

TOM I

***Projekt budowlany
biologicznej oczyszczalni
ścieków***

PROJEKT BUDOWLANY BIOLOGICZNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

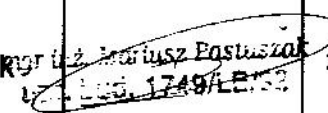
INWESTOR:

Urząd Gminy Rawa Mazowiecka

MIEJSCE WYKONANIA INSTALACJI:

Teren Gminy Rawa Mazowiecka

OPRACOWANIE DOKUMENTACJI

BRANŻA PROJEKTOWA	IMIE, NAZWISKO	PODPIS	DATA	NR UPRAWNIENÍ
SANITARNA	Mariusz Pastuszek	 upr.bud.1749/LB/92	24.09.2004.	upr.bud.1749/LB/92

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. TECHNOLOGIA OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW OPARTA NA OSADZIE CZYNNYM

1. Syntetyczna charakterystyka inwestycji	4
2. Opis techniczny	5
2.1. Przedmiot i zakres opracowania	4
2.2. Podstawa opracowania	5
2.3. Lokalizacja oczyszczalni ścieków	6
2.4. Odbiornik wód oczyszczonych	6
2.5. Warunki odprowadzenia wód do odbiornika	6
2.6. Ogólna charakterystyka oczyszczalni ścieków	6
3. Część technologiczna	10
3.1. Obliczenie ilości ścieków	10
3.2. Obliczenie ładunków i stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych	10
3.3. Odbiornik ścieków	11
3.4. Charakterystyka technologiczna i techniczna projektowanej oczyszczalni ścieków i dobór urządzeń	12
3.4.1. Kolektor ścieków surowych	12
3.4.2. Reaktor biologiczny	12
3.4.4. Kanał odpływowy	16
3.5. Gospodarka osadowa	15
3.6. Zasilanie w energię elektryczną	16
3.7. Wpływ oczyszczalni na otoczenie i strefa ochrony sanitarnej	16
Wytyczne wykonania obiektów oczyszczalni	16
4.1. Podstawowe obiekty technologiczne	16
4.2. Obiekty towarzyszące	18
4.2.1. Kanał ścieków surowych	17
4.2.2. Kanał wód oczyszczonych	17
4.3. Kolejność wykonania obiektów	18
5. Uwagi końcowe	18

II. WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTÓW

1. Instrukcja posadowienia reaktora	19
2. Instrukcja posadowienia rurociągów PVC i PE	20
3. Warunki posadowienia przepompowni	20
Opis techniczny – zasilanie elektryczne	21

III. RYSUNKI

1. Projekt zagospodarowania terenu	
2. Schemat technologiczny oczyszczalni	

3. Schemat wieka oczyszczalni
4. Podstawowe odległości
5. Schemat studni chłonnej
6. Schemat pompowni ścieków surowych
7. Schemat pompowni ścieków oczyszczonych

IV. ZAŁĄCZNIKI

1. Oświadczenie o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane
2. Uprawnienia projektanta

I. TECHNOLOGIA OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW OPARTA NA OSADZIE CZYNNYM

1. Syntetyczna charakterystyka inwestycji

Inwestor	Gmina Rawa Mazowiecka
Przedmiot inwestycji	Projekt Budowlany BIOLOGICZNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW z odprowadzeniem ścieków z posesji na terenie gminy Rawa Mazowiecka
Podstawowe obiekty	reaktor biologiczny (wielkość I, II i III), pompownia ścieków surowych, pompownia ścieków oczyszczonych, studnia chłonna
Projektowana wydajność	0,6 - 2,2 m ³ /d
Równoważna liczba mieszkańców (RLM)	4 - 15
Końcowe stężenia zanieczyszczeń	Zawiesina ogólna < 50 mg/dm ³ ChZT < 150 mgO ₂ /dm ³ BZT ₅ < 40 mgO ₂ /dm ³ N _{og} < 30 mg/dm ³ P _{og} < 5 mg/dm ³
Odbiornik ścieków	- grunt - poprzez studnię chłonną, - ciek wodny - staw
Przepływ maksymalny	2,5 m ³ /d
Moc zainstalowanych urządzeń: 1. Dmuchawa 2. Pompownia ścieków surowych 3. Pompownia ścieków oczyszczonych	0,08 - 0,2 kW 0,55 kW 0,30 kW
Czas pracy zainstalowanych urządzeń: 1. Dmuchawy 1. Pompowni ścieków surowych 2. Pompowni ścieków oczyszczonych	12 h/d 6 - 22 min/d 18 - 66 min/d

2. Opis techniczny

2.1 Przedmiot i zakres opracowania

Tematem opracowania jest projekt techniczny instalacji oczyszczalni ścieków wykonanej w oparciu o urządzenia do biologicznego oczyszczania ścieków w technologii niskoobciążonego osadu czynnego, dla domów mieszkalnych jedno- i wielorodzinnych, zakładów usługowych oraz obiektów użyteczności publicznej (szkoły, przedszkola, urzędy, motele). Projekt obejmuje obliczenia bilansu ścieków, dobór wielkości elementów oczyszczalni, opis robót budowlano - montażowych poszczególnych obiektów oraz niezbędne rysunki.

Gospodarka wodna nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

2.2. Podstawa opracowania

- a) Zlecenie inwestora,
- b) Wizja lokalna w terenie,
- c) Mapy sytuacyjno- wysokościowe terenu w skali 1:500 lub 1:1000 z geodezyjną inwentaryzacją,
- d) Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (Dz. U. 75, poz. 690),
- e) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 listopada 2002 w sprawie klasyfikacji wód i warunków jakim powinny odpowiadać ścieki odprowadzone do wód lub do ziemi oraz sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 212 poz. 1799),
- f) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody. (Dz. U. Nr 8 poz. 70),
- g) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 listopada 1998 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.140/98 poz. 906),
- h) Jednolity tekst ustawy o ochronie i kształtowaniu środowiska (Dz. U. 49/94 poz. 196) z późniejszymi zmianami,
- i) Zasady ustanawiania stref ochronnych źródeł i ujęć wody (Dz. U. 116/91 poz. 503),
- j) Prawo Wodne,
- k) Prawo Budowlane,
- l) Zbigniew Heidrich – Przydomowe oczyszczalnie ścieków – Poradnik,
- m) Wstępne zasady projektowania przydomowych oczyszczalni ścieków – PZITS Poznań,
- n) Ustawa o odpadach (Dz. U. nr.62/2001 poz. 628),
- o) Materiały informacyjne o zastosowaniu urządzeń do oczyszczania ścieków
- p) Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. nr 62 z 2001r)

2.3. Lokalizacja oczyszczalni ścieków

Lokalizację projektowanej oczyszczalni ścieków przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania na planie zagospodarowania terenu (rys. nr 1).

2.4. Odbiornik wód oczyszczonych

Ścieki oczyszczone w oczyszczalniach odprowadzane będą:

- do gruntu poprzez studnię chłonną
- do istniejących cieków wodnych
- do istniejącego stawu (na posesji właściciela)

2.5. Warunki odprowadzenia wód do odbiornika

Przyjęto, że stężenia zanieczyszczeń na odpływie z oczyszczalni muszą odpowiadać warunkom stawianym w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 29 listopada 2002 w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 212/02 poz. 1799). Ścieki z oczyszczalni powinny spełniać następujące wymagania:

Zawiesina ogólna	- 50 mg/dm ³
ChZT	- 150 mgO ₂ /dm ³
BZT ₅	- 40 mgO ₂ /dm ³
N* og	- 30 mg/dm ³
P* og	- 5 mg/dm ³

2.6. Ogólna charakterystyka oczyszczalni ścieków

Podstawowym wymogiem, jakie musi spełniać oczyszczalnia, aby mogła być dopuszczona do obrotu jest posiadanie aprobaty technicznej Instytutu Ochrony Środowiska. Przyjmuje się, że w omawianej inwestycji zastosowane będą urządzenia produkcji polskiej, z uwagi na niższą cenę, a wielu producentów krajowych posiada aprobatę techniczną.

Biologiczne oczyszczalnie ścieków służą do oczyszczania ścieków bytowych i komunalnych z: domów mieszkalnych jedno i wielorodzinnych, zakładów usługowych oraz obiektów użyteczności publicznej (szkoły, przedszkola, urzędy, motele). Mogą one być odbiornikami ścieków z pojedynczych obiektów (oczyszczalnie indywidualne) lub ich niewielkich skupisk (oczyszczalnie grupowe). Podstawowa wielkość oczyszczalni umożliwia odbiór ścieków z budynku zamieszkałego przez 4 – 6 mieszkańców.

