

**PRZEDSIĘBIORSTWO
PRODUKCYJNO-USŁUGOWO-HANDLOWE**

» P R Ó X I M A «

Spółki) Z 0.0.

64-800 CHODZIEŻ, UL. MLYŃSK \ 3. TEL.67/2822-898, FAX 67/2827687, NIP 764-010-42-84

PRACOWNIA PROJEKTOWA

ROK ZAŁOŻENIA 1974

DECYZJA UAN - 834/35/88

GŁÓWNEGO ARCHITEKTA WOJEWÓDZKIEGO W PILE

NR ZLECENIA: NR ARCHIWALNY
NR UMOWY..

ZAMAWIAJĄCY.....

BRANŻA technologia i ukształtowanie terenu
STADIUM OPRAĆ, projekt
OBIEKT/TEMAT Projekt rekultywacji - program rekultywacji
 - kwater) składowania "Kamionka V

Stanowisko		Imię i nazwisko
Projektant	mgr inż	Jan Marzantowicz
Projektant	tech	Zenon Przewoźny
Kierownik pracowni	Zenon	Przewoźny

Podpis

mgr inż. Jan Marzantowicz

Upr. bud. Nr UAN-8345/1098, 87
z §2 ust.1 pkt.1 SL ust.1
§3 ust.1 pkt 4 lit.c

ZENON PRZEWOŻNY
WZ-AN-WN-8315/687/83
konstrukcyjno-inżynierskie
w zakresie: B projektowania
i faldowy

Chodzież, dnia f ^ / ^2003

Spis treści

1. Podstawa opracowania
2. Inwestor zadania
3. Zakres opracowania
4. Cel opracowania
5. Regulacje prawne
6. Wykorzystane materiały
7. Lokalizacja
 - 7.1. Położenie obiektu
 - 7.2. Kwalifikacja obiektu
 - 7.3. Warunki urbanistyczne lokalizacji
8. Ochrona krajobrazu i przyrody
9. Stan istniejący obiektu
 - 9.1. Założenia projektowo-inwestycyjne stanu pierwotnego
 - 9.2. Uzgodnienia administracyjne lokalizacji oraz eksploatacji składowiska w Kamionce - stan pierwotny
 - 9.3. Warunki środowiskowe lokalizacji składowiska
 - 9.3.1. Położenie fizyczno geograficzne
 - 9.3.2. Geomorfologia
 - 9.3.3. Geologia
 - 9.3.4. Warunki klimatyczne
 - 9.3.5. Wody podziemne
 - 9.3.6. Wody powierzchniowe
10. Możliwości adaptacyjne
11. Rekultywacja techniczna
 - 11.1. Przyjęta zasada rekultywacji
 - 11.2. Bilans odpadów
 - 11.3. Przyjęte rozwiązanie
 - 11.4. Bilans wodny wierzchowiny
 - 11.5. Odgazowanie
 - 11.6. Wytyczne BHP i P-poż.
12. Harmonogram prac rekultywacyjnych
13. Rekultywacja biologiczna terenu składowiska - zagospodarowanie przyrodnicze
 - 13.1. Etapy rekultywacji biologicznej
 - 13.2. Wytworzenie warstwy erozyjnej
14. Monitoring lokalny
 - 14.1. Lokalizacja piezometrów
 - 14.2. Konstrukcja piezometrów
 - 14.3. Zakres i częstotliwość badań
15. Wnioski
16. Literatura

Część rysunkowa

zał. nr 1	Mapa orientacyjna
zał. nr 2	Róża wiatrów
zał. nr 3	Mapa syt.-wys. 1:1000
zał. nr 4	Przekrój wierzchowiny
zał. nr 5	Przekrój rowu opaskowego
zał. nr 6	Przekrój studni odgazowujących
zał. nr 7	Rzut i przekrój przewodu odgazowującego
zał. nr 8	Rekultywacja zbocza wysypiska
zał. nr 9	Przekrój I-I
zał. nr 10	Przekrój II-II

1. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie zlecenia Urzędu Gminy w Chodzieży, ul. Notecka, 64-800 Chodzież, województwo wielkopolskie.

2. Inwestor zadania

Inwestorem zadania jest Urząd Gminy w Chodzieży, ul. Notecka, 64-800 Chodzież, województwo wielkopolskie.

3. Zakres opracowania

Niniejsza praca przedstawia analizę stanu aktualnego oraz proponowanych rozwiązań w aspekcie wymogów ochrony środowiska, stawianych przedmiotowemu obszarowi w świetle potrzeby jego zamknięcia i rekultywacji.

4. Cel opracowania

Celem opracowania jest określenie sposobu prowadzenia prac rekultywacyjnych składowiska odpadów w miejscowości Kamionka, gmina Chodzież przy założonym przez Inwestora leśnym kierunku rekultywacji.

Przedstawiona metoda rekultywacji ma po jej wprowadzeniu zminimalizować negatywny wpływ zgromadzonych odpadów na środowisko.

Jednocześnie opracowanie to stanowić ma zbiorcze zestawienie informacji uzupełniających wniosków o wydanie zgody na zamknięcie eksploatowanej kwatery składowiska odpadów „Kamionka I”.

Stosownie do wymagań prawnych określonych w obowiązującej ustawie z dnia 24.04.2001r. o odpadach, a w szczególności jej art. 54 dokumentacja zawiera:

- a) określenie technicznego sposobu zamknięcia kwatery,
- b) harmonogram działań związanych z rekultywacją przedmiotowego obszaru.

5. Regulacje prawne

Opracowując niniejszą dokumentację uwzględniono wymogi polskiego prawa zawarte m.in. w:

1. ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku, Prawo ochrony środowiska (Dz.U.Nr 62. poz.627 z póź. zm.),
2. ustawa z dnia 18 lipca 2001 roku Prawo wodne (Dz.U.Nr 115, poz.1229 z póź. zm.),
3. ustawa z dnia 3 lutego 1994 roku o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U. Nr 16, poz. 78 z póź. zm.),
4. ustawa z dnia 16 października 1991 roku o ochronie przyrody (Dz.U.Nr 114, poz. 492, tekst jednolity z 2001 roku z póź. zm.),
5. ustawa z dnia 27 marca 2003 roku o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U.Nr 80, poz. 717),

6. ustawa z dnia 4 lutego 1994 roku Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U.Nr 27, poz. 230 z póź. zm.),
7. ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz.U.Nr 89, poz. 416 z póź. zm.),
8. ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku o odpadach (Dz.U.Nr 62, poz. 628 z póź. zm.),
9. rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 24 grudnia 1997 roku w sprawie katalogu odpadów (Dz.U.Nr 112, poz. 1206),
10. rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 grudnia 2001 roku w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz.U. Nr 152, poz. 1736),
11. rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2001 roku w sprawie stwierdzenia kwalifikacji w zakresie gospodarowania odpadami (Dz.U.Nr 140, poz.1584),
12. rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 grudnia 2001 roku w sprawie informacji podawanych przy rejestracji przez posiadaczy odpadów zwolnionych z obowiązku uzyskiwania zezwoleń oraz sposobu rejestracji (Dz.U.Nr 152, poz.1734),
13. rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 grudnia 2001 roku w sprawie rodzajów odpadów lub ich ilości, dla których nie ma obowiązku prowadzenia ewidencji odpadów, oraz kategorii małych i średnich przedsiębiorstw, które mogą prowadzić uproszczoną ewidencję odpadów (Dz.U.Nr 152, poz.1735),
14. rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2002 roku w sprawie rodzajów odpadów, które mogą być składowane w sposób nieselektywny (Dz.U.Nr 191, poz. 1595),
15. rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 roku w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów (Dz.U.Nr 220, poz 1858)
16. rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 sierpnia 2001 roku w sprawie określenia rodzajów siedlisk przyrodniczych podlegających ochronie (Dz.U.Nr 92, poz. 1029),
17. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 roku w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz.U.Nr 8, poz. 70),
18. rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 13 maja 1998 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U.Nr 66, poz.436),
19. rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 stycznia 2002 roku w sprawie wartości progowych poziomów hałasu (Dz.U.Nr 8, poz. 81),
20. rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2002 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów niektórych substancji w powietrzu, alarmowych poziomów niektórych substancji w powietrzu oraz marginesów tolerancji dla dopuszczalnych poziomów niektórych substancji (Dz.U.Nr 87, poz. 796),
21. rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 września 2002 roku w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz.U.Nr 179, poz. 1490),
22. rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 lipca 2002 roku w sprawie rodzajów instalacji mogących powodować znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska jako całości (Dz.U.Nr 122, poz. 1055),
23. rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 9 kwietnia 2002 roku w sprawie rodzajów i ilości substancji niebezpiecznych, których znajdowanie się w zakładzie decyduje o zaliczeniu go do

- zakładu o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej (Dz.U.Nr 58, poz.535),
24. rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 24 czerwca 2002 roku w sprawie wymagań w zakresie wykorzystywania i przemieszczania substancji stwarzających szczególne zagrożenie dla środowiska oraz wykorzystywania oczyszczania instalacji lub urządzeń, w których były lub są wykorzystywane substancje stwarzające szczególne zagrożenie dla środowiska (Dz.U.Nr 96, poz. 860),
 25. rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Dz.U.Nr 61, poz. 549),
 26. obwieszczenie Wojewody Wielkopolskiego z dnia 24 marca 1999 roku w sprawie wykazu aktów prawa miejscowego obowiązujących na terenie województwa wielkopolskiego (Dz.Urz.województwa wielkopolskiego Nr 14, poz.246).

