

**PROJEKT ZAMKNIĘCIA
i REKULTYWACJI
SKŁADOWISKA
ODPADÓW
KOMUNALNYCH
w miejscowości Moczydła,
Gmina JAKUBÓW**

**Opracował:
mgr inż. Jacek Nagraba**

Luty, 2014 r.

SPIS TREŚCI

TEMAT I PODSTAWA OPRACOWANIA

1.1. Podstawa opracowania

1.3 Przedmiot i zakres opracowania

1.4 Wykaz aktów prawnych

2.STAN ISTNIEJĄCY SKŁADOWISKA ODPADÓW KOMUNALNYCH W MIEJSCOWOŚCI

LATOWICZ - ROZSTANKI GMINA LATOWICZ

2.1 Lokalizacja Składowiska

2.2 Charakterystyka środowiska w rejonie składowiska

2.4. Formy chronionej przyrody i krajobrazu

3. PARAMETRY TECHNICZNE I WYPOSAŻENIE SKŁADOWISKA

3.1 Konstrukcja składowiska

3.2 Urządzenia techniczne składowiska odpadów

3.4 Ilość zdeponowanych odpadów

3.5 Rodzaj składowanych odpadów

3.6 Odcieki ze składowiska

4. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE REKULTYWACJI SKŁADOWISKA

4.1 Dane ogólne

4.2 Ukształtowanie powierzchni składowiska

4.3.1. Warstwa wyrównawczo- odgazowująca

9. HARMONOGRAM DOTYCZĄCYCH REKULTYWACJI SKŁADOWISKA.

ZAŁĄCZNIKI DO CZĘŚCI OPISOWEJ

Zał. Nr.1 Decyzja Nr. OR.7623-3/1/04 z dnia 19.02.2004 r. (składowanie odpadów)

Zał. Nr.2 Decyzja Nr. OR.7623-3/1/04 z dnia 14.07.2006 r. (składowanie odpadów)

Zał. Nr.3 Decyzja Nr. OR.7623-3/1/04 z dnia 17.03.2009 r. (składowanie odpadów)

Zał. Nr.4 Decyzja Nr. OR.7623-3/1/04 z dnia 08.02.2011 r. (w zakresie odzysku odpadów)

Zał. Nr.5 Decyzja Nr.OR.7634-3/03 z dnia 21.06.2010 r. (w zakresie sposobu składowania odpadów, rodzaju i grubości stosowanej warstwy izolacyjnej)

Zał. Nr.6 Decyzja Nr.OR.7634-3/03 z dnia 13.05.2010 r. (w sprawie planu awaryjnego)

Zał. Nr.7 Wypis z rejestru gruntów

CZEŚĆ GRAFICZNA

Rys. Nr.1 Plan sytuacyjno wysokościowy w skali 1:1000

Rys. Nr.2 Przekrój podłużny składowiska Nr. D-D

Rys. Nr.3 Przekroje składowiska poprzeczna A-A, B-B, C-C

Rys. Nr 4 Rzut z góry składowiska po zamknięciu i rekultywacji.

Rys. Nr.5 Konstrukcja studni odgazowującej.

1. TEMAT I PODSTAWA OPRACOWANIA

1.1. Podstawa opracowania

Zlecenie Gminy JAKUBÓW, ul. Mińska 15, 05-306 Jakubów.

1.2 Materiały wykorzystane do opracowania Projektu Rekultywacji Składowiska

- a) Mapa sytuacyjno-wysokościowa skali 1:1000 obrębu Moczydła gm. Jakubów.
- b) Przegląd Ekologiczny składowiska odpadów Komunalnych dla Gminy Jakubów zlokalizowanego w miejscowości Moczydła, Gmina Jakubów, Powiat Miński.
- c) Instrukcja eksploatacji składowiska odpadów w m. Moczydła gm. Jakubów.
- d) Sprawozdanie z przebiegu prac związanych z wykonaniem studni odgazowującej na składowisku odpadów w miejscowości Jakubów, powiat miński, październik 2009 r.
- e) Monitoring Gminnego Składowiska Odpadów w miejscowości Moczydła gm. Jakubów – Badania składu wód podziemnych, gazu składowiskowego i odcieków, skład i struktura odpadów na składowisku oraz ocena przebiegu osiadania powierzchni składowiska i stateczności zboczy za rok 2011, 2012 i 2013 opracowanie SGS EKO-PROJEKT Sp. z o.o. Pszczyna.
- f) Decyzja Starosty Mnińskiego z dnia 19.02.2004 r. znak: OR. 7623-3/1/04 z późniejszymi zmianami zezwalającą Wójtowi Gminy Jakubów na prowadzenie działalności w zakresie unieszkodliwiania odpadów , poprzez składowanie na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w miejscowości Moczydła gm. Jakubów
- g) Wizja terenowa w dniach 04-05 luty 2014 r.

1.3 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest przedstawienie rozwiązań technicznych rekultywacji składowiska odpadów komunalnych w miejscowości Moczydła gm. Jakubów.

Zakres opracowania niniejszego projektu zamknięcia i rekultywacji składowiska odpadów komunalnych obejmuje:

- rozwiązania techniczne wykonania rekultywacji technicznej na składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w m. Moczydła,
- rozwiązania techniczne ujęcia i odprowadzenia gazu składowiskowego,
- rozwiązania techniczne rekultywacji biologicznej składowiska,
- zakres i sposób monitorowania składowiska po rekultywacji,
- harmonogram realizacji robót rekultywacyjnych.