Oczyszczalnie indywidualne i grupowe przeznaczone są przede wszystkim do stosowania na obszarach bez dostępu do zbiorczej kanalizacji sanitarnej, szczególnie przy rozproszonej zabudowie, dla której budowa rozległej kanalizacji liniowej nie znajduje ekonomicznego uzasadnienia.

Poniżej podajemy przykładowy program produkcyjny oczyszczalni ścieków, w których oczyszczanie ścieków odbywa się metodą osadu czynnego.

Wielkość I

Wydajność: 0,6 - 0,9 m³/d
 Wymiary: Φ 1,34 wys. 1,55
 Ilość osób: 4 - 6
 Typ i moc dmuchawy: Membranowa 230 V, EL 80 0,08 kW

Wielkość II

Wydajność: 1,0 - 1,5 m³/d
 Wymiary: Φ 1,76 wys. 1,55
 Ilość osób: 7-10
 Typ i moc dmuchawy: Membranowa 230 V, EL-100 0,10 kW

Wielkość III

Wydajność: 1,6 - 2,2 m³/d
 Wymiary: Φ 1,76 wys. 2,30
 Ilość osób: 11-15
 Typ i moc dmuchawy: Membranowa 230 V, EL- 200 0,20 kW

* przyjęto przy 150 l dobowego zrzutu na jednego mieszkańca,

TECHNOLOGIA OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW W OCZYSZCZALNIACH BIOLOGICZNYCH

Biologiczne oczyszczalnie są urządzeniami, w których ścieki są neutralizowane metodą niskoobciążonego osadu czynnego wg schematu technologicznego.

- Komora I - wstępnego oczyszczania (separacji skratek)
- Komora II - procesów beztlenowych
- Komora III - osadu czynnego (napowietrzania)
- Komora IV - osadnik wtórny

Ścieki wpływają do komory (I) oczyszczalni. Na sicie, następuje oddzielenie grubych zanieczyszczeń (skratki). Po wstępnym mechanicznym oczyszczeniu z komory (I), ścieki wpływają do komory (II), w której zachodzą procesy beztlenowe. Ścieki przepływają do komory (III) – osadu czynnego, w której dochodzi do intensywnego ich mieszania i napowietrzania.

Pływające w ściekach skupiska mikroorganizmów tlenowych – kłaczkosy osadu czynnego oczyszczają ścieki wykorzystując je jako pożywkę. Zanieczyszczenia organiczne zostają przetworzone na wodę, dwutlenek węgla, związki mineralne oraz biomasę osadu czynnego.

Do osadnika wtórnego – komora (IV) wpływa mieszanina osadu czynnego oraz ścieków oczyszczonych i jest poddawana sedymentacji wtórnej.

Wytrącony osad, przy pomocy mamutowej pompy recyrkulacyjnej jest podawany do komory osadu czynnego - pierwszy obwód recyrkulacji. W drugim obwodzie recyrkulacji, aktywne, natlenione ścieki wymieszane z osadem czynnym są podawane z komory osadu czynnego (III) do komory (I) ze ściekami surowymi.

Nadmiar osadu powinien być usuwany z oczyszczalni.

Sprężarka napowietrzająca ścieki pracuje okresowo co pozwala uzyskać w komorze osadu czynnego warunki tlenowe i beztlenowe dzięki czemu zachodzą w oczyszczalni procesy denitryfikacji i defosfatacji biologicznej.

W procesach oczyszczania ze ścieków usuwa się zawiesiny, cząstki stałe, rozpuszczone substancje organiczne i koloidy. Zostaje zredukowana zawartość wirusów i bakterii. Redukcji ulega zawartość przyswajalnych przez mikroorganizmy związków azotu i fosforu.

Woda pościekowa wypływająca z oczyszczalni posiada parametry II klasy czystości i może być odprowadzona do odbiornika (grunt, wody powierzchniowe).

Oczyszczalnie są zblokowanymi urządzeniami kompaktowymi. Wszystkie procesy i operacje zachodzą w jednym zbiorniku wykonanym z PEHD podzielonym przegrodami na przestrzenie technologiczne.

Poszczególne wielkości typoszeregu różnią się wielkością zbiornika i szczegółami konstrukcyjnymi - zasada działania oczyszczalni pozostaje niezmienna.

ZALETY OCZYSZCZALNI:

- 1 Wysoka skuteczność oczyszczania ścieków
- 2 Materiały konstrukcyjne (tworzywa sztuczne) odporne na korozję.
- 3 Konkurencyjna cena w stosunku do analogicznych rozwiązań europejskich.
- 4 Możliwość ciągłej kontroli pracy oczyszczalni.
- 5 Łatwy, szybki montaż.
- 6 Niskie koszty eksploatacji.

3. Część technologiczna.

3.1. Obliczenie ilości ścieków

Obliczenia dokonano dla typoszeregu oczyszczalni przyjmując za podstawę informacje otrzymane od inwestora. Średnia liczba mieszkańców - 5 osób. Współczynnik nierównomierności zużycia wody $N_d=1,1$; $N_h=3,0$

Przepływ średni dobowy

$$Q_{dsr} = 5 \cdot 0,15 \text{ m}^3/\text{d} = 0,75 \text{ m}^3/\text{d}$$

Przepływ maksymalny dobowy

$$Q_{dmax} = Q_{dsr} \times N_d = 0,75 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,1 = 0,825 \text{ m}^3/\text{d}$$

Przepływ średni godzinowy $Q_{h\text{sr}} = Q_{d\text{sr}} : 24 \text{ h} = 0,75 \text{ m}^3/\text{d} : 24 = 0,031 \text{ m}^3/\text{h}$
 Przepływ maksymalny godz. $Q_{h\text{max}} = Q_{h\text{sr}} \times N_h = 0,031 \text{ m}^3/\text{h} \times 3 = 0,093 \text{ m}^3/\text{h}$
 Poniżej podajemy wielkości typos szeregu, które zastosowane będą na terenie gminy, w zależności od liczby mieszkańców zamieszkujących daną posesję:

Wielkość	$Q_{d\text{sr}}$	$Q_{d\text{max}}$	$Q_{h\text{sr}}$	$Q_{h\text{max}}$	Równoważna Liczba Mieszkańców (RLM)
I (4-6 osób)	0,6 – 0,9 m^3/d	0,825 m^3/d	0,06 m^3/h	0,18 m^3/h	4 – 6
II (7-10 osób)	1,0 – 1,5 m^3/d	1,375 m^3/d	0,1 m^3/h	0,3 m^3/h	7 – 10
III (11-15 osób)	1,6 – 2,2 m^3/d	1,9 m^3/d	0,16 m^3/h	0,48 m^3/h	11 – 15

3.2. Obliczenie ładunku i stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych

Założenia

Obliczenie ładunku BZT_5 przy założeniu $0,06 \text{ kg/M} \cdot \text{dobę}$ - na jednego mieszkańca

$$\text{Ładunek } BZT_5 \text{ kg/d} = BZT_5 \text{ kg/M/d} \times M = 0,06 \text{ kg/M} \cdot \text{d} \times 5 M = 0,3 \text{ kg/d}$$

- odpowiadająca Równoważna Liczba Mieszkańców - $RLM = 0,3/0,06 = 5$

Na podstawie powyższych obliczeń hydraulicznych dobrano: wielkość I
 Ładunki pozostałych zanieczyszczeń obliczono korzystając z analiz wartości ładunków jednostkowych w ściekach z innych istniejących obiektów tego typu, które przyjęto na poziomie:

Zawiesina ogólna	67 g/Md
ChZT	90 gO ₂ /Md
BZT ₅	60 gO ₂ /Md

Wyniki obliczeń ładunków zanieczyszczeń odprowadzanych na oczyszczalnię zestawiono poniżej:

$$\text{Ładunek } BZT_5 \text{ kg/d} = BZT_5 \text{ kg/M/d} \times M = 0,06 \text{ kg/M/d} \times 5 M = 0,30 \text{ kg/d}$$

$$\text{Ładunek ChZT kg/d} = ChZT_5 \text{ kg/M/d} \times M = 0,09 \text{ kg/M/d} \times 5 M = 0,45 \text{ kg/d}$$

$$\text{Zawiesina ogólna kg/d} = \text{zawies. kg/M/d} \times M = 0,067 \text{ kg/M/d} \times 5 M = 0,335 \text{ kg/d}$$

Wielkość	BZT 5 kg/d	ChZT kg/d	Zawiesina ogólna kg/d
I	0,30	0,45	0,335
II	0,48	0,72	0,536
III	0,78	1,17	0,871

