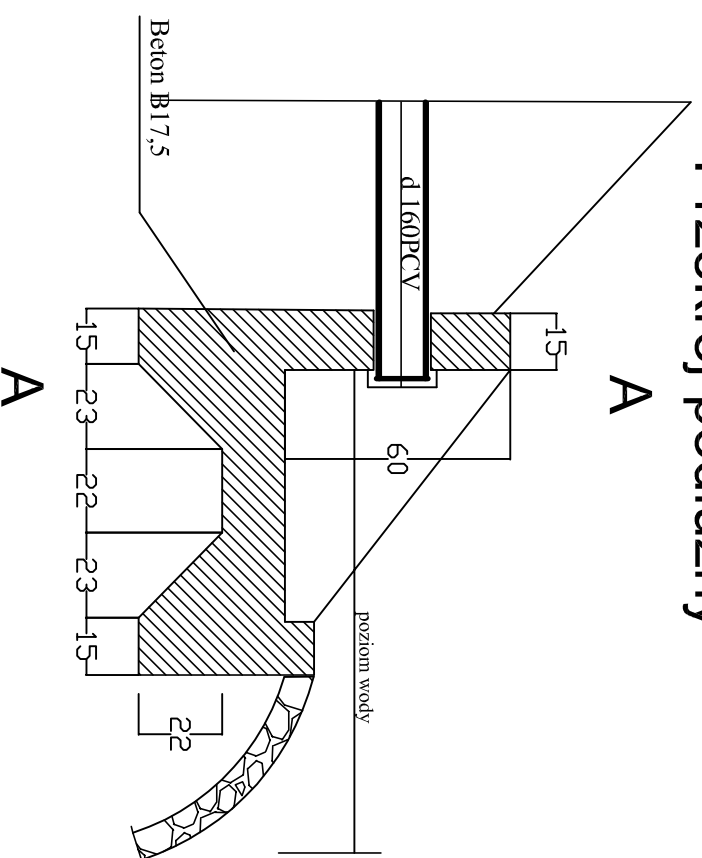
P.ściek.sur. SK-04

Row

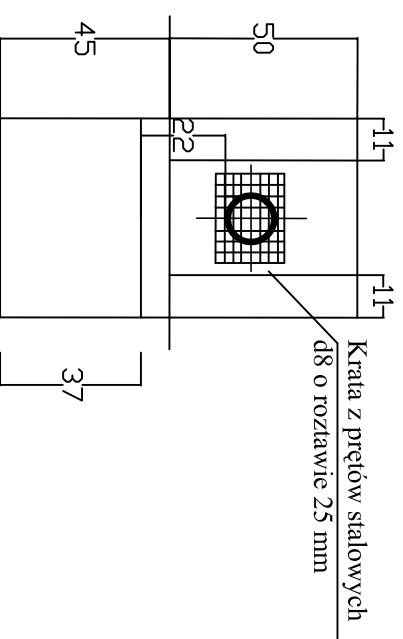
|                                                                                                |                       |                                                                                                                                          |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|             |                       | <b>BIURO USŁUG INŻYNIERYJNYCH</b>                                                                                                        |                     |
| <b>MACZKA I ADRES:</b><br>Gminne Przedsiębiorstwo<br>Zakrzew Kołonia, gm. Zakrzew<br>dz. nr 26 |                       | 08-110 SIEDLCE, Stok Łocki Folwark, ul. Sosnowa 5d<br>telkom. 0600827825, tel. 0 256315990<br>e-mail: adomowicz.wieslowski@wpiastrada.pl |                     |
| <b>TEMAT:</b> PB Gminnej<br>oczyszczalni ścieków                                               | <b>SKALA</b><br>1:100 | <b>DATA</b><br>12.2007                                                                                                                   | <b>NR RYS.</b><br>4 |
| <b>PROJEKTANT:</b> Inż. W. Adamowicz<br>technologia upr.: GP/342/22/41/91                      |                       | <b>PODPIS</b>                                                                                                                            |                     |

