

ZAKŁAD INŻYNIERII ŚRODOWISKA EKO-PROJEKT LABORATORIUM MONITORINGU ŚRODOWISKA

PROJEKT BUDOWLANY

**Rekultywacja Składowiska Odpadów
Komunalnych dla Miasta i Gminy
Gryfów Śląski w m. Wieża (dz. 61/3)**

**Inwestor : Zakład Budżetowy Gospodarki
Komunalnej i Mieszkaniowej
69 -620 Gryfów Śląski , ul. Kolejowa 42**

Opracował:
inż. Stanisław Grabias
upr. budowlane 118/89/PW
Sprawdził :
mgr inż Józef Białończyk
upr. budowlane 746/PW/94

Poznań , październik 2005

EKO
projekt

LABORATORIUM OBJĘTE SYSTEMEM
MIĘDZYLABORATORYJNYCH
BADAŃ W ZAKRESIE
IZOLACJI PAŁECZEK SALMONELLA
Z MATERIAŁU BIOLOGICZNEGO



WZK

WZK

dnia

0.02.1989 r.

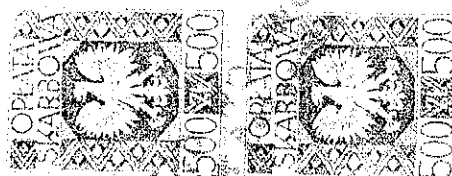
Bu

STWIA

(pieczęć)

Nr

118/89/24



Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie

4 ust. 2, § 5 roz. 1, § 6 roz. 1, § 7

Na podstawie § i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. B rozporządzenia Mi-
nistra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych fun-
kcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel(ka)

Stanisław GRABIAŁO

(imię i nazwisko)

inżynier budownictwa ludowego

(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony(a) dnia

24.05.

19 44

r. w

Gostyniu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

projektanta + kierownika budowy i robót

(rodzaj funkcji)

instalacyjno-inżynierskiej

w specjalności

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie

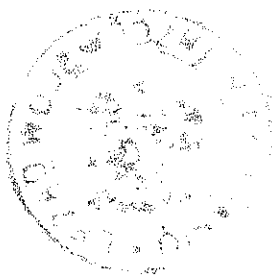
ochrony środowiska z ograniczeniem do ochrony wód

(specjalizacja zawodowa)

jest upoważniony(a) do:

- 1/ sporządzania projektów instalacji i urządzeń służących do ochrony przed zanieczyszczeniem wód i łącznie ze związanymi z nimi konstrukcjami wsporczymi,
 - 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji i urządzeń służących do ochrony przed zanieczyszczeniem wód i łącznie ze związanymi z nimi konstrukcjami wsporczymi.
-

/BM



m.p.

(podpis i pieczęć)



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R O W
B U D O W N I C T W A

Poznań, 2005-01-06

ZAŚWIADCZENIE

Pan/Pani

Stanisław Grabias

miejsce zamieszkania

ul. Śpiewaków 3A

60-638 Poznań

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa o numerze ewidencyjnym

WKP/WM/1278/01

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia

2005-01-01

do dnia **2005-12-31**

Wiceprzewodniczący
wielkopolskiej okręgowej
izby inżynierów budownictwa

[Signature]
mgr inż. J. J. J.

Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
ul. H. Wieniawskiego 5/9, 61-712 Poznań, tel./fax 853 80 19, 853 80 38

SPIS ZAWARTOŚCI

I. Część opisowa

1. Temat i podstawa opracowania
 - 1.1. Podstawa opracowania
 - 1.2. Materiały wykorzystane do opracowania
 - 1.3. Przedmiot i zakres opracowania
 - 1.4. Wykaz aktów prawnych
2. Opis stanu istniejącego
 - 2.1. Funkcja i sposób zagospodarowania terenu
 - 2.2. Warunki gruntowo-wodne
 - 2.3. Położenie, morfologia
 - 2.4. Uwarunkowania klimatyczne
 - 2.5. Charakterystyka składowiska
 - 2.6. Wpływ składowiska na otoczenie
3. Opis rozwiązań projektowych rekultywacji składowiska
 - 3.1. Dane wyjściowe
 - 3.1.1 Ilość zgromadzonych odpadów
 - 3.1.2 Skład odpadów
 - 3.1.3 Odcieki ze składowiska
 - 3.1.4 Powstawanie biogazu
 - 3.2. Rozwiązania projektowe rekultywacji składowiska
 - 3.2.1. Dane ogólne
 - 3.2.2. Wielowarstwowe uszczelnienie powierzchni składowiska
 - 3.2.3 Odprowadzenie wód powierzchniowych ze składowiska
 - 3.2.4. Ujęcie i zagospodarowanie biogazu
 - 3.3 Monitoring składowiska
4. Zakres prac rekultywacyjnych
 - 4.1. Ukształtowanie powierzchni składowiska
 - 4.2. Wielowarstwowe uszczelnienie powierzchni składowiska
 - 4.3. Wykonanie instalacji odgazowania
 - 4.4. Odprowadzenie wód powierzchniowych z czaszy składowiska
 - 4.5. Odprowadzenie odcieków
 - 4.6. Rekultywacja biologiczna
5. Harmonogram działań dotyczących zamknięcia i rekultywacji wysypiska

II. Część graficzna

- Rys. nr 1. Mapka pogładowa w skali 1: 25 000
Rys. nr 2. Mapa sytuacyjno - wysokościowa skala 1:500
Rys. nr 3. Profile podłużne składowiska w skali 1:100/500
Rys. nr 4 Profile poprzeczne składowiska w skali 1:100/500
Rys. nr 5 Profile podłużne odprowadzenia wód opadowych ze składowiska w skali 1:100/500
Rys. nr 6. Konstrukcja ujęcia w głębnego biogazu

**OPIS TECHNICZNY
DO PROJEKTU BUDOWLANEGO REKULTYWACJI
SKŁADOWISKA ODPADÓW KOMUNALNYCH
w miejscowości Wieża Gmina Gryfów Śląski**

1. Temat i podstawa opracowania

1.1. Podstawa opracowania:

- Zlecenie Zakład Budżetowy Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej 59-620 Gryfów Śląski, ul. Kolejowa 42
- Mapa zasadnicza w skali 1:500 (dla celów projektowych) wykonana na zlecenie w/w Zakładu we wrześniu 2005 r. przez uprawnionego geodetę Tadeusza Ardziejewicza Nr. Rej. MGPIB 12733 - zarejestrowana w Powiatowym Ośrodku Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Lwówku Śląskim w dniu 21.09.2005 pod nr. 01 - 50006 - 16/2005
- Decyzja Starosty Lwóweckiego z dnia 14 stycznia 2004 r Nr. OŚ.7644 o/1/217/03/04 zatwierdzająca Instrukcje Eksploatacji Składowiska Odpadów Komunalnych w Wieży Gmina Gryfów Śląski i określająca przewidywany termin zamknięcia składowiska .

