

PROJEKT

TEMAT: BUDOWA PRZYDOMOWYCH OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
BIO-ECO – 1 kpl

STADIUM: PROJEKT BUDOWLANY

BRANŻA: INSTALACJE SANITARNE

INWESTOR: WÓJT GMINY OSIECK

MIEJSCOWOŚĆ: AUGUSTÓWKA

WYKONAWCA PROJEKTU:

EKO-INSTAL, NATALIA 18A; 08-400 GARWOLIN

DATA: sierpień, 2008

	Imię, Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
ZESPÓŁ PROJEKTOWY:	mgr inż. Wojciech Fuliński	66/2003	
	mgr inż. Justyna Zając		
	inż. Anna Kandefer		

**Projekt budowy przydomowych oczyszczalni ścieków
BIO-ECO – 1 kpl we wsi Augustówka**

SPIS TREŚCI

1.	BRANŻA SANITARNO – BUDOWLANA	2
1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA	2
1.2	PRZEDMIAT OPRACOWANIA	3
1.3	LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	3
1.4	STAN ISTNIEJĄCY	3
1.5	Syntetyczna charakterystyka inwestycji.....	4
1.6	WARUNKI GRUNTOWO – WODNE	4
1.7	Technologia oczyszczania ścieków w biologicznych oczyszczalniach ścieków BIO – ECO IL na osadzie czynnym z biologicznym złożem zatapialnym	5
1.8	Odbiornik wód oczyszczonych.....	7
1.9	Przyjęte rozwiązanie techniczne	7
2.	ZAŁOŻENIA BILANSOWE PRZYJĘTE DO PROJEKTU	7
2.1	Ilość ścieków	7
2.2	Obliczenia ładunku i stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych	7
2.3	Odbiornik ścieków	8
2.4	Obciążenie oczyszczalni ścieków RLM	9
2.5	Charakterystyka technologiczna i techniczna projektowanych oczyszczalni ścieków i dobór urządzeń	9
2.5.1	Przykanalik ścieków surowych	9
2.5.2	Pompownia ścieków surowych	9
2.5.3	Reaktor biologiczny	10
2.5.4	Pompownia ścieków oczyszczonych.....	11
2.5.5	Połączenia między obiektowe	12
2.5.6	Kanał odpływowy	12
2.5.7	Odbiornik wód odpływowych.....	12
2.6	Gospodarka osadowa	12
2.7	Zasilanie w energię elektryczną.....	13
2.8	Wpływ oczyszczalni na otoczenie i strefa ochrony sanitarnej	13
2.9	Wytyczne wykonania obiektów oczyszczalni	13
2.9.1	Podstawowe obiekty technologiczne.....	13
2.9.2	Reaktor biologiczny	14
2.9.3	Studnie chłonne.....	14
2.9.4	Pompownia ścieków surowych i oczyszczonych	14
2.10	Obiekty towarzyszące.....	14

Projekt budowy przydomowych oczyszczalni ścieków BIO-ECO – 1 kpl we wsi Augustówka

2.10.1	Kanał ścieków surowych.....	14
2.10.2	Kanał wód oczyszczonych.....	14
2.11	Kolejność wykonania obiektów.....	14
2.12	Uwagi końcowe	15
3.	Wytyczne branżowe – elektryczne.....	15
4.	WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTÓW.....	15
4.1	Warunki posadowienia reaktora oczyszczalni.....	15
4.2	Warunki posadowienia przepompowni.	16
4.3	Warunki posadowienia rurociągów PVC i PE.....	16
5.	Rozruch technologiczny.....	16
6.	Instrukcja BHP	17
6.1	Obsługa oczyszczalni BIO-ECO IL i przepompowni ścieków	17

SPIS RYSUNKÓW

Rys. 1	Plan zagospodarowania terenu budowy oczyszczalni ścieków BIO-ECO z urządzeniami	1:1000
Rys. 2	Schemat posadowienia oczyszczalni ścieków z urządzeniami –Łącki Marek i Iwona, nr. dz. 804	-

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Zał. 1	Oświadczenie projektanta
Zał. 2	Decyzja o nadaniu uprawnień Wojciech Fuliński
Zał. 3	Zaświadczenie przynależności do Izby Inżynierów
Zał. 4	Schemat ideowy oczyszczalni ścieków BIO-ECO
Zał. 5	Schemat studni chłonnej
Zał. 6	Schemat przepompowni ścieków

1. BRANŻA SANITARNO – BUDOWLANA

1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

Projekt budowy przydomowych oczyszczalni ścieków BIO-ECO – 1 kpl we wsi Augustówka

- Zlecenie inwestora,
- Wizja lokalna w terenie,
- Mapy sytuacyjno-wysokościowe terenu w skali 1:1000
- Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (Dz. U. Nr 75, poz. 690),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy odprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 168 poz. 1763),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. Nr 8, poz. 70),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz.2072),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U Nr 130, poz. 1389),
- Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2001r. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.),
- Zasady ustanawiania stref ochronnych źródeł i ujęć wody (Dz. U. Nr 116/91 poz. 503),
- Prawo wodne,
- Prawo budowlane,
- Zbigniew Heidrich – Przydomowe oczyszczalnie ścieków – Poradnik,
- Wstępne zasady projektowania przydomowych oczyszczalni ścieków – PZITS Poznań,
- Ustawa o odpadach,
- Materiały informacyjne o zastosowaniu urządzeń do oczyszczania ścieków.