Wyniki obliczenia stężeń zanieczyszczeń dla poszczególnych oczyszczalni przedstawiają się następująco:

$$\begin{aligned}
 \text{Stężenie BZT}_5 \text{ mg/dm}^3 &= \text{Ładunek BZT}_5 \text{ mg/d} / Q_{\text{dśr}} \text{ dm}^3/\text{d} = \\
 &= 300\,000 \text{ mg/d} / 750 \text{ dm}^3/\text{d} = \mathbf{400,0 \text{ mg/dm}^3} \\
 \text{Stężenie ChZT mg/dm}^3 &= \text{Ładunek ChZT mg/d} / Q_{\text{dśr}} \text{ dm}^3/\text{d} = \\
 &= 450\,000 \text{ mg/d} / 750 \text{ dm}^3/\text{d} = \mathbf{600,0 \text{ mg/dm}^3} \\
 \text{Stężenie Zawiesiny mg/dm}^3 &= \text{Ładunek zawiesiny mg/d} / Q_{\text{dśr}} \text{ dm}^3/\text{d} = \\
 &= 335\,000 \text{ mg/d} / 750 \text{ dm}^3/\text{d} = \mathbf{446,67 \text{ mg/dm}^3}
 \end{aligned}$$

3.3. Odbiornik ścieków

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych będzie grunt lub wody powierzchniowe (staw, rów). Aby spełnić postanowienia podane w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 29 listopada 2002 w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 212/02 poz. 1799), ścieki z oczyszczalni powinny spełniać następujące wymagania:

Zawiesina ogólna	< 50 mg/dm ³
ChZT	< 150 mgO ₂ /dm ³
BZT ₅	< 40 mgO ₂ /dm ³

Wynika stąd, że stopień oczyszczania ścieków nie może być niższy od:

$$\text{W odniesieniu do BZT}_5 \quad - \text{BZT}_5 > 100 (1 - 40/400,0) = 90,0 \%$$

$$\text{W odniesieniu do ChZT} \quad - \text{ChZT} > 100 (1 - 150/600,0) = 75,0 \%$$

$$\text{W odniesieniu do zawiesiny ogólnej} \quad - \text{Zaw.og.} > 100 (1 - 50/446,67) = 88,8 \%$$

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 zastosowanie oczyszczalni opartych na osadzie czynnym. Wody pościekowe zostaną odprowadzone kanałem grawitacyjnym PVC Φ 110 mm lub tłocznym Φ 32 mm PE do gruntu poprzez studnię chłonną, do stawu lub do rowu.

3.4.1. Kolektor ścieków surowych

Dla doprowadzenia ścieków surowych z budynku do oczyszczalni projektuje się kanał z PVC Φ 110mm (grawitacyjny) lub Φ 50 z PE (tłoczny). Na kanale ścieków surowych w przypadku konieczności surowych posadowione będą studnie rewizyjne PVC Φ 315mm (zgodnie z rys. nr 1).

3.4.2. Reaktor biologiczny

W oczyszczalniach zachodzą następujące operacje technologiczne:

SEDYMENTACJA skrzepowana polegająca na opadaniu skoncentrowanej masy zawieszin w płynie pod wpływem sił grawitacji przy jednoczesnym oddzieleniu cząstek zawiesiny od płynu. Proces ten w oczyszczalni występuje w komorze IV (osadniku wtórnym) gdzie poprzez otwór technologiczny w ścianie oddzielającej komory III i IV wpływa mieszanina osadu czynnego i oczyszczonej wody. Osad czynny opadający na dno komory IV tworzy mocno zagęszczoną zawiesinę, która spełnia dodatkowo funkcję swoistego filtra.

AERACJA w oczyszczalniach przebiega w komorze III (tlenowej). Występuje tu drobno-pęcherzykowe natlenianie ścieków za pomocą zamontowanych na dnie komory dyfuzorów rurowych. Powietrze tłoczone jest z dmuchawy boczno - kanałowej poprzez system przewodów tłocznych i rozdzielacz powietrza do poszczególnych elementów oczyszczalni. Przy obliczeniu ilości dostarczanego powietrza do komory tlenowej założono sorpcję na poziomie 10-11% oraz uzyskanie natlenienia na poziomie 4 mg O_2 /g s.m./h. Takie natlenienie wystarcza do pełnego biologicznego oczyszczenia ścieków.

DENITRYFIKACJA jest procesem desymilacji azotu azotanowego i azotynowego w wyniku działania bakterii fakultatywnych heterotroficznych. Do realizacji tego procesu dochodzi w komorze II gdzie w warunkach niedotlenionych przebywa mieszanina ścieków oraz osadu czynnego. Katalizatorem procesu są azotany oraz energia z substancji organicznych.

NITRYFIKACJA jest wynikiem działania bakterii autotroficznych, przebiega

dwustopniowo przy silnym natlenieniu, niskim obciążeniu osadu czynnego (do 0,2 kg BZT₅/kg s.m.o./d) w komorze III tlenowej oczyszczalni.

DEFOSFATACJA wykorzystana jest do usuwania fosforu ze ścieków. Proces ten przebiega dwustopniowo, poprzez podwyższoną biologiczną defosfatację w wyniku wzrostu stopnia asymilacji fosforu przez biomasę biorącą udział w procesie czyszczenia oraz przez chemiczne strącanie (osadnik wtórny) solami glinu, żelaza lub wapnem.

FILTRACJA występująca w komorze I polega na rozbiciu elementów rozkładalnych biologicznie do postaci zawiesiny i odseparowaniu skratek, które zatrzymują się na sicie stanowiącym ażurowe dno komory I.

RECYRKULACJA OSADU CZYNNEGO polega na przetłoczeniu osadu za pomocą pompy mamut z dna komory IV (osadnik wtórny) do komory III (tlenowej) oraz z dna komory III do komory I (separacyjnej). Stopień recyrkulacji reguluje się za pomocą zaworów w rozdzielaczu powietrza, przy obliczaniu wydajności pompy przyjęto recyrkulację na poziomie czterokrotnie wyższym niż objętość odpowiednich komór.

USUWANIE OSADU NADMIERNEGO wykonuje się przy pomocy pompy mamutowej której ssawka znajduje się na dnie komory IV. W komorze tej zachodzi tlenowa stabilizacja osadu czynnego.

Wielkość reaktora jak i poszczególnych komór wewnątrz reaktora została ustalona z zachowaniem proporcji dla osiągnięcia pełnego biologicznego procesu oczyszczania ścieków metodą niskoobciążonego osadu czynnego.

Wypozażenie reaktora stanowić będą:

- Dmuchawa membranowa,
- Skrzynka zasilająca,
- Rozdzielacz powietrza z zaworami,
- Ruszt napowietrzający,
- Układ recyrkulacji osadu czynnego,
- Pompa „mamut” do usuwania osadu nadmiernego.

3.4.3. Pompownia ścieków P-1

Przepompownia zostanie wykonana w formie zbiornika polietylenowego o średnicy 0,8m. Górna krawędź przykrycia pompowni zostanie wyniesiona ok. 0,12 m ponad projektowany teren. Dno pompowni będzie umieszczone na głębokości 1,0 m poniżej dna rury kanalizacyjnej doprowadzającej ścieki do pompowni. Pokrywa pompowni wykonana z PE zamocowana jest do zbiornika pompowni w sposób umożliwiający jej otwieranie i swobodny dostęp do pompy.

Dobór pomp

Na podstawie charakterystyki przewodu tłocznego i geometrii układu pompowego oraz wymaganej wydajności pompowni dobrano pompę typu EBARA BEST ONE.

Dane techniczne oraz parametry:

- typ EBARA BEST ONE
- liczba pomp 1 szt.
- moc silnika 0,55 kW
- wydajność 150 l/min przy wysokości podnoszenia 2,90 m

Pompa zasilana do ścieków o przełocie Φ 50 mm, sterowana jest automatycznie z pomocą pływaka, w wykonaniu na prąd jednofazowy wraz z przewodem zasilającym umożliwia montaż i demontaż na miejscu pracy.

3.4.4. Pompownia ścieków oczyszczonych P-2

Wykonanie zbiornika i zasada montażu jest analogiczna jak w pompowni ścieków surowych. Z racji struktury ścieków po oczyszczeniu nie istnieje konieczność zastosowania zarówno tak dużej mocy jak i średnicy przewodu tłocznego. Zaleca się pompy GRUNDFOS o mocy 0,3 kW i max. wysokości podnoszenia 3m.

3.4.5. Kanał odpływowy

Ścieki oczyszczone w projektowanej oczyszczalni odprowadzane będą przewodem grawitacyjnym Φ 110mm do odbiornika lub do pompowni ścieków oczyszczonych, a z niej kanałem tłocznym Φ 32mm do studni chłonnej.

3.5. Gospodarka osadowa

W trakcie biologicznego i mechanicznego oczyszczania ścieków powstawać będą osady wstępny i nadmierny.

