



Opis techniczny i technologiczny budowy naturalnej oczyszczalni przydomowej

Nazwa obiektu:

**Naturalna przydomowa oczyszczalnia ścieków
(system polski)**

Inwestor:

.....
Imię i nazwisko

.....
Adres

.....
Nr działki

**Płoniawy - Bramura
GMINA**



Jednostka projektowa:

**Instytut Ekologii Stosowanej
Skórzyn 44A
66-614 Maszewo**

Skórzyn, 29.06.2011r.

Spis Treści

1. Podstawy opracowania.....	3
2. Założenia projektu	3
3. Charakterystyka zastosowanej technologii	4
3.1. Osadnik	5
3.2. Filtr roślinny	5
3.3. Denitryfikacyjne złożo korzeniowe	6
4. Opis techniczny do obiektów	6
4.1. Osadnik i przepompownia	6
4.2. Filtr roślinny	7
4.3. Denitryfikacyjne złożo korzeniowe	8
5. Eksploatacja i modernizacja oczyszczalni.....	8
5.1. Eksploatacja oczyszczalni	9
5.2. Modernizacja oczyszczalni	10
6. Rozruch oczyszczalni	10
7. Operat wodnoprawny.....	10
8. Uwarunkowania prawne	11

Spis Rysunków

- | | |
|--|------------|
| 1. Rys. nr 1: Schemat blokowy naturalnej oczyszczalni ścieków, | |
| 2. Rys. nr 2: Rzut, przekroje oczyszczalni ścieków, | skala 1:50 |
| 3. Rys. nr 2a: Przekrój oczyszczalni ścieków z zestawieniem materiałów | skala 1:50 |

Opis techniczny oczyszczalni

1. Podstawy opracowania

1. Ustawa Prawo budowlane z 7 lipca 1994 r. (Dz.U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. Nr 75 poz. 690 (z późniejszymi zmianami) - dotyczy lokalizacji zbiorników na ścieki i innych elementów budowlanych.
3. Ustawa Prawo Wodne z 18 lipca 2001 r. (Dz. U. Nr 115, poz.1229 z późniejszymi zmianami) - dotyczy zwykłego korzystania z wód, wykorzystania ścieków oczyszczonych oraz stosowania lokalnych systemów oczyszczania.
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. 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.2006 nr 137 poz. 984).
5. Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 grudnia 2004 r. w sprawie rodzajów instalacji, których eksploatacja wymaga zgłoszenia (Dz. U. 2004. Nr 283, poz.2839).
6. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. 2001 nr 72 poz. 747 z późniejszymi zmianami)
7. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej. (Dz. U. 2001 nr 38 poz. 455).

2. Założenia projektu

Oczyszczalnię zaprojektowano dla budynku jednorodzinnego zamieszkiwanego przez 6 osób. Ilość powstających ścieków przyjęto bazując na średniej ilości wody zużywanej przez jednego mieszkańca w ciągu doby – 0,1 m³/M.

- Ilość osób zamieszkujących budynek 6,
- Średnia ilość ścieków – **wydajność średnia** $6 \times 0,1 \text{ m}^3/\text{M} = 0,6 \text{ m}^3/\text{d}$,
- Maksymalna ilość ścieków – **wydajność max** $0,6 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,3 = 0,78 \text{ m}^3/\text{d}$,
- Ilość substancji organicznych $6 \times 60 \text{ g/M/d} = 360 \text{ g BZT}_5/\text{d}$
- Ilość zawiesin $6 \times 65 \text{ g/M/d} = 390 \text{ g Zaw./d}$
- Ilość azotu ogólnego $6 \times 12 \text{ g/M/d} = 72 \text{ g N}_{\text{og}}/\text{d}$

- Ilość fosforu $6 \times 2 \text{ g/M/d} = 12 \text{ g P}_{\text{og}}/\text{d}$
- Stężenie ścieków surowych
 - BZT₅ - 600 g/m³
 - N_{og} - 120 g/m³
 - P_{og} - 20 g/m³
 - Z_{og} - 650 g/m
- Wymagany stopień oczyszczania: zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Środowiska przy odprowadzaniu ścieków z indywidualnych systemów oczyszczania do wód powierzchniowych, ścieki oczyszczone nie powinny przekraczać następujących parametrów:
 - BZT₅ < 40 g/m³
 - CHZT < 150 g/m³
 - Z_{og} < 50 g/m³

Biorąc pod uwagę fakt, iż dla większości budynków nie ma możliwości odprowadzania ścieków oczyszczonych do wód powierzchniowych przewidziano odprowadzanie ścieków do gruntu w sytuacji, kiedy najwyższy poziom wód użytkowych znajduje się przynajmniej 1,5 m pod dnem urządzeń rozsączających. Wprowadzie dla tego wariantu cytowane powyżej rozporządzenie przewiduje jedynie redukcję BZT₅ w 20 % i zawiesiny w 50 %, to jednak ze względu na szczególną ochronę wód gruntowych ścieki oczyszczone w naturalnej oczyszczalni odprowadzane do gruntu będą charakteryzowały się parametrami wymaganymi dla oczyszczalni z podwyższonym usuwaniem biogenów.