1.2. Materiały wykorzystane do opracowania Projektu Rekultywacji Składowiska Odpadów Komunalnych w miejscowości Wieża :

- „Przegląd Ekologiczny Składowiska Odpadów Komunalnych” w miejscowości Wieża, Gmina Gryfów Śląski , powiat Lwówek Śląski, opracowany przez Zakład Ochrony Środowiska „ATMON” 58-500 Jelenia Góra , ul. Wolności 150 w czerwcu 2002 r.
- Dokumentacja Hydrogeologiczna z Odwiertu Piezometrów dla monitoringu wód podziemnych występujących w sąsiedztwie wysypiska komunalnego w Wieży opracowana przez Pracownię Geologii i Ochrony Środowiska „EKO-NAFT” w Jeleniej Górze lipiec/sierpień 1996 r
- Dokumentacja odwiertu 3-ch otworów piezometrycznych przez „HYDROPOLWIERT” Sp. z o.o 53-033 Wrocław ul. Zwycięstwa 14 styczeń 2005 r.
- Projekt realizacyjny budowy wysypiska odpadów komunalnych w m. Wieża opracowany w 1986 r przez Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego we Wrocławiu
- Zatwierdzona Instrukcja Eksploatacji Składowiska Odpadów Komunalnych w m. Wieża
- Badania monitoringowe wód podziemnych (piezometry) i wód odciekowych wykonane przez ZBiOŚ ARKADIS EKOKONREM W 2000 r.
- Badania monitoringowe wód podziemnych i wód odciekowych wykonane przez ZOŚ ATMON w 2002 r.

1.3. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest przedstawienie rozwiązań projektowych rekultywacji składowiska odpadów komunalnych w miejscowości Wieża, Gmina Gryfów Śląski.

Zakres opracowania obejmuje:

- rozwiązania techniczne uszczelnienia powierzchni składowiska
- rekultywację biologiczną składowiska

- rozwiązania techniczne związane z odgazowaniem składowiska
- rozwiązania techniczne odprowadzenia wód opadowych
- sposób monitorowania składowiska po jego zamknięciu

1.4. Wykaz aktów prawnych :

- Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001 roku, Prawo Ochrony Środowiska (DZ.U Nr. 62 poz.627 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001 roku o Odpadach (DZ.U. Nr.62 poz. 628 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 19 grudnia 2002 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych Ustaw (DZ.U. Nr. 7 , poz. 78 z 2003 r.)
- Ustawa z 18.07.2001r.-Prawo Wodne (DZ.U. Nr. 115 poz 1229 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 r. w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów.(Dz. U. 02.220.1858 z dnia 19 grudnia 2002 r.)
- Rozporządzenie ministra środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. (DZ. U.03.61.549 z dnia 10 kwietnia 2003 r.)

2. Opis stanu istniejącego

2.1 Funkcja i sposób zagospodarowania terenu

Składowisko odpadów komunalnych w Wieży, zlokalizowane jest na gruntach należących do Gminy Gryfów Śląski w powiecie Lwóweckim woj Dolnośląskie

Składowisko jest położone w obrębie nieczynnego kamieniołomu bazaltu stanowiącego geomorfologiczne wyniesienie o nieregularnych zboczach. Część tego kamieniołomu została zasypana odpadami powstałymi w czasie przeróbki złoża (odpadowy grys bazaltowy). W wyniku tego po stronie zachodniej powstały strome skarpy (do 10 m wysokości) Lokalizacja składowiska jest zgodna z planem zagospodarowania przestrzennego Gminy Gryfów Śląski. Od strony północno – zachodniej i zachodniej wysokie skarpy składowiska są zalesione co ogranicza wpływ najczęściej występujących wiatrów z kierunków zachodnich . Składowisko położone jest w odległości około 3 km w kierunku południowo- zachodnim od m. Gryfów Śląski i około 6 km od m. Mirska

Eksploatacja składowiska prowadzona jest od roku 1992. Wysypisko zarządzane jest przez Zakład Budżetowy Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Gryfowie Śląskim -59-620 Gryfów Śląski , ul. Kolejowa 42.

2.2 Warunki gruntowo-wodne

Warunki gruntowo wodne w rejonie składowiska zostały określone w „Dokumentacji Hydrogeologicznej z odwiercenia piezometrów dla monitoringu wód podziemnych występujących w sąsiedztwie składowiska komunalnego w Wieży 1986 r przez Pracownię Geologii i Ochrony Środowiska „EKO-NAF w Jeleniej Górze. Wyniki tych badań zostały dołączone do „Przeglądu Ekologicznego Składowiska” wykonanego przez Zakład Ochrony Środowiska „ATMON” 58-500 Jelenia Góra ul. Kolejowa 150 w czerwcu 2002 r.

W/w opracowania zostały wykorzystane w niniejszym projekcie Rekultywacji Odpadów Komunalnych w m. Wieża.

Składowisko zalicza się do składowisk stokowych. Pod względem hydrograficznym teren składowiska położony jest w zlewni rzeki Kwisa, przepływającej w odległości 0.8 km od składowiska w kierunku wschodnim. W bezpośrednim sąsiedztwie składowiska od strony wschodniej zlokalizowana jest sieć rowów melioracyjnych, które odbierają wody powierzchniowe z rejonu składowiska. Ogólny spadek terenu zaznacza się w kierunku południowo - wschodnim i w tym kierunku odpływają wody powierzchniowe.

Dla możliwości kontroli oddziaływania składowiska na wody podziemne wykonano w 1986 r sześć piezometrów (P-1 do P-6). Wszystkie piezometry zlokalizowano poza terenem składowiska na kierunku dopływu i odpływu wód gruntowych. Piezometry P1, P2 i P3 (odbudowane w 2004/2005) wykorzystane będą do monitoringu składowiska. Lokalizacja piezometrów podana jest na dołączonej mapce do opisu.

2.3 Położenie, morfologia,

W rejonie składowiska rzędne terenu wahają się w granicach od 344.0 do 360.0. m n.p.m. Teren składowiska jest nachylony w kierunku południowo wschodnim.

