

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA Z PROJEKTEM ZAGOSPODAROWANIA TERENU

4.2.3 Zabezpieczenie dna pod drenażem odcieku

Jako zabezpieczenie geomembrany pod drenażem oraz grubym kruszywem, stanowiącym obsypkę drenu, zastosowano geowłókninę o gramaturze 400 g/m².

5. DRENAŻ I ZAGOSPODAROWANIE ODCIEKÓW

5.1. Drenaż odcieku

5.1.1. Opis ogólny

Powstające na składowisku odcieki będą infiltrować poprzez warstwę ochronno-filtracyjną do warstwy uszczelniającej i po niej, zgodnie z nachyleniem dna kwatery, filtrować będą w kierunku rurociągu drenarskiego.

Dno każdej z projektowanych kwater składowiska podzielono na zlewnie, z których każda odwadniana jest drenem perforowanym z rur HDPE Ø200 mm. Drenaż projektuje się wykonać z rur z perforacją szczelinową nacinaną. Ciągi drenarskie obsypać materiałem filtracyjnym z grubego żwiru według schematu pokazanego na załączniku I/14.2. Przewiduje się wykonanie drenażu w systemie holenderskim, tzn. na obu końcach każdego ciągu drenarskiego znajdują się studzienki rewizyjne. Taki system umożliwi kontrolę stanu ciągu drenarskiego, a w razie potrzeb jego skuteczne przeczyszczenie. Ponadto układ taki poprawia warunki wentylacji systemu instalacji odcieków, co ma znaczenie dla problemu odgazowania składowiska.

5.1.2. Ujęcie odcieku z pierwszej kwatery

Dwa ciągi drenarskie ułożone ze spadkiem 0.5% obustronnie przechodzą przez ściany kwatery nr 1 i zakończone są obustronnie studzienkami zbiorczymi

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA Z PROJEKTEM ZAGOSPODAROWANIA TERENU

poza kwaterą. Przejście rurociągów przez szczelną ścianę kwatery pokazano na schemacie - załącznik nr I/14.4.

Rurociągi odcieku poza obrębem uszczelnionej kwatery wykonane będą z rur dwuściennych pełnych z HDPE Ø200 mm.

Wszystkie połączenia i przejścia rurociągu przez uszczelnienie studzienki wykonać przez zgrzewanie lub napawanie. Połączenie drenaży odcieku z kwatery nr 1 a później pozostałych ze zbiornikiem odcieku należy wykonać ze szczelnych rur HDPE Ø200 mm ułożonych ze spadkiem 0.5%. Do studzienek na tym rurociągu podłączone będą przyszłe drenaże odcieku. Wszystkie studzienki wykonane jako szczelne wg załączonego rysunku konstrukcyjnego (zał. I/15.3) zgodnie z wykazem parametrów studni podanych w części zestawieniowej.

5.2. Bezodpływowy zbiornik retencyjno-ewaporacyjny

Ilość odcieków ze składowiska przyjęto dla powierzchni teoretycznej uszczelnionej kwatery nr 1 w wielkości 10% opadu średniorocznego oraz kwatery nr 2 w wielkości 30% opadu średniorocznego z wielolecia 1949-1980 (wg danych dla stacji ombrometrycznej Głębokie).

Powierzchnia kwatery nr 1 składowiska w poziomie góry skarpy wynosi 4230 m², a kwatery nr 2 - 3360 m².

Przy średnim opadzie rocznym z wielolecia $p=519$ mm wielkość dopływu odcieków do zbiornika w roku wyniesie:

$$Q_{sr} = 0.519 \cdot (4230 \cdot 0.10 + 3360 \cdot 0.3) = 743 \text{ m}^3$$

Zakładając opad roczny maksymalny $p_{max} = 734$ mm jaki wystąpił w badanym wieloleciu w 1960 r. wielkość dopływu wyniesie:

$$Q_{max} = 0.734 \cdot (4230 \cdot 0.10 + 3360 \cdot 0.3) = 1050 \text{ m}^3$$

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA Z PROJEKTEM ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Odcieki będą odprowadzane systemem rurociągów odcieku do szczelnego zbiornika odcieku.

