

USŁUGI PROJEKTYWNE W ZAKRESIE BUDOWY
SKŁADOWISK ODPADÓW I REKULTYWACJI TERENÓW

10-689 Olsztyn UL. Janowicza 2/1 tel. kom.501 372 888 e-mail :e.hepner@op.pl

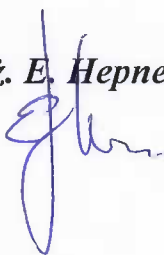
DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

*Rodzaj opracowania : Projekt rekultywacji składowiska
odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne
w miejscowości Lipowiec, gmina Kurzętnik*

Obiekt : Składowisko odpadów w Lipowcu

Zleceniodawca: Urząd Gminy w Kurzętniku

Opracowała: inż. E. Hepner



Olsztyn

kwiecień

2009 rok

SPIS TREŚCI

I.	Podstawa opracowania.....	str.4
II.	Przedmiot i zakres opracowania.....	str.4
III.	Lokalizacja terenu.....	str.5
IV.	Charakterystyka obiektu.....	str.5
V.	Warunki hydrogeologiczne.....	str.7
VI.	Ocena oddziaływania na środowisko.....	str.8
	1.) Oddziaływanie na ludzi	
	2.) Oddziaływanie na wodę	
	3.) Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne	
VII.	Sposób rekultywacji.....	str.9
	1.) Opis ogólny	
	2.) Ukształtowanie powierzchni	
	3.) Konstrukcja okrywy rekultywacyjnej	
	4.) Rów opaskowy	
	5.) Odgazowanie	
	6.) Zabudowa biologiczna	
VIII.	Etapowanie robót rekultywacyjnych.....	str.16
IX.	Uwagi końcowe.....	str.17
	1.) Monitorowanie obiektu	
	2.) Prace rekultywacyjne	

CZĘŚĆ GRAFICZNA

- 1. Plan zagospodarowania terenurys. nr 1.**
- 2. Przekrój technologiczny A - Arys. nr 2.**
- 3. Przekroje makroniwelacyjne I-I, II-IIrys. nr3.**
- 4. Przekroje makroniwelacyjne III-III, IV-IV rys. nr4.**
- 5. Przekroje makroniwelacyjne V-V, VI-VI.....rys. nr5.**
- 6. Przekroje makroniwelacyjne VII-VII, VIII-VIII..rys.nr6.**
- 7. Profil drenażurys. nr 7.**
- 8. Warstwy rekultywacyjne rys. nr 8.**
- 9. Studzienka odgazowująca.....rys. nr 9.**

I. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest zlecenie Urzędu Gminy w Kurzętniku, zawarte w dniu 27. 01. 2009r.

W opracowaniu wykorzystano następujące materiały:

- Dokumentacje hydrogeologiczną określającą warunki hydrogeologiczne w związku z inwestycją mogącą zanieczyścić wody podziemne dla składowiska odpadów w Lipowcu k/ Kurzętnika
- Projekt prac geologicznych na wykonanie otworów obserwacyjnych (piezometrów) dla monitoringu wód podziemnych terenu w rejonie czynnego składowiska odpadów komunalnych, przewidzianego do likwidacji i rekultywacji w miejscowości Lipowiec Gmina Kurzętnik
- Aktualna mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:1000
- Wizja lokalna na terenie składowiska
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska z dnia 24 marca 2003r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów.

II. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest „Projekt techniczny rekultywacji składowiska odpadów w Lipowcu k/Kurzętnika,,.

Projekt przedstawia zakres niezbędnych prac, jakie należy wykonać przestrzegając obowiązujące przepisy i zasady dotyczące właściwej rekultywacji składowiska odpadów.

Opracowanie obejmuje :

- Ukształtowanie powierzchni rekultywowanej
- Dobór uszczelnienia i warstw rekultywacyjnych
- Odwodnienie powierzchni rekultywowanej
- Odgazowanie
- Omówienie zabudowy biologicznej
- Harmonogram robót rekultywacyjnych

III. LOKALIZACJA TERENU

Aktualne składowisko ma Decyzję WIOŚ o wstrzymanie użytkowania instalacji do składowania odpadów na dzień 31 grudnia 2008r., a do tego czasu było obsługiwane przez gminę Kurzętnik, gminę wiejską Nowe Miasto Lubawskie oraz gminę miejską Nowe Miasto Lubawskie a do 2005 roku obejmowało też gminę Grodziczno. Lokalizacja składowiska znajduje się w granicach administracyjnych gminy Kurzętnik , na gruntach wsi Lipowiec, woj. Warmińsko-Mazurskie na działkach nr 1039/3, 1041/3, 1042/1, 1051 i 1047 o powierzchni łącznej ca 5 ha.