Podstawowymi czynnościami wykonywanymi przez użytkowników w celu zapewnienia bezawaryjnej pracy oczyszczalni jest usuwanie zanieczyszczeń grubych zatrzymywanych w komorze krat i skratek oraz odpompowywanie osadu nadmiernego z dolnej części oczyszczalni. Skratki z oczyszczalni należy usuwać każdorazowo po stwierdzeniu ich obecności przy okresowej kontroli pracy oczyszczalni. Usuwanie zanieczyszczeń z komory krat odbywa się po podniesieniu przykrywy oczyszczalni poprzez wybranie zanieczyszczeń łopatą.

Osady: wstępny oraz nadmierny zatrzymane w osadnikach będą usuwane okresowo za pomocą wozu asenizacyjnego i wywożone do dalszej przeróbki w oczyszczalni ścieków, prowadzącej gospodarkę osadową.

Każdorazowo przed usunięciem nadmiernego osadu czynnego z oczyszczalni należy sprawdzić poziom osadu, który powinien się wahać w granicach 30 – 55 %

3.6. Zasilanie w energię elektryczną

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

Rodzaj urządzenia	Zainstalowana moc [kW]	Czas pracy	Zużycie energii [kWh/d]
Dmuchawa EL - 80	0,08	12 [h]	0,96
Pompownia ścieków surowych	0,55	6,0 [min]	0,055
Pompownia ścieków oczyszczonych	0,30	18[min]	0,09

3.7. Wpływ oczyszczalni na otoczenie i strefa ochrony sanitarnej

Urządzenia oczyszczalni ścieków 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.

4. Wytyczne wykonania obiektów oczyszczalni

4.1. Podstawowe obiekty,

Podstawowymi obiektami są :

- reaktor biologiczny (urządzenie jest wykonane fabrycznie, montaż należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją podaną przez producenta),
- pompownia ścieków surowych
- pompownia ścieków oczyszczonych
- studnia rewizyjna
- studnia zbiorcza
- studnia chłonna

4.2. Obiekty towarzyszące

4.2.1. Kanał ścieków surowych

Kanał ścieków surowych z rur PVC Φ 110mm łączy wylot z budynku z

projektowanym reaktorem biologicznym. Na kanale ścieków surowych posadowiona będzie studnia rewizyjna lub zbiorcza PVC Φ 315mm (zgodnie z rys. nr 1). W przypadku głębokiego położenia kanału lub dużej deniwelacji terenu występują pompownie ścieków surowych z przewodem tłocznym Φ 50 PE.

4.2.2. Kanał wód oczyszczonych

Ścieki oczyszczone odprowadzone będą projektowanym kanałem grawitacyjnym z rur z PVC Φ 110 łączącym oczyszczalnię z odbiornikiem lub z proj. pompownią ścieków oczyszczonych. Z pompowni ścieki popłyną przewodem tłocznym Φ 32mm PE.

4.3. Kolejność wykonania obiektów

Obiekty należy wykonać w następującej kolejności:

- kanał ścieków surowych i linia kablowa zasilająca,
- posadowienie pompowni ścieków surowych
- posadowienie reaktora ,
- posadowienie pompowni ścieków oczyszczonych
- kanał wód oczyszczonych,
- wylot do odbiornika,
- studnia chłonna
- wykonanie wewnętrznych instalacji oraz zasilania

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 wodociagowych i kanalizacyjnych oraz przepisy BHP.
- c) Dopuszcza się dokonywanie zmian w zakresie wersji materiałowej lub zastosowaniu nowoczesnych technologii pod warunkiem uzgodnienia z projektantem i inspektorem nadzoru.

II. WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTÓW

1. Warunki posadowienia oczyszczalni

Oczyszczalnie wykonane są w formie walca ze szczelnym dnem. Przystępując do montażu oczyszczalni należy wyznaczyć miejsce posadowienia oraz ustalić głębokość położenia rury kanalizacyjnej (grawitacyjny dopływ ścieków do oczyszczalni może być wykonany max. przy głębokości 80 cm posadowienia rury kanalizacyjnej poniżej powierzchni gruntu, przy większym niż 80 cm zagłębieniu rury kanalizacyjnej należy zastosować pompownię ścieków surowych. Montaż oczyszczalni przebiega następująco:

1. Przygotować wykop o wymiarach o 50 cm szerszy od wymiaru nominalnego oczyszczalni i głębokości wynikającej z trzech wymiarów (głębokość położenia rury kanalizacyjnej + wysokość zbiornika oczyszczalni + 20 cm).
2. Na dnie wykopu suchą mieszaniną żwiru z cementem wykonać płytę denną o grubości ok. 20 cm. wypoziomować ją i zagęścić poprzez udeptanie.
3. Wstawić zbiornik oczyszczalni do wykopu pamiętając, aby otwór wlotowy ścieków w oczyszczalni był umieszczony naprzeciw rury doprowadzającej ścieki.
4. Połączyć oczyszczalnię z kanalizacją doprowadzającą ścieki oraz z odpływem wody oczyszczonej.
5. Zbiornik oczyszczalni wypełnić wodą do wysokości odpływu.
6. Suchą mieszaniną żwiru i cementu wykonać pierścień wokół zbiornika oczyszczalni o grubości ok. 10 – 15 cm do wysokości rury odprowadzającej wodę oczyszczoną. Pozostałą część wykopu uzupełnić gruntem rodzimym.
7. Zamontować nadstawkę wyrównującą zbiornik oczyszczalni z poziomem gruntu.(max 80 cm.)
8. Zamontować pokrywę oczyszczalni.
9. Podłączyć sprężarkę.
10. Uporządkować teren wokół oczyszczalni.

2. Warunki posadowienia przepompowni.

Przystępując do montażu pompowni należy wyznaczyć miejsce posadowienia oraz ustalić głębokość położenia rury kanalizacyjnej (grawitacyjny dopływ ścieków do pompowni może być wykonany przy założeniu, że dno pompowni znajduje się na głębokości 1,00 m poniżej posadowienia rury kanalizacyjnej doprowadzającej ścieki z budynków).

Montaż zbiornika przepompowni przebiega następująco:

1. Przygotować wykop o wymiarach o 50 cm szerszy od wymiaru nominalnego zbiornika i głębokości wynikającej z głębokości położenia rury kanalizacyjnej + 1,20 m. Na dnie wykopu suchą mieszaniną żwiru z cementem wykonać płytę denną o grubości ok. 20 cm, wypoziomować ją i zagęścić.
2. Wstawić zbiornik do wykopu pamiętając aby otwór w zbiorniku odpowiadał wlotowi rury kanalizacyjnej, powinny być one umieszczone naprzeciw siebie.

3. Połączyć zbiornik z reaktorem biologicznym.
4. Zamontować pokrywę.
5. Suchą mieszaniną żwiru i cementu wykonać pierścień wokół zbiornika oczyszczalni o grubości ok. 10 – 15 cm do wysokości połączeń technologicznych. Pozostałą część wykopu uzupełnić gruntem rodzimym.
6. Podłączyć pompy.
7. Uporządkować teren wokół zbiornika.

3. 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. 30 cm po zagęszczeniu i należy wykonać ją materiałem identycznym co podsypkę. Wymagany stopień zagęszczenia wynosi 85 % zmodyfikowanej wartości Proctora. Zasyrkę należy wykonać w sposób zależny od wymagań struktury nad rurociągiem, może ona być wykonana gruntem rodzimym.

Opis techniczny – zasilanie elektryczne

1 Dane ogólne

1.1 Temat

Tematem niniejszego opracowania jest projekt budowlany branży elektrycznej dla przydomowych oczyszczalni ścieków.

1.2 Lokalizacja

Posesje prywatne na terenie gminy Rawa Mazowiecka

1.3 Podstawa opracowania

- Zlecenie Urzędu Gminy Rawa Mazowiecka
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500 lub 1:1000
- Deklaracje mieszkańców o wyrażeniu zgody na dysponowanie terenem działki na cele projektowe i budowlane
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych wyd: 1996 r.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r Prawo Budowlane (Dz. U. z 2000 r. nr 106 poz. 1126) z późniejszymi zmianami
- Ustawa „Prawo Energetyczne” z dn.10 kwietnia 1997 r (Dz. U. nr 54 z 1997 r.) z późniejszymi zmianami
- Polskie Normy:
 PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
 Projektowanie i budowa
 PN-IEC-60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność długotrwała przewodów.

1.4 Zakres projektu

Opracowanie obejmuje projekt zasilania projektowanych oczyszczalni ścieków wraz z urządzeniami towarzyszącymi.

2 Część szczegółowa

2.1 Zasilanie:

Projektowane oczyszczalnie zlokalizowane są na terenie prywatnych posesji. W skład urządzeń wchodzi właściwa oczyszczalnia, z dwiema przepompowniami (pompownia ścieków surowych i oczyszczonych) w różnym ukończeniu. Zasilanie urządzeń będzie się odbywało przyłączem

kablowym od istniejącej instalacji.