Zasadnicze uszczelnienie zbiornika syntetyczno-mineralne stanowi folia HDPE o grubości 1,5 mm ułożona na macie bentonitowej i okryta geowłókniną 400g/m². Warstwa uszczelniająca osłonięta byłaby płytkami chodnikowymi 50x50x7 cm, ułożonymi na 15 cm podsypce piaskowej.

Konstrukcję zbiornika wraz z uszczelnieniem pokazano na załączniku I/9.

W dnie zbiornika zaprojektowano studnię spustową połączoną rurociągiem HDPE Ø200 mm, L=14 m o spadku 0,5% ze studnią czerpalną nr 6 ze zbiornika usytuowaną poza obrysem zbiornika. Zejście na dno zbiornika umożliwią schody skarpowe - załącznik nr I/9.3. Zbiornik będzie ogrodzony w sposób trwały rurami stalowymi.

Wymiary zbiornika wynoszą:

Dno: długość zbiornika	- 15 m
szerokość zbiornika	- 15 m
Rzędna dna zbiornika	- 93.70 m npm
Rzędna góry zbiornika	- 95.80 m npm
Rzędna wylotu	- 94.50 m npm

Głębokość czynna zbiornika:

0.80 m

Powierzchnia dna zbiornika wynosi:

$$F_d = 15 * 15 = 225 \text{ m}^2$$

Powierzchnia czynna zbiornika wynosi:

$$F_{cz} = (15 + 2 * 2 * 0.8) * (15 + 2 * 2 * 0.8) = 331 \text{ m}^2$$

Objętość czynna zbiornika wynosi:

$$V_{cz} = F_d + F_{cz} / 2 * h_{cz} = 222 \text{ m}^3$$

Niezbędny czas potrzebny do odparowania zbiornika przy szybkości parowania $p = 7 \text{ mm/m}^2/\text{dobę}$ wynosi:

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA Z PROJEKTEM ZAGOSPODAROWANIA TERENU

$$V_{cz} / (p * F_{cz}) = 222 / (0,007 * 331) = 96 \text{ dni}$$

Uwzględniając parowanie ze zbiornika w okresie letnim wynoszące średnio $p = 7 \text{ mm/m}^2/\text{dobę}$, wielkość odcieków wymagających odpompowania ze zbiornika i odwiezienia do oczyszczalni lub rozdeszczowania na kwaterze w pierwszym etapie wyniesie:

$$Q'_{sr} = Q_{sr} - 180 * p * F_{cz}$$
$$Q'_{sr} = 743 - 180 * 0,007 * 331 = 326 \text{ m}^3$$

Stąd wielokrotność odpompowania odcieku ze zbiornika wyniesie:

$$n = Q'_{sr} / V_{cz} = 326 / 222 = 1.5 \text{ raza}$$

W roku mokrym ilość ta zwiększy się do:

$$Q'_{max} = 1050 - 180 * 0,007 * 331 = 633 \text{ m}^3$$
$$n = Q'_{max} / V_{cz} = 633 / 222 = 2.9 \text{ razy}$$

W obu przypadkach są to wielkości niewielkie. Mając jednakże na uwadze możliwość potrzeby przechwycenia opadu nawałnego, należy dążyć do tego aby zbiornik nigdy nie był napełniony do maksymalnej objętości czynnej.

Maksymalny poziom objętości czynnej $H_{max} = 94.50 \text{ m npm}$ należy zaznaczyć na skarpie zbiornika czerwoną farbą, tak aby obsługa składowiska była zorientowana o konieczności odwiezienia odcieku do oczyszczalni lub rozdeszczowania na kwaterze.

Średnia roczna ilość odcieków odwożonych do oczyszczalni wynosi zgodnie z załączonymi wyżej obliczeniami w pierwszym okresie eksploatacji:

$$Q'_{sr} = 326 \text{ m}^3 / \text{rok}$$

Obliczenia wykonano przy założeniu, że odpady zagęszczane będą spychaczem oraz nie będzie selekcji.

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA Z PROJEKTEM ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Średnia roczna ilość odcieków zgodnie z załączonymi wyżej obliczeniami wynosi 326 m^3 w roku normalnym i 633 m^3 w roku mokrym. Skład odcieków był przedmiotem badań na wielu składowiskach, zarówno w kraju jak i za granicą. Skład chemiczny odcieków zależy od wielu czynników i nie jest on nigdy wielkością łatwą do ustalenia. Najważniejszym czynnikiem mającym wpływ na jakość odcieków jest morfologia odpadów. Skład chemiczny odpadów zależy również od okresu eksploatacji.