Teren przeznaczony pod składowisko był nieużytkiem rolnym, na którym prowadzono eksploatację kruszywa naturalnego, żwiru. Istniejące wysypisko rozciągnięte jest w osi północ-południe. Spadek terenu następuje w kierunku południowym w stronę rzeki Drwęcy odległej ok. 700 m.

Obecnie składowisko przeznaczone do rekultywacji zajmuje powierzchnię 2,26 ha. Teren ten znajduje się w odległości około 200 m na północ od szosy Lipowiec – Kurzętnik. Wokół składowiska tereny na północ, wschód i zachód są użytkowane rolniczo. Od strony południowej teren graniczy z kilkudziesięciometrowym pasem leśnym z dominacją sosny zwyczajnej i niewielką domieszką brzozy.

Teren sąsiadujący ze składowiskiem jest wolny od zabudowy mieszkaniowej. Najbliższe budynki gospodarczo-mieszkalne znajdują się w odległości ok. 300m od granicy składowiska.

IV. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Składowisko w Lipowcu powstało w 1975r jako składowisko odpadów komunalnych i jest obecnie przewidziane do likwidacji i rekultywacji. Od 1975 r. do chwili obecnej na obszarze aktualnego składowiska o powierzchni łącznej ca 5ha, zgromadzono ok. 364 600 m³ odpadów komunalnych na powierzchni 2,26 ha. Obszar składowiska w obrębie jego niszy tworzy zagłębienie terenowe stanowiące wyrobisko po eksploatacji żwiru. Stare składowisko nie posiada izolacji sztucznej dna i skarp co uniemożliwia ujęcie wód odciekowych z tej kwatery

Typ składowiska

Składowisko odpadów komunalnych w Lipowcu Gm. Kurzętnik zgodnie z obowiązującą klasyfikacją należy zaliczyć do „**składowisk innych niż niebezpieczne i obojętne**”.

Składowisko to, nie jest obiektem przeznaczonym do składowania odpadów niebezpiecznych i nie zostały wydzielone kwatery, na których mogą być składowane tego typu odpady. Składowisko przyjmowało głównie niesegregowane odpady „komunalne,,.

Wielkość obiektu i jego infrastruktura

Całkowita powierzchnia działki na którym znajduje się składowisko to ok. 5 ha, powierzchnia w granicach opracowania wynosi ok.2,2 ha, a powierzchnia objęta okrywą rekultywacyjną wynosi 1,8 ha.

Obszar składowiska w obrębie jego niszy tworzy zagłębienie terenowe stanowiące wyrobisko po eksploatacji żwiru. Składowisko nie posiada wykonanej izolacji dna, nie posiada rozwiązanej gospodarki ściekowej wód odciekowych z dna składowiska.

Na wysypisku nie istnieje system odgazowania w celu odprowadzenia powstających gazów wysypiskowych.

Rodzaj składowanych odpadów

Podstawowymi odpadami, jakie są składowane na wysypisku w Lipowcu są to odpady z grupy 20, czyli szeroko pojęte odpady komunalne.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 27.09.2001r. w sprawie katalogu odpadów (dz.u.Nr112, poz. 1206),

ponadto mogły być deponowane odpady należące do grup:

17- odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej

19 – z oczyszczalni ścieków nie ujęte w innych grupach

oraz inne odpady z pozostałych grup nie będące niebezpiecznymi i nie stwarzające problemów eksploatacyjnych.

V. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

POŁOŻENIE TERENU

Na podstawie opisu zawartego w „Dokumentacji hydrogeologicznej” wykonanej przez CONECO – BCE Sp.z o.o. Gdynia, ul. Prostokątna 13, wynika iż teren składowiska pod względem geograficznym położony jest w obrębie jednostki Niżu Środkowoeuropejskiego, jednostki Pojezierza Południowo-Bałtyckiego, podjednostki Pojezierza Iławskiego.

Pod względem geomorfologicznym teren ten stanowi fragment wysoczyzny morenowej falistej pofałdowanej, porozcinanej wcięciami erozyjnymi na kontakcie ze strefą dolinną rzeki Drwęcy.

Rzędne wysokościowe powierzchni terenu wahają się w granicach 106 -110m n.p.m. w części północnej oraz 96,5 – ok. 101 m. n.p.m. w części południowej i zachodniej.

BUDOWA GEOLOGICZNA

Rozpoznając budowę geologiczną omawianego terenu, stwierdzono, że w podłożu składowiska dominują utwory lodowcowe, spoiste – gliny, gliny pylaste i piaszczyste oraz pyły. Osiągają one miąższość do 15m.

Utwory wodnolodowcowe i rzeczne piaszczyste występują w postaci soczew o nieregularnych kształtach i rozciągłości.

