



EKSPERT-SITR Spółka z o.o.

Okręgowy Ośrodek Rzeczoznawstwa i Doradztwa Technicznego

The Regional Centre of Expertise and Technical Consult

Projekt technicznego zamknięcia składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w miejscowości Kukinka, gmina Ustronie Morskie

Wykonawca:

EKSPERT-SITR Sp. z o.o. ul. Jana z Kolna 38, 75-204 Koszalin

tel./fax. (+48 98) 342 25 81, 342 39 13, 341 12 92

e-mail: sitr.koszalin@ekspert-sitr.pl

Lokalizacja składowiska:

Kukinka, działki nr 561/2, 562/1, 563/1, 563/5, 563/6, 563/9

Gm. Ustronie Morskie, Pow. Kołobrzeski

Województwo Zachodniopomorskie

Autorzy opracowania:

mgr inż. Wojciech Krużewski

mgr Jarosław Marek Gopek

mgr inż. Beata Bronk

Zawartość

1.	WPROWADZENIE	3
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
3.	OPIS SKŁADOWISKA.....	6
3.1	Powiązania infrastrukturalno-komunikacyjne	11
3.2	Lokalizacja składowiska i warunki środowiskowe	11
3.3	Obszar potencjalnego oddziaływania obiektu	12
3.4	Funkcja terenów w obszarze potencjalnego oddziaływania obiektu	12
3.4.1	Pas zieleni izolacyjnej	12
3.4.2	Strefa ochrony sanitarnej.....	12
3.4.3	Strefa ochronna od 300 do 500 m.....	12
4.	CEL I SPOSOBY REKULTYWACJI	13
4.1	Techniczny opis rekultywacji – metoda techniczno–biologiczna.....	14
4.1.1	Sposoby rekultywacji i jej zakres	14
4.1.2	Warstwy przykrywające	15
4.1.3	Zapotrzebowanie materiałów do ułożenia warstw rekultywacyjnych	18
4.1.4	Wody powierzchniowe.....	18
4.1.5	Dobór roślin	18
4.1.6	System odprowadzania gazu składowiskowego	19
4.2	Monitoring składowiska	20
4.3	Załącznik do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 roku (poz.1858)	21
5.	SZACUNKOWY KOSZT ZAMKNIĘCIA I REKULTYWACJI	22
5.1	Szacunkowy koszt zamknięcia i rekultywacji składowiska sposobem techniczno – biologicznym.....	22
5.1.1	Szacunkowy koszt monitoringu (roczny)	22
5.1.2	Całkowity koszt rekultywacji sposobem techniczno – biologicznym	22
6.	HARMONOGRAM DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z REKULTYWACJĄ SKŁADOWISKA ODPADÓW	22
6.1	Warunki sprawowania nadzoru	23
	Załączniki:.....	25

1. WPROWADZENIE

Odpady komunalne generowane na obszarze Gminy Ustronie Morskie są deponowane na wysypisku odpadów zlokalizowanym w miejscowości Kukinka. Gmina jest jego właścicielem i użytkownikiem. Pierwotnie obiekt służył jako wysypisko i wylewisko nieczystości płynnych. Projekt wysypiska (w dalszej części opracowania wysypisko będzie określane jako składowisko) i wylewiska został opracowany w 1982r. a jego eksploatację rozpoczęto w 1986r. Dokumentacja techniczna posiadała pozytywne uzgodnienia z Państwowym Wojewódzkim Inspektorem Sanitarnym oraz Wydziałem Gospodarki Wodnej i ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego w Koszalinie. Zgoda na użytkowanie części wysypiska jako wylewiska była tymczasowa. Wylewisko to zlikwidowano w 1998 roku. Składowane na tym składowisku odpady charakteryzują się dużym udziałem rozkładanej substancji organicznej.

Celem opracowania, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003r. (Dz.U. nr 61, poz. 549), jest przedstawienie:

- technicznego sposobu zamknięcia składowiska,
- daty zaprzestania przyjmowania odpadów do składowania na składowisku odpadów,
- harmonogram działań związanych z rekultywacją składowiska odpadów,
- szacunkowych kosztów związanych z zamknięciem i rekultywacją składowiska.

Rekultywacja składowiska i ponowne zagospodarowanie terenu stanowi ostatni etap gospodarki odpadami. Działania organizacyjno – techniczne i związane z tym przedsięwzięcia polegają na odtworzeniu lub ukształtowaniu nowych wartości użytkowych zdegradowanego terenu. Niniejszy wniosek o zamknięcie i rekultywację składowiska w Kukince przedstawia biologiczno – techniczny sposób jego rekultywacji.

W rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003r., w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów, w paragrafie 17 oraz 18 zapisano:

§17

1. *W procesie zamknięcia składowiska odpadów lub jego części wykonuje się prace rekultywacyjne w sposób zabezpieczający składowisko odpadów przed jego szkodliwym oddziaływaniem na wody powierzchniowe i podziemne oraz powietrze, integrujący obszar składowiska odpadów z otaczającym środowiskiem oraz umożliwiający obserwację wpływu składowiska odpadów na środowisko.*

2. *Po zakończeniu eksploatacji składowiska odpadów niebezpiecznych lub jego części zabezpiecza się je przed infiltracją wód opadowych poprzez uszczelnienie jego powierzchni.*

3. *Uszczelnienie, o którym mowa w ust. 2, wykonuje się z następujących warstw, poczynając od najniższej:*

- 1) *warstwa ekranująca złożona z warstwy mineralnej o wartości współczynnika filtracji k nie większej niż 1×10^{-9} m/s oraz izolacji syntetycznej; miąższość warstwy ekranującej wynosi co najmniej 0,5 m;*
- 2) *warstwa drenazowa, żwirowo-piaszczysta o wartości współczynnika filtracji k większej niż 1×10^{-4} m/s, z systemem drenów, o miąższości nie mniejszej niż 0,5 m;*
- 3) *wierzchnia warstwa ziemna o miąższości nie mniejszej niż 1,0 m, z żywną warstwą gleby pozwalającą na wegetację roślin rekultywacyjnych.*

4. *Po zakończeniu eksploatacji składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne lub składowiska odpadów obojętnych lub ich części, skarpy oraz powierzchnię korony składowiska porządkuje się i zabezpiecza przed erozją wodną i wietrzną przez wykonanie odpowiedniej okrywy rekultywacyjnej,*

której konstrukcja uzależniona jest od właściwości odpadów.

5. Minimalna miąższość okrywy rekultywacyjnej dla składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne powinna umożliwić powstanie i utrzymanie trwałej pokrywy roślinnej.

§18

1. Na koronie składowisk odpadów niebezpiecznych oraz składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne nie mogą być wykonane inwestycje przez okres 50 lat od dnia zamknięcia instalacji związanych z funkcjonowaniem składowiska.

2. Okres lat od dnia zamknięcia składowiska odpadów może być skrócony, jeżeli z ekspertyzy geotechnicznej oraz ekspertyzy sanitarnej, dołączonej do wniosku o zmianę decyzji o zgodzie na zamknięcie składowiska, wynika, że prowadzenie na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne prac, o których mowa w ust. 1, nie spowoduje zagrożenia elfa życia, zdrowia ludzi lub dla środowiska.

3. Ekspertyza sanitarna, o której mowa w ust. 2, powinna być pozytywnie zaopiniowana przez państwowego wojewódzkiego inspektora sanitarnego.

Przeprowadzenie rekultywacji terenu, na którym znajdowało się składowisko, ma na celu:

- wyeliminowanie lub minimalizację ujemnego wpływu na środowisko wodno gruntowe,
- wyeliminowanie ujemnego wpływu na powietrze atmosferyczne,
- przywrócenie lub ukształtowanie nowych walorów krajobrazu lokalnego ze szczególnym uwzględnieniem rzeźby terenu i stosunków wodnych,
- przywrócenie wartości użytkowej gruntów.

