



INSTYTUT TECHNOLOGICZNO-PRZYRODNICZY
ODDZIAŁ KRAKÓW

Górskie Centrum Badań i Wdrożeń w Tyliczu
33-383 Tylicz, ul. Pułaskiego 25A

tel: 22 243 54 87, e-mail: iteptylicz@itp.edu.pl

Andrzej Jucherski
Andrzej Walczowski

**TECHNOLOGIA OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW
BYTOWYCH Z BUDYNKÓW WIEJSKICH
Z ZAMKNIĘTYM OBIĘGIEM WODY
I SKŁADNIKÓW BIOGENNYCH
W OBRĘBIE POSESJI I GOSPODARSTWA**

**PRZYKŁAD PROJEKTU WDROŻENIOWEGO INSTALACJI
OCZYSZCZAJĄCEJ DO WYKONANIA SPOSOBEM GOSPODARCZYM
POD NADZOREM AUTORSKIM INSTYTUTU**

Andrzej Jucherski
Andrzej Walczowski

**TECHNOLOGIA OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW BYTOWYCH
Z BUDYNKÓW WIEJSKICH Z ZAMKNIĘTYM OBIEGIEM WODY
I SKŁADNIKÓW BIOGENNYCH W OBREBIE POSESJI GOSPODARSTWA**

*Material informacyjno-wdrożeniowy programu wieloletniego
PRZEDSIĘWZIĘCIA TECHNOLOGICZNO-PRZYRODNICZE NA RZECZ
INNOWACYJNEJ, EFEKTYWNEJ I NISKOEMISYJNEJ GOSPODARKI NA
OBSZARACH WIEJSKICH na lata 2016–2020*

*Zadanie 7. Ocena skuteczności funkcjonowania i wpływu na środowisko przydomowych
oczyszczalni ścieków oraz wyznaczenie pożądanych kierunków ich rozwoju*

TYLICZ 2020 r.

Spis treści

Część opisowa

___ WPROWADZENIE.....	5
1. CEL I PODSTAWA REALIZACJI ZADANIA	5
2. MIEJSCE BUDOWY	5
3. ILOŚĆ ŚCIEKÓW	6
4. OKREŚLENIE ZAKRESU ZAMIERZONEGO KORZYSTANIA ZE ŚRODOWISKA.....	6
5. PLANOWANY SPOSÓB I EFEKT OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW	6
5.1. Stan i skład ścieków	6
5.2. Wymagany stopień oczyszczania	7
5.3. Projektowany sposób oczyszczania	7
6. CHARAKTERYSTYKA ODBIORNIKA ODCIEKÓW	9
7. OBOWIĄZKI UŻYTKOWNIKA W STOSUNKU DO OSÓB TRZECICH.....	9
8. STREFA OCHRONNA	9
9. BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA.....	9
10. TECHNOLOGIA OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW	9
11. WARUNKI TECHNICZNE	10
11.1. Kanał (rys. 1 i 2).....	10
11.2. Osadnik przepływowy (rys. 3.)	11
11.3. Studzienka pompowa (rys. 4.).....	11
11.4. Instalacja elektryczna i sterowanie.....	12
11.5. Złoże o przepływie pionowym (rys. 5/001)	12
11.6. Stokowe złoże trawiasto-gruntowe (rys. 4.).....	14
11.7. Układ rozsączania końcowego (rys. 8 lub 9.)	14
11.8. Roślinna strefa buforowa	14
12. EKSPLOATACJA I KONSERWACJA INSTALACJI OCZYSZCZAJĄCEJ.....	15
ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW (załącznik 1.)	17

CZEŚĆ GRAFICZNA

Rys. 1. Plan rozmieszczenia urządzeń oczyszczalni

Rys. 2. Przekrój podłużny

Rys. 3 Osadnik przepływowy

Rys. 4. Studzienka pompowa złoża pionowego

Rys. 5/001. Złoże pionowe

Rys. 5/002. Fundament

Rys. 5/003. Płyty betonowe górne

Rys. 5/004. Klamra

Rys. 5/005. Łącznik płyt. Podkładka.

Rys. 5/006. Szczegół A

Rys. 5/007 Ruszt

Rys. 5/008. Tryskacz kpl.

Rys. 5/009. Siatka rozpraszająca

Rys. 5/010. Zadaszenie- szkielet podtrzymujący

Rys. 6. Stokowe złoża gruntowo-roślinne

Rys. 7. Zbiornik rozdzielczy

Rys. 8. Oczko wodne zanikowe

Rys. 9. Kamienisty rów zanikowy

Rys. 10. Studzienka przepływowa betonowa

Rys. 11. Studzienka rewizyjna kanału beton

Etapy wykonania keramzytowego złoża o pionowym przepływie ścieków.....	29
Etapy wykonania stokowego złoża gruntowo-roślinnego	31
Etapy wykonania oczka wodnego	32

WPROWADZENIE

W projekcie zastosowano sprawdzone w wieloletnich badaniach znane rozwiązania z klasycznej techniki sanitarnej: wielokomorowe osadniki gnilne oraz autorskie projekty Instytutu: reaktory i złoża biologiczne o różnej konfiguracji, zbiorniki do mikro retencji oczyszczonych ścieków na cele gospodarcze i (lub) wydzielone użytki zielone z nasadzeniami higrofilnych krzewów pełniące rolę glebowych odbiorników ścieków, w których następuje końcowe ich doczyszczanie z pozostałych jeszcze składników biogennych oraz bakterii fekalnych.

Podstawowe procesy oczyszczania ścieków przebiegają podczas filtracji w mineralnych ośrodkach porowatych, w różnorodnych odpowiednio skonfigurowanych złożach gruntowo-roślinnych o charakterystycznej znacznej bezwładności technologicznej, niezbędnej w bardzo zmiennych warunkach wiejskiej indywidualnej gospodarki ściekowej.

Oczyszczone ścieki są wprowadzane do wydzielonego kompleksu glebowo - roślinnego lub mogą być gromadzone w zbiorniku lub ogrodowym oczku wodnym z przeznaczeniem ich na cele gospodarskie.

Bezpośredni zrzut oczyszczonych ścieków do powierzchniowych i podpowierzchniowych odbiorników wodnych jest z zasady wykluczony, co jest praktyczną realizacją zasad gospodarki cyrkularnej już na poziomie indywidualnej zagrody wiejskiej.

1. CEL I PODSTAWA REALIZACJI ZADANIA

Projekt wykonano w celu zgłoszenia zamiaru budowy instalacji oczyszczającej ścieki bytowe z budynku mieszkalnego, zlokalizowanego na posesji

Podstawą do wykonania opracowania jest:

- zlecenie inwestora
- dane demograficzne ustalone przez Inwestora,
- Kopia mapy sytuacyjno-wysokościowej 1:500
- własne pomiary terenowe.

(Opracowanie nie obejmuje szczegółowego projektu wewnętrznej elektrycznej linii zasilającej pompę ściekową 230V)

AKTY PRAWNE

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych. Dz.U. 2019 poz. 1311
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 roku w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz.U. Nr 8, poz. 70).

2. MIEJSCE BUDOWY

Instalacji oczyszczająca jest zlokalizowana na wydzielonej części działki nr będącej własnością inwestora.

3. ILOŚĆ ŚCIEKÓW

- | | |
|--|------------------------------|
| - ilość osób | - 6 |
| - Przyjęta norma ilości ścieków (jednostkowa) | - 130 dm ³ /dobę |
| - Dobowa ilość ścieków $Q_d = 6 \times 130$ | - 780 dm ³ /dobę |
| - Maksymalna ilość ścieków przy $N_d = 1,3 \quad Q_{\max} = N_d \cdot Q_d$ | - 1014 dm ³ /dobę |

4. OKREŚLENIE ZAKRESU ZAMIERZONEGO KORZYSTANIA ZE ŚRODOWISKA

Podstawową cechą technologiczną projektu oczyszczalni jest zagospodarowanie **oczyszczonych odcieków** odpływających z oczyszczalni w środowisku roślinno-glebowym, na wydzielonej części działki. Do gleby będzie wprowadzona ciecz spełniająca wymagania przepisów odnośnie ich jakości (Dz.U. 2019 poz. 1311).

Wszystkie wcześniejsze procesy oczyszczania będą odbywać się albo w szczelnych zbiornikach betonowych, albo w uszczelnionych membraną foliową złożach filtracyjnych gruntowo-roślinnych, co wyklucza niekorzystne oddziaływanie instalacji na środowisko glebowo wodne. Poza tym, w okresie wegetacyjnym, część cieczy będzie zużywana na potrzeby życiowe roślin oraz na parowanie, dzięki czemu ilość odcieków odprowadzanych w tym czasie z oczyszczalni może być bardzo mała.

Oczyszczone odcieki będą wprowadzane podpowierzchniowo do biologicznie czynnej warstwy gleby. Teren, na którym projektowana jest instalacja oczyszczająca, jest naturalnym użytkiem trawiastym.

5. PLANOWANY SPOSÓB I EFEKT OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

5.1. Stan i skład ścieków

Stężenia zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych z budynku są zbliżone do typowych wartości określanych dla ścieków bytowo-gospodarczych. Ładunki i stężenia zanieczyszczeń w ściekach obliczono przyjmując równoważną liczbę mieszkańców 6 RLM.

Przyjęto następujące jednostkowe wskaźniki ilości zanieczyszczeń:

- | | |
|----------------------|--------------------------------|
| - BZT ₅ | - 60 [g O ₂ /MR·d] |
| - ChZT _{CR} | - 100 [g O ₂ /MR·d] |
| - zawiesiny ogólnej | - 50 [g/MR·d] |
| - azotu amonowego | - 9 [g/MR·d] |
| - fosforu ogólnego | - 3,0 [g/MR·d]. |

Dobowe ładunki zanieczyszczeń w wytwarzanych ściekach wyniosą:

- | | |
|----------------------|-------------------------------------|
| - BZT ₅ | - 0,36 [kg O ₂ /dobę] |
| - ChZT _{CR} | - 0,6 [kg/dobę] |
| - zawiesina ogólna | - 0,3 [kg /dobę] |
| - azot amonowy | - 0,034 [kg NNH ₄ /dobę] |
| - fosfor ogólny | - 0,018 [kg P/dobę] |

Stężenia zanieczyszczeń wyniosą :

- | | |
|----------------------|---|
| - BZT ₅ | - 461 [g O ₂ /m ³] |
| - ChZT _{CR} | - 769 [g/m ³] |

- zawiesina ogólna - 384 [g /m³]
- azot amonowy - 54 [g N-NH₄ /m³]
- fosfor ogólny - 23,1 [g P/m³].