1.4 Wykaz aktów prawnych

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku, Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. Nr. 62, poz.627 z późn. zm.),
- Ustawa o „Odpadach” z dnia 14 grudnia 2012 r.(Dz. U. z 8 stycznia 2013 r. poz. 21),
- Ustawa z 18.07.2001r. Prawo Wodne (Dz. U. Nr. 115 poz. 1229 z późn. zm.), tekst jednolity ogłoszony w (Dz. U. z 9 lutego 2012 r., poz. 145),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz. U. 2013, poz. 523),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie rodzajów odpadów, które mogą być składowane w sposób nieselektywny (Dz. U. Nr. 191 poz. 1595 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. nr. 112 poz. 1206 z późn. zm.),

- Wytyczne w zakresie kontroli i monitoringu gazu składowiskowego - wydawnictwo Ministerstwa Środowiska listopad 2010 r.,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21.03.2006 w sprawie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów poza instalacjami i urządzeniami (Dz. U. 49, poz. 356).

2. STAN ISTNIEJĄCY SKŁADOWISKA ODPADÓW KOMUNALNYCH W MIEJSCOWOŚCI MOCZYDŁA GMINA JAKUBÓW

2.1 Lokalizacja Składowiska

Przedmiotowe składowisko zlokalizowane jest we wsi Moczydła gm. Jakubów na działkach o numerach ewidencyjnych 162/2, 162/3, 163/2, 163/3 i 168 o powierzchni 1,8632 ha, będącej własnością Gminy Jakubów.

Składowisko usytuowane jest w centralnej części gminy, ok. 2,5 km od centrum Jakubowa w kierunku północno - wschodnim.

Składowisko jest czynne od września 2000 r.

Najbliższe otoczenie przedmiotowego składowiska stanowią: od strony północnej, wschodniej i zachodniej grunty rolne a od południa droga gminna do m. Góry . Najbliższe zabudowania znajdują się w odległości ok. 0,4 km od granic składowiska we wsi Moczydła, w kierunku południowo - wschodnim.

Lokalizację składowiska w terenie pokazano na załączniku nr 1.

2.2 Charakterystyka środowiska w rejonie składowiska

2.2.1 Morfologia i hydrografia

2.2.2. Budowa geologiczna

2.2.3 Warunki hydrogeologiczne

W sąsiedztwie składowiska odpadów w Moczydłach brak jest obszarów prawnie chronionych. Najbliższe rezerваты (Rudka i Jedlina) zlokalizowane są

kilkanaście km od lokalizacji przedsięwzięcia w kierunku południowo - zachodnim.

Nie ma w okolicy leśnych obszarów promocyjnych, czy też ochrony uzdrowiskowej.

Brak również pomników historii z „Listy dziedzictwa światowego”.

Nie ma w bezpośrednim i pobliskim sąsiedztwie obiektów zabytkowych o szczególnej ochronie lub obiektów uznanych za dobra kultury.

Dobra materialne w okolicy składowiska to infrastruktura związana z drogą i terenem analizowanego obiektu.

Omawiane składowisko leży w obrębie Wysoczyzny Kałuszyńskiej będącej mezoregionem Niziny Południowopodlaskiej. Jest to wysoczyzna polodowcowa, ukształtowana zasadniczo w okresie zlodowacenia środkowopolskiego. Występujące na danym obszarze wody powierzchniowe i gruntowe nie mają znaczenia użytkowego. Użytkowy poziom wodonośny dla danego obszaru stanowią zasoby trzecio i czwartorzędowe.

Izolacje ww. poziomu wodonośnego stanowią słabiorozpuszczalne gliny zwałowe.

Tereny charakteryzują się średnią zasobnością wód podziemnych.

Odpływ powierzchniowy wynosi dla tego terenu 1,5 – 2,0 l/s x km², odpływ podziemny 1,7 – 2,6 l/s x km², a średni odpływ jednostkowy 3,0-4,0 l/s x km².

Omawiany teren znajduje się w centralnej części Niecki Mazowieckiej, której dno stanowią utwory kredowe / kreda górna /.

Geologia:

Wysoczyznę Kałuszyńską zalegają utwory trzeciorzędowe: plioceńskie, mioceńskie i oligoceńskie. Utwory trzeciorzędowe pokryte są serią osadów czwartorzędowych znacznej miąższości. Utwory czwartorzędowe zbudowane są z różnoziarnistych piasków, żwirów, mułów, iłów oraz glin zwałowych.

Czwartorzęd wykazuje znaczne wahania miąższości odpowiadające deniwelacjom stopu pliocenu. Na omawianym terenie czwartorzęd reprezentowany jest przez kompleks naprzemianległych utworów lodowcowych, zastoiskowych i fluwiogłacyjnych. Grunty powierzchniowe zbudowane są z

piasków akumulacji lodowcowej z przewarstwieniami gliny zwałowej z gładami. W związku z powyższym możliwość infiltracji zanieczyszczeń do środowiska podziemnego jest ograniczona. W obrębie omawianego terenu nie zinwentaryzowano pokładów wód podziemnych o istotnym znaczeniu.

Bezpośrednie otoczenie projektowanej instalacji stanowią grunty od lat wykorzystywane pod przedmiotowe składowisko, gleby leśne lub wykorzystywane rolniczo. Gleby i grunty są widocznie przekształcone w wyniku oddziaływania człowieka.

Nie notuje się obszarów skażenia gleby lub gruntu. Pod warstwą humusu o miąższości 0,2 – 0,4 m występują piaski, następnie gliny piaszczyste, szare i twar doplastyczne. Grunty tego rodzaju stanowią dobrą warstwę izolacyjną przed przenikaniem zanieczyszczeń w głąb gruntu.

2.3 Warunki meteorologiczne w rejonie składowiska

Klimat na obszarze gminy Jakubów wykazuje cechy właściwe europejskiej odmianie strefy klimatycznej umiarkowanej. Według regionalizacji klimatycznej (Wiszniewski, Chełchowski, 1975) omawiany obszar znajduje się w regionie mazowiecko – podlaskim, obejmującym prawie całe dorzecze środkowej Wisły. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi $+7,0 - 7,5^{\circ}\text{C}$. Amplitudy temperatury są tu większe od przeciętnych w Polsce. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec (z temperaturą średnio $+18,6^{\circ}\text{C}$), a najzimniejszym styczeń ($-4,0^{\circ}\text{C}$). Średnio w ciągu roku jest około 120 dni przymrozkowych, 50 dni mroźnych, 25 dni bardzo mroźnych i 35 dni gorących. Okres bezprzymrozkowy waha się od 150 do 170 dni, a okres wegetacyjny trwa około 200-210 dni.

