



PROJEKT BUDOWLANY

Nazwa inwestycji: REKULTYWACJA WYSYPISKA
ODPADÓW KOMUNALNYCH
DLA MIASTA GOŁDAP

Obiekt (adres): Wysypisko odpadów komunalnych
Gołdap ul. Gumbińska

Branża: TECHNOLOGIA

Inwestor: Zarząd Miasta Gołdap

Zespół projektowy:

Inż. Elżbieta Hepner

Inż. Jerzy Lepszy
Upr. Bud. Nr 99/91/OL,
~~249/87/OL~~

SPIS TREŚCI

Część opisowa

I. Część ogólna	4
1.1. Podstawa opracowania	4
1.2. Przedmiot i ramowy zakres opracowania	4
1.3. Wykorzystane materiały	4
II. Charakterystyka stanu istniejącego	5
2.1. Lokalizacja składowiska odpadów	5
2.2. Aktualny stan składowiska i sposób jego eksploatacji	5
2.3. Charakterystyka środowiska	5
III. Techniczna rekultywacja istniejącego składowiska	7
3.1. Założenia ogólne	7
3.2. Czynności rekultywacyjne	7
IV. Makroniwelacja i ukształtowanie terenu pod składowisko	8
4.1. Rozwiązanie podstawowe	8
4.2. Stan wyjściowy	8
4.3. Ukształtowanie masy składowiska	8
V. Uszczelnianie stropu składowiska	10
5.1. Dobór warstw rekultywacyjnych	10
5.2. Warstwy przykrywające	10
5.3. Wykorzystanie osadów ściekowych do rekultywacji terenu	11
5.4. Wytyczne realizacji	12
VI. Odprowadzanie czystych wód ze stropu uszczelnienia składowiska	13
6.1. Metoda przechwycenia i odprowadzenia wód opadowych	13

VII. Odgazowanie składowiska	14
7.1. Metoda przechwycenia i unieszkodliwienia biogazu powstającego w wysypisku	14
7.2. Odgazowanie wysypiska	14
VIII. Zagospodarowanie terenu z zielenią ochronną . .	16
8.1. Ogólny kierunek rekultywacji	16
8.2. Rekultywacja biologiczna terenu	16
8.3. Prace wyrównująco-doszczelniające	17
8.4. Wytyczne realizacji - uwagi ogólne	18

Cześć graficzna

SPIS RYSUNKÓW

Nr 1 .	Projekt zagospodarowania terenu	skala	1:500
Nr 2	Przekrój technologiczny A-A	"	1:500/100
Nr	Przekrój przez warstwy rekultywacyjne		
Nr	Konstrukcja studni odgazowującej		

I. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Formalną podstawę realizacji prac stanowi zlecenie Zarządu Miasta Gołdapii na opracowanie dokumentacji projektowej "Rekultywacji wysypiska odpadów komunalnych w Gołdapi".

1.2. Przedmiot i ramowy zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt technicznej i biologicznej rekultywacji środowiska odpadów komunalnych w Gołdapi.

Obejmuje on swym zakresem:

- ukształtowanie terenu składowiska,
- uszczelnienie stropu składowiska,
- odprowadzenie czystych wód ze stropu uszczelnionego składowiska,
- odgazowanie składowiska,
- zagospodarowanie terenu.

1.3. Wykorzystane materiały

1. "Geotechniczne rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w rejonie projektowanego wysypiska nieczystości stałych i płynnych dla miasta Gołdap przy ul. Gumbińskiej" /oprac. NOT Z.U.T. Warszawa 1984r./
2. "Program badań hydrogeologicznych na wykonanie sieci piezometrycznych dla proj. wysypiska" / oprac. SNTIiTRO Białystok 1986r./
3. "Program badań technicznych podłoża gruntowego pod budowę wysypiska śmieci"
4. Mapy sytuacyjne.
5. Rozpoznanie własne terenu.
6. Literatura, informacje i przepisy obowiązujące w zakresie przedmiotu opracowania.

II. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO

2.1. Lokalizacja składowiska odpadów

Teren składowiska znajduje się poza miastem, zdala od zabudowań mieszkalnych, za to przylega do drogi państwowej relacji Gołdap - granica państwa.

