

PROJEKT REKULTYWACJI SKŁADOWISKA ODPADÓW KOMUNALNYCH I INNYCH NIŻ NIEBEZPIECZNE I OBOJĘTNE

OBIEKT: Gminne składowisko odpadów komunalnych

BRANŻA: Technologiczna

LOKALIZACJA: Kurowo -Kolonia gm. Baruchowo dz. nr. 40/1

INWESTOR: Gmina Baruchowo, pow. włocławski, woj. kujawsko –
pomorskie

wykonał:

Włocławek, kwiecień 2010 r

SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot opracowania
3. Charakterystyka składowiska
 - 3.1. Lokalizacja składowiska odpadów
 - 3.2. Budowa geologiczna terenu
 - 3.2.1. Warunki hydrogeologiczne terenu
 - 3.3. Ilość odpadów
 - 3.4. Skład odpadów
 - 3.5. Rozwiązania techniczne istniejącego składowiska
4. Rozwiązanie techniczne zamknięcia i rekultywacji terenu istniejącego składowiska
 - 4.1. Roboty przygotowawcze i ziemne
 - 4.2. Warstwy przykrycia wysypiska
 - 4.3. Odwodnienie
 - 4.4. Odgazowanie
 - 4.4.1. Emisja niezorganizowana (Biogaz)
 - 4.4.2. Tlenowa przemiana substancji organicznej
 - 4.4.3. Możliwość zagospodarowania biogazu
 - 4.4.4. Celowość ujęcia gazu wysypiskowego
 - 4.5. Odgazowanie składowiska
5. Rekultywacja techniczna – roboty rozbiórkowe
6. Rekultywacja biologiczna
7. Czasookres rekultywacji

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- 1.1. Ustalenia z użytkownikiem
- 1.2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r o odpadach (Dz.U. z 2007r Nr 39 poz 251 z późn. zm)
- 1.3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn 24 marca 2003r w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów
- 1.4. Decyzja Starostwa Powiatowego we Włocławku AvB-7351-W-1/U/2966/553/90 z dnia 09.22.1999r na użytkowanie składowiska odpadów komunalnych.
- 1.5. Decyzja z dnia 1991.11.08 Urzędu Woj. we Włocławku o posiadanym prawie dysponowania nieruchomością.

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest rekultywacja ekologiczna składowiska odpadów komunalnych po zakończonej eksploatacji.

3. Charakterystyka składowiska

3.1. Lokalizacja składowiska odpadów

Składowisko odpadów komunalnych dla gminy Baruchowo, zlokalizowane jest we wsi Kurowo oddalonej ok. 3 km na południe od Baruchowa, ok. 25 km na południowy wschód od Włocławka. Usytuowane jest przy skrzyżowaniu lokalnych dróg prowadzących ze wsi Krętki do wsi Kurowo. Otoczone gruntami ornymi oraz gruntami leśnymi.

3.2. Budowa geologiczna

Utwory czwartorzędowe budujące podłoże składowiska to wodno – lodowcowe i morenowe utwory, wykształcone w postaci serii piasków, pospółki, żwirów oraz glin piaszczystych. Zalegająca od powierzchni terenu do ok. 6 – 7,0 m głębokości seria piaszczysta jest nawodniona ok. 4,0 m od powierzchni terenu w głąb. Strop glin, jako seria nieprzepuszczalna nawiercony został na głębokości od 6,0 – 7,4 m poniżej pow. terenu i zalega na całym badanym obszarze wysypiska.

3.2.1. Warunki hydrogeologiczne terenu

Seria piaszczysta zalegająca od samej powierzchni terenu do głębokości 6,0 – 7,0 m jest wodonoścem. Zwierciadło wody zostało nawiercone we wszystkich otworach piezometrycznych. Ma ono charakter swobodny i stabilizuje się na głębokości ok. 4,0 m poniżej powierzchni terenu. Wykazuje ono spadek z zachodu ku południowemu wschodowi /przekrój nr. I/. Wodonoścem są tu piaski średnioziarniste. Składowisko posiada udokumentowane trzy otwory piezometryczne.

3.3. Ilość odpadów

Wg zbiorczego zestawienia danych o rodzajach i ilości odpadów za rok 2009 obecny stan zapelnienia składowiska wynosi około 7100 m³ co stanowi 45% pojemności całkowitej kwatery.

Dane uzyskano od Zarządzającego Składowiskiem Z G K i M Z w Baruchowie.