Rekultywację można wykonać poprzez :

- techniczno – biologiczny sposób zagospodarowania terenu,
- wywiezienie zdeponowanych odpadów na właściwie wykonane, funkcjonujące składowisko lub w celu ich innego unieszkodliwienia, np. w procesach termicznych.

Techniczno – biologiczny sposób rekultywacji polega na tym, że:

1. Rekultywacja techniczna uwzględnia:

- ukształtowanie terenu,
- uregulowanie stosunków wodnych,
- odtworzenie gleb metodami technicznymi,
- odgazowanie składowiska,
- budowę dróg dojazdowych.

2. Rekultywacja biologiczna obejmuje:

- zabiegi związane z zagospodarowaniem nieużytków (terenu zdegradowanego), mających na celu odtworzenie warunków do życia roślin,
- dobór roślin do zasiewu i nasadzeń,
- odbudowę zboczy i skarp z wykorzystaniem właściwej roślinności i odpowiednich materiałów jak np. geomembrany, geowłókniny itp.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Wójta Gminy Ustronie Morskie z dnia 06.08.2012r.;
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. o odpadach (Dz.u. nr 62, poz. 628 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. nr 62 poz. 627 z późn. zm.);

- Rozporządzenie Ministra 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 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002r., w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowiska odpadów (Dz.U. nr 220, poz. 1858 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 marca 2006r., w sprawie odzysku lub uszkodliwiania odpadów poza instalacjami i urządzeniami (Dz.U. nr 48, poz. 356);
- Materiały i informacje uzyskane w Urzędzie Gminy;
- Literatura fachowa;
- Wizja lokalna.

W art. 54 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r., o odpadach zapisano:

1. Zamknięcie składowiska odpadów lub jego wydzielonej części wymaga zgody właściwego organu.
2. Zgodę na zamknięcie składowiska odpadów lub jego wydzielonej części wydaje, na wniosek zarządzającego składowiskiem odpadów, w drodze decyzji, właściwy organ, którym jest:
 - 1) regionalny dyrektor ochrony środowiska — dla przedsięwzięć i zdarzeń na terenach zamkniętych;
 - 2) marszałek województwa — dla przedsięwzięć i zdarzeń, o których mowa w art. 378 ust. 2a ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. — Prawo ochrony środowiska;
 - 3) starosta — dla pozostałych przedsięwzięć.
3. Przed wydaniem zgody, o której mowa w ust. 2, przeprowadzana jest kontrola składowiska odpadów, na wniosek właściwego organu, przez wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska z udziałem przedstawiciela tego organu.
4. Przeprowadzenie kontroli składowiska odpadów, o której mowa w ust. 3, nie jest wymagane, jeżeli potrzeba zamknięcia składowiska odpadów wynika z zarządzenia pokontrolnego wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska.
5. Jeżeli techniczne zamknięcie składowiska odpadów lub jego rekultywacja odbywa się z wykorzystaniem odpadów, to organem właściwym do wydania zezwolenia na odzysk jest organ, który udzielił zgody na zamknięcie tego składowiska.
6. Wniosek, o którym mowa w ust. 2, powinien zawierać:
 - 1) określenie technicznego sposobu zamknięcia składowiska odpadów lub jego wydzielonej części;
 - 2) datę zaprzestania przyjmowania odpadów do składowania na składowisku odpadów;
 - 3) harmonogram działań związanych z rekultywacją składowiska odpadów.
7. Zgoda na zamknięcie składowiska odpadów lub jego wydzielonej części powinna określać:
 - 1) techniczny sposób zamknięcia składowiska odpadów lub jego wydzielonej części;
 - 2) datę zaprzestania przyjmowania odpadów do składowania na składowisku odpadów, która stanowi datę zamknięcia składowiska;
 - 3) harmonogram działań związanych z rekultywacją składowiska odpadów;
 - 4) sposób sprawowania nadzoru nad zrekultywowanym składowiskiem odpadów, w tym monitoringu, oraz warunki wykonania tego obowiązku.
8. Data zaprzestania przyjmowania odpadów do składowania na składowisku odpadów, o której

mowa w ust. 6 i 7, nie może być późniejsza niż 3 miesiące od dnia doręczenia decyzji o zgodzie na zamknięcie składowiska odpadów.

3. OPIS SKŁADOWISKA

Składowisko wybudowano zgodnie z dokumentacją techniczną, a jego eksploatację rozpoczęto w 1986r. Powierzchnia wylewiska i składowiska wynosi 4,68 ha i jest podzielona groblą na dwie duże kwatery. Jedna kwatery przeznaczona została jako wylewisko nieczystości, a druga jako wysypisko (składowisko) odpadów. Druga kwatery (składowisko) została podzielona na siedem „umownych” kwater. Łączna pojemność obu kwater, przy średniej głębokości 3 m, wynosi 67 500 m³. Całość terenu o powierzchni 7,88 ha ogrodzona jest siatką metalową umocowana na słupach betonowych. Wykorzystywana powierzchnia składowiska w Kukince wynosi 7,20 ha, a na koniec 2011r. zdeponowano w nim 23.090,0 Mg odpadów (karta składowiska za 2011 r.) W roku 2011 ilość odpadów przyjętych do składowiska wynosiła 2.324,0 Mg. Szacuje się, że do końca 2012r. zdeponowanych zostanie ok. 24 290,0 Mg odpadów.

Na składowisku przyjmowane są następujące odpady:

- 15.01.02 – opakowania z tworzyw sztucznych,
- 20.03.01 – niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne
- 20.03.03 – odpady z czyszczenia ulic i placów
- 20.03.07 – odpady wielkogabarytowe

Przeciętna ilość odpadów przyjmowanych na dobę wynosi około 3,94 Mg/dzień.

Odpady do składowiska przestaną być dostarczane w dniu 31 Grudnia 2012 roku.

Składowisko nie posiada sztucznego uszczelnienia kwater składowania. Uszczelnienie naturalne stanowi grunt rodzimy – glina o miąższości 15,0÷19,0 m. Odcieki z kwater grawitacyjnie spływają do studzienki o pojemności 4 m³ z pompą tłoczną, która tłoczy odcieki ze składowiska kolektorem do oczyszczalni ścieków w Korzyścienku. Układ piezometrów oraz studzienek został przedstawiony na mapie – załącznik nr 5.

Na terenie wysypiska znajdują się:

- kwatery zapełnione odpadami komunalnymi w ilości około 23.600,0 Mg,
- czynne kwatery II, III, IV, VI oraz VII, przyjmujące na bieżąco odpady,
- kwatery I oraz V, rekultywowane w latach 2007 – 2008, obecnie porośnięte głównie roślinnością niską oraz sporadycznie krzewami,
- kwatery (niecka) nie eksploatowana jako składowisko – kwatery ta służyła do 1998 r. jako wylewisko. Obecnie jest to zbiornik wodny – staw, w którym nastąpiło samooczyszczenie zgromadzonych tam ścieków,
- instalacja do odwadniania wysypiska i przetłaczania odcieków oraz wód opadowych do istniejącej sieci kanalizacyjnej i dalej do oczyszczalni w Korzyścienku (system ten będzie funkcjonował do czasu zaprzestania wydzielania się odcieków),
- 3 piezometry – 2 na dopływie, 1 na odpływie,
- 3 studnie biernego odgazowania składowiska,
- budynek gospodarczy (proponuje się przeznaczyć go na budynek magazynowy),
- budynek garażowy (proponuje się przeznaczyć go na budynek magazynowy),
- przewody energetyczne podziemne i napowietrzne oraz stacja transformatorowa,
- przyłącze wodociągowe do budynku gospodarczego,

- linia i stacja telefoniczna,
- drogi i place.