Najbliższymi zabudowaniami mieszkalnymi są: zabudowania wsi Bałupiany, Niedrzwicy oraz miasta Gołdap, leżące w kierunku zachodnim i w kierunku południowo-zachodnim w odległości ponad 1,5 km.

Na wschód od terenu wysypiska znajduje się duży kompleks leśny, stanowiący własność Nadleśnictwa w Gołdapi.

Od strony zachodniej i zachodnio-południowej teren jest ograniczony również kompleksem leśnym klasy V.

2.2. Aktualny stan składowiska i sposób jego eksploatacji.

Istniejące składowisko odpadów komunalnych posiada charakter wysypiska miejskiego dla mieszkańców miasta Gołdap, gdzie składowane są odpady w ilości ok. 40 tys. m³ rocznie. Wysypisko eksploatowane jest od roku 1986, gdzie składowano odpady w dwóch kwaterach wykonanych w oparciu o projekt techniczny. Z uzyskanych informacji wynika iż kwatery te posiadają uszczelnienie wykonane z nieprzepuszczalnego materiału mineralnego.

Ze względu na bliskość przejścia granicznego i związany z tym faktem ruch turystyczny, nie wykonano następnych kwater składowiska, jednocześnie ograniczając ilość składowanych odpadów na kwaterach już wykonanych.

2.3. Charakterystyka środowiska

Budowa geologiczna terenu Wysypiska jest mało zróżnicowana. Od powierzchni do głębokości ponad 40 m zalegają piaski drobnoziarniste. Głębiej zalegają utwory nieprzepuszczalne lub słaboprzepuszczalne wykształcone w postaci glin.

Przypowierzchniowe fragmenty warstwy piaszczystej stanowią glebę o zróżnicowanym stopniu zawartości humusu. Głębiej, ale ponad zwierciadłem wody, leżą utwory piaszczyste. Na głębokościach rzędu 15 - 20 m, w zależności od morfologii terenu, stwierdzono występowanie wód podziemnych. W części południowej wysypiska, w sąsiedztwie szosy, zwierciadło wody leży na głębokości około 15 m, w północnej zaś na głębokości około 20 m.

Duża głębokość położenia zwierciadła przy stosunkowo odległym położeniu podstawy głównego drenażu jakim jest rzeka Gołdap, świadczy o słabo zasilanym poziomie wodonośnym od strony powierzchni. W związku z tym ruch wód podziemnych jest minimalny, a generalny spływ następuje w kierunku południowo-wschodnim, gdzie zalegają duże kompleksy leśne. Ogólnie można ująć, iż warunki gruntowo-wodne są bardzo korzystne dzięki ~~czemu~~ czemu wysypisko nie stwarza zagrożenia dla ujęć wód podziemnych znajdujących się w okolicy miasta.

III. TECHNICZNA REKULTYWACJA ISTNIEJĄCEGO SKŁADOWISKA

3.1. Założenia ogólne

Naczelne zadania rekultywacji to:

- w jak najszybszym czasie zahamować dalsze tworzenie się odcieków poprzez wykonanie szczelnej izolacji,
- nadanie parabolicznego kształtu masy składowiska, ułatwiającego maksymalny spływ wód powierzchniowych poza teren rekultywowany,
- przechwycenie i odprowadzenie wód powierzchniowych.

3.2. Czynności rekultywacyjne

Biorąc pod uwagę w/w czynniki prace rekultywacyjne będą obejmowały:

- ukształtowanie bryły składowiska z nadaniem parabolicznego kształtu,
- dobranie warstw rekultywacyjnych zapewniających szczelną izolację odpadów oraz możliwą biologiczną zabudowę tego terenu,
- zainstalowanie studni do biernego odgazowywania złoża odpadów zabezpieczając przed migracją lub niekontrolowanymi wybuchami gazów wysypiskowych,
- wybudowanie drenażu opaskowego w postaci rowów odprowadzających czyste wody opadowe do istniejących rowów melioracyjnych i zbiorników wodnych w otoczeniu składowiska,
- przeprowadzenie rekultywacji biologicznej poprzez wprowadzenie warstwy gruntu organicznego i odpowiednie nasadzenie roślinności.

