



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

Zlecniodawca

Związek Międzygminny „Koniński Region Komunalny”

Ul. Okólna 59, 62-510 Konin

Umowa

z dnia **12 lutego 2010 r.**



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

Obiekt (adres): BIAŁA, GMINA GRODZIEC

Nazwa opracowania: PROJEKT BUDOWLANY REKULTYWACJI
SKŁADOWISKA ODPADÓW INNYCH NIŻ
NIEBEZPIECZNE I OBOJĘTNE

Nr ewidencyjny działki: 268

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
- 76431000-3 – usługi odwiertów
- 45231222-7 – roboty w zakresie zbiorników gazu

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

Poznań, Sierpień 2010 r.

AK NOVA Sp. z o. o.

Spis Treści

Spis Treści	2
Spis Tabel	3
Spis Załączników	3
Spis Rysunków	3
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 wytyczne prawne	4
2. Opis stanu wyjściowego	6
2.1. Lokalizacja i charakterystyka składowiska	6
2.2. Morfologia	6
2.3. Warunki geologiczne	7
2.4. Warunki hydrogeologiczne	8
2.5. Warunki klimatyczne i meteorologiczne	8
2.6. Warunki wegetacji roślin	9
2.7. Składowisko a środowisko naturalne	9
3. Przebieg eksploatacji składowiska	10
4. Koncepcja rekultywacji składowiska odpadów	10
4.1. Projektowana rekultywacja	11
5. Rekultywacja techniczna	12
5.1. Formowanie docelowej bryły składowiska	12
5.2. Ukształtowanie warstw zamknięcia rekultywacyjnego	12
5.3. Wody opadowe	14
5.4. Odgazowanie kwatery	14
6. Rekultywacja biologiczna	14
6.1. Zakres rekultywacji biologicznej	14
6.2. Ochrona przeciwoerozyjna i zabezpieczenie zboczy	14
6.3. Prace uprawowe	15
7. Monitoring w fazie poeksploatacyjnej składowiska odpadów komunalnych	15
7.1. Monitoring wód podziemnych	16
7.2. Monitoring ilości oraz jakości odcieków	17
7.3. Monitoring gazu składowiskowego	17
7.4. Monitoring gleb	17
7.5. Monitoring osiadania składowiska	18
7.6. Ilość opadu atmosferycznego	18

Spis Tabel

Tab. nr 4. Zakres parametrów wskaźnikowych oraz minimalna częstotliwość badań wód powierzchniowych.....	16
--	----

Spis Załączników

Zał. nr 1: Lokalizacja składowiska odpadów w miejscowości Biała, gm. Grodziec.....	19
---	----

Spis Rysunków

Rys. nr 1	Plan sytuacyjny składowiska odpadów
Rys. nr 2	Przekrój przez warstwy rekultywacyjne

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1. OBIEKT

Składowisko odpadów komunalnych w miejscowości Biała, gmina Grodziec.

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 - Pełno mocnika 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 Biała, gmina Grodziec. 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) 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) Projekt prac geologicznych na wykonanie piezometrów obserwacyjnych dla określenia i monitorowania stopnia zanieczyszczenia środowiska gruntowo - wodnego przy składowisku odpadów komunalnych Biała gm. Grodziec wraz z decyzją zatwierdzającą, Konin, maj 2010 r.;
- d) Dokumentacja projektowo - kosztorysowa budowy wysypiska odpadów komunalnych dla gminy Grodziec, maj 1986 r.;
- e) Karta składowiska w miejscowości Biała, gmina Grodziec;

- f) Plan realizacyjny zagospodarowania strefy izolacyjnej składowiska w miejscowości Biała, gmina Grodziec;
- g) 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;
- h) 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.);
- i) 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.);
- j) Ustawa z 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony Środowiska (tekst jednolity DZ.U. Nr 25 poz. 150 z 2008 r. z późniejszymi zmianami);
- k) Ustawa o Odpadach z 27 kwietnia 2001 roku (tekst jednolity Dz. U. Nr 39, poz. 251 z 2007 r);
- l) B. Bilitewski, G. Härdtle, K. Marek, „Podręcznik gospodarowania odpadami”, W-wa 2003 r.;
- m) Z. Lisiak, „Zbiór zaleceń do programowania, budowy, eksploatacji i rekultywacji składowisk odpadów komunalnych”, Warszawa 2001 r.;
- n) XX Jubileuszowa Konferencja, Budowa i eksploatacja bezpiecznych składowisk odpadów „Transformacja składowisk odpadów komunalnych w Polsce”, Abrys, 10-12 lutego 2010 Szklarska Poręba – Praga;
- o) „Zasady budowy składowisk”, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2009 r.