Droga dojazdowa i place wykonane są z płyt betonowych. Powierzchnia grobli dzielącej kwatery jest również utwardzona płytami betonowymi. Odpady są deponowane bezpośrednio na glinianym podłożu gruntowym. Staw również nie ma uszczelnienia dna i ścian – grunt tej niecki to słabo przepuszczalna glina. W roku 1998 rozpoczęto wypompowywanie z niej nieczystości i wód opadowych do oczyszczalni w Korzyścienku. Obecnie niecka ta wypełniona jest oczyszczonymi ściekami i wodą opadową.

Zdjęcie 1. Droga wjazdowa oraz staw



Zdjęcie 2. Kwatera I - rekultywowana



Zdjęcie 3. Kwatera II - część wykorzystywana



Zdjęcie 4. Widok na Kwaterę III oraz IV



Zdjęcie 5. Kwatera V - rekultywowana



Zdjęcie 6. Kwatera VI



Zdjęcie 7. Kwatera VII



3.1 Powiązania infrastrukturalno-komunikacyjne

Dojazd do wysypiska jest możliwy od drogi krajowej relacji Kołobrzeg – Koszalin, dalej gminną drogą utwardzoną asfaltem. Przy drodze tej wybudowano place mijankowe dla pojazdów. Drugi wjazd możliwy jest utwardzoną gminną drogą, biegnącą do drogi powiatowej relacji Ustronie Morskie – Kukinka – Dygowo.

Energia elektryczna dostarczana jest przez wybudowaną w 1998 r. stację transformatorową typu STS po – 20/250. Jest to stacja słupkowa, zlokalizowana przy bramie wjazdowej na teren wysypiska. Dla zasilania stacji transformatorowej wybudowano linię napowietrzną 15 kV o długości 602 m.

Woda na teren wysypiska dostarczana jest wodociągiem \varnothing 80 o długości 587 m, wybudowanym w 2001 roku. Wodociąg ten został wpięty do gminnej sieci wodociągowej w miejscowości Kukinka. Zapewnia on doprowadzenie wody pitnej i wody p. pożarowej. W roku 1998 wybudowano układ tłoczny, którego przeznaczeniem jest przetłaczanie wód odciekowych i opadowych z wysypiska do istniejącego przewodu tłoczego PVC 160 i dalej do głównego kolektora tłoczego, którym odpływają one do oczyszczalni w Korzyścienku przez układ tłoczny miasta Kołobrzeg. Układ ten składa się z następujących obiektów :

- Pompownia,
- Szafka sterująco-pomiarowa,
- Szafka złączy energetycznych,
- Przewód tłoczny o długości 1950 m.

Drenaż odwadniający wysypisko wykonano z rur drenarskich PVC 113, zgodnie z projektem.

Układ ten będzie funkcjonował do czasu zaprzestania (zatrzymania) wydzielania się odcieków z kwatery (dużej), na której zdeponowano odpady.

Powierzchnia składowiska:

Nr działki	Powierzchnia w ha
563/1	4,6811
563/2	0,7667
563/5	0,6186
563/6	1,3488
563/9	0,4629
Razem:	7,8781

3.2 Lokalizacja składowiska i warunki środowiskowe

Powierzchnia składowa (wylewisko i składowisko) usytuowana jest na działce 563/1 na gruntach wsi Kukinka, w gminie Ustronie Morskie. Składowisko jest położone w odległości ok. 1,3 km od drogi krajowej nr 11 relacji Koszalin – Kołobrzeg – Poznań, w kierunku na południe od dworca kolejowego PKP w Ustroniu Morskim. Odległość od wybrzeża Bałtyku, w linii prostej wynosi ok. 1500 m. Najbliżej położoną miejscowością jest wieś Kukinka. Jest ona położona w odległości ok. 1 km od ogrodzenia wysypiska. Najbliższe zabudowania – gospodarstwo rolne pojedyncze, położone jest w odległości ok. 500 m od ogrodzenia wysypiska.

Powierzchnia terenu jest lekko falista, a rzędne wahają się w granicach 21 m. n.p.m. Od strony wschodniej wysypiska położone są użytki zielone i dalej las mieszany liściasto – iglasty, a od strony zachodniej, północnej i południowej położone są użytki zielone, grunty orne i niewielkie powierzchnie

nieużytków.

Na omawianym obszarze panuje klimat typu morskiego. Średni opad roczny wynosi ok. 600 mm, pokrywa śnieżna utrzymuje się przeciętnie 40-60 dni. Występują tu stosunkowo silne wiatry, wiejące przeważnie z kierunku zachodniego i północno – zachodniego.

W podłożu składowiska zalegają utwory czwartorzędowe pochodzenia lodowcowego, w którym występują słabo przepuszczalne gliny i gliny piaszczyste. W rejonie wysypiska nie występują obszary zbiorników wód podziemnych, wymagających szczególnej ochrony. Teren składowiska i obszar jego potencjalnego oddziaływania nie są wpisane do rejestru zabytków oraz nie występują inne dobra kultury, wymagające ochrony. W obszarze tym nie występują też żadne szczególne formy przyrody, wymagające ochrony zgodnie z ustawą o ochronie przyrody (Dz.U. z 1995 r, nr 114, poz.492, art.13.1). Najbliższy obszar ochrony uzdrowskiej to Kołobrzeg oddalony od wysypiska o ok. 14 km.

3.3 Obszar potencjalnego oddziaływania obiektu

W roku 1985 w Biurze projektów Urbanistycznych i Komunalnych w Koszalinie opracowano plan realizacyjny strefy ochrony sanitarnej dla wysypiska i wylewiska w Kukince. Zgodnie z zarządzeniem z dn. 9.11.1982 r. w sprawie szczegółowych zasad wyznaczania granic i obszarów stref ochronnych oraz orientacyjnych wskaźników ich szerokości, wyznaczono strefę ochrony sanitarnej o szerokości 1000 m. W roku 1998 zaprzestano eksploatacji wylewiska, a znajdujące się tam nieczystości wypompowano do ogólnospławnej kanalizacji i dalej do oczyszczalni w Korzyścienku. Po zakończeniu eksploatacji wylewiska, strefę tę zgodnie z zarządzeniem zmniejszono do 500 m.

Po zakończeniu rekultywacji składowiska nie ma potrzeby wyznaczania obszaru jego potencjalnego oddziaływania.

3.4 Funkcja terenów w obszarze potencjalnego oddziaływania obiektu

W wyznaczonej strefie ochrony wysypiska wydzielono trzy elementy:

- pas zieleni izolacyjnej,
- strefę ścisłej ochrony,
- strefę ochronną.

3.4.1 Pas zieleni izolacyjnej

Wokół wysypiska zaprojektowano pas zieleni izolacyjnej o szerokości 8 m. W pasie tym przewidziano dwa rzędy drzew liściastych i jodły. Obecnie, tylko od strony północnej zachował się pas drzew i krzewów liściastych.

3.4.2 Strefa ochrony sanitarnej

Strefę ścisłej ochrony sanitarnej wyznaczono w promieniu 300 m. od ogrodzenia wysypiska. Powierzchnia tej strefy wynosi 65,0 ha. W obszarze tej strefy znajdują się grunty rolne, użytki zielone, niewielkie enklawy lasów i nieużytków oraz skraj lasu (łasiński las), położonego po wschodniej stronie wysypiska.