Początek okresu wegetacyjnego przypada na pierwsze dni kwietnia, a koniec – na ostatnie dni października. Pierwsze przymrozki pojawiają się w połowie października, a ostatnie – w końcu kwietnia. Długość zimy to średnio 85 dni, a długość lata to 98 dni. Nasłonecznienie zalicza się tu do najwyższych w Polsce,

a zachmurzenie jest nieco niższe od średniego. Średnia wilgotność powietrza wynosi 80%.

Średni roczny opad atmosferyczny wynosi 530 – 550 mm. Najwięcej opadów jest w czerwcu i sierpniu, a najmniej w lutym i styczniu. Średnia liczba dni z opadem śnieżnym wynosi 45, pokrywa śniegu utrzymuje się przez 80 do 100 dni. Przeważają wiatry zachodnie i południowo – zachodnie, o średniej rocznej prędkości 2-3 m/s (na terenach otwartych do 4 m/s).

2.4. Formy chronionej przyrody i krajobrazu

W sąsiedztwie składowiska odpadów w Moczydłach brak jest obszarów prawnie chronionych. Najbliższe rezerваты (Rudka i Jedlina) zlokalizowane są kilkanaście km od lokalizacji przedsięwzięcia w kierunku południowo - zachodnim.

Nie ma w okolicy leśnych obszarów promocyjnych, czy też ochrony uzdrowiskowej.

Brak również pomników historii z „Listy dziedzictwa światowego”.

Nie ma w bezpośrednim i pobliskim sąsiedztwie obiektów zabytkowych o szczególnej ochronie lub obiektów uznanych za dobra kultury.

Dobra materialne w okolicy składowiska to infrastruktura związana z drogą i terenem analizowanego obiektu.

Projektowana rekultywacja składowiska w m. Moczydła przyczyni się do zmniejszenia negatywnego wpływu na środowisko.

3. PARAMETRY TECHNICZNE I WYPOSAŻENIE SKŁADOWISKA

3.1 Konstrukcja składowiska

Składowisko wybudowano w miejscu tzw. dzikiego wysypiska odpadów. Składowisko w m. Moczydła gm. Jakubów eksploatowane jest od września 2000 r. Składowisko w granicach ogrodzenia zajmuje obszar ok. 1,7 ha, z czego część robocza zajmuje ok. 0,3973 ha (w dnie niecki) i 0,6450 ha (w koronie niecki).

Niecka składowiska wykonana w kształcie prostokąta o wymiarach w planie ok. 55 m x 130 m. Dno niecki położone jest ok. 2,0 m poniżej powierzchni terenu ze spadkiem w kierunku południowym. Dno składowiska łącznie z wewnętrzną powierzchnią skarp posiada uszczelnienie z geomembrany PEHD o grubości 1,5 mm. Powyżej uszczelnienia w dnie składowiska został wykonany drenaż odcieków z rur perforowanych PCV o średnicy 50 mm - ściągaczy (sączków) i kolektora zbiorczego o średnicy 80 mm, ułożonych bezpośrednio na folii. Ocieki ze składowiska są kierowane do 4 podziemnych szczelnych retencyjnych zbiorników (połączonych ze sobą) o pojemności łącznej ok. 36 m³. Ocieki wywożone są okresowo do oczyszczalni ścieków w Mińsku Mazowieckim.

Dla odgazowania składowiska w październiku 2009 roku odwiercona została 1 studnia odgazowująca z której gaz składowiskowy odprowadzany jest do atmosfery.

3.2 Urządzenia techniczne składowiska odpadów

Powierzchnia dna niecki w których są składowane odpady wynosi 3.973 m² i 6.450 m² na poziomie korony wałów, a chłonność wysypiska wynosi 18 000 m³.

Poza nieką, w której są składowane odpady na terenie składowiska są zlokalizowane:

- zbiornik odcieku jako 4 studnie o głębokości 5 m wykonane z kręgów betonowych (o pojemności łącznej ok. 36 m³),
- zbiornik na ścieki socjalno-bytowe jako studnia o głębokości 2m,
- budynek socjalno-administracyjny,
- brodzik do dezynfekcji samochodów dowożących odpady o wymiarach 8,0 x 4,2 m,

- plac manewrowy o pow. 1700 m² i drogi wewnętrzne wykonane z płyt żelbetonowych,
- kontenery na odzyskiwane surowce wtórne,
- ogrodzenie z siatki stalowej na słupkach wraz z dwoma bramami wjazdowymi.
- drenaż odcieków z rur perforowanych PCV o średnicy 50 mm - ściągaczy (sączków) i kolektora zbiorczego o średnicy 80 mm, ułożonych bezpośrednio na folii,
- 1 studnia odgazowująca SG-1,
- waga samochodowa (przenośna),
- piezometry P-2 P-5, P-6.

3.3 Instalacja do ujmowania i zagospodarowania gazu składowiskowego

Na powstawanie biogazu znaczący wpływ ma rodzaj odpadów, okres składowania, warunki eksploatacji (stopień zagęszczenia) oraz pochodzenie odpadów komunalnych (środowisko wiejskie, środowisko miejskie).