6. Wykorzystane materiały

- Mapa orientacyjna w skali 1:10.000
- Plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:1000
- Miejscowy plan ogólny zagospodarowania przestrzennego Gminy Chodzież - uchwała Gminnej Rady Narodowej w Chodzieży Nr V/22/89 z dnia 15.02.1989 roku (Dz.Urz.Woj. pilskiego Nr 6 z 01.03.1989 roku).
- Miejscowy plan ogólny zagospodarowania przestrzennego Gminy Chodzież - zmiany do planu - uchwała Rady Gminy Chodzież Nr VI/27/94 z dnia 16.12.1994 roku (Dz.Urz. woj. pilskiego Nr 21, poz. 197 z 16.12.1994 roku).
- Miejscowy plan ogólny zagospodarowania przestrzennego Gminy Chodzież - zmiany do planu - uchwała Gminnej Rady Narodowej w Chodzieży Nr VIII/52/96 z dnia 12.12.1996 roku (Dz.Urz. woj. pilskiego Nr 46, poz. 170 z 31.12.1996 roku).
- Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne w rejonie projektowanego wysypiska odpadów komunalnych „Kamionka II” - wyk. Pracownia Projektowa Usług Hydrogeologicznych Elżbieta Sieniawska - 1997 rok.
- Raport z badań monitoringowych wód podziemnych w rejonie składowiska odpadów zlokalizowanego w miejscowości Kamionka, gm. Chodzież, woj. wielkopolskie - Zakład Usługowy ODUM w Chodzieży - 2003 rok.
- Projekt badań hydrogeologicznych wykonany w celu zainstalowania sieci piezometrów w rejonie składowiska w Kamionce, opr. S. Chuchro, 1983 r.
- Opinia geotechniczna pod projektowane wylewisko fekali dla m. Chodzież i Ujście w rejonie wsi Kamionka, opr. S. Sydow, 1986 r.
- Projekt wysypiska sanitarnego w Kamionce k/Chodzieży (Technologia - Architektura - Konstrukcja), opr. Zakład Inżynierii Komunalnej WPGKiM w Pile, Pracownia Projektowa w Chodzieży, styczeń 1981 r.
- Plan realizacyjny wysypiska sanitarnego w Kamionce k/Chodzieży. Zakład Inżynierii Komunalnej w Chodzieży, ul. Piaskowa 8, Chodzież, styczeń 1981 r.
- Sprawozdanie z wykonania 4 otworów badawczych (I etap) w rejonie wysypiska śmieci w miejscowości Kamionka, opr. W. Różej i E. Sieniawska. Piła, 1984 r.

- Projekt prac geologicznych dla określenia warunków hydrogeologicznych na terenie istniejącego i projektowanego składowiska odpadów komunalnych, B. Stanicki, A. Stryczyński, Dedal Kiekrz - 1996 rok.
- Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne z projektem monitoringu lokalnego dla miejskiego wysypiska odpadów komunalnych w miejscowości Kamionka, gm. Chodzież - Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowo-Handlowe Spółka zo.o. Próxima w Chodzieży - 1997 rok.
- Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne dla miejskiego wysypiska odpadów komunalnych w miejscowości Kamionka - Sprawozdanie z wykonania otworów obserwacyjnych - wyk. Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowo-Handlowe Spółka z o.o. Próxima w Chodzieży - 1998 rok.
- Aneks do projektu monitoringu lokalnego - Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne dla miejskiego wysypiska odpadów komunalnych w miejscowości Kamionka wyk. Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowo-Handlowe Spółka z o.o. Próxima w Chodzieży - 1998 rok.
- Sprawozdanie z wykonania II etapu otworów obserwacyjnych w rejonie wysypiska śmieci, gm. Chodzież, m. Kamionka, opr. A. Stryczyński, 1989 r.
- Przegląd ekologiczny składowiska odpadów komunalnych w miejscowości Kamionka, gmina Chodzież. Zakład Usługowy „ODUM” Chodzież 2002r.
- Protokoły kontroli służb administracyjnych i inne dokumenty pozostające w dyspozycji zarządcy składowiska,
- Decyzja Starosty Chodzieskiego zatwierdzająca instrukcje eksploatacji składowiska.
- Oględziny terenowe.

7. Lokalizacja

Składowisko odpadów, do którego odnosi się niniejsza praca, zlokalizowane jest w granicach administracyjnych wsi Kamionka, w zachodniej części gminy Chodzież, w odległości około 4,7 km w kierunku północno-zachodnim od centrum Chodzieży, około 3,0 km w kierunku południowo-wschodnim od wsi Nietuszkowo i około 2,5 km na północ od wsi Oleśnica. Składowisko położone jest poza terenami zabudowy mieszkalnej miasta Chodzież oraz poza innymi dużymi kompleksami mieszkalnymi. Rejon lokalizacji obiektu stanowi obszar praktycznie niezurbanizowany, posiadający zabudowę mieszkalną wiejską typu zagrodowego wraz z niewielkimi zespołami zabudowań gospodarskich. Najbliższa zabudowa mieszkalna (najbliżej położony budynek mieszkalny) zlokalizowana jest w odległości około 230 m od pomocnych granic składowiska. Składowisko zajmuje obszar dawnego wyrobiska kruszywa. Bezpośrednie sąsiedztwo obiektu stanowią tereny użytkowane rolniczo, tereny leśne, kopalnia kruszyw oraz nieużytki.

Współrzędne geograficzne położenia składowiska wynoszą:

$\Phi = 52^{\circ}00'30''N$,

$\lambda = 16^{\circ}52'W$ E

7.1. Położenie obiektu

Pod względem morfologicznym składowisko położone jest na rzędnych między 76,40 a 87,20 m npm. Przedmiotowy obiekt częściowo obejmuje obszar po byłej kopalni żwiru, zlokalizowanej na krawędzi wysoczyznowej, gdzie deniwelacje wahają się między 1,5 a 6,0 m.

Składowisko zlokalizowane jest w niecce po wyrobiskowej kopalni kruszyw mineralnych, która zakończyła działalność pod koniec lat siedemdziesiątych.

W sąsiedztwie obiektu, w promieniu 1 km od granicy znajdują się:

- wieś Kamionka - na północ od składowiska - 10 gospodarstw indywidualnych, w tym leśniczówka,
- przysiółek wsi Studzieniec - na wschód od składowiska - 2 gospodarstwa indywidualne,
- gospodarstwo hodowlane Kierzkowice (po b.PGR) - na południe od składowiska,
- kopalnia kruszyw - na północ od składowiska, w jego bezpośrednim sąsiedztwie.

Najbliższe zabudowania mieszkalne znajdują się w odległości od 200 do 600 m od składowiska (wieś Kamionka) i około 800 m - zabudowania gospodarstwa Kierzkowice.

7.2. Kwalifikacja obiektu

Składowisko w Kamionce stanowi obiekt zbudowany w latach 1981-1987 na podstawie projektu Pracowni Projektowej Zakładu Inżynierii Komunalnej w Chodzieży, opracowanego w 1980 roku. Jako lokalizację składowiska wykorzystano tereny powyrobiskowe o powierzchni ok. 0,5 ha, powstałe na skutek eksploatacji kruszyw mineralnych we wsi Kamionka.

Obiekt przeznaczono do składowania około 28.000 m³ odpadów w ciągu roku.

Do stycznia 1991 roku część południowo-zachodnia składowiska stanowiła wylewisko odpadów płynnych przyjmowanych w ilości około 48 tys. m³ (wg stanu na rok 1990).

Składowisko stanowi obiekt ogrodzony wyposażony w infrastrukturę towarzyszącą, tj. energia elektryczna, woda, dozorowany oraz wyposażony w ciężki sprzęt niwelujący gromadzone odpady.

Przedmiotowe składowisko stanowi obiekt o charakterze lokalnym, obsługujący miasto i gminę Chodzież. W ujęciu geomorfologicznym jest to składowisko boczne, wgłębne o nieukształtowanej formie.

Istniejące stosunki wodne składowiska wynikające m.in. ze swobodnej infiltracji wód opadówkowych pozwalają sklasyfikować obiekt jako składowisko odpływowe. Natomiast w odniesieniu do wód opadowych tworzących spływ powierzchniowy obiekt posiada charakter bezodpływowy.

W oparciu o klasyfikację przyjętą w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 24.09.2002 roku, w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz.U.Nr 179, poz. 1490), składowisko w Kamionce należy zaliczyć do grupy przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, określonych w art. 51, ust. 1, pkt 2 Prawa ochrony środowiska tj. do takich, dla których obowiązek sporządzenia raportu może być określony.

Uwzględniając podział typologiczny wprowadzony przez zapisy art. 50, ust. 1 ustawy o odpadach składowisko odpadów w Kamionce należy zaszeregować do typu składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne.

Jest to składowisko: nadpoziomowe, trójetapowe, obecnie jednokwaterowe, w obrębie którego składowane są stałe odpady komunalne i inne odpady o składzie lub charakterze oddziaływania zbliżonym do odpadów komunalnych

73. Warunki urbanistyczne lokalizacji

Lokalizacja składowiska odpadów w m. Kamionka została określona w Miejscowym Planie Ogólnym Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Chodzież, uchwalonym Uchwałą Gminnej Rady Narodowej w Chodzieży nr V/22/89 z dnia 15 lutego 1989 roku, ogłoszoną w dzienniku Urzędowym Województwa Piłskiego nr 6 z 1 marca 1989 roku.

Teren składowiska określono następującymi jednostkami bilansowymi:

- | | |
|-------------------------------|--|
| 8 Nu w- pow. 3,6 ha - | wysypisko odpadów, przewidywana adaptacja w kierunku południowym, wyznaczona strefa ochronna o szerokości 500 m |
| 10 Nu w- pow. 3,4 ha - | teren projektowanego składowiska, zalecone szczegółowe rozpoznanie geologiczne w odniesieniu do możliwości eksploatacji kruszyw mineralnych. |

Należy więc uznać, iż lokalizacja składowiska odpadów w Kamionce była zgodna z Miejscowym Planem Ogólnym Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Chodzież.

8. Ochrona krajobrazu i przyrody

Omawiany obszar wchodzi w skład jednostki ochrony prawnie ustanowionej.

Składowisko zostało zlokalizowane w granicach obszaru chronionego krajobrazu województwa piłskiego pn. "Dolina Noteci".

Istniejące walory krajobrazowe w miejscu proponowanej lokalizacji zostały już naruszone.

9. Stan istniejący obiektu

9.1. Założenia projektowo-inwestycyjne stanu pierwotnego

Dokumentację projektową składowiska odpadów dla m. Chodzież we wsi Kamionka wykonała Pracownia Projektowa Zakładu Inżynierii Komunalnej w Chodzieży, wchodzącego w skład Wojewódzkiego Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Pile w latach 1980/81.

Podstawą opracowania było zlecenie Urzędu Miasta w Chodzieży z dnia 14.01.1980 roku - GT-T-8062/1/80.

Dokumentację wykonano w oparciu o:

1. informację o terenie wydaną przez Wojewódzki Zarząd Rozbudowy Miast i Osiedli Wiejskich w Pile z dnia 12.06.1979 roku - nr 7413/51/79 - uzgodnienie pozytywne,
2. opinię sanitarną Państwowego Terenowego Inspektora Sanitarnego w Chodzieży z dnia 18.06.1979 roku - nr TSSE-XI-2/442/66/79 - uzgodnienia pozytywne z zastrzeżeniami,
3. opinię lokalizacyjną wydaną z upoważnienia Wojewody Pińskiego przez Dyrektora Wydziału Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska, Urzędu Wojewódzkiego w Pile z dnia 18.12.1979 roku - nr GT-G-I-8534/10/79 - uzgodnienie pozytywne.