1.2 PRZEDMIAT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany budowy biologicznych oczyszczalni ścieków BIO-ECO IL zlokalizowanych w miejscowości Augustówka – branża sanitarna i budowlana. Gospodarka wodna nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

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

1.3 LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Projektowane oczyszczalnie ścieków BIO-ECO IL wraz z urządzeniami towarzyszącymi zlokalizowano w granicach działek zagrodowych osób zainteresowanych, w sposób jak najmniej widoczny.

Lokalizację projektowanych oczyszczalni ścieków przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania uzgodnieniu z osobą zainteresowaną.

1.4 STAN ISTNIEJĄCY

Obecnie ścieki socjalne z budynku mieszkalnego odprowadzane są do szamba i wywożone do pobliskiej oczyszczalni.

**Projekt budowy przydomowych oczyszczalni ścieków
BIO-ECO – 1 kpl we wsi Augustówka**

1.5 Syntetyczna charakterystyka inwestycji

Inwestor	Wójt Gminy Osieck
Przedmiot inwestycji	Budowa przydomowych oczyszczalni ścieków BIO-ECO IL obsługująca budynki mieszkalne w budownictwie zagrodowym we wsi Augustówka
Podstawowe obiekty	<ol style="list-style-type: none">1. Reaktor biologiczny BIO-ECO IL na osadzie czynnym z biologicznym złożem zatapialnym2. Studnie rewizyjne3. Pompownie ścieków surowych4. Pompownia ścieków oczyszczonych5. Studnie chłonne6. Przykanaliki kanalizacyjne7. Kanał odprowadzający
Projektowana wydajność	0,6 – 1,0 m ³ /dobę
Równoważna liczba mieszkańców (RLM)	4 – 5 osób
Końcowe stężenia zanieczyszczeń	Zawiesina ogólna < 35 mg/dm ³ ChZT < 125 mgO ₂ /dm ³ BZT ₅ < 25 mgO ₂ /dm ³
Odbiornik ścieków	studnie chłonne
Przepływ maksymalny	0,825 m ³ /d
Moc zainstalowanych urządzeń:	
1. Dmuchawa	0,15 kW
2. Pompownia ścieków surowych	0,55 kW
3. Pompownia ścieków oczyszczonych	0,30 kW

1.6 WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Warunki geotechniczne dla każdej oczyszczalni ustalono na podstawie wywiadu środowiskowego podczas wizji lokalnej, obserwacji lustra wody w studniach kopanych. Zaopatrzenie mieszkańców w wodę wodociągu publicznego.

Na terenie projektowanych oczyszczalni ścieków występuje grunt:

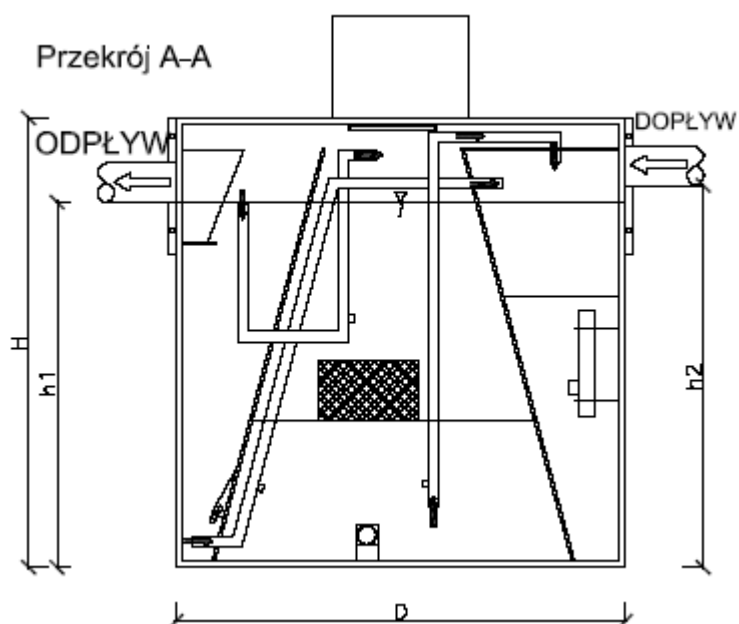
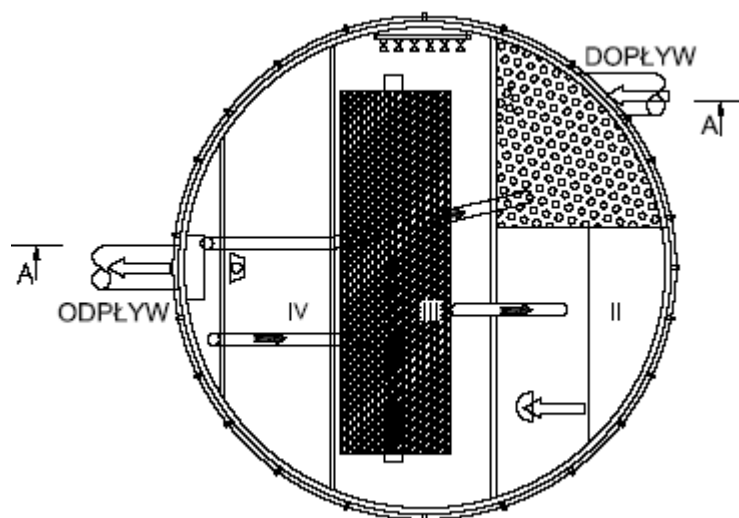
- gleba uprawna do gł. ok. 0,5m,

Projekt budowy przydomowych oczyszczalni ścieków BIO-ECO – 1 kpl we wsi Augustówka

- piaski drobnoziarniste brązowe do gł. 0,5-0,8m,
- piaski drobne żółte,
- wody podskórne na gł. 1,5m.