Następne warstwy utworów piaszczystych występują dopiero na głębokościach ok. 100m pod nakładem trudno przepuszczalnych utworów spoistych reprezentowanych przez serie ilów ilastych.

WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Analiza geologiczna wskazuje na:

- występowanie w podłożu jednego zasadniczego poziomu
- wodonośnego
- płytki poziom wód jest zasilany infiltracyjnie
- brak jest występowania izolacji nakładu dla ochrony wód tego poziomu
-

I poziom wodonośny tworzą nawodnione piaski które występują pod nakładem trudno przepuszczalnej gliny zwałowej o zmiennej miąższości ok. 10 m w części wschodniej terenu do ok. 4-6 m w części zachodniej. Zwierciadło wody stabilizuje się na poziomie 98,3 –94,2m n.p.m. Spływ wód gruntowych odbywa się w kierunku południowym do rzeki Drwęcy. Poziom tych wód jest zasilany infiltracyjnie. Dokumentowany obiekt nie ma bezpośredniego kontaktu z wodami rzeki ani innymi wodami powierzchniowymi.

II poziom wód podziemnych użytkowych, występuje pod ok. 70 m nakładem trudno przepuszczalnej serii ilów i mułków ilastych. Zwierciadło wody wykazuje charakter napięty i stabilizuje się na poziomie ok. 95m n.p.m. a warstwa wodonośna w obrębie analizowanego terenu występuje na głębokości ok. 110-150 m n.p.m.

VI. OCENA ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO

1. Oddziaływanie na ludzi

W przypadku składowiska w m. Lipowiec oddziaływanie jego na ludzi jest bardzo małe i nie wywołuje negatywnych skutków dzięki korzystnej lokalizacji. Bezpośrednie sąsiedztwo tworzą pola uprawne i przylegający od strony południowej pas lasu.

Odczuwalną uciążliwość w bezpośrednim sąsiedztwie składowiska jest emisja odorów, które działają pośrednio na zdrowie ludzi, wywołując poczucie dyskomfortu.

2. Oddziaływanie na wodę

Wody podziemne w rejonie składowiska zostały poddane badaniom dzięki zainstalowanym piezometrom. Na podstawie wyników badań można stwierdzić iż odcieki z tego składowiska zanieczyściły płytki poziom wód podziemnych, natomiast ze względu na izolację użytkowego poziomu wód, nie zagrażają wodą użytkowemu poziomowi. Ze względu na brak cieków powierzchniowych na terenie projektowanego składowiska, nie istnieje również zagrożenie zanieczyszczenia wód powierzchniowych

3. Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne

W okresie eksploatacji składowiska mamy do czynienia z emisją zanieczyszczeń w czasie dowożenia odpadów, ich rozładunku, przykrywania warstwą izolacyjną (powstaje pył), dodatkowo są unoszone i rozwiewane lekkie elementy odpadów (papier, folia), a głównie z emisją zanieczyszczeń powstających w procesach powstawania gazów wysypiskowych.

Emisja zanieczyszczeń do atmosfery związana jest z prowadzoną na składowisku działalnością i odbywa się w sposób rozproszony.

Ze względu na zaprzestanie eksploatacji i niewielkiej ilości odpadów emisja zanieczyszczeń ze składowanych odpadów będzie ograniczona.

Przewiduje się wzmożone oddziaływanie tych substancji jedynie w trakcie wykonywania prac makroniwelacji czaszy składowiska. Prace te są związane z przemieszczaniem odpadów, co może sprzyjać wydzielaniu przykrych zapachów.

Po wykonaniu prac rekultywacyjnych obejmujących wszystkie warstwy okrywowe, emisja ta powinna być wyeliminowana w całości

VII. SPOSÓB REKULTYWACJI

1. Opis ogólny

Celem projektowanej rekultywacji jest przywrócenie naturalnego wyglądu terenu zdegradowanego składowaniem odpadów poprzez uporządkowanie powierzchni korony i skarp w sposób zabezpieczający je przed erozją wodną i wietrzną oraz przez wykonanie odpowiedniej okrywy rekultywacyjnej, która zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska z dnia 24 marca 2003r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Dz. U. Nr 61,poz. 549),powinna umożliwiać powstanie i utrzymanie trwałej pokrywy roślinnej.

Po dokładnej analizie terenu rekultywowanego, terenu przyległego i warunków gruntowo-wodnych stwierdzono, iż przyjęte rozwiązania rekultywacji obejmować głównie będą wykonanie:

- właściwego ukształtowania powierzchni składowiska,
- przyjęcia odpowiedniej konstrukcji okrywy rekultywacyjnej
- odgazowanie
- odwodnienie terenu

2. Ukształtowanie powierzchni

Obecne ukształtowanie składowiska jest bardzo niekorzystnym i niewłaściwym ukształtowaniem pod przyszłą rekultywację.