Założenia lokalizacyjne - w projekcie składowiska przewidziano teren nieczynnej kopalni kruszyw w Kamionce, znajdującej się 8 km na północny-zachód od Chodzieży, przy drodze lokalnej Kierzkowice-Kamionka. W granicach opracowania uwzględniono również czynne (także obecnie) wyrobisko żwirowe zlokalizowane po stronie północnej projektowanego obiektu. W założeniach projektowych teren ten po wyeksploatowaniu kruszywa użytkowych miał stanowić III etap rozbudowy projektowanego składowiska.

Rozpoznanie geologiczne - w wyniku wykonanych wówczas wierceń stwierdzono, że w podłożu terenu zalegają grunty sypkie, przeważnie żwiry i pospółki, atakże piaski. Rzędność zalegania zwierciadła wody gruntowej określono na poziomie ok. 70 m n.p.m.

Założenia funkcjonalno-eksploatacyjne

Projekt zakładał budowę tzw. składowiska sanitarnego posiadającego pełne wyposażenie w infrastrukturę towarzyszącą (energia elektryczna, woda wodociągowa, telefon). Określona powierzchnia użytkowa obiektu mająca pozwolić na eksploatację w ciągu 11 lat wynosiła 42.600 m², przy zakładanej średniej wysokości składowania 6 m. Założono przychód odpadów w ciągu 10 lat eksploatacji w wielkości 286.083 m³. Zaprojektowano 50 cm warstwę izolacyjną z gliny na całej powierzchni dna niecki składowiskowej.

Założono eksploatację składowiska z podziałem na trzy etapy:

- I etap** - wykorzystanie istniejącej wówczas niecki powyrobowiskowej, powstałej w następstwie wydobywania kruszywa mineralnych.
- II etap** - wykonanie stopniowego odpajania nadkładu z przeznaczeniem jego na warstwy izolacyjne.
- III etap** - wykorzystanie wyeksploatowanego w trakcie I i II etapu żwirowiska, zlokalizowanego na wschód od składowiska.

Dokumentacja zakładała podział składowiska na sektory robocze o różnej powierzchni, z czego: 25 sektorów (w tym 4 przeznaczone do składowania "nieczystości nieorganicznych") do składowania odpadów w I etapie, 12 sektorów przeznaczone było do eksploatacji w II etapie, natomiast 24 sektory były do wykorzystania w III etapie użytkowania składowiska.

W szczegółowym planie zagospodarowania obiektu zaznaczono kolejność zapełniania poszczególnych kwater oraz kierunek nasypywania odpadów.

Pomiędzy sektorami roboczymi wydzielono drogi przestawne o szerokości 4 m, utwardzone płytami betonowymi ażurowymi.

Drogi te miały również zostać stopniowo zasypane po ułożeniu wszystkich warstw odpadów w obrębie przylegających sektorów.

Wyznaczono kierunek przesuwu czoła składowanych mas w stronę bramy wjazdowej, wzdłuż bocznych granic składowiska.

Zaprojektowano wykonanie ostatecznej warstwy izolacyjnej po ułożeniu odpadów do stosownej wysokości (średnio ok. 6 m) o grubości 1 m.

Wysokość składowania (formowania) poszczególnych warstw odpadów określono na 40 cm, po zagęszczeniu i wyrównaniu 50 cm, w tym wykorzystana zostanie powierzchnia drogi przesuwnej. Przed powtórным użyciem sektora roboczego zalecono zastosowanie warstwy izolacyjnej. Warstwa ta, w przypadku zniszczenia (powstania ubytków) powinna być uzupełniona.

Na podstawie obliczonej kubatury składowiska wykazano, iż przy średniej wysokości składowania wynoszącej 6 będzie możliwe ułożenie 15 warstw o grubości 50 cm każda, z czego 10 cm w każdej warstwie pośredniej przypadłoby na warstwę izolacyjną pośrednią. Jako materiały mogące służyć do budowy warstw pośrednich wskazano: gruz (nie określono jego parametrów), ziemię, popiół i szlakę.

Przy wykorzystaniu powierzchni wynoszącej 42.600 m² założono eksploatację składowiska przez okres 10-11 lat.

Projekt zakłada uformowanie w fazie końcowej eksploatacji składowiska warstwy izolacyjnej pośredniej o grubości 1 m. Założono, iż warstwa ta stanowić będzie podłoże dla krzewów, trawy oraz drzew.

Na terenie objętym planem zagospodarowania przestrzennego zaprojektowano następujące obiekty:

Tabela nr 1

Obiekt	Powierzchnia lub kubatura	Realizacja
budynek administracyjno-socjalny	60 nT	wykonano
garaż - wiata na odpadki użytkowe	163 m ²	wykonano
dezynfektor - brodzik dezynfekcyjny	24 m ²	wykonano
plac składowania płyt drogowych	345 m ²	wykonano
plac manewrowo-postojowy	800 m ²	wykonano
droga główna z płyt drogowych	2.100 m ²	wykonano
sektory składowania	40.500 m ²	wykonano
drogi rozdzielcze (tymczasowe)	10.200 m ²	wykonano
waga wozowa - 15 ton		nie wykonano
zbiornik bezodpływowy (cyt. szambo)	4 nr	wykonano
zbiornik na wodę pitną (cele socjalne)	1,44 m ³	wykonano
ogrodzenie z siatki	970 mb	wykonano
zbiornik wodny na cele p.poż.	20 m ³	nie wykonano
stanowiska p.poż.	6 m ²	wykonano

Ponadto założono, iż wzdłuż wewnętrznej części ogrodzenia posadzony zostanie pas zieleni izolacyjnej (cyt. pas krzewów obsiany trawą).

Uszczelnienie podłoża czaszy składowiskowej

Dokumentacja projektowa obiektu zakładała wyłożenie jego dna w celu zmniejszenia infiltracji odcieków składowiskowych do gruntu warstwą gliny o miąższości 50 cm.

Nie wskazuje się jednak rodzaju zalecanej gliny oraz odpowiedniego dla niej wartości współczynnika filtracji. Nie wskazuje się również na rozwiązanie problemu odprowadzania odcieków składowiskowych.

Realizacja zadania:

Na podstawie uzyskanych informacji można stwierdzić, iż uszczelniono jedynie część składowiska, w obrębie działek przeznaczonych pod I etap eksploatacji.

Fakt ten wpływa w sposób bezpośredni na zakwalifikowanie składowiska w Kamionce jako obiektu mogącego wpłynąć niekorzystnie na środowisko gruntowo-wodne.

Układ funkcjonalny składowiska - ciągi komunikacyjne

Dokumentacja projektowa zakładała wykonanie drogi dojazdowej do obiektu o nawierzchni twardej.

W obrębie składowiska zaproponowano drogę wewnętrzną wykonaną z płyt żelbetonowych ażurowych o charakterze przestawnym, układ dróg założono jako zmienny w miarę postępu składowania odpadów.

Zaprojektowano również drogi wjazdowe odchodzące od głównej drogi wewnętrznej (co 10 m).

Realizacja zadania:

wykonano utwardzoną drogę prowadzącą do obiektu. Dojazd do miejsca zrzutu odpadów odbywa się wyłącznie zaprojektowaną drogą wewnętrzną główną.

Przez długi okres eksploatacji nie wykonywano dróg sektorowych - być może ze względu na nie prowadzenie sektorowej eksploatacji obiektu.

W odniesieniu do uzgodnionych administracyjnie założeń eksploatacyjnych składowiska w Kamionce powyższa sytuacja była nieprawidłowa.

Eksploatacja składowiska

Zaprojektowano eksploatację obiektu z rozdziałem na trzy etapy z sektorowym składowaniem odpadów. Użytkowanie obiektu objęło jedynie etap I i II.

Wcześniej nie prowadzono założonego w planie realizacyjnym sektorowego składowania odpadów. Przyjęto dowolność w lokalizacji i wielkości poszczególnych działek roboczych. Odpady składowane były w sposób skarpowy (zsyp odpadów od wschodniej strony składowiska).

9.2. Uzgodnienia administracyjne lokalizacji oraz eksploatacji składowiska w Kamionce - stan pierwotny

1. Informacja o terenie - wydana przez Wojewódzki Zarząd Rozbudowy Miast i Osiedli Wiejskich - Biuro Planowania Przestrzennego w Pile z dnia 12.06.1979 roku - nr 1-7413/51/79 - przedłużono ważność - pismo z dnia 24.02.1981 roku - nr 1-7413/18/81.
2. Decyzja w sprawie zatwierdzenia planu realizacyjnego wysypiska sanitarnego w Kamionce, ustalająca miejsce i warunki realizacji oraz warunki wykorzystania terenu, a także zatwierdzająca plan realizacyjny pod względem urbanistycznym i

architektonicznym - wydana przez Wojewódzki Zarząd Rozbudowy Miast i Osiedli Wiejskich w Pile - Biuro Planowania Przestrzennego z dnia 24.03.1981 roku - nr III/8380/7/81.

3. Pismo uzgadniające pozytywnie plan realizacyjny, wydane przez Wojewódzki Zarząd Rozbudowy Miast i Osiedli Wiejskich, BPP w Pile z dnia 30.01.1981 roku - nr 2/442/66/79.
4. Opinia wydana przez Państwowy Terenowy Inspektorat Sanitarny w Chodzieży z dnia 18.06.1979 roku - nr TSSE-XI-2/442/66/79.
5. Opinia lokalizacyjna wydana przez Wydział Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska w Pile, Urząd Wojewódzki w Pile z dnia 18.12.1979 roku - nr GT-G-I-8534/10/79 - dotyczy warunków hydrogeologicznych.
6. Opinia wydana przez Wojewódzkie Biuro Geodezji i Terenów Rolnych w Chodzieży z dnia 30.10.1980 roku - nr WGSC op. - 4410/79/80.
7. Opinia wydana przez Wydział Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska w Pile, Urząd Wojewódzki w Pile z dnia 22.01.1981 roku - nr GKL-OS-III-8632-0/1/81.
8. Opinia wydana przez Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Pile z dnia 02.03.1981 roku - nr WSSE-NZ-4420/3232/81 - dotyczy szczegółowego planu zagospodarowania terenu składowiska, projektu zieleni oraz technologii.
9. Opinia wydana przez Komendę Wojewódzką Straży Pożarnych w Pile z dnia 17.11.1980 roku - nr Poż.-ż 6569/130/80.