3.4.3 Strefa ochronna od 300 do 500 m

Strefę tę wyznaczono dla wysypiska – bez wylewiska. W obszarze tej strefy znajdują się także grunty

orne, użytki zielone, enklawy lasów i nieużytków oraz dalsza część lasu. W strefie tej położone jest, w kierunku północno-zachodnim od wysypiska, jedno gospodarstwo rolne. Gospodarstwo to zaopatrywane jest w wodę z wodociągu gminnego. Powierzchnia tej strefy wynosi 133,5 ha. Całkowity obszar wyznaczonej strefy wynosi 198,5 ha (500 m od ogrodzenia).

Na podstawie składu morfologicznego odpadów powstających w gminach wiejskich szacuje się, że na składowisku w Kukince zdeponowano następujące grupy odpadów:

- odpady bioorganiczne, podatne na procesy fermentacji tlenowej,
- papier i tektura,
- tworzywa sztuczne,
- tekstylia,
- pozostałe organiczne (skóra, guma, drewno),
- odpady wielkogabarytowe,
- szkło, odpady mineralne (gruz, stłuczka ceramiczna, popiół),
- odpady metalowe, sprzęt gospodarstwa domowego i inne.

4. CEL I SPOSOBY REKULTYWACJI

W świetle obowiązującego prawa ochrony środowiska w Polsce oraz w Krajach Unii Europejskiej, podstawowym celem rekultywacji składowisk odpadów, oprócz walorów estetycznych i krajobrazowych, jest ograniczenie do minimum powstawania odcieków wysypiskowych, pylenia, ograniczenia emisji odorów do atmosfery oraz ujęcie i odprowadzenie lub zagospodarowanie gazu wysypiskowego.

Rekultywacja składowiska i ponowne zagospodarowanie terenu stanowi ostatni etap gospodarki odpadami. Całokształt działań organizacyjno – technicznych, związanych z tym przedsięwzięciem, polega na odtworzeniu lub ukształtowaniu nowych wartości użytkowych gruntów. Wobec powyższego rekultywację składowiska można podzielić na część techniczną i biologiczną. Rekultywacja techniczna uwzględnia:

- ukształtowanie rzeźby terenu,
- uregulowanie stosunków wodnych,
- odtworzenie gleb metodami technicznymi,
- budowę dróg dojazdowych.

Rekultywacja biologiczna obejmuje :

- całokształt zabiegów związanych z zagospodarowaniem nieużytków zmierzających do wytworzenia warstwy gleby poprzez uprawę mechaniczną, nawożenie i wprowadzenie roślinności,
- obudowę zboczy i skarp z wykorzystaniem właściwych roślin i specjalnych materiałów (maty, geowłókniny).

Sposób przeprowadzenia rekultywacji, jak i jej zakres, zależy od szeregu czynników, a przede wszystkim od wymogów związanych z kierunkiem przyszłego zagospodarowania terenu powysypiskowego. Zwykle tereny powysypiskowe przeznacza się do zagospodarowania:

- rolniczego,
- leśnego,
- rekreacyjnego,
- pod zabudowę architektoniczną.

Celem niniejszego opracowania jest określenie technicznego sposobu zamknięcia składowiska odpadów, co ograniczy jego niekorzystne oddziaływanie na środowisko. Obowiązek rekultywacji składowiska spoczywa na właścicielu (użytkowniku) składowiska.

Rekultywacja terenu przeznaczonego pod to składowisko polega m.in. na odtworzeniu lub ukształtowaniu nowych wartości gruntu. Prace rekultywacyjne terenu składowiska, mają na celu:

- przywrócenie wartości użytkowej gruntu, czyli przywrócenie jemu aktywności biologicznej polegającej na odtworzeniu warunków do życia roślin,
- ograniczenie do minimum ujemnego wpływu na środowisko wodno-gruntowe,
- ograniczenie do minimum ujemnego wpływu na powietrze atmosferyczne,
- przywrócenie lub ukształtowanie nowych walorów lokalnego krajobrazu w miejscu zdegradowanym przez składowisko.

Kluczowym elementem rekultywacji składowiska jest system jego odgazowania. Dość intensywne wydzielanie gazu wysypiskowego rozpoczyna się po ok. 2 latach od zakończenia eksploatacji i trwa ok. 20 lat. Zaznaczyć jednak należy, że w wyniku prawidłowo wykonanej rekultywacji i biorąc pod uwagę niewielką powierzchnię składowiska a także średnią ilość zdeponowanych odpadów komunalnych, właściwie dobrana roślinność, poprzez intensywne wbudowywanie w swoją masę biologiczną wydzielającego się gazu wysypiskowego, zdecydowanie ograniczy jego wydzielanie się do atmosfery. Po około 15 latach od zamknięcia teren składowiska można uznać za bezpieczny, z możliwością jego pełnego i bezproblemowego wykorzystania.

Dla niniejszego składowiska obrano rolniczy kierunek zagospodarowania. Teren okalający składowisko to obszar rolniczy, w znacznym oddaleniu od większych siedzib ludzkich. Z tego powodu, przeznaczenie na cele rekreacyjne lub zabudowę nie są celowe. Przeznaczenie leśne stanowi alternatywę, jednak w dalszej perspektywie, ponieważ kierunek ten wymaga większego nakładu czasu dla przywrócenia użyteczności terenu. W tym wariantcie teren rekultywowanego składowiska mógłby pełnić rolę ostoi dla zwierząt, w której można by prowadzić np. dokarmianie – nadzór nad tym procesem może zostać przekazany odpowiednim kołom łowieckim.

Inną alternatywą jest przeznaczenie powierzchni zrehabilitowanego składowiska pod farmę fotowoltaiczną. Teren składowiska mógłby pomieścić instalację o łącznej mocy około 1,2 MW energii elektrycznej. Teren jest odpowiedni uzbromiony, w niewielkiej odległości od linii elektrycznych oraz leży w obszarze o jednym z największych poziomów nasłonecznienia w Polsce. Jest to rozwiązanie opcjonalne, dlatego szczegółowy opis paneli fotowoltaicznych nie stanowi części wniosku.

Przeznaczenie rolne rekultywowanego składowiska w związku z powyższym jest najefektywniejszym sposobem jego zagospodarowania. Pozwoli ono na szybką i skuteczną formę przywracania użyteczności terenu, jest szansą dla gminy na uzyskanie przychodów lub surowców (w przypadku zastosowania przy rekultywacji roślin energetycznych), jest również odpowiednim punktem wyjścia do ewentualnej zmiany charakteru wykorzystania terenu. ~~Po pełnym przywróceniu obszaru składowiska do użyteczności, możliwe są alternatywne ścieżki wykorzystania terenu, zakładające użytkowanie leśne lub rekreacyjne.~~

4.1 Techniczny opis rekultywacji – metoda techniczno-biologiczna

4.1.1 Sposoby rekultywacji i jej zakres

Rekultywacja tego typu składowisk, jak w Kukince, sposobem techniczno – biologicznym polegać powinna na:

- drenażu gazu składowiskowego,
- przykryciu składowiska:
 - warstwą drenażową – ziemią gliniastą o miąższości 0,40 m
 - pokrywą glebową – ziemią próchniczną o miąższości 0,60 m
- wykonaniu zasiewów i nasadzeń roślinności,
- monitoringu składowiska.

W ramach rekultywacji składowiska, niezbędne będzie usunięcie płyt betonowych, stanowiących obecnie drogi dojazdowe i techniczne na składowisku. Ze względu na fakt, że na składowisko nie zalicza się do składowisk odpadów niebezpiecznych, oraz z uwagi na sposób planowanego zagospodarowania, pokrywa glebowa (uprawna) składowiska powinna wynosić nie mniej niż 0,30 m (przewidujemy 0,6 m). Jest to ilość wystarczająca do powstania i utrzymania trwałej pokrywy roślinnej. Pod tą warstwą powinna zostać ułożona warstwa drenażowa, o miąższości nie mniej niż 0,20 m (przewidujemy 0,6 m).