Pod względem morfologicznym podłoże składowiska tworzy rumosz skał bazaltowych o miąższości przekraczającej 20 m. Powierzchnia skał bazaltowych pokryta jest niewielką (do 1.0 m) warstwą osadów piaszczysto - gliniastych

2.4. Uwarunkowania klimatyczne

W rejonie lokalizacji składowiska średnia roczna suma opadów z wielolecia wynosi 678 mm. Z analizy rozkładu opadów w ciągu roku wynika, że od 60 do 65% opadów przypada w okresie maj - październik z maksimum w miesiącu lipcu i sierpniu.

Najniższe opady wynoszące średnio 5% wartości rocznej występują przeważnie w I kwartale roku.

Parowanie terenowe roczne – 500 - 550 mm

Średnia roczna temperatura powietrza wynosi około 7,9 st. Celsjusza.

Okres wegetacyjny- 210-220 dni

Najczęściej wieją wiatry z kierunków :południowego 16 % i południowo zachodniego 16.4 %.

2.5 Charakterystyka składowiska

Składowisko odpadów komunalnych w Wieży przeznaczone jest do składowania odpadów komunalnych z miasta i gminy Gryfów Śląski.

Teren na którym zlokalizowane jest składowisko (działka nr. 61/3 w m. Wieża) stanowi własność Gminy Gryfów Śląski. Obszar kwatery na którym aktualnie deponowane są odpady posiada powierzchnię 1.8 ha. Eksploatacja składowiska prowadzona jest od 1992 r.

Składowisko w Wieży jest składowiskiem stokowym. Teren składowiska charakteryzuje się bardzo zróżnicowaną wysokością na zboczu np od strony wschodniej wysokość skarpy sięga 9 m. Podłoże składowiska tworzy rumosz skał bazaltowych pokrytych niewielką (do 1.0 m) warstwą osadów piaszczysto-gliniastych. Ogólny spadek terenu zaznacza się w kierunku poł. wschodnim i w tym kierunku następuje odpływ wód powierzchniowych.

W celu izolacji wód gruntowych na terenie składowiska od infiltrujących wód opadowych i odcieków wykonano uszczelnienie dna i skarp folią PCV grub. 2 x 0.5 mm. Na folii wykonano drenaż z rur perforowanych PCV ϕ 80 i ϕ 100 mm. Dreny obłożono warstwą żwiru w celu ułatwienia filtracji odcieków ze składowiska. Na dnie składowiska ułożono 20 cm warstwę piasku spełniającą rolę ochronną i filtracyjną. Ocieki odprowadzane są do bezodpływowego zbiornika odcieków usytuowanego u podnóża skarpy wschodniej.

Zbiornik odcieków wykonany został w konstrukcji ; 12 komór betonowych o ϕ 1.8 m o głębokości 2.5 m każda. Komory (studnie) połączone są między sobą rurociągami i stanowią obwód zamknięty jako całość. Zamknięcie komór stanowi żelbetowa płyta o wymiarach 13.5 x 4.5 m z włazami żliwnymi do poszczególnych komór.

Zbiornik jest okresowo opróżniany i odcieki wywożone są wozami asenizacyjnymi na oczyszczalnię ścieków w Gryfowie Śląskim.

Po przeprowadzeniu rekultywacji składowiska odcieki muszą być w dalszym ciągu systematycznie usuwane i wywożone na oczyszczalnię ścieków.

2.6. Wpływ składowiska na otoczenie

Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne

Składowisko w Wieży jest niewielkim obiektem, usytuowanym na stoku wśród naturalnych zadrzewionych skarp i otoczone pasem zieleni co powoduje, że składowisko w zasadzie nie wpływa na zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego.

Przeprowadzone badania w trakcie opracowywania „Przeglądu Ekologicznego Składowiska” potwierdziły, że pod względem zanieczyszczeń atmosferycznych obiekt ten nie jest uciążliwy. Szczegółowe badania w tym zakresie dołączone są do w/w Przeglądu Ekologicznego

Oddziaływanie na wody powierzchniowe

Zdecydowana ilość wód opadowych ze składowiska odprowadzana jest istniejącym rowem opaskowym (rynsztok), który został wykonany u podnóża skarpy zewnętrznej od strony południowej na długości 150 m. Rów ten o szer. dnie 0.5m i głębokości 1.1 m, umocniony jest elementami żelbetowymi prefabrykowanymi typu „U”. Wody opadowe z w/w ciekłu odprowadzane są na powierzchnię terenu zlokalizowanego przy wschodniej skarpie składowiska skąd dalej odpływają do otwartego rowu melioracyjnego. Do uchwycenia wód opadowych od strony północnej nie przewiduje się rowów opaskowych z uwagi na znikome ilości wód spływających w tym kierunku a ponadto w odległości ok.10 m od północnej strony znajduje się rów otwarty odprowadzający wody powierzchniowe z rejonu składowiska.

Oddziaływanie na wody podziemne

Składowisko nie stanowi zagrożenia dla wód podziemnych, ponieważ dno i skarpy składowiska zostały uszczelnione folią PCV a odcieki odprowadzane są do bezodpływowego zbiornika odcieków. Zbiornik po wypełnieniu jest systematycznie opróżniany.

3.Opis rozwiązań projektowych rekultywacji składowiska

3.1.Dane wyjściowe

3.1.1 Ilość zgromadzonych odpadów

Na rozpatrywanej części terenu składowiska w Wieży deponowano od 1992 r odpady komunalne z terenu Miasta i Gminy Gryfów Śląski o szacunkowej wielkości ok.75000 m³. Istnieje zatem możliwość dopełnienia tej części składowiska do założonego poziomu rekultywacji w ilości ok. 10000 m³, co nastąpiłoby pod koniec 2006 r.

3.1.2 Skład odpadów

Oszacowania składu zgromadzonych odpadów dokonano w oparciu o:

- informację o rodzaju składowanych odpadów
- charakterystykę środowiska wytwarzającego odpady
- wnioski z opracowanego „Przeglądu ekologicznego...”

Obecnie trudno jest określić dokładnie skład odpadów, które były i są deponowane na składowisku w Wieży od 1992r. Skład dowożonych odpadów ulegał w czasie ciągłym zmianom, niegdyś nie było takiej ilości tworzyw sztucznych papieru itp. Przyjęto że skład odpadów jest zbliżony do odpadów komunalnych pochodzących z innych Miast o podobnej ilości mieszkańców z uwzględnieniem odpadów z terenów wiejskich. Przyjęto przez analogie uśrednione dane z innych obiektów zawarte w „Przeglądach Ekologicznych” -przeprowadzonych głównie w 2002 r. Obrazuje to poniższa tabela nr. 1.