- BZT₅ < 30g/m³
- CHZT < 150g/m³
- N_{og} < 30g/m³
- P_{og} < 5g/m³
- Z_{og} < 50g/m³

3. Charakterystyka zastosowanej technologii

Zastosowana technologia opiera się o wielostopniowe procesy oczyszczania ścieków na drodze mechanicznej, biologicznej i chemicznej. Wymienione procesy przebiegać będą w osadniku oraz filtrze roślinnym o pionowym przepływie ścieków. Tak oczyszczone ścieki będą doczyszczane w denitryfikacyjnym złożu korzeniowym. Złoże będzie siedliskiem bytowania wielu gatunków roślin i zwierząt wodnobiogennych. W wyniku intensywnych procesów samooczyszczania doprowadzane

ścieki do złoża denitryfikacyjnego zostaną w takim stopniu oczyszczone, że umożliwią one w nim również życie i rozwój różnych gatunków ryb.

Nadmiar wody ze złoża (część będzie w wyniku transpiracji i parowania odprowadzana do atmosfery) odprowadzany będzie do gruntu lub zagospodarowany do nawadniania terenów wokół oczyszczalni.

Oczyszczanie ścieków i ich zagospodarowanie jest zgodne z przyjętym obecnie w Polsce nowym prawem wodnym, które w artykule 42 podaje, że w celu dalszej ochrony wód należy między innymi wprowadzać powtórne wykorzystanie ścieków oczyszczonych.

3.1. Osadnik

Osadnik spełniać będzie dwie funkcje:

- mechaniczną, która polegać będzie na oddzieleniu od ścieków świeżych, dopływających do osadnika, zawiesiny opadającej oraz części pływających.
- biologiczną, która polegać będzie na fermentowaniu w warunkach beztlenowych osadów, które osadzać się będą na dnie osadnika. Dzięki procesom fermentacji zmniejszać się będzie zarówno ilość osadu w osadniku jak i następować będzie jego beztlenowa stabilizacja. Przefermentowany osad będzie w zależności od wielkości osadnika wywożony do najbliższej oczyszczalni ścieków lub komunalnego składowiska odpadów.

Przewidywany stopień redukcji zanieczyszczeń w osadniku przy czasie zatrzymania ścieków w osadniku powyżej dwóch dób:

BZT ₅	-	60 %
ChZT	-	50 %
N _{og}	-	10 %
P _{og}	-	10 %

3.2. Filtr roślinny

Głównym elementem technologicznym oczyszczalni jest filtr roślinny o powierzchni czynnej równej **16,0 m²**. W filtrze następować będzie zasadniczy proces oczyszczania ścieków. Zachodzić tu będzie redukcja związków organicznych (ponad 90 %), nityfikacja azotu amonowego, częściowo denitryfikacja oraz usuwanie organizmów chorobotwórczych. Ponadto w filtrze zachodzić będzie biologiczno-chemiczne usuwanie fosforu. Procesy biologiczne w filtrze roślinnym wspomagane będą poprzez nasadzoną roślinność wodno-bagienną.

Przewidywany efekt eliminacji zanieczyszczeń w filtrze roślinnym:

BZT ₅	-	95 %
ChZT	-	85 %
N _{og}	-	55 %
P _{og}	-	70 %

3.3. Denitryfikacyjne złoże korzeniowe

Trzecim obiektem technologicznym jest denitryfikacyjne złoże korzeniowe o powierzchni czynnej **14,3 m²** i pojemności części użytkowej wynoszącej około **4,5 m³** wody. Głównie zadanie złoża polegać będzie na usuwaniu azotu azotanowego na drodze denitryfikacji w osadach dennych. Ponadto będą usuwane pozostałe jeszcze związki organiczne jak i związki fosforu oraz bakterie chorobotwórcze. Nadmiar wody odpływać będzie poprzez skarpy do gruntu.

Złoże należy obsadzić roślinnością wodno-bagienną. Rośliny wspomagać będą procesy doczyszczania zachodzące w złożu.