1.7 Technologia oczyszczania ścieków w biologicznych oczyszczalniach ścieków BIO – ECO II na osadzie czynnym z biologicznym złożem zatapialnym

Widok z góry



➔ - kierunek przepływu ścieków

I – komora koszowa/beztlenowa,

II – komora osadowa/beztlenowa,

III – komora tlenowa z biologicznym złożem zatapialnym,

IV – komora osadu wtórnego.

Podstawę technologiczną oryginalnie rozwiązywanej przydomowej oczyszczalni ścieków typu BIO-ECO II stanowi zatopione złożo biologiczne, przedmuchiwane sprężonym powietrzem, łączące zalety metody złoż biologicznych sflukiwanych i metody osadu czynnego.

Projekt budowy przydomowych oczyszczalni ścieków BIO-ECO – 1 kpl we wsi Augustówka

Ścieki komunalno - bytowe wpływają do komory I oczyszczalni. Na sicie, następuje oddzielenie grubych zanieczyszczeń (skratki), po czym wpływają do komory II, w której zachodzą procesy beztlenowe. W komorze III-tlenowej gdzie umieszczone jest złożo biologiczne dochodzi do intensywnego mieszania i napowietrzania ścieków. Powietrze nadmuchiwane jest od dołu złoża i podawane za pomocą dyfuzorów rurowych. Dzięki takiemu rozwiązaniu zanieczyszczenia organiczne oraz związki azotu są wbudowywane w biomasę mikroorganizmów porastających powierzchnię złoża. Powietrze zapewnia dodatkowo wewnętrzną cyrkulację i uśrednienie składu ścieków w komorze złoż biologicznych.

Pływające w ściekach skupiska mikroorganizmów tlenowych - kłaczkosady czynnego czyszczą ścieki wykorzystując je jako pożywkę. Zanieczyszczenia organiczne zostają przetworzone na wodę, dwutlenek węgla, związki mineralne oraz biomasę osadu czynnego. Do komory IV wpływa mieszanina osadu czynnego oraz ścieków oczyszczonych i jest poddawana sedimentacji wtórnej.

W oczyszczalniach ścieków BIO-ECO II zastosowano recyrkulację zewnętrzną (osad recyrkulowany jest, za pomocą pompy mamutowej, z osadnika wtórnego do komory kosztowej/beztlenowej) i wewnętrzną osadu czynnego (osad recyrkulowany jest, za pomocą pompy mamutowej, z komory tlenowej do komory osadowej/niedotlenionej).

Nadmiar osadu powinien być usuwany z oczyszczalni.

Sprężarka napowietrzająca ścieki pracuje okresowo co pozwala uzyskać w komorze tlenowej warunki tlenowe i beztlenowe.

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 czystości pozwalające na odprowadzenie do odbiornika (wody powierzchniowe, grunt za pośrednictwem studni chłonnej lub drenażu rozsączającego).

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

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

ZALETY OCZYSZCZALNI:

- Wysoka skuteczność oczyszczania ścieków dzięki zastosowaniu technologii osadu czynnego i biologicznego złoża zatapialnego.
- Materiały konstrukcyjne (tworzywa sztuczne) odporne na korozję.
- Konkurencyjna cena w stosunku do analogicznych rozwiązań europejskich.
- Możliwość ciągłej kontroli pracy oczyszczalni.
- Łatwy, szybki montaż.
- Niskie koszty eksploatacji.

1.8 Odbiornik wód oczyszczonych

Ścieki oczyszczone w oczyszczalni odprowadzane będą do projektowanych studni chłonnych. Studnie chłonne zaprojektowano w sposób pozwalający na odbiór wód oczyszczonych przez warstwę gleby urodzajnej.

1.9 Przyjęte rozwiązanie techniczne

Projektowane rozwiązanie, zakłada realizację mechaniczno-biologicznych oczyszczalni ścieków BIO-ECO o przepustowości od 0,6 – 1,5 m³/dobę, posiadające Aprobataę Techniczną Instytutu Ochrony Środowiska.

Przydomowe oczyszczalnie ścieków BIO – ECO IL na osadzie czynnym z biologicznym złożem zatapialnym służą do oczyszczania ścieków komunalno – bytowych z domów mieszkalnych jedno i wielorodzinnych, zakładów usługowych oraz obiektów użyteczności publicznej (szkoły, przedszkola, urzędy, motele).