3.4. Skład odpadów

W skład odpadów komunalnych wchodzi wszystkie rodzaje odpadów dopuszczonych do składowania wyszczególnionych w decyzji Starosty Włocławskiego z dnia 21.08.2003 r. (z późniejszymi zmianami).

Udział poszczególnych składników dość szeroko zmienia strukturę i skład masy składowiska.

3.5. Rozwiązania techniczne istniejącego składowiska

Przedmiotowe składowisko odpadów komunalnych wykonane zostało w latach 1986 -1989 jak wynika z posiadanych dokumentów archiwalnych przez zamawiającego.

- rzędna dna składowiska 8330 m n.p.m.

W temacie dotyczącym uszczelniania dna składowiska brak jest pełnej i udokumentowanej informacji. W opracowaniu projektowym modernizacji składowiska odpadów komunalnych z roku 1999 wykonanym przez EKOBUD Włocławek przyjęto że izolacja podłoża wykonana jest z folii PCV grubości 1 mm.

W roku 1999 przeprowadzono modernizację składowiska odpadów komunalnych w Kurowie.

Zakres wykonanych prac dotyczył:

1. Wykonanie budynku socjalnego o kubaturze 65,5 m³ i powierzchni użytkowej 22,47 m²
2. Roboty niekubaturowe

a. Staw stabilizacyjny odcieków	m ³	573,6
b. Drenaż odcieków z rur perforowanych		
PCV dn 160	mb	83,0
dn 75	mb	121,0
c. Przepompownia i rurociągi	szt.	1
technologiczne Q = 1674 m ³ /rok		
d. Boksy do gromadzenia surowców wtórnych	szt.	4
e. Plac manewrowy – rozładunkowy z płyt „YOMB”	m ²	322,0
f. Brodzik dezynfekcyjny	m ³	68,60
g. Ogrodzenie wysypiska z elementów prefabrykowanych wys. 2,0 m	mb	345,0
h. Roboty elektryczne	x	x
i. Roboty izolacyjne niecki z folii kalandrowej gr. 0,20 mm.	m ²	900

4. Rozwiązanie techniczne zamknięcia i rekultywacji terenu istniejącego składowiska.

4.1. Roboty przygotowawcze i ziemne

- Wyprofilować wierzchnią warstwę odpadów ze spadkiem około 2 ‰ w kierunku północno – wschodnim z jednoczesnym jej zagęszczeniem.
 - Wyprofilować skarpy odpadów po całym obwodzie kwatery o nachyleniu 1 : 2,5.
- Zewnętrzny obrys istniejących odpadów uformować na powierzchni terenu wg planu zagospodarowania, natomiast rzędne wierzchowiny odpadów usytuować jak podano na przekrojach I, II, III.

4.2. Warstwy przykrycia wysypiska

Zamykając składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne po wyprofilowaniu korony należy:

- a) Na powierzchni korony składowiska nałożyć warstwę wyrównująco-odgazującą o miąższości ok. 0,30 m, utworzoną z tłucznia ceramicznego, gruzu budowlanego i osadu gipsowego.
- b) Na całej powierzchni w/w warstwy wykonać uszczelnienie mineralne z gliny o grubości /średnio/ 0,3 m.
- c) Dla uporządkowania odprowadzenia wód powierzchniowych, pochodzących z opadów atmosferycznych, na wyżej wymienionym uszczelnieniu wykonać warstwę odwadniania o grubości 0,35 m przy nie przekraczającym współczynnika przepuszczalności $k+1 \times 10 \text{ m/s}$ (gruby żwir). Na warstwę odwadniania ułożyć warstwę rekultywacyjną.
- d) Warstwa rekultywacyjna (humusowa) do zaflancowania roślin i krzewów powinna mieć grubość minimum 0,8 m, powinna być tak wykonana, aby zapewnić dobre ukorzenie i roślinności.

Warstwę glebotwórczą stanowić będzie mieszanina gruntu mineralnego z odwodnionymi osadami ściekowymi oraz ziemią uprawną.

Rekultywacja zapewnia ochronę przed erozją wodną i wiatrami.

4.3. Odwodnienie

4.3.1. Odwodnienie warstwy przykrywającej

Dla odprowadzenia wód opadowych zatrzymanych przez projektowaną warstwę nieprzepuszczalną (mineralną) należy wykonać ciąg drenażu usytuowanego jak na planie syt – wys zgodnie z kierunkiem projektowanego podłużnego spadku wierzchowiny wysypiska. Profil podłużny drenażu załączono w części graficznej opracowania.

Drenaż z rur perforowanych PCW $\varnothing 0,10\text{m}$ i spadkiem 3,0 ‰.