W pierwszym okresie eksploatacji składowiska odciek ten jest stosunkowo słabo zanieczyszczony. Skład chemiczny - ładunek zanieczyszczeń - pogarsza się w miarę zapewniania składowiska - wówczas jednak maleje ilość odcieków.

Zakłada się w pierwszym okresie eksploatacji tj. do osiągnięcia poziomu odpadów około 1-2 m od poziomu dna odwożenie odcieku na oczyszczalnię. Każdorazowo przed odwiezieniem odciek należy przebadać laboratoryjnie i w przypadku zbyt dużego ładunku zanieczyszczeń rozcieńczyć go. Na podstawie wyśrednionych danych literaturowych z dużym przybliżeniem można podać skład odcieków.

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA Z PROJEKTEM ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Przewidywany chemiczny skład odcieków ze składowiska odpadów komunalnych w m. Wandynowo.

Oznaczenie	Ocieki		
	początek składowania	średnia dla całego okresu składowania	przy zlej eksploatacji składowiska
mętność	niska	średnia	wysoka
barwa	-	zielona	czarna
zapach	nieznaczący	wyraźny	mocny
temperatura °C	10	15	30
wartość pH	3.5	7.5	9
przewodnictwo $\mu\text{S}/\text{cm}$	2000	7000	15000
pozostałość po odparowaniu mg/l	300	4000	5000
pozostałość po wyżarzeniu mg/l	800	2000	3000
BZT ₅ mg O ₂ /l	100	700	4000
CHZT ₅ mg O ₂ /l	500	1500	4200
tlen (O ₂) mg/l	0	0	10
chlorki Cl mg/l	100	1200	7000
siarczany SO ₄ mg/l	50	300	2000
azotany NO ₃ mg/l	0	3	50
fosforany PO ₄ mg /l	0.01	1	10
oleje mineralne mg/l	0.1	1	3
chlor jako rozpuszczalnik Cl ₃ mg/l		0.1	
aromaty policykliczne $\mu\text{g}/\text{l}$	0.02	0.1	1
fenole (ogółem) mg/l	0.001	0.006	1

Pozostałe związki i pierwiastki mogą występować w ilościach śladowych

Po zapełnieniu kwatery składowiska odpadami w ilości około 3 000 m³ (1-2 m) ocieki przewiduje się odwozić ze zbiornika i rozdeszczować na odpadach.

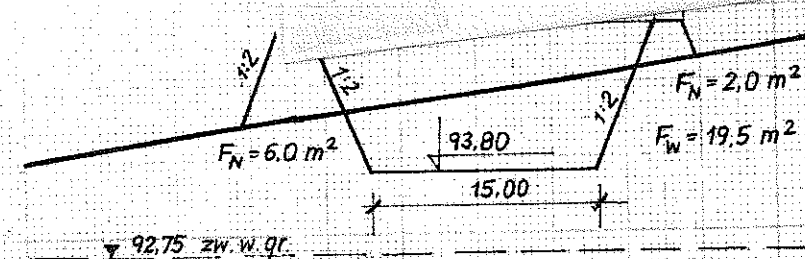
CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA Z PROJEKTEM ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Podany w załączonej tabeli skład chemiczny odcieku na początku składowania pozwala przyjąć go na oczyszczalnię bez rozcieńczenia.

5.3. Uwagi końcowe

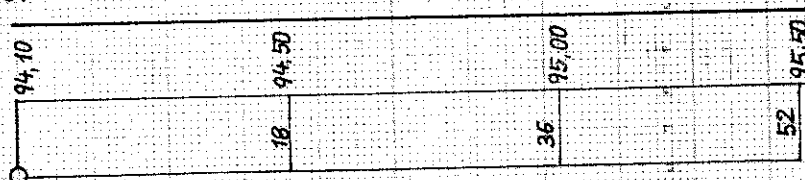
Należy zwrócić szczególną uwagę na bardzo dokładne i szczelne ułożenie folii oraz wykonanie połączeń w miejscach przejścia rurociągu przez uszczelnione zbocza skarp, uszczelnienia ścian wewnętrznych oraz dna studni odcieku wraz z wprowadzeniem i wyprowadzeniem rur HDPE, połączeń zbiornika odcieku oraz rurociągu.