Oczyszczalnia ścieków BIO-ECO IL na osadem czynnym z biologicznym złożem zatapialnym, nie może być podłączona do kanalizacji odprowadzającej wody deszczowe.

2. ZAŁOŻENIA BILANSOWE PRZYJĘTE DO PROJEKTU

2.1 Ilość ścieków

Do sporządzenia bilansu ilościowego ścieków, wykorzystano przeciętne normy zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 14.01.2002 r. w sprawie przeciętnych norm zużycia wody (DZ. U. Nr. 8, poz. 70), literaturę fachową oraz obowiązujące normy i normatywy. Obliczeń dokonano przyjmując za podstawę zużycie wody na jedną osobę wg w/w rozporządzenia:

Założenia:

- Współczynnik nierównomierności dobowej $N_d = 1,1$,
- Współczynnik nierównomierności godzinowej $N_h = 2,5$.

Typ oczyszczalni	$Q_{dśr}$ [m ³ /d]	Q_{dmax} [m ³ /d]	$Q_{hśr}$ [m ³ /h]	Q_{hmax} [m ³ /h]	RLM
BIO-ECO IL5	0,6 -1,0	0,825	0,06	0,18	4 - 6

Objaśnienia symboli:

$Q_{dśr}$ - średnia dobową ilość ścieków, [m³/d]

Q_{dmax} - maksymalna dobową ilość ścieków, [m³/d]

$Q_{hśr}$ - średnia dobową ilość ścieków, [m³/d]

Q_{hmax} - maksymalna godzinowa ilość ścieków, [m³/d]

RLM – równoważna liczba mieszkańców

2.2 Obliczenia ładunku i stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych

Do obliczeń przyjęto stężenie zanieczyszczeń na podstawie doświadczeń eksploatacyjnych:

BZT₅ 60 gO₂/M·d,

Projekt budowy przydomowych oczyszczalni ścieków BIO-ECO – 1 kpl we wsi Augustówka

ChZT	90 gO ₂ /M·d,
Zawiesina ogólna	67 g/M·d,

Dobowy ładunek zanieczyszczeń w ściekach surowych

ładunek BZT ₅	0,300kgO ₂ /d
ładunek ChZT	0,450 kgO ₂ /d
ładunek Zawiesina ogólna	0,335 kg/d

Stężenia i ładunki zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych

Wielkości stężeń zanieczyszczeń nie przekraczają dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych odprowadzanych do wód lub ziemi wg. Rozp. Min. Środ. Z 29.11.2002 r., Dz. U. Nr. 217, poz. 1779 (zał. nr. 1), przy RLM < 2000.

Dopuszczalne wielkości stężeń zanieczyszczeń:

Stężenie BZT ₅	400,00 mg/dm ³
Stężenie ChZT	666,67 mg/dm ³
Stężenie Zawiesina ogólna	450,00 mg/dm ³

2.3 Odbiornik ścieków

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych będzie grunt, do którego ścieki oczyszczone rozsączone będą za pomocą studni chłonnej. Rozwiązanie oczyszczalni ścieków zapewnia osiągnięcie efektów oczyszczania zgodnych z wymaganiami określonymi w niżej wymienionych rozporządzeniach:

- w zakresie oczyszczania ścieków, zgodnie z wymogami zawartymi w Rozp. Min. Środ. z dn. 08.07.2004r. (Dz. U. Nr. 168, poz. 1763) w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego:
 - BZT₅ < 25 mgO₂/dm³,
 - ChZT < 125 mgO₂/dm³,
 - Zawiesina ogólna < 35 mg/dm³,
 - pH 6,5 – 8,0.

Wymagany stopień redukcji zanieczyszczeń:

$$\eta_{BZT5} > 100 (1 - 25/400) = 93,75 \%$$

$$\eta_{ChZT} > 100 (1 - 125/666,67) = 81,25 \%$$

$$\eta_{Zaw. ogólna} > 100 (1 - 35/450) = 92,22 \%$$

Osiągnięcie wymaganego stopnia redukcji zanieczyszczeń wymagać będzie oprócz mechanicznego oczyszczania zastosowania pełnego biologicznego oczyszczania z procesami denitryfikacji, nityfikacji, sedymentacji, aeracji, defosfatacji, filtracji oraz recyklingu osadu czynnego.

- W zakresie przeróbki osadów zgodnie z wymaganiami zawartymi w Rozp. Min. Środ. z dn. 01.08.2002 r. (Dz. U. Nr. 134, poz. 1140)

Projekt budowy przydomowych oczyszczalni ścieków BIO-ECO – 1 kpl we wsi Augustówka

2.4 Obciążenie oczyszczalni ścieków RLM

Przez jednego równoważnego mieszkańca rozumie się ładunek substancji organicznych, biologicznie rozkładanych, wyrażonych jako BZT₅ w ilości 60 gO₂/M·d – art. 43 ust. 2 Prawa Wodnego.