5.2. Wymagany stopień oczyszczania

Przy projektowaniu procesów technologicznych w instalacji przyjęto kryteria dotyczące najwyższych dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń w odprowadzanych oczyszczonych ściekach określonych w rozporządzeniu [Dz.U. 2019 poz. 1311 z dnia 12 lipca 2019 r. §11.1] w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

Przyjęto wymagania dla ścieków które mogą być wprowadzane do ziemi jak dla oczyszczalni o RLM poniżej 2000. Wg tego rozporządzenia, stężenia te - w charakterystycznych wskaźnikach - nie mogą przekraczać następujących wartości :

- BZT₅ - 40 [mg O₂/dm³]
- ChZT_{CR} - 140 [mg O₂/dm³]
- Zawiesina ogólna - 50 [g /m³]
- Azot ogólny - 30* [mg/dm³]
- Fosfor ogólny - 5* [mg/dm³]

**/ Wartości wymagane wyłącznie w ściekach wprowadzanych do jezior i ich dopływów oraz bezpośrednio do sztucznych zbiorników wodnych usytuowanych na wodach płynących*

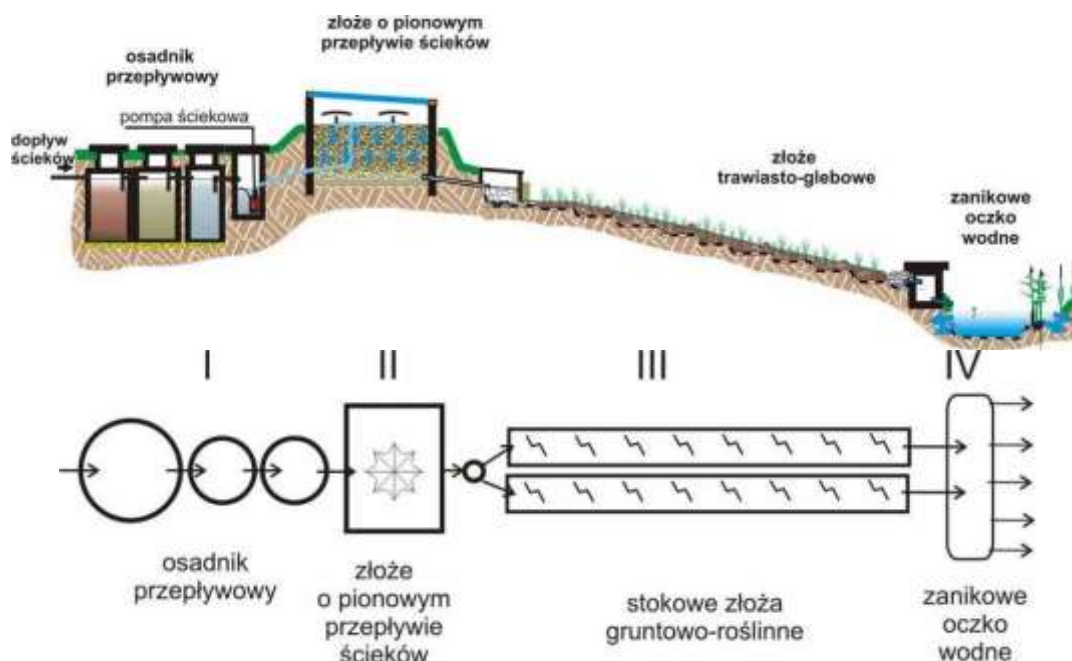
5.3. Projektowany sposób oczyszczania

Aby spełnić wymogi stopnia oczyszczania ścieków, planuje się następujący proces technologiczny:

- I. Oczyszczanie wstępne w wielokomorowym osadniku przepływowym, wyposażonym w rurowe separatory zanieczyszczeń pływających.
- II. Sorpcja fizyczna, chemiczna i biologiczna zawieszin, koloidów; tlenowy rozkład związków organicznych (BZT₅) oraz związków nieorganicznych (nityfikacja i częściowa denityfikacja) w złożu filtracyjnym wypełnionym keramzytem, o przepływie pionowym.
- III. Rozkład i biodegradacja substancji węglowych scharakteryzowanych wskaźnikami BZT₅ i ChZT oraz nityfikacja jonów amonowych NH₄ oraz pozostałych bakterii fekalnych w wypełnieniach stokowych złóż gruntowo-trawiastych (pospółka żwirowo-piaskowa oraz mieszanka gleby organicznej z piaskiem z nasadzeniami mozgi trzcino-watej i manny wodnej)
- IV. Odprowadzenie i filtracja w naturalnym, wydzielonym obszarze środowiska glebowo-roślinnego.

5.3. Przewidywane efekty oczyszczania

Na podstawie wyników wieloletnich badań własnych, prowadzonych na podobnych wdrożeniowych obiektach technologicznych, potwierdzonych danymi z przedmiotowej literatury, można oczekiwać, że proponowana inwestorom instalacja spełni stosowne wymagania, jakie są stawiane oczyszczalniom 2000÷9999 RLM, a mianowicie: BZT₅ – 25 mgO₂/l.; ChZT - 125 mgO₂/l; zawiesina ogólna – 35 mg/l. Dodatkowo, nastąpi zmniejszenie stężeń substancji biogennych N i P poniżej, odpowiednio: 30 mg N/l – N_C, 6 mg N-NH₄/l i 5 mg P-PO₄/l..



Rys.1. Konfiguracja instalacji oczyszczającej

Na podstawie przyjętych wskaźników zmniejszenia zanieczyszczeń obliczono stężenia poszczególnych zanieczyszczeń w oczyszczonych „wodach pościekowych”, przy czym przy obliczaniu masowych ładunków pozostałych w nich jeszcze zanieczyszczeń nie uwzględniono ewapotranspiracji, która w okresie letnim może przekraczać 60 %, co spowoduje okresowe znaczne zmniejszenie odcieków z instalacji.

Średni ładunek zanieczyszczeń wprowadzony do środowiska glebowo-roślinnego nie powinien przekroczyć:

- BZT₅ - 0,019 [kg O₂/dobę]
- ChZT_{CR} - 0,038 [kg O₂/dobę]
- zawiesina ogólna - 0,019 [kg/dobę]

Tabela 1. Dynamika zmniejszania stężeń, ładunków i wskaźników zanieczyszczeń w projektowanej instalacji.

Wyszczególnienie	Ścieki dopływające.	Osadnik przepływowy		Złoże o przepływie pionowym		Złoże stokowe grunto-roślinne		Całkowite zmniejszenie zanieczyszczeń
	Stężenie zanieczyszczeń	Zmniejszenie zanieczyszczeń*	Stężenie zanieczyszczeń	Zmniejszenie zanieczyszczeń	Stężenie zanieczyszczeń	Zmniejszenie zanieczyszczeń*	Stężenie zanieczyszczeń	
BZT ₅ [g O ₂ /m ³]	461	20 %	369	73 %	99,6	75 %	24,9	94,6 %
ChZT _{CR} [g O ₂ /m ³]	769	25 %	577	60 %	231	65 %	81	89,5 %
Zawiesina [g/ m ³]	384	80 %	76,8	20 %	61,4	60 %	24,6	93,6 %

*- zmniejszenie na danym stopniu oczyszczania.

Warunek odnośnie stopnia zmniejszenia stężeń zanieczyszczeń jest spełniony.

6. CHARAKTERYSTYKA ODBIORNIKA ODCIEKÓW

Ocieki ze stokowych złóż trawiasto-gruntowych, charakteryzujące się przedstawionymi wyżej parametrami jakości, wprowadzane będą do środowiska glebowego poprzez zanikowe oczko wodne, zanikowy rów kamienisty lub poprzez prefabrykowane tunele rozsączające.

Minimalne ilości substancji biogenych, pozostałe jeszcze w odciekach, będą wykorzystane przez roślinność użytku trawiastego i rośliny krzewiaste wprowadzone do istniejącej roślinnej strefy ochronnej. W okresie zimowym, związki te, czasowo deponowane w środowisku glebowym, będą z niego stopniowo usuwane podczas procesów biochemicznych zachodzących w nim w sposób ciągły.

7. OBOWIĄZKI UŻYTKOWNIKA W STOSUNKU DO OSÓB TRZECICH

Lokalizacja wszystkich obiektów budowlanych oczyszczalni, jak również końcowego układu odprowadzającego - rozsączającego znajduje się w całości na terenie będącym własnością inwestora - użytkownika.

Jeżeli na trasie przebiegu projektowanego grawitacyjnego kanału łączącego osadnik z domową instalacją kanalizacyjną oraz ciśnieniowego rurociągu łączącego studzienkę pompową ze złożem o przepływie pionowym ścieków znajdują się elementy infrastruktury podziemnej takie jak rurociąg gazowy, wodociąg, linia energetyczna należy uzyskać stosowne pozwolenia.

8. STREFA OCHRONNA

W promieniu 30 m od miejsca rozsączania oczyszczonych ścieków nie może znajdować się lokalne źródło poboru wody pitnej. Umieszczenie większości elementów oczyszczalni pod powierzchnią ziemi nie stwarza uciążliwości dla środowiska i dla zdrowia ludzi.

Stokowe złoża trawiaste należy skutecznie zabezpieczyć przed wtargnięciem tam zwierząt. Układ złóż stokowych i rozsączania końcowego będzie stanowić dodatkową naturalną kompozycję w środowisku zieleni krzewiastej i trawiastej.

9. BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA

Pion kanalizacyjny wewnętrznej instalacji budynkowej wykonany z rury PCW o średnicy 110 mm należy wyprowadzić min. 0,6 m powyżej krawędzi kalenicy dachu.

10. TECHNOLOGIA OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

Ścieki kanałem $\phi 160$ mm dopływać będą do trzykomorowego osadnika (wykonanego z kręgów betonowych) wyposażonego w rurowe separatory zanieczyszczeń pływających i łatwo opadających lub do wielokomorowego osadnika wykonanego z tworzyw sztucznych o objętości min 3400 dm^3 .

Podstawowym zadaniem osadnika jest zatrzymanie w jego komorach części stałych i pływających i tzw. mechaniczne oczyszczenie ścieków poprzez zmniejszenie ładunku zawieszin w ście-

kach z niego odpływających. Rozpoczyna się również biochemiczny rozkład masy organicznej, w wyniku, którego nastąpi zmniejszenie BZT₅ oraz azotu ogólnego.

Z ostatniej komory osadnika poprzez studzienkę pompową ścieki pompowane będą na powierzchnię złoża o przepływie pionowym wypełnionego keramzytem. Zastosowany specjalny tryskacz oraz siatki rozpraszające zapewnią równomierną dystrybucję ścieków na jego powierzchni.

Ze złoża o przepływie pionowym ścieki grawitacyjnie dopływać będą poprzez studzienkę rozdzielczą do szczelnych dwóch złóż gruntowo-roślinnych.

W czasie przepływu ścieków w złożach występują procesy: sorpcji fizycznej, chemicznej i biologicznej zawiesin, koloidów ; tlenowy rozkład związków organicznych (BZT₅) oraz związków nieorganicznych (nitryfikacja i częściowa denitryfikacja).

Przerwy w dostarczaniu ścieków na złoża wynikające ze specyfiki z użycia wody w domu w ciągu doby (kilkunastogodzinne przestoje) sprzyjać będzie regeneracji wypełnienia złóż.

W okresie wegetacyjnym rośliny asymilują w swojej biomasie część rozpuszczonych nieorganicznych związków biogenych. Rozrastający się system korzeniowy roślin wydatnie zwiększa ryzosferę w mineralnym złożu wypełnienia wpływając na rozwój w nim bakterii charakterystycznych dla środowiska ściekowego co ma decydujący wpływ na efektywność przemian biochemicznych w ściekach filtrujących w jego objętości , również i w warunkach zimowych, kiedy aktywność nadziemnych części roślin ustaje. W okresie zimowym funkcja oczyszczania ścieków przejmowana jest więc przez florę bakteryjną, osiadłą zarówno na powierzchniach granulatów wypełnienia mineralnego złoża jak i na przystosowanym do tych warunków, rozległym przestrzennie, systemie korzeniowym roślin wodnych.

W okresie wegetacji roślin, szczególnie w okresie późno wiosennym i letnim, odpływy ścieków ze złoża radykalnie się zmniejszają w wyniku ewapotranspiracji.

Po przefiltrowaniu przez złożę, oczyszczona ciecz będzie dopływać do oczka wodnego lub kamienistego rowu, skąd nadmiar wody odprowadzony będzie zanikowo na wydzieloną powierzchnię użytku obsadzonego roślinami wodolubnymi.

Uwaga! Zabrania się wprowadzania wód opadowych do osadnika przepływowego instalacji oczyszczającej.

11. WARUNKI TECHNICZNE

11.1. Kanał (rys. 1 i 2)

Kanał łączący domową instalację kanalizacyjną z osadnikiem przepływowym wykonać z rur PCW o średnicy 160 mm. W miejscu zmiany kierunku przebiegu kanału wykonać studzienkę przepływową prefabrykowaną lub z kręgów betonowych (rys. 10 i 11)

Kanał łączący studzienkę pompową ze złożem o przepływie pionowym (zasilanie tryskacza) wykonać z rur i złączy PE o średnicy 32 mm.

Kanał doprowadzający ścieki do studzienki rozdzielczej oraz odprowadzające ścieki ze złóż stokowych ocieploną rurą PCV o średnicy 110 mm, natomiast kanał łączący studzienkę rozdzielczą ze złożami stokowymi rurą PCV o średnicy 50mm.

Rury kanalizacyjne w wykopie umieścić na 5 cm podsypce piaskowej.

Rury w miejscach wypłyceń należy ocieplić np. płytami styropianowymi o grubości min. 5 cm owiniętymi folią budowlaną.

Rury zasypać ziemią rodzimą pozbawioną ostrych kamieni.

11.2. Osadnik przepływowy (rys. 3.)

- Części przepływowe komór osadnika wykonać z kręgów betonowych o średnicy \varnothing 120 cm - pierwsza komora i \varnothing 80 cm druga i trzecia komora. Na płytach górnych wykonać kominiki rewizyjno – włazowe z kręgów bet. o średnicy 60 cm, betonowe w szalunku lub murowane z kostek betonowych.
- Płytę denną wykonać z betonu B17,5 na ok. 20 cm ubitej podsypce żwirowej lub z gruzu budowlanego, (jako płytę denną zastosować można gotowe elementy prefabrykowane). Ewentualne nierówności kręgów (raki) szpachlować zaprawą cementową;
- Kręgi betonowe przed montażem w wykopie obustronnie zabezpieczyć emulsją asfaltową (nie malować miejsc łączenia kręgów);
- Kręgi osadzać na zaprawie cementowo - klejowej, a miejsca łączenia wyrównać i po wyschnięciu zabezpieczyć emulsją asfaltową;
- Na dnie każdego zbiornika wykonać min. 5 cm wylewkę;
- Rury: doprowadzającą oraz przepusty separatorów (kształtki PCW \varnothing 110 mm) ustabilizować pianką montażową oraz uszczelnić zaprawą cementową z dodatkiem szkła wodnego lub na kleju np. ATLAS;
- Do przykrycia otworów rewizyjno włazowych zastosować włazy żeliwne typu lekkiego lub zbrojone płyty betonowe;
- Zbiorniki przykryć warstwą ziemi do wysokości pokryw.
- **Szczególną uwagę zwrócić na szczelność zbiorników. Po wykonaniu zbiorników należy wykonać wodną próbę ich szczelności dla wyeliminowania w przyszłości przecieku ścieków i ich infiltracji do gleby i wód gruntowych).**

Można zastosować wielokomorowy osadnik przepływowy wykonany z tworzywa sztucznego o objętości ok. 3,4 m³ (montaż osadnika w wykopie wykonać wg zaleceń producenta)

11.3. Studzienka pompowa (rys. 4.)

- Jako studzienkę zastosować gotowy zbiornik PE o objętości 120 dm³ (beczka 120 l) z wklejonymi przyłączami (możliwość wykonania w GCB Tylicz) ‘
 - Zbiornik w wykopie posadzić na podsypce z piasku;
 - Zbiornik obsypać ziemią bez kamieni;
 - W górnej części zamontować osłonę betonową (krąg betonowy o średnicy 80 cm z lub z kostek betonowych) z lekką pokrywą (np. zaimpregnowane drewno)
- Studzienkę pompową można zamontować w trzeciej komorze osadnika, stosując specjalny układ mocujący, zapewniający odpowiednią stabilność zbiornika (Zapewnienie wyporności min 120 kg).
- W studziencie na linie z tworzywa sztucznego podwiesić pompę ściekową z pływakiem włączającym o wysokości podnoszenia ok. 15 m. - Pompę do instalacji podłączyć rurą PE 32 . Wyprowadzenie rury ze studzienki wykonać na takiej wysokości aby możliwe było

bez wchodzenia do zbiornika rozkręcenie złączki i wyjęcie pompy do przeglądu okresowego.

- Pompę zamontować w taki sposób aby nie było możliwości zakleszczenia się pływaka o ściankę zbiornika.
- W studziencie na przewodzie tłocznym zamontować zawór zwrotny
- Wyłącznik pływakowy pompy wyregulować tak aby jednorazowa dawka ścieków nie przekraczała 25 dm³.

Ze studzienki pompowej powyżej maksymalnego przewidywanego poziomu ścieków można wyprowadzić rurę $\phi 110$ mm odprowadzającą grawitacyjnie ścieki bezpośrednio na trawiasty użytek zielony (chwilowy odpływ tylko w wypadku awarii pompy lub braku zasilania).

11.4. Instalacja elektryczna i sterowanie

IW procesie oczyszczania ścieków przewidziano zastosowanie jednej pompy. Jako pompę do zasilania tryskaczy złoza pionowego proponuje się zastosować pompę WQ 3-18-0,55 (pompa jednofazowa) *Zatapiające pompy do brudnej wody i ścieków typoszeregu WQ charakteryzują się korzystnym współczynnikiem ich ceny do walorów eksploatacyjnych. Dystrybutorem pomp jest PPH OMNI-GENA, 05-850 Ożarów Mazowiecki ul Kościuszki 2.*

W pobliże studzienki pompowej doprowadzić energię elektryczną przewodem YDY 3x1,5mm². Przewód wprowadzić do skrzynki łączeniowej dostosowanej do montażu na zewnątrz pomieszczeń. W skrzynce zamontować gniazdo jednofazowe (podłączenie pompy)

Przewód doprowadzający energię prowadzić w gruncie na głębokości min 60 cm w obsypce piaskowej . 10 cm nad przewodem ułożyć sygnalizacyjną taśmę koloru niebieskiego.

Przewody elektryczne zasilające bezpośrednio pompę prowadzić w elastycznej rurze osłonowej o średnicy min 40 mm umożliwiającej łatwy demontaż w przypadku awarii urządzeń.

UWAGA! Instalację elektryczną powinien wykonać uprawniony elektryk.

11.5. Złoże o przepływie pionowym (rys. 5/001)

11.5.1. Warunki posadowienia

Maksymalny poziom wody gruntowej 0,30 m poniżej poziomu posadowienia

Jeżeli podłożem budowlanym jest piasek gruby lub średni fundament i dno należy betonować na zagęszczonym dnie wykopu

Przy podłożu z gruntów spoistych (gliniastych) lub piasków pylastych pod dno wykopu stosować podsypkę z zagęszczonego piasku grubego lub żwiru o grubości 15,0 cm.