Tab. Nr. 1

Rodzaj odpadu	Zawartość (%obj.)	Zawartość (%obj.)
	Min.	Max.
Odpady kom. nie wym. w innych podgrupach	86,2	65,4
Metale	2,4	8,4
Papier i tektura	2,6	8,5
Tworzywa sztuczne	0,5	1,2
Materiały tekstylne	1	3,9
Szkło	4,1	9,2
Odpady kuchenne ulegające biodegradacji	5,4	11,5

3.1.3 Odcieki ze składowiska

Odcieki w składowisku powstają głównie wskutek przesiąkania wód opadowych do czaszy, oraz z efektów rozkładu frakcji organicznej w masie odpadów. Na bilans wodny w składowisku mają wiodący wpływ dwa zjawiska:

- ⇒ parowanie
- ⇒ infiltracja

Dla bilansu wodnego składowiska i udziału w nim parowania, decydujące znaczenie ma powierzchnia i warstwa pod powierzchnią złoża odpadów o głębokości 0,2 – 0,3 m. W tej warstwie i na jej powierzchni występuje wymiana wody z atmosferą wskutek parowania. Parowanie w składowisku można podzielić na technologiczne i meteorologiczne. Parowanie technologiczne z wnętrza składowiska spowodowane jest podwyższoną temperaturą odpadów oraz wchłanianiem przez biogaz części pary wodnej, razem z którym wydostaje się ona na zewnątrz. Parowanie meteorologiczne z powierzchni składowiska jest bardzo nierównomierne w ciągu roku. W miesiącach wiosennych i letnich występuje nadwyżka potencjalnego parowania, w pozostałych miesiącach deficyt. Przeciętna wielkość parowania ze składowiska wynosi 68-93 % opadu i zmienia się w zależności od warunków atmosferycznych. Intensywność parowania ma istotny wpływ na zmniejszenie ilości odcieków. Na ilość odcieków wpływa także stopień zagęszczenia odpadów.

Odcieki ze składowiska odprowadzane są do bezodpływowego zbiornika i wywożone na oczyszczalnię ścieków. W miarę upływu lat składowania ilość odcieków znacznie się zmniejsza.

3.1.4. Powstawanie biogazu

Na powstawanie biogazu znaczący wpływ ma rodzaj odpadów, okres składowania, warunki eksploatacji (stopień zagęszczenia) oraz pochodzenie odpadów komunalnych (środowisko wiejskie, środowisko miejskie).

Frakcja organiczna zagęszczonych odpadów komunalnych podlega procesom biochemicznego rozkładu w warunkach tlenowych i beztlenowych, którym towarzyszy wydzielanie się biogazu zwanego gazem „wysypiskowym”.

W zdeponowanych odpadach zachodzą z dużą intensywnością procesy biodegradacji substancji organicznej. Produktem biodegradacji jest gaz wysypiskowy, którego podstawowymi składnikami są zawsze metan i dwutlenek węgla. Są one produktami końcowymi dwóch etapów biodegradacji: tlenowej (CO_2) i beztlenowej (CH_4).

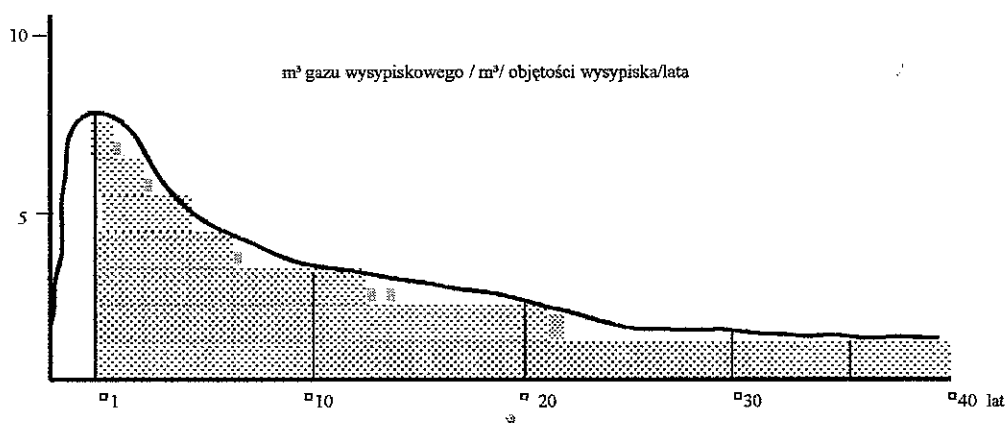
Oprócz metanu i dwutlenku węgla w skład biogazu wchodzi około 400 substancji, w tym azot, wodór, tlen, siarkowodór, merkaptany, amoniak, aldehydy, kwasy organiczne, węglowodory aromatyczne itp. Największa emisja gazu występuje w fazie metanowej rozkładu beztlenowego. Gaz wysypiskowy zawiera głównie metan CH_4 i dwutlenek węgla CO_2 we względnie stałym stosunku 1:3 – 1:4. W tabeli nr. 2 podano przeciętny skład biogazu wysypiskowego określony na podstawie różnych ośrodków badawczych.

Tab. nr. 2 . Przeciętny skład biogazu wysypiskowego¹

Lp.	Składnik	Wzór chemiczny	Średnie stężenie	
			[g/m ³]	% objętości biogazu
1.	Metan	CH_4	370	52
2.	Dwutlenek węgla	CO_2	860	49
3.	Tlenek węgla	CO	19	1,5
4.	Wodór	H_2	1,4	1,5
5.	Siarkowodór	H_2S	0,15	0,01
6.	Amoniak	NH_3	0,08	0,01
7.	Etan	C_2H_6	0,02	0,0023
8.	Propan	C_3H_8	0,005	0,0003
9.	Butan	C_4H_{10}	0,012	0,0005
10.	Pentan	C_5H_{12}	0,005	0,0002
11.	Hexan	C_6H_{14}	0,01	0,0003
12.	Heptan	C_7H_{16}	0,005	0,0001
13.	Oktan	C_8H_{18}	0,04	0,0008
14.	Nonan	C_9H_{20}	0,20	0,004
15.	Aldehyd octowy	CH_3CHO	0,28	0,014
16.	Merkaptan etylowy	$\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$	0,42	0,012
17.	Benzen	C_6H_6	0,005	0,0001
18.	Toluen	C_7H_8	0,36	0,0001
19.	Aceton	$\text{C}_2\text{H}_6\text{CO}$	0,26	0,006

Intensywność wydzielania się biogazu jest zróżnicowana i ściśle zależna od czasu eksploatacji składowiska. Na poniższym rysunku zilustrowano graficznie spodziewaną korelację pomiędzy ilością wydobywającego się gazu ze składowiska w zależności od czasu deponowania odpadów.