RLM = 10

2.5 Charakterystyka technologiczna i techniczna projektowanych oczyszczalni ścieków i dobór urządzeń

Dla obliczonych ilości ścieków i zanieczyszczeń przyjęto zastosowanie biologicznej oczyszczalni ścieków BIO-ECO IL na osadzie czynnym z biologicznym złożem zatapialnym o przepustowości 0,6 – 1,0 m³/d stosując reaktory na poszczególnych posesjach:

Lp.	Właściciel posesji	Adres	Nr. działki	Typ oczyszczalni	Wydajność
1.	Łącki Marek i Iwona	Augustówka, ul. Ocznio 2a	804	BIO-ECO IL5	Q _{dśr} =0,6-1,0m ³ /d

Ścieki z budynków mieszkalnych doprowadzane zostaną do oczyszczalni kanałami grawitacyjnymi oraz ciśnieniowymi.

W związku z różnym zagłębieniem wyjść kanalizacyjnych z budynku i możliwością błędnego kreślenia wywiadowczego przez zainteresowanych należy przewidzieć pierścienie nadbudowywujące komory reaktora.

2.5.1 Przykanalik ścieków surowych

Doprowadzenie ścieków surowych do oczyszczalni lub przepompowni ścieków surowych z obiektów będzie następować kanalizacją grawitacyjną wykonaną z rur kanalizacyjnych PVC 110 o połączeniach kielichowych uszczelnianych pierścieniem gumowym lub przewodem tłocznym wykonanym z rury PE-50 o połączeniach samozaciskowych.

Układ przyłącza ściekowego dla omawianego obiektu zawarto w „planie zagospodarowania” i „schemacie posadowienia oczyszczalni”. Na kanale doprowadzającym ścieki surowe do reaktora o długości powyżej 10m należy zamontować studnię rewizyjną PCV 315mm przykrytą włazem betonowym na pierścieniu odciążającym.

2.5.2 Pompownia ścieków surowych

Przepompownia zostanie wykonana w formie zbiornika polipropylenowego o średnicy 0,6 m. Górna krawędź przykrycia pompowni zostanie wyniesiona ok. 0,10 m ponad projektowany teren. Pokrywa wykonana z PP zamocowana jest do zbiornika pompowni w sposób umożliwiający jej otwieranie i swobodny dostęp do pompy.

Dobór pomp

Projekt budowy przydomowych oczyszczalni ścieków BIO-ECO – 1 kpl we wsi Augustówka

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 15m³/h przy wysokości podnoszenia 3 m

Pompa zatapialna do ścieków o przelocie \varnothing 50 mm, sterowana jest automatycznie za pomocą pływaka, w wykonaniu na prąd jednofazowy wraz z przewodem zasilającym umożliwia montaż i demontaż na miejscu pracy.

2.5.3 Reaktor biologiczny

W reaktorach biologicznych oczyszczalni ścieków BIO-ECO IL będą zachodzić następujące procesy technologiczne:

Sedymentacja skrupowana polegająca na opadaniu skoncentrowanej masy zawiesin 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 lub talerzowych. Powietrze tłoczone jest z dmuchawy membranowej 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 O₂ /g s.m./h. Takie natlenienie wystarcza do pełnego biologicznego oczyszczenia ścieków.

Denitryfikacja jest procesem dysymilacji azotu azotanowego i azotanowego 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 (fosfor usuwany jest poza reaktor w postaci biomasy osadu nadmiernego) oraz w przypadku konieczności przez chemiczne strącanie (za osadnikiem wtórnym) solami glinu, żelaza lub wapnem.

Projekt budowy przydomowych oczyszczalni ścieków BIO-ECO – 1 kpl we wsi Augustówka

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

Recykulacja osadu czynnego polega na przetłoczeniu osadu za pomocą pompy mamut z dna komory IV (osadnik wtórny) do komory I (separacyjnej) – zewnętrzny obwód recykulacji oraz z dna komory III (tlenowej) do komory II (niedotlenionej) – wewnętrzny obwód recykulacji. Stopień recykulacji reguluje się za pomocą zaworów w rozdzielaczu powietrza, przy obliczaniu wydajności pompy przyjęto recykulację godzinową na poziomie czterokrotnie wyższym, niż objętość odpowiednich komór.

Usuwanie osadu nadmiernego do zbiornika osadu nadmiernego wykonuje się przy pomocy pompy mamutowej, której ssawka znajduje się na dnie komory II lub wywozi przy pomocy wozu asenizacyjnego do oczyszczalni prowadzącej gospodarkę osadową. W komorze III zachodzi tlenowa stabilizacja osadu czynnego.

Aktywna część – zajmuje przegrodzoną część reaktora biologicznego, w której następuje mieszanie ścieków za pomocą sprężonego powietrza. Dla stabilizacji procesu oczyszczania i utrzymania na żądanym poziomie substrat służy do napowietrzania czułymi areatorami. Urządzeniem podającym powietrze do areatorów jest sprężarka z rurociągiem zasilającym.

Efektywność oczyszczania – z uwagi na to, że w projektowanej oczyszczalni następuje długotrwała aktywacja ze ścisłą stabilizacją osadu efekt oczyszczania ścieków nie jest stały i kształtuje się w granicach 90 – 98 %.

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

Wyposażenie reaktora stanowić będą:

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

2.5.4 Pompownia ścieków oczyszczonych

Przepompownia zostanie wykonana w formie zbiornika polipropylenowego o średnicy 0,6 m. Górna krawędź przykrycia pompowni zostanie wyniesiona ok. 0,10 m ponad projektowany teren. Pokrywa wykonana z PP zamocowana jest do zbiornika pompowni w sposób umożliwiający jej otwieranie i swobodny dostęp do pompy.