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. Do niezalegalizowanych składowisk można zaś odnieść ustalenia rozdziału 5 ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych, zgodnie z którymi decyzję o rekultywacji gruntów, które utraciły wartość użytkową, wydaje starosta na wniosek właściciela terenu lub z urzędu.

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 wierzchowinę 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 WYJŚCIOWEGO¹

2.1 LOAKLIZACJA I CHARAKTERYSTYKA SKŁADOWISKA

Składowisko odpadów komunalnych zlokalizowane jest we wsi Biała, gmina Grodziec, powiat Konin, województwo wielkopolskie. Składowisko zlokalizowane jest na działce nr 268, obręb Biała. Działka ta należy do gminy Grodziec. Cała powierzchnia działki wynosi 2,04 ha, z tego nieużytek po byłym wyrobisku piasku wynosi 1,5 ha, w którym to zlokalizowane jest składowisko i zajmuje ono ok. 0,98 ha. Wokół składowiska na zewnątrz ogrodzenia (już mocno uszkodzonego i niekompletnego) posadzona była roślinność izolacyjno - ochronna. Działki graniczące ze składowiskiem to pola uprawne. Najbliższe, nieliczne zabudowania mieszkalne znajdują się w odległości ok. 380 m w kierunku zachodnim, we wsi Biała. Dojazd do składowiska odbywa się drogą asfaltową relacji Królików - Biskupice i we wsi Biała na wschód lokalną drogą gminną ok. 700 m od składowiska.

Składowisko nie wchodzi w obręb żadnych obszarów chronionych, parków krajobrazowych. W odległości ok. 1,5 km na zachód przebiega wschodnia granica Pyzderskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Teren ten znajduje się pomiędzy Głównymi Zbiornikami Wód Podziemnych.

Lokalizacja składowiska zilustrowana jest na załączniku nr 1.

2.2 MORFOLOGIA

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym Polski wg J. Kondrackiego teren ten położony jest w Podprowincji Niziny Środkowopolskiej, w makroregionie Nizina Południowowielkopolska. Niemal

¹ Informacje zawarte w rozdziale zaczerpnięte zostały z opracowań: „Projekt prac geologicznych”, Konin, maj 2010 r. oraz z wizji terenowej dokonanej w dniu 6.01. i 18.03.2010 r.

cała gmina Grodziec należy do mezoregionu Równina Rychwalska. Mezoregion ten, to płaska, mało urozmaicona morfologicznie gliniasta wysoczyzna morenowa, lokalnie silnie denudowana. Monotonnie ukształtowaną powierzchnię urozmaicają doliny rzek: na zachód - Prośny, w bliskim sąsiedztwie - Czarnej Strugi Defet i dalej na zachód - Powy oraz występujące wydmy. Najbliższa rzeka - Czarna Struga Defet przepływa w odległości ok. 1,0 km na zachód od składowiska. Rzędne terenu na omawianym terenie kształtują się od ok. 87,0 w dolinach rzek do ok. 110,0 m n.p.m. Rzędne na terenie składowiska wynoszą ok. 105,0 do 106,0 m n.p.m. W bliskim sąsiedztwie brak jest jezior i większych zbiorników wodnych.

2.3 WARUNKI GEOLOGICZNE

Na podstawie materiałów archiwalnych i sporządzonego w projekcie prac geologicznych przekroju hydrogeologicznego, stwierdza się, że w budowie geologicznej omawianego terenu biorą udział: utwory kredy, trzeciorzędu i czwartorzędu.