¹ „Fizyko-chemiczne i mikrobiologiczne zagrożenia przez odpady” Biblioteka Monitoringu Środowiska



Składowanie odpadów na otwartej przestrzeni jak to ma miejsce na składowisku w Wieży (na stoku opadającym w kierunku południowym otoczone pasem zieleni) powoduje, że zagrożenie produktami lotnymi jest niewielkie. Potencjalne ilości powstającego biogazu na składowisku wyliczona wzorami empirycznymi (Tabasarona) wynosi po 13 latach eksploatacji:

- $G_r = 33750 \text{ m}^3/\text{rok}$
- $G_d = 92.5 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- $G_h = 3.85 \text{ m}^3/\text{h}$

3.2 Rozwiązania projektowe rekultywacji składowiska

3.2.1 Dane ogólne

Rekultywacja terenu składowiska polega na przywróceniu gruntom właściwości użytkowej przez wykonanie właściwych zabiegów technicznych, agrotechnicznych i biologicznych. Projekt zamknięcia i rekultywacji składowiska odpadów komunalnych w miejscowości Wieża opracowano w oparciu o:

- **uwarunkowania formalno-prawne** - Decyzja Starosty Lwóweckiego o zakazie składowania odpadów i zamknięciu składowiska
- **analizę dostępnych dokumentów** (Przegląd Ekologiczny Składowiska wraz z wynikami badań środowiska, projekt budowy składowiska, dokumentacja hydrogeologiczna, materiały archiwalne,)
- **informacje uzyskane w trakcie wizji lokalnej**
- **uwarunkowania lokalizacyjne składowiska** (otoczenie, warunki gruntowo-wodne, morfologia, hydrografia)
- **dane dotyczące składowiska** (składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne,
- **ilość i skład zdeponowanych odpadów**
- **uwarunkowania związane z możliwością pozyskania materiału na rekultywację**

identyfikację podstawowych zagrożeń środowiska powodowanych przez składowisko (główne zagrożenie stanowi brak szczelnej warstwy wierzchniej uniemożliwiającej przedostawanie się do składowiska wód opadowych).

Dla ograniczenia oddziaływania składowiska na środowisko w ramach planowanej rekultywacji przewidziano:

- wielowarstwowe uszczelnienie powierzchni składowiska wraz z biologiczną rekultywacją ✓
- ujęcie i zagospodarowanie ewentualnych niewielkich ilości biogazu poprzez ✓

- odgazowanie pasywne
- ujęcie i odprowadzenie wód opadowych ✓
- ujęcie i odprowadzenie ze składowiska odcieków ✓
- monitoring składowiska ✓

3.2.2. Wielowarstwowe uszczelnienie powierzchni składowiska (wierzchowina)

Celem powierzchniowego uszczelnienia składowiska jest:

- niedopuszczenie do infiltracji wód opadowych do wnętrza składowiska
- odprowadzenie w maksymalnym stopniu wód opadowych poza obręb składowiska
- zapobieżenie przed wydostawaniem się gazów pochodzących z procesów fermentacji poza obręb składowiska
- stworzenie bariery biologicznej dla korzeni roślin
- zapobieżenie erozji powierzchni składowiska

Zgodnie z kierunkiem docelowego rolniczego zagospodarowania terenu - zaprojektowano wielowarstwowe przykrycie składowiska obejmujące:

- warstwę wyrównawczo-odgazowującą grubości 30.0 cm ułożoną bezpośrednio na wyrównanych i skomprimowanych odpadach uformowanych z odpowiednimi spadkami wierzchowiny i zboczy
- warstwę uszczelnienia właściwego grubości 50 cm gruntem mało przepuszczalnym (np. glina, il)
- warstwę rekultywacyjną grubości 20.0 cm z ziemi roślinnej ((humus) dla obsiania powierzchni składowiska mieszanką traw

Warstwa wyrównawczo - odgazowująca ma zadanie:

- zapewnić rozdział pomiędzy warstwą odpadów, a warstwą uszczelniającą
- przygotować stabilne podłoże dla układania warstw rekultywacyjnych
- ukierunkować poziome odprowadzenie biogazu z całej warstwy odpadów do studni odgazowania

Warstwa ta wykonana będzie z jednorodnego gruntu przepuszczalnego niespoistego sypkiego o grubości 30 cm.

Materiał tej warstwy nie powinien zawierać cząstek mniejszych od 0.05 mm, a cząstek mniejszych niż 0.1 mm nie więcej niż 3 – 5 %. . ✓

Warstwa uszczelniająca ma za zadanie:

- niedopuszczenie do infiltracji wód opadowych w głąb korpusu składowiska, co wpłynie w znacznym stopniu na ograniczenie ilości powstających odcieków.
- niedopuszczenie do migracji biogazu w sposób nieorganizowany

Dla rekultywacji składowiska w Wieży zaprojektowano warstwę uszczelniającą wykonaną z gruntu nieprzepuszczalnego np. z gliny grubości 50 cm., przy czym materiał powinien charakteryzować się zawartością cząstek ilastych w ilości nie mniejszej niż 20% a 60 % materiału powinno być drobniejsze od frakcji piaskowej. Wskaźnik plastyczności 20 %, granica płynności 30 %, wartości współczynnika filtracji k nie większa niż 1×10^{-9} m/sek. Materiał do wykonania warstwy uszczelniającej będzie dowożony z zewnątrz.

Warstwa rekultywacji biologicznej - okrywająca

Celem rekultywacji biologicznej będzie:

- zabezpieczenie stateczności uszczelnienia obudową biologiczną, przeciwerozyjną
- regulacja stosunków wodnych poprzez wprowadzenie zabudowy roślinnej przechwytyjącej znaczne ilości wód opadowych i zwiększającej stopień odparowania przechwyconych wód do atmosfery-

- stworzenie warunków siedliskowych dla roślin w obrębie rekultywowanego terenu

Warstwa rekultywacji biologicznej składowiska wykonana zostanie z ziemi roślinnej grubości 20.0 cm i stanowić będzie podłoże pod obsiew nasionami traw i przyszłościowych nasadzeń drzew i krzewów na całej powierzchni rekultywowanego składowiska.

