



AK NOVA
technologie dla środowiska

AK NOVA Sp. z o.o., ul. Ostrowska 42, 63-430 Odolanów

Ul. Czechosłowacka 159 – Biuro handlowe, 60-116 Poznań, Tel. +48 (61) 662 33 93, Fax +48 (61) 662 33 31

Zleceniodawca

Związek Międzygminny „Koniński Region Komunalny”

Ul. Okóła 59, 62-510 Konin

Umowa z dnia 12 lutego 2010 roku



Nazwa zamówienia:

**OPRACOWANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWYCH DLA ZADANIA
„REKULTYWACJA 13 SKŁADOWISK ODPADÓW NA OBSZARZE
ŁĄCZNYM 13,91 ha / 468.480 m³ NA TERENIE SUBREGIONU
KONIŃSKIEGO”**

Nazwa inwestycji: **REKULTYWACJA SKŁADOWISKA ODPADÓW INNYCH NIŻ
NIEBEZPIECZNE I OBOJĘTNE W MIEJSCOWOŚCI MACIEJEWO**

Obiekt (adres): **MACIEJEWO, GMINA OSIEK MAŁY**

Nazwa opracowania: **PROJEKT BUDOWLANY**

Nr ewidencyjny działki: **14/2,14/3,14/4**

Kod CPV :
45112330-7 – rekultywacja terenu
45111200-0 – roboty w zakresie przygotowania terenu pod
budowę i roboty ziemne
45222110-3 – roboty budowlane w zakresie składowisk odpadów
45112710-5 - roboty w zakresie kształtowania terenów zielonych
45231222-7 – roboty w zakresie zbiorników gazu

Stanowisko	Tytuł, imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Opracował	mgr inż. Bartłomiej Adamiec		
Sprawdził	mgr inż. Marian Peksa	585/87/PW 121/81/GW	

Poznań, sierpień 2010 r.

SPIS TREŚCI

1. INFORMACJE OGÓLNE	4
1.1 OBIEKT	4
1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA	4
1.3 INWESTOR	4
1.4 CEL OPRACOWANIA	4
1.5 ZAKRES OPRACOWANIA	4
1.6. DOKUMENTY ŹRÓDŁOWE I WYTTCZNE PRAWNE	4
2. OPIS STANU WYJŚCIOWEGO	6
2.1 LOAKLIZACJA I CHARAKTERYSTYKA SKŁADOWISKA	6
2.2 MORFOLOGIA	7
2.3 WARUNKI GEOLOGICZNE	7
2.4 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	8
2.5 WARUNKI KLIMATYCZNE I METEOROLOGICZNE	9
2.6 SKŁADOWISKO A ŚRODOWISKO NATURALNE	10
3. KONCEPCJA REKULTYWACJI SKŁADOWISKA ODPADÓW	12
3.1 PROJEKTOWANA REKULTYWACJA	13
4. REKULTYWACJA TECHNICZNA	14
4.1 FORMOWANIE DOCELOWEJ BRYŁY SKŁADOWISKA	14
4.2 UKSZTAŁTOWANIE WARSTW ZAMKNIĘCIA REKULTYWACYJNEGO	14
4.3 WODY OPADOWE	16
4.4. ODGAZOWANIE KWATERY	16
5. REKULTYWACJA BIOLOGICZNA	17
5.1 ZAKRES REKULTYWACJI BIOLOGICZNEJ	17
5.2 OCHRONA PRZECIWEROZYJNA I ZABEZPIECZENIE ZBOCZY	17
5.3 PRACE UPRAWOWE	18
6. MONITORING W FAZIE POEKSPLOATACYJNEJ SKŁADOWISKA ODPADÓW KOMUNALNYCH	18
6.1. MONITORING WÓD PODZIEMNYCH	19
6.2. MONITORING WÓD POWIERZCHNIOWYCH	19
6.3. MONITORING GAZU SKŁADOWISKOWEGO	19
6.4. MONITORING ILOŚCI ORAZ JAKOŚCI ODCIEKÓW	20
6.5. MONITORING OSIADANIA SKŁADOWISKA	20
6.6. BADANIE WIELKOŚCI OPADU ATMOSFERYCZNEGO	20

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek nr 1. Plan zagospodarowania terenu

Rysunek nr 2. Przekrój charakterystyczny warstw rekultywacyjnych

SPIS TABEL

Tabela nr 1 Głębokość zalegania zwierciadła wody w piezometrach P1, P2, P39

Tabela nr 2 Zbiorcze zestawienie materiałów 17

Tabela nr 3 Zakres parametrów wskaźnikowych oraz minimalna częstotliwość badań wód powierzchniowych, odciekowych, podziemnych oraz gazu składowiskowego.20

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik nr 1 Lokalizacja składowiska odpadów.....22

Załącznik nr 2 Wrys z ewidencji gruntów.....23

Załącznik nr 3 Wypis z rejestru gruntów.24

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1 OBIEKT

Składowisko odpadów komunalnych w miejscowości Maciejewo, gmina Osiek Mały.

1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Umowa zawarta w dniu 12 lutego 2010 r. w Koninie pomiędzy Związkiem Międzygminnym „Koniński Region Komunalny” Ul. Okólna 59, 62-510 Konin, reprezentowaną przez: Czesława Smorowskiego - Przewodniczącego Zarządu oraz Józefa Karmowskiego - Wiceprzewodniczącego Zarządu, a AK NOVA sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Ostrowskiej nr 42, 63-430 Odolanów, reprezentowaną przez Andrzeja Bednarka - Prezesa Zarządu - Pełnomocnika Konsorcjum.

1.3 INWESTOR

Związek Międzygminny - Koniński Region Komunalny, ul. Okólna 59, 62-510 Konin

1.4 CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania jest przedstawienie sposobu rekultywacji składowiska odpadów komunalnych w miejscowości Maciejewo, gmina Osiek Mały. Projekt rekultywacji ma na celu powstrzymanie degradacji środowiska wodno – gruntowego, ograniczenie ujemnego wpływu zamykanego składowiska odpadów na powietrze atmosferyczne oraz ograniczenie dostępu wód opadowych do złoża odpadów. Projekt jest sposobem na odzyskanie równowagi w krajobrazie poprzez umiejętne ukształtowanie powierzchni obiektu oraz wprowadzenie roślinności, mającej za zadanie osiągnięcie efektu spójności obiektu z otoczeniem.

1.5 ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje:

- a) Podstawy prawne rekultywacji składowisk;
- b) Aktualny stan składowiska;
- c) Przedstawienie projektowanych rozwiązań rekultywacji składowiska;
- d) Bilanse ilościowe materiałów niezbędnych do zamknięcia i rekultywacji składowiska;
- e) Program monitoringu zamkniętej kwatery.

1.6. DOKUMENTY ŹRÓDŁOWE I WYTYCZNE PRAWNE

- a) Mapa sytuacyjno-wysokościowa (do celów projektowych) w skali 1:500 terenu składowiska;
- b) Wizja terenowa;
- c) Opis techniczny do projektu budowlanego rekultywacji kwatery nr „0” i nr I na składowisku odpadów komunalnych w Maciejowie dla Gminy Miejskiej Koło, „EKO-BRAT KIELBOWSCY” S.C. z Poznania.
- d) Dodatek nr 1 do dokumentacji Hydrogeologicznej określającej warunki hydrogeologiczne

w rejonie składowiska odpadów komunalnych, Barbara Sekerdej, luty 2008r.