Utwory kredowe - osady górnej kredy należą do dużej jednostki strukturalnej, synklinorium szczecińsko - łódzko - miechowskiego, którego fragmentem jest niecka mogileńsko - łódzka. W wyniku intensywnej tektoniki nieciągłej (rowy, uskoki oraz zręby tektoniczne), bieg i upad warstw odbiega od kierunku regionalnego. Powierzchnia stropowa mezozoiku jest bardzo urozmaicona w związku z intensywną tektoniką nieciągłą oraz procesami erozyjnymi, przebiegającymi w trzeciorzędzie i czwartorzędzie. Osady kredy górnej nie zostały przewiercone. Kreda reprezentowana jest przez margle szare, miejscami wapienne, w najbliższym otworze tj. w Łagiewnikach do głębokości 55,0 m nie nawiercono stropu kredy, w studni w Biskupicach (ok. 2,5 km na północ) strop margli został nawiercony na głębokości ok. 96,0 m p.p.t., na południe, ok. 4,5 km od składowiska, w Grodziecu margiel został nawiercony na głębokości 66,0 - 68,0 m p.p.t. - w Królikowie - 56,0 m p.p.t.

Utwory trzeciorzędowe - osady trzeciorzędu w bliskim sąsiedztwie omawianego terenu zalegają w sposób ciągły, ale mają bardzo zmienne miąższości, od kilku metrów do ponad 66,0 m, co związane jest z ukształtowaniem powierzchni stropowej mezozoiku, intensywną tektoniką oraz erozyjną działalnością zlodowaceń czwartorzędowych. Wykształcone są głównie w postaci formacji biuro węglowej, pisaków, ilów - są to utwory mioceńskie oraz plioceński - iły pstry.

Utwory czwartorzędowe - osady czwartorzędowe pokrywają całą gminę. Ich miąższość jest zmienna i zależy od ukształtowania powierzchni starszego podłoża, z tendencją do zmniejszania się w kierunku północnym. Na obszarach o wyniesionym podłożu waha się od kilku do kilkunastu metrów, natomiast w strefach obniżen przekracza 50 m. Pochodzą głównie z okresu zlodowacenia środkowopolskiego. Są one związane z akumulacyjną działalnością lądolodów oraz erozyjną i akumulacyjną działalnością wód lodowcowych w okresach glacialnych wód rzecznych w okresach interglacialów. Występują również osady jeziorne zastoiskowe. Generalnie czwartorzęd reprezentowany jest przez gliny zwałowe, które mogą być podzielone wkładkami piaszczystymi i żwirowymi oraz mułkami zastoiskowymi. Na podstawie wykonanego przekroju geologicznego wnioskować można, że w miejscu omawianego składowiska najprawdopodobniej pod ok. 4,0 - 5,0 m warstwą utworów piaszczystych zalega kompleks glin zwałowych o łącznej miąższości ok. 25,0 - 28,0 m, przedzielonych 3,0 - 4,0 m warstwą piasków. Na ujęciu wiejskim w Łagiewnikach do eksploatacji ujęta została woda z poziomu podglinowego, tj. z piasków czwartorzędowych, które w okolicy

składowiska powinny wystąpić na głębokości ok. 35,0 - 37,0 m ppt. pod nimi zalegają trzeciorzędowe iły, które na tym terenie tworzą znacznej miąższości, bo ponad dwudziestometrową warstwę. Strop kredy przypuszczalnie zalega na głębokości ponad 90,0 m ppt.

2.4 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Na omawianym terenie rozpoznane zostały 3 piętra wodonośne:

- czwartorzędowe;
- trzeciorzędowe;
- kredowe.

Poziom wód w utworach czwartorzędowych - poziomy wodonośne czwartorzędu związane są z aluwiami współczesnych i kopalnych rzek oraz osadami fluwioglacjalnymi. Czwartorzędowe poziomy wodonośne charakteryzuje się ciągłym rozprzestrzenieniem. Zasilanie poziomów wodonośnych piętra czwartorzędowego następuje poprzez infiltrację wód opadowych. Wody tego poziomu będą objęte monitoringiem. Wyróżnić można tutaj nadlinowy poziom wodonośny, międzyglinowy i podglinowy. Znaczenie gospodarcze ma podglinowy poziom wodonośny, eksploatowany jest on m.in. w najbliższej studni Łagiewnikach.