W chwili obecnej eksploatacja obiektu odbywa się w oparciu o decyzję Starosty Chodzieskiego zatwierdzającą instrukcję eksploatacji składowiska.

93. Warunki środowiskowe lokalizacji składowiska

93.1. Położenie fizycznogeograficzne.

Pod względem fizjograficznym według Kondrackiego obiekt położony jest na pograniczu dwóch mezoregionów tj. Doliny Środkowej Noteci, będącej fragmentem makroregionu Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej oraz Pojezierza Chodzieskiego wchodzącego w skład makroregionu Pojezierza Wielkopolskiego.

Składowisko położone jest w obrębie terenu urozmaiconego morfologicznie, stanowiącego pagórkiczolowomorenowe.

Najwyższe lokalne wzniesienie zlokalizowane jest w odległości 300 m na północny - zachód od obiektu i posiada wysokość 118,8 m n.p.m.

Opisywany region położony jest (w obecnie stosowanym podziale Polski na regiony fizycznogeograficzne) w strefie Lasów Mieszanych, Prowincji Niz Środkowoeuropejskiej, Podprowincji Pojezierza Południowobałtyckiej. Należy do makroregionu Pojezierze Wielkopolskie i mezoregionu Pojezierze Chodzieskie.

Rozpatrywany teren znajduje się między doliną Noteci, a doliną Wełny.

Istniejące walory krajobrazowe związane są głównie z rozciągającą się po stronie północnej doliną Noteci.

93.2. Geomorfologia.

Pod względem geomorfologicznym omawiany teren znajduje się w obrębie Pagórków Chodzieskich stanowiących subregion Wysoczyzny Gnieźnieńskiej /według podziału B. Krygowskiego/. Jest to obszar pagórkowaty o deniwelacjach przekraczających wartość 10 m, wyniesionym do rzędnych w granicach 92 - 101 m n.p.m. Teren stanowiący przedmiot niniejszego opracowania stanowi fragment stoku łagodnie pochylonego w kierunku północno-zachodnim.

93.3. Geologia.

Budowa geologiczna terenu składowiska odpadów w Kamionce jest stosunkowo jednolita. Na podstawie materiałów archiwalnych stwierdza się, że teren w obrębie składowiska zbudowany jest do głębokości około 40 - 50 m z utworów czwartorzędowych. Reprezentowane są one w formach akumulacji lodowcowej, wodnolodowcowej i związane one są z fazą chodzieską zlodowacenia bałtyckiego. Wykształcone są w partiach stropowych w postaci piasków zaglinionych. Osady te można sklasyfikować jako utwory moreny dennej. Pierwszy poziom wodonośny zalega w rejonie składowiska w utworach piaszczystych. Nawiercono go na głębokości 5,5[^]-6,0 m ppt. Warstwa wodonośna zasilana jest w drodze bezpośredniej infiltracji wód opadowych. Stanowią ją piaski średnio i gruboziarniste, czasami z domieszką żwiru lub otoczków. Piezometry zainstalowane są generalnie w warstwie piasków średnich. W rejonie składowiska zaznacza się północno-wschodni kierunek przepływu wód podziemnych, tzn. na linii staw we wsi Kamionka do dalej położonego lokalnego ciek, który następnie uchodzi do Noteci. Miąższość występowania warstwy wodonośnej jest w obrębie składowiska zróżnicowana, osiągając wartości od 1,0 m do 10,0 m. Czwartorzędowy poziom wodonośny był niegdyś powszechnie ujmowany w okolicy, obecnie obszar jest zwodociągowany i skanalizowany.

93.4. Warunki klimatyczne.

Warunki klimatyczne omówiono korzystając z podziału rolniczo-klimatycznego Polski R. Gumińskiego. Zgodnie z tym podziałem opisywany obszar, znajduje się w obrębie dzielnicy bydgoskiej (VI) posiadającej charakter przejściowy pomiędzy chłodną i wilgotną dzielnicą pomorską, a cieplejszą i suchą dzielnicą środkową. Przyczynia się to do bardzo niskich opadów atmosferycznych w ciągu roku i stosunkowo krótkiego zalegania pokrywy śnieżnej. Opady wynoszą średnio rocznie około 550 mm, a czas zalegania pokrywy śnieżnej wynosi od 40 do 60 dni. Charakterystyczna dla tej dzielnicy jest duża ilość silnych wiatrów z sektora zachodniego, co świadczy o dominacji wpływów oceanicznych. Długość okresu wegetacyjnego wynosi od 210 do 215 dni. Niewielka ilość opadów atmosferycznych w ciągu roku wpływa znacząco na stosunki wodne występujące w okolicy składowiska. Przede wszystkim wpływa to na ilość odcieków oraz zasięg strefy tlenowej w profilu pionowym złoża odpadów. W przypadku składowiska w Kamionce, ze względu na brak zarówno naturalnej jak i sztucznej izolacji chroniącej pierwszy poziom wód gruntowych występujących w obszarze składowiska, należy uznać, iż niewielki opad średnioroczny jest zjawiskiem sprzyjającym lokalizacji obiektu.

Temperatury powietrza charakterystyczne dla stacji meteorologicznej Piła:

średnia temperatura roku	-	7,9 °C
średnia temperatura lata	-	13,1 °C
średnia temperatura zimy	-	2,6 °C

93.5. Wody podziemne.

Użytkowymi poziomami wodonośnymi na dokumentowanym terenie są poziomy:

- trzeciorzędowy,
- czwartorzędowy.

Według mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Piła dokumentowany teren należy do jednostki nr III.1 - Podregion Pomorski, wchodzącego w skład REGIONU POMORSKO-KUJAWSKIEGO (III).

Najbliższy posterunek Instytutu Gospodarki Wodnej znajduje się w miejscowości Studzieniec, ok. 4 km na wschód od dokumentowanego terenu. Jest to studnia kopana (rzędna terenu wynosi 61 m. n.p.m.).

Wahania zwierciadła wody w tym posterunku wynoszą średnio 0,4 m, maksymalnie 1,28 m w ciągu roku. Posterunek jest reprezentatywny dla obszaru Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej.

Według Mapy Obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce Wymagających Szczególnej Ochrony (A.S. Kleczkowski, Kraków, 1990) teren składowiska odpadów w Kamionce znajduje się w rejonie południowej granicy Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 138 - Pradolina Toruń-Eberswalde (Noteć) stanowiącego zarazem Obszar Najwyższej Ochrony (ONO).

UWAGA

W rejonie składowiska brak jest potencjalnie zagrożonych ujęć wód podziemnych. Lokalizacja obiektu nie koliduje ze strefami ochronnych źródeł i ujęć wody.

Trzeciorzędowy poziom wodonośny nawiercony w otworze studziennym w Kierzkowicach w przedziale głębokości 100-103.5 m. Zwierciadło posiada subartezyjski charakter, stabilizuje się na głębokości 37,0 m (58,3 m n.p.m.). Woda niezdatna do picia, nie ujęta do eksploatacji.

Czwartorzędowy poziom wodonośny nigdyś powszechnie ujmowany w okolicy (w tym w studniach kopanych w miejscowości Kamionka - obecnie teren zwodociągowany i skanalizowany). Wody o zwierciadle swobodnym. Niskiej klasy jakości. W rejonie składowiska poziom wodonośny nie jest izolowany od wpływu zanieczyszczeń z powierzchni terenu. Kolektorem wód są utwory piaszczysto-żwirowe, zalegające przy powierzchni terenu, posiadające w spągu gliny zwałowe. Miąższość warstwy wodonośnej jest zróżnicowana (1-1 Om) i zależna od wykształcenia morfologicznego stropu glin zwałowych.

Warstwa przypowierzchniowa narażona jest na zanieczyszczenia antropogeniczne nie posiada izolacji w postaci ciągłych kompleksów utworów nieprzepuszczalnych. Kierunek przepływu wody w warstwie przypowierzchniowej jest generalnie północno-wschodni.

93.6. Wody powierzchniowe.

Obszar opracowania należy do dorzecza Warty. Rejon składowiska odwadniany jest natomiast przez Noteć, do której uchodzi ciek wodny Bolimka, prowadzący wody z Jeziora Chodzieskiego, przebiegający 3 km na południowy-wschód od składowiska. Obszar położony na południe od przedmiotowego obiektu odwadniany jest przez Strugę Oleśnicką, uchodzącą do Bolimki.

Wody powierzchniowe w rejonie wsi Kamionka, gdzie zlokalizowane jest składowisko, reprezentowane są przez niewielki staw, którego rzędna wynosi 80,9 m n.p.m. W kierunku NNE występuje wyraźna forma dolinna odwadniana przez ciek w postaci kanału. Staw we wsi Kamionka należy łączyć z formą dolinną, która stanowi powierzchniowy system odwadniania obiektu.

10. Możliwości adaptacyjne

Możliwość adaptacji rekultywowanego składowiska determinują następujące czynniki:

- charakter użytkowania terenów przyległych
- odległość od terenów zurbanizowanych
- ukształtowanie terenu składowiska
- istniejąca infrastruktura
- możliwości finansowe właściciela i użytkownika

Po dokonanej analizie możliwe jest do zaakceptowania przyjęcie leśnego kierunku rekultywacji składowiska.

Efektom podjętego trudu rekultywacji będzie możliwość wprowadzenia upraw leśnych.

Stworzone warunki retencji wód opadowych pozwolą na wyeliminowanie medium rozprzeczającego zanieczyszczenia w środowisku gruntowo-wodnym.

Wprowadzenie nasadzeń drzew może nastąpić po zakończeniu etapu rekultywacji związanego z tworzeniem odpowiednio żyznej warstwy nasadzeniowej min. 0,6 metrowej.

11. Rekultywacja techniczna

11.1. Przyjęta zasada rekultywacji

Na podstawie stanu opisanego w pkt 9 niniejszej dokumentacji przyjmując założenia rekultywacyjne wzięto pod uwagę:

- istniejącą budowę geologiczną podłoża
- meteorologię
- ilość i rodzaj odpadów
- stan już utworzonej przyzmy odpadów i zagospodarowanie terenu
- założony kierunek rekultywacji.

11.2. Bilans odpadów

Bilans odpadów sporządzono w oparciu o dane uzyskane od inwestora, użytkownika oraz dane literaturowe.

Poniższy bilans opracowano na podstawie danych archiwalnych zestawionych przez poprzedniego (głównego) użytkownika składowiska - ZGKiM w Chodzieży.