11.5.2. Fundament (rys. 5/002)

Fundament wykonać w deskowaniu z betonu B 17,5. Szkielet zbrojenia można wykonać jako spawany lub wiązany. Zachować 2 cm grubość otuliny.

Wylewkę denną wykonać z betonu B 17,5. Powierzchnię wylewki ukształtować z 2% spadem w kierunku spływu ścieków.

W płycie dennej zabetonować zbiornik z tworzywa sztucznego np. wiadro budowlane z PE.

W świeżej wylewce umiejscowić rury podtrzymujące ruszt, oraz wypełnić je betonem.

11.5.3. Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne wykonać z prefabrykowanych płyt ogrodzeniowych o wymiarze 200x50 cm oraz specjalnie wykonanych betonowych płyt górnych (rys. 5/003.) W płytach na narożnikach wykonać otwory o średnicy 12 mm. Płyty łączyć śrubowymi klamrami oraz łącznikami metalowymi (rys. 5/004 i 5/005).

Ściany ocieplić płytami styropianowymi o grubości 5 cm mocowanymi w ramce drewnianej wykonanej z impregnowanych krawędziaków 5x5 cm . Ramę drewnianą przykręcić poprzez łączniki do klamer płyt betonowych (rys. 5/006.) Całość ocieplenia obłożyć folią budowlaną 0,2 mm. Jako wierzchnia warstwę obudowy zaleca się zastosować blachę elewacyjną trapezową T7 w kolorze zielony mat RAL 6020
Obudowę złoża można w całości wykonać z bloczków betonowych lub z betonu w szalunku.

11.5.4. Zadaszenie (rys. 5/001)

Konstrukcję wsporczą dachu wykonać z zaimpregnowanych niewywywalnym preparatem krawędziaków drewnianych 5x5 cm.

Pokrycie dachowe wykonać z komorowej płyty poliwęglanowej o grubości min. 8mm z odpowiednim wykończeniem krawędzi z profili aluminiowych mocowanej do obramowania z krawędziaków drewnianych.

Pokrycie dachowe można wykonać z blachy powlekanej ocieplonej od spodu płytami styropianowymi o grubości 5 cm.

Łatwo zdejmowalne pokrycie mocować do obudowy np. za pomocą typowych metalowych zasuwek.

W celu zabezpieczenia się przed wydostawaniem się nieprzyjemnych zapachów ze złoża do konstrukcji nośnej zadaszenia przymocować uszczelki gumowe (np. o kształcie wg poniższego rysunku).



Uszczelka

W okresie zimowym przewidzieć możliwość dodatkowego ocieplenia powierzchni złoża np. podwieszonymi płytami styropianowymi. Wykonanie konstrukcji szkieletu podtrzymującego wg rys.5/010.

11.5.5. Wypełnienie złoża

Na metalowym ruszcie ułożyć siatkę z tworzywa sztucznego o wielkości oczek 10mm lub ułożyć jedną warstwę worków z tworzywa sztucznego z dużymi oczkami (*worki stosowane do pakowania warzyw*) wypełnionych keramzytem 10/20 mm. Następnie luźno zasypać keramzyt do wysokości 100cm.

11.5.6. Instalacja hydrauliczna

Ponad powierzchnię złoża wyprowadzić rurę PE na końcu której poprzez złączki redukcyjne zamontować tryskacz. Zwrócić uwagę na poziome usytuowanie płytki rozbryzkowej tryskacza.

Na powierzchni wypełnienia złoża ułożyć siatki rozpraszające strugę ścieków.

11.6. Stokowe złoża trawiasto-gruntowe (rys. 4.)

- Dwa równoległe pracujące złoża stokowe wykonać wzdłuż naturalnego pochylenia w wykopie o długości 13,5 m i szerokości 2 m;
- Dna złożów wyprofilować w formie tarasowych kaskad o pochyleniu w kierunku przepływu ścieków ok. 1,0%. Tak wykonany profil uszczelnić dwoma warstwami folii budowlanej o grubości min. 0,2 mm. Całe złożo, razem z wyciągniętą na bokach folią, obwałować warstwą ziemi o wysokości ok. 15 cm.

Uwaga! Brak obwałowania może spowodować niekontrolowane wypływy ścieków ze złożów.

- Początkową część złożów na długości ok. 0,5 m wypełnić kamieniami 40÷60mm, następnie na długości ok 3,5 m pospółką żwirowo-piaskową. Również końcowe części złożów wypełnić kamieniami 40÷60 mm lub keramzytem 10÷20mm.
- Zasadnicze wypełnienie złożów stanowi **mieszanka gleby rodzimej z piaskiem gruboziarnistym 0÷4 mm w proporcji 3:1**. Zasypana warstwa musi być luźna. **Nie wolno po niej chodzić ani wjeżdżać sprzętem budowlanym !**
- W wybranych miejscach uskoków dna wykonać wyrównywacze (przeplwy) wypełnione warstwą grysu 4÷16 mm lub drobnym kamieniem o długości 15÷20 cm
- Złoża nasadzić mozgą trzciniową lub manną wodną z sadzonek pozyskanych z lokalnych zasobów. Sposób przygotowania sadzonek i ich sadzenie omówione będzie szczegółowo z wykonawcą – użytkownikiem instalacji.

11.7. Układ rozsączania końcowego (rys. 8 lub 9.)

Rozsądzenie oczyszczonych ścieków w gruncie można wykonać poprzez zanikowe oczko wodne (rys. 7.) lub kamienisty rów zanikowy (rys.8.)

Zanikowe oczko wodne (rys.8)

Oczko wodne o wymiarach 4x1,5 m umiejscowić poniżej złożów stokowych tak aby umożliwić grawitacyjny dopływ ścieków. Powierzchnię oczka nasadzić roślinnością wodolubną np. pałka wodna, trzcina pospolita, kosaćce.

W okresie zimowym okolice wprowadzenia rury do układu dodatkowo ocieplić np. zechniętą trawą.

Kamienisty rów zanikowy (rys. 9.)

- Układ rozsączania końcowego stanowi rów o wymiarach 0,8x0,1,15x7,0 m.
- Rów umiejscowić wzdłuż warstwic i wypełnić kamieniami 40÷60 mm.
- Do rowu doprowadzić grawitacyjnie oczyszczone ścieki ze złożów stokowych
- W okresie zimowym okolice w prowadzenia rury do układu dodatkowo ocieplić np. zechniętą trawą.

11.8. Roślinna strefa buforowa

W miejscu przewidywanego kierunku przesączania odcieku dokonać nasadzeń roślinnych, między innymi wierzby wiciowej w pasie o szerokości ok. 1,5 m.

12. EKSPLOATACJA I KONSERWACJA INSTALACJI OCZYSZCZAJĄCEJ

W celu prawidłowej pracy instalacji niezbędne jest prowadzenie okresowych przeglądów elementów hydraulicznych oraz wykonywanie prac konserwacyjnych.

I tak :

Złoże pionowe

- w okresach comiesięcznych sprawdzić drożność tryskacza, stan pompy oraz rury odpływowej poprzez wzrokową ich kontrolę.
- co 12 miesięcy: przeprowadzić czyszczenie pomp a szczególnie kosza ssącego, sprawdzić stan przewodów elektrycznych oraz stan pływaka pompy.

W okresie wczesnowiosennym sprawdzić stan powierzchni złoża oraz siatek rozpraszających

W przypadku stwierdzenia nadmiaru błony biologicznej siatki należy umyć wodą pod ciśnieniem, a wierzchnią część wypełnienia usunąć *Po przepłukaniu materiału wypełnienia można go z powrotem zastosować w złożu.*

W okresie zimowym usuwać z zadaszenia nadmierny opad śniegu.

Złoże stokowe

- w okresach comiesięcznych sprawdzić drożność rur rozsączających oraz zbierających w złożach stokowych ;
- w okresie zimowym zabezpieczyć matami izolacyjnymi obszary kamieniste złoże nad rurami rozsączającymi i zbierającymi przed ewentualnych przechłodzeniem,
- porost trawiasty na stokowych pasach filtracyjnych należy kosić dwa razy w roku pod koniec czerwca i sierpnia,
- w okresie wiosennym należy usunąć zeschnięte części roślin. z powierzchni złóż filtracyjnych.

Uwaga! *W czasie prac pielęgnacyjnych nie zdeptywać powierzchni złóż filtracyjnych*

Osadnik przepływowy

- przeciętnie co 12 miesięcy usuwać osad z I, a co 2 lata z II i III-ciej komory, sprawdzając jednocześnie drożność rurowych separatorów zanieczyszczeń w poszczególnych komorach osadnika przepływowego. **Wchodzenie do wnętrza komór jest surowo zabronione!**

W czasie tych czynności niedopuszczalne jest wybranie całej zawartości komory, a tym bardziej jej przepłukiwanie. Należy pozostawić około 1/5 do 1/4 objętości komory tak, aby flora bakteryjna, która bierze udział w procesach fermentacyjno-gnilnych nie została usunięta, a procesy te nie zostały zatrzymane.

Wybranej uwodnionej masy nie wolno wylewać bezpośrednio na użytki rolne, gdyż jest to substancja niebezpieczna pod względem sanitarnym i wymaga zabiegów dezynfekcyjnych. W warunkach gospodarstwa można go utylizować w następujący sposób: osad wybrany z komory osadnika za pomocą: pompy cysterny asenizacyjnej, beczki do gnojówki lub czerpaka należy wlać do uprzednio przygotowanej do tego celu niecki ziemnej uszczelnionej membraną foliową. i wymieszać z wapnem hydratyzowanym, stosując dawkę 70 kg wapna na 1 ÷ 1,2 m³ mieszaniny osadowej. Otrzymaną tak mieszaninę należy zabezpieczyć przed opadami deszczu i przetrzymać tam przez okres około 30 dni. Utworzoną w ten sposób masę wapienno osadową (o stałej konsystencji) można wykorzystać np. przy przygotowaniu przyzmy kompostowej lub bezpośrednio rolniczo, jako nawóz. Zabiegi usuwania osadów należy przeprowadzać w okresie letnim.