W zdeponowanych odpadach zachodzą z dużą intensywnością procesy biodegradacji substancji organicznej. Produktem biodegradacji jest gaz składowiskowy , którego podstawowymi składnikami są zawsze metan i dwutlenek węgla. Są one produktami końcowymi dwóch etapów biodegradacji- tlenowej (CO₂) i beztlenowej (CH₄). Oprócz metanu i dwutlenku węgla w skład biogazu wchodzi około 400 substancji , w tym azot, wodór, tlen, siarkowodór, merkaptany, amoniak, aldehydy, kwasy organiczne, węglowodory aromatyczne i inne. Gaz wysypiskowy zawiera głównie metan CH₄ i dwutlenek węgla CO₂ we względnie stałym stosunku 1:3 –1:4.

Badania wykonywane na składowisku odpadów w Moczydłach od października 2009 r. faktycznie nie wykazują emisji gazu składowiskowego w fazie eksploatacyjnej składowiska.

Zgodnie z „Wytycznymi w zakresie kontroli i monitoringu gazu składowiskowego” wydanymi przez Ministerstwo Środowiska w listopadzie 2010r. system odgazowania powinien być, instalowany po przeprowadzeniu analizy korzyści kosztów, w przypadku występowania na składowisku mierzalnych ilości gazu, stwarzających ryzyko zagrożenia bezpieczeństwa otoczenia i znacznego zanieczyszczenia środowiska.

Instalacja odzysku energii uwarunkowana jest rachunkiem ekonomicznym i zależy od minimalnej dostępnej ilości gazu niezbędnej do zasilania urządzeń w okresie trwania projektu, kosztów podłączenia do sieci energetycznej oraz cen sprzedaży energii odnawialnej. Próg opłacalności generacji energii elektrycznej oscyluje w granicach mocy generatorów ok. 200 kWe , odpowiadających **około 150 m³/h gazu**, dostępnego przez okres co najmniej 10 lat, przy zachowaniu rozsądnych kosztów podłączenia do sieci przesyłowej.

Składowisko odpadów w Moczydłach nie spełnia tych warunków, ponieważ:

$$\mathbf{Gh = \sim 0.00 \text{ m}^3 / \text{godz.} < \mathbf{Gh = 150.0 \text{ m}^3 / \text{h}}$$

Na składowisku w m. Moczydłach gm. Jakubów wykonano w październiku 2009 r. jedną studnię odgazującą z perforowanej rury PVC o średnicy 215 mm z wypełnieniem keramzytowym i korą, głębokości studni: od - 2,0 m ppt. do + 2,5 m npt.

Do chwil obecnej prowadzone są pomiary dotyczące ilości i jakości gazu składowiskowego.

Na podstawie wyżej przedstawionego stanu odgazowania składowiska w m. Moczydła gm. Jakubów, należy zapewnić bierne odgazowanie składowiska poprzez wykonanie dodatkowej studni odgazującej wg.

konstrukcji istniejącej studni SG-1, w części nadziemnej studni należy zainstalować filtr biologiczny.

3.4 Ilość zdeponowanych odpadów

Wg danych podanych w sprawozdaniu ze stanu na 31 grudnia 2012 r. - ilość zdeponowanych odpadów na składowisku wynosi: 13826 m³ (3371,48 Mg). w 2013 r. odpady nie były deponowane na składowisku.

3.5 Rodzaj składowanych odpadów

Rodzaj odpadów dopuszczonych do składowania na składowisku w m. Moczydła gm. Jakubów wyszczególniono w załączonych do niniejszego projektu Decyzjach Starostwa Powiatowego w Mińsku Mazowieckim udzielających Wójtowi Gminy Jakubów zezwolenia na prowadzenie działalności w zakresie unieszkodliwiania odpadów;

- Decyzja Nr. OR.7623-3/1/04 z dnia 19.02.2004 r. (składowanie odpadów)
- Decyzja Nr. OR.7623-3/1/04 z dnia 14.07.2006 r. (składowanie odpadów)
- Decyzja Nr. OR.7623-3/1/04 z dnia 17.03.2009 r. (składowanie odpadów)
- Decyzja Nr. OR.7623-3/1/04 z dnia 08.02.2011 r. (w zakresie odzysku odpadów)
- Decyzja Nr. OR.7634-3/03 z dnia 21.06.2010 r. (w zakresie sposobu składowania odpadów, rodzaju i grubości stosowanej warstwy izolacyjnej).

Na składowisku w m. Moczydłach gm. Jakubów deponowane były odpady o następującym składzie morfologicznym:

Nazwa składnika, charakterystyka składnika i zawartość poszczególnych składników %:

1. odpady spożywcze pochodzenia roślinnego. Pozostałości substancji roślinnych, powstające przy przygotowaniu pożywienia, np. obierki, resztki jarzyn i owoców, zgniłe warzywa i owoce, resztki pokonsumpcyjne pożywienia, produkty spożywcze potraktowane jako odpady, np. pieczywo, kasza lub mąka w opakowaniach; inne odpady niemożliwe do ścisłego wyspecyfikowania [6,0].

2. odpady spożywcze pochodzenia zwierzęcego Resztki mięsa, kości, wyrobów z mięsa, ryb tłuszczów, serów itp. [0,00].

3. odpady papieru i tektury. Wszelkie pozostałości wyroby z papieru i tektury [6,0].

4. odpady tworzyw sztucznych. Wszelkie pozostałości oraz wyroby z tworzyw sztucznych [35,5].

5. odpady materiałów tekstylnych. Wszelkie resztki oraz wyroby z materiałów wełnianych, bawełnianych, lnianych i włókien chemicznych [0,00].

6. odpady szkła. Wszelkie wyroby ze szkła oraz stłuczka szklana [21,3].

7. odpady metali. Wszelkie wyroby i złom ze wszystkich rodzajów metali [0,6].

8. odpady organiczne pozostałe. Odpady organiczne pozostałe po wyselekcjonowaniu składników 1-5 np. resztki roślin, zeschnięte kwiaty, trawa, gałęzie drzew, itp. [0,0].