Poziom wód w utworach trzeciorzędowych - poziomy wodonośne trzeciorzędu związane są z wkładkami piasków drobnoziarnistych i pylastych występujących w obrębie iłów warstw poznańskich oraz piaskami miocenu i lokalnie oligocenu leżącymi poniżej, a więc nie występują w sposób ciągły. Spąg wodonośnych piasków miocenu oddzielony jest od utworów kredy górnej kilkumetrową warstwą mułków i zwierzelin. Wody tego poziomu eksploatowane są m.in. w Groźcu.

Poziom wód w utworach kredowych - związany jest z marglami w wapieniach osadzonych w okresie od cenomanu do mastrychtu. Poziom wodonośny budują margle i wapienie, charakteryzujące się niewielkimi spękaniem, a co za tym idzie, wydajność tego poziomu jest niewielka. Wody tego poziomu ujęte były w studni odwierconej dla PGR Grodziec, tutaj przewiercono wapienie i margle na przelocie 67,8 - 140,0 m ppt. i uzyskano wydajność $Q = 13,55 \text{ m}^3/\text{s}$ przy depresji $S = 55,1 \text{ m}$. Z tej warstwy ujęto również wody w Królikowie, gdzie uzyskano podobne wyniki: $Q = 14,4 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $S = 31,5 \text{ m}$. Zwierciadło wód podziemnych poziomu górno kredowego ma charakter naporowy. Zasilanie poziomu wodonośnego kredy górnej następuje na drodze przesiąkania wód z trzeciorzędowego i czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Wody poziomu kredowego często połączone są hydraulicznie z wodami poziomu trzeciorzędowego.

Omawiany obszar należy do zlewni rzeki Warty, będącej zlewnia II rzędu. Generalnie odwodnienie najbliższego terenu następuje na zachód do rzeki Czarna Struga Defet, która przepływa w odległości ok. 800,0 m od składowiska i jest lewym dopływem rzeki Warty. Drugim większym ciekim, ale przepływającym ok. 17,0 km na zachód jest rzeka Prosna i ok. 15,0 km na wschód - rzeka Powa. Rzeki te są również lewymi dopływami rzeki Warty.

2.5. WARUNKI KLIMATYCZNE I METEOROLOGICZNE

Według danych meteorologicznych obiekt położony jest w trzeciej strefie klimatycznej Polski, gdzie średnia temperatura roczna oscyluje wokół wartości 8-9⁰ C. Najbliższa stacja meteorologiczna znajduje się w Kole:

- Średnia roczna temperatura termometru suchego: 8.6
- Minimalna średnia miesięczna temperatura termometru suchego: -0.9
- Maksymalna średnia miesięczna temperatura termometru suchego: 17.5
- Roczna amplituda średniej miesięcznej temperatury termometru suchego: 9.2

Dane z w/w stacji pokazują również, że większość wiatrów w rejonie składowiska posiada kierunek zachodni, o prędkościach: maksymalnej 15 m/s, średniej ok. 7 m/s. Średnia roczna wielkość opadu atmosferycznego wynosi P = 550 - 600 mm.

2.6. WARUNKI WEGETACJI ROŚLIN

Za okres wegetacyjny uważa się część roku, gdy roślinność może się rozwijać ze względu na dostateczną ilość wilgoci i ciepła. W Polsce jest to okres ze średnią dobową temperaturą powietrza powyżej 5°C. Podczas okresu wegetacyjnego w roślinie zachodzą intensywne procesy rozwojowe. W klimacie umiarkowanym trwa od ostatnich przymrozków wiosennych do pierwszych przymrozków jesiennych. Za początek okresu wegetacyjnego przyjmuje się też zakwitanie leszczyny, kaczeńca, podbiału, a za koniec – opadanie liści kasztanowca i brzozy. W analizowanym obszarze na którym zlokalizowane jest składowisko w miejscowości Biała, długość okresu wegetacyjnego wynosi blisko 220 dni.