Rok	Miesiąc	Ilość odpadów w m³
1991	kwiecień	3.327
	maj	3.091
	czerwiec	3.235
	lipiec	2.483
	sierpień	2.988
	wrzesień	2.837
	październik	2.968
	listopad	2.921
	grudzień	3.262
	Razem	27.112
1992	styczeń	3.146
	luty	2.881
	marzec	2.864
	kwiecień	2.228
	maj	2.650
	czerwiec	2.589
	lipiec	2.309
	sierpień	2.085
	wrzesień	2.311
	październik	1.903
	listopad	2.408
	grudzień	2.618
	Razem	29.992
1993	styczeń	2.112
	luty	1.941
	marzec	2.758
	kwiecień	2.950
	maj	2.631
	czerwiec	2.331
	lipiec	2.403
	sierpień	2.220
	wrzesień	2.322
	październik	2.320
	listopad	2.250
	grudzień	2.587
	Razem	28.830
1994	styczeń	2.309
	luty	2.566
	marzec	2.790
	kwiecień	2.655
	maj	2.549
	czerwiec	2.797
	lipiec	2.366
	sierpień	2.776
	wrzesień	2.535
	październik	2.385
	listopad	2.569
	grudzień	2.429
	Razem	30.726
1995	styczeń	2.602
	luty	2.092
	marzec	2.232
	kwiecień	2.169

	maj	2.458
	czerwiec	2.338
	lipiec	2.328
	sierpień	2.351
	wrzesień	2.372
	październik	2.550
	Razem	23.492

Na podstawie powyższego zestawienia przyjęto, że średnioroczna ilość odprowadzanych na składowisko odpadów wynosi 29.000 m³.

W założeniach projektowych przyjęto 28.000 m³.

W okresie 17 letniego użytkowania składowiska zgromadzono około 493.000 m³ odpadów.

Średnia wartość wskaźnika nagromadzenia odpadów dla Chodzieży w rozpatrywanym okresie wynosi 1,38m³/M/rok.

Uwzględniając stopniowe zagęszczanie składowanych odpadów przy użyciu ciągnika gąsienicowego, przyjęto współczynnik komprymacji K, = 2,4.

Ilość zalegających zatem odpadów po komprymacji wynosi około 205 000 m³

113. Przyjęte rozwiązanie

Ze względu na to, że największe niebezpieczeństwo dla środowiska naturalnego stanowi możliwość skażenia gruntu oraz wód gruntowych projektuje się:

- całą powierzchnię składowiska uszczelnić warstwą izolacyjną pochodzenia naturalnego
- wody powierzchniowe ukierunkować poza obszar przyzmy odpadów, tzn. do rowu opaskowego
- całą powierzchnię składowiska pokryć warstwą rekultywacyjną z obsianiem, a dalej zadrzewieniem
- wyprowadzić wylot instalacji odgazowującej ponad wierzchowinę .

Projektowane ukształtowanie bryły opiera się o założenie, że zdeponowane odpady pozostaną w miejscu składowania, natomiast nowe, świeżo dowożone odpady formowane będą w sposób, który umożliwi osiągnięcie docelowych przewidywanych kształtów składowiska

Zakłada się, że na koronie składowiska przez okres 50 lat od dnia zamknięcia składowiska nie będą wykonywane budynki, wykopy, instalacje naziemne i podziemne, z wyłączeniem instalacji związanych z funkcjonowaniem składowiska.

Kolejność tworzenia wierzchowiny

1. Makroniwelacja terenu i przyjmowanych do składowania odpadów, z nadaniem odpowiedniego kształtu.
2. Po nadaniu kształtów, pozostawienie terenu na okres 4-6 miesięcy (stabilizacja geotechniczna).
3. Sprawdzenie kształtów rekultywowanego składowiska i ewentualne uzupełnienia.
4. Wykonanie odgazowania poziomego z wyprowadzeniem ponad powierzchnię czaszy.
5. Dolna warstwa wierzchowiny utworzona ma zostać z mas mineralnych o różnym składzie granulometrycznym (odpady obojętne).
Grubość warstwy 0,4 m.
6. Środkowa warstwa wierzchowiny - tworząca izolację ma zostać wykonana z materiału mineralnego o współczynniku $K = 1 \times 10^{-9}$ m/s (np. glin) o grubości warstwy 0,5 m.
7. Górna warstwa wierzchowiny - erozyjna utworzona ma zostać z ziemi urodzajnej o grubości warstwy 0,8 m.
8. Wykonanie rowu opaskowego po stronie zach. i płd. (z izolacją dna i skarp).
9. Ułożenie biolentexu z nasionami traw.

Po nadaniu kształtów podłużnych i poprzecznych rowu opaskowego należy go wyłożyć warstwą izolacyjną np. gliny plastycznej dna i skarp o grubości warstwy 0,2 m (wg załączonego rysunku).

W zasadzie warstwa rekultywacyjna grubości ok. 1,2 m powinna być wystarczająca do zgromadzenia i przetrzymania wody dostarczanej w wyniku normalnych opadów atmosferycznych, jednak jako dodatkowe zabezpieczenie projektuje się ułożenie biolentexu (z nasionami traw), który powoduje szybszą kompresję wierzchowiny oraz wchłanianie nadmiaru wilgoci.

Dodatkowo utworzone spadki wierzchowiny ok. 2%-3% powodują uzyskanie wsp. od 0,18 - 0,22 spowodują odprowadzenie ewentualnych spływających wód opadowych do projektowanych rowów opaskowych.

Projektowane "wyłożenie" dna i skarp rowów warstwą izolacyjną np. z gliny zabezpieczy przed infiltracją z rowu do odpadów.

Podsumowując ukształtowanie wierzchowiny wysypiska, polega ono na ukształtowaniu takim, aby bilans wody był równy zero.

Bilans mas ziemnych wierzchowiny

Bilans mas ziemnych wykonano metodą przekroi poprzecznych.

Przewiduje się:

- masy ziemne - odpady do przesunięcia na odl. do 60 mb - 7.020 m³
- objętość wierzchowiny - w. dolna 0,5 m - 11.700 m³
- objętość wierzchowiny - w. górna 0,8 m - 18.720 m³

Górna warstwa wierzchowiny zostanie pokryta biolentexem z nasionami traw oraz przesypiana ziemią urodzajną.

Z przeprowadzonego bilansu mas ziemnych wynika, że przesuwając odpady można uzyskać prawidłowe rzędne dla wykonania podłoża dla wierzchowiny rekultywowanego składowiska.

11.4. Bilans wodny wierzchowiny

Złoże odpadów (pokryte roślinnością), przyjmuje tę ilość wody, jaką stanowi różnica między opadem a parowaniem i spływem powierzchniowym.

Maksymalne ograniczenie ilości odcieków składowiskowych stanowi podstawowy element ograniczenia jego negatywnego oddziaływania na środowisko.

Bilans wodny każdego składowiska odpadów kształtowany jest przez:

1. opady atmosferyczne
2. spływ powierzchniowy (napływ wód w obręb składowiska)
3. odpływ powierzchniowy
4. wznos kapilarny
5. parowanie
6. wilgotność własną odpadów i wilgotność właściwą warstw pośrednich i wierzchowiny

W przypadku składowiska w Kamionce złoże odpadów uznano za jednorodną masę.

W celu określenia skuteczności proponowanych prac zmierzających do zahamowania infiltracji wód opadowych oraz uzyskania zerowego bilansu wodnego składowiska przeprowadzono bilans wodny projektowanej wierzchowiny wg poniższego wzoru (Kempa 1983 r.).

$$H = P + Sp - Dp + dW/dt - fo \text{ (mm/m}^2\text{d)}$$

Ze względu na projektowane ukształtowanie kopuły wierzchowiny wyeliminowano napływ wód powierzchniowych w obręb zdeponowanych odpadów.

Przyjęto zatem:

- | | |
|----|--|
| H | - wielkość rocznego opadu atmosferycznego - 570 mm (średnioroczna) |
| P | - wielkość rocznego parowania naturalnego (okres IV-IX)
- 415 mm; (okres X-III) - 101 mm wg Baca i Rojka |
| Dp | - dopływ wód powierzchniowych - 0 mm |
| Wp | - zawartość wody w warstwie przykrywającej - 0,137 mm/m ² przy grubości wierzchowiny 1,0 m i wilgotności właściwej gleby 13,7% |
| fo | - odpływ przecieków do złoża odpadów |
| Sp | - spływ (odpływ) po powierzchni - 192,0 mm/rok przy wskaźniku spływu powierzchniowego Q = 0,3; dla okresu IV-IX Sp - 108,0 mm, dla okresu X-III Sp - 84,0 mm |

Właściwie wykonana wierzchowina powinna zapewnić maksymalne ograniczenie infiltracji wód w głąb zdeponowanych odpadów.

Odpływ przecieków do złoża (fo) dla składowiska wyniesie:

$$fo = H - P - Sp + Dp - dWp/dt \text{ mm/m}^2\text{d}$$

$$t = 365 \text{ dób}$$

Dla okresu IV-IX:

$$H - 360 \text{ mm}$$

$$fo - 0,360 - 0,415 - 0,108 - 0,0007$$

$$fo = -0,1387 \text{ mm/m}^2\text{d}$$

Z powyższego wynika $fo < 0$

Z powyższego wynika, iż przy zastosowaniu spadków od 2 do 5% powierzchni zadarnionej wierzchołki oraz jej grubości 1,0 m w okresie wegetacyjnym (IV-IX), warstwa przykrywająca wykazywać będzie generalnie ujemny bilans wodny.

W związku z czym nie będzie zachodzić infiltracja wód opadowych do złoża odpadów w okresie wegetacji.

Zahamowanie zostanie w ten sposób negatywne oddziaływanie składowiska na stan środowiska gruntowo-wodnego.

Ukształtowanie składowiska wg niniejszej dokumentacji polega na ukształtowaniu mas ziemnych wierzchołki tak, aby bilans wody był równy zero, zgodnie z przyjętą na wstępie zasadą rekultywacji.

Suma opadów na powierzchnię zrekultywowanego składowiska powinna być równa sumie parowania bezpośredniego z gruntu, parowania przez roślinność oraz odpływu na zewnątrz składowiska.

Ponadto projektuje się rów opaskowy od strony południowej i zachodniej o przekroju pokazanym na rys. 4.

Nadmiar wód opadowych przekazywany będzie do rowu opaskowego i dalej zdeponowany w stawie odparowującym.