Ze względu na konieczność zamknięcia użytkowanego obiektu prawidłowe ukształtowanie powinno być nadane głównie przez przemieszczenie już istniejących odpadów.

Jednak w celu ograniczenia prac związanych z przemieszczaniem już ułożonych i zagęszczonych odpadów i brakiem możliwości kształtowania poprzez dosypanie nowych odpadów, do właściwego ukształtowania niezbędnych spadków czaszy składowiska przewiduje się wykorzystanie odpadowego surowca pozyskanego w wyniku prowadzenia odzysku niektórych odpadów i wykorzystaniu ich do prac rekultywacyjnych terenu zgodnie z ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA z dnia 21 marca 2006 r. w sprawie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów poza instalacjami i urządzeniami (Dz. U. Nr 49, poz. 356 z dnia 27 marca 2006 r.) oraz odpady, których rodzaje i warunki ich wykorzystania przedstawione zostały w ROZPORZĄDZENIU MINISTRA ŚRODOWISKA z dnia 26 lutego 2009 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk. Surowiec ten bardzo dobrze będzie nadawał się do uzupełnienia brakującego niedoboru objętości wynikającej z makroniwelacji.

W celu właściwego odprowadzenia wód opadowych, projektuje się nadanie głównego pochylenia czaszy składowiska zgodnego z naturalnym wcześniejszym ukształtowaniem tego terenu czyli ze spadkiem ok. 4% w osi północ-południe w kierunku południowym i ze spadkiem ok. 2% w kierunku południowo-wschodnim.

W najwyższym punkcie odpady osiągnęły rzędną 111,5 m npm, a w najniższym na krawędzi czaszy składowiska rzędną 104,50m npm.

Krawędzie skarpy od czoła po stronie południowej oraz bocznych, kształtować z maksymalnym pochyleniem 1: 3 do przyległego terenu.

Formowanie powierzchni czaszy składowiska przedstawiono na planie sytuacyjnym (rys. nr1) .

Projektowane rzędne kształtowania odpadów opisano pod linią odniesienia zaś rzędne okrywy rekultywacyjnej zostały opisane nad linią.

Obrazują to wykonane przekroje - technologiczne A-A, i makroniwelacyjne od I – IX (rys. nr 2, 3,4,5 i 6).

Zestawienie robót makroniwelacyjnych

Nr	Powierzchnia [m ²]		Łączna powierzchnia[m ²]		Odległość	Objętość [m ³]	
	Nasyp	Wykop	Nasypu	Wykopu		Nasypu	Wykopu
I	21,70	0,0	10,85	0,00	5	54,25	0,00
			51,80	7,10	20	1036,00	35,00
II	81,90	14,20	59,60	11,05	20	1192,00	465,00
			18,65	5,55	20	373,00	790,00
III	37,30	7,90	15,20	1,6	20	304,00	435,00
			22,85	21,75	20	457,00	32,00
IV	0,00	3,20	38,00	38,00	20	760,00	111,00
			72,29	23,25	20	1445,80	221,00
V	30,40	0,00	41,94	7,00	10	419,40	71,00
						6041,45	2160,00
VI	15,30	43,50					
VII	60,70	32,50					
VIII	83,88	14,00					
IX	0,00	0,00					
Łącznie różnica objętości – 3881,45 m³							

Wszystkie prace niwelacji odpadów wykonywać pasami roboczymi szerokości ok. 20m- ograniczając czynną powierzchnię odpadów i natychmiast po wyprofilowaniu przysypać pierwszą warstwą okrywy rekultywacyjnej.

Bezwzględnie należy pamiętać o zagęszczaniu przemieszczonych odpadów przy pomocy kompaktora, wykonując to warstwami w trakcie kształtowania.

Kształtowanie powierzchni składowiska prowadzić w sposób uniemożliwiający powstawanie zastoisk wody opadowej.

3. Konstrukcja okrywy rekultywacyjnej

Konstrukcja okrywy rekultywacyjnej została dobrana w oparciu o ocenę zagrożenia zapewniając najwyższą skuteczność ochrony środowiska naturalnego, funkcjonalność, stabilność, elastyczność i skuteczność przy zachowaniu racjonalnej gospodarki finansowej.

Celem rekultywacji terenów powysypiskowych nie jest wyłącznie izolacja złoża odpadów, lecz również ukształtowanie warunków glebowo-sanitarnych i ekologiczno-produkcyjnych.