UWAGA ! BHP

Wszelkie prace wewnątrz komór osadnika można wykonywać po ich całkowitym opróżnieniu i zapewnieniu dobrej wentylacji.

- Pracownik wykonujący pracę wewnątrz zbiornika powinien być asekurowany co najmniej przez jedną osobę znajdującą się na zewnątrz. Osoba asekurowująca powinna być w stałym kontakcie z pracownikiem znajdującymi się wewnątrz zbiornika oraz mieć możliwość niezwłocznego powiadomienia innych osób mogących, w razie potrzeby, niezwłocznie udzielić pomocy.
- Pracownik wchodzący do wnętrza zbiornika powinien być wyposażony w odpowiednie środki ochrony indywidualnej, a w szczególności:
 - szelki bezpieczeństwa z linką umocowaną do odpowiednio wytrzymałego elementu konstrukcji zewnętrznej,
 - hełm ochronny i odzież ochronną,

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

ZAŁĄCZNIK I

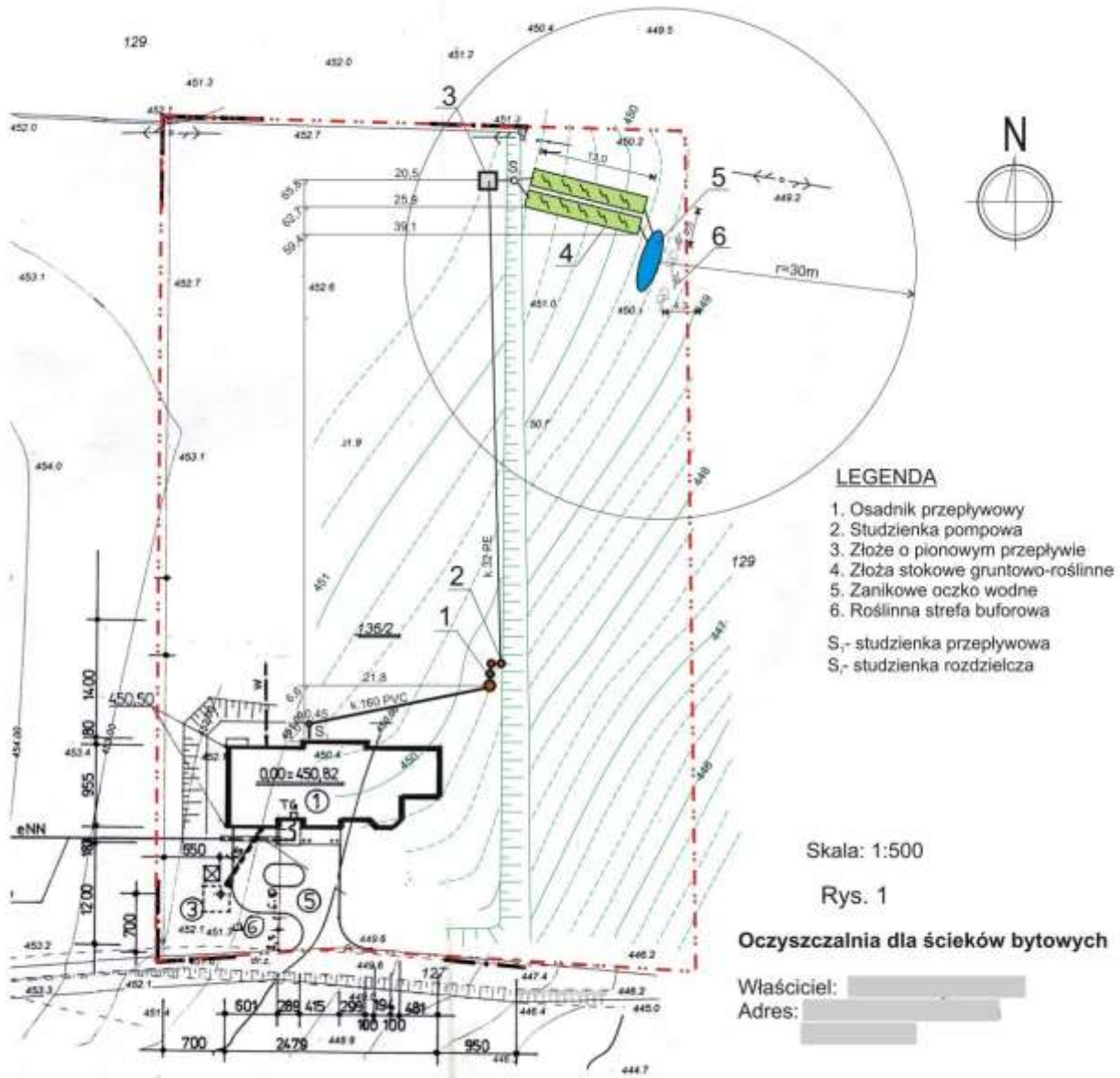
L.p	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość
Kanały, rurociągi (część technologiczna)			
1.	Rura kanalizacyjna PCW Ø 160	m	24
2.	Rura kanalizacyjna PCW Ø 110	m	7
3.	Rura kanalizacyjna PCW Ø 5	m	4
4.	Rura 32 PE	m	58
5.	Kolanko 32 PE	szt	3
6.	Piasek	m ³	0,5
Osadnik przepływowy, studzienka pompowa			
7.	Krąg bet. Ø 120 x 50cm	szt.	4
8.	Krąg bet. Ø 80 x 50cm	szt.	8
9.	Pokrywa bet. Ø 140 z otworem Ø 60cm	szt.	1
10.	Pokrywa bet. Ø 140 z otworem Ø 60cm	szt.	2
11.	Kostki betonowe (kominki)		
12.	- Rury PCW Ø110 mm (separatory)	m	2,0
	- Trójkąt PCW Ø 110/90° (separatory)	szt.	3
13.	Właz żeliwny typ lekki lub pokrywa bet.	szt.	3
14.	Zbiornik pompowy 120l PE (rys. 4) *	Kpl	1
	Krąg bet. Ø 80 x 50cm	szt.	1
	Krąg bet. Ø 80 x 30cm	szt.	1
15.	Piasek na podsypkę		
Złoże pionowe (rys. 5/001)			
FUNDAMENT (rys. 5/002)			
16.	- Pospółka na podsypkę	t	1,0
17.	- Mieszanka żwirowa	t.	1,0
18.	- Cement 350	kg	200
19.	- Pręt zbrojeniowy St3 φ10	kg	25
20.	- pręt zbrojeniowy St3 φ6	kg	3
21.	- Siatka zbrojeniowa φ4	szt.	2
22.	- Zbiornik PE (wiadro)	szt.	1
23.	- Rura PCW φ110	m	1,3

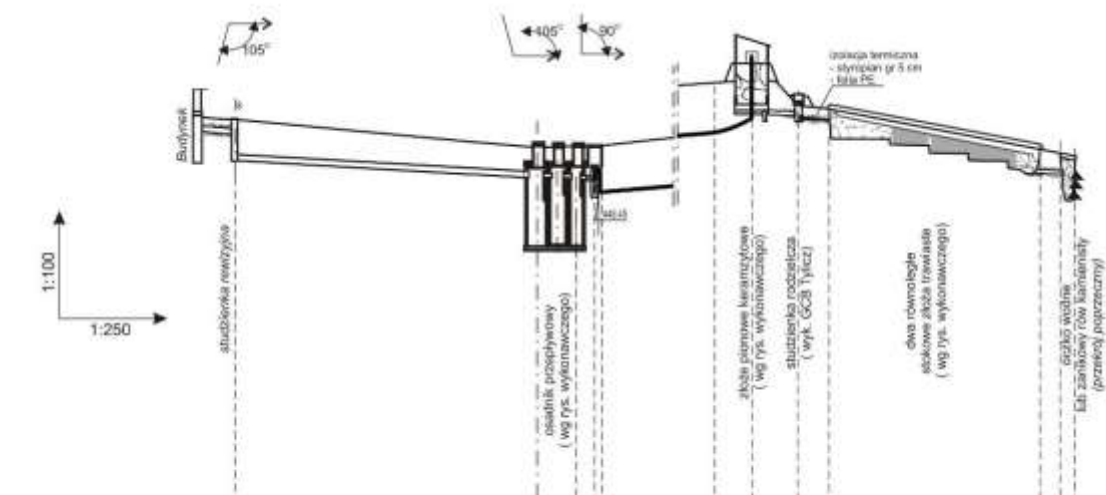
OBUDOWA (rys. 5/001)			
24.	Płyta ogrodzeniowa betonowa 200x50x4,5 cm	szt.	9
25.	Płyta betonowa A (rys. 5/03)	szt.	2
26.	Płyta betonowa B (rys.4/003)	szt.	1
27.	Klamra kpl. (rys. 5/004)*	szt.	24
28.	Łącznik płyt (rys. 5/005)*	szt	16
29.	Podkładka (rys. 5/005)*	szt	16
30.	Folia bud. 0,2 mm	m ²	20
31.	Krawędziak drewniany 5	mb	36
32.	Łącznik (rys.5/006.)*	szt.	8
33.	Styropian 5	m ²	8
34.	Elewacja zewnętrzna (Blacha trapezowa elewacyjna T7, boazeria drewniana lub PCW)	m ²	
35.	Blacha powlekana (kolor RAL 6020 zieleń mat)	ark.	2
ZADASZENIE			
36.	Krawędziak drewniany 5x5	mb	33
37.	Płyta poliwęglanowa 2300x2100x8 mm Lub blacha powlekana	szt	1
38.	Profil aluminiowy zamykający 8	m	8,8
39.	Krawędziak drewniany 8*5	m	2
40.	Zasuwka	szt.	4
WYPEŁNIENIE			
41.	Keramzyt 10/20 mm	m ³	4,0
42.	Siatka rozpraszająca (rys. 5/009)*	kpl	1
INSTALACJA HYDRAULICZNA			
43.	Tryskacz *	szt.	1
44.	Złączka PE gwint zewnętrzny 25x1/2"	szt.	1
45.	Kolano PE-PE 32	szt.	2
46.	Redukcja PE-PE 32/25	szt.	1
47.	Rura PE 25	m	1
48.	Rura PE 32	m	4
49.	Pompa z wyłącznikiem pływakowym do brudnej wody o z przyłączem 1" np. WQ 3-18-055	szt.	1

Stokowe złoże gruntowo-roślinne			
50.	Sudzienka rozdzielcza * (rys 7)	szt	1
51.	Folia bud. PE– b=8m g=0,2mm	m	30
52.	Pospółka żwirowo-piaskowa	m ³	5
53.	Kamień 40÷60 mm	m ³	2,0
54.	Piasek gruboziarnisty	m ³	4,2
55.	Rura kanalizacyjna PCW Ø 110	m	8
56.	Rośliny do nasadzeń -manna mielec, mozga trzcinowata		
Instalacja elektryczna			
57.	Przewód YDY 3x1,5mm ²		
58.	Skrzynka IP 44	szt.	1
59.	Wyłącznik nadprądowy S301 C6	szt.	1
Oczko wodne zanikowe (rys. 8)			
60.	Rura drenarska φ80÷ φ 100	m	16
61.	Kamień 40÷60 mm	m ³	1,3

- - możliwość wykonania w ITP-GCB w Tyliczu.