4.1.2 Warstwy przykrywające

4.1.2.1 Warstwa ziemi gliniastej

Warstwę ziemi drenażowej (gliniastej) o miąższości 0,40 m (po zagęszczeniu) należy położyć bezpośrednio na odpadach przykrytych przesypką (40 cm), zgodnie z obowiązującymi wcześniej zasadami eksploatacji składowiska. Ziemię tą należy położyć jednorazowo, po czym lekko zagęścić, np. poprzez ugniatanie ciągnikiem gąsiennicowym lub kołowym, albo wałem ugniatającym (np. wałem stosowanym do ugniatania ziemi uprawnej i łąk).

4.1.2.2 Pokrywa glebowa

Ważnym elementem rekultywacji zdegradowanego terenu, w wyniku składowania odpadów, jest odtwarzanie warstwy próchnicznej, czyli górnej warstwy przykrywającej składowiska. Warstwa ta może być ułożona m, in.:

- z wierzchniej warstwy gruntu (gleby odpowiedniej jakości – nie niższej niż gleba o właściwościach klasy IVa), np. z usuwanego terenu podczas prowadzenia prac budowlanych (np. niwelacja terenu, wykopy pod fundamenty itp.),
- kompostu, np. wytwarzanego w kompostowni w Korzyścienku,
- z mieszaniny kompostu, torfu i gleby o niskiej wartości uprawowej,
- z mieszaniny gleby i odwodnionych oraz higienizowanych osadów ściekowych,
- z odwodnionych osadów ściekowych, spełniających warunki określone w ustawie z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (Dz. u. nr 147, poz. 1033) i w Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 16 kwietnia 2008 r. w sprawie szczegółowego sposobu stosowania nawozów oraz prowadzenia szkoleń z zakresu ich stosowania – wraz ze zmianą z dnia 25 czerwca 2012 (stosować osad wapnowany przebadany w zakresie parametrów dopuszczających go do rolniczego wykorzystania),
- z gleby niskiej jakości (V i Vi klasa) nawożonej uwodnionym osadem ściekowym zgodnie z wyżej podanymi uregulowaniami prawnymi.

Warstwę ziemi uprawnej (miąższość 0,60 m) należy położyć jednorazowo na wyrównaną warstwę ziemi gliniastej (drenażowej) i nie zagęszczać. Po położeniu tej warstwy i wyrównaniu (najlepiej „łyżką spychającą” zamontowaną na lekkim ciągniku), należy ją uprawiać np. talerzówką lub poprzez dwukrotne bronowanie.

Projektowany układ warstw rekultywacyjnych zamkniętego składowiska umożliwi skutecznie natlenienie wysypiska w początkowej fazie rekultywacji, co przyspiesza procesy biochemiczne i w rezultacie sprzyja rozkładowi substancji organicznych, a tym samym powstawaniu składników pokarmowych dla systemów korzeniowych. W późniejszym etapie, w warunkach ograniczonego dostępu tlenu, zachodzą procesy anaerobowe, których rezultatem jest tworzenie się metanu, siarkowodoru, amoniaku, merkaptanów i innych produktów reakcji, które podlegają procesom biochemicznym w mikroorganizmach glebowych oraz w dobrze rozwiniętych roślinach.

4.1.2.2.1 Stosowanie osadów ściekowych do rekultywacji i nawożenia

Osady ściekowe zhygienizowane i ustabilizowane mogą służyć do rekultywacji składowiska odpadów jako rozwiązanie opcjonalne. Do ich higienizacji najczęściej używa się wapna (tlenku wapnia). Przeprowadzane kompleksowe badania nad wykorzystaniem wapna do odkażania osadów, potwierdziły wysoką skuteczność tej metody. Higienizację prowadzić można przy użyciu tlenku wapnia oraz wapna hydratyzowanego. Dobór dawki wapna ustala się w oparciu o sprawność cieplną procesu oraz o zawartość suchej masy w osadzie. W przypadku osadu o 21% s.m. dawka wapna może wynosić 0,9 – 1,0 kg CaO/kg s.m. oraz 4 – 5 kg CaO/kg s.m. dla osadów o uwodnieniu 95,52%. Higienizacja osadów ściekowych wapnem powoduje to, iż efekt niszczenia patogenów jest wysoki i wynosi od 95% do 99%.

Osad ściekowy można mieszać z osadem w różny sposób. Najmniej popularnym rozwiązaniem jest metoda polegająca na dozowaniu wapna do uwodnionego osadu w trakcie wprowadzania osadów do gleby. Innym sposobem jest wapnowanie uwodnionych osadów przed ich mechanicznym odwadnianiem. Zaletą tej metody jest to, że odwadniany osad jest ustabilizowany i już częściowo zhygienizowany. Wykazano również, że stosując tę metodę, można zmniejszyć całkowitą ilość wapna o 10%, zmniejszyć ilość polielektrolitu w trakcie mechanicznego odwadniania oraz zredukować o około 10% ilość osadów kierowanych do ostatecznego unieszkodliwiania. Najczęściej spotykaną w praktyce metodą stabilizacji osadów z wykorzystaniem wapna jest metoda, która polega na dodawaniu wapna palonego w postaci CaO do osadów po mechanicznym odwodnieniu.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 lipca 2010 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz. U. nr 137, poz. 924) określa:

- warunki, jakie muszą być spełnione przy wykorzystaniu komunalnych osadów ściekowych na określone cele,
- zakres, częstotliwości i metody referencyjne badań komunalnych osadów ściekowych i gruntów, na których osady te mają być stosowane,
- dawki komunalnych osadów ściekowych, które można stosować na gruntach.

Przywracanie glebie składników zgromadzonych w osadach ściekowych jest właściwe nie tylko z gospodarczego punktu widzenia, lecz także niezbędne do zachowania i odtwarzania ekologicznej równowagi. Skład mineralny i organiczny osadów z komunalnych oczyszczalni ścieków jest zbliżony do glebowej substancji organicznej, zwanej próchnicą. Dzięki temu możliwe jest przyrodnicze wykorzystanie osadów ściekowych:

- nawożenia gleb i roślin,
- rekultywacji gleb zdegradowanych i bezglebowych gruntów,
- roślinnego utrwalania bezglebowych gruntów narażonych na erozyjne działanie wody i wiatru,
- produkcji kompostu na wyżej wymienione cele.

Osady przeznaczone do wykorzystania nieprzemysłowego powinny spełniać wymagania odnośnie ich składu chemicznego (zawartość metali ciężkich) oraz odpowiedniego stanu sanitarnego. Zawartość metali ciężkich w osadach ściekowych przeznaczonych do nieprzemysłowego wykorzystania jest

ograniczona ze względu na ich toksyczne oddziaływanie na organizmy żywe oraz zdolność do bioakumulacji. Zaleca się zabiegi rekultywacyjne poprzez wapnowanie i wprowadzanie substancji organicznej.

Rekultywacja gruntów polega na nadaniu lub przywróceniu zdegradowanym i zdewastowanym gruntom ornym, leśnym lub gruntom bezglebowym wartości użytkowych lub przyrodniczych przez właściwe ukształtowanie rzeźby terenu, poprawienie właściwości fizycznych i chemicznych, uregulowanie stosunków wodnych, odtworzenie gleb, umocnienie skarp oraz odbudowanie lub zbudowanie niezbędnych dróg.