- e) Monitoring Składowiska odpadów komunalnych w Maciejowie, EKO Projekt, grudzień 2009r.
- f) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 lutego 2009 r. zmieniające rozporządzenie z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów;
- g) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Dz. U. Nr 61 poz. 549 z 2003 r.)
- h) Rozporządzenie Ministra Środowiska z 9 grudnia 2002 r. w sprawie czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Dz.U. Nr 220 – poz. 1858 z 2002r.).
- i) Ustawa z 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony Środowiska (tekst jednolity Dz.U. Nr 25 poz. 150 z 2008 r. z późniejszymi zmianami,
- j) Ustawa o Odpadach z 27 kwietnia 2001 roku (tekst jednolity Dz. U. Nr 39, poz. 251 z 2007 r.,)
- k) B.Bilitewski, G.Härdtle, K.Marek, „Podręcznik gospodarowania odpadami”, Warszawa 2003 r.
- l) Z. Lisiak, „Zbiór zaleceń do programowania, budowy, eksploatacji i rekultywacji składowisk odpadów komunalnych”, Warszawa 2001 r.
- m) XX Jubileuszowa Konferencja, Budowa i eksploatacja bezpiecznych składowisk odpadów „Transformacja składowisk odpadów komunalnych w Polsce”, Abrys, 10-12 lutego 2010 Szklarska Poręba – Praga;
- n) „Zasady budowy składowisk”, Instytut techniki Budowlanej, Warszawa 2009r.

Zagadnienia związane ze składowaniem odpadów reguluje ustawa o odpadach. Zgodnie z rozdziałem 7 art. 52 już w decyzji o pozwoleniu na budowę składowiska należy wskazać techniczny sposób jego zamknięcia i kierunek rekultywacji.

Wytyczne do prac rekultywacyjnych na zamkniętych składowiskach odpadów zawiera rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 lutego 2009 roku zmieniające rozporządzenie z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Rozporządzenie określa obowiązek wykonania rekultywacji składowisk odpadów w sposób zabezpieczający wody powierzchniowe i podziemne oraz powietrze przed szkodliwym oddziaływaniem składowiska, a także chroniąc skarpy i wierzchovinę składowiska przed erozją wodną i wietrzną przez wykonanie odpowiedniej okrywy rekultywacyjnej, której konstrukcja uzależniona jest od właściwości odpadów.

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

Należy również uwzględnić wymóg wkomponowania obszaru składowiska w otaczający krajobraz, umożliwienia monitoringu wpływu obiektu na środowisko. Rekultywacja składowisk odpadów powinna być sposobem na odzyskanie równowagi w krajobrazie poprzez umiejętne ukształtowanie powierzchni obiektu oraz wprowadzenie roślinności, mającej za zadanie osiągnięcie efektu spójności obiektu z otoczeniem.

Ustalenia prawne dotyczą również zakazu wznoszenia budowli jak również wykonywania wykopów oraz instalacji nadziemnych i podziemnych, niezwiązanych z funkcjonowaniem składowiska, przez 50 lat od dnia zamknięcia obiektu. Okres ten może zostać skrócony, jeżeli z ekspertyzy geotechnicznej i sanitarnej dołączonej do wniosku o zmianę decyzji o zgodzie na zamknięcie składowiska wynika, że prowadzenie na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne tych prac nie spowoduje zagrożenia dla życia, zdrowia ludzi lub dla środowiska. Natomiast ekspertyza sanitarna powinna być pozytywnie zaopiniowana przez państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego.

Wytyczne dotyczące monitoringu składowiska odpadów reguluje Rozporządzenie Ministra Środowiska z 9 grudnia 2002 r. w sprawie czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Dz.U. Nr 220 – poz. 1858 z 2002r). Monitoring ten obejmuje fazę poeksploatacyjną, tj. 30 lat licząc od dnia uzyskania decyzji o zamknięciu składowiska odpadów.

2. OPIS STANU WYJŚCIOWEGO

2.1 LOAKLIZACJA I CHARAKTERYSTYKA SKŁADOWISKA

Składowisko odpadów komunalnych dla miasta Koła i gminy Osiek Mały położone jest na gruntach wsi Maciejewo w odległości ok. 5km na północny-zachód od Osieka Małego (zał. nr 1). Zlokalizowane jest na działkach oznaczonych numerami 14/2, 14/3,14/4, które stanowią własność gminy Osiek Mały (zał. nr2). Całkowita powierzchnia składowiska wynosi ok. 2,87 ha a powierzchnia składowiska przeznaczonego do rekultywacji (według mapy do celów projektowych z maja 2010r.) ok. 1,15ha. Właścicielem składowiska jest Gmina Miejska Koło natomiast zarządzającym Miejski Zakład Usług Komunalnych Sp. Z o.o. , z siedzibą przy ul. Dąbskiej 24.

Bezpośrednie otoczenie terenu składowiska stanowi las sosnowy. Od północnej strony składowiska zlokalizowane są grunty orne. Najbliższe budynki mieszkalne znajdują się w odległości powyżej 400m i są to zabudowania gospodarskie wsi Maciejewo.

Dojazd do składowiska z Koła przebiega ulicą Torunską, dalej drogą w kierunku Osieka Małego. Z Osieka w kierunku Zakrzewek i odcinkiem drogi gruntowej płytami betonowymi na teren składowiska

2.2 MORFOLOGIA¹

Pod względem geograficznym omawiany obszar należy do Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej. Wg podziału geomorfologicznego B.Kondrackiego teren ten należy do Wysoczyzny Kłódawskiej, do jej subregionu zwanego wałem Kolskim, który wyraźnie zarysowuje się w rzeźbie terenu. Przebiega prawie południkowo od Koła. Jest to rozległy obszar wysoczyzny moreny płaskiej z licznymi pagórkami morenowymi o długich i łagodnych stokach. Konfiguracja terenu pochodzi z okresu zlodowacenia środkowo-polskiego. Południową część Wału budują gliny zwałowe, które występują przeważnie w dwóch poziomach, przewarstwionych utworami piaszczystymi. Piaski i żwiry wodnolodowcowe występują również na zboczach poszczególnych pagórków morenowych. W północno-zachodniej części gminy Osiek Mały występują Pagórki Łuczynowsko - Modzerowskie, które powstały podczas zlodowacenia Północnopolskiego. Wysokość względna pagórków morenowych osiąga 5 - 15 m. W budowie wewnętrznej moren czołowych można wyróżnić glinę zwałową, której towarzyszą zwykle piaski, żwiry. Wśród pagórków morenowych spotyka się też formy typu kemowego, które występują jako zbiór małych kopulastych wzniesień, bądź jako większe wały o nieregularnym kształcie. Takie właśnie formy spotykamy na zachód i północny-wschód od rynny jezior okolicy Łuczywna. Zbudowane są one głównie z ilów, mułków i piasków kemowych.

Rozległe wysoczyzny tego terenu pokrywa glina zwałowa, zalegająca tu w dwóch poziomach rozdzielonych piaskami lub żwirami wodnolodowcowymi. W kierunku północno-wschodnim powierzchnia terenu wznosi się, osiągając lei i i nację w rejonie Trzebuchowa (~ 154,8 m n.p.m.), natomiast na południowy-zachód od Dębów Szlacheckich teren łagodnie opada do doliny rz. Warty. Tu występuje największa jednostka strukturalna tego obszaru jest to Pradolina Warszawsko-Berlińska, jej koniński odcinek.

Teren Maciejewa znajduje się w obszarze działu wodnego rzeki Warty i Noteci. Na terenie gminy Osiek Mały jest jeden zbiornik wody powierzchniowej, jest to Jezioro Łuczywno.

2.3 WARUNKI GEOLOGICZNE²

Obszar Gminy Osiek Mały leży w obrębie Synkliny Mogileńsko-Łódzkiej. Najstarszymi stwierdzonymi osadami są utwory mezozoiczne należące do górnej kredy i wykształcone w postaci margli i wapieni.

Wśród osadów **czwartorzędowych** dominującą pozycję zajmują gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego i piaski akumulacji lodowcowej. Miąższość utworów czwartorzędowych na omawianym obszarze dochodzi kilkudziesięciu metrów. W studni w Dębach Szlacheckich, tj. w studni głębinowej najbliższej położonej wynosi 77,2 m. W studni nr 1 nawiercono dwie warstwy wodonośnych piasków, pierwsza, bezpośrednio pod glinami zwałowymi na przelocie 36,0-49,5 m ppt, druga, tj. eksploatowana - na przelocie 57,5 - 77,2 m ppt.. Obydwa te poziomy przedzielone są warstwą glin piaszczystych. Lustro wody ma charakter subartezyjski, pierwsze stabilizuje się na głębokości 23,0 m ppt., drugie na głębokości 17,70 m ppt.