4. Opis techniczny do obiektów

4.1. Osadnik i przepompownia

Do mechaniczno – biologicznego podczyszczenia ścieków surowych założono instalację osadnika z kręgów betonowych o średnicy wew. **1,2 m** i pojemności całkowitej **1,5 m³**. Ścieki bytowo – gospodarcze dopływają z budynku kanałem sanitarnym PVC Ø 160 mm do osadnika. W osadniku ścieki ulegną mechanicznemu i częściowo biologicznemu podczyszczeniu, następnie w wariancie pierwszym przelewać się będą do przepompowni ścieków, a w wariancie drugim grawitacyjnie na filtr roślinny. Przepompownia, którą buduje się w przypadku niekorzystnych warunków terenowych (brak lub mały spadek terenu), wykonana będzie z kręgów betonowych o średnicy wew. **0,8 m**. Przewidziano w niej instalację pompy (jednofazowej o mocy od 200 do 1000 W, o wydajności od 5 do 10 m³/h i wysokości podnoszenia od 8 do 15 m) z ruchomym pływakiem, tłoczącą ścieki na filtr roślinny. Ponieważ pompy takie fabrycznie zaopatrzone są w przewód zakończony wtyczką z bolcem ochronnym, przewidziano podłączenie pompy do gniazdka hermetycznego 230 V umieszczonego na ścianie budynku. Przewód na odcinku od przepompowni do budynku należy ułożyć w ziemi na głębokości 60 cm i w rurze ochronnej PVC Ø 50 mm.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. Nr 75 poz. 690 (z późniejszymi zmianami), - par. 37 - Przepływowe,

szczelne osadniki podziemne, stanowiące część przydomowej oczyszczalni ścieków gospodarczo-bytowych, służące do wstępnego ich oczyszczania, mogą być sytuowane w bezpośrednim sąsiedztwie budynków jednorodzinnych, pod warunkiem wyprowadzenia ich odpowietrzenia przez instalację kanalizacyjną co najmniej 0,6 m powyżej górnej krawędzi okien i drzwi zewnętrznych w tych budynkach.

Niniejsza dokumentacja zakłada wyprowadzenie odpowietrzenia osadnika przez instalację kanalizacyjną budynku.

4.2. Filtr roślinny

Filtr roślinny zaprojektowano w nasypie w celu uzyskania naturalnego przepływu ścieków z filtra roślinnego do denitryfikacyjnego złoża korzeniowego. Po wykonaniu konstrukcji zewnętrznej filtra (nasyp) należy przed ułożeniem folii wykonać podsypkę z piasku (zabezpieczenie przed mechanicznym uszkodzeniem folii). W przypadku skarp wykonywanych z gruntu sypkiego należy wykonać konstrukcję z desek drewnianych układanych wewnątrz filtra. Następnie należy ułożyć folię gr. 1 mm oraz usypać pierwszą warstwę filtracyjną gr. 20 cm ze żwiru grubego o średnicy **od 4÷16 mm**. Jednocześnie w warstwie tej należy umieścić drenaż zbierający Ø 100 mm i połączyć go z rurą PVC Ø 110 mm odprowadzającą oczyszczone ścieki do denitryfikacyjnego złoża korzeniowego. Następnie należy zamontować trójnik oraz wywiewkę. Przejście rury przez folię wykonać jako szczelne: w folii, w miejscu przejścia rury wykonać przy pomocy ostrego narzędzia niewielki otwór, następnie ogrzewać to miejsce ogniem – po nagraniu się folii, naciągnąć ją na rurę. Miejsce styku folii z rurą okleić taśmą izolacyjną.

Następnie wykonać drugą warstwę filtracyjną gr. 50 cm z piasku zwykłego drobnego Ø **od 0÷2 mm**. Na koniec usypać trzecią warstwę o grubości 20 cm z kory, którą następnie należy nasączyć **Bio - Humixem**^{*}. Na powierzchni trzeciej warstwy należy ułożyć deski, na nich system rur rozprowadzających ścieki po filtrze.

Na każdym 0,5 metrze rury rozprowadzającej ścieki po filtrze należy wykonać 2 obustronne otwory Ø 6 mm. Cały system rozprowadzający musi być wykonany ze spadkiem w kierunku przepompowni, po to, by po wyłączeniu pompy w przepompowni nastąpiło opróżnienie całego systemu rur (ścieki znajdujące się w rurach spłyną do przepompowni).

^{*}**Bio - Humix** – Próchnica płynna powodująca zaszczepienie i szybki wzrost flory bakteryjnej filtra roślinnego oraz wspomagająca szybszy rozwój roślinności makrofitowej. Biopreparat posiada atest PZH: HK/M/0120/01/2010 oraz znak jakości **CE**. Produkt dostępny w Instytucie Ekologii Stosowanej – Skórzyn 44a 66 – 614 Maszewo Tel. 68 415 52 88

Zaleca się utrzymanie rur rozprowadzających, otwartych na powierzchni filtra, gdyż zapewnia to lepsze rozprowadzenie ścieków po filtrze. Jeśli jednak, powstający okresowo zapach byłby zbyt uciążliwy, można obłożyć rury kamieniami (otoczakami).