IV. MAKRONIWELACJA I UKSZTAŁTOWANIE TERENU POD SKŁADOWISKO

4.1. Rozwiązania podstawowe

W projektowaniu docelowego ukształtowania składowiska dla potrzeb rekultywacji ustala się, że:

- a/ nachylenie górnej powierzchni składowiska nie powinno być mniejsze niż 3 %,
- b/ spadki mogą być wielokierunkowe, ale skierowane zawsze na zewnątrz od wierzchołka masy,
- c/ wierzchowina składowiska ma kształt wypukły.

4.2. Stan wyjściowy

Obecny kształt składowiska jest niezadawalający i nie nadaje się do bezpośredniej rekultywacji. Bardzo płaskie na znacznej części terenu dotychczasowe ukształtowanie nie zapewnia odprowadzenia wód opadowych poza teren składowiska. Pozostawione bez możliwości spływu miałyby tendencję do infiltracji w głąb odpadów powodując zwiększenie odcieku lub przy dobrej izolacji zbytne nawodnienie terenu. Dlatego niezbędne jest nadanie parabolicznego kształtu wierzchowiny składowiska i przykryciu poszczególnymi warstwami rekultywacyjnymi.

4.3. Kształtowanie czaszy składowiska

Formowanie powierzchni składowiska należy rozpocząć od uporządkowania terenu. W tym celu należy sprawdzić czy granicą składowania odpadów pokazaną w planie sytuacyjnym /rys. nr 1/ nie znajdują się zanieczyszczenia. Jeżeli tak, to należy je przemieścić na teren wskazany porządkując pozostały rejon. Szczególną uwagę należy zwrócić na teren odprowadzenia wód opadowych. Należy dokładnie go oczyścić z ewentualnych zanieczyszczeń. Po dokonaniu tych prac porządkowych można przystąpić do formowania czaszy składowiska.

W tym celu należy wytyczyć wierzchołek czaszy zgodnie z planem sytuacyjnym / rys. nr 1/.

Rzędna składowanych odpadów w tym miejscu powinna wynosić 166,5 m npm. Od wierzchołka teren należy kształtować ze spadkiem wielokierunkowym w wysokości ok. 3 %, nadając wypukły kształt terenu / zał. graf. nr 2 i 3/.

Formując czaszę należy zadbać aby odpady były odpowiednio zagęszczone i pozbawione wystających ostrych elementów, które mogłyby uszkodzić folię izolacyjną. Na tak przygotowane podłoże można nakładać poszczególne warstwy rekultywacyjne.

V. USZCZELNIENIE STROPU SKŁADOWISKA

5.1. Dobór warstw rekultywacyjnych

O doborze warstw zdecydowała stosunkowo mała powierzchnia rekultywowanego terenu oraz niewielka wysokość składowanych odpadów.

Schemat podstawowy warstw przyjmuje się następująco, poczynając od dołu:

- warstwa wyrównawczo-odgazowująca, piasek ok. 0,20 m,
- warstwa uszczelniająca, folia PE HD grubości 1,0 mm,
- warstwa filtracyjna, piasek 0,2 m o współczynniku filtracji $K_{10} \quad 10^{-2} \text{ cm/s}$,
- warstwa pośrednia, grunt mineralny min. 0,6 m,
- warstwa humusowa / gleba/ 0,2 m.

5.2. Warstwy przykrywające

Warstwa wyrównawczo-odgazowująca powinna być wykonana na ukształtowanej powierzchni odpadów, dbając aby odpady były dobrze zagęszczone i nie posiadały wystających ostrych elementów.

Jej zadaniem jest przechwycenie powstających pod szczelną izolacją gazów wysypiskowych i skierowaniu do studni odgazowujących.