¹ Informacja zaczerpnięta z opracowania "Dokumentacja Hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w rejonie składowiska odpadów komunalnych + projekt monitoringu", Barbara Sekerdej, luty 2008r.

² Informacja zaczerpnięta z opracowania "Dokumentacja Hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w rejonie składowiska odpadów komunalnych + projekt monitoringu", Barbara Sekerdej, luty 2008r.

Utwory **trzeciorzędowe** reprezentowane są przez mioceńskie piaski kwarcowe i węgiel brunatny oraz plioceńskie ropy i pstry. Miąższość ich jest różna, od kilku do kilkunastu metrów. Nie pokrywają one całej powierzchni mezozoicznej, w południowo-zachodniej części gminy są wyerodowane.

Utwory **kredy górnej** reprezentowane są przez wapienie i margle. Strop tej formacji został nawiercony na głębokości od 50,0 do 90,0 m ppt. W studni w Dębach Szlacheckich nie został nawiercony, tutaj na głębokości 77,2 m ppt. strop utworów trzeciorzędowych, dopiero w studni w Osielcu Wielkim (ok. 8,0 km na południe) strop kredy nawiercono już na głębokości 51,0 m ppt., bezpośrednio pod czwartorzędem, również ok. 7,0 km na wschód w Dębnie Królewskim, pod 5,5 metrową warstwą trzeciorzędu, na głębokości 82,5 m nawiercono margle kredowe. W Osieku Małym (5,0 km na południe) w kopalnianym piezometrze strop kredy nawiercono na głębokości 74,0 m ppt.

Warunki geologiczne i hydrogeologiczne zostały przedstawione w projekcie wykonawczym na zał. nr 4-7.

2.4 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE³

Na omawianym obszarze występują trzy piętra wodonośne : czwartorzędowe, trzeciorzędowe i kredowe.

Wody czwartorzędowe mogą występować w dwóch poziomach, pierwszy związany jest z utworami piaszczystymi zalegającymi bezpośrednio pod pierwszą serią glin zwałowych, drugi zalega głębiej, pod następną warstwą glin zwałowych, tutaj utwory piaszczyste występują w grubszych frakcjach do pospółek włącznie, w związku z tym wydajność tego drugiego poziomu jest większa od wyżej zalegającego. Lustro wody ma charakter subartezyjski, w studni nr 1 w Dębach Szlacheckich (ok. 3,5 km na SW) stabilizuje się na głębokościach -pierwszy poziom - 23,0 m ppt., drugi na głębokości 17,70 m ppt

W płytszych studniach np. w Boreczni eksploatowany był ten pierwszy poziom wodonośny, parametry hydrogeologiczne nie są zbyt korzystne, ($Q = 8,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $S = 13,10 \text{ m}$). W studni w Dębach Szlacheckich eksploatowany jest poziom wód czwartorzędowych, zalegający w piaskach nad węglem brunatnym uzyskano wydajność $Q = 79,2 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S = 9,40 \text{ m}$.

Jakość wód tego poziomu budzi zastrzeżenia, zawierają one ponadnormatywną zawartość związków żelaza i manganu. Wymagają uzdatniania.

Warunki wodne w obrębie składowiska odpadów w Maciejewie rozpoznano otworami badawczymi wykonanymi w 1998 roku. Otwory te były wykonane do głębokości 6,0 -15,0 m. Zwierciadło wody gruntowej nawiercone zostało na głębokości od 8,3 do 13,4 m ppt., tj. na rzędnych od 98,3 do 103,0 m npm. Warstwę wodonośną stanowią piaski drobnoziarniste i żwiry, w otworach badawczych nawiercone były również niewielkiej miąższości przewarstwienia pyłów piaszczystych. W warstwie pyłów nawiercono sączenia wody, spowodowane ich mniejszą przepuszczalnością i zatrzymywaniem infiltrujących wód z opadów atmosferycznych - na rzędnych 102,9 - 103,0 m npm.

Natomiast w wykonanych piezometrach pyłów nie nawiercono, jedynie w P-2 na głębokości

³ Informacja zaczerpnięta z opracowania "Dokumentacja Hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w rejonie składowiska odpadów komunalnych + projekt monitoringu", Barbara Sekerdej, luty 2008r.

13,5 m nawiercono piaski zaglinione. W październiku odwiercono piezometr P-2, pomierzono wówczas lustro wody w pozostałych piezometrach, stabilizowało się ono na rzędnej 97,40 do 97,46 m npm. Zwierciadło wody gruntowej ma charakter swobodny i waha się w zależności od pory roku i intensywności opadów atmosferycznych. Przekrój charakterystyczny profilu glebowego został zaprezentowany w projekcie wykonawczym na zał. nr 8-12. Głębokość zalegania zwierciadła wody w piezometrach przedstawiono w tabeli poniżej:

Tabela nr 1 Głębokość zalegania zwierciadła wody w piezometrach P1, P2, P3

Data	Piezometr nr 1 Głębokość zw. wody		Piezometr nr 2 Głębokość zw. wody		Piezometr nr 3 Głębokość zw. wody	
	mppt.	mnpm.	mppt.	mnpm.	m ppt.	mnpm.
Od roku 2003-2006	13,73 - 15,37	98,37- 96,73	Brak pomiarów		15,26- 16,64	98,44- 97,06
31.X. 2007	14,90	97,40	14,87	97,43	16,24	97,46

Na podstawie wyników z wcześniej prowadzonych pomiarów (tylko w piezometrze nr 1 i nr 3, jak twierdzi użytkownik do piezometru nr 2, zanim został uszkodzony było utrudnione dojście dlatego też nie ma pomiarów stabilizacji lustra wody) stwierdza się, że poziom wód gruntowych w ostatnich latach (od 2003 roku) obniżył się o 1,64 m w piezometrze P- 1 i 1,44 m w piezometrze P- 3. Podany w powyższej tabelce poziom zwierciadła wody piezometrze P-2 dotyczy pomiaru wykonanego w nowoodwierconym otworze. Tabela z poszczególnymi pomiarami w piezometrach P-1 i P-3 została przedstawiona w projekcie prac geologicznych - GEOKOM-V.2007.

Poziom wód trzeciorzędowych związany jest z piaskami mioceńskimi. Jest on nieciągły. Tam gdzie występuje często jest połączony hydraulicznie z wodami kredowymi.

Poziom wód kredowych na omawianym terenie związany jest ze szczelinami i spękaniami w marglach i wapieniach. Był on eksploatowany między innymi w Osieku Wielkim i jest eksploatowany w sąsiednich gminach: Babiak, Grzegorzew i Koło. Wydajność jednostkowa waha się w granicach $q = 0,45 - 11,2 \text{ m}^3/\text{h/l m}$ depresji, przy wydajności od 15,0 do 100,0 m^3/h . W Dębnie Królewskim eksploatowana woda kredowa ma dwukrotnie podwyższoną zawartość chlorków.

2.5 WARUNKI KLIMATYCZNE I METEOROLOGICZNE

Klimat okolic Koła związany jest z ogólną cyrkulacją mas powietrza napływającego głównie znad północnego Atlantyku i basenu Morza Śródziemnego. Według regionalizacji klimatycznej W. Okołowicza miasto położone jest na pograniczu regionu środkowopolskiego i subregionu kujawskiego, reprezentujących obszar słabnących wpływów Atlantyku i Bałtyku. Amplitudy temperatur są tutaj nieco mniejsze od przeciętnych w Polsce, zima jest dosyć chłodna (średnia temperatura stycznia - 2.4°C), ale niezbyt długa (około 85 dni), z nietrwałą szatą śnieżną. Dłuższe (około 98 dni) i ciepłe jest lato (+18.0°C w lipcu). Charakterystyczna dla tej części Polski jest niezbyt duża liczba dni pochmurnych (ok. 120). Długość trwania okresu wegetacyjnego wynosi niespełna 220 dni. Roczna suma opadów sięga 500-550 mm. I podobnie jak na większości terytorium kraju, również w rejonie Koła przeważają wiatry zachodnie, stanowiące blisko połowę ogółu wiatrów wiejących w ciągu roku.