2.2. Instalacja sterownicza:

Sterowanie poszczególnymi elementami oczyszczalni zgodnie z technologią będzie się odbywało z szafy sterowniczo-zasilającej dostarczonej wraz z urządzeniami technologicznymi.

Szafę sterowniczo-zasilającą należy zabezpieczyć przed osobami niepowołanymi.

2.3 Układanie kabla:

Kable przyłączeniowe należy ułożyć w ziemi na głębokości 0,7m w rowie kablowym na głębokości 0,8m. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości min. 15cm, a następnie przykryć folią koloru niebieskiego. Na początku i na końcu odcinka kabla zostawić zapas ok. 1,5m. Na kable należy założyć oznaczniki z cechami kabla w odległości 10m.

Po ułożeniu kabli, przed oddaniem sieci do eksploatacji wykonawca powinien przeprowadzić próby i pomiary elektryczne w celu sprawdzenia prawidłowości montażu.

Sprawdzeniu podlegają:

- linia kablowa po ułożeniu
- ciągłość żył i zgodność faz
- rezystancji izolacji

2.4 Ochrona przeciwporażeniowa:

Dla ochrony od porażeń prądem elektrycznym przed dotykiem pośrednim projekt przewiduje szybkie wyłączenie w układzie sieci TN-C-S, realizowane przez wyłącznik różnicowo-prądowy krótkozwłoczny P304-16-30-kV oraz wyłącznik nadprądowy S 303 C-25A zamontowany w skrzynce pomiarowej z zabezpieczeniami w istniejącym budynku. Ochronie podlegają wszystkie metalowe elementy mogące znaleźć się pod napięciem w przypadku uszkodzenia izolacji. Podłączenie przewodu ochronnego PE z w/w urządzeniami ochronnymi wykonać trwale i szczególnie starannie. Kolor przewodu neutralnego winien być jasno-niebieski, a przewodu ochronnego żółto-zielony.

2.4 Uwagi końcowe:

przed przystąpieniem do realizacji projektu w terenie, Wykonawca powinien dokładnie zapoznać się z uzbrojeniem podziemnym i dostosować do nich technologię robót

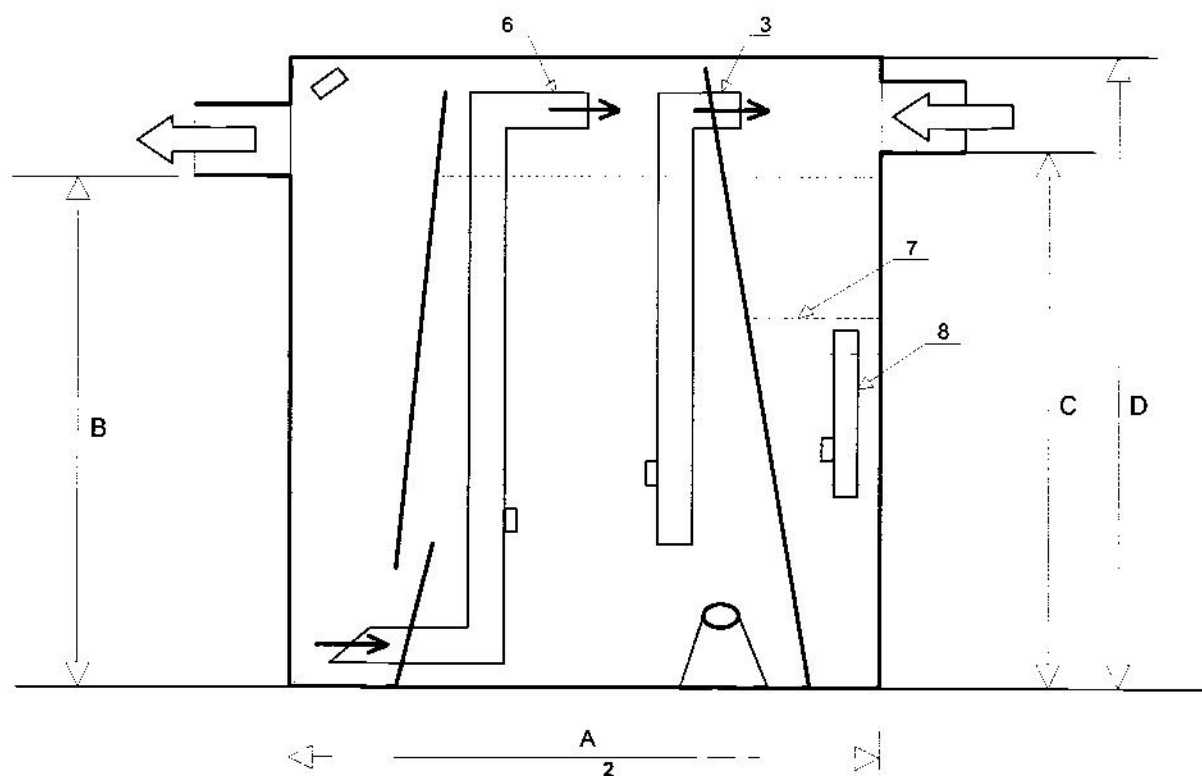
sprawdzić istniejące odgromniki na słupie linii napowietrznej i uziemienia oraz

dokonać pomiarów rezystancji
sprawdzić istniejącą rozdzielnię zasilającą i ew. wymienić uszkodzone elementy
jako II stopień ochrony odgromowej przewidziano odgromnik 4xDEHN guard T-275
prace należy wykonać zgodnie z PBUE wyd.V aktualnie obowiązującymi
przepisami uwzględniającymi uwagi BHP
kable zasilające należy ułożyć zgodnie normą PN-76/E-05125
po zakończeniu prac budowlanych należy wykonać inwentaryzację geodezyjną

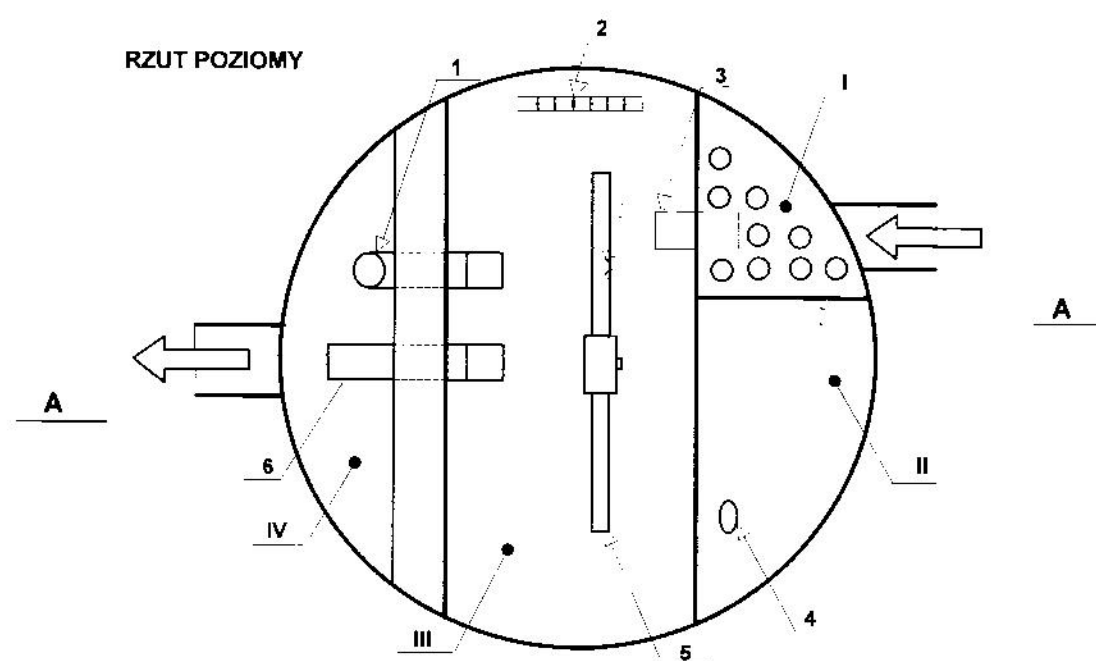
mgr inż. Piotr Pastuszek
17481 B/C

SCHEMAT OCZYSZCZALNI

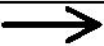
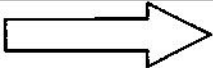
PRZERÓJ PIONOWY A-A