Warstwa uszczelniająca - w celu zabezpieczenia odpadów przed przemywaniem wodami deszczowymi i powstawaniem szkodliwych odcieków, całą powierzchnię wysypiska uszczelnić folią PEHD grubości 1,0 mm, posiadającą odpowiednie atesty ITB. Folię ułożyć na warstwie odgazowującej. Na obrzeżach folię zakotwić w rowie 0,50 x 0,50 m okalającym całe wysypisko, wypełnionym żwirem i kamieniami. Rów ten będzie pełnił również rolę rowu odwadniającego.

Dopuszcza się wykonanie uszczelnienia zamiennie z gruntu o słabej przepuszczalności / $k = 10^{-7} \text{ m/s}$ / glin lub glin piaszczystych/ warstwą o miąższości 0,5 m lub innego materiału uszczelniającego typu bentofix /maty bentonitowe/.

Warstwa filtracyjna - folię uszczelniającą należy przykryć 0,20 m warstwą piasku i od góry przykryć włókniną filtracyjną, na której znajdują się następujące warstwy rekultywacyjne.

Po obwodzie terenu uszczelnionego wykonać rów odwadniający układając na folii 0,30 m warstwę drenującą z grubego żwiru i 0,20 m warstwę z filtra powierzchniowego z piasku. Wody opadowe odprowadzić w południowo-wschodni narożnik działki do nieuszczelnionego zagłębienia terenowego.

Warstwa pośrednia - można tu wykorzystać każdy rodzaj ziemi mineralnej tworząc warstwę min. 0,6 m. Stanowi miejsce penetracji korzeni krzewów i drzew.

Warstwa humusowa - ułatwia wzrost roślinności zabezpieczając przy tym przed erozją gleby. Składa się z ziemi humusowej grub. min. 0,2 m.

5.3. Wykorzystanie osadów ściekowych do rekultywacji terenu.

W projektowanych warstwach zamykających teren składowiska odpadów / warstwa pośrednia i humusowa/ przewiduje się wykorzystanie osadów ściekowych do rekultywacji tego terenu. Wprowadzenie osadów powinno odbywać się zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 11 sierpnia 1999r. spełniając wymagania dotyczące jakości i ilości wprowadzonego osadu ściekowego, uwzględniając kierunek rekultywacji tego terenu jako nierolniczy.

Na podstawie wytycznych ustala się, że dawka osadów może wynosić od 40 - 200 ton suchym masą/ha. Osad ten należy wprowadzać do warstw rekultywacyjnych mieszając go z ziemią mineralną.

5.4. Wytyczne realizacji

Przy układaniu warstwy uszczelniającej z folii należy dążyć do tego, aby było jak najmniej połączeń wykonywanych w warunkach polowych. Podstawowe połączenia powinny być wykonane przez producenta.

Przed ułożeniem warstwy uszczelniającej muszą być już wykonane studnie odgazowujące, co umożliwi wykonanie szczelnego połączenia tych elementów.

VI. ODPROWADZENIE CZYSTYCH WÓD ZE STROPU USZCZELNIONEGO SKŁADOWISKA

6.1. Metoda przechwycenia i odprowadzenie wód opadowych

Ukształtowana powierzchnia istniejącego składowiska przykryta zostanie na całym obszarze folią gr. 1 mm w wyniku czego nastąpi uszczelnienie i stworzone zostaną warunki do wykonania rekultywacji jego powierzchni.

Projektowane przykrycie uszczelniające powierzchnię czaszy wysypiska tworzy przeszkodę, zatrzymując wody opadowe, które penetrując w głąb spływają po powierzchni uszczelnienia. Celem stworzenia warunków właściwego odprowadzenia wód opadowych, projektuje się ułożenie na folii izolacyjnej warstwy filtracyjnej z piasku grubości 20 cm, przykrytej geowłókniną o gęstości 500 g/m².

Wody opadowe z warstwy filtracyjnej dopływać będą do projektowanego rowu opaskowego okalającego wysypisko, zasypanego 0,30 m warstwą drenującą / o granul. 16/32 mm/ i 0,20 m warstwą filtra powierzchniowego / o granul. 8/1,6 mm/.