CZĘŚĆ GRAFICZNA





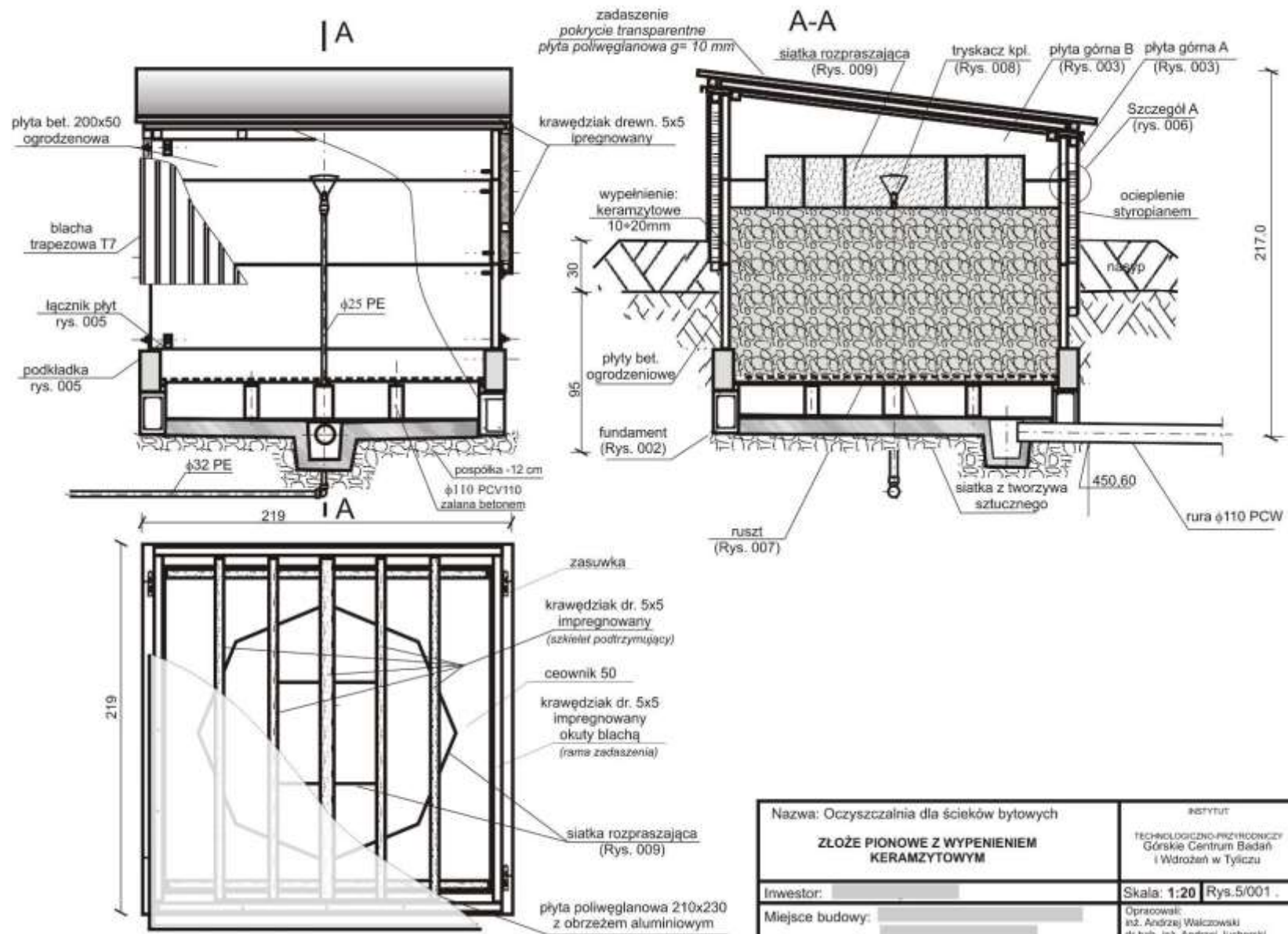
Poziom prównawczy: -440,0 m n.p.m.

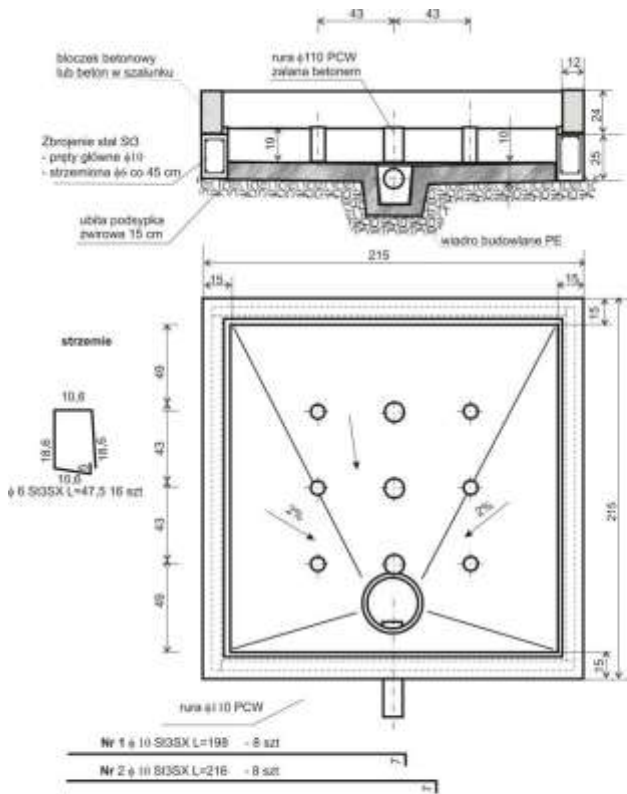
RZĘDNA TERENU ISTN. (PROJEKTOWANEGO)	450,13 450,08	449,07 450,08	448,98 449,75	448,75 448,75	448,05 448,05	451,40 451,50	451,00 451,00	451,00 451,11	450,75 450,75	449,70 449,60	449,05 449,60
RZĘDNA DNA KANAŁU	450,13 450,07	449,07 450,08	448,98 449,75	448,75 448,75	448,05 448,05	451,40 451,50	451,00 451,00	451,00 451,11	450,75 450,75	449,70 449,60	449,05 449,60
ZAGŁĘBIENIE DNA KANAŁU	1,05	1,05	0,77	1,2	1,2	0,26	0,26	0,26	0,26	0,60	0,60
SPADKI I DŁUGOŚCI	2,2 ‰	2,2 ‰	19,0 m			2,8 ‰	2,8 ‰	2,5 ‰	2,5 ‰	8,0 ‰	8,0 ‰
ODLEGŁOŚĆ	0,00 2,0		21,2	23,7 24,9	78,0	80,4 83,3	85,3	85,3	96,7	100,0 100,0	100,3
SREDNICA, MATERIAŁ		rura ø110 PVC-U			rura ø32PE	rura ø110 PVC-U (ocieplona)	rura ø50 PVC-U (ocieplona)			rura ø110 PVC-U (ocieplona)	

UWAGI I WYTYCZNE

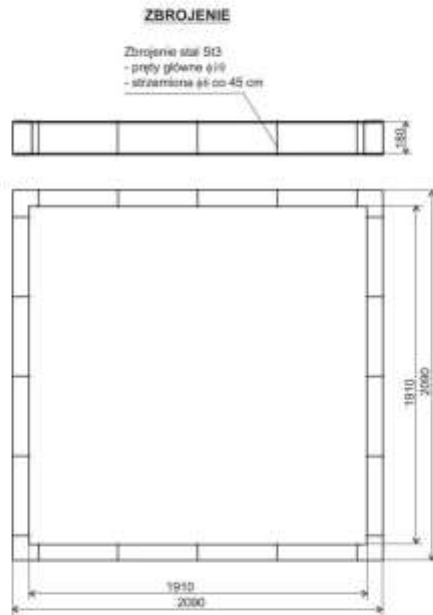
- Rodzaj zabezpieczenia wykopu i sposób zależą od charakteru napotkanych gruntów. Wybór należy do wykonawcy. Zaleca się wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych.
- Rurociągi układać w odwodnionym wykopie na podsypce piaskowej. Rurociągi obsypywać ręcznie trochę powyżej górnej krawędzi ziemią pozbawioną ostrymi kamieniami.
- Rurociągi prowadzone ponad granicą przemarzania ocieplić płytami styropianowymi min 5 cm owiniętymi folią PE.
- Studzienkę pompową można zamontować w trzeciej komórce osadnika.
- Pokrywy studzienek wynieść 0,1m ponad rzędną terenu i obsypać ziemią.