Następnie obsadzić filtr **roślinami****. Do obsadzenia filtra należy użyć manny mielec (*Glyceria maxima*).

Skarpy filtra oraz teren wokół oczyszczalni obsypać warstwą ziemi urodzajnej o grubości 10 cm.

4.3 Denitryfikacyjne złoża korzeniowe

Denitryfikacyjne złoża korzeniowe należy wykonać w wykopie. Powinno być zagłębione w trzech wariantach na 0,7 m. Podobnie jak przy wykonywaniu filtra przed ułożeniem folii gr. 1 mm należy wykonać podsypkę z piasku. Folię należy przyciąć na takiej wysokości, aby poziom wody w denitryfikacyjnym złożu korzeniowym znajdował się ok. 15 cm poniżej dna rury doprowadzającej oczyszczone ścieki z filtra do złoża. Następnie po ułożeniu folii w obu wariantach należy usypać 5 cm warstwę z gruntu rodzimego. Na gruncie rodzimym należy ułożyć płyty ażurowe.

Rurę PVC Ø 110 mm, doprowadzającą ścieki z filtra do złoża należy ułożyć ze spadkiem 1 % w stronę złoża i umieścić ją w otulinie z pianki poliuretanowej oraz dodatkowo w rurze kanalizacyjnej PVC Ø 160 mm, ma to stanowić zabezpieczenie rury przed zamarzaniem w okresie zimowym.

Skarpy należy obłożyć otoczakami. Złoże posiada częściowe uszczelnienie z folii, ma to zagwarantować utrzymanie w nim wody na stałym poziomie, co jest niezbędne dla roślin oraz organizmów zasiedlających złoża. Odpływ ze złoża będzie następował poprzez skarpy do gruntu.

Denitryfikacyjne złoża korzeniowe należy obsadzić wybranymi z podanych niżej gatunków roślin wodno-bagiennych**.

- pałka szerokolistna (*Typha latifolia*),
- pałka wąskolistna (*Typha angustifolia*),
- tatarak zwyczajny (*Acorus calamus*),
- sitowie jeziorne (*Scirpus lacustris*).

**Rośliny makrofitowe dostępne w Instytucie Ekologii Stosowanej

5. Eksploatacja i modernizacja oczyszczalni

5.1. Eksploatacja oczyszczalni

Czynności niezbędne przy prawidłowej eksploatacji naturalnej przydomowej oczyszczalni ścieków:

- Na przełomie czerwca i lipca należy kosić roślinność na filtrze, uzyskaną biomasę wykorzystać do kompostowania.
- W okresie późnojesiennym należy skosić rośliny na filtrze roślinnym i pozostawić je na powierzchni filtra jako jego naturalną izolację. Wczesną wiosną pozostawione rośliny zebrać, uzyskaną biomasę wykorzystać do kompostowania.
- W okresie późnojesiennym lub zimowym należy skosić roślinność w denitryfikacyjnym złożu korzeniowym, uzyskaną biomasę wykorzystać do kompostowania.
- Denitryfikacyjne złożo korzeniowe należy raz w roku (wiosną) opróżniać z nagromadzonych tam szczątków roślin i liści.
- Raz na miesiąc dokonać kontroli pracy pompy.
- W przypadku zauważenia podwyższonego poziomu ścieków w osadniku i przepompowni należy bezzwłocznie sprawdzić pompę, a w razie stwierdzenia awarii natychmiast ją wymienić.
- Od drugiego roku eksploatacji dokonywać kontroli ilości osadów w osadniku, w miarę potrzeby opróżnić osadnik z nagromadzonych w nim osadów. Przed okresem zimowym zabezpieczyć miejsca narażone na zamarzanie. W szczególności należy zabezpieczyć:
 - wylot rurociągu odprowadzającego oczyszczone ścieki do denitryfikacyjnego złoża korzeniowego – w przypadku wystąpienia dużych mrozów należy końcówkę rurociągu przykryć częścią roślin skoszonych z filtra
 - powierzchnia filtra roślinnego (w pierwszym roku eksploatacji) w okresie późnojesiennym należy dodatkowo zabezpieczyć filtr przed przemarzaniem dwudziestocentymetrową warstwą słomy lub siana.
- W wariantcie II, rurę rozprowadzającą ścieki po filtrze, należy okresowo, za pomocą kształtek PVC, przekładać w różne miejsca filtra, tak by zapewnić równomierne rozprowadzenie ścieków po filtrze.

5.2. Modernizacja oczyszczalni

Modernizacja oczyszczalni polega na wymianie warstwy korowej filtra po okresie ok. 10 lat od momentu rozpoczęcia użytkowania oczyszczalni.