Powierzchnia stawu odparowującego ok. 400 m².

Głębokość stawu odparowującego ok. 1,5 m.

11.5. Odgazowanie

Po zrehabilitowaniu składowiska stanowi reaktor biochemiczny, w którym wytwarzany jest gaz składowiskowy. Ilość i jakość gazu zależy od składu fizycznego i chemicznego odpadów. Głównym składnikiem gazu jest metan i dwutlenek węgla. Przy dużych składowiskach gaz ten można ujmować i używać do celów energetycznych. Należy zaznaczyć, że gaz składowiskowy jest wynikiem rozkładu substancji organicznych, zawartych w odpadach komunalnych. Odbywa się to w warunkach beztlenowych, w tak zwanej fazie stabilnej fermentacji metanowej. Ogółem z zdeponowanych śmieciach przewiduje się ok. 40% substancji organicznych czyli ok. 3440 m³.

Zadania odgazowania to:

- ochrona okolicznych terenów przed niekontrolowaną migracją gazu składowiskowego
- ochrona przyrody przed ewentualnymi wybuchami i pożarami
- zapewnienie skutecznej i niezakłóconej biologicznej rekultywacji

Dla składowiska w Kamionce przyjęto odgazowanie tzw. bieme, w układzie pionowym i poziomym w postaci 1 szt. studni odgazowującej - wyprowadzającej (Sg).

Z uwagi na przewidywaną małą ilość gazu inne jego wykorzystanie jest ekonomicznie nieuzasadnione. Układ studni został dostosowany do już istniejących studni i powierzchni zdeponowanych odpadów.

Konstrukcje studni odgazowujących uwidocznił na rys. nr 6. wraz z wskazaniem sposobu przygotowania wyprowadzenia dla połączenia ewentualnej pochodni spalającej. Jednak z uwagi na wielkość, charakter i sposób eksploatacji składowiska należy uznać, że instalowanie pochodni jest ekonomicznie nieuzasadnione w stosunku do ewentualnych, spodziewanych efektów ekologicznych.

Drenaż gazowy

W trakcie składowania odpadów zostały wykonane częściowo studnie pionowe w celu biernego odgazowania.

Studnie pionowe wykonane zostały z kręgów betonowych 50, które zostaną zakończone u podnóża projektowanej warstwy rekultywacyjnej.

Połączenia poziome studni S₁ do S₂ zostaną wykonane z rur drenarskich PEHD 100, otoczonych włókniną filtracyjną gr. 2 mm.

Drenaż poziomy należy wykonać w pasach szerokości ok. 2,0 m wykonanych z materiału łatwo przepuszczalnego (patrz rys. nr 7).

Zakończenie drenażu gazowego przewiduje się w studni S₂, zasuwaj 100 jako ustawionej wśród pozostałych i przystosowaną do przyszłego zamontowania pochodni gazowej.

11.6. Wytyczne BHP i P-poż

Roboty związane z rekultywacją składowiska w Kamionce prowadzone będą na otwartej przestrzeni.

Powoduje to narażenie pracowników na zmienne warunki atmosferyczne.

Higiena pracy dla tego charakteru pracy wymaga przede wszystkim właściwego obuwia roboczego i odzieży ochronnej.

Również mechanizacja robót stwarza duże zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego.

Koniecznym staje się zatem zapoznanie pracowników o niebezpieczeństwie wynikającym z wadliwej obsługi maszyn i urządzeń mechanicznych.

Szczególnie niebezpieczne są roboty związane z odprowadzeniem gazu składowiskowego.

Biorąc pod uwagę jego skład może on stworzyć następujące zagrożenia:

- tworząc mieszaninę wybuchową może poparzyć pracowników
- tlenek węgla o zawartości cn. 0,03 mg/litr powietrza może spowodować porażenie układu oddychania oraz krążenia
- metan przy stężeniu powyżej 20% może spowodować lekkie zatrucie, objawiające się bólem głowy, wymiotami itd.
- metan może działać dusząco

Zespół ludzi wykonujący prace powinien być wyposażony w:

- aparaty kontrolno-pomiarowe
- sprzęt ochrony dróg oddechowych
- sprzęt przeciwpożarowy
- apteczka pierwszej pomocy, narzędzia nieiskrzące

Przy wykonaniu instalacji odgazowujących również należy zwrócić uwagę na zagrożenia p-poż.

Awaryjne gaszenie palącego się gazu można wykonać za pomocą:

- mokrej, plastycznej o konsystencji ciasta gliny
- mokrej płachty brezentowej
- gaśnicy proszkowej o wadze 6 kg
- strumienia wody

Dla składowiska w Kamionce przyjęto odgazowanie tzw. bierne, w układzie pionowym i poziomym w postaci 8 szt. studni odgazowujących w tym studnia Sg wyprowadzająca gaz nad powierzchnie odpadów i warstwy rekultywacyjnej. Z uwagi na przewidywaną małą ilość gazu inne jego wykorzystanie jest ekonomicznie nieuzasadnione. Układ studni został dostosowany do już istniejących studni i powierzchni zdeponowanych odpadów.

Konstrukcja drenażu gazowego nie ulega zmianie i należy ją realizować wg dokumentacji z grudnia 2003.

10. Harmonogram prac rekultywacyjnych

Lp.	Okres	Rodzaj prac
1.	2006	- przesunięcia odpadów dla utworzenia prawidłowych kształtów wierzchożyny dowożonymi odpadami - stabilizacja geotechniczna nawiezionych odpadów - wykonanie drenażu gazowego poziomego
2.	2007	- wykonanie warstwy sanitarnej z odpadów obojętnych - wykonanie warstwy izolacyjnej - wykonanie warstwy erozyjnej - wykonanie rowów opaskowych
3.	2008-2010	- wykonanie rekultywacji biologicznej - zadarnienie wierzchożyny - prace kończące - nasadzenia drzew i krzewów
4.	lata następne (do 30 lat od dnia otrzymania decyzji o zamknięciu składowiska)	- nadzór nad zrekultywowanym składowiskiem odpadów, w tym monitoring środowiska

Wytworzenie pierwszego poziomu rekultywacyjnego tzw. warstwy erozyjnej powinno stworzyć warunki do intensywnego rozwoju roślinności pionierskiej oraz ograniczyć do minimum infiltrację wód opadowych w głąb profilu masy opadowej.

Dzięki zastosowanym rozwiązaniom wody opadowe zostaną skierowane do rowów zbierających i odprowadzone poza masę zgromadzonych odpadów.

Uniemożliwi to wypłukiwanie zanieczyszczeń przez wody filtrujące.

Rekultywacja biologiczna prawidłowo przeprowadzona ograniczy, bądź wyeliminuje całkowicie kontakt zdeponowanych odpadów ze środowiskiem zewnętrznym.

Przeprowadzona rekultywacja ostatecznie powinna:

1. ograniczyć do minimum powierzchniowy spływ wód opadowych, cel osiągnięty dzięki zadarnieniu powierzchni składowiska, wytyczeniu rowów zbierających oraz dokonaniu nasadzeń krzewów oraz drzew w terminie późniejszym,
2. ograniczyć do minimum kontakt zdeponowanych odpadów ze środowiskiem zewnętrznym; cel osiągnięty dzięki odpowiedniemu uformowaniu bryły składowiska oraz zbudowaniu odpowiedniej warstwy przykrywającej o grub. ok. 13 m w późniejszym okresie czasu, porośniętej roślinnością pionierską oraz rekultywacyjną,
3. osiągnąć, wytworzyć optymalną wielkość ewapotranspiracji infiltrujących w głąb warstwy przykrywającej wód opadowych; cel osiągnięty dzięki odpowiednim nasadzeniom roślinności rekultywacyjnej, prowadzone procesy fotosyntezy doprowadzać będą do czynnej ewaporacji wód zgromadzonych w warstwie buforowej ostatecznej,
4. odtworzenie optymalnych wartości przyrodniczo- użytkowych z uwzględnieniem określonego, nadanego kierunku oraz sposobu rekultywacji w tym przypadku; cel zostanie osiągnięty dzięki wytworzeniu warstwy glebotwórczej oraz dokonaniu odpowiednich nasadzeń roślinności krzewiastej oraz drzewiastej.

13.1. Etapy rekultywacji biologicznej

W zasadzie proces rekultywacji przyrodniczej rozpoczyna się samoistnie w momencie uformowania ostatecznych kształtów rekultywowanego składowiska.

Każdy gatunek w dowolnej proporcji w stosunku do innych gatunków jest w zasadzie celowym elementem przywracającym wartości biologiczne terenu zdegradowanemu.

Obok introdukcji gatunków dobranych mamy więc do czynienia z naturalną, pożądaną sukcesją roślinności.

Ważnym więc będzie określenie zasad pielęgnacji, utrzymania końcowego etapu rekultywacji tj. planu ochrony przed negatywnym już wówczas oddziaływaniem gatunków naturalnych (chwastów).

Natomiast w pierwszych etapach ingerencja tych roślin jest pożądana.

Etap nr 1 - 2 lata po ukończeniu rekultywacji technicznej.

W trakcie tego okresu należy doprowadzić do pełnego, zadawalającego stopnia zadarnienia powierzchni składowiska oraz wytworzenia odpowiednio żywej warstwy nasadzeniowej.

Etap ten powinien również obejmować nasadzenia bądź odnowę roślinności izolacyjnej, porastającej obrzeża składowiska.

Doprowadzi to do intensywnego i równomiernego zadarnienia warstwy rekultywacyjnej i jej trwałego pokrycia roślinnością trawiastą. Trawy posiadają największą tolerancję w stosunku do siedlisk bezglebowych, zwłaszcza mieszanki wielogatunkowe.

Mieszkankę traw zawartych w biowłókninie można wzbogacić nasionami motylkowych oraz traw zbożowych (żyto, owies, proso) wysianych dodatkowo.

Rośliny te kiełkują stosunkowo szybko i w krótkim czasie dają znaczne przyrosty biomasy.

Proponuje się obsianie równomierne całej powierzchni rekultywowanej, ze względu na niewielką jej powierzchnię nie istnieje potrzeba oddzielnego traktowania zboczy oraz powierzchni płaskich.

Wysiewanie mieszanki traw z roślinami motylkowymi należy prowadzić konsekwentnie przez okres 2-3 lat od chwili zakończenia rekultywacji technicznej.

Wielkość dawek siewnych przedstawia tabela nr 6.