Przekrój V-V

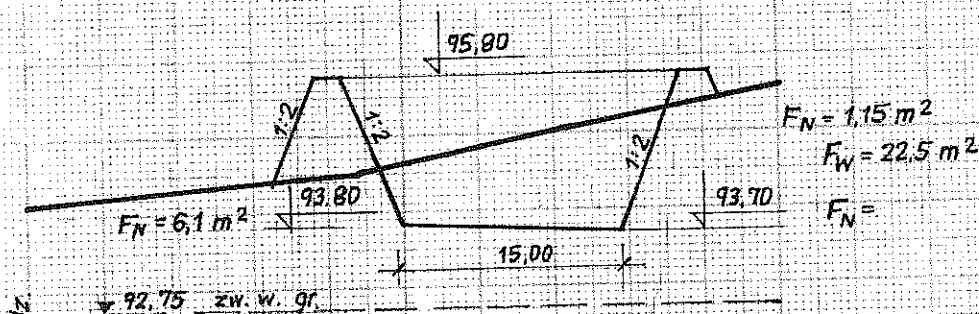


PP 90,00

granica dz.

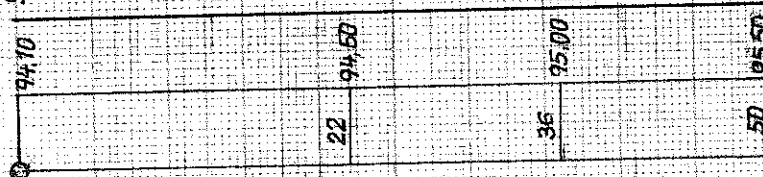


Przekrój VI-VI



PP 91,00

granica dz.



ABRYS

Sp. z o.o.

60-808 POZNAŃ
ul. Zeylanda 6

Przedsięwzięcie: **WANDYNOWO - SKŁADOWISKO ODPADÓW KOMUNALNYCH**

Zadanie:

Gmina: Bytów
woj. wrocławskie

Obiekt:

Nazwa
załącznika

PRZEKROJE ZBIORNIKA ODCIEKU

Nr zał.

Stadium
dokum.

PB.

Projektował: Stefan Teszner

upr.bud. 150/84/PW

Skala: 1:100/500

Sprawdził: inż. J. Neumann-Zabłocki

upr.bud. 394/Pw/92

DATA: 08.98

Kier. Zespołu: inż. J. Neumann-Zabłocki

upr.bud. 394/Pw/92

1/8

- I/9.1. RYSUNEK KONSTRUKCYJNY ZBIORNIKA ODCIEKU
 I/9.2. FRAGMENT PORĘCZY OGRODZENIA Z RUR STAŁOWYCH
 I/9.3. ADAPTACJA PROJEKTU SCHODÓW NA SKARPIE

ABRYS

Sp. z o.o.

60-808 POZNAŃ
 ul. Zeylanda 6

zlecenie: WANDYNOWO - SKŁADOWISKO ODPADÓW KOMUNALNYCH

zlecenie:

Gmina: Bytów
 woj. wrocławskie

projekt:

zlecenie:
 wykonawcy:

ZBIORNIK ODCIEKU

Nr zał.

1/9

P.B.