3.2.3 Odprowadzenie wód powierzchniowych ze składowiska

Dla odprowadzenia ze składowiska wód opadowych od strony południowej wykorzystany będzie istniejący rów (rynsztok) zlokalizowany u podnóża skarpy od strony południowej.

Od strony wschodniej zaprojektowano wykonanie dodatkowego odbiornika (rowu) OP-2 o długości 70 m umocnionego elementami żelbetowymi prefabrykowanymi typu "U".

Razem istniejący rów (OP-1) i projektowany (OP-2) zchodząc się będą w studni betonowej ϕ 1.5 m z osadnikiem, skąd dalej wody opadowe odprowadzone zostaną rurociągiem PCV ϕ 200 mm dług. 40 m do otwartego rowu melioracyjnego

Po rekultywacji i uszczelnieniu składowiska, istniejący system odprowadzenia wód powierzchniowych w pełni zabezpieczy odprowadzenie tych wód z czaszy składowiska.

3.2.4. Ujęcie i zagospodarowanie biogazu

Z przeprowadzonych obserwacji i pomiarów emisji zanieczyszczeń do atmosfery w ramach przeglądu ekologicznego składowiska w 2002 r. nie stwierdzono ujemnego oddziaływania biogazu na środowisko. Niewielkie ilości biogazu wyliczone w pkt. 3.1.4. wskazują na nieopłacalność zastosowania metody czynnego odgazowania. Powstający na składowisku biogaz za pośrednictwem poziomej warstwy filtracyjnej i ujęć wgłębnych będzie doprowadzony do 4 studni odgazowujących. Usytuowanie studni odgazowujących pokazano na planie syt. wysokościowym w skali 1:500.

Przewidziano wykonanie studni odgazowujących z rur perforowanych PE o średnicy 110 mm i głębokości 12.0m z biofiltrem. Konstrukcje studni pokazano na rys. nr. 6

3.3. Monitoring Składowiska

Po wykonaniu rekultywacji składowiska należy przez okres 30-tu lat po zamknięciu prowadzić stały monitoring polegający na kontrolowaniu parametrów określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 r. w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów. (Dz. U. 02.220.1858 z dnia 19 grudnia 2002 r.)

Monitoring w fazie poeksploatacyjnej polega na :

1/ - badaniu wielkości opadu atmosferycznego z pomiarów prowadzonych na najbliższej Stacji Meteorologicznej

2/ - pomiarze poziomu i jakości wód podziemnych w okolicy składowiska – pomiar wód podziemnych prowadzony będzie. odstępach co 6 miesięcy w zainstalowanych na kierunku przepływu wód podziemnych piezometrach P1, P2, P3. Lokalizacji piezometrów przedstawiono na planie syt.- wys. w skali 1 : 1000 (zmniejszonej) dołączonej do opisu technicznego.

Wymagany jest monitoring następujących parametrów wskaźnikowych:

- odczyn (pH)
- przewodność elektrolityczna właściwa
- ogólny węgiel organiczny(OWO)
- zawartość poszczególnych metali ciężkich (Cu, Zn, Pb, Cd, Cr⁺⁶,Hg)
- WWA

3/- pomiarze jakości odcieków - pomiar odcieków ze składowiska prowadzony będzie w odstępach co 6 miesięcy . Próbki odcieków do badań laboratoryjnych pobierane będą z bezodpływowego szczelnego zbiornika odcieków zlokalizowanego poniżej skarpy strony wschodniej (zaznaczono na planie syt. wys. 1:500)

Wymagany jest monitoring następujących parametrów wskaźnikowych:

- odczyn (pH)
- przewodność elektrolityczna właściwa
- ogólny węgiel organiczny(OWO)
- zawartość poszczególnych metali ciężkich (Cu, Zn, Pb, Cd, Cr⁺⁶,Hg)
- WWA

4/- emisji gazu składowiskowego – (O₂) wykonywany będzie w odstępach co 6 miesięcy z reprezentatywnej studni odgazowującej.

Wymagany jest monitoring następujących substancji :

- metan (CH₄)
- dwutlenek węgla (CO₂)
- tlen (O₂)

5/- kontroli osiadania powierzchni składowiska – kontrola osiadania powierzchni składowiska prowadzona będzie 1 raz w roku w oparciu o repery geodezyjne wykorzystane do sporządzenia mapy syt. wys. w skali 1 ; 500

4. Zakres prac rekultywacyjnych

4.1.Ukształtowanie powierzchni składowiska

Uformowanie powierzchni składowiska należy wykonać zgodnie z parametrami przedstawionymi na załączonych rysunkach (plan syt.- wys. skali 1 ; 500, przekroje poprzeczne i podłużne składowiska skali 1:100/500).

Powierzchnia składowiska objęta rekultywacją wynosi 0.8 ha

Bryła składowiska została uformowana w taki sposób aby stworzyć warunki do maksymalnego łagodnego odprowadzenia wód powierzchniowych. W przekroju podłużnym powierzchnia składowiska nachylona jest ze spadkiem ok. 05 % w kierunku wschodnim. Spadki poprzeczne skarp składowiska wynoszą ok 6 - 8 % . Górna część składowiska została uformowana w kształcie parabolicznym.

4.2.Wielowarstwowe uszczelnienie powierzchni składowiska

Uszczelnienie powierzchni składowiska należy wykonać zgodnie z p. 3.2.2. na całej powierzchni kwatery II składowiska, która została objęta rekultywacją t.j.12000 m²
Grubość poszczególnych warstw zamykających składowisko wynosi :

- wyrównawczo- odgazowująca - 30.0 cm
- warstwę uszczelniającą - 50.0 cm
- warstwę okrywającą roślinną - 20.0 cm

4.3.Wykonanie instalacji do odgazowywania

Dla ujęcia biogazu należy wykonać 4 studnie (ujęcia wgłębne) wg. lokalizacji podanej na planie syt. – wys. w skali 1 :500 . Konstrukcja studni odgazowującej przedstawiona jest na rys. nr. 6. Studnia odgazowująca wykonana będzie jako studnia wiercona średnicy 40 cm. Do wysokości ułożenia warstwy odgazowującej wykonany będzie filtr z kermazytu lub otoczków . W filtrze ułożona będzie perforowana rura PE śr. 110 mm zakończona na powierzchni składowiska rurą wentylacyjną o śr . 160/110 z biofiltrem.