Wiosną i jesienią wzrasta udział wiatrów wschodnich. Nadto, stacja IMGW w Kole odnotowuje dużą (7.3%) ilość cisz. Średnia ważona wiatrów (bez rozbicia na kierunki) sięga 4.2 m/s a wiatry wiejące z prędkością 3-7 m/s

stanowią prawie 60% ogólnego udziału wiatrów w ciągu roku. Na mniej zurbanizowanych terenach takie prędkości wiatrów stwarzają dosyć dogodne warunki dla lokalizacji elektrowni wiatrowych. Warunki klimatu lokalnego, chociaż zbliżone do przedstawionej wyżej specyfiki makroklimatu, są jednak dosyć zróżnicowane. Największy, modyfikujący wpływ na klimat lokalny ma obecność szerokiej doliny Warty z dużymi powierzchniami wilgotnych i podmokłych łąk oraz urozmaiconą rzeźbą terenów zainwestowanych. Dobrymi warunkami termicznymi, równomiernym nasłonecznieniem, małą wilgotnością powietrza i dobrym przewietrzaniem charakteryzują się powierzchnie wysoczyznowe. Zmiennymi warunkami klimatu lokalnego, wynikającymi głównie z położenia i wyniesienia terenu oraz różnic w sposobie użytkowania i zagospodarowania charakteryzują się powierzchnie terasowe prawobrzeżnej części miasta. Specyficzne warunki klimatu lokalnego mają lokalnie występujące tereny leśne, najczęściej porastające fragmenty teras nadzalewowych i pola wydmowe. Lasy te charakteryzują się z reguły nieco gorszym nasłonecznieniem (zacienienie), ale dużą zacisznością i dobrymi warunkami termiczno-wilgotnościowymi o zmniejszonych wahaniach dobowych. Są to tereny o wzbogaconym składzie fizyko-chemicznym powietrza w tlen, ozon oraz inne substancje śladowe podnoszące komfort bioklimatyczny. Tereny położone na ich obrzeżach przez dużą część roku znajdują się w zasięgu szerokofrontowego napływu czystego powietrza z kompleksów leśnych. Mało korzystnymi lub nawet niekorzystnymi warunkami termiczno-wilgotnościowymi, częstym występowaniem mgieł, zastoisk chłodnego powietrza i inwersji temperatur oraz zdecydowanie ukierunkowanym przewietrzaniem wyróżniają się nisko położone powierzchnie terasowe w pradolinie Warty. Duże znaczenie, w warunkach klimatu lokalnego, mają doliny drobnych cieków, stanowiące kierunki grawitacyjnego spływu wychłodzonego powietrza z wysoczyzny.

2.6 SKŁADOWISKO A ŚRODOWISKO NATURALNE

W dzisiejszych czasach wymogi prawne dotyczące ochrony środowiska sprawiają iż projektowane składowisko odpadów staje się obiektem inżynierskim, które projektuje się zgodnie z zasadą „systemu wielu barier”, przy której kilka elementów zabezpieczenia działa niezależnie od siebie, czyniąc składowisko bezpiecznym dla środowiska. Koncepcja ta polega na kompleksowym ujęciu problemów związanych ze składowiskiem odpadów, poczynwszy od jego budowy (odpowiednia lokalizacja składowiska, znajomość warunków geologicznych podłoża, zastosowanie systemu uszczelnień) poprzez jego eksploatację (system usuwania odcieków – drenaż odcieków, zbiornik bezodpływowy, system ujmowania gazu składowiskowego, odpowiednia eksploatacja – przesypyki, zagęszczenie odpadów, formowanie bryły składowiska z myślą o rekultywacji) do zamknięcia składowiska (monitoring, rekultywacja, zabezpieczenie przed erozją).

Składowisko w miejscowości Maciejewo nie posiada **odgazowania złożeń odpadów**. Wydzielane gazy są reakcją birozkładu materii organicznej zawartej w odpadach. Niejednorodność składowanego materiału na składowisku powoduje, że w warunkach naturalnych pod wpływem atmosfery i mikroorganizmów zachodzą liczne procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne nie

podlegające kontroli ani sterowaniu. Odgazowanie rekultywowanego składowiska jest konieczne ze względu na:

- a) wyeliminowanie zagrożenia wybuchem metanu;
- b) odprowadzenie ciepła z wnętrza korpusu składowiska oraz ukierunkowanie przepływu gazów;
- c) wyeliminowanie możliwości blokowania dostępu powietrza do korzeni roślin;
- d) ograniczenie uciążliwości zapachowej.

Mając to wszystko na uwadze na składowisku **zaprojektowano 5 studzienek odgazowujących**. Każda ze studzienek będzie odgazowywała złoża odpadów w promieniu 25 m.

Składowisko przeznaczone do rekultywacji składa się z 2 kwater (kwatery nr „0” i kwatera nr I), które zostały w trakcie eksploatacji połączone. Według dokumentacji składowiska wynika, że kwatera nr „0” została zrehabilitowana. Rekultywacja polegała na przykryciu złoża odpadów warstwami gruntów, głównie mieszaniną piasków i glin piaszczystych o grubości 0,6-0,8m. Na powierzchni nie wykonano zabudowy biologicznej. Kwatera ta znajduje się w dawnym wyrobisku żwiru i pozbawiona jest całkowicie uszczelnienia.

Druga część składowiska zajmuje kwatera nr I o powierzchni ok. 0,564 ha. Niecka kwatery i pobocza kwatery o szerokości 2-3m **uszczelnione są geokompozytem krzemianowo – popiołowym** o grubości warstwy 0,25m, o współczynniku filtracji $k=4,7-5,3 \times 10^{-11}$ m/s w dnie i $k=1 \times 0,9 \times 10^{-11}$ m/s na skarpach. Dno kwatery układa się na poziomie rzędnych 109,20 – 109,5 m n.p.m. Kwatera posiada **drenaż ujęcia ścieków składowiskowych** oraz przepompownię ścieków, za pomocą której ujmowane drenażem ścieki przerzucane są do zbiornika retencyjnego ścieków.

Odcieki takie zawierają bardzo wysoki ładunek zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych oraz zawierają znaczne ilości, mniej lub bardziej problematycznych substancji śladowych. Fakt ten stwarza silne zagrożenie dla gleb oraz wód podziemnych. Projektowane przykrycie składowiska warstwami rekultywacyjnymi ograniczy przedostawanie się opadu atmosferycznego w głąb kwatery, co tym samym zmniejszy znacząco ilość powstających odcieków, a z biegiem czasu zmniejszy je do minimum.

Na terenie składowiska prowadzony jest **monitoring wód podziemnych**. Składowisko wyposażone jest w **3 piezometry**:

- **Piezometr P1-** o głębokości 20 m, zlokalizowany na kierunku spływu wód, za składowiskiem;
- **Piezometr P2-** o głębokości 17,0 m, zlokalizowany na kierunku spływu wód gruntowych, również za ewentualnym źródłem zanieczyszczeń;
- **Piezometr P3-** o głębokości 21,5 m. w południowo-wschodniej części działki.

Według raportu za 2009 rok, który przeprowadziła pracownia EKO PROJEKT można wyciągnąć następujące wnioski⁴

⁴ Informacja zaczerpnięta z opracowania „Monitoring Składowiska odpadów komunalnych w Maciejowie”, EKO Projekt, grudzień 2009r.

- Wody podziemne dopływające do składowiska monitorowane przy użyciu piezometru P3 charakteryzują się niskimi wartościami (I klasa jakości wód podziemnych) wszystkich analizowanych parametrów. Wyjątek stanowi nieznacznie podwyższona wartość ogólnego węgla organicznego, która w II serii pomiarowej, klasyfikowała się do II klasy jakości wód podziemnych;
- Wody podziemne odpływające z terenu składowiska, ujmowane w piezometrach P1 i P2 charakteryzują się podwyższonymi wartościami przewodnictwa elektrolitycznego właściwego, typowymi dla II klasy jakości (druga seria w otworze P1, obie serie w P2). W drugiej serii pomiarowej w punkcie P2 zarejestrowano nieznacznie podwyższoną wartość cynku (II klasa jakości);
- Wszystkie badane parametry odpowiednie są dla **dobrego stanu chemicznego wód podziemnych**.
- Wody wypływające ze składowiska w kierunku północnym i północno-zachodnim **wykazują nieznaczne przekształcenie**. Przejawia się to niewielkim wzrostem PEW w piezometrach P1 i P2 w stosunku do tła hydrogeochemicznego – piezometr P3.