Przywrócenie gruntom wartości użytkowej polega na wykonaniu właściwych zabiegów technicznych, agrotechnicznych i biologicznych, a także zapobieżeniu dalszej degradacji środowiska. Ekologiczno – użytkowa (agroekologiczna) wartość gleby ukształtowanej z zastosowaniem osadów ściekowych zależy od:

- glebotwórczych właściwości (zwięzłości, chemizmu) zrekultywowanego gruntu,
- ilości i jakości zastosowanego osadu ściekowego na jednostkę powierzchni – głównie masy organicznej i składników nawozowych,
- zawartości w osadzie szkodliwych metali ciężkich i chorobotwórczych organizmów,
- poprawności wykonania prac rekultywacyjnych.

Osady kierowane do rekultywacji powinny:

- spełniać normy na zawartość metali,
- być ustabilizowane, czyli mieć zmniejszoną gnilność,
- być higienizowane – zawartość jaj pasożytów do 300 na kg s.m. i brak bakterii Salmonella,
- być odwodnione do stopnia wymaganego przez metodę transportu i aplikacji,
- być w stanie, który utrudni migrację metali z masy wymieszanej gleba-osad.

Dawki rekultywacyjne najczęściej stosowane w Polsce wynoszą od 40 do 220 t s.m./ha, jednorazowo.

Przekrój podłużny przykrycia składowiska stanowi załącznik nr 7.

4.1.2.3 Konstrukcja skarp

Pierwotnie kwatery składowiska w Kukince były nieckami, obecnie jednak, przy niemal wyczerpanej pojemności składowiska, odpady uformowały nasyp, którego wysokość nie przekracza 3,0 m wysokości. Zgodnie z techniką rekultywacyjną, wierzchowina składowiska zostanie poddana procesowi kształtowania terenu (*przy pomocy np. spychacza*). Dzięki temu zabiegowi szacuje się, że nasyp odpadów nie powinien przekroczyć wysokości 1,0 m (wliczając w to wierzchnią warstwę z przesypką – 40 cm). W związku z powyższym, rekultywacja składowiska przyczyni się do uformowania wzniesienia o wysokości około 1,50 m. Doświadczenia eksploatacyjne zrekultywowanych składowisk wskazują, że największym nachyleniem umożliwiające sprawną realizację rekultywacji technicznej i biologicznej jest nachylenie 1:2,5.

W przypadku konstrukcji warstwy okrywającej (rekultywacyjnej) składowiska w Kukince, skarpy boczne powinny mieć długość około 3,75 m, licząc od podłoża do wierzchołka nasypu. Założenie to należy zmienić proporcjonalnie, jeśli wysokość hałdy odpadów po procesie formowania wierzchowiny składowiska, będzie inna niż zakładany 1,0 m (*np. dla wysokości 0,5 m nasypu odpadów + 0,5 m warstwy wierzchniej, razem 1,0 m, długość skarp wynosić powinna 2,50 m*). Projekt skarp o wyznaczonej długości jest zawarty w przekroju, stanowiący załącznik nr 7.

Podczas formowania wierzchowiny składowiska należy zwrócić szczególną uwagę na odległość odpadów od granic działki lub innych elementów terenu, które uniemożliwią skonstruowanie skarpy o wymaganej długości. W takich przypadkach należy dokonać starań, aby przesunąć linię odpadów na odpowiednią odległość lub oznaczyć wybrane miejsca a następnie dokonać analizy, czy skarpa w danym miejscu może mieć mniejszą szerokość, czy też niezbędne będzie dodatkowe zabezpieczenie skarpy (*np. przy użyciu materiału mineralnego bądź syntetycznego*).

4.1.3 Zapotrzebowanie materiałów do ułożenia warstw rekultywacyjnych

Proces zamknięcia dotyczy całej powierzchni składowiska odpadów w Kukince, jednak całościowej rekultywacji poddanych zostanie obszar o powierzchni około 1,55 ha. Wiąże się to z tym, że prace rekultywacyjne na kwaterach I oraz V zostały już zrealizowane w ramach poprzednich działań. W związku z powyższym, minimalne zapotrzebowanie na materiały do ułożenia warstw rekultywacyjnych prezentuje się następująco:

- Ziemia uprawna (próchnicza) $15\,500\text{ m}^2 \times 0,6\text{ m} = 9\,300\text{ m}^3$
- Ziemia drenażowa (gliniasta) $15\,500\text{ m}^2 \times 0,4\text{ m} = 6\,200\text{ m}^3$

4.1.4 Wody powierzchniowe

Biorąc pod uwagę zdolność sorpcyjną gleby (wierzchnia warstwa) oraz transpiracji wody przez rośliny, sądzić należy, że woda podczas występowania przeciętnych opadów będzie zatrzymywana na powierzchni pokrytego składowiska. Jednak w przypadku wystąpienia długotrwałego deszczu nawalnego, woda może spływać na tereny przyległe do składowiska.

4.1.5 Dobór roślin

Ostatnim etapem rekultywacji jest dokonanie odpowiedniego doboru roślinności, która należy uprawiać na powierzchni pokrytego składowiska.

Szata roślinna, która będzie rosnąc na składowisku, spełniać będzie ważne funkcje, m. in. takie jak: oczyszczanie gleby, zwłaszcza z substancji chemicznych zawartych w przedostającym się do wierzchnich warstw gleby gazu wysypiskowego, oczyszczanie przyziemnej warstwy atmosfery, ochrona środowiska wodno – gruntowego przed zanieczyszczeniami zawartymi w wodach opadowych. Rolnicze lub leśne zagospodarowanie składowiska powinno się odbywać poprzez uprawę roślin charakteryzujących się wysoką zdolnością transpiracji. Do uprawy na terenach pokrytych odpowiednimi warstwami mineralnymi składowisk nadają się, m. in. następujące gatunki roślin:

- Miskant (*Miscanthus*) – trawa wieloletnia. Roślina ta ma zdolność znacznego pochłaniania wody, co w sposób istotny może ograniczyć ilość odcieków.
- Róża wielkokwiatowa (*Rosa Multiflora*). Jest to roślina silnie odrostowa, znosi skrajne warunki suszy, rośnie nawet na glebach słabych, tworzy krzewy bardzo wysokie i szerokie (4~7m), toleruje zanieczyszczenie powietrza. Silnie rozbudowany system korzeniowy przeciwdziała rozmywaniu się gleb podczas ulew i roztopów. Jest to więc roślina szczególnie przydatna na obszarach zdegradowanych, w tym na obszarach składowisk odpadów. Sadzi się ją w rozstawie 1x1 m.
- Wierzba płacząca (*Salix Babylonica*). Roślina ta znosi częste przycinanie i niedobory tlenu w glebie. Ma ładny wygląd. Preferuje obszary wilgotne, ale też dobrze się utrzymuje na glebach suchych.
- Akacja – grochodrzew (*Robinia Pseudoacacie*). Toleruje brak tlenu w glebie. Dobrze się rozwija na glebach piaszczystych i wilgotnych. Rośnie również dobrze na zboczach, zapobiegając erozji gleb.

Jest to roślina stosunkowo szybko rosnąca.

Po wykonaniu ostatniej okrywy, zaleca się zasianie trawy szybko rosnącej, np. „kupkówki”. Siewu dokonywać można w okresie kwiecień - październik. Po roku lub dwóch można dokonać nasadzeń w postaci drzew i/lub krzewów. Ostateczny dobór odpowiednich gatunków do uprawy zależy będzie także od stanu traw, mogą wystąpić miejsca nie pokryte warstwą trawy lub wyraźne jej zażółcenia, np. wywołanych gazem składowiskowym. Szczegółowa charakterystyka wybranych roślin, szczególnie przydatnych do celów rekultywacyjnych, umieszczona została w materiale załączonym do niniejszego opracowania (załącznik nr 10).