4.4 Odprowadzenie wód powierzchniowych z czaszy składowiska

Do odprowadzenia wód powierzchniowych ze składowiska od stront północnej i południowej wykorzystane zostaną istniejące rowy opaskowe odprowadzające wody do otwartego rowu melioracyjnego .

Od strony wschodniej do odprowadzenia wód powierzchniowych zaprojektowano rów OP-2

4.5 Odprowadzenie odcieków

Do odprowadzenia odcieków ze składowiska wykorzystana będzie istniejąca instalacja do odprowadzenia odcieków do bezodpływowego zbiornika.

4.6. Rekultywacja biologiczna

Rekultywacja biologiczna obejmuje działania związane z wysianiem odpowiednio dobranej mieszanki nasion traw (możliwość wprowadzenia planowo dodatkowych gatunków roślin) na powierzchni składowiska) .

Rekultywację biologiczną należy prowadzić wg. następującej kolejności :

1. Na uprzednio ukształtowanym terenie należy równomiernie rozłożyć 20 cm warstwę urodzajnej ziemi.
2. Zapewnić dwutygodniowy okres stabilizacji gruntu (osiadanie warstwy ziemi urodzajnej) przed wysiewem traw.
3. Wysiew traw należy przeprowadzić w okresie od kwietnia do września.
4. Do wysiewu należy użyć mieszanki traw uniwersalnych zawierających w składzie kostrzewę owczą - *Festuca ovina* oraz mietlicę pospolitą - *Agrostis tenuis*, można zastosować mieszankę znaną na rynku pod nazwą „mieszanka łakowa” (w jej skład wchodzi rośliny tworzące kolorową masę zadarniającą).

Zaleca się dla uzyskania lepszego efektu zadarniającego, zwiększenie ilości wysiewanych nasion na 1m² w odniesieniu do danych zawartych na opakowaniu. (normatywnie przyjęte: 1 kg na 30 m²).

5. Harmonogram działań dotyczących zamknięcia i rekultywacji wysypiska

Zamknięcie Składowiska Odpadów Komunalnych w Wieży powinno nastąpić do końca 2006r (po dopełnieniu składowiska odpadami).

Zgodnie z przedstawioną powyżej charakterystyką prac rekultywacyjnych realizacja przedsięwzięcia powinna być rozpoczęta z początkiem 2007 r. w trzech niżej wymienionych etapach:

- I etap** – rekultywacja techniczna – wyrównanie powierzchni i uformowanie czaszy składowiska
- II etap** - rekultywacja biologiczna
- III etap** – bieżący monitoring poeksploatacyjny

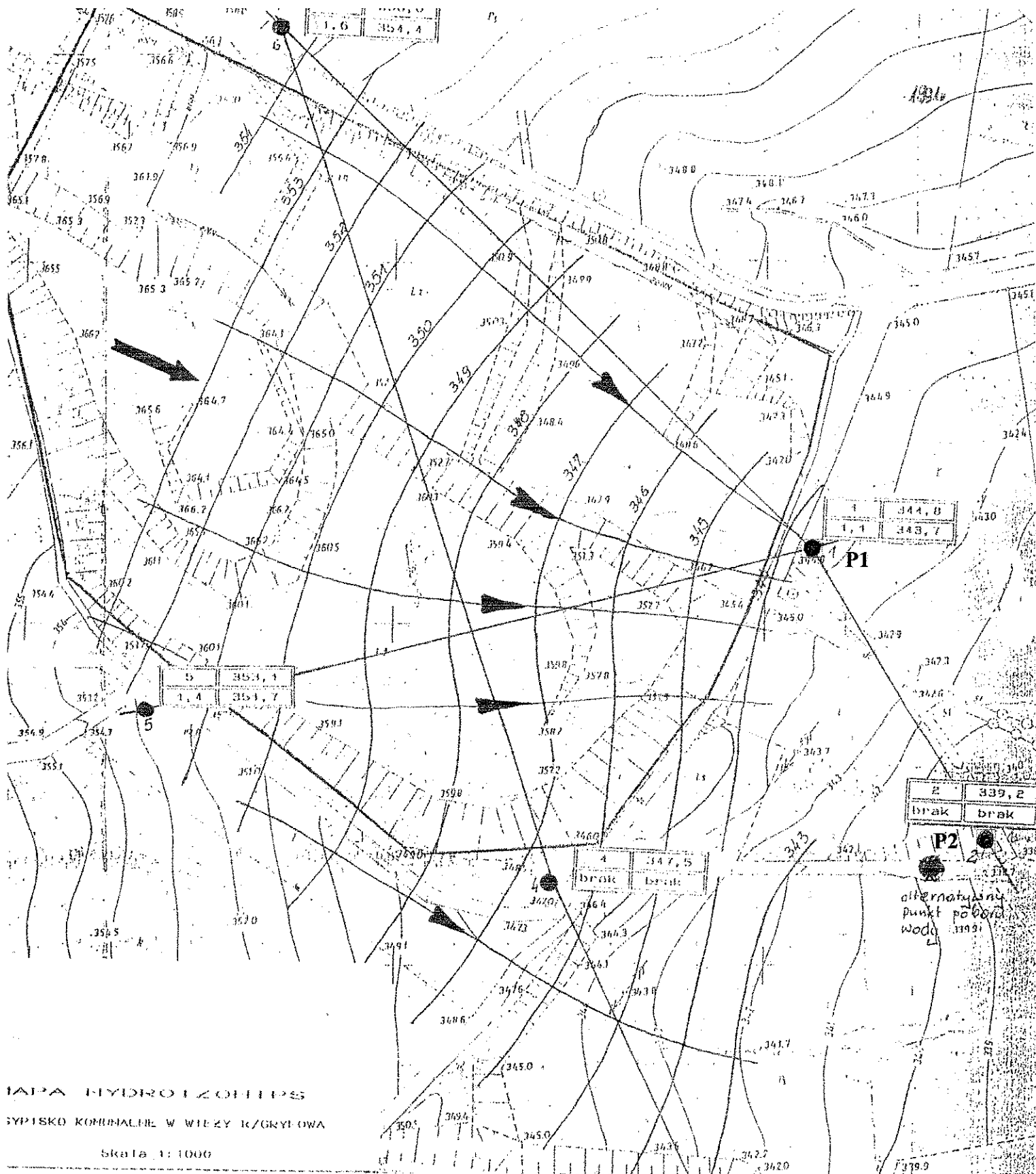
Ad. I - Rekultywacja techniczna składowiska polegała będzie na wykonaniu warstwy wyrównawczo-odgazowującej i warstwy uszczelniającej, ujęć biogazu oraz rowu opaskowego OP-2 z odprowadzeniem wód do otwartego rowu melioracyjnego.