9. odpady mineralne pozostałe. Odpady mineralne pozostałe po wyselekcjonowaniu składników 6-7 jak: kawałki betonu, cegły, resztki ceramiczne itp. [26,0]

frakcja < 10 mm Pozostałości z mechanicznej obróbki odpadów [0,0]

RAZEM 100 +/- 0,5%

3.6 Odcieki ze składowiska

Odcieki w składowisku powstają głównie wskutek przesiąkania wód opadowych do korpusu składowiska, w znacznie mniejszym stopniu w efekcie rozkładu frakcji organicznej w masie odpadów. Na bilans wodny w składowisku mają wiodący wpływ dwa zjawiska:

- parowanie,
- infiltracja.

Dla bilansu wodnego składowiska i udziału w nim parowania, decydujące znaczenie ma powierzchnia i warstwa pod powierzchniowa złoża odpadów o głębokości 0,2 – 0,3 m. W tej warstwie i na jej powierzchni występuje wymiana wody z atmosferą wskutek parowania. Parowanie w składowisku można podzielić na technologiczne i meteorologiczne. Parowanie technologiczne z wnętrza składowiska spowodowane jest podwyższoną temperaturą odpadów oraz wchłanianiem przez biogaz części pary wodnej, razem z którym wydostaje się ona na zewnątrz. Parowanie meteorologiczne z powierzchni składowiska jest

bardzo nierównomierne w ciągu roku. W miesiącach wiosennych i letnich występuje nadwyżka potencjalnego parowania, w pozostałych miesiącach

deficyt. Przeciętna wielkość parowania ze składowiska wynosi 68-93 % opadu i zmienia się w zależności od warunków atmosferycznych.

Intensywność parowania ma istotny wpływ na zmniejszenie ilości odcieków.

Wody odciekowe odprowadzane są za pomocą drenaża odcieków wykonanego z rur perforowanych PCV o średnicy 50 mm - ściągaczy (sączków) i kolektora zbiorczego o średnicy 80 mm, ułożonych bezpośrednio na folii, który połączony jest z czterema zbiornikami retencyjnymi (betonowymi) o łącznej pojemności ok. 36 m³, które zlokalizowane są na terenie zaplecza technicznego (przy betonowym placu manewrowym). Ocieki wywożone są okresowo do oczyszczalni ścieków w Mińsku Mazowieckim.

4. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE REKULTYWACJI SKŁADOWISKA

4.1 Dane ogólne

Rekultywacja terenu składowiska polega na przywróceniu gruntom właściwości użytkowych poprzez wykonanie zabiegów technicznych i biologicznych.

Projekt zamknięcia i Rekultywacji Składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w m. Moczydła w gminie Jakubów opracowano w oparciu o:

- uwarunkowania formalno-prawne,
- analizę dostępnych dokumentów przekazanych przez Zleceniodawcę,
- informacje uzyskane w trakcie wizji lokalnej,
- uwarunkowania lokalizacyjne składowiska,
- informacje dot. ilości i składu zdeponowanych odpadów uzyskane od Zleceniodawcy,
- aktualny pomiar sytuacyjno-wysokościowy terenu składowiska,
- Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne za rok 2011, 2012 i 2013 r. opracowany w styczniu 2014 r. przez SGS EKO - PROJEKT Sp. z o.o., Pszczyna.

4.2 Ukształtowanie powierzchni składowiska

Projektowane uformowanie bryły odpadów na składowisku przedstawiono na załączonym planie - rzucie z góry składowiska po zamknięciu i rekultywacji, w skali 1:500 Rys nr.4 oraz na przekroju podłużnym oraz na przekrojach poprzecznych.

Bryła składowiska została uformowana w taki sposób, aby stworzyć warunki do maksymalnie łagodnego odprowadzenia do ziemi wód opadowych z czaszy składowiska.

Bilans i ilość mas ziemnych niezbędnych do ukształtowania bryły składowiska przedstawiony zostanie w przedmiarze robót.

4.3 Rekultywacja składowiska

Dla ograniczenia oddziaływania składowiska na środowisko w ramach planowanej rekultywacji przewidziano:

- a/ wielowarstwowe uszczelnienie powierzchni składowiska wraz z biologiczną rekultywacją;
- b/ odgazowanie składowiska;
- c/ monitoring składowiska.

Celem rekultywacji i powierzchniowego uszczelnienia składowiska jest:

- odprowadzenie wód opadowych poza obręb składowiska
- zapobieżenie przed niekontrolowanym wydostawaniem się gazów pochodzących z procesów fermentacji
- stworzenie bariery biologicznej dla korzeni roślin
- zapobieżenie erozji powierzchni składowiska

Mając powyższe na uwadze, zaprojektowano wielowarstwową okrywą rekultywacyjną składowiska obejmującą:

- warstwę wyrównawczo- odgazującą grubości - 30.0 cm

- warstwę uszczelniającą z gruntu mało przepuszczalnego grubości - 30 cm.
- warstwę rekultywacji biologicznej grubości 15.0 cm

Łącznie grubość warstwy okrywającej wynosić będzie 0.75 m.

4.3.1. Warstwa wyrównawczo- odgazowująca

Przed przystąpieniem do wykonywania warstwy wyrównawczo odgazowującej, należy przeprowadzić roboty związane z ukształtowaniem bryły odpadów i zagęszczeniem warstwy górnej zdeponowanych odpadów.

Dla zapewnienia rozdziału pomiędzy warstwą odpadów a warstwą uszczelniającą i stworzenie stabilnego podłoża pod warstwę uszczelniającą oraz ukierunkowania i doprowadzenia biogazu do studni odgazowujących projektuje się ułożenie na powierzchni górnej - warstwy wyrównawczo odgazowującej o grubości 30 cm.