4.1.6 System odprowadzania gazu składowiskowego

Składowisko odpadów w Kukince wyposażone jest w trzy studnie biernego odprowadzania gazu składowiskowego. Według badań prowadzonych na składowisku w 2011 roku, stężenie tlenu (O_2) wynosi średnio 20,3% objętości, dwutlenku węgla (CO_2) mniej niż 0,6% objętości, natomiast stężenie metanu (CH_4) waha się w granicach 0,3% – 0,5% objętości. W warunkach terenowych, określenie emisji gazów w kg/h były zbyt małe, by mogły zostać wykryte.

Z uwagi na charakterystykę składowiska oraz deponowanych odpadów, tworzącego się gazu jest zbyt mało, by można było go odzyskiwać na cele energetyczne. Uwzględniając obecny stan techniki oraz ekonomiczność, odgazowaniu poddawane są składowiska o dużej miąższości (≥ 10 m) złoża składowanych odpadów oraz zasypie większym niż 1500 Mg miesięcznie. Omawiane składowisko nie jest przydatne z punktu widzenia techniki do odgazowania, ponieważ nie spełnia tych warunków. Potwierdzają to badania prowadzone na składowisku.

W związku z powyższym, właściwym rozwiązaniem dla przedmiotowego składowiska jest biernie odprowadzanie gazu składowiskowego do atmosfery.

Zgodnie z literaturą fachową, studnie odgazowujące rozmieszcza się w odległości od 30 do 60 m od siebie, w zależności od typu składowiska i miąższości warstw składanych odpadów. Założyć więc można, że jedna studnia zbiera gaz średnio z terenu o promieniu 20 – 25 metrów. Biorąc pod uwagę, że składowisko wyposażone jest w trzy studnie, po przykryciu kwater warstwami ziemi, niezbędne będzie uzupełnienie systemu odprowadzania gazu o jedną studnię (ustawioną symetrycznie w stosunku do już istniejących). Trzy istniejące studnie należy w razie konieczności wynieść w górę, ponad warstwę ziemi, która przykryje składowisko.

Proces odgazowywania składowiska wspierany będzie przez techniczno – biologiczną metodę rekultywacji. Podane do wyboru rośliny rekultywacyjne pomogą związać gaz w zielonej masie roślin, co w sposób naturalny i ekologiczny zmniejszy poziom emisji gazu wysypiskowego do atmosfery.

Ze względu na charakterystykę składowanych odpadów oraz ich ilość, szacuje się, że produkcja gazu wysypiskowego będzie bardzo niska. Odpady nie wznoszą się ponad wysokość 3 m od podłoża. Po wyrównaniu oraz przykryciu składowiska warstwami ziemi, wysokość nasypu oscylować będzie w granicach 1,5 m. Powodować to będzie w sposób naturalny niekorzystne warunki do powstawania gazu. Zbyt silny kontakt z atmosferą nie umożliwi odpowiedniego rozwoju temperatur oraz równomiernej gospodarki wodnej. Przyczyni się to także do wysokiej zawartości tlenu w odpadach, co dodatkowo ogranicza produkcję gazu składowiskowego.

Nowa studzienka odprowadzająca gaz powinna zostać wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami i zaleceniami. Opis standaryzowanej studzienki biernego odgazowania składowiska oraz mapa lokalizująca trzy istniejące oraz jedną projektowaną studzienkę stanowi załącznik do niniejszego

wniosku – odpowiednio załączniki nr 9 oraz 5.

4.2 Monitoring składowiska

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 wraz ze zmianą z dnia 8 grudnia 2010 r.) w fazie poeksploatacyjnej zapisano:

§ 5. Monitoring w fazie poeksploatacyjnej polega na:

1. badaniu wielkości opadu atmosferycznego z pomiarów prowadzonych na terenie składowiska odpadów lub poza nim, o ile w trakcie oceny stanu wyjściowego lub procedury zamknięcia składowiska odpadów wskazano stację meteorologiczną reprezentatywną dla lokalizacji składowiska odpadów;
2. pomiarze poziomu wód podziemnych;
3. kontroli osiadania powierzchni składowiska odpadów w oparciu o ustalone repery, z wyłączeniem składowisk odpadów przyjmujących wyłącznie odpady niebezpieczne, o których mowa w § 1 ust. 2 pkt 1;
4. badaniu parametrów wskaźnikowych, ustalonych zgodnie z § 3 ust.1 pkt 4 i 5, w wodach powierzchniowych, odciekowych, podziemnych i gazie składowiskowym;
5. sprawdzaniu sprawności systemu odprowadzania gazu składowiskowego.

§ 6.1 Badanie wielkości opadu atmosferycznego odbywa się raz dziennie w fazie eksploatacji i fazie poeksploatacyjnej.

2. Zakres parametrów wskaźnikowych oraz minimalną częstotliwość badań wód powierzchniowych, odciekowych podziemnych oraz gazu składowiskowego w poszczególnych fazach eksploatacji składowiska odpadów określa załącznik do rozporządzenia, z zastrzeżeniem ust. 3.

3. Jeżeli z wyników monitoringu prowadzonego przez okres 5-ciu lat od zamknięcia składowiska, wynika, że składowisko nie oddziałuje na środowisko, właściwy organ może zmniejszyć częstotliwość badań poszczególnych parametrów wskaźnikowych, o których mowa w §5 pkt 4, nie rzadziej niż raz na dwa lata, a dla przewodności elektrycznej właściwej nie rzadziej niż raz na rok.

4. Pomiar wielkości przepływu i składu płynących wód powierzchniowych, o ile one występują w bezpośrednim otoczeniu składowiska odpadów, odbywa się nie mniej niż w dwóch punktach: jeden w górnym biegu każdego ciekłu, powyżej składowiska odpadów, drugi w dolnym biegu, poniżej składowiska odpadów.

5. Pomiar objętości i składu wód odciekowych odbywa się w każdym miejscu ich gromadzenia, przed ich oczyszczaniem.

6. Jeżeli składowisko odpadów wyposażone jest w instalację oczyszczającą wody odciekowe, w każdym miejscu odprowadzenia oczyszczonych wód odciekowych ze składowiska odpadów dokonuje się pomiaru składu wód odciekowych oczyszczonych w celu kontroli skuteczności procesu oczyszczania.

7. Pomiar emisji gazu składowiskowego odbywa się w reprezentowanych częściach składowiska odpadów, ustalonych w instrukcji eksploatacji składowiska odpadów, w miejscach jego gromadzenia, przez wlotem do instalacji oczyszczania i wykorzystania i lub unieszkodliwiania gazu składowiskowego.

§ 7.1 Ilość, głębokość oraz sposób budowy otworów do poboru prób oraz badań składu wód podziemnych określa szczegółowo pozwolenie na budowę składowiska odpadów; ilość otworów nie może być jednak mniejsza niż 3 otwory dla każdego z poziomów wodonośnych, o których mowa w ust. 2, z czego jeden powinien znajdować się na dopływie wód podziemnych, dwa pozostałe — na przewidywanym odpływie wód podziemnych.

2. Jeżeli pod składowiskiem odpadów występuje więcej niż jeden poziom wodonośny, w tym użytkowe poziomy wodonośne, konieczny jest monitoring poziomów wodonośnych do pierwszego użytkowego poziomu wodonośnego włącznie.

§ 8.1 Przynajmniej raz w roku w fazie eksploatacji i w fazie poeksploatacyjnej powinien być badany przebieg osiadania powierzchni składowiska odpadów, z wyłączeniem składowisk odpadów przyjmujących wyłącznie odpady niebezpieczne, o których mowa w § 1 ust. 2 pkt 1.