Dobór pomp

Projekt budowy przydomowych oczyszczalni ścieków BIO-ECO – 1 kpl we wsi Augustówka

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

Dane techniczne oraz parametry:

- typ EBARA DW VOX
- liczba pomp – 1 szt.
- moc silnika 0,30 kW
- wydajność 15m³/h przy wysokości podnoszenia 3 m

Pompa zatapialna do ścieków o przelocie Ø 50 mm, sterowana jest automatycznie za pomocą pływaka, w wykonaniu na prąd jednofazowy wraz z przewodem zasilającym umożliwi montaż i demontaż na miejscu pracy.

2.5.5 Połączenia między obiektowe

Do wykonania połączeń między obiektowych wykorzystano:

- rury i kształtki PVC kanalizacyjne, łączone za pomocą kielicha i gumowej uszczelki o śr. 110mm,
- rury i kształtku samozaciskowe PE

2.5.6 Kanał odpływowy

Ścieki oczyszczone z projektowanej oczyszczalni odprowadzane będą przewodem grawitacyjnym wykonanym z rur PVC 110mm do studni chłonnej.

2.5.7 Odbiornik wód odpływowych

Odprowadzenie wód odpływowych z biologicznych oczyszczalni ścieków BIO-ECO IL projektuje się do studni chłonnych indywidualnych dla każdego reaktora odprowadzające oczyszczone ścieki do gruntu przez infiltrację. W wypadku chęci wykorzystania wód oczyszczonych w celu np. podlewania zieleni, można przed studnią chłonną na przewodzie grawitacyjnym zamontować trójnik umożliwiający napełniania zbiornika przeznaczonego do magazynowania wody (wyprowadzić na życzenie użytkownika oczyszczalni).

Wody oczyszczone odprowadzone będą rurociągiem grawitacyjnym PVC 110 do studni chłonnych ustawionych na warstwie drenacyjnej gr. 30cm wykonanej z kamienia polnego lub tłucznia o gran. 5-8cm ułożonego na warstwie odsączającej ze żwiru niesortowanego. Warstwę drenującą należy przykryć geowłókniną i na niej ulokować krąg betonowy śr. 1000mm i obsypać go mieszanką piaskowo-żwirową do poziomu terenu. Wolna wysokość kręgu wystająca ponad teren winna być obsypana gruntem rodzimym z wyskarpowaniem poza powierzchnię wykopu.

Studnie chłonne należy wykonać z kręgów betonowych śr. 1000mm wysokości 0,8-1,0m przykryta płytą betonową z włazem żeliwnym typ lekki. Każdą studnię należy wyposażyć w wywiewkę PCV 110.

2.6 Gospodarka osadowa

W trakcie biologicznego i mechanicznego oczyszczania ścieków powstawać będzie osad wstępny i nadmierny.

Projekt budowy przydomowych oczyszczalni ścieków BIO-ECO – 1 kpl we wsi Augustówka

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 II komory 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.

Dla wyliczonej objętości osadu przyjęto następującą częstotliwość wywożenia osadu.

Typ oczyszczalni	Ilość osadu nadmiernego	Częstotliwość usuwania
BIO-ECO IL5	0,33 m ³	Co trzy miesiące lub wg. potrzeb

Każdorazowo przed usunięciem nadmiernego osadu czynnego z oczyszczalni należy sprawdzić poziom osadu, który powinien się wahać w granicach 30 – 50 % (po półgodzinnej sedymentacji w naczyniu pomiarowym).

2.7 Zasilanie w energię elektryczną

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

Rodzaj urządzenia	Zainstalowana moc [kW]	Czas pracy [h/d]	Zużycie energii [kWh/d]
Sprężarka EL-150	0,15	18	2,70
Pompownia ścieków surowych	0,55	2	0,82
Pompownia ścieków oczyszczonych	0,30	2,5	0,62

2.8 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 aerozoli.

Oczyszczalnia zlokalizowana jest w granicach działki inwestora w sąsiedztwie budynków zagrodowych.

2.9 Wytyczne wykonania obiektów oczyszczalni

2.9.1 Podstawowe obiekty technologiczne

Podstawowe obiekty technologiczne biologicznych oczyszczalni ścieków to :

- reaktory biologiczne z oprzyrządowaniem w oznaczeniu **Ocz** (urządzenie jest wykonane fabrycznie, montaż należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją podaną przez producenta),
- pompownie ścieków surowych w oznaczeniu **Pss**

Projekt budowy przydomowych oczyszczalni ścieków BIO-ECO – 1 kpl we wsi Augustówka

- pompownie ścieków oczyszczonych w oznaczeniu **Pso**
- studnie rewizyjne PCV 315 z kinetą w oznaczeniu **Sr**
- studnie chłonne w oznaczeniu **Sch**

2.9.2 Reaktor biologiczny

Obiekty reaktora wykonane i oprzyrządowane są fabrycznie przez producenta. Montaż należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją i schematami załączonymi do urządzenia. Rozruch oczyszczalni dokona serwis producenta.