Warstwa ta wykonana będzie z jednorodnego gruntu przepuszczalnego sypkiego, Materiał tej warstwy nie powinien zawierać cząstek mniejszych od 0.05 mm, a cząstek mniejszych od 0.1mm nie więcej niż 3 – 5 %

Do wykonania warstwy wyrównawczo – odgazowującej dopuszcza się użycie mieszanek rekultywacyjnych odpowiadających odpadom o kodach 01 04 08 i 19 12 09 wg. aktualnie obowiązujących przepisów, a także odpadów pozyskanych z odzysku o kodach 17 01 01, 17 01 02, 17 01 03, 17 01 07, 17 05 04, oraz 20 02 02. zgodnie z załącznikiem do Rozp. Min .Środ. z dnia 26 lutego 2009r. (Dz. U. Nr. 39 poz. 320).

4.3.2. Warstwa uszczelniająca

W celu ograniczenia infiltracji wód opadowych w głąb korpusu składowiska a tym ograniczenia ilości powstających w składowisku odcieków zaprojektowano warstwę uszczelniającą o grubości 30 cm.

Warstw uszczelniająca wykonana zostanie z gruntu małoprzepuszczalnego np. z gliny, przy czym materiał powinien charakteryzować się zawartością cząstek ilastych w ilości nie mniejszej niż 20% a 60 % materiału powinno być drobniejsze od frakcji piaskowej. Wskaźnik plastyczności 20 %, granica płynności 30 %, Materiał do wykonania warstwy uszczelniającej będzie dowożony z zewnątrz.

Do wykonania warstwy uszczelniającej dopuszcza się użycie mieszanek rekultywacyjnych odpowiadających odpadom o kodach 01 04 09 i 19 12 09 wg. aktualnie obowiązujących przepisów, a także odpadów pozyskanych z odzysku o kodach 17 01 01, 17 01 02, 17 01 03, 17 01 07, 17 05 04, 190805 - ustabilizowane osady ściekowe oraz 20 02 02 zgodnie z załączn. do Rozp. Min .Środ. z dnia 26 lutego 2009r. (Dz. U. Nr. 39 poz 320).

4.3.3. Rekultywacja biologiczna

Dla zabezpieczenia stateczności warstwy uszczelniającej oraz stworzenia warunków siedliskowych dla roślin w obrębie rekultywowanego terenu projektuje się ułożenie na powierzchni górnej warstwy ziemi roślinnej (humusu) o grub. 15.0 cm. Warstwa rekultywacji biologicznej umożliwi regulację stosunków wodnych poprzez wprowadzenie zabudowy roślinnej przechwytyjącej znaczną część wód opadowych co wpłynie na zwiększeni ilości odparowywanej wody do atmosfery. Rekultywacja biologiczna obejmuje działania związane z wysianiem odpowiednio dobranej mieszanki nasion traw na powierzchni górnej i skarpach składowiska .

Wysiew traw należy przeprowadzić w okresie od kwietnia do września. Do wysiewu należy użyć mieszanki traw uniwersalnych zawierających w składzie kostrzewę owczą - *Festuca ovina* oraz mietlicę pospolitą - *Agrostis tenuis*, można zastosować mieszankę znaną na rynku pod nazwą

„mieszanka łąkowa” (w jej skład wchodzi rośliny tworzące kolorową masę zadarniającą).

Zaleca się dla uzyskania lepszego efektu zadarniającego, zwiększenie ilości wysiewanych nasion na 1m² w odniesieniu do danych zawartych na opakowaniu (1kg na m²). Pielęgnacja posiewna i nawożenie.

Wysiane nasiona należy przykryć cienką warstwą ziemi (1-2 cm), wyrównując ją grabiami. Następnie obsianą powierzchnię należy ugnieść. Wskazane jest również użycie środków do zwalczania chwastów, zwłaszcza jednorocznych stosując częste koszenie (z użyciem np. ciągników ogrodowych z kosiarką np. typu „Mulcher”. W nawożeniu należy zachować właściwą proporcję N:P:K, która powinna wynosić 2:1:1,5. Pielęgnacja w pierwszym roku po wysianiu mieszanki.

Zabiegi pielęgnacyjne w pierwszym roku należy wykonywać wg obowiązujących zasad, obejmujących m.in.: wałowanie, koszenie, likwidację chwastów, zasilanie nawozami mineralnymi. Również może zaistnieć potrzeba dosiewu mieszanki przy słabych wschodach lub w miejscach bez wschodów.

Leśny kierunek rekultywacji składowiska może być wdrożony nie wcześniej niż po 10 latach od wykonania rekultywacji technicznej i biologicznej t.j. po ukształtowaniu się gleby w okresie wieloletniej wegetacji roślinności niskiej. Do zalesienia poskładowiskowego terenu należy zastosować sadzonki drzew (lub nasiona)z drzew występujących w otoczeniu składowiska. W miejscu lokalizacji istniejącego składowiska w Woźbinie występuje; brzoza brodawkowata oraz sosna zwyczajna i sosna czarna. Są to drzewa o małych wymaganiach glebowych i wodnych oraz charakteryzują się dużą odpornością na mrozy i przymrozki.

5. ODPROWADZENIE WÓD POWIERZCHNIOWYCH ZE SKŁADOWISKA

W obrębie składowiska w podłożu występują grunty przepuszczalne w postaci piasków drobno i grubo ziarnistych. Powierzchnia składowiska w linii korony wynosi 0.6450 ha. Uwzględniając wielkość opadu w trakcie trwania deszczu nawalnego wynoszącego $q = 130 \text{ dm}^3/\text{sek}/\text{ha}$, ilość wód opadowych (nawalnych) z w/w powierzchni rekultywacyjnej wyniesie:

$$Q_n = q \times Fr \times \psi$$

gdzie :

q - deszcz nawalny w $\text{dm}^3/\text{sek}/\text{ha} = 130 \text{ dm}^3/\text{sek}/\text{ha}$

Fr - powierzchnia składowiska w linii korony – 0.6450 ha

ψ - współczynnik spływu = 0.1 (tereny zielone)

$$Q_n = 130 \times 0.6450 \times 0.1 = 8.385 \text{ m}^3/\text{sek}.$$

Spływ wód opadowych z czaszy i skarp składowiska odbywać się będzie po obwodzie skarp o łącznej długości $2 \times (130 + 55) = 370 \text{ m}$. Grunty występujące w rejonie składowiska to grunty o dobrej przepuszczalności (piaski - żwiry) przy bardzo niskim poziomie wód gruntowych (ok. 20 m p.p.t). W związku z tym nie zachodzi potrzeba budowania rowów opaskowych do odprowadzenia wód opadowych, tym bardziej, że bezpośrednie otoczenie składowiska stanowią tereny leśne i rolne.