2. Ocenie podlega przebieg osiadania powierzchni składowiska odpadów wyznaczany metodami geodezyjnymi, z wykorzystaniem ustalonych reperów, oraz stateczność zboczy określana metodami geotechnicznymi.

4.3 Załącznik do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 roku (poz.1858)

Zakres parametrów wskaźnikowych oraz minimalna częstotliwość badań wód powierzchniowych, odciekowych, podziemnych oraz gazu składowiskowego w poszczególnych fazach eksploatacji składowiska odpadów.

Lp.	Mierzony parametr	Faza przedeksploatacyjna	Częstotliwość pomiarów	
			Faza eksploatacji	Faza poeksploatacyjna
1.	Wielkość przepływu wód powierzchniowych	jednorazowo	co 3 miesiące	co 6 miesięcy
2.	Skład wód powierzchniowych	jednorazowo	co 3 miesiące	co 6 miesięcy
3.	Objętość wód odciekowych	brak	co 1 miesiąc	co 6 miesięcy
4.	Skład wód odciekowych	brak	co 3 miesiące	co 6 miesięcy
5.	Poziom wód podziemnych	jednorazowo	co 3 miesiące	co 6 miesięcy
6.	Skład wód podziemnych	jednorazowo	co 3 miesiące	co 6 miesięcy
7.	Emisja gazu składowiskowego	brak	co 1 miesiąc	co 6 miesięcy
8.	Skład gazu składowiskowego	brak	co 1 miesiąc	co 6 miesięcy
9.	Sprawność systemu odprowadzania gazu składowiskowego	brak	brak	co 12 miesięcy

Monitoring prowadzony będzie przy użyciu istniejącej sieci monitorującej – 3 piezometrów, z których dwie znajdują się na dopływie a jedna na odpływie odcieku ze studzienki. Sieć ta została wybudowana w 2010 roku, zgodnie z obowiązującymi przepisami – stanowiła część niezbędnych działań, dostosowujących składowisko odpadów w Kukince do aktualnych przepisów prawnych.

5. SZACUNKOWY KOSZT ZAMKNIĘCIA I REKULTYWACJI

5.1 Szacunkowy koszt zamknięcia i rekultywacji składowiska sposobem techniczno – biologicznym

1.	Warstwa ziemi uprawnej (ok. 40 zł za m ³)	372 000
2.	Warstwa ziemi gliniastej (ok. 20zł na m ³)	124 000
3.	Zasiewy i nasadzenia krzewów i drzew	26 000
4.	System odgazowania składowiska – wywyższenie istniejących studzienek oraz budowa nowych	8 000
Razem zł:		530 000

5.1.1 Szacunkowy koszt monitoringu (roczny)

1.	Wielkość przepływu i skład wód powierzchniowych	co 6 miesięcy	2 000
2.	Badanie wielkości opadu atmosferycznego	raz dziennie	3 000
3.	Objętość i skład wód odciekowych	co 6 miesięcy	2 000
4.	Poziom i skład wód podziemnych	co 6 miesięcy	1 700
5.	Emisja i skład gazu składowiskowego	co 6 miesięcy	3 000
6.	Sprawność systemu odprowadzania gazu składowiskowego	co 12 miesięcy	1 500
7.	Przebieg osiadania powierzchni składowania odpadów	raz w roku	2 000
Razem:			15 200

5.1.2 Całkowity koszt rekultywacji sposobem techniczno – biologicznym

Łączny koszt monitoringu przez 30 lat może wynieść 456.000,00 zł. Całkowity koszt rekultywacji składowiska (koszty inwestycyjne + koszty monitoringu) może wynieść 986.000,00 zł.

6. HARMONOGRAM DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z REKULTYWACJĄ SKŁADOWISKA ODPADÓW

Proces rekultywacji poszczególnych kwater na składowisku odpadów wymagać będzie następującego zakresu prac:

- Wyrównanie masy odpadów:
 - odpowiednia kompensacja oraz ukształtowanie hały odpadów przy użyciu spychacza oraz maszyn rolniczych,
 - wykonanie przesyпки na wierzchniej warstwie odpadów.
- Ułożenie poszczególnych warstw pokrywających składowisko:
 - warstwy ziemi gliniastej – drenażowej,
 - warstwy ziemi uprawnej i jej przygotowanie do uprawy roślin (talerzowanie, bronowanie).
- Siew traw
- Nasadzenie drzew i / lub krzewów

Tabela 1. Zakładany harmonogram prac

Działanie	Miesiące						
	III 2013	IV 2013	V 2013	VI 2013	VII 2013	VIII 2013	IX 2013
Wyrównanie masy odpadów							
Prace rekultywacyjne na kwaterze II							
Prace rekultywacyjne na kwaterze III							
Prace rekultywacyjne na kwaterze IV							
Prace rekultywacyjne na kwaterze VI							
Prace rekultywacyjne na kwaterze VII							
Nasadzenia roślinności							

Od momentu wydania decyzji o zamknięciu składowiska, niezbędne jest prowadzenie monitoringu wód podziemnych, powierzchniowych, odcieków oraz gazu składowiskowego w zakresie określonym w załączniku do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 roku (Dz. U. nr 220, poz. 1858).

6.1 Warunki sprawowania nadzoru

Do warunków sprawowania nadzoru nad zrekultywowanym składowiskiem odpadów należy zaliczyć:

1. Pielęgnację roślin uprawianych na obszarze składowiska należy prowadzić według zasad stosowanych w zieleni miejskiej oraz rolnictwie i leśnictwie. Do podstawowych zadań pielęgnacyjnych zalicza się:
 - koszenie trawy (zalecane 2 – 3 razy w roku),
 - zbieranie skoszonej trawy (kompostowanie, kiszenie, składowanie),
 - zagospodarowanie zebranej biomasy, m.in. poprzez kompostowanie, deponowanie na składowisku lub wykorzystanie do celów energetycznych (np. w biogazowni lub poprzez spalanie / współspalanie).
2. Kontrola przy urządzaniu i funkcjonowaniu plantacji roślin na składowisku dotyczy następujących zakresów:
 - prawidłowości ukształtowania gleby wierzchniej warstwy i szaty roślinnej na etapie pierwszego zasiewu i nasadzeń,
 - przestrzegania zasad racjonalnej agrotechniki i niezbędnej profilaktyki w czasie bieżącej eksploatacji upraw,
 - prawidłowości gospodarki biomasą,
 - realizacji programu kontroli funkcjonowania środowiska ze szczególnym uwzględnieniem procesów degradacji gleby i szaty roślinnej,
 - prowadzenie monitoringu wód podziemnych i powierzchniowych z częstotliwością określoną w załączniku do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 roku.
3. Analiza wody powinna być wykonana w zakresie:
 - odczyn (pH),
 - przewodność elektrolityczna właściwa,

- ogólny węgiel organiczny (OWO),
 - zawartość poszczególnych metali ciężkich (Cu, Zn, Pb, Cd, Cr⁺⁶, Hg)
4. Prowadzenie pomiarów zanieczyszczeń powietrza (składu gazu wysypiskowego) w zakresie następujących substancji:
- metan (CH₄),
 - dwutlenek węgla (CO₂),
 - związki siarki (H₂SO₄),
 - tlen (O₂).

Załączniki:

1. Mapa – położenie składowiska
2. Mapa ewidencyjna składowiska
3. Karta składowiska za rok 2011
4. Mapa zakresu rekultywowanych kwater
5. Infrastruktura techniczna składowiska
6. Przykrycie składowiska – 2 warstwy rekultywacyjne
7. Profil podłużny warstwy rekultywacyjnej
8. Poglądowy przekrój przez warstwy rekultywacyjne
9. Schemat studni biernego odgazowania
10. Opis roślinności