2.9.3 Studnie chłonne

Studnie chłonne będą wykonane bezpośrednio na budowie z kręgów betonowych montowane w wykopie wcześniej wykonanym. Kręgi betonowe należy układać pionowo. Nie należy izolować powierzchni kręgów. Studnie należy przykryć płytą betonową z włazem żeliwnym typ lekki i wyposażyć w wywiewkę.

2.9.4 Pompownia ścieków surowych i oczyszczonych

Obiekt pompowni będzie wykonany fabrycznie przez producenta. Wyposażeniem jej będzie pompa zatapialna dla ścieków z pływakiem do automatycznego załączania i wyłączania. Montaż przeprowadzić zgodnie z instrukcją załączoną do urządzenia. Rozruch pompowni dokona serwis producenta w trakcie rozruchu reaktora.

2.10 Obiekty towarzyszące

2.10.1 Kanał ścieków surowych

Kanał ścieków surowych z rur PVC 110mm łączy wylot z budynku lub studnię rewizyjną Sr z projektowaną biologiczną oczyszczalnią ścieków BIO-ECO IL. Rurociąg wykonany z rur PVC 110 o połączeniach kielichowych uszczelnianych pierścieniem gumowym posadowiony na średniej głębokości uzależnionej od wyprowadzenia kanalizacji z budynku. Układanie kanałów należy wykonać ze spadkiem min. 1% (zalecane większe spadki) w kierunku oczyszczalni zgodnie z instrukcją montażu rur PVC.

W przypadku głębokiego położenia kanału lub dużej deniwelacji terenu występują pompownie ścieków surowych z przewodem tłocznym \varnothing 50 PE. Przewód tłoczny z pompowni do oczyszczalni ścieków należy układać na ze spadkiem min. 1% (wskazane większe spadki) do pompowni co pozwoli na cofanie się wody z przewodu i zabezpieczy przed zamarzaniem w okresie zimowym. W przewodzie tłocznym przed króćcem mocującym wąż do pompy należy nawiercić otworek śr. 5mm pozwalający cofnięciu się wody z przewodu pompowni.

2.10.2 Kanał wód oczyszczonych

Ścieki oczyszczone odprowadzone będą projektowanym kanałem grawitacyjnym z rur z PVC 110 łączącym oczyszczalnię ścieków ze studnią chłonną.

2.11 Kolejność wykonania obiektów

Obiekty należy wykonać w następującej kolejności:

- kanał wód oczyszczonych ze studnią chłonną,
- posadowienie pompowni ścieków surowych i linia kablowa zasilająca,

Projekt budowy przydomowych oczyszczalni ścieków BIO-ECO – 1 kpl we wsi Augustówka

- posadowienie reaktora i linia kablowa zasilająca,
- kanał ścieków surowych z przyłączem elektrycznym,
- napełnienie ściekami i rozruch.

2.12 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. Roboty ziemne prowadzić zgodnie z wymogami zawartymi w normie branżowej BN-62/883802: „Wykopy otwarte pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne. Warunki wykonania”
- d. Wszystkie materiały i urządzenia użyte do budowy winny posiadać atesty, certyfikaty, (oczyszczalnia ścieków powinna posiadać aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IOŚ) oraz odpowiadać zatwierdzonym normom.
- e. Miejsce wykonywania robót ziemnych i montażowych należy zabezpieczyć zgodnie z przepisami poprzez odpowiednie oznakowanie, ustawienie barier i oświetlenie w nocy światłami ostrzegawczymi.
- f. Roboty instalacyjne należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych część II – instalacje sanitarne i przemysłowe”

3. Wytyczne branżowe – elektryczne

Zasilanie zalicznikowe z istniejących obok budynków gospodarczych lub mieszkalnych.

Doprowadzenie energii do szafki sterowniczej zlokalizowanej przy oczyszczalni wykonać kablem YKY 3x4mm² w wykopie o głębokości do 0,6m. Na budynku zamontować rozdzielnicę z rozłącznikiem bezpiecznikowym R303. Schemat szafki sterowniczej w dostawie z oczyszczalnią. **WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTÓW**

3.1 Warunki posadowienia reaktora oczyszczalni

Oczyszczalnie wykonane są w formie walca ze szczelnym dnem. Przystępując do montażu oczyszczalni należy wyznaczyć miejsce posadowienia oraz ustalić głębokość położenia rury kanalizacyjnej

Montaż oczyszczalni przebiega następująco:

- a. 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 + 10 cm) - rzędne . posadowienia podano w części rysunkowej
- b. Na dnie wykopu suchą mieszaniną piachu z cementem (B15) wykonać płytę denną o grubości ok. 20 cm wypoziomować ją i zagęścić poprzez zawibrowanie do 95% skali Proctor.
- c. Wstawić zbiornik oczyszczalni do wykopu pamiętając, aby otwór wlotowy ścieków w oczyszczalni był umieszczony naprzeciw rury doprowadzającej ścieki oraz był wprowadzony drut zbrojeniowy celem wzmocnienia ścian zbiornika. Po ustawieniu zbiornika oczyszczalni należy pamiętać, aby

Projekt budowy przydomowych oczyszczalni ścieków BIO-ECO – 1 kpl we wsi Augustówka

przed przystąpieniem do zasypania ścian zalać zbiornik wodą o 20 cm wyżej od zasypania go w danym momencie.