6. ODGAZOWANIE SKŁADOWISKA

W trakcie prowadzenia robót rekultywacyjnych należy wykonać 1 dodatkową studnię odgazującą (SG-2 głęb. od - 2,0 m ppt do 4,0 m npt.). Konstrukcja studni powinna być zgodna z konstrukcją studni istniejącej lub wg załączonego rysunku Nr. 5. Lokalizacja studni SG-1 i SG-2 przedstawiono na mapie syt. – wys. w skali 1:1000.

7. MONITORING POEKSPLOATACYJNY SKŁADOWISKA

Po wykonaniu rekultywacji składowiska należy przez okres 30-tu lat prowadzić stały monitoring polegający na kontrolowaniu parametrów określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 r. w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów (Dz. U. 02.220.1858 z dnia 19 grudnia 2002 r.) oraz Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 grudnia 2010 r. zmieniające Rozporządzenie w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów (Dz. U.2010. 228 poz.1588). Biorąc pod uwagę warunki lokalizacyjne składowiska i jego stan techniczny po rekultywacji, badania monitoringowe w fazie poeksploatacyjnej muszą być prowadzone regularnie zgodnie z obowiązującymi przepisami przez okres 30 lat.

Zakres badań monitoringowych:

- gromadzenie danych o opadach atmosferycznych najbliższej stacji Meteorologicznej
- pomiar poziomu i składu wód podziemnych (w istn. piezometrach)
- badanie emisji gazu składowiskowego
- emisja skład oraz sprawdzenie sprawność odprowadzenia gazu składowisk
- kontrolę osiadania powierzchni składowiska
- ocenę stateczności zboczy (skarp) składowiska

W rejonie Składowiska Odpadów Komunalnych w Moczydłach gm. Jakubów zainstalowano 3 piezometry Nr P-2, P-5, P-6,

Lokalizację piezometrów przedstawiono na załączonej mapie w skali 1:1000

Dane piezometrów [m]:

P-2 na napływ. do skład.	N 52 ⁰ 13' 40,5"	E 21 ⁰ 42' 39,0"
P-5 na odpływ. ze skład.	N 52 ⁰ 13' 44,9"	E 21 ⁰ 42' 32,2"
P-6 na odpływ. ze skład.	N 5 ²⁰ 13' 48,9"	E 21 ⁰ 42' 32,2"

Niezbędny zakres badań wynikający z monitoringu poeksploatacyjnego przedstawiono (opisano) poniżej:

Parametry Częstotliwość pomiarów

1. Warunki meteorologiczne

Wielkość opadu atmosferycznego [mm] Suma dobową za każdą dobę w roku.

2. Badania wód podziemnych

Pomiar zw. wody w piezom. P-2 oraz badanie jakości wód podziemnych (na dopływie składowiska) 2 razy w roku co 6 miesięcy (maj, listopad).

2. Badania wód podziemnych

Pomiar zw. wody P-5, P-6, oraz badanie jakości wód podziemnych (na odpływie ze składowiska) 2 razy w roku co 6 miesięcy (maj, listopad).

3. Badanie wód odciekowych

Badanie odcieków. Pobór próbek ze zbiornika odcieków 2 razy w roku co 6 miesięcy (maj, listopad)

4. Badanie gazu wysypiskowego

Emisja i skład gazu wysypiskowego. Pobór próbek ze studni odgazowania 2 razy w roku co 6 miesięcy (maj, listopad).

Badania sprawność systemu odprowadzenia gazu składowiskowego. Pomiar raz w roku (listopad).

5. Monitoring bryły odpadów

Kontrola osiadania powierzchni Pomiar raz w roku (listopad).

Ocena stateczności zboczy składowiska Pomiar raz w roku (listopad).

Monitoring w fazie poeksploatacyjnej polegać będzie na:

a/ - badaniu wielkości opadu atmosferycznego

Z pomiarów prowadzonych na najbliższej Stacji meteorologicznej w m. Jakubów.

b/ - Pomiarze poziomu i jakości wód podziemnych

Pomiar wód podziemnych prowadzony będzie. odstępach co 6 miesięcy w zainstalowanych piezometrach P-2, P-5, P-6.

Wymagany jest monitoring następujących wskaźników:

- poziom wód,
- odczyn (pH),
- przewodność elektrolityczna właściwa,
- ogólny węgiel organiczny(OWO),
- zawartość poszczególnych metali ciężkich (Cu, Zn, Pb, Cd, Cr+6,Hg),
- WWA.

c/ badanie wód odciekowych

Wymagany jest monitoring z pobranych próbek ze zbiornika wód odciekowych , następujących

wskaźników :

- poziom wód,
- odczyn (pH),
- przewodność elektrolityczna właściwa,
- ogólny węgiel organiczny(OWO),
- zawartość poszczególnych metali ciężkich (Cu, Zn, Pb, Cd, Cr+6,Hg),
- WWA.
- azot amonowy

c/ - badaniu emisji i składu gazu wysypiskowego

Badania emisji gazu składowiskowego ze studni odgazowującej SG-1 dwa razy w roku (maj i listopad).