Ze względu na wielkość składowiska i ilość zgromadzonych odpadów, przyjęte rozwiązanie okrywy rekultywacyjnej uwzględnia szczelną izolację, nie pozwalając na migrację wód opadowych w głąb odpadów, oraz warstwy ochronne pozwalające na utrzymanie trwałej pokrywy roślinnej.

W tym celu należy wykonać następujące warstwy okrywy rekultywacyjnej:

- *Warstwa ochronna grubości -20 cm z piasku gruboziarnistego*
- *Izolację przeciwwodną z Bentomatu*
- *Warstwa drenażowa grubości 10 cm - ze żwiru o gr 4/8 mm*
- *Warstwa glebowa o miąższości 40 cm*
- *Warstwa humusowa grubości 20 cm*

Warstwa ochronna grubości -20 cm z piasku gruboziarnistego-służy do wyrównania powierzchni składowanych odpadów po ich ukształtowaniu i zagęszczeniu kompaktorem, a jednocześnie stanowić będzie przechwycenie powstających pod szczelną izolacją gazów wysypiskowych.

Izolacja przeciwwodna z Bentomatu – szczelnie zamykająca czasę składowiska ma za zadanie przede wszystkim zapobiegać infiltracji wód opadowych do korpusu składowiska.

BENTOMAT- jest wysoce efektywną bentonitową matą hydroizolacyjną, powstałą z zespolenia trzech komponentów : warstwy granulatu bentonitowego, umieszczonego między tkaniną i włókniną polipropylenową. Zaletą tego materiału jest nieograniczona w czasie skuteczność ,prosta i szybka instalacja oraz właściwości samouszczelniające.

Izolację przeciwwodną można wykonać alternatywnie z warstwy mineralnej (gliny) o wartości współczynnika filtracji k nie większej niż 1×10^{-9} m/s i miąższości 0,5m.

Warstwa drenażowa grubości 10 cm - ze żwiru o gr 4/8 mm – ma za zadanie odprowadzić wody opadowe które mogą zbierać się na szczelnej izolacji z Bentomatu do drenażu odwadniającego biegnącego wokół krawędzi składowiska.

Warstwa glebowa o miąższości 40 cm – służy jako baza dla systemu korzeniowego nasadzonej roślinności. Do tworzenia tej warstwy można wykorzystać każdy rodzaj gruntu a także pozyskany surowiec odpadowy z prowadzonego odzysku w połączeniu z gruntem naturalnym s stosunku 1:1.

Warstwa humusowa o miąższości 20 cm – ułatwia wzrost roślinności, zabezpieczając tym samym przed erozją terenu, wykonana powinna być z urodzajnych gruntów.

Prace zamykające i rekultywacyjne należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp dotyczącymi robót ziemnych, prac transportowych i innych wykonywanych robotach.

Szczególną uwagę należy zwrócić przy wykonywaniu uszczelnienia z mat bentonitowych, pamiętając o zaleceniach podanych przez producenta w warunkach technicznych, wykonania takiej izolacji.

Po zakończeniu prac rekultywacyjnych w celu właściwego monitorowania obiektu należy wykonać minimum trzy repery umożliwiające badanie osiadania czaszy składowiska.

4. Odwodnienie terenu

Ukształtowana powierzchnia istniejącego składowiska przykryta zostanie szczelną izolacją, nad którą znajdą się warstwy rekultywacyjne, umożliwiające zagospodarowanie tego terenu szatą roślinną.

Projektowane przykrycie uszczelniające powierzchnię czaszy składowiska utworzy przeszkodę zatrzymującą wody opadowe, które będą spływały po powierzchni uszczelnienia.

Celem stworzenia warunków właściwego odprowadzenia tych wód, projektuje się ułożenie na matach Bentomatu warstwy filtracyjnej przejmującej wody opadowe z warstwy glebowej i humusowej, odprowadzając je do układów odwadniających.

Wyprofilowane spadki czaszy składowiska spowodują, że wody te bez trudu będą przechwycone przez drenaż opaskowy ułożony na krawędzi południowo wschodniej składowiska.

Drenaż odwadniający

Zbierana przez warstwę filtracyjną woda opadowa odpływać będzie do drenażu rurowego. Projektuje się wykonanie drenażu z rur drenarskich perforowanych o średnicy 145 mm, łączonych na typowe złączki i układanych w obsypce ze żwiru o granulacji 8/16mm (szczegół na rys nr.7). Drenaż opaskowy posiada 3 studzienki rewizyjno-kontrolne z rury PCV, średnicy 500 mm. Studzienki te posadzić należy 10 cm poniżej rzędnej dna drenażu.

Odprowadzenie wód drenażowych ze studzienki S-1 należy wykonać rurą kan.Ø160PVC długości 4m i zakończyć wylotem betonowym oznaczonym na planie sytuacyjnym W-1, a następnie fragmentem rowu otwartego (długości ok. 1 m). Wody będą swobodnie wypływać w miejscach naturalnego obniżenia terenu.