Jeżeli jednak w okresie wcześniejszym zauważy się brak infiltracji ścieków na filtrze przez czas 2 – 3 godzin od momentu uruchomienia się pompy, będzie to oznaczało, że warstwę korową należy wymienić wcześniej. Analogicznie, jeśli po upływie 10 lat eksploatacji oczyszczalni ścieki nie zalegają na filtrze (infiltracja przebiega prawidłowo), nie ma konieczności wymiany jego wierzchniej warstwy.

Postępowanie podczas modernizacji:

- odpięcie systemu rur rozprowadzających ścieki (na kolanku),
- zdjęcie roślinności z filtra,
- wybranie zużytej warstwy korowej i przeniesienie jej do kompostownia,
- usypanie nowej warstwy ze świeżej kory,
- zaszczepienie warstwy biopreparatem **Bio – Humix**,
- wpięcie na kolanku rur rozprowadzających ścieki,
- ponowne posadzenie roślinności.

W skrajnych przypadkach po usunięciu warstwy korowej i zauważeniu konieczności wymiany znajdującej się pod nią warstwy z piasku drobnego zwykłego (wyczerpanie zdolności infiltracyjnej warstwy), należy ją, podobnie jak warstwę korową, usunąć, a w jej miejsce usypać nową.

6. Rozruch oczyszczalni

Po wybudowaniu oczyszczalni i obsadzeniu jej roślinami nastąpi okres wstępnej eksploatacji, który będzie trwał do pełnego ukorzenia się roślin tj. około jednego roku. W tym czasie oczyszczalnia powinna zapewniać 95 % planowanej redukcji zanieczyszczeń. Po upływie pierwszego roku eksploatacji oczyszczalnia uzyska pełną efektywność.

7. Operat wodnoprawny

Odprowadzanie ścieków oczyszczonych do gruntu lub do złoża w ilości do 5 m³/d na własnej działce nie podlega szczególnemu korzystaniu z wody (art. 36 Prawa wodnego). W związku z tym, iż odprowadzane do gruntu oczyszczone ścieki, w myśl w/w ustawy służą zaspokojeniu potrzeb własnego gospodarstwa domowego, stanowią zwykłe korzystanie z wód, niniejsza dokumentacja nie zawiera elementów operatu

Niniejsza dokumentacja techniczna może być wykorzystywana i powielana jedynie na terenie 10
Gminy Płoniawy - Bramura

wodnoprawnego. Nie jest wymagane uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego na budowę tego obiektu.

8. Uwarunkowania prawne

Zastosowane rozwiązanie techniczne i technologiczne przedstawione w dokumentacji jest rozwiązaniem autorskim, na które został udzielony **PATENT o numerze 198680** i podlega ochronie w myśl ustawy *Prawo własności przemysłowej*. Jedyną jednostką uprawnioną do patentu jest Instytut Ekologii Stosowanej z/s w Skórzynie.