Projektował: Stefan Teszner

upr.bud. 150/84/Pw

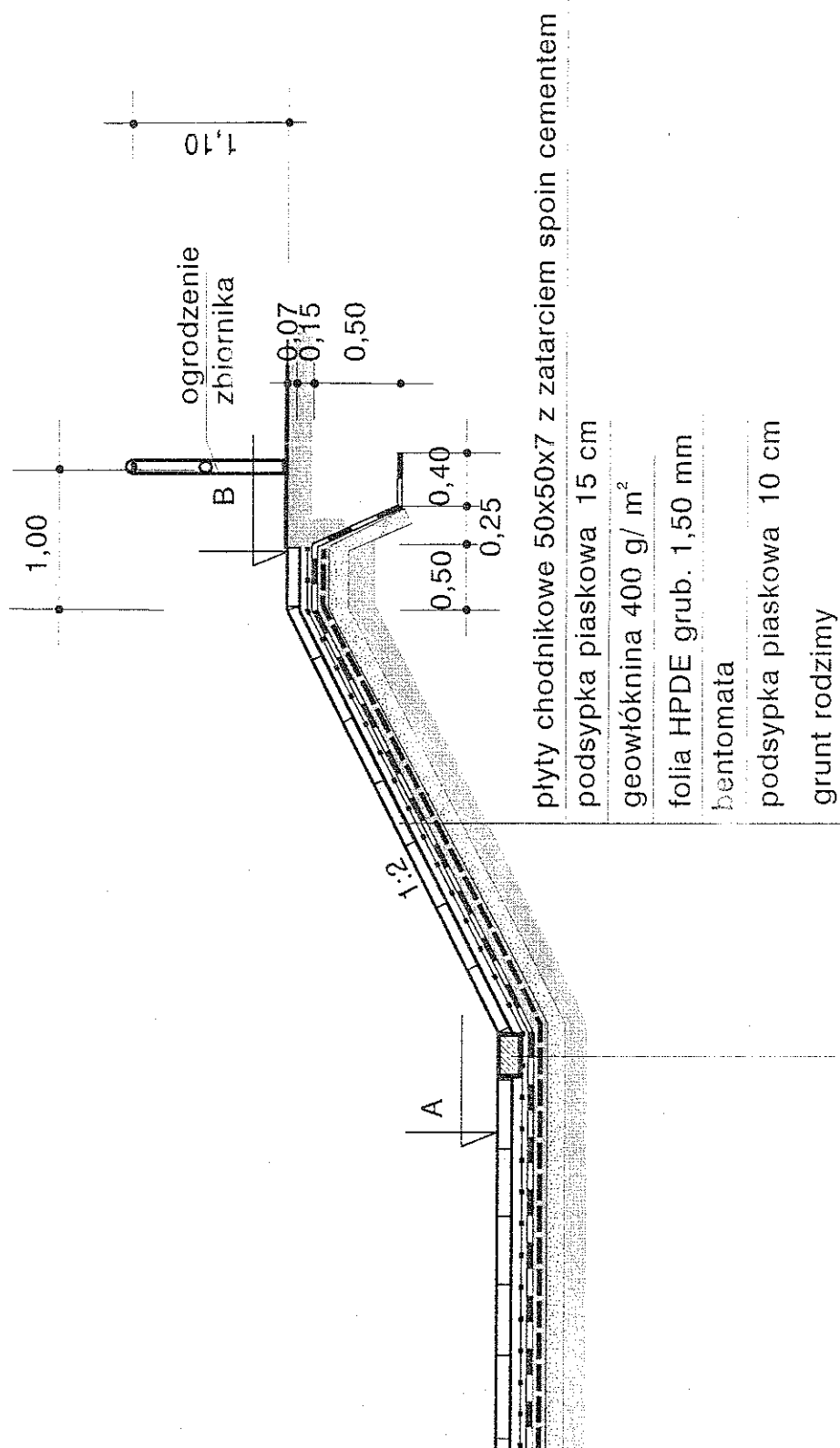
Sprawdził: inż. J. Neumann-Zabłocki

upr.bud. 394/Pw/92

08.98

Kier. Zespołu: inż. J. Neumann-Zabłocki

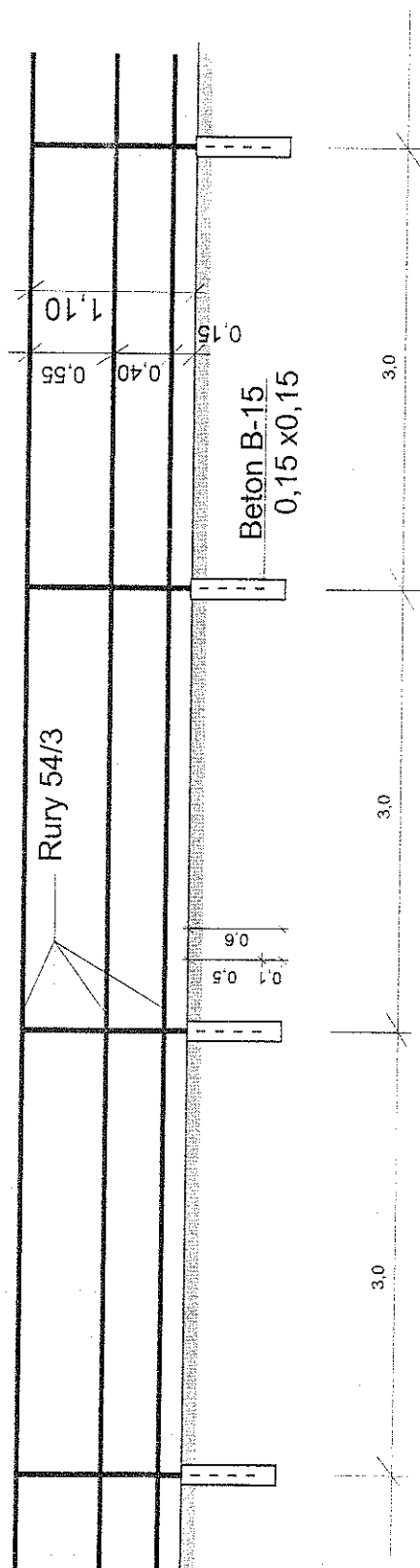