Wielkość dawek siewnych (mieszanka traw darniowych)

Skład gatunkowy	Udział w ogólnej mieszance %
kostrzewa owcza	20
kostrzewa czerwona	20
wiechlina łąkowa	20
mietlica	15
życica trwała	15
przelot pospolity	4
biedrzyca mniejszy	4
krwawnik pospolity	2

Zabiegi agrotechniczne tego etapu polegać powinny głównie na wykaszaniu dwukrotnym w ciągu roku.

W 3 roku zabiegi agrotechniczne powinny ograniczyć się do wykoszenia traw oraz przeprowadzenia niewielkich niwelacji usuwających wtórne mikrodeformacje terenu.

Do tego czasu nastąpi całkowita biodegradacja ewentualnej biowłókniny i trwale zadarnienie wierzchołki składowiska.

W 4 roku proponuje się wykonanie jedynie powtórnych wykoszeń, przy czym nie należy usuwać powstałego pokosu podobnie jak w latach uprzednich.

Proponowane gatunki traw do wysiewu

Kupkówka, rajgras francuski i angielski, kostrzewa włosowata, mietlica rozłogowa i pospolita, kostrzewa czerwona, stokłosa bezostna, kostrzewa łąkowa, wiechlina łąkowa.

Również: owies, proso, żyto.

Proponowane pozostałe gatunki roślin spełniające funkcję uzupełniającą:

gorczyca, gryka, łubin, przelot, wyka, nostryk żółty, peluszka.

Nawożenie: w pierwszym etapie proponuje się intensywne nawożenie warstwy mineralnej równoległe z dokonanymi nasadzeniami traw oraz motylkowatych.

Zakłada się, że nawożenie na gruntach rekultywowanych powinno być dwukrotnie większe przy uprawie tych samych roślin w przeciętnych warunkach polowych.

Szczególnie istotne jest nawożenie potasowe oraz azotowe, choć wierzchowina zostanie wysoko użyżniona przed jej zadarnieniem osadami ściekowymi.

- nawozy azotowe należy stosować w 3-4 dawkach rocznie, w przypadku zastosowania siewu wiosennego traw, w dawce około 20 kg/ha jednorazowo
- nawozy potasowe należy zastosować dwukrotnie w dawce około 50 kg/ha
- nawozy fosforanowe proponuje się zastosować jednorazowo w jednej pełnej dawce 50 kg/ha wczesną wiosną.

W 3 roku należy zastosować nawozy azotowe oraz potasowe w 2 dawkach na powierzchniach zadarnionych.

Nawożenie fosforanowe jednorazowo każdego roku.

13.2. Wytworzenie warstwy erozyjnej

Warstwa ta odgrywać powinna kluczową rolę w etapie rekultywacji biologicznej.

Będzie ona stanowić podłoże do rozwoju pojawiającej się samorzutnie roślinności potencjalnej oraz wprowadzanej sztucznie roślinności odpowiednio dobranej.

Warstwę tę stanowić mogą grunty mineralne piaski, gliny piaszczyste bądź ziemie urodzajne.

Ponieważ w zasadzie celem prowadzonej rekultywacji będzie odtworzenie określonego profilu glebowego, dlatego proponuje się utworzyć warstwę ostateczną (erozyjną) o grub. 0,8 m wykorzystując do tego celu grunty mineralne np. pochodzące z prac wykonania rowów opaskowych, bądź z prac budowlanych (wykopy fundamentowe), inne.

Zgodnie z przyjętymi zasadami w celu ukształtowania glebotwórczej warstwy na składowisku można stosować osad ściekowy ustabilizowany. Osad wprowadzany może być powierzchniowo i wymieszany z gruntem mineralnym.

W tym przypadku podstawowym czynnikiem limitującym wykorzystanie do rekultywacji osadów ściekowych są względy sanitarne.

Wykorzystanie osadów ściekowych może zwiększyć retencję wierzchniej warstwy erozyjnej.

Opisany sposób wykorzystania osadów należy traktować tylko jako propozycję.

W przypadku rezygnacji z zastosowania osadów ściekowych, niezbędnym będzie zwiększenie ilości stosowanych nawozów mineralnych.

Zastosowanie ok. 60 cm warstwy mineralnej zapewni również lepszą aerację poziomu glebotwórczego, co będzie odpowiednio korzystnie wpływać na rozwój systemów korzeniowych wprowadzanej roślinności oraz odpowiednią wymianę gazową z ostateczną warstwą odpadową.

Proponowane grubości warstwy erozyjnej, glebotwórczej zapewni korzystny rozwój roślinności zielnej, bylin oraz krzewinek.

W celu dokonania nasadzeń drzew oraz krzewów dużych będzie trzeba przeprowadzić I etap rekultywacji (etap wstępny).

Rezultatem tego etapu będzie zadarnienie powierzchni rekultywowanej oraz przygotowanie podłoża do nasadzeń docelowych.

Etap nr 2 - sprowadza się on w danym przypadku do poeksploatacyjnego zagospodarowania terenu pośladowiskowego.

Charakter prac rekultywacyjnych wykonywanych podczas tego etapu powinien ściśle odpowiadać ustalonemu kierunkowi rekultywacji oraz odpowiadać założeniom planistycznym gminy.

Przyjmuje się, że siedlisko nasadzeń, grunt będzie średnio żyzny, nawożenie przeprowadzone w latach poprzednich, optymalnie z wykorzystaniem osadów ściekowych pozwoli na dokonanie nasadzeń gatunków liściastych, odpowiadających siedlisku boru mieszanego żyznego, warunki wodne natomiast odpowiadać będą siedlisku średnio wilgotnemu.

Proponowany dobór gatunków

drzewa gatunki podstawowe: dąb czerwony, sosna zwyczajna;

drzewa gatunki uzupełniające: lipa drobnolistna, klon jesionolistny, brzoza omszona, brzoza broda w ko wata;

krzewy: czeremcha amerykańska, karagana, jarzab mączny, róża fałdzistolistna, jarzab pospolity, śnieguliczka biała jagodowa, leszczyna pospolita.

Przed rozpoczęciem sadzenia drzew i krzewów należy przygotować odpowiednio glebę m.in. poprzez ograniczenie ingerencji chwastów. Wskazany jest wykonanie płytkiej podorywki oraz kultywatorowania na kilka miesięcy przed sadzeniem.

W przypadku przygotowania gleby na placówkach, minimalna średnica placówki powinna wynosić 0,5 m dla drzew oraz 0,4 m dla krzewów.

Zaleca się sprowadzenie już w okresie jesiennym poprzedzającym rok wiosennych nasadzeń oraz ich zadołowanie w sposób zabezpieczający je przed przemarznięciem oraz zgryzieniem przez gryzonie lub zające.

Wyjątek stanowią w tym przypadku sadzonki topoli i robinii akacjowej.

Przy wykonywaniu nasadzeń należy stosować głębokość sadzenia ok. 40 cm większą niż głębokość nasadzenia w szkółce.

Wskazówka ta jest istotna ze względu na zaleganie wody gruntowej poniżej poziomu terenu rekultywowanego.

Uzyskanie jednak odpowiedniej żyzności warstwy pokrywającej oraz staranny dobór gatunków umożliwi uzyskanie odpowiednich efektów.

Generalnie należy stosować nasadzenia głębokie używając okazów wyrośniętych.

Nawożenie zadrzewień - ograniczyć należy w zasadzie do nawożenia podstawowego, które obejmuje zaprawianie dołów przy sadzeniu drzew oraz krzewów oraz uzupełniającego nawozami organicznymi lub mineralnymi w okresie 2 lub 3 lat po ich nasadzeniu.

Używając wskaźników NPK proponuje się stosowanie następujących dawek nawozowych.

Składnik	Ilość wymaganego składnika (g)		
	przy sadzeniu drzewka	rok po posadzeniu	dwa lata po posadzeniu
Azot - N	20	30	40
Fosfor - P	20	30	40
Potas - K	20	30	40

Dawki nawozów mineralnych pod krzewy stanowią 10% dawek stosowanych pod drzewa. Zamiast nawozów mineralnych zaleca się przy sadzeniu stosowanie kompostu w ilości 2 lub 3 szpadli pod drzewo jak również tę samą ilość kompostu można stosować corocznie na placówkach. Dobrym rozwiązaniem byłoby jak wspomniano już wcześniej wykorzystanie do nawożeń nasadzeniowych przekompostowanych osadów ściekowych.

Wymaga to oddzielnego, warunkowanego składem danej partii osadów sprecyzowania stosowanych dawek, gdyż z uwagi na ewentualną wysoką wartość nawozową mogłoby dojść do przenawożenia sadzonek "spalenie".

Drzewa z ukształtowaną koroną powinny być zaopatrzone w paliki przez okres co najmniej 4 lat po posadzeniu.

Nowozałożone żywopłoty przez pierwsze 2-4 lata powinny być z reguły ogrodzone.

Całość terenu po dokonaniu wszystkich nasadzeń rekultywacyjnych powinna zostać oznakowana tablicą informacyjną "TEREN REKULTYWACJI SKŁADOWISKA ODPADÓW" oraz wykazem ewentualnych zakazów wprowadzonych przez nadzór inwestorski.

Zestawienie materiału roślinnego (propozycja dla ewentualnego wykorzystania)

Tabela nr 8

Lp.	Gatunek	Dość sztuk
1.	Dąb czerwony	100
2.	Lipa drobnolistna	20
3.	Klon jesionolistny	10
4.	Brzoza omszona	10
5.	Czeremcha amerykańska	10
6.	Jarząb pospolity	5
7.	Leszczyna pospolita	5
8.	Śnieguliczka białojagodowa	100
9.	Sosna pospolita	70
10.	Świerk zwyczajny	20

14. Monitoring lokalny.

14.1. Lokalizacja piezometrów

Dla umożliwienia systematycznej kontroli rozprzestrzeniania się w wodach podziemnych ewentualnych zanieczyszczeń pochodzących ze składowanych odpadów, zaprojektowano oraz wykonano w obrębie składowiska punkty piezometryczne, których lokalizację uwidocznilo na mapie ewidencyjnej (zał. nr 2).

14.2. Konstrukcja piezometrów

Piezometry obserwacyjne wykonano w kolumnie ruro średnicy 150 mm i 110 mm. Obwiednię rury nadfiltrowej uszczelniono wokół przy pomocy korka betonowego na głębokości ok. 0,5 m od powierzchni terenu. Ponadto piezometry po ich wykonaniu zostały zaniwelowane.