Lokalizacja piezometrów została zaprezentowana w projekcie wykonawczym na zał. nr 8.

Teren składowiska ogrodzony jest **plotem** z siatki stalowej umocowanej na słupkach stalowych. Ogrodzenie to ma na celu uniemożliwienie dostępu na teren składowiska osób postronnych, zwierząt.

Sama lokalizacja składowiska jest korzystna dla środowiska. Teren nie wchodzi w obręb obszarów parków narodowych i ich otulin, parków krajobrazowych, rezerwatów ochrony przyrody, lasów ochronnych oraz obszarów chronionego krajobrazu.

3. KONCEPCJA REKULTYWACJI SKŁADOWISKA ODPADÓW

Koncepcja rekultywacji składowisk odpadów obejmuje szereg ustaleń dotyczących sposobu i zakresu wykonania prac rekultywacyjnych a także późniejszego zagospodarowania terenu. Ustalenia te powinny zostać uwzględnione podczas aktualizacji miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla obszaru składowiska. Kierunek rekultywacji składowiska odpadów powinien wynikać z planowanego wykorzystania obszaru składowiska po zakończeniu prac, rodzaju składowanych odpadów, formy obiektu oraz jego lokalizacji.

Zagospodarowując teren składowiska po rekultywacji należy spełnić wymogi prawne, a w szczególności zapis o zakazie wznoszenia budowli i wykonywania wykopów oraz instalacji nadziemnych i podziemnych, niezwiązanych z funkcjonowaniem składowiska, przez 50 lat od dnia zamknięcia obiektu, ujętego w §18 pkt.1 rozporządzenia ministra środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów.

Dla składowiska w miejscowości Maciejewo, wybrano rekultywację nastawioną na kierunek terenów zielonych. Polegać on będzie na obsianiu czaszy składowiska różnymi mieszankami traw oraz nasadzeniu u podnóża skarp drzew i krzewów. Koncepcja ta jest pożądana zarówno z punktu

widzenia przyrodniczego, osiągnięcia efektu ładu przestrzeni poprzez wkomponowanie obiektu w otaczający krajobraz, jak również wzmocnienia warstwy rekultywacyjnej

3.1 PROJEKTOWANA REKULTYWACJA

Istotą rekultywacji składowiska odpadów komunalnych jest stworzenie poprzez zabiegi techniczne, agrotechniczne i uprawowe takich warunków, aby naturalne procesy przemian biochemicznych zachodzące wewnątrz składowiska przebiegały w sposób możliwie najszybszy przy jak najmniejszym niekorzystnym oddziaływaniu na środowisko. Zabiegi minimalizujące zagrożenia dla składowisk polegają głównie na uszczelnieniu złoża odpadów warstwą słabo przepuszczalną i rekonstrukcji warstwy roślinno twórczej wraz z pokrywą roślinną. Aby wody opadowe nie stagnowały na wierzcholinie składowiska odpadów wykonuje się także odpowiednie ukształtowanie bryły składowiska z zapewnieniem odprowadzenia wód opadowych jako spływ powierzchniowy. Podobne zadanie mają również wprowadzone rośliny na powierzchnię składowiska, które będą przechwytywały znaczne ilości wód opadowych i roztopowych.

Rekultywację składowisk przeprowadza się w dwóch etapach:

- a) **rekultywacja techniczna** obejmuje ukształtowanie bryły składowiska w odpowiedni sposób, nadanie bezpiecznego nachylenia skarpom. Prawidłowo eksploatowane składowisko pozwala w znacznym stopniu ograniczyć koszty późniejszej rekultywacji. Składowisko powinno być eksploatowane w taki sposób aby móc ukształtować wierzcholinę o odpowiednim nachyleniu, które stworzy optymalne warunki spływu powierzchniowego wód opadowych. Przy zaniechaniu powyższych działań konieczne jest uformowanie bryły, a to wiąże się z nawiezieniem dodatkowych mas ziemnych lub z przemieszczeniem zdeponowanych już odpadów. Podczas eksploatacji składowiska zaleca się nadawanie skarpom zewnętrznym nachylenia o wartości 1:3 – 1:2.
- b) **rekultywacja biologiczna** obejmuje zabezpieczenie stateczności zboczy poprzez zabudowę biologiczną, przeciwozyjną obudowę zboczy i wierzchołin roślinnością pionierską, inicjowanie procesów glebotwórczych, stworzenie warunków siedliskowych dla roślin, odtworzenie gleb metodami agrotechnicznymi (uprawa mechaniczna gruntu, nawożenie mineralne, wprowadzanie mieszanek próchnicznych, głównie motylkowych i traw). Czas rekultywacji biologicznej trwa bardzo różnie w zależności od typu nieużytku, właściwości fizykochemicznych podłoża, typu zagospodarowania.

Zagospodarowując teren składowiska po rekultywacji należy spełnić wymogi prawne, a w szczególności zapis o zakazie wznoszenia budowli i wykonywania wykopów oraz instalacji nadziemnych i podziemnych, niezwiązanych z funkcjonowaniem składowiska, przez 50 lat od dnia zamknięcia obiektu, ujętego w §18 pkt.1 rozporządzenia ministra środowiska z dnia 26 lutego 2009r w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów.

4. REKULTYWACJA TECHNICZNA

4.1 FORMOWANIE DOCELOWEJ BRYŁY SKŁADOWISKA

Rekultywacja techniczna polegać będzie na ukształtowaniu bryły składowiska w taki sposób, aby otrzymać spadki terenu gwarantujące swobodny spływ powierzchniowy wód opadowych i roztopowych (na zewnątrz), co wraz z zainicjowaną zabudową biologiczną całego depozytu ograniczy filtrację pionową, tj. do wewnątrz masy odpadów.

Istniejące skarpy składowiska posiadają nachylenie ok. 1:2 i średnią wysokość ok. 7,0m. Wykonie okrywy rekultywacyjnej przy takich warunkach staje się zabiegiem trudnym do wykonania. Ponadto może skutkować wystąpieniem zjawiska erozji wodnej, a co za tym idzie osuwaniu się skarp.

Mając to wszystko na uwadze, zaprojektowano terasowanie skarp, polegające na stworzeniu 3m „półki” wykonanej z 0,3m zagęszczonego gruzu budowlanego. Dzięki takiemu zabiegowi zostanie zminimalizowane występowanie zjawiska erozji wodnej, będzie możliwy wjazd maszyn budowlanych na zaprojektowaną „półkę” oraz swobodne wykonanie skarp o nachyleniu 1:2. W przyszłości będzie możliwy także wjazd maszyn w celu pielęgnacji i ewentualnej naprawy skarp. Średnia wysokość półki wynosi ok. 117,25 m npm.

W wyniku uformowania docelowej bryły oraz nadania skarpom nachylenia 1:2 przewiduje się przemieszczenie odpadów w ilości ok. 6 194 m³. Odpady te zostaną całkowicie wykorzystane jako warstwa wyrównawcza, która wynosi ok. 6 236 m³. Pozostałą różnicę tj. 42 m³ należy uzupełnić np. gruzem budowlanym, piachem gorszej jakości.

Czasza składowiska po zabiegach rekultywacyjnych, a więc po przykryciu odpadów warstwami: wyrównawczą (odpady z przemieszczenia), odgazowującą, uszczelniającą oraz humusem, będzie posiadać powierzchnię ok. 1,31ha (w obrysie dolnych krawędzi skarp).

Wjazd na czaszę składowiska odbywać się będzie drogą o nachyleniu zbliżonym do istniejącego – 1:5. Droga zostanie wykonana z płyt betonowych pełnych żelbetowych na 0,1m podsypce z piasku.