5. Odgazowanie

Sukcesywne powierzchniowe zamykanie składowiska w wyniku projektowanych prac rekultywacyjnych powodować będzie wyczerpanie zasobów tlenu w czaszy składowiska.

Zaistnieją wówczas warunki dla reakcji beztlenowych, których efektem jest wydzielenie się głównie siarkowodoru, metanu z amoniakiem i dwutlenku węgla.

Zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami stwierdzono że potencjał energetyczny składowiska w Lipowcu wyniesie 5 –20 Nm³ biogazu na 1 tonę odpadów surowych.

Na składowisku w Lipowcu szacuje się że składowano rocznie ok.5865Mg (30000m³), czyli o połowę mniej od ilości przy której

zgodnie z zaleceniami MGPIB i wytycznymi EWG (10000 Mg/rok) należy wprowadzić system wymuszonego odgazowania oraz rozważyć możliwości wykorzystania biogazu.

Ponieważ biogaz stanowi źródło zagrożenia środowiska, przede wszystkim związanego z cechą wybuchowości metanu (jeżeli w mieszaninie metanu i powietrza zawartość metanu wynosi 5-15% objętości tej mieszaniny) do odgazowania złoża na terenie składowiska przewiduje się wykonanie sześciu studzienek odgazowujących rozmieszczonych zgodnie z planem sytuacyjnym (rys. nr 1.)

Sposób wykonania i konserwacji studzienek odgazowujących

Zasadniczy trzon kolumny odgazowującej projektuje się wykonać w formie odwiertów o średnicy 500 mm i głębokości odpowiadającej warstwie zgromadzonych odpadów .

Wewnątrz otworu wiertniczego wstawione będą odgazowujące rury drenarskie $\varnothing 117/100$ PEHD łączone na zakładki wciskowe i obsypane żwirem o granulacji 16/32 mm.

Otwory odgazowujące wykonać w pierwszej fazie robót rekultywacyjnych, ale nie wcześniej jak po zakończeniu docelowego ukształtowania powierzchni składowiska.

Wylot rury filtracyjnej należy zabezpieczyć obudową z rury stalowej o średnicy 500 mm osadzonej na warstwie chudego betonu grubości 10 cm posadowionej na warstwie osypki z piasku gruboziarnistego.

W górnej części obudowy należy wykonać biofiltr pozwalający na przepływ i podczyszczenie biogazu przed odprowadzeniem go do atmosfery. Rura obudowy będzie od góry zadaszona dla ochrony przed przypadkowym jej zatkanie. Wywiew zapewnią otwory $\varnothing 20$ mm wykonane na obwodzie rury poniżej daszku.

Po wykonaniu warstw rekultywacyjnych należy w pobliżu studni ustawić tablice z ostrzeżeniem o zagrożeniu wybuchem.

Studnie odgazowujące zabezpieczą wysypisko przed niekontrolowaną migracją gazu i wyeliminują zagrożenie wybuchem.

Należy jednak kontrolować ilość, rodzaj i rozprzestrzenianie się wydzielanego gazu wysypiskowego. W razie pojawienia się zwiększonej ilości gazu wysypiskowego przewiduje się wprowadzenie spalania w pochodniach gazowych.

6. Zabudowa biologiczna terenu

Zabudowa biologiczna rekultywowanego obiektu ma na celu przywrócenie aktywności biologicznej zdegradowanego obszaru i włączenie go do dalszego użytkowania zgodnie z planowanym kierunkiem zagospodarowania.

Jest konieczna do odtwarzania zniszczonej szaty roślinnej, tworzącej jednocześnie naturalny filtr roślinny i zabezpieczenia przed dalszym wymywaniem zanieczyszczeń.

Teren rekultywowany projektuje się przeznaczyć docelowo do zadrzewienia.

W początkowym okresie należy wprowadzić roślinność pionierską. Na ostatniej warstwie przykrywającej wysypisko wprowadzić wysiewy najpierw roślinności jednorocznej o dużym tempie wzrostu (łubin, gorczyca, owies, żyto..). Rośliny należy przed wyschnięciem ścinać, przyorać i dokonać powtórnego wysiewu.

Następnie obsiać teren składowiska mieszanką traw i ewentualnie roślin motylkowych jak : koniczyna biała, koniczyna szwedzka, komonica nożkowa, łubin wieloletni itp. Wysiew mieszanek traw z roślinami motylkowymi prowadzić w ciągu 2-3 lat.

Po tym okresie można przystąpić do sadzenia krzewów i drzew. Krzewy sadzić w dołki o wym. 0,5 x 0,5 m, w rozstawie 1,5 x 1,5 m, a drzewa w rozstawie 3,0 x 3,0 m.