upr.bud. 394/Pw/92



RYСУNEK KONSTRUKCYJNY ZBIORNIKA ODCIEKU

1:50

Ciężar 1 mb poręczy 13 kg/m



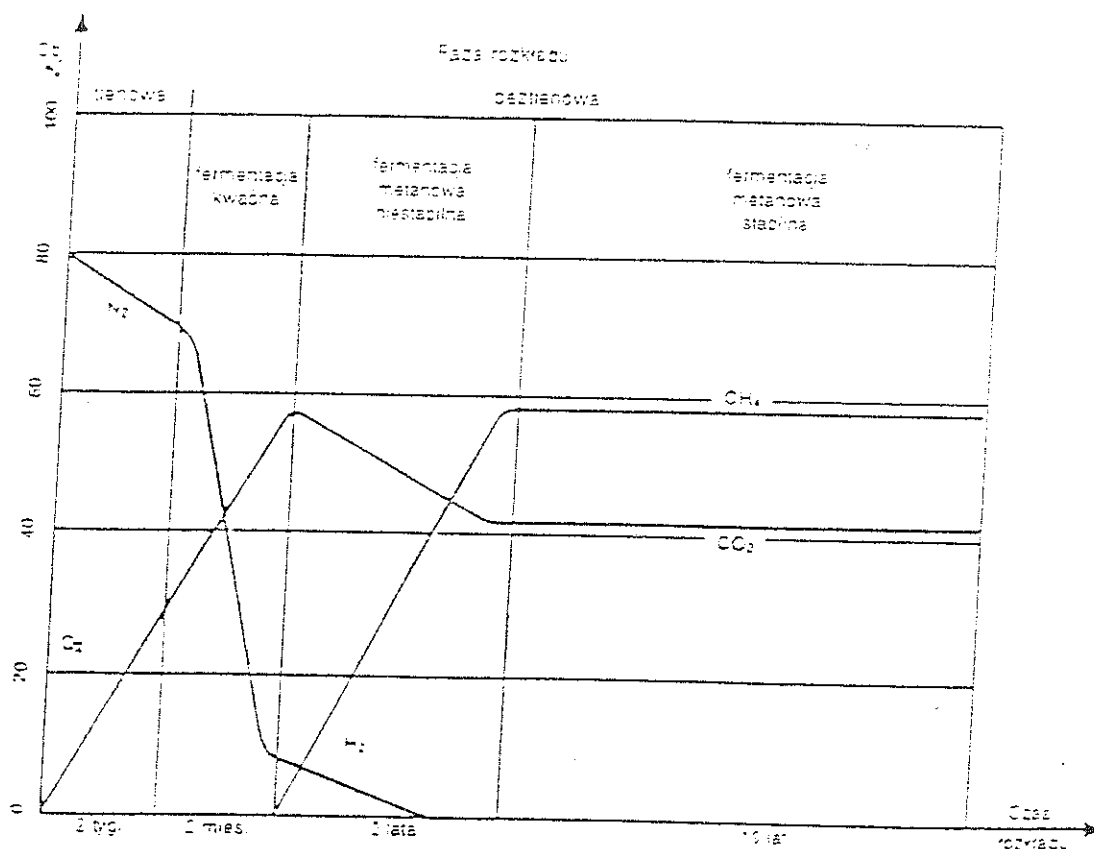
Fragment poręczy ogrodzenia z rur (spawana) zbiornika odcieków