Powierzchnia wierzchowiny składowiska jest nachylona w dwóch kierunkach :

- wschodnim – o spadku ok. 1,5%
- zachodnim – o spadku ok. 1,5%

Maksymalna rzędna wierzchowiny składowiska powinna wynosić ok. 122,20 m npm (przekrój 2-2) natomiast najniższy punkt powinien wynieść ok. 121,58 m npm.(przekrój D-D)

4.2 UKSZTAŁTOWANIE WARSTW ZAMKNIĘCIA REKULTYWACYJNEGO

Techniczne zamknięcie składowiska powinno polegać na szczelnym zamknięciu, oddzieleniu potencjalnego skażenia od otoczenia, powstrzymaniu degradacji środowiska wodno – gruntowego, ograniczeniu ujemnego wpływu zamykanego składowiska odpadów na powietrze atmosferyczne, oraz stworzenie odpowiednich warunków do wegetacji roślin. Trzeba także pamiętać iż przedsięwzięcie jakim jest rekultywacja składowiska powinna być działaniem długotrwałym dlatego też bardzo ważnym etapem jest dobór odpowiednich warstw rekultywacyjnych.

Warstwy rekultywacyjne

Niemal każdy przypadek działań rekultywacyjnych jest przypadkiem indywidualnym, dlatego też nie można stworzyć jednej metody rekultywacji. Sposób przeprowadzenia rekultywacji należy rozważyć osobno dla każdego przypadku.

Po zamknięciu składowiska, na którym deponowano odpady komunalne, biodegradowalne, przez długi okres czasu w jego wnętrzu odbywać się będą procesy biochemiczne. Niektóre produkty tych procesów stanowią zagrożenie dla środowiska. Czas „pracy” składowiska zależy od wielu czynników, np.:

- sposób eksploatacji składowiska (bardzo ważne jest zagęszczenie odpadów)
- warunki pogodowe
- właściwości technologiczne odpadów (zawartość biodegradowalnych substancji organicznych stanowi podstawowy materiał ulegający procesom biochemicznym)
- warunki lokalizacyjne i konstrukcja składowiska (składowiska wgłębne będą znacznie dłużej stanowić zagrożenie dla środowiska niż składowiska napowierzchniowe).

Aktualnie istnieje wiele sposobów pozwalających na prawie całkowite wyeliminowanie zagrożeń jakie stwarza składowisko odpadów. Zabezpieczenie wód podziemnych i powierzchniowych przed oddziaływaniem złoża odpadów można realizować poprzez zastosowanie różnych metod. Głównym zadaniem zabezpieczenia powinno być ograniczenie ilości wód opadowych mogących infiltrować w głąb złoża odpadów. Prawidłowe zabezpieczenie powinno wyeliminować powstawanie odcieków. W niektórych przypadkach (wadliwe wykonanie ujęcia biogazu, znaczne zanieczyszczenie gleb wzdłuż stopy składowiska itp.) dodatkowo konieczne jest zastosowanie rozwiązań zapobiegających rozprzestrzenianiu się zanieczyszczeń.

Bardzo często w celu wyeliminowania powstawania odcieków stosuje szczelne przykrycie składowiska folią PEHD. Przy doborze uszczelnienia składowiska należy zwrócić uwagę na całość zagadnienia, jakim jest rekultywacja. Składowanie odpadów komunalnych nie jest jedynie metodą pozbycia się ich z gospodarstw domowych, lecz procesem unieszkodliwiania. Odpady zdeponowane na składowisku w wyniku przemian biochemicznych ulegają mineralizacji i przekształcają się w nieszkodliwy dla środowiska grunt antropogeniczny. Prawidłowy przebieg tych procesów zależy od bardzo wielu czynników. W zależności od nich czas potrzebny do unieszkodliwiania złożonych odpadów może wynosić od kilku do kilkudziesięciu lat. Jednym z warunków przebiegu ww. procesów, które stanowią jednocześnie źródło powstawania biogazu jest odpowiednia wilgotność odpadów. Jeżeli wilgotność odpadów spadnie poniżej 20 -18 % procesy te zostają spowolnione a w rezultacie ustają. Dlatego też szczelne przykrycie złoża będzie prowadzić do przesuszenia odpadów co w konsekwencji znacznie spowolni biochemiczne procesy zachodzące wewnątrz składowiska. W ten sposób proces unieszkodliwiania odpadów zostanie wydłużony w czasie a intensywność powstawania biogazu będzie spadać. W efekcie zamiast unieszkodliwiania odpadów, sprawimy, iż składowisko stanowić będzie zagrożenie przez znacznie dłuższy czas niż w przypadku zastosowania innej metody rekultywacji niż szczelne przykrycie składowiska.

Dodatkowo należy zwrócić uwagę na fakt, iż zastosowanie szczelnego przykrycia odpadów np. folią PEHD uniemożliwi przez długi czas wykonanie prawidłowej biologicznej zabudowy

składowiska. W przypadku leśnego kierunku rekultywacji, gdzie sadzone będą drzewa, krzewy na czaszy składowiska wymagane będzie zapewnienie odpowiedniej warstwy gruntu dla prawidłowego ukorzenienia się. W przypadku obsiania czaszy i skarp składowiska rośliny będą stale narażone zwłaszcza w górnej części skarp na wysychanie wskutek małej retencji wodnej, jaką będzie gwarantować zastosowanie gruntów słabo przepuszczalnych oraz niewielka warstwa organiczna.

Mając to wszystko na uwadze zaprojektowano następujący układ warstw rekultywacyjnych: (poszczególne warstwy zamknięcia zostały przedstawione na rys. nr 11 w projekcie wykonawczym):

- Warstwa odgazowująca 0,2 m - bezpośrednio na wyrównanych odpadach;
- Warstwa uszczelniająca 0,5m
- Warstwa organiczna 0,3 m.

Przekrój charakterystyczny przez warstwy rekultywacyjne zaprezentowano na rys. nr 2 Obliczenia mas ziemnych dokonano za pomocą programu AutoCAD 2010 LT oraz Microsoft Office Excel, metodą przekrojów (przekroje podłużne, poprzeczne co 25 m).

4.3 WODY OPADOWE

Aby nie następowała stagnacja wód opadowych, bryle składowiska nadano 1,5% spadek w kierunku wschodnim oraz zachodnim. Rozwiązanie to znajduje uzasadnienie ze względu na idealny teren otaczający – las, oraz nieeksploatowany teren należący do Gminy Osiek Mały. Wody, które nie zostaną zaabsorbowane przez systemy korzeniowe roślin na czaszy oraz u zboczy skarp, zostaną przechwycone przez istniejącą roślinność.

Ponadto składowisko zostało uszczelnione warstwą słabo przepuszczalną, która będzie przetrzymywała część wód i utrzymywała odpowiednią wilgotność dla prawidłowej wegetacji roślin rekultywacyjnych - zazwyczaj po zamknięciu warstwą rekultywacyjną złoża odpadów jest na ogół przesuszone w związku z czym przesączająca się przez odpady woda zużyta zostaje w pierwszej kolejności na odtworzenie wilgotności złoża i podtrzymania procesów biologicznego rozkładu części organicznych odpadów, nie tworzą się wówczas ścieki składowiskowe, a przy ukierunkowanej na kierunek terenów zielonych rekultywacji, systemy korzeniowe wprowadzonej roślinności penetrujące warstwę rekultywacyjną w warunkach ujemnego bilansu wodnego wychwytywać będą każdą występującą nadwyżkę wody.

Wody, które będą spływały po zboczach skarp zostaną zaabsorbowane przez systemy korzeniowe zaprojektowanego pasa zieleni – krzewy oraz drzewa.

4.4. ODGAZOWANIE KWATERY

Na składowisku zaprojektowano pasywne odgazowanie, polegające na budowie 5 studzienek odgazowujących. Rozmieszczenie stanowisk wglębnego ujmowania biogazu na kwaterze przedstawiono na planie sytuacyjnym składowiska (rys. nr 1). Studzienka ta będzie miała za zadanie przerwanie ekranu utworzonego z warstwy uszczelniającej utrudniającej przepływ biogazu, odprowadzenie ciepła z wnętrza korpusu oraz ukierunkowanie przepływu gazów składowiskowych. Promień zasięgu działania jednej studzienki wynosi ok. 25 m.