Ciąg drenarski wprowadzić do projektowanej studni zbiorczej.

Uwaga! Na studnię zbiorczą adaptowano istniejącą obudowę przepompowni po uprzednim zdemontowaniu instalacji pompowej, przyłącza energetycznego oraz trwałym zablokowaniu dopływu z istniejącego ciągu drenażowego odcieków. Istniejąca obudowa posiada grawitacyjne połączenie ze zbiornikiem stabilizacyjnym. Zbiornik stabilizacji odcieków zaadaptowano na zbiornik retencyjny dla odwodnienia powierzchniowego zrehabilitowanej powierzchni składowiska.

4.3.2. Odwodnienie powierzchniowe

Przy intensywnych i długotrwałych opadach atmosferycznych miejscem najbardziej wrażliwym na migrację wody w głąb zrehabilitowanej kwatery i erozją będą skarpy. Wobec powyższego zaprojektowano odwodnienie liniowe wykonane z profilowanych elementów betonowych z odprowadzeniem wody do zbiornika retencyjnego.

Ilość wody z drenażu

śr. opad roczny 500 mm

parowanie 80 %

odpływ 20 %

Ilość wody z powierzchni zrehabilitowanej

$$Q = 4800 \times 0,1 = 1,32 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

wsp. nierównomierności 1,5

$$Q_{\text{max}} = 1,32 \times 1,5 = 1,98 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

Ilość wody powierzchniowej średnio dla deszczu $p = 50 \%$

$$Q_1 = 0,15 \times 0,048 \times 77 = 0,6 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

$$\text{Ogółem } 1,98 + 0,6 = 2,58 \text{ m}^3/\text{d}$$

Pojemność retencyjna zbiornika około 570 m³.

Uwaga!

Istniejący staw stabilizacyjny należy adaptować na bezodpływowy zbiornik retencyjny, po uprzednim wyczyszczeniu z namułu i osadu. Prace wykonywane na czynnych obiektach składowiska odpadów są niebezpieczne. Pracownicy muszą być przeszkoleni w zakresie BHP, posiadać właściwy sprzęt zabezpieczający. Roboty wykonywać należy z pełną asekuracją a dla wykonywanych robót należy opracować plan BIOZ.

4.4. Odgazowanie

4.4.1. Emisja niezorganizowana (Biogaz)

Gaz wysypiskowy (biogaz) powstaje w wyniku zachodzącej w składowanych odpadach fermentacji metanowej. Poszczególne procesy cząstkowe mają na skutek ograniczonego dostępu tlenu przebieg beztlenowy. Większość zawartych w odpadach cząstek węgla ulega przekształceniu w metan i dwutlenek węgla.

Intensywność produkcji gazu wysypiskowego zależy od warunków wewnętrznych (temperatura, pH, potencjał redox, uwodnienie) jak i zewnętrznych (temperatura zewnętrzna, ciśnienie atmosferyczne).

Główne składniki gazu wysypiskowego

Procentowy udział składników gazu wysypiskowego (objętościowo)

Metan CH ₄	15-60%
Dwutlenek węgla CO ₂	10-40%
Azot N ₂	1-6%
Tlen O ₂	1-8%
Siarkowodór H ₂ S	1%

Substancjami odorotwórczymi, które wchodzi w skład gazu wysypiskowego jest siarkowodór i amoniak. Gazy te są substancjami zapachowo – czynnymi i już w niewielkich (często nie oznaczonych) stężeniach wykazują własności zapachowe o charakterze złowonnym zwane odorami.

Niektóre z substancji wchodzących w skład gazu wysypiskowego posiadają próg wyczuwalności zapachowej (stężenia progowe) poniżej dopuszczalnych stężeń chwilowych w powietrzu atmosferycznym. Minimalne stężenie substancji zapachowo-czynnej zdolne do pobudzenia nerwu węchowego zwane progiem olfaktometrycznym (lub też stężeniem progowym, progiem zapachu), jest różne dla różnych substancji i różnych ludzi oraz zmienia się także dla poszczególnych osób w zależności od warunków środowiskowych.

Amoniak charakteryzuje się bardzo ostrym i gryzącym zapachem i posiada stężenie progowe od 1 – 37 mg/m³ (stężenie D₃₀=0,4 mg/m³) Natomiast zapach siarkowodoru można scharakteryzować jako zapach zepsutych jaj. Stężenie progowe siarkowodoru wynosi od 0,001 – 1,1 mg/m³ (stężenie D₃₀ = 0,02 mg/m³).