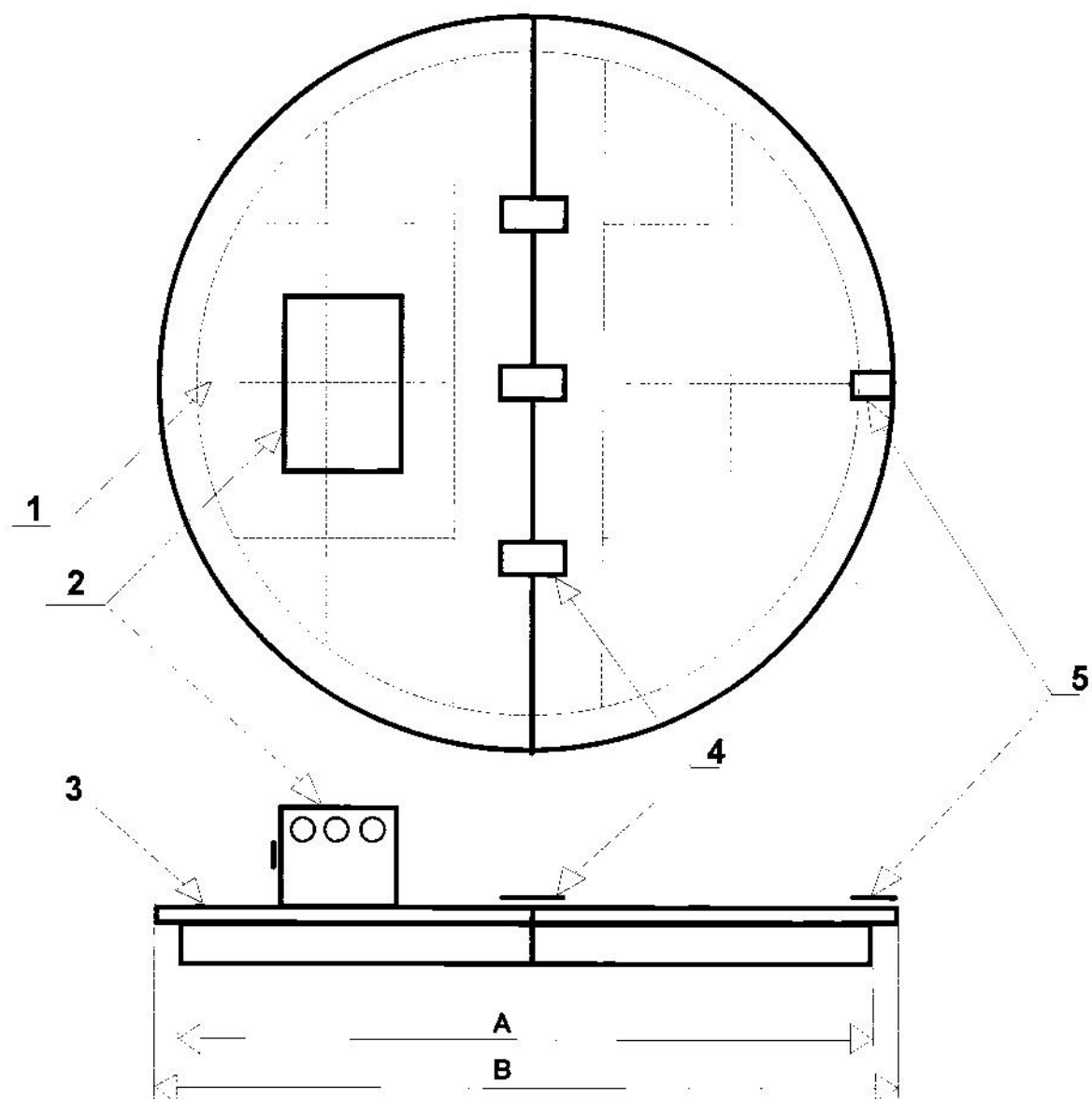
RZUT POZIOMY



OCZYSZCZALNIE - OZNACZENIA

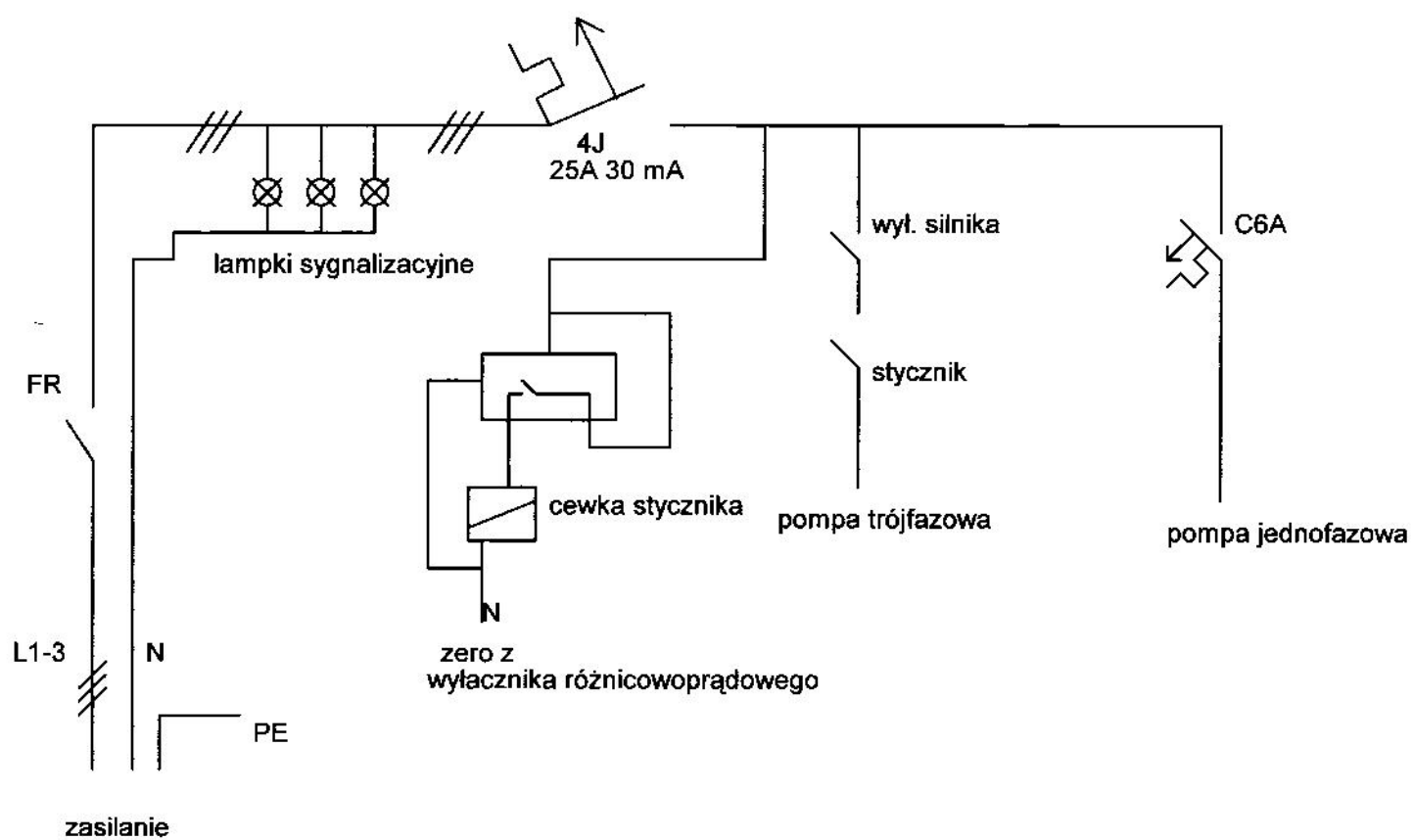
SYMBOL	ZNACZENIE
I	Komora pierwsza - separacja skratek
II	Komora druga - osadnik wstępny
III	Komora trzecia - natleniania (osadu czynnego)
IV	Komora czwarta - osadnik wtórny
1	Pompa mamutowa do usuwania zanieczyszczeń powierzchniowych
2	Rozdzielacz powietrza z zaworami
3	Pompa mamutowa do recyrkulacji osadu czynnego z komory III do komory I
4	Otwór przelewowy
5	Dyfuzor napowietrzający drobno-pęcherzykowy, rurowy
6	Pompa mamutowa do recyrkulacji osadu czynnego z komory IV do komory III
7	Sito do separacji skratek
8	Strumienica powietrza do rozbijania zgrubnych nieczystości
	Kierunek recyrkulacji osadu czynnego
	Kierunek przepływu ocieków