Dla prawidłowego odgazowania złoża odpadów zaprojektowano studzienki odgazowujące w formie odwiertu o średnicy 400 mm z wewnętrznym filtrem z rury perforowanej PEHD średnicy 200 mm. Przestrzeń pomiędzy średnicą odwiertu a rurą filtrową stanowi filtr odgazowujący wykonany ze żwiru płukanego frakcjonowanego 8 – 16 mm..

Wykop pod studzienki odgazowujące zaprojektowano na rzędnej ok. 109,25 m npm. Rura odgazowująca (perforowana) powinna być usytuowana na rzędnej ok. 109,75 m npm. Schemat studni odgazowującej został przedstawiony w projekcie wykonawczym na rys. nr 10

Tabela nr 2 Zbiorcze zestawienie materiałów

Lp	Wyszczególnienie	Jednostka	Kwatura
1	powierzchnia całkowita	m ²	13 138
2	kubatura odpadów do przemieszczenia	m ³	6 236
3	kubatura warstw rekultywacyjnych		
	➤ warstwa odgazowująca	m ³	2 627
	➤ warstwa słabo przepuszczalna	m ³	6 569
	➤ warstwa organiczna	m ³	3 942
4	studzienki odgazowujące	szt	5,00
	➤ warstwa filtracyjna	m ³	5,34
	➤ rura PEHD perforowana	m	54,70
	➤ rura PEHD pełna	m	9,06
5	droga dojazdowa		
	➤ płyty betonowe	m ²	195,30
	➤ podsypka piaskowa	m ³	19,53
6	wykonanie 3,0 m półki	m ²	1107,50
	➤ warstwa gruzu budowlanego	m ³	332,25

5. REKULTYWACJA BIOLOGICZNA

5.1 ZAKRES REKULTYWACJI BIOLOGICZNEJ

Rekultywacja biologiczna ma za zadanie odtworzenie i ukształtowanie nowych biologicznych wartości użytkowych gleby oraz zabezpieczenie stateczności zboczy składowiska przez zabudowę biologiczną, a także ochronę przeciwozyjną wierzchołki i zboczy składowiska. Wszystkie prace rekultywacyjne powinny być ukierunkowane na ostateczne zagospodarowanie obiektu.

5.2 OCHRONA PRZECIWOZYJNA I ZABEZPIECZENIE ZBOCZY

Sposób zabezpieczenia zboczy obiektu zależy od stopnia ryzyka utraty stateczności. Ryzyko utraty stateczności przez zbocza uzależnione jest od jego nachylenia, materiału, z jakiego jest wykonane oraz wielkości i natężenia opadów. Ochrona przeciwozyjna polegać będzie

na wyeliminowaniu skutków spływu powierzchniowego wód poprzez zabudowę biologiczną. W tym celu skarpy zostały zaprojektowane o nachyleniu 1:2.

Biologiczną zabudowę gruntu należy wykonać poprzez jego zadarnienie. Na warstwę gleby należy wysiać mieszankę traw, która powinna zostać poprzedzona przedplonem z roślin motylkowych lub mieszankami traw i roślin motylkowych, mających za zadanie wzbogacenie podłoża w azot i substancje organiczne. Przed obsianiem mieszanką traw wskazane jest wzbogacenie jej nawozami oraz ewentualnie wapnowanie - w zależności od potrzeb. Krzewiące się trawy tworzą naturalną konstrukcję zbrojącą zbocze i w wystarczającym stopniu zapobiegającą wystąpieniu osuwisk na skutek utraty stateczności, uniemożliwiając jednocześnie wymywanie przez wodę cząstek gruntu. W ostatniej fazie nastąpi nasadzenie drzew i krzewów.

5.3 PRACE UPRAWOWE

Prace uprawowe oraz nawożenie mineralne powinny być wykonane oraz skonsultowane z firmą specjalizującą się w zakresie robót zieleniarskich. Projektant nie wyszczególnia wszystkich zabiegów agrotechnicznych. Po wykonaniu technicznej rekultywacji terenu i wyprofilowaniu wg projektu powierzchni wierzchowiny i skarpy, należy wiosną wykonać prace uprawowe:

- spulchnienie gleby (brona talerzowa, włoka),
- wysiew nawozów mineralnych ,
- bronowanie,
- wysiew mieszanki zadarniającej,
- bronowanie , wałowanie (na wierzchowinie),
- po 3-4 tygodniach wykonać I wykos pielęgnacyjny,
- kolejne 3 wykosy co 1 m-c,
- po wykosach zwałować powierzchnię wierzchowiny.

6. MONITORING W FAZIE POEKSPLOATACYJNEJ SKŁADOWISKA ODPADÓW KOMUNALNYCH

Składowisko odpadów w Maciejewie musi posiadać monitoring poeksploatacyjny, którego szczegóły są określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z 9 grudnia 2002 r. w sprawie czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Dz.U. Nr 220 – poz. 1858 z 2002r).

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;

- 4) badaniu parametrów wskaźnikowych, w wodach powierzchniowych, odciekowych, podziemnych i gazie składowiskowym;

6.1. MONITORING WÓD PODZIEMNYCH

Monitorowanie wód podziemnych ma na celu sygnalizowanie rozprzestrzeniania się ewentualnych odcieków i zanieczyszczeń w warstwach wodonośnych. Do monitoringu poziomu oraz składu wód podziemnych należy wykorzystać istniejącą sieć piezometrów. Lokalizacja oraz przekroje piezometrów została zaprezentowana w projekcie wykonawczym na zał. nr 8 -12.

Badanie poziomu wód podziemnych będzie polegało na pomiarze odległości zwierciadła wody od punktu odniesienia – zniwelowana kryza piezometru. Do pomiaru należy użyć gwizdka pomiarowego lub urządzeń elektronicznych. Po wykonaniu pomiaru poziomu wód podziemnych należy pobrać próbkę do badań. Przed poborem próbki pobieraną wodą należy przepłukać pojemnik. Próbkę wody należy pobrać sprzętem, który umożliwi pobranie jej z określonej głębokości bez zmian jej jakości. Sprzęt powinien być wykonany z materiałów obojętnych (np. stal nierdzewna). Do poboru próbek wody podziemnej mogą służyć czepaki, różnego rodzaju próbniki. W wodach podziemnych będą badane następujące wskaźniki:

- 1) Odczyn pH;
- 2) Przewodność elektrolityczna właściwa;
- 3) Cu, Zn, Pb, Cd, Cr6, Hg;
- 4) Ogólny węgiel organiczny (OWO);
- 5) Suma wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA).

Pomiary należy prowadzić z częstotliwością 6 miesięcy.

6.2. MONITORING WÓD POWIERZCHNIOWYCH

Ze względu na znaczną odległość od składowiska wód powierzchniowych nie przeprowadza się monitoringu wód powierzchniowych.

6.3. MONITORING GAZU SKŁADOWISKOWEGO

Pomiar emisji gazu odbywać się będzie u wylotu 5 studzienek odgazowujących. Częstotliwość pomiaru emisji oraz składu gazu odbywać się będzie raz na 6 miesięcy. Dla gazu składowiskowego wymagany jest monitoring następujących substancji:

- metan (CH₄);
- dwutlenek węgla (CO₂);
- tlen (O₂).

Lokalizacja studzienek odgazowujących została zaprezentowana na rys. nr 1

6.4. MONITORING ILOŚCI ORAZ JAKOŚCI ODCIEKÓW

Próba do badania jakości odcieków będzie pobierana z częstotliwością 6 miesięcy ze zbiornika odcieków. W odciekach będą badane następujące wskaźniki:

- 1) Odczyn pH;
- 2) Przewodność elektrolityczna właściwa;
- 3) Cu, Zn, Pb, Cd, Cr6, Hg;
- 4) Ogólny węgiel organiczny (OWO);
- 5) Suma wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA).