Wody opadowe z rowu opaskowego odprowadzić poza teren uszczelniony / za pomocą rowu otwartego o szer. dna 0,50 m i nachyleniu skarp 1:2, wyłożonego kamieniem/ do zagłębienia w południowo-wschodniej części działki. W tym celu należy nieznacznie w miejscu wskazanym na planie sytuacyjnym jako zbiornik wód opadowych, wprowadzić makroniwelację tworząc 0,5 m zagłębienie w stosunku do rzędnej dna rowu odwadniającego.

Na terenie tym występują grunty piaszczyste pozwalające na szybką infiltrację wód. Okresowo w czasie dużych opadów dopuszcza się możliwość wystąpienia w tym rejonie wód powierzchniowych. Teren ten proponuje się obsadzić roślinnością dobrze znoszącą nawodnienie terenu / np. wierzba/.

VII. ODGAZOWANIE SKŁADOWISKA

7.1. Metoda przechwycenia i unieszkodliwienia biogazu powstającego w wysypisku.

Projektowane przykrycie / zamknięcie/ wysypiska folią stworzy naturalną nieprzepuszczalną przeszkodę dla powstających w złożu gazów, wydostających się przez całą jego powierzchnię do atmosfery.

Dlatego należy ułożyć na ukształtowanej powierzchni odpadów warstwę odgazowującą grub. 20 cm z drobnego żwiru, którą powstające w złożu biogazy przedostawać będą się do studni odgazowujących.

Projektuje się w ramach niniejszego opracowania wykonanie 3 studni odgazowujących, którymi biogaz odprowadzany będzie przez biofiltry do atmosfery.

Studnie odgazowujące wysypisko należy wykonać w formie odwiertów średnicy 400 mm i głębokości odpowiadającej grubości warstwy zgromadzonych odpadów. Wewnątrz otworu wiertniczego ustawić kolumnę z rur PE-HD szczelinowych z otworami na obwodzie, obsypać żwirem o granulacji 16/32 mm i wyprowadzić ponad poziom ułożenia folii uszczelniającej złożę wysypiska.

Kolumna rur studni odgazowujących zakończona zostanie głowicą średnicy 500 mm, pozwalającą na przepływ biogazu przez biofiltr podczyszczający przed odprowadzeniem ich do atmosfery.

Proponowane rozwiązanie, obejmujące wykonanie studni odgazowujących, zabezpiecza zamykane wysypisko przed niekontrolowaną migracją gazu do atmosfery i eliminuje wynikające stąd zagrożenie wybuchowe.

7.2. Odgazowanie wysypiska

Gazy wysypiskowe powstają samoistnie w procesach beztlenowego rozkładu substancji organicznych, zawartych w składowanych odpadach.

Skład gazu wysypiskowego zbliżony jest do gazu pofermentacyjnego o zawartości metanu - 30 - 60 % i dwutlenku węgla 27 - 40 %, zaliczany do gazów wybuchowych / stężenie wybuchowe metanu 5 - 15 % w powietrzu/ i toksycznych ze względu na zawartość siarkowodoru i innych trujących związków chemicznych. Jest również gazem opałowym o wartości opałowej 25 - 30 MJ/kg. Gazy wysypiskowe stanowią poważne zagrożenie dla otoczenia i konieczne jest zabezpieczenie przed niekontrolowaną migracją gazu na zewnątrz.

VIII. ZAGOSPODAROWANIE TERENU ZIELENIĄ OCHRONNĄ

8.1. Ogólny kierunek rekultywacji

Istniejące składowisko odpadów znajduje się poza granicami miasta Gołdap. Teren składowiska otaczają lasy i łąki częściowo zakrzewione.

Po przeanalizowaniu istniejących uwarunkowań, a zwłaszcza bliskość przejścia granicznego, uważa się, że najwłaściwsze będzie zrekultywowanie składowiska w kierunku pełnienia przez nie funkcji krajobrazotwórczej. Zrekultywowane w ten sposób składowisko wraz z otaczającymi go lasami, może wpłynąć korzystnie na poprawę walorów widokowych istniejącego tutaj krajobrazu.

8.2. Rekultywacja biologiczna terenu

System pokrycia składowiska składa się z kilku warstw, z których każda pełni określoną funkcję, co przyczynia się do efektywności pokrycia.