14.3. Zakres i częstotliwość badań.

Zakłada się zakres badawczy z podziałem na dwa okresy:

- I okres - końcowo-eksploatacyjny do 31.12.2005r.,
- II okres - poeksploatacyjny od roku 2006 do roku 2036.

W okresie I przewiduje się prowadzenie monitoringu zgodnie z decyzją Starosty Chodzieskiego zatwierdzającą instrukcję składowiska odpadów. Natomiast okres II obejmować powinien nadzór monitoringowy w oparciu o założenia zawarte w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 roku w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów (Dz.U.Nr 220, poz 1858).

Zestawienie przewidywanych do wykonywania obserwacji i badań w okresie rekultywacji (dot. okresu II - po roku 2005) zawarto w poniższej tabeli.

Parametr		Zakres	Częstotliwość pomiaru/obserwacji	Miejsce pomiaru/obserwacji
Gaz składowiskowy	emisja	metan, dwutlenek węgla, tlen	min 1 raz na 6 miesięcy	studnia Ss
	skład			
Wody podziemne	poziom	głębokość zalegania zwierciadła	min 1 raz na 6 miesięcy	otwory obserwacyjne
	skład	Odczyn, przewodność elektrolityczna właściwa, ogólny węgiel organiczny, miedź, cynk, ołów, kadm, chrom ^{III} , rtęć, suma WWA	min 1 raz w kwartale	
Opad atmosferyczny		wielkość opadu	min 1 raz dziennie	deszczomierz własny lub pomiary stacji meteo Piła
Osiadanie powierzchni składowiska		osiadanie powierzchni składowiska, stateczność zboczy	min 1 raz w roku	ustalone repery

15. Wnioski

1. Składowisko odpadów w Kamionce wymaga podjęcia prac związanych z jego bezpiecznym zamknięciem.
2. Lokalizacja składowiska cechuje się częściowo niekorzystnymi warunkami budowy geologicznej, stwarzając potencjalne zagrożenie dla czystości płytkich wód.
3. Przeprowadzony bilans wodny wierzchożyny, uwzględniający projektowane jej ukształtowanie wskazuje, iż w okresie wegetacyjnym zahamowana zostanie infiltracja wód opadowych w głąb mas odpadowych.
4. Niniejsza dokumentacja określa:
 - a) techniczny sposób zamknięcia obiektu,
 - b) harmonogram działań związanych z rekultywacją obiektu,
 - c) warunki sprawowania nadzoru nad zrekultywowanym obiektem.
5. Należy uznać, że przyjęty harmonogram zamykania i rekultywacji składowiska da gwarancję bezpiecznego dla środowiska wyłączenia obiektu z eksploatacji z jednoczesnymi zrównoważeniem skutków finansowo-społecznych.

16. Literatura

- "Prawo ochrony środowiska" - Paczuski. Oficyna Wydawnicza Brauta.
- "Geologia inżynierska" - J. Grubecki, J. Sysak. Wydawnictwo Arkady.
- "Tereny zielone" - S. Raczkowski. PWRiL Warszawa 1963 r.
- "Gospodarka odpadami na wysypisku" - E.S. Kempa. Arka S.C. Poznań 1993 r.
- "Vademecum ekologii w działalności gospodarczej". Saneco S.C. Słupsk 1992 r.
- "Wysypiska odpadów komunalnych" - wytyczne do projektowania i eksploatacji MGP i B Warszawa 1992 r.
- "Selektywna zbiórka odpadów komunalnych w Polsce". Obrem Łódź 1993 r.
- "Zbiór zaleceń do progr. projekt, i eksploatacji wysypisk odpadów komunalnych" Obrem Łódź 1993 r.
- "Gaz z wysypisk komunalnych" - Obrem Łódź 1993 r.
- "Budowa bezpiecznych składowisk odpadów" ABRYŚ Poznań 1994 r.
- "Zasady rekultywacji i zagospodarowania terenów powysypiskowych" - J. Siuta. Grażyna Wasiek IKŚ Warszawa 1983 r.
- "Zasady gospodarki odpadami bytowymi w środowisku przyrodniczym" IKŚ Warszawa
- "Wysypiska odpadów komunalnych, charakterystyka odcieków" wyd. CO/13 nr 4 1988 r.
- "Wymagania techniczne w budowie składowisk" - materiały konferencyjne - Wisła 1997 r.

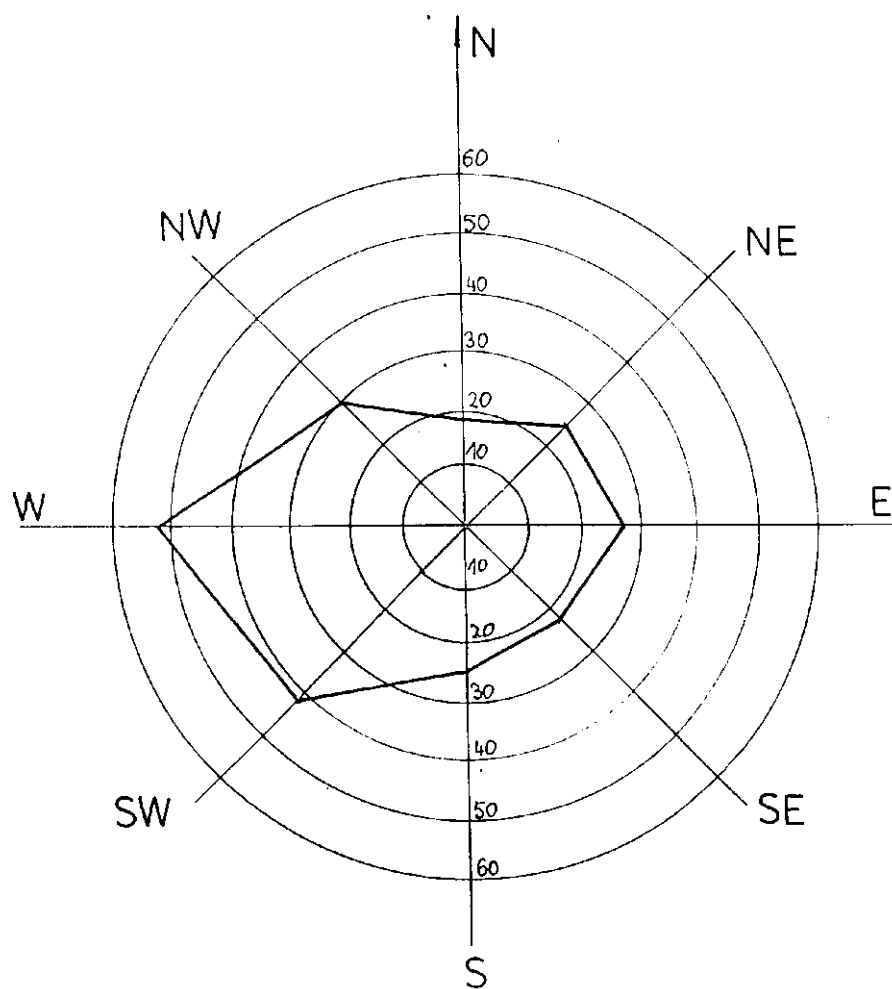


RÚZA WIATRÓW

WG. STACJI METEOROLOGICZNEJ PIŁA DLA
REJONU LOKALIZACJI WYSYPISKA
W KAMIONCE

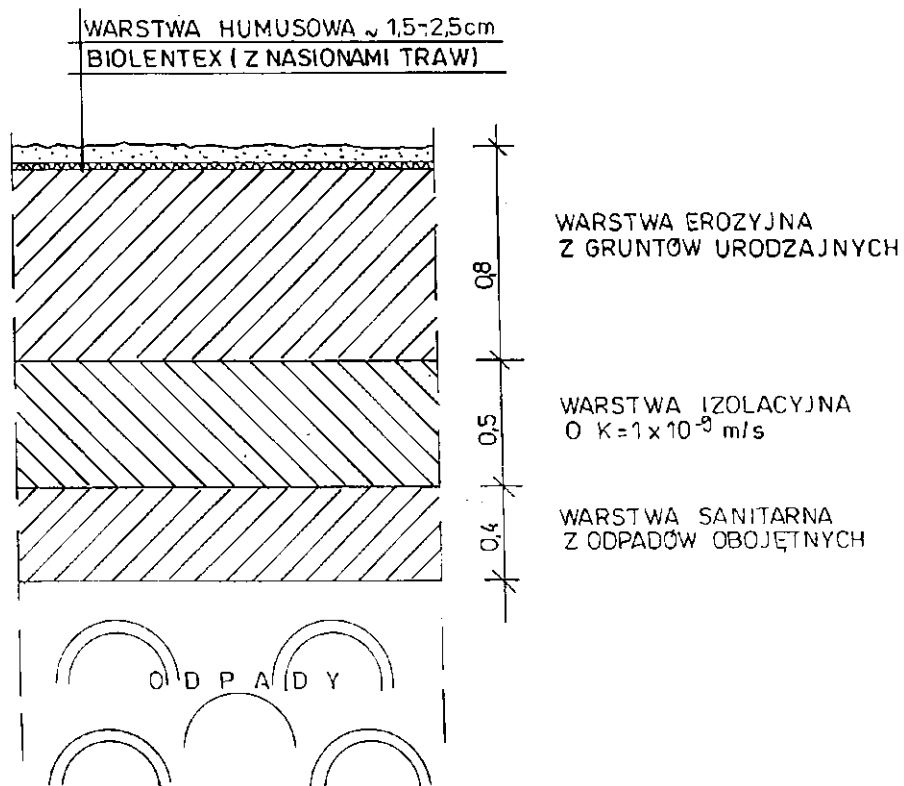
PROCENTOWY ROZKŁAD KIERUNKÓW WIATRÓW OLA
STACJI METEOROLOGICZNEJ - PIŁA LATA 1971-1975

	NE		SE		SW		W		NW		CISZA
7,0	9,0	10,0	8,0	9,0	15,0	19,0	11,0	12			



ZALNR2 \

PRZĘKROJ WIERZCHOWINY



PPUH "PRÓXIMA" Spółka z o.o. w Chodzieży			
Zamawiający):			
Obiekt - Projekt rekultywacji - program rekultywacji kwatery składowania "Kamionka I"			Skala
Projektant	imię i nazwisko	Podpis	Data
	tech. Zenon Przewoźny	NON-PRZEWOŻNY	87/83
Projektant	konstr.	projektant	inżynier
Projektant		budowlany	Nr arch.
Kreślił	inż. Maria Przewoźna		Nr rys.
Tłum. IAS	Przekrój wieńcowy		