6.5. MONITORING OSIADANIA SKŁADOWISKA

Przynajmniej raz w roku powinien być badany przebieg osiadania powierzchni składowiska odpadów. Ocenie podlega przebieg osiadania powierzchni składowiska odpadów wyznaczany metodami geodezyjnymi, z wykorzystaniem ustalonych reperów. Monitoring w Maciejewie prowadzony będzie na podstawie zaprojektowanych reperów (rys. nr1)

6.6. BADANIE WIELKOŚCI OPADU ATMOSFERYCZNEGO

Monitoring opadu atmosferycznego należy przeprowadzać raz dziennie na terenie stacji meteorologicznej reprezentowanej dla lokalizacji składowiska odpadów – Stacja meteorologiczna w Kole, przy ulicy Cegielnianej 8.

Zakres parametrów wskaźnikowych oraz minimalną częstotliwość badań wód powierzchniowych, odciekowych, podziemnych oraz gazu składowiskowego przedstawiono w tabeli nr 3

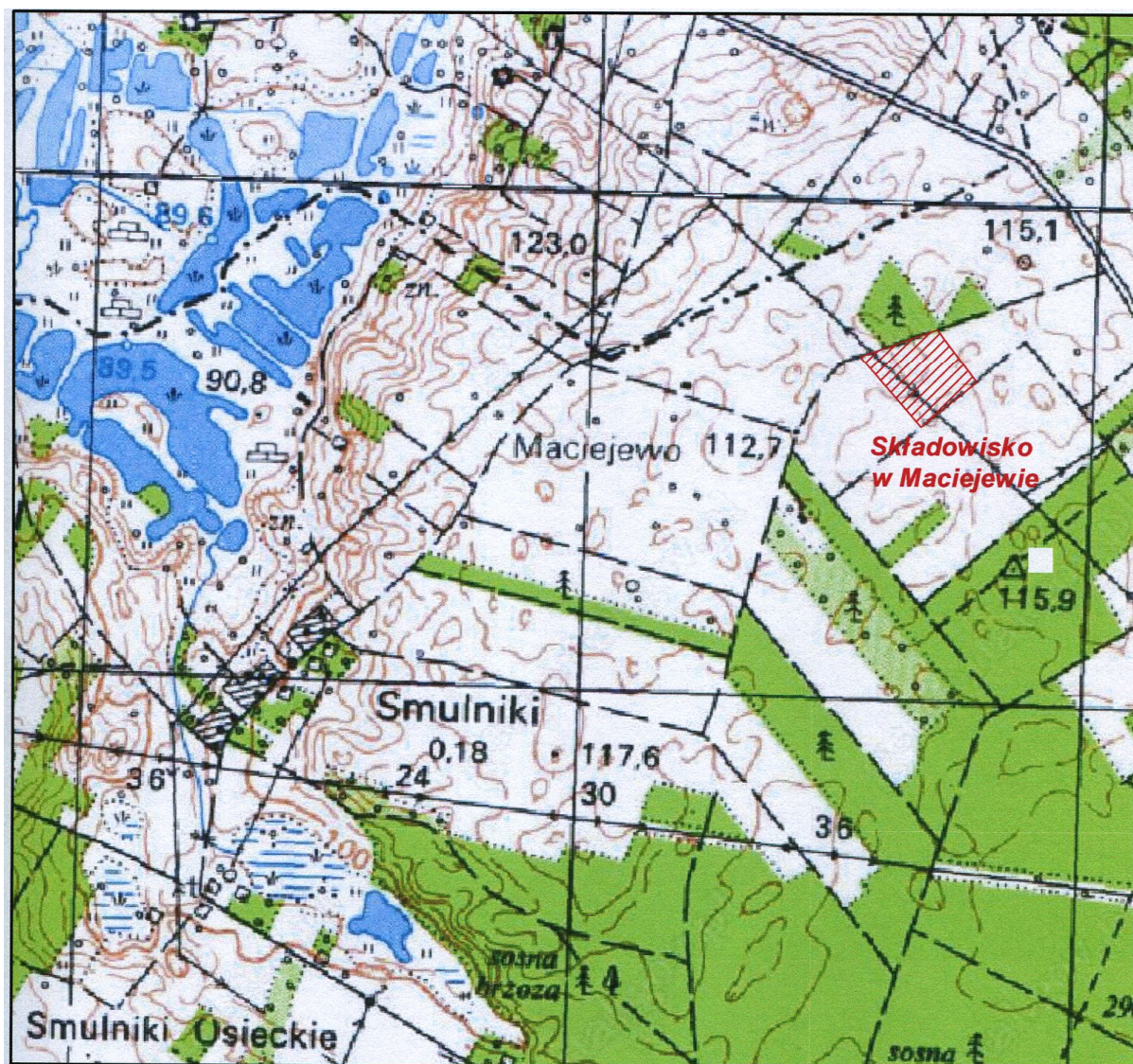
Tabela nr 3 Zakres parametrów wskaźnikowych oraz minimalna częstotliwość badań wód powierzchniowych, odciekowych, podziemnych oraz gazu składowiskowego.

Lp.	Mierzony parametr	Częstotliwość w fazie poeksploatacyjnej
1	wielkość przepływu wód	co 6 miesięcy
2	skład wód	co 6 miesięcy
3	objętość wód odciekowych	co 6 miesięcy
4	skład wód odciekowych	co 6 miesięcy
5	poziom wód podziemnych	co 6 miesięcy
6	skład wód podziemnych	co 6 miesięcy
7	emisja gazu	co 6 miesięcy
8	skład gazu	co 6 miesięcy

UWAGA

Jeżeli z wyników monitoringu prowadzonego przez okres 5 lat od zamknięcia składowiska odpadów wynika, że składowisko nie oddziałuje na środowisko, właściwy organ może zmniejszyć częstotliwość badań poszczególnych parametrów wskaźnikowych nie rzadziej

jednak niż raz na 2 lata, a dla przewodności elektrolitycznej właściwej nie rzadziej niż raz na rok.



Załącznik nr 1 Lokalizacja składowiska odpadów.

Załącznik nr 2 Wyrys z ewidencji gruntów.

STAROSTWO POWIATOWE w KOLE
ul. Sienkiewicza 21 / 23
62-600 Kolo

Województwo
Powiat
Jednostka ewidencyjna
Obręb

wielkopolskie
kolski
300910_2-OSIEK MAŁY
0013-MACIEJEWO

Nr Kancelaryjny: GK.7402-474/2010

WYPIS Z REJESTRU GRUNTÓW

JEDNOSTKA REJESTROWA : G65

KW 31949

W Ł A Ś C I C I E L E

właściciel :
udział: 1/1, GMINA OSIEK MAŁY , siedziba: OSIEK MAŁY

W Ł A D A J A C Y

użytkownik :
do 2029-04-29 udział: 1/1, GMINA MIEJSKA KOŁO

GRUNTY

Oznaczenie działki		Bliższe określenie położenia	Określenie konturów - użytków i klas gleboznawczych		POWIERZCHNIA w ha		Numer księgi wieczystej /oznaczenie innych dokument
arkusz	nr działki		Opis	Oznacz.	użytków i klas	działki	
1	14/2		ter.zab.przemysłowej	Ba	0.55	0.55	KW 31949
>> Id.dz: 300910_2.0013.AR_1.14/2					Data ust.i wartość:		,
1	14/3		ter.zab.przemysłowej	Ba	0.50	0.50	KW 31949
>> Id.dz: 300910_2.0013.AR_1.14/3					Data ust.i wartość:		,
1	14/4		ter.zab.przemysłowej	Ba	1.82	1.82	KW 31949
>> Id.dz: 300910_2.0013.AR_1.14/4					Data ust.i wartość:		,

Razem powierzchnia: 2.87 ha, słownie: dwa ha, osiemdziesiąt siedem arów
cała jednostka: 4.43 ha, słownie: cztery ha, czterdzieści trzy ary

Sporządzono według stanu rejestru z dnia: 2010-03-08, sporządził(a): Anna Chęcińska

Dokument niniejszy jest wypisem z opisowych danych ewidencji gruntów
i budynków i nie jest przeznaczony do dokonywania wpisu w księdze wieczystej

08. 03 2010

Starsza radca m. Wydziału
Geodezji, Kartografii i Katastru

[Podpis]