Skala 1:50

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA Z PROJEKTEM ZAGOSPODAROWANIA TERENU

6. ODGAZOWANIE SKŁADOWISKA

Frakcja organiczna zagęszczonych odpadów komunalnych w trakcie składowania podlega procesom biochemicznego rozkładu w warunkach tlenowych i beztlenowych, którym towarzyszy wydzielanie się biogazu, zwanego gazem wysypiskowym. Największa emisja gazu występuje w fazie metanowej rozkładu beztlenowego. Gaz wysypiskowy zawiera głównie metan CH_4 i dwutlenek węgla CO_2 we względnie stałym stosunku 1,3 - 1,4. W mniejszych stężeniach występują inne gazy, takie jak siarkowodór i amoniak oraz uciążliwe zapachowo merkaptany. Przebieg wzajemnego stosunku CH_4 i CO_2 zilustrowano na poniższej rycinie.



**CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA Z PROJEKTEM ZAGOSPODAROWANIA
TERENU**

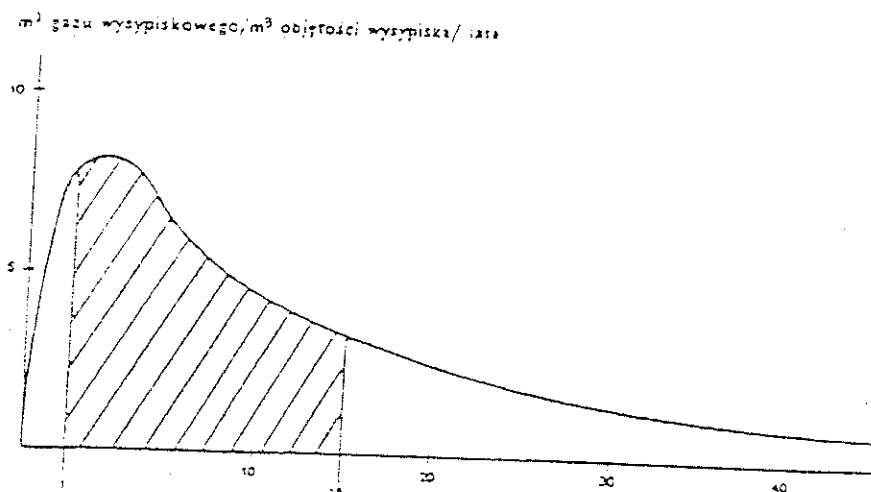
Bazując na badaniach różnych ośrodków skład biogazu można oszacować jak w poniższej tabeli:

TABELA SKŁADU BIOGAZU

Składnik	g/m ³	% obj. gazu
metan	370	52
dwutlenek węgla	860	44
tlenek węgla	19	1,5
wodór	1,4	1,5
siarkowodór	0,15	0,01
amoniak	0,08	0,01
etan	0,02	0,0025
propan	0,005	0,0003
butan	0,012	0,0005
pentan	0,005	0,0002
heksan	0,01	0,0003
heptan	0,005	0,0001
oktan	0,04	0,0008
nonan	0,20	0,004
aldehyd octowy	0,28	0,014
merkaptan etylowy	0,32	0,012

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA Z PROJEKTEM ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Na poniższym wykresie zilustrowano graficznie spodziewaną korelację pomiędzy ilością wydobywanego gazu ze składowiska w zależności od czasu deponowania odpadów.



Wg danych literaturowych

Oddziaływanie gazu na środowisko poza przykrą wonią sprowadza się także do obumierania roślin wskutek nagromadzenia się w gruncie znacznych ilości dwutlenku węgla i wyparcia tlenu.