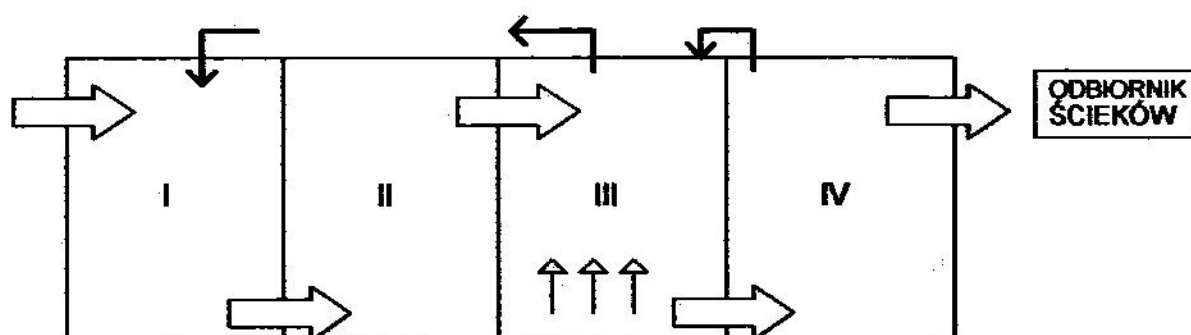
Wielkość	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)
I	1340	1250	1300	1550
II	1760	1250	1300	1550
III	1760	2000	2050	2300

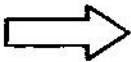


SYMBOL	ZNACZENIE	Wielkość	A (mm)	B (mm)
1	Wiek	I	1340	1440
2	Obudowa dmuchawy i sterowania	II	1760	1860
3	Żebrowanie wieka	III	1760	1860
4	Zawiasy			
5	Zamknięcie wieka			

SCHEMAT ELEKTRYCZNY PODŁĄCZENIA OCZYSZCZALNI

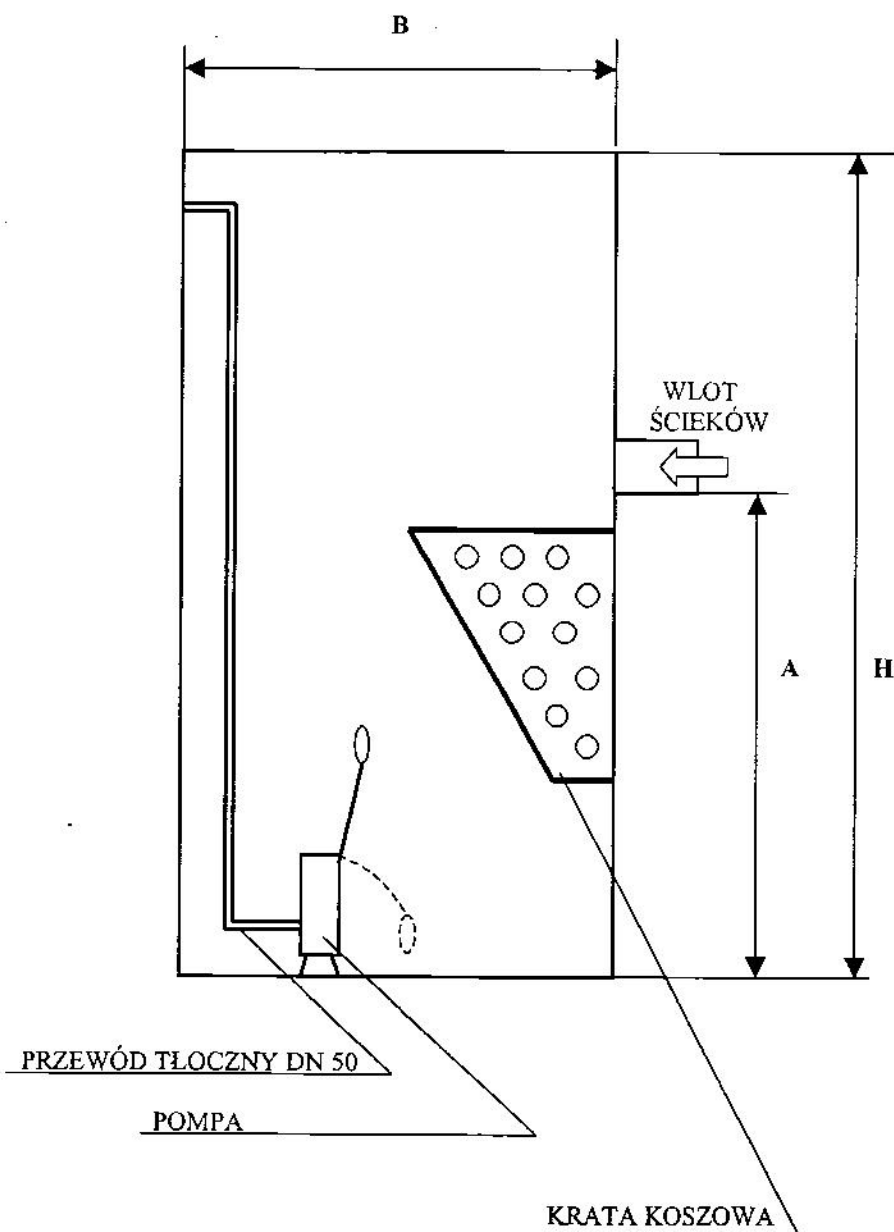




-  - kierunek przepływu ścieków
 - kierunek recyrkulacji osadu czynnego
 - napowietrzanie ścieków

- Komora I - wstępnego oczyszczania (separacji skratek)
 Komora II - procesów beztlenowych
 Komora III - osadu czynnego (napowietrzania)
 Komora IV - osadnik wtórny

PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH



A = 1000mm	B = 500 mm	H = WYMIAR NA ŻYCZENIE MAX 5000 mm
------------	------------	------------------------------------

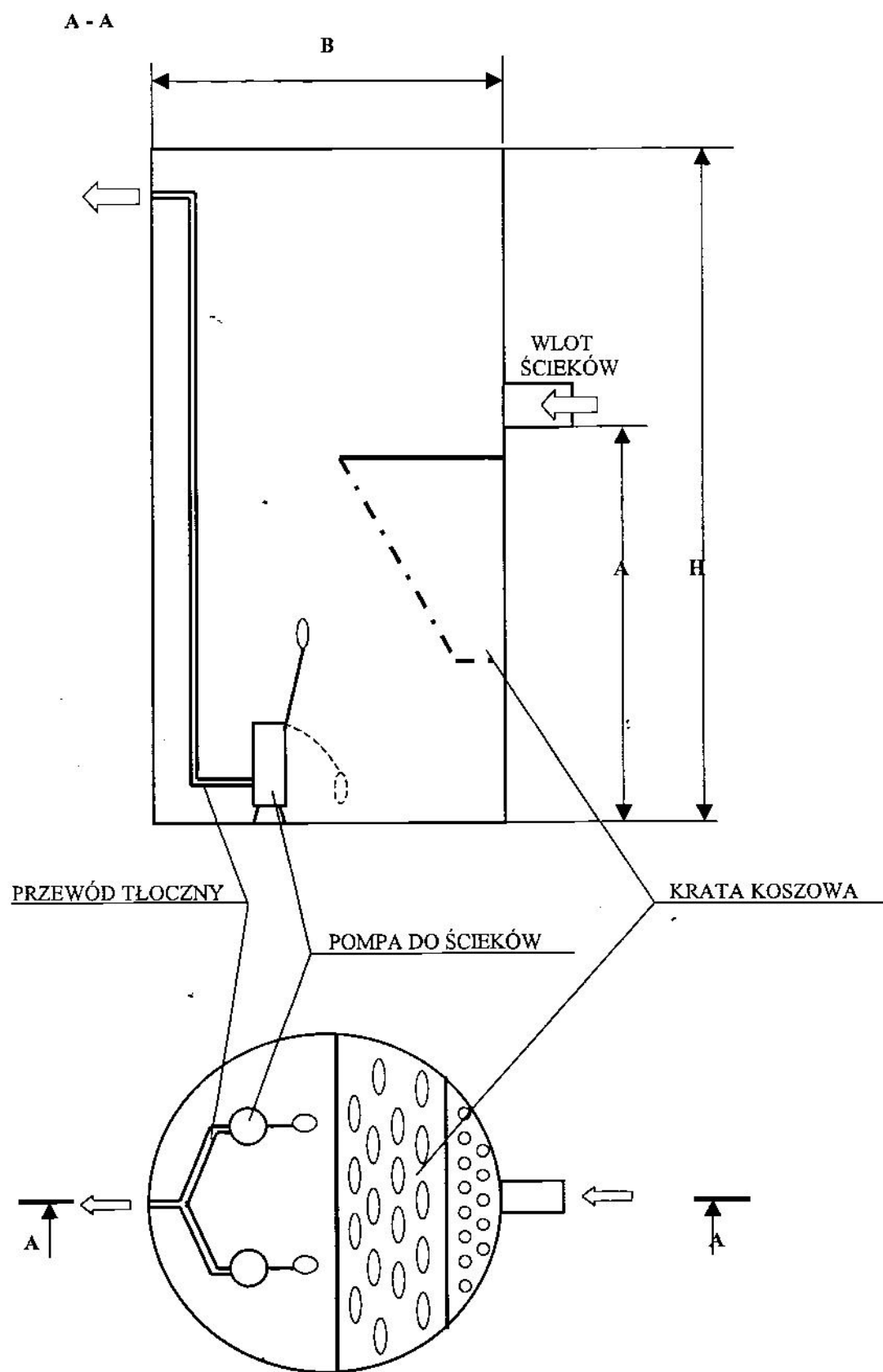
POMPA DW VOX 75 0,55 kW; 230V; wydajność max 6 m³/h ; wysokość podnoszenia max 10 m