Najwięcej gazu wysypiskowego powstaje w okresie od 1 – 10 lat eksploatacji składowiska. Eksploatację składowiska odpadów komunalnych w Przydatkach Gołaszewskich rozpoczęto w 1992 r. i nadal jest ono eksploatowane.

Głównymi czynnikami wpływającymi na produkcję gazu są:

- skład odpadów – zawartość substancji organicznych w odpadach ich podatność na rozkład
- wilgotność złoża odpadów
- temperatura złoża odpadów – optymalna temperatura. Dla anerobowej fermentacji wynosi 35 – 38 C, na małych składowiskach zwykle jest niższa, a w głębi dużych waha się w granicach 25-40 C.
- wiek odpadów – szczytowa produkcja metanu przypada zwykle na okres pierwszych 2 -10 lat
- przepuszczalność składowiska – tlen jest czynnikiem inhibitującym powstawanie metanu, gdyż hamuje rozwój bakterii wytwarzających metan
- struktura odpadów rozwinięcie powierzchni odpadów np. przez rozdrabnianie, ułatwia działanie mikroorganizmów
- ujęcia biogazu wykonuje się w trakcie lub po zakończeniu eksploatacji składowiska. W składowiskach zagłębionych, zwłaszcza poniżej 5 m, powinno się prowadzić odgazowanie już w trakcie eksploatacji
- odgazowanie składowiska może być bierne (wpływ gazu pod własnym ciśnieniem) lub aktywne (odpompowywanie). Możliwy do osiągnięcia stopień ujęcia (odzysku) gazu z wysypisk wynosi najwyżej 40-45% produkcji.

4.4.2. Tlenowa przemiana substancji organicznej

Występująca w górnej warstwie składowiska, powoduje nadmierny wzrost temperatury, działając ujemnie na system korzeniowy roślin. Najwyższe temperatury – do zapłonowych włącznie – powstają wskutek intensywnego dopływu tlenu do luźno ułożonych odpadów w pierwszych tygodniach ich składowania.

Biochemiczne przemiany substancji organicznej, oprócz bezpośrednich następstw w postaci niedostatku tlenu i wydzielania się gazów oraz nadmiernie wysokiej temperatury, powodują ubytki masy i objętości składowanych odpadów, co znajduje wyraz w osiadaniu zrehabilitowanego gruntu.

4.4.3. Możliwość zagospodarowania biogazu

Odprowadzony biogaz można zagospodarować. Stosowane są następujące sposoby postępowania z biogazem:

- oczyszczanie na biofiltrze i odprowadzanie do atmosfery
- spalanie w pochodni
- wykorzystanie

Niewątpliwie najprostsze rozwiązanie to odprowadzanie gazu do atmosfery po przepuszczeniu przez filtr torfowy lub kompostowy. Są to najczęściej stosowane metody w małych składowiskach (niewielka produkcja gazu) przy stosowaniu biernego odgazowania.

4.4.4. Celowość ujęcia gazu wysypiskowego

Gaz może penetrować w grunt na duże odległości od złoża odpadów we wszystkich kierunkach, znajdując ujście w szczelinach fundamentów, studzienkach, pomieszczeniach piwnicznych itp. stwarzając zagrożenie eksplozją lub samozapłonem. Mieszanina metanu z powietrzem (5-15%) jest wybuchowa.

Migrujący biogaz stwarza również niebezpieczeństwo uduszenia ludzi i zwierząt w miejscach gromadzenia się gazu. Długotrwałe przebywanie w atmosferze nawet rozrzedzonego gazu powoduje zagrożenie zachorowania na choroby nowotworowe, m.in. za sprawą domieszkowych toksycznych substancji.

Obecny w glebie biogaz blokuje dostęp tlenu do korzeni roślin powodując ich obumieranie. Z innych zagrożeń ze strony gazu wysypiskowego należy wymienić jego wpływ na wzrost efektu cieplarnianego. Zarówno dwutlenek węgla jak i metan (obok N_2O , CFC) należą do gazów silnie zwiększających ten efekt. Jak się ocenia około 10% metanu odpowiedzialnego za efekt cieplarniany pochodzi ze składowisk śmieci.

Skład chemiczny gazu wysypiskowego stabilizuje się dopiero w fazie matanogenezy. Po osiągnięciu tej fazy średni skład gazu jest zwykle następujący:

- CH_4 około 60%
- CO_2 około 40%

4.5. Odgazowanie składowiska

Projektuje się odgazowanie za pomocą studni. Aktualnie składowisko jest w trakcie eksploatacji. Miąższość zalegania warstwy odpadów wynosi średnio około 3-4m. Konstrukcję studni wykonać z perforowanych kręgów żelbetowych średnicy \varnothing 1000 mm. Studnię posadowić na fundamencie (również perforowanym) tak, aby umożliwić

grawitacyjny odpływ odcieków lub wilgoci kondensującej przez perforację. Fundament posadowiony na podsypce piaskowej grubości około 50 cm stanowiącej drenaż wysypiskowy.