## Przekrój podłużny

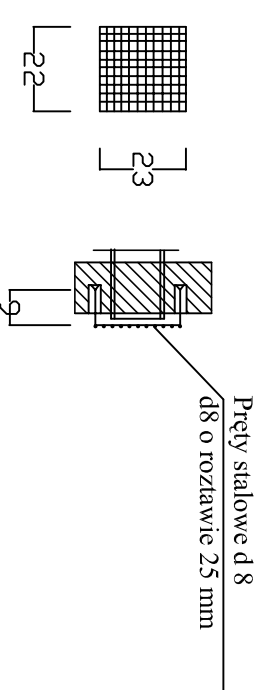
A



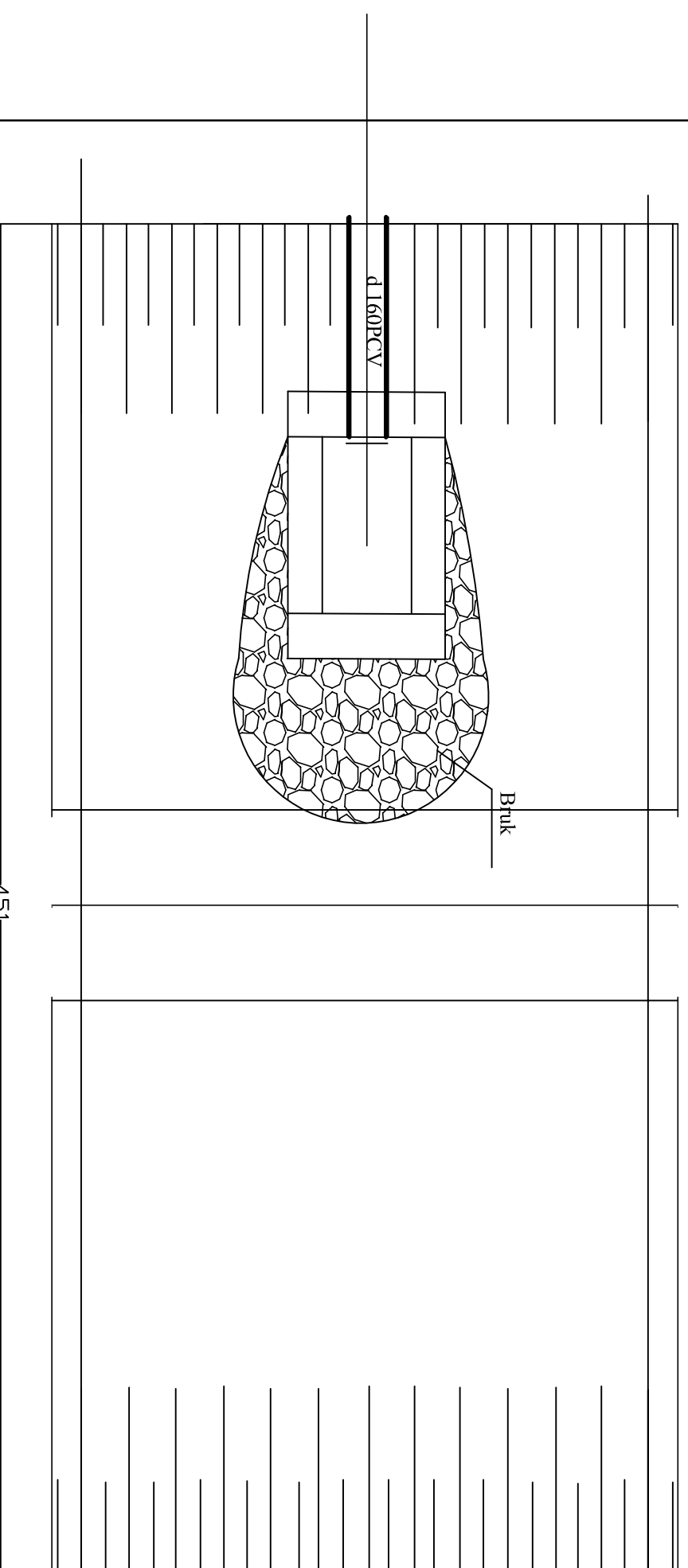
# A-A



# Krata spawana z prętów



Rys 5



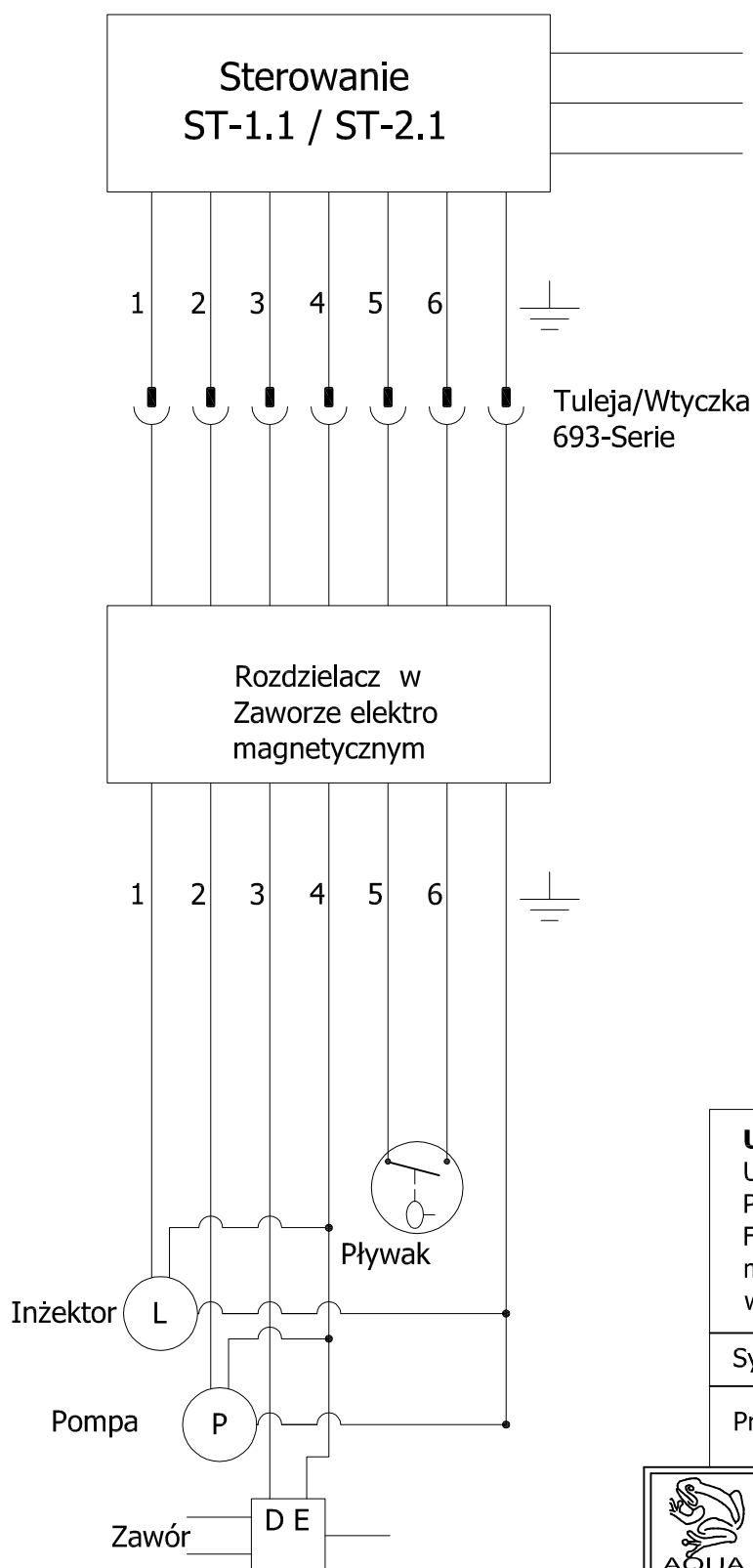
# Wylot kanalizacji do rzeki

Skala 1:25

[illegible]

# Rys 6

## Schemat elektryczny Seria-SK



| Moc agregatów |          |          |
|---------------|----------|----------|
|               | 2-16 EW  | 17-28 EW |
| Injektor      | 350 Watt | 350 Watt |
| Pompa         | 220 Watt | 350 Watt |
| Zawór         | 45 Watt  | 45 Watt  |

**UWS** Polska Sp. z o.o.  
 Ul. Jana Brzechwy 3, 51-141 Wrocław  
 Phone: 0048-(0)71-326 00-80  
 Fax: 0048-(0)71-326 00-86  
 mail: biuro@bio-nova.com.pl  
 www.bio-nova.com.pl

System: AQUA-CHAMP® SK-02/SK-04/SK-06

Projekt: Schemat elektr. Seria-SK

|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                           |                        |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------|--|
|  BIURO USŁUG INŻYNIERYJNYCH<br>08-110 SIEDLCE, Stok Lacki Folwark, ul. Sosnowa 5d<br>tel.kom. 0600927825, tel. 0 256315990 email: adamowicz.wieslaw@neostrada.pl |                                                                           |                        |  |
| NAZWA I ADRES:<br>Gminne Przedszkole<br>Zakrzew Kolonia, gm. Zakrzew<br>dz. nr 26                                                                                                                                                                    | PROJEKTANT:<br>mgr inż. W.Adamowicz<br>technologia<br>upr.GP7342/22/47/91 | PODPIS<br>NR RYS.<br>6 |  |
| TEMAT: PB Oczyszczalni ścieków<br>Schemat elektryczny Seria-SK                                                                                                                                                                                       | SKALA                                                                     | DATA<br>12.2007        |  |