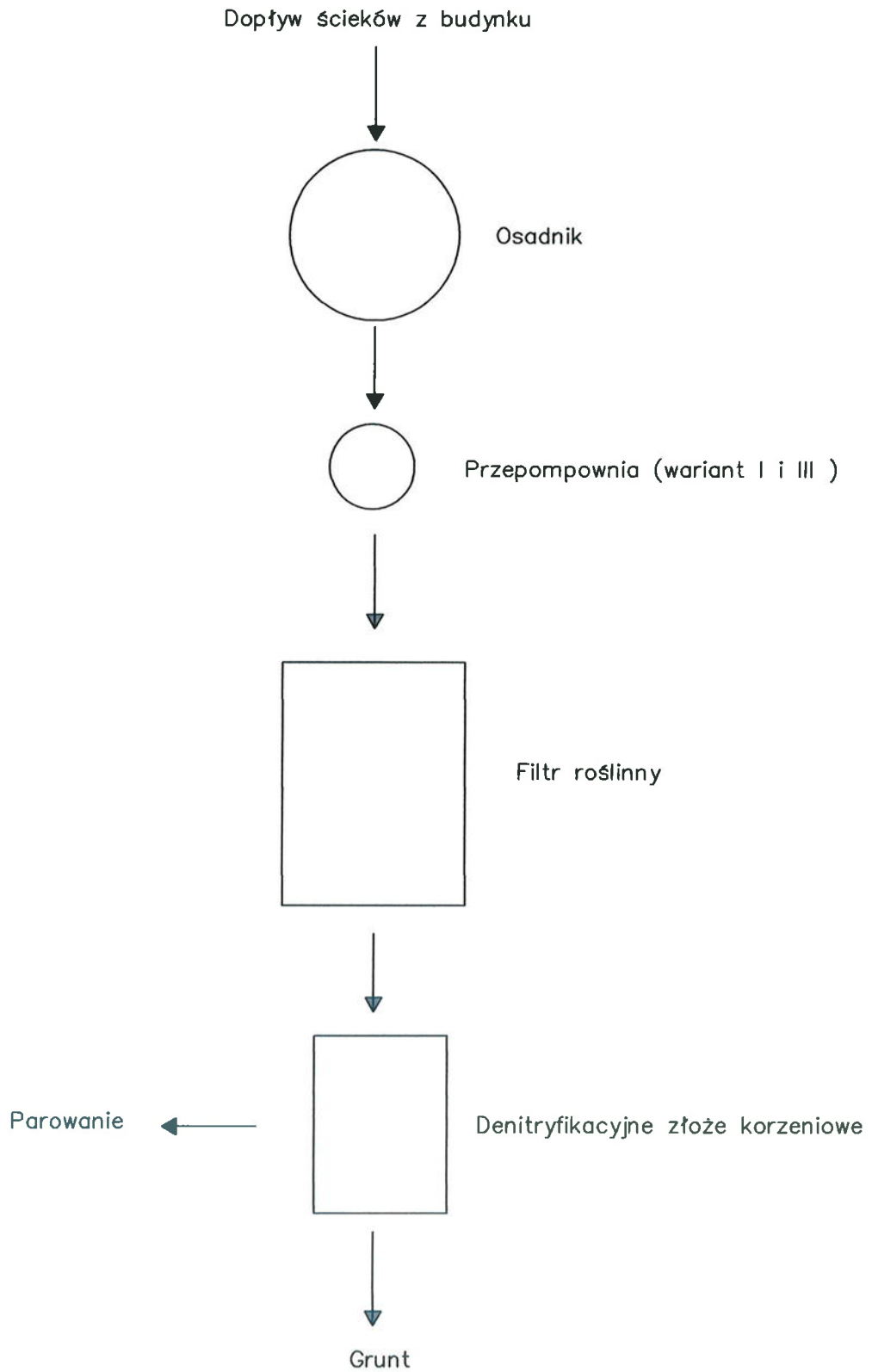
Ponadto niniejsza dokumentacja jako autorskie opracowanie projektanta podlega ochronie w myśl ustawy *o prawie autorskim i prawach pokrewnych*. Zabronione jest wszelkie kopiowanie i reprodukcja w formie papierowej lub nośnikach komputerowych. (*Wyjątek stanowi zgoda na reprodukcję niniejszej dokumentacji, celem stosowania opisaney technologii na terenie Gminy Płoniawy - Bramura*).

Oczyszczalnie posiadają opinię Instytutu Ochrony Środowiska z Warszawy, będącego jednostką wydającą aprobaty techniczne w myśl ustawy *w sprawie aprobat technicznych i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych*.

Skórzyn, 29.06.2011 r.

Dr hab. Wojciech Halicki





Na podstawie technologii autorstwa
dr hab. inż. Wojciecha Halickiego opracował:
mgr inż. Natalia Sylwestrzak

Nr rysunku

1

Skala:

Nazwa rysunku:
Schemat blokowy
naturalnej oczyszczalni ścieków
w Gminie Płoniawy – Bramura