Biogaz przy minimalnych ilościach tlenu nie stwarza zagrożenia wybuchowego. Cech wybuchowości nabiera dopiero mieszanina metanu i powietrza o zawartości 5-15% metanu.

Gromadzący się biogaz w złożu deponowanych odpadów szuka ujścia wszelkimi drogami - nie tylko w górę. Gaz może migrować na boki i w dół i to na duże odległości.

W celu zabezpieczenia składowiska i otoczenia przed oddziaływaniem biogazu, projektuje się budowę systemu drenażu gazowego poziomego i pionowego. Drenaż ten początkowo będzie funkcjonował na zasadzie biernego

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA Z PROJEKTEM ZAGOSPODAROWANIA TERENU

odgazowania, a w przyszłości będzie mógł być wykorzystany do odgazowania składowiska w sposób aktywny - wydobywanie metodą podciśnieniową.

Poziomy drenaż gazowy

Najniższy położony element tego drenażu będzie stanowić warstwa ochronno-filtracyjna położona na folii HDPE, składająca się z 35 cm warstwy piasku średnioziarnistego o współczynniku filtracji min. 10 m/d, oraz z systemu drenażu dla wód przesączających się przez składowisko (rury HDPE 200 mm perforowane). Kolejne elementy tego drenażu to poziome warstwy izolacyjne wynikające z technologii eksploatacji składowiska o grubości ok. 15 cm, zbudowane z gruntu mineralnego, układane na wierzchu kolejnych, około 2 m miąższości, warstwach odpadów.

Pionowy drenaż gazowy.

Elementem łączącym wszystkie poziome warstwy drenażu gazowego będą 3 studnie (dla kwater nr 1) odgazowujące o konstrukcji przedstawionej w załączniku nr I/15.1. Studnie te nadbudowywane będą w miarę podnoszenia rzędnej składowania odpadów. Rozstęp pomiędzy studniami wynosi 60-80 m. Lokalizację studni zaznaczono na załączniku nr I/2.

Studnie wykonane będą z rury stalowej o średnicy 823/11 mm. Na dennej warstwie drenażowej odcieków układa się prefabrykowaną płytę żelbetową (typową) Ø1040 cm i grubości 12 cm. Na tej płycie ustawia się odcinek rury o długości 1,2 m. Do tej rury w górnej części przyspawane są cztery uchwyty wykonane z pręta stalowego o średnicy 12 mm. Uchwyty te przeznaczone są do późniejszego podnoszenia rury stalowej w miarę podnoszenia się poziomu składanych odpadów. Ustawiona rura stalowa wypełniona zostaje tłuczniem kamiennym 20/40 mm. Na rurze stalowej zakładany jest „biofiltr”. Nasada biofiltru wykonana jest z takiej samej rury stalowej jak studnia wypełniona tłuczniem, lecz

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA Z PROJEKTEM ZAGOSPODAROWANIA TERENU

o wysokości 0,3 m. W dolnej części rury (biofiltru) przymocowana jest siatka parkanowa ocynkowana o oczkach 40*40 mm, na której ułożona jest druga siatka z tworzywa nylonowego o oczkach 4*4 mm. Przestrzeń nad siatkami o wysokości około 30 cm wypełniona jest kompozytem torfowo-kompostowym. Do podnoszenia biofiltru przyspawane są cztery uchwyty, analogicznie jak przy rurze zasadniczej. Po osiągnięciu przez zagęszczoną warstwę odpadów miąższości 100-110 cm należy zdjąć biofiltr, a następnie podciągnąć rurę stalową na wysokość około 80-90 cm. Wnętrze wypełnić tłuczniem kamiennym 20/40 mm, po czym zamontować ponownie biofiltr. Czynność podnoszenia rury stalowej wykonywać cyklicznie w miarę podnoszenia się hałdy deponowanych odpadów. Taki sposób powoduje powstanie komina z tłuczniem stykającego się na dużej powierzchni ze wszystkimi warstwami składowanych odpadów. W czasie rekultywacji hałdy odpadów rura stalowa z nałożonym biofiltrem powinna wystawać lekko ponad powierzchnię rekultywowanej czaszy składowiska. Takie rozwiązanie umożliwi ujście gazów znajdujących się wewnątrz hałdy odpadów nawet po szczelnym zamknięciu składowiska.