Nazwa: Oczyszczalnia dla ścieków bytowych	INSTYTUT TECHNOLOGICZNO-PRZYRODOWY Górskie Centrum Badań i Wdrożeń w Tyliczu	
Przekrój podłużny		
Investor: _____	Skala: 1:100/250	Rys. 2.
Miejsce budowy: _____	Opracował: Inż. Andrzej Waliszewski dr hab. inż. Andrzej Juchnicki	

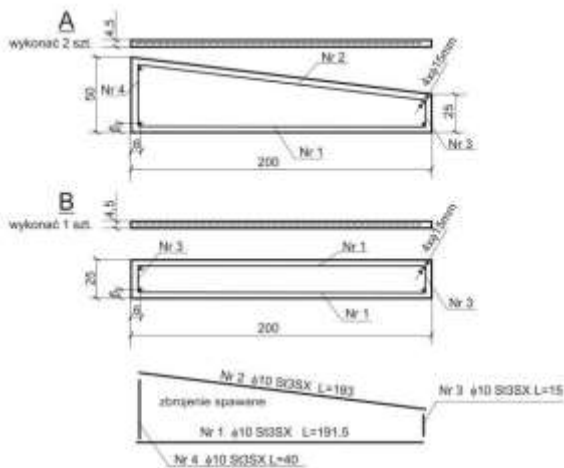




Uwaga: Przed zalaniem betonu zamontować rurę odpływową



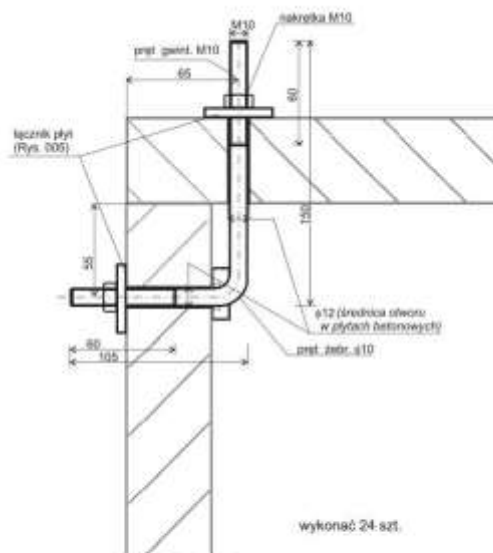
Nazwa: Oczyszczalnia dla ścieków bytowych	INSTYTUT TECHNOLOGICZNO-PRZYRODOWY Górskie Centrum Badań i Wdrożeń w Tyliczu
FUNDAMENT	
Investor: _____	Skala: 1:20 Rys.5/002
Miejsce budowy: _____	Opiniował: Inż. Andrzej Walczowski dr hab. inż. Andrzej Juchanek



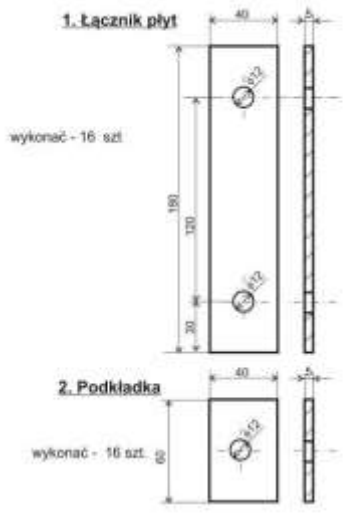
NR	ϕ (mm)	Długość (cm)	Ilość (szt)	Długość (m)
1	$\phi 10$	191,5	4	7,66
2	$\phi 10$	193	2	3,86
3	$\phi 10$	15	4	0,60
4	$\phi 10$	40	2	0,80
Długość ϕ			(m)	12,92
Masa ϕ (mb)			(kg)	0,62
Masa ϕ			(kg)	8,0

BETON B20
konsystencja plastyczna

Nazwa: Oczyszczalnia dla ścieków bytowych	INSTYTUT TECHNOLOGICZNO-PRZYRODOWY Górskie Centrum Badań i Wdrożeń w Tyliczu
Złoża pionowe PLYTY BETONOWE GÓRNE	
Investor: _____	Skala: 1:20 Rys.5/003
Miejsce budowy: _____	Opiniował: Inż. Andrzej Walczowski dr hab. inż. Andrzej Juchanek



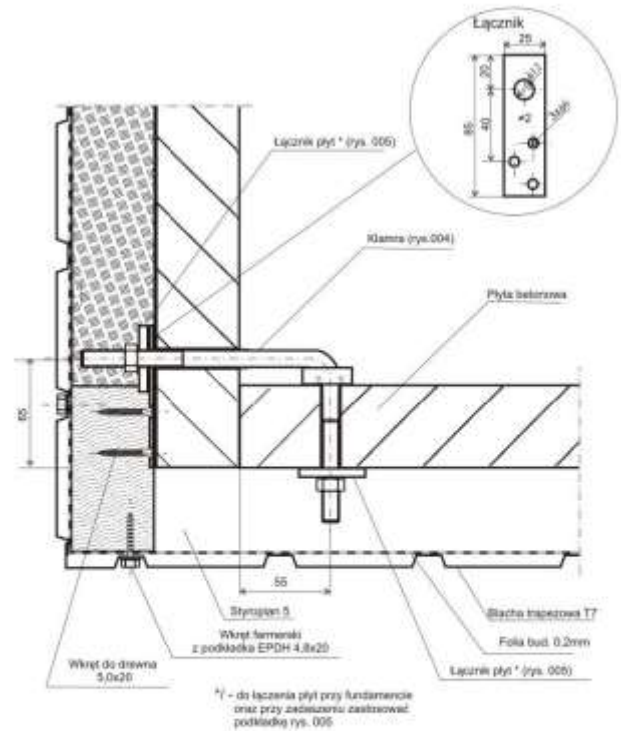
Nazwa: Oczyszczalnia dla ścieków bytowych	INSTYTUT TECHNOLOGICZNO-PRZYRODOWY Górskie Centrum Badań i Wdrożeń w Tyliczu
Złoża pionowe KLAMRA	
Investor: _____	Skala: 1:1 Rys.5/004
Miejsce budowy: _____	Opiniował: Inż. Andrzej Walczowski dr hab. inż. Andrzej Juchanek



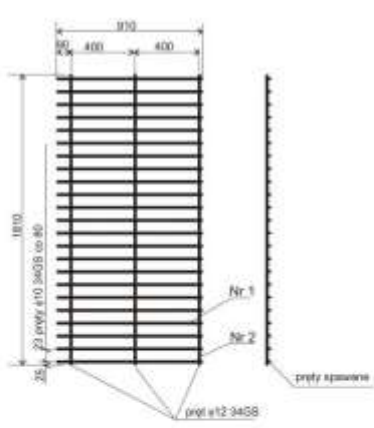
Uwaga: Elementy stalowe zabezpieczyć błonniczną powłoką antykorozyjną.

materiał: stal S13

Nazwa: Oczyszczalnia dla ścieków bytowych Złoże pionowe 1. ŁĄCZNIK PŁYT 2. PODKŁADKA	INSTYTUT TECHNOLOGICZNO-PRZEMISŁOWY Górnika Centrum Badań i Wdrożeń w Tyliczu
Investor: _____	Skala: 1:2 Rys. 5/005
Miejsce budowy: _____	Opracował: Inż. Andrzej Walcowski Dr hab. Inż. Andrzej Juchanek



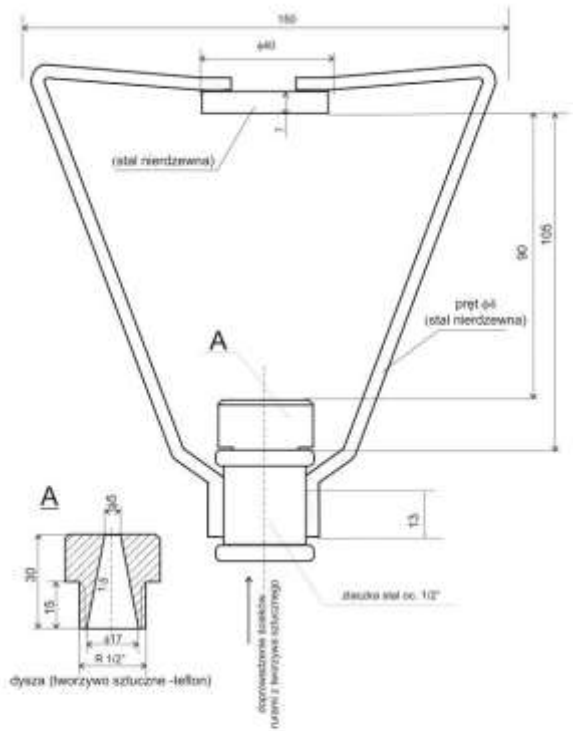
Nazwa: Oczyszczalnia dla ścieków bytowych Złoże pionowe Szczegół A	INSTYTUT TECHNOLOGICZNO-PRZEMISŁOWY Górnika Centrum Badań i Wdrożeń w Tyliczu
Investor: _____	Skala: 1:2 Rys. 5/006
Miejsce budowy: _____	Opracował: Inż. Andrzej Walcowski Dr hab. Inż. Andrzej Juchanek



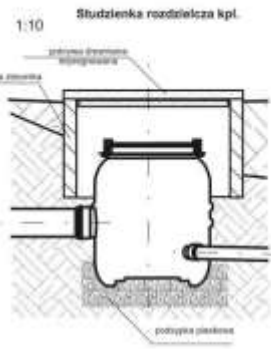
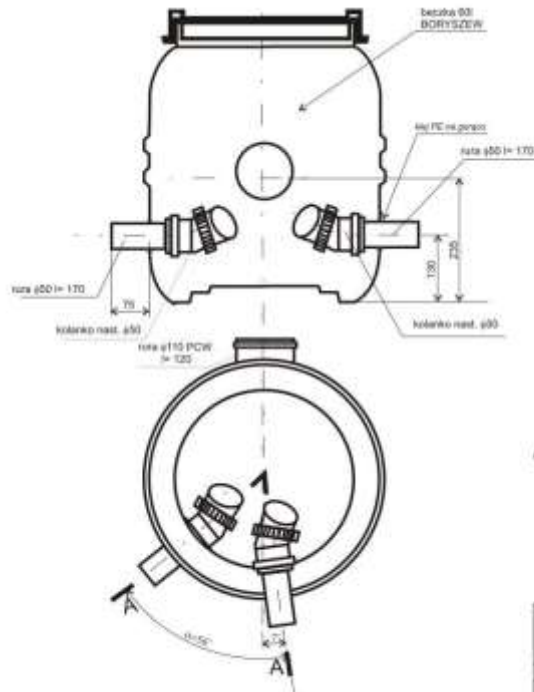
WYKAZ STALI