Ad. II - Rekultywacja biologiczna polegała będzie na wykonaniu warstwy okrywającej z ziemi urodzajnej (humusu) gr. 20 cm oraz wysianiu mieszanki traw o dobranym składzie po co najmniej dwutygodniowym okresie stabilizacji gruntu.

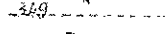
Ad. III - Po wykonaniu rekultywacji należy prowadzić stały monitoring składowiska. Szczególną uwagę należy zwrócić na osiadanie powierzchni składowiska i prowadzenie na bieżąco prac pielęgnacyjnych trawnika dla zapewnienia prawidłowego wzrostu darni. Wszelkie nierówności powstałe w wyniku osiadania należy likwidować (wyrównać) i powierzchnię wyrównaną obsiać ponownie odpowiednią mieszanką traw. Po zakończeniu rekultywacji należy systematycznie opróżniać zbiornik bezodpływowy z odcieków nie dopuszczając do ich wylewania się na przyległy teren.

Opracował: inż. Stanisław Grabias upr. bud. nr. 118/89/PK

inż. Stanisław Grabias
upr. bud. nr. 118/89/PK - projekt składowiska i kanalizacyjne
projekt nr. 118/89/PK - ochrona środowiska



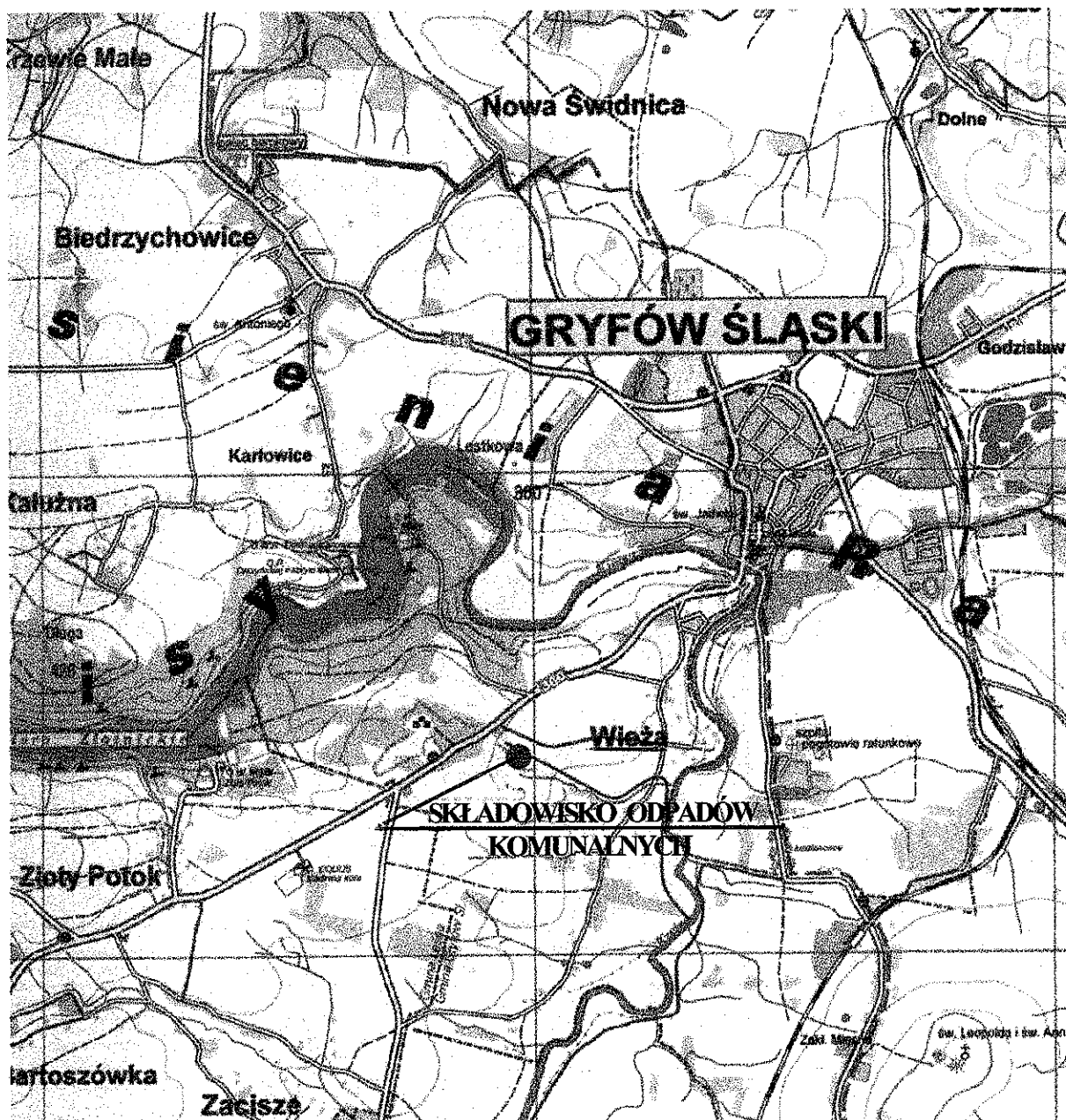
LEGENDA:

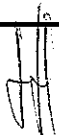
-  granice wysypiska
-  piezometry
-  hydroizolipsy
-  linie spływu wód podziemnych
-  ogólny kierunek spływu
-  linia przekrojowa
- | | |
|----------|-------------------------|
| Br. ołw. | Krędną wysokościami |
| Gr. wody | Krędną zwiercadiła wody |

● Piezometry P1, P2, P3 wykonane w 2004/2005 dla monitoringu składowiska

MAPA POGLĄDOWA WIEŻA I OKOLICE

Skala 1:40000



Przedsięwzięcie WIEŻA Składowisko odpadów komunalnych		Gmina Gryfów Śląski m. WIEŻA		
Zadanie	Rekultywacja Składowiska Odpadów Komunaln.			
Nazwa rys.	Mapka poglądowa skala 1 : 40000			
Stad. Dokum.	Projektował	inż. S. Grabias Upr. Bud. 118/89 Ochrona Środow		Nr. Rys Rysunk 1