Od wewnątrz studnia zasypana żwirem gruboziarnistym z centralnie posadowioną rurą filtracyjną o 0,20m (rura z PCV lub PEHD perforowana) zakończona kominkiem wentylacyjnym.

Przewiduje się budowę 2 szt studni do odgazowania usytuowanych jak zaznaczono na planie syt-wys. Wysokość studni dostosowana do poziomu wypełnienia odpadami komunalnymi i warstwy rekultywacyjnej.(średnio 3,5 m – 4,0 m).

Rurę PCW studni odgazowania wypełnić torfem, który będzie spełniał rolę biofiltru.

5. Rekultywacja techniczna – roboty rozbiórkowe

W związku z zamknięciem składowiska odpadów komunalnych i innych niż niebezpieczne i obojętne w miejscowości Kurowo należy:

- rozebrać istniejące boksy
- rozebrać istniejący budynek socjalny
- rozebrać istniejący brodzik dezynfekcyjny
- zdemontować istniejące urządzenia pompowe w przepompowni przy stawie stabilizacyjnym z przewodami technologicznymi
- wykonać niwelację terenu (wewnętrzna droga dojazdowa do zbiornika retencyjnego)
- rozebrać plac manewrowy z płyt drogowych.

6. Rekultywacja biologiczna

Warstwę rekultywacyjną należy obsiać trawami oraz obsadzić krzewami.

Stosowane do rekultywacji sadzonki krzewów powinny być zdrowe, nieuszkodzone i pochodzić ze sprawdzonych, gwarantowanych plantacji.

Rekultywacja biologiczna ma za zadanie :

- stabilizację warstwy glebotwórczej oraz zabezpieczenie jej przed erozją wodną i powietrzną z równoczesnym nadaniem terenom odpowiednich walorów estetyczno –widokowych oraz krajobrazowych
- zapobieżenie przemywaniu odpadów poprzez pochłanianie wód opadowych w strefie korzeniowej roślin oraz na ich powierzchni
- zwiększenie parowania terenowego

Rekultywację prowadzić w kierunku leśnym, który możliwy jest do realizacji po spowolnieniu przemian biochemicznych zachodzących w złożu, 5-10 lat po zakończeniu eksploatacji.

Prawidłowe ukształtowanie wierzchowiny wysypiska ma uniemożliwić powstawanie niecek, które pozwalają na stagnowanie wód opadowych, a co za tym idzie uniemożliwiających przemywanie złoża odpadów.

Prace nad wykonaniem warstwy rekultywacyjnej należy prowadzić od początku kwietnia do połowy września. Związane jest to zapewnieniem warunków rozwoju roślin osłonowych.

UWAGA! Wnioski i zalecenia

Przy wykonywaniu studni do odgazowania na czynnym i eksploatowanym składowisku odpadów należy szczególną uwagę zwrócić na przestrzeganie przepisów BHP i p/poż

- prace powinny być wykonywane przez odpowiednio przeszkolonych i przygotowanych pracowników pod nadzorem technicznym
- wykonawca posiadać musi odpowiedni sprzęt i aparaturę ochronną do wykonywania tego rodzaju robót
- pracownicy wykonujący roboty montażowe zapewnioną muszą mieć pełną asekurację i bezpieczeństwo. Podkreślić należy że mieszanina metanu i powietrza posiada właściwości palne i wybuchowe stwarzając zagrożenie eksplozją lub samozapłonem.

Skład morfologiczny odpadów charakteryzuje się znacznym zróżnicowaniem i bardzo nieregularnym ułożeniem poszczególnych warstw.

W podłożu wysypiska, brak jest ciągłej jednorodnej warstwy gruntów spoistych – nieprzepuszczalnych.

Sugeruje się upoważnienie nadzoru do ewentualnej korekty głębokości osadzenia studni w zależności od rzeczywistych parametrów.

7. Czasookres rekultywacji

Składowisko poddane procesowi rekultywacji będzie czynne do października 2013 r.

Objętości poszczególnych warstw przykrycia wynoszą:

warstwa wyrów. odgazowania	1140 m ³
uszczelnienie mineralne	1440 m ³
warstwa odwadniająca	1680 m ³
warstwa rekultywacyjna	3840 m ³