Pielęgnacja roślin jest minimalna na etapie rekultywacji biologicznej, kiedy to każdy gatunek roślin o dużej dynamice wegetacji jest pożądanym do umocnienia powierzchni i przyspieszenia procesów glebotwórczych, zaś z chwilą nasadzenia drzew i krzewów powinna być bardzo staranna. Użyźnianie gleb i pielęgnację roślin prowadzić według zasad agrotechnicznych stosowanych w rolnictwie.

VIII. ETAPOWANIE ROBÓT REKULTYWACYJNYCH

I ETAP

- W pierwszej kolejności należy wykonać prace związane z właściwym ukształtowaniem czaszy składowiska jednocześnie przykrywając ją pierwszą warstwą okrywy rekultywacyjnej z piasku gruboziarnistego. W tym celu należy przemieścić odpady tak aby uzyskać wskazane ukształtowanie. Prace te prowadzić etapami w sposób ograniczający odkrytą powierzchnię odpadów

II ETAP

- W etapie drugim należy wykonać studnie odgazowujące mocując górną część studni na pierwszej warstwie rekultywacyjnej

III ETAP

- W trzecim etapie cały teren składowiska należy podzielić na pasy robocze i prowadzić dalszą rekultywację zaczynając od szczelnej izolacji z Bentomatu.

IV ETAP

- Po wykonaniu warstw okrywy rekultywacyjnej należy wykonać odwodnienie czaszy składowiska poprzez drenaż odwadniający.

V ETAP

- Pracami zamykającymi czynności rekultywacyjne, jest wykonanie, bardzo starannie, zabudowy biologicznej omówionej w powyższym opracowaniu.

IX. UWAGI KOŃCOWE

1. Monitorowanie obiektu

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 r. w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów (Dz. U. Nr 220 poz. 1858), składowisko jako obiekt stwarzający zagrożenie dla środowiska naturalnego jego najbliższego otoczenia, powinno podlegać systemowi lokalnego monitoringu przez okres 30 lat, licząc od dnia uzyskania decyzji o zamknięciu składowiska odpadów. Monitoring w fazie poeksploatacyjnej polegać będzie na:

- 1) badaniu wielkości opadu atmosferycznego z pomiarów prowadzonych na terenie składowiska odpadów lub poza nim,
- 2) pomiarze poziomu wód podziemnych w otworach obserwacyjnych,
- 3) kontroli osiadania powierzchni składowiska odpadów w oparciu o ustalone repery,
- 4) badaniu parametrów wskaźnikowych w wodach podziemnych i gazie składowiskowym.

Przynajmniej raz w roku w fazie poeksploatacyjnej badany będzie przebieg osiadania powierzchni składowiska odpadów. Ocenie podlega przebieg osiadania powierzchni składowiska odpadów wyznaczany metodami geodezyjnymi, z wykorzystaniem ustalonych reperów, oraz stateczność zboczy określana metodami geotechnicznymi.

W celu prowadzenia lokalnego monitorowania wód gruntowych w styczniu 2008r. został opracowany „Projekt prac geologicznych na wykonanie otworów obserwacyjnych – piezometrów dla monitoringu wód podziemnych terenu w rejonie czynnego składowiska odpadów komunalnych, przewidzianego do likwidacji i rekultywacji w miejscowości Lipowiec gmina Kurzętnik”. Projekt ten przewidywał wykonanie 5 otworów obserwacyjnych (piezometrów) o zróżnicowanych głębokościach w zależności od przewidywanej budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych w miejscu projektowanego wiercenia. Utworzona na podstawie dokumentacji sieć piezometrów pozwala na właściwe monitorowanie wód.

Pomiary składu i poziomu wód podziemnych prowadzone będą z częstotliwością, co 6 miesięcy w zakresie zgodnym z powyższym rozporządzeniem.

W ramach lokalnego monitoringu składowiska odpadów prowadzone będą badania parametrów wskaźnikowych w gazie składowiskowym ujmowanym ze studzienek odgazowujących.