- d. Ściany oczyszczalni należy obsypywać warstwami suchego betonu wykonując pierścień wokół zbiornika oczyszczalni o grubości ok. 10 – 15 cm do wysokości 10 cm poniżej poziomu terenu. Pozostałą część wykopu uzupełnić gruntem rodzimym. Zabrania się zagęszczania mechanicznego obsypki reaktora.
- e. Połączyć oczyszczalnię z kanalizacją doprowadzającą ścieki oraz z odpływem wody oczyszczonej.
- f. Zbiornik oczyszczalni uzupełnić wodą do wysokości odpływu.
- g. Zamontować pokrywę oczyszczalni.
- h. Podłączyć szafkę sterowniczą i sprężarkę.
- i. Uporządkować teren wokół oczyszczalni.

3.2 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:

- a. W osi wykopu na kanał doprowadzający ścieki surowe wmontować pompownie ścieków, pamiętając, aby otwór w zbiorniku odpowiadał wlotowi rury kanalizacyjnej.
- b. Wprowadzić przewód tłoczny do pompowni ścieków oraz wyprowadzić wywiewkę.
- c. Suchą mieszaniną piachu i cementu wykonać pierścień wokół zbiornika pompowni o grubości ok. 10–15 cm do wysokości połączeń technologicznych. Pozostałą część wykopu uzupełnić gruntem rodzimym.
- d. Podłączyć pompy.
- e. Uporządkować teren wokół zbiornika.

3.3 Warunki 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. Zasypkę należy wykonać w sposób zależny od wymagań struktury nad rurociągiem, może ona być wykonana gruntem rodzimym.

4. Rozruch technologiczny

Po wykonaniu prac montażowych zbiorniki reaktora należy poddać próbie szczelności, a następnie napełnić ściekami i rozpocząć rozruch technologiczny.

Projekt budowy przydomowych oczyszczalni ścieków BIO-ECO – 1 kpl we wsi Augustówka

Podczas rozruchu technologicznego należy wykonać następujące czynności:

1. Założyć książkę rozruchu oczyszczalni i prowadzić przez cały okres rozruchowy wpisując potwierdzenia stanu urządzeń i czynności.
2. Sprawdzić prawidłowość połączeń elektrycznych urządzeń i szafki sterującej.
3. Napełnić reaktor i pompownię czystą wodą.
4. Dokonać rozruchu dmuchawy sprawdzając prawidłowość napowietrzania.
5. Ustalić maksymalne ciśnienie powietrza w instalacji na poziomie 0,2 bara.
6. Skontrolować działanie instalacji powietrznej poprzez otwieranie zaworów na rozdzielaczu powietrza do kolejnych dyfuzorów oraz na wszystkie dyfuzory równocześnie.
7. Sprawdzić działanie pomp mamutowych do recyrkulacji osadu czynnego i ustalić początkowy stopień recyrkulacji na obu pompach tak aby wynosił dwukrotną pojemność komory IV.
8. Sprawdzić działanie pompy mamutowej usuwającej osad pływający z komory IV.
9. Sprawdzić skuteczność działania strumienia powietrza w komorze II i nastawić mieszanie całej zawartości komory w ten sposób aby utrzymać jednakową konsystencję zawiesiny.
10. Sprawdzić skuteczność działania strumienia powietrza w komorze I reaktora wyregulować w ten sposób aby powierzchnia ścieków przypominała wrzenie wody.
11. Spompować czystą wodę z komory reaktora z jednoczesnym uzupełnieniem ściekami z dostarczeniem czynnego osadu z najbliższej oczyszczalni ścieków.
12. Włączyć reaktor do pracy celem wpracowywania się.
13. W okresie rozruchu sprawdzać poziom osadu czynnego w komorze tlenowej i ustalić na około 15% w pierwszym tygodniu jednocześnie usuwając osad martwy.
14. Rozruch prowadzić do uzyskania efektu ekologicznego wykonując badania ścieków oczyszczonych.

Uzyskanie parametrów ekologicznych założonych w niniejszym opracowaniu winno nastąpić w przeciągu 30 do 45 dni. W tym okresie powinien nastąpić wzrost poziomu osadu czynnego do wartości 40% i oczyszczalnia osiągnie najlepsze wyniki.

5. Instrukcja BHP

5.1 Obsługa oczyszczalni BIO-ECO II i przepompowni ścieków

- a. należy zabezpieczyć teren wokół oczyszczalni poprzez wykonanie zamykanego ogrodzenia oraz każdorazowo zamykać pokrywy urządzeń w sposób uniemożliwiający dostęp osobom niepowołanym,
- b. po otwarciu pokrywy należy odczekać kilka minut przed przystąpieniem do czynności przeglądowych,

**Projekt budowy przydomowych oczyszczalni ścieków
BIO-ECO – 1 kpl we wsi Augustówka**

- c. w przypadku stwierdzenia jakiegokolwiek uszkodzenia należy natychmiast zawiadomić serwis producenta (dotyczy okresu gwarancyjnego),
- d. w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości pracy oczyszczalni (pompowni) wyłączyć zasilanie przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac,
- e. zabrania się stania lub chodzenia po pokrywie.