MONTAŻ – płyta denna z suchego betonu B - 15 o grubości 200 mm + obsybka wokół zbiornika z suchego betonu B - 15 o grubości 150 mm , do poziomemu gruntu

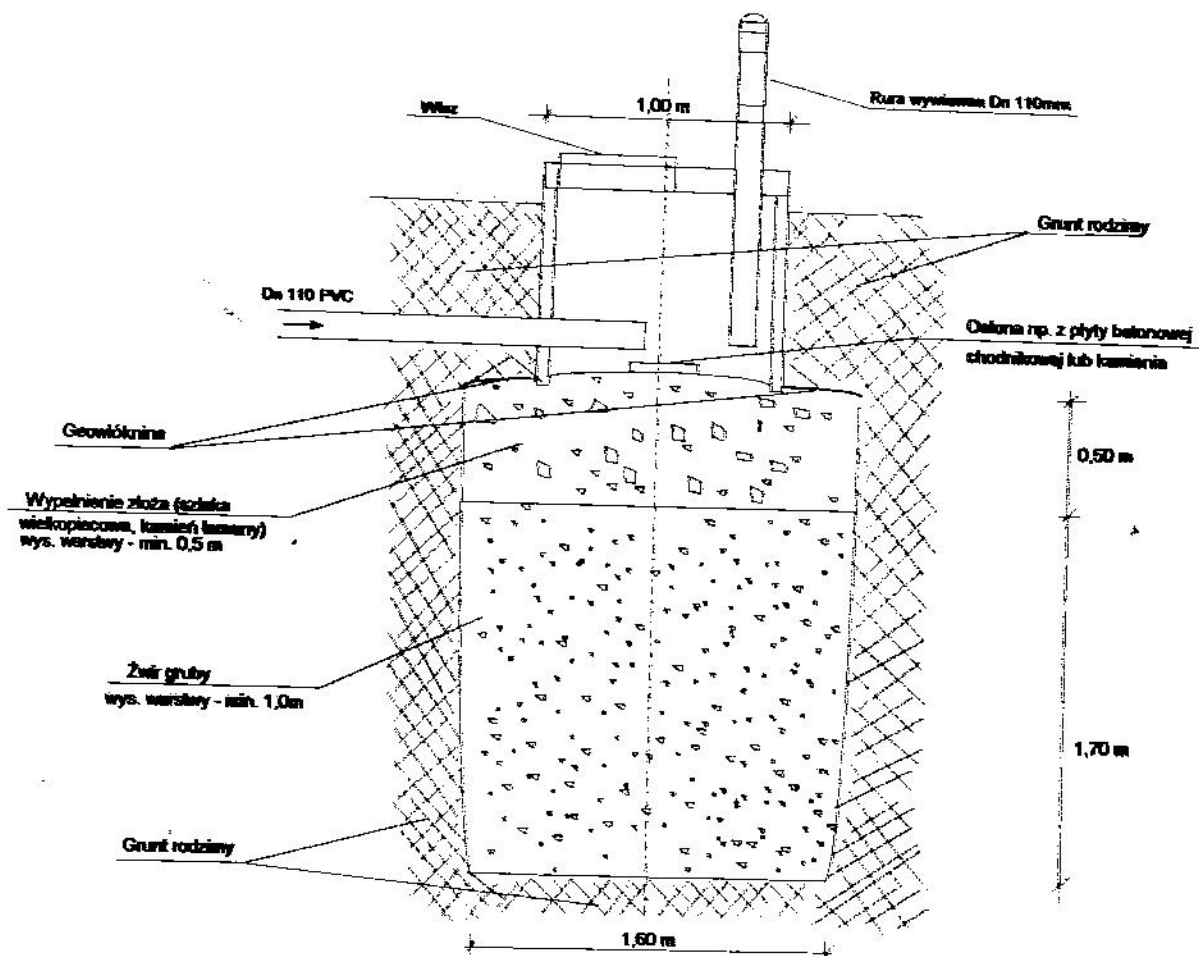
ZBIORNIK WYKONANY Z PE HD W KSZTAŁCIE WALCA

POKRYWA WYKONANA Z PE HD MAX NACISK 250 kg

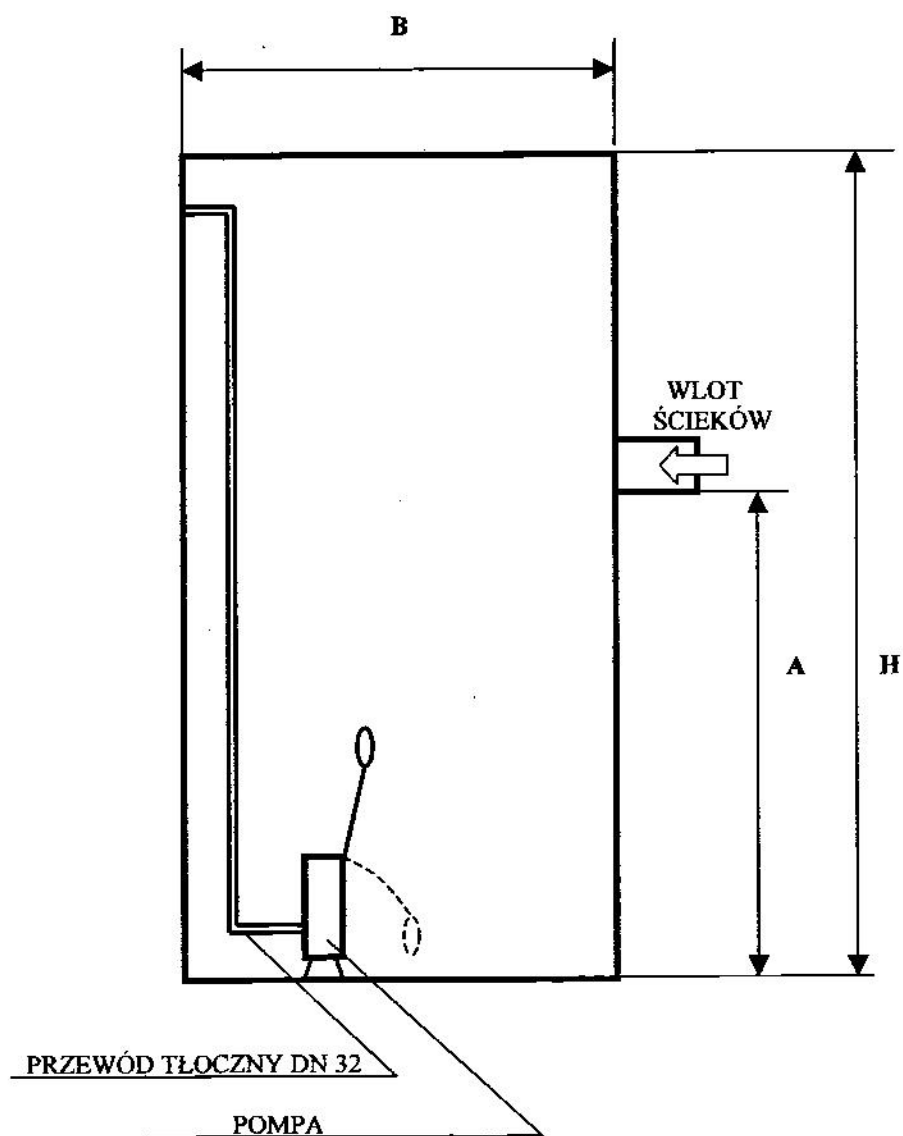
PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW SUROWYCH



SCHEMAT STUDNI CHŁONNEJ



PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH



A = 1000 mm	B = 500 mm	H = WYMIAR NA ŻYCZENIE MAX 5000 mm
-------------	------------	------------------------------------

POMPA 0,30 kW; 230V; wydajność max 2 m³/h ; wysokość podnoszenia max 6 m

MONTAŻ – płyta denna z suchego betonu B – 15 o grubości 200 mm

- obsyпка wokół zbiornika z suchego betonu B – 15 o grubości 150 mm , do poziomu gruntu

ZBIORNIK WYKONANY Z PE HD W KSZTAŁCIE WALCA

POKRYWA WYKONANA Z PE HD MAX NACISK 250 kg