Rekultywacja tego terenu pozwoli na zabezpieczenie warstwy izolacyjnej, umożliwi wegetację roślin i jednocześnie pomoże w przechwyceniu i odprowadzeniu wód opadowych. Kierunek rekultywacji rozpatrywanego terenu należy przyjąć na początku z przeznaczeniem pod roślinność łąkową. Ten sposób zagospodarowania należy przyjąć jako pierwszy etap użytkowania terenu /min. ok. 3 lat/, który następnie należy przeznaczyć pod zakrzewienie i zalesienie.

W tym celu na ostatniej warstwie przykrywającej wysypisko /humus 20 cm/ wyrównanej sprzętem agrotechnicznym wysiać najpierw roślinność jednoroczną o dużym tempie wzrostu: łubin, gryka, owies, żyto lub gorczyca w ilości 120 kg/ha. Rośliny te należy ścinać przed wyschnięciem, przyorać i dokonać powtórnego siewu. Po obumarciu rośliny dostarczą znacznej ilości substancji organicznej. Następnie wysiać mieszankę traw i ewentualnie roślin motylkowych jak: koni-

czyna biała, koniczyna szwedzka, komonica nożkowa, łubin wieloletni i przelot w ilości 60 kg/ha. Wysiewanie mieszanki traw z roślinami motylkowymi prowadzi konsekwentnie w ciągu 3 lat, uzupełniając warstwę urodzajną 15 - 20 cm warstwami osadu przystosowanego do wykorzystania przyrodniczego. Można je wysiać w ciągu roku całego, z wyjątkiem późnej jesieni i zimy. Po tym okresie można przystąpić do sadzenia krzewów i drzew. Krzewy sadzić w doły o wym. 0,5 x 0,5 m i rozstawie 1,5 x 1,5 m, drzewa w rozstawie 3,0 x 3,0 m.

Najpierw wprowadzić gatunki o mniejszych wymaganiach siedliskowych, a po upływie ok. 10 lat, można przystąpić do stopniowej przebudowy roślinności drzewiasto-krzewiastej przez wprowadzenie gatunków docelowych. Zaleca się drzewa i krzewy sadzić w kilku gatunkach grupowych.

Pielęgnacja roślin jest minimalna na tym etapie rekultywacji biologicznej, kiedy to każdy gatunek roślin o dużej dynamice wegetacji jest pożądanym do umocnienia powierzchni i przyspieszenia procesów glebotwórczych oraz powinna być staranna z chwilą nasadzenia krzewów.

Użyźnianie gleby i pielęgnacja roślin prowadzi według zasad agrotechnicznych stosowanych w rolnictwie.

8.3. Prace wyrównująco-doszczelniające

Powinny być prowadzone systematycznie raz po roku przed okresem wegetacyjnym. Przy niewielkich deformacjach można ograniczyć się do wyrównania tylko wierzchniej warstwy glebowej, uzupełniając ubytki i utrzymując odpływowy kształt czaszy składowiska. Przy większych deformacjach budzących podejrzenie uszkodzenia warstwy izolacyjnej, należy wykonać prace doszczelniające i przywracające projektowane ukształtowanie oraz zapewniające ciągłość poszczególnych warstw rekultywacyjnych.

Jednak szczegółowy sposób usunięcia deformacji jest na tym etapie trudny do przewidzenia, gdyż będzie to uzależnione

od wielkości i miejsca wystąpienia. Na pewno niezbędne będzie na obwodzie powstałego zagłębienia dotrzeć do warstwy izolacyjnej i połączyć ją z nową warstwą uszczelniającą, a następnie odbudować pozostałe warstwy rekultywacyjne.

8.4. Wytyczne realizacji - uwagi ogólne

W razie etapowego zamykania i uszczelniania wysypiska powinny one podlegać odbiorom częściowym.

Prace uszczelniające i zamykające wysypisko należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i p.poż. i Wytycznymi Robót Budowlano-Montażowych cz.II - Instalacje Sanitarne.

OPRACOWAŁA


inż. E. Hepner