Wymagany jest monitoring następujących wskaźników :

- objętościowa prędkość wypływu gazu,
- procentowa zawartość poszczególnych gazów O₂, CO₂, CH₄,
- emisja poszczególnych gazów O₂, CO₂, CH₄,
- badanie sprawności systemu odprowadzenia i spalanie gazu składowiskowego.

d/ - kontroli osiadania powierzchni składowiska i stateczności skarp

Kontrola osiadania powierzchni składowiska i stateczności skarp prowadzona będzie 1 raz w roku w oparciu o repery geodezyjne zainstalowane na terenie składowiska.

8. PLAN AWARYJNY

Plan awaryjny dla składowiska odpadów opracowuje się zgodnie z pkt. 4 Ust. 16 Art. 129 Ustawy o odpadach (Dz. U. z 8stycznia 2013 r poz.21). Dla składowisk odpadów wymagany jest plan awaryjny w szczególności na wypadek zmian jakości wód gruntowych i substancji ze składowiska odpadów. Plan awaryjny obejmuje cały okres w którym prowadzony jest monitoring poeksploatacyjny tj. 30 lat od zamknięcia składowiska.

Plan awaryjny dla składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Moczydłach gm. Jakubów, opracowano dla :

A. - Postępowania na wypadek wykrycia zmian jakości wód gruntowych w zakresie substancji ze składowisk odpadów:

1. Działania zapobiegawcze;

- Bieżąca kontrola jakości wód podziemnych, ze- szczególnym uwzględnieniem piezometrów P-5 i P-6 usytuowanego na odpływie z terenu składowiska
- Prawidłowa gospodarka odciekami,

2. Działania na wypadek zmian jakości wód gruntowych

Jako kryterium do podjęcia działań przyjmuje się zmiany w jakości wód podziemnych w piezometrach P-2 i P-5 i P-6 usytuowanych na odpływie wód podziemnych z terenu składowiska utrzymujące się w co najmniej 2 seriach pomiarowych zgodnie z obowiązującymi przepisami i **monitoringiem poeksploatacyjnym wg p. 7 nin. projektu**. Najbardziej wrażliwym czynnikiem wskaźnikowym dla składowisk odpadów komunalnych jest OWO, należy zatem przyjąć, że momentem właściwym do uruchomienia procedury przedstawionej poniżej jako plan awaryjny jest utrzymujący się przez 2 kolejne badania wskaźnik OWO na poziomie granicy dla wód złej jakości (poniżej klasy IV);

- Poinformowanie WIOŚ.

Prowadzenie wszelkich działań pod nadzorem i z akceptacją WIOŚ:

- Dokładne zdiagnozowanie rodzaju i skali zaobserwowanych zmian.
- Szczegółowy przegląd piezometrów i ich stanu technicznego.
- Szczegółowy przegląd instalacji odbioru odcieków, w razie stwierdzenia występowania ich nadmiaru wywiezienie po wcześniejszym przeprowadzeniu badań jakości odcieków na oczyszczalnię ścieków.
- Powtórzenie badań z naciskiem na prawidłowy pobór prób do analiz.
- W przypadku wykluczenia przyczyn zaobserwowanych zmian jakości wód podziemnych spowodowanych złym stanem technicznym piezometrów bądź wadliwym poborem prób należy przeprowadzić szczegółową analizą przyczyn stwierdzonych zmian parametrów jakości wód podziemnych.
- W przypadku wystąpienia nieszczelności w warstwie uszczelniającej, należy ją zlokalizować i metodą natrysku pod ciśnieniem wprowadzić masę hydroizolacyjną (wg. metody opracowanej przez Instytut Budownictwa Wodnego PAN) uzupełniającą nieszczelności.
- Prowadzić monitoring jakości wód podziemnych obserwując, czy następuje stopniowa poprawa jakości wód odciekowych.

B. - Postępowanie na wypadek nadmiernej ilości gazu składowiskowego:

Na składowisku w m. Moczydła gm. Jakubów zainstalowano 1 studnię odgazowującą w miesiącu październiku 2009 r.

Z przeprowadzonych badań wynika, że gaz składowiskowy występuje w bardzo małych (śladowych) ilościach. Nie nadaje się zatem do wykorzystania a także do spalania w pochodni. W takim stanie gaz składowiskowy nie stanowi też zagrożenia dla środowiska. Ewentualna potrzeba spalania gazu w pochodni zajdzie w przypadku stwierdzenia podczas prowadzonego monitoringu poeksploatacyjnego, ciągłej emisji biogazu i zawartości w nim metanu powyżej 30% objętości.

1. Działania zapobiegawcze

- Regularne kontrole jakości gazu składowiskowego zgodnie z monitoringiem.
- Bieżąca kontrola stanu technicznego studni odgazowujących.

2. Działania na wypadek emisji

- Zainstalowanie pochodni na studniach odgazowujących i spalanie biogazu

C. Postępowanie na wypadek zanieczyszczenia wód powierzchniowych w rejonie składowiska

Wody opadowe składowiska odpadów odprowadzane są do ziemi niewielka ich ilość nie powoduje zagrożenia dla środowiska.

9. HARMONOGRAM DZIAŁAŃ DOTYCZĄCYCH REKULTYWACJI SKŁADOWISKA

Zgodnie z przedstawioną powyżej charakterystyką prac rekultywacyjnych realizacja przedsięwzięcia związanego z zamknięciem i rekultywacją składowiska będzie prowadzona w roku 2014 i w 2015 roku.

Okresy realizacyjne

I kwartał 2014 r. – IV kwartał 2015 r.

- roboty przygotowawcze, ukształtowanie bryły składowiska;
- wykonanie warstwy wyrównawczo odgazowującej;
- wykonanie warstwy uszczelniającej;
- wykonanie studni odgazowującej;
- rekultywacja biologiczna.

Poeksploatacyjny monitoring składowiska prowadzony będzie zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami przez 30 lat od daty zamknięcia składowiska).