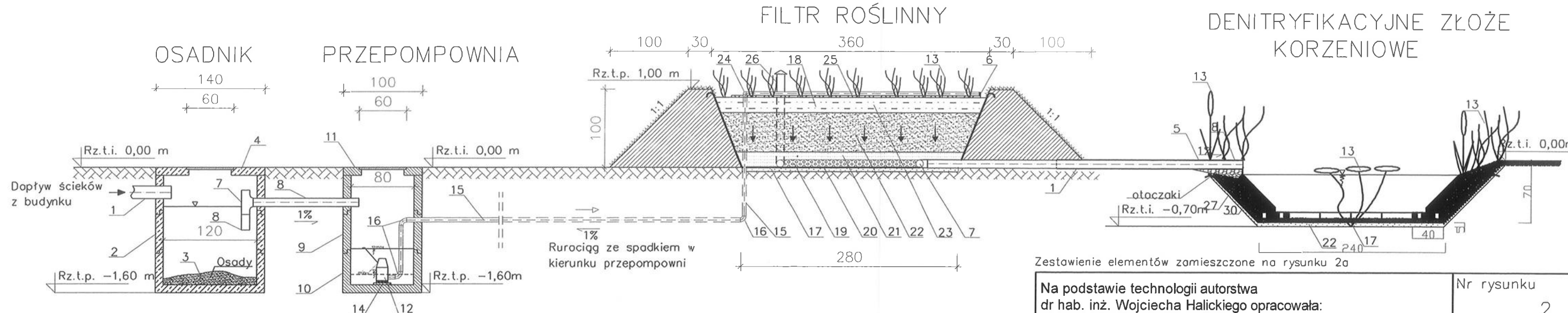
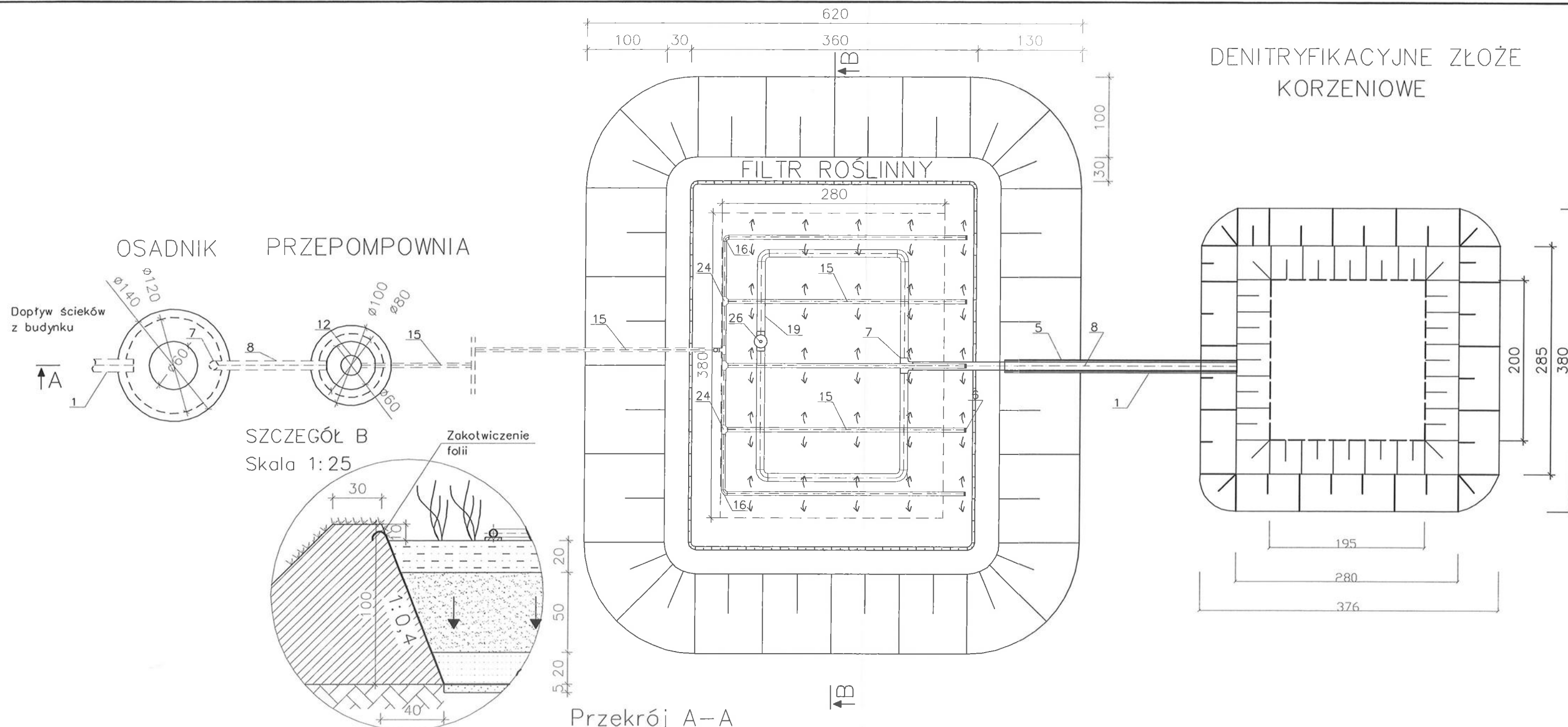


INSTITUT
EKOLOGII
STOSOWANEJ

Data

29.06.2011r.