W bezpośrednim otoczeniu przedmiotowego składowiska odpadów nie występują wody powierzchniowe. Najbliższy ciek wodny rzeka Drwęża zlokalizowana jest w odległości około 900 m. Spadek analizowanego terenu jest w kierunku południowym w stronę rzeki, jednak można przypuszczać, iż w związku z istniejącymi barierami terenowymi i dużą odległością składowiska od cieku, odpływ powierzchniowy ze składowiska nie będzie stanowić zagrożenia zanieczyszczenia wód powierzchniowych. Obszar składowiska i najbliższe jego otoczenie posiadają bardzo urozmaiconą rzeźbę, co wynika z umiejscowienia składowiska w wyrobisku po eksploatacji piasku i żwiru, co zdecydowanie ograniczy spływ powierzchniowy poza jego teren. Natomiast obszar sąsiadujący ze składowiskiem, który wolny jest od zabudowy mieszkaniowej (za wyjątkiem opuszczonego siedliska w bliskiej odległości od składowiska), głównie użytkowany jest rolniczo. Od strony południowej omawiany teren graniczy z kilkudziesięciometrowym pasem leśnym z dominacją sosny zwyczajnej wraz z domieszką brzozy. Poniżej pasa lasu w odległości około 180 m od składowiska, przy drodze powiatowej znajduje się ogrodzony teren fermy indyczej, rozległy obszar łąk, zakrzaczeń i zadrzewień, a w odległości około 500 m od składowiska zlokalizowane są na nasypie kolejowym tory kolejowe, za którymi w odległości około 300 m umiejscowiona jest rzeka. Dodatkowo w ramach prac rekultywacyjnych planuje się przykrycie czaszy składowiska warstwą izolacyjną, zatrzymującą wody opadowe, które spływając powierzchniowo odprowadzane będą do systemu drenażowego. Okrywa rekultywacyjna wraz z szczelną warstwą izolacyjną stanowi wystarczające zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem wód powierzchniowych.

Dokumentacja hydrologiczna sporządzona w ramach wykonania piezometrów na składowisku odpadów stwierdza, iż spływ wód podziemnych jest w kierunku południowym do rz. Drwęcy. Dodatkowo przedstawione w dokumentacji wyniki badań laboratoryjnych prób wód gruntowych pobranych z piezometrów świadczą o zanieczyszczeniu płytkiego poziomu wód pod względem zawartości olei mineralnych. Jednocześnie autor dokumentacji wskazuje, iż głęboki poziom wodonośny (użytkowy) nie jest zagrożony migracją zanieczyszczonych wód ze

składowiska i chroniony miąższowym pakietem glin zwałowych. Właściwe wykonanie zaplanowanej w ramach rekultywacji warstwy izolacyjnej i systemu drenażowego odbierającego wody opadowe, zdecydowanie zapobiegnie przedostawaniu się odcieków do wód podziemnych, eliminując ich zanieczyszczenie.

Powyższe argumenty przemawiają za odstąpieniem od wykonywania badań parametrów wskaźników w wodach powierzchniowych w ramach monitoringu.

Składowisko odpadów pozbawione jest instalacji do zbierania i gromadzenia wód odciekowych, dlatego też badania parametrów wskaźnikowych dla wód odciekowych jest niemożliwe do wykonania.

Zakres parametrów wskaźnikowych oraz minimalną częstotliwość badań wód podziemnych oraz gazu składowiskowego w fazie poeksploatacyjnej składowiska odpadów, określa załącznik do ww. rozporządzenia.

Badania parametrów wskaźnikowych i substancji prowadzić będą laboratoria badawcze posiadające wdrożony system jakości w rozumieniu przepisów o normalizacji. Analiza uzyskanych wyników przedstawiona będzie w postaci rocznych raportów.

2. Prace wyrównująco – doszczelniające

Prace wyrównująco – doszczelniające powinny być prowadzone systematycznie raz do roku przed okresem wegetacji. Przy niewielkich deformacjach można ograniczyć się do wyrównania tylko wierzchniej warstwy glebowej, uzupełniając ubytki i utrzymując opływowy kształt czaszy składowiska. Przy większych deformacjach budzących podejrzenie uszkodzenia warstwy izolacyjnej należy wykonać najpierw prace doszczelniające a następnie odbudować pozostałe warstwy rekultywacyjne.

Opracowane przez:

inż. E. Hejner

HARMONOGRAM REKULTYWACJI SKŁADOWISKA

W LIPOWCU Gm. KURZĘTNIK

ETAP	ZADANIE	TERMIN REALIZACJI	UWAGI
I	Kształtowanie czaszy składowiska wraz z pierwszą warstwą ochronną	od uzyskania decyzji zamknięcia składowiska do II kw. 2013 roku	
II	Wykonanie studzienek odgazowujących	od II kw. 2013 roku do III kw. 2013 roku	
III	Wykonanie szczelnej izolacji z BENTOMATU wraz z warstwą drenującą i częściowo glebową	od III kw. 2013 roku do IV kw. 2014 roku	
IV	Wykonanie pozostałych warstw okrywy rekultywacyjnej i drenażu odwadniającego	od IV kw. 2014 roku do II kw. 2015 roku	
V	Zabudowa biologiczna terenu	od II kw. 2015 roku do IV kw. 2015 roku	