Nr	φ [mm]	Obję [cm³]	Ilość [szt]	Długość [m]	φ 10	φ 12
1	φ 10	91	40	41,9		
2	φ 12	181	8		10,86	
Masa o/mk. [kg]				0,617	0,889	
Masa φ [kg]				25,85	9,64	
Masa ogólna [kg]					35,5	

Nazwa: Oczyszczalnia dla ścieków bytowych Złoże pionowe Ruszt	INSTYTUT TECHNOLOGICZNO-PRZEMISŁOWY Górnika Centrum Badań i Wdrożeń w Tyliczu
Investor: _____	Skala: 1:20 Rys. 5/007
Miejsce budowy: _____	Opracował: Inż. Andrzej Walcowski Dr hab. Inż. Andrzej Juchanek

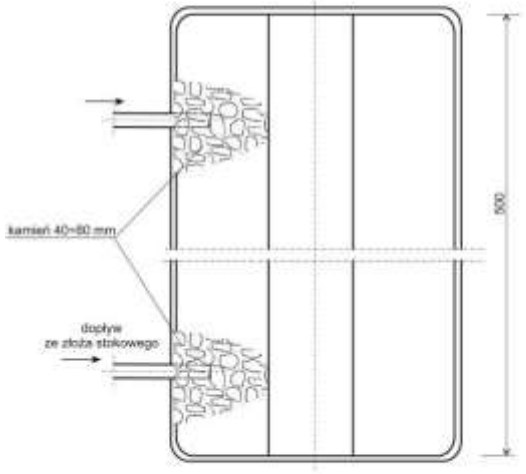
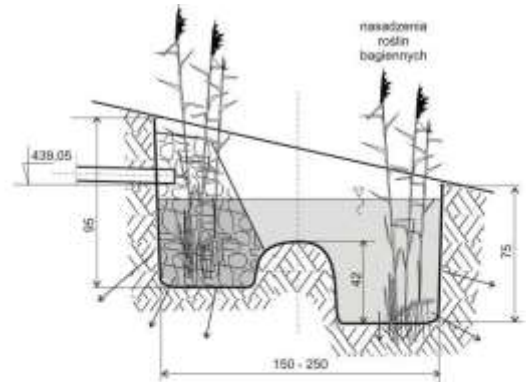


Nazwa: Oczyszczalnia dla ścieków bytowych Złoże pionowe Tryskacz kpl.	INSTYTUT TECHNOLOGICZNO-PRZEMISŁOWY Górnika Centrum Badań i Wdrożeń w Tyliczu
Investor: _____	Skala: 1:1 Rys. 5/008
Miejsce budowy: _____	Opracował: Inż. Andrzej Walcowski Dr hab. Inż. Andrzej Juchanek

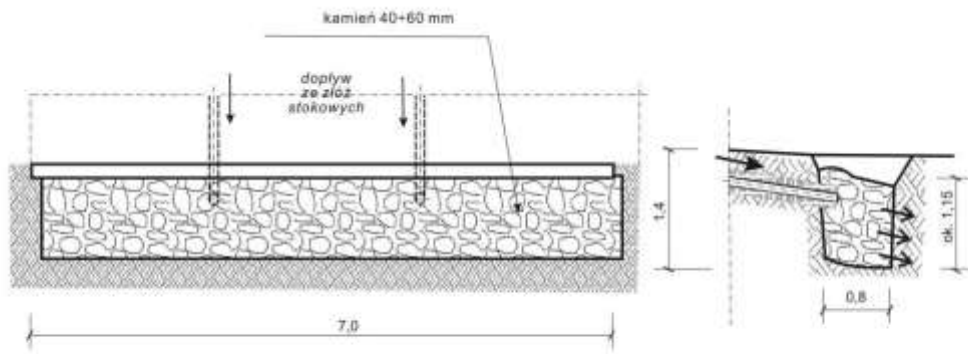


Uwaga: Miejsca w których przylega rura do betonu, oraz połączenia rur wykonanych z betonu, do betonowych warstw fundamentu, w czasie montażu w miejscu zlewni umieszcza się podłogę plastikową. Płytyca rur skalibrować szlifując grzebień.
 Przy montażu pamięć precyzyjnie lekko pokryć zlewnię wykonać obrabianą formę, do wywołania odpowiadającego kształtu z brzozy betonowego lub z betonu w szkieletu.

Nazwa: Oczyszczalnia dla ścieków bytowych		INSTYTUT TECHNOLOGICZNO-PRZYRODNICZY GÓRSKIE CENTRUM BADAŃ I WODROZŃ W TYLCZU	
ZBIORNIK ROZDZIELCZY		Skala: 1:5 (1:10)	Rys. 7
Investor:		Opracował: inż. Andrzej Włoczkowski z kol. inż. Andrzej Juchowski	
Miejsce budowy:			

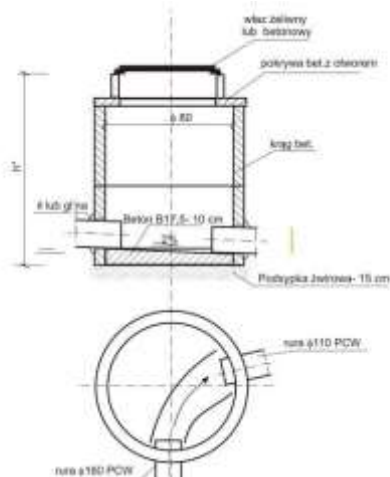


Nazwa: Oczyszczalnia dla ścieków bytowych		INSTYTUT TECHNOLOGICZNO-PRZYRODNICZY GÓRSKIE CENTRUM BADAŃ I WODROZŃ W TYLCZU	
Oczko wodne zanikowe		Skala: 1:5 (1:10)	Rys. 8
Investor:		Opracował: inż. Andrzej Włoczkowski z kol. inż. Andrzej Juchowski	
Miejsce budowy:			



Uwaga.
Rów umiejscowić i wykonać poziomo wzdłuż warstwy

Nazwa: Oczyszczalnia dla ścieków bytowych KAMIENISTY RÓW ZANIKOWY		INSTYTUT TECHNOLOGICZNO-PRZYRODNICZY GÓRSKIE CENTRUM BADAŃ I WYDOBYW W TYLICZU	
Inwestor: _____		Skala: 1:5 (1:10)	Rys. 9
Miejsce budowy: _____		Opracowali: inż. Andrzej Walczowski dł. hab. inż. Andrzej Jucheniak	



* Wysokość studzienki dobrąć do planowanej rzędnej powierzchni terenu

Nazwa	Rysunek	Specyfikacja
S		Płyta fundamentowa z żelazną pokrywą
		Rura trzonowa ø 315 PCW* Kłosa przełotowa ø 315x 160
		Kolanko ø 160/45° Kolanko ø 160/30°

* - długość rury trzonowej dobrąć do planowanej rzędnej nawierzchni.

Nazwa: Oczyszczalnia dla ścieków bytowych Studzienka przepływowa betonowa		INSTYTUT TECHNOLOGICZNO-PRZYRODNICZY GÓRSKIE CENTRUM BADAŃ I WYDOBYW W TYLICZU	
Inwestor: _____		Skala: 1:20	Rys. 10
Miejsce budowy: _____		Opracowali: inż. Andrzej Walczowski dł. hab. inż. Andrzej Jucheniak	

Nazwa: Oczyszczalnia dla ścieków bytowych Studzienka rewizyjna kanału PCW		INSTYTUT TECHNOLOGICZNO-PRZYRODNICZY GÓRSKIE CENTRUM BADAŃ I WYDOBYW W TYLICZU	
Inwestor: _____		Skala: _____	Rys. 11
Miejsce budowy: _____		Opracowali: inż. Andrzej Walczowski dł. hab. inż. Andrzej Jucheniak	

Etapy wykonania keramzytowego złoża o pionowym przepływie ścieków



Fot.1. Wykop pod złożo



Fot. 2. Wykonanie zbrojonego fundamentu oraz podsypki pod wylewkę



Fot. 3. Wylewka oraz wsporniki dystansowe rusztu



Fot. 4. Montaż ścian z płyt betonowych



Fot. 5. Obudowa złoża w stanie surowym



Fot. 6. Ocieplenie obudowy płytami styropianowymi



Fot. 7. Wykończenie obudowy trapezową blachą elewacyjną



Fot. 8. Wykonanie instalacji hydraulicznej oraz ułożenie na metalowym ruszcie worków z keramzytem



Fot. 9. Wypełnianie złoże keramzytem



Fot. 10. Tryskacz zraszający złoże



Fot. 11. Siatki wyrównujące rozkład strugi ścieków na złożu



Fot. 12. Kompletnie złoże przykryte transparentną płytą z poliwęglanu.

Etapy wykonania stokowego złoża gruntowo-roślinnego



Fot.13. Wykop pod złożę i wstępne zabezpieczenie jego powierzchni



Fot. 14. Ułożenie izolacji z folii PE



Fot. 15. Wypełnienie złoża mieszanką mineralną



Fot. 16. Wykonanie betonowych obrzeży złoża



Fot. 17. Nasadzenia roślinne



Fot. 18. Widok w okresie wiosennym

Etapy wykonania oczka wodnego



Fot. 19. Wykonanie wykopu oraz uszczelnienie niecki folią basenową



Fot. 20. Zabezpieczenie obrzeży folii obsypką kamienną



Fot. 21. Końcowa niwelacja terenu



Fot. 22. Wykonanie ogrodzenia zabezpieczającego