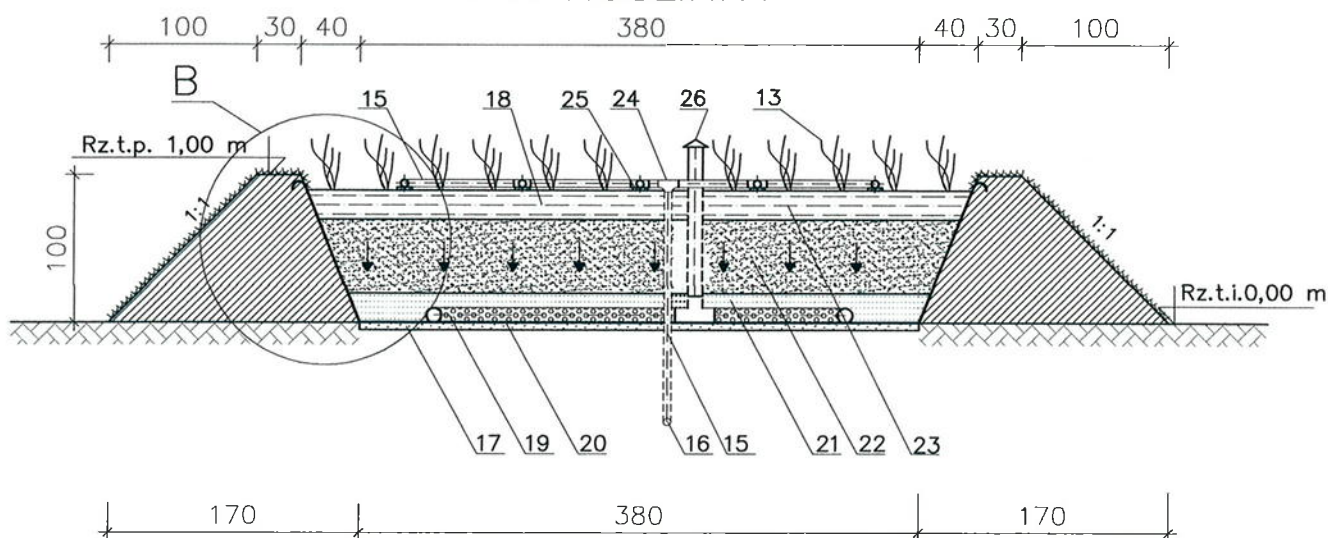
tel. 69 391 11 11 fax 69 384 2 29
NIP 925-100-3003 REGON 997951855
www.ies.zgora.pl, instytut@ies.zgora.pl



Zestawienie elementów zamieszczone na rysunku 2a

Na podstawie technologii autorstwa dr hab. inż. Wojciecha Halickiego opracowała: mgr inż. Natalia Sylwestrzak		Nr rysunku 2
Skala: 1:50	Nazwa rysunku: Naturalna oczyszczalnia ścieków w gminie Płoniawy – Bramura	Data 29.06.2011r.

Przekrój B-B FILTR ROŚLINNY



30	32 szt.	Płyta ażurowa
29	1 szt.	Taśma izolacyjna PCV
28	1 szt.	Linka mocująca pompę
27	1,6 m ³	Grunt rodzimy
26	1 szt.	Wywiewka PCV Ø110
25	5 szt.	Deska 2,5 x 10 x 300 cm
24	4 szt.	Trójkąt PVC kan. dn 50/50 90°
23	3 m ³	Kora
22	7 m ³	Piasek średni (gr. 0,5–2 mm)
21	2,5 m ³	Żwir gruby (gr. 4–16 mm)
20	50 m ²	Folia PEHD gr. 1 mm Filtr–5x6m, Złoże–4x5m
19	8 m	Rura drenarska PVC Ø 100
18	20 l.	Humix
17	1,0 m ³	Piasek zwykły drobny (gr. 0 – 1 mm)
16	4 szt.	Kolano kan. PVC Ø 50 90°
15	30 m	Rura kan. PVC Ø50
14	1 szt.	Bloczek betonowy
13	200 szt.	Rośliny wodno – bagienne
12	1 szt.	Pompa 3–10 m ³ /h Hp=8–15m
11	1 szt.	Pokrywa żelbet.Ø0,8m z włazem lekkim Ø 60cm
10	1 szt.	Krąg żelbetowy Ø 80 wys. 0,5m z dnem
9	2 szt.	Krąg żelbetowy Ø 80 wys. 0,5m
8	8 m	Rura kan. PVC Ø 110
7	3 szt.	Trójkąt PVC kan. dn 110/110 90°
6	5 szt.	Korek zamykający Ø 50
5	2 m	Otulina z pianki poliuretanowej
4	1 szt.	Pokrywa żelbet.Ø1,44m z włazem lekkim Ø 60cm
3	1 szt.	Krąg żelbetowy Ø 120 wys. 0,5m z dnem
2	2 szt.	Krąg żelbetowy Ø 120 wys. 0,5m
1	5 m	Rura kan. PVC Ø 160

Lp.	Ilość	Wyszczególnienie	Uwagi
Na podstawie technologii autorstwa dr hab. inż. Wojciecha Halickiego opracowała: mgr inż. Natalia Sylwestrzak			Nr rysunku 2a
Skala:	Nazwa rysunku:		Data
1:50	Naturalna oczyszczalnia ścieków w gminie Płoniawy – Bramora		29.06.2011r.

INSTYTUT
IES **EKOLOGICZNY**
STOSOWANEJ
 ul. Składowa 1, 25-100 Płoniawy-Bramora
 NIP 925-100-125, fax 66 389-40-94
 www.ies.pl, e-mail: ies@ies.pl, ies@poczta.onet.pl