2.7 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, począwszy 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 – przesypki, zagęszczenie odpadów, formowanie bryły składowiska z myślą o rekultywacji) do zamknięcia składowiska (monitoring, rekultywacja, zabezpieczenie przed erozją).

Na składowisko w miejscowości Biała projektuje się **6 studzienek odgazowujących**. Wydzielane gazy są reakcją biorozkładu 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.

Uszczelnienie dna kwatery stanowi zagęszczony grunt.

Na terenie składowiska projektuje się wykonanie również 3 otworów pomiarowo-kontrolnych (**piezometry**) służących do poboru prób z wód gruntowych

- Piezometr P-1 – o głębokości 6,0 m, zlokalizowany we wschodniej części składowiska, czyli przed źródłem zanieczyszczeń, tj. na dopływie wód;
- Piezometr P-2 – o głębokości 6,0 m, zlokalizowany w południowo-zachodniej części składowiska, czyli za źródłem zanieczyszczeń, tj. na odpływie wód;
- Piezometr P-3 – o głębokości 6,0 m, zlokalizowany w północno-wschodniej części składowiska, czyli za źródłem zanieczyszczeń, tj. na odpływie wód.

UWAGA: Teren składowiska jest nieuporządkowany, tj. drobne odpady ulegają niekontrolowanym przemieszczeniom. Istniejące ogrodzenie jednak zatrzymuje je w granicach działki, na której zlokalizowana jest kwatera. Uwzględniając powyższe, w początkowej fazie zabiegów rekultywacji należy cały teren, łącznie z istniejącym ogrodzeniem, oczyścić i uporządkować. Zalegające wody we wschodniej części składowiska należy odpompować i wywieźć na pobliską oczyszczalnię ścieków, natomiast powstałe niekontrolowane wyrobisko żwiru - wyrównać.

3. PRZEBIEG EKSPLOATACJI SKŁADOWISKA²

Składowisko odpadów komunalnych w miejscowości Biała, gmina Grodziec zostało uruchomione w 1988 r. Na składowisko wykorzystano zagłębienie terenu powstałe po byłym wyrobisku piasku. Stopień nagromadzenia odpadów wynosi ponad 70%. Składowisko ma charakter wgłębno-napowierzchniowy, niewiele wyniesiony ponad pierwotny teren i składa się z jednej kwatery. Niecka wyrobiska, w której deponowane były odpady nie była odpowiednio uszczelniona, ale w podłożu wybranego żwiru zalegają gliny zwalowe, dalej iły plicieńskie, które chronią poziom wód kredowych przed zanieczyszczeniem. Na składowisku składowane były odpady domowe, odpady wielkogabarytowe jak stare meble, pralki itp. Nie było składowanych odpadów nafto podobnych i innych toksycznych czy niebezpiecznych. Składowisko jest wygradzone.

Ze składowiska tego korzystali mieszkańcy gminy Grodziec. Składowisko funkcjonowało bez wagi, co uniemożliwiało ustalenie dokładnej ilości odpadów przyjmowanych. Szacunkowo rocznie przyjmowane były odpady w ilości ok. 500,0 m³. Odpady deponowane na składowisku były przemieszczane i zagęszczane przy pomocy spycharki gąsienicowej w miarę potrzeb, jednak nie rzadziej niż jak raz na kwartał. Następnie zagęszczone warstwy przysypywano ok. 20 cm warstwą izolacyjną, głównie wapnem i przykrywano piaskiem lub ziemią. Przesypywanie osadów odbywało się raz na rok. Na składowisku nie dokonywano segregacji odpadów. Nie było wykonanych otworów badawczych, na podstawie których można byłoby stwierdzić jaka jest miąższość odpadów.

² Informacja zaczerpnięta z dokumentacji składowiska, w tym m.in. karty składowiska m. Biała, gm. Grodziec

4. 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 Biała wybrano rekultywację nastawioną na kierunek terenów zielonych. Polegać on będzie na obsianiu czaszy składowiska różnymi mieszkankami traw i krzewów, natomiast nasadzenie drzew będzie wykonane u stóp skarp. Koncepcja ta jest pożądana zarówno z punktu widzenia przyrodniczego, osiągnięcia efektu ładu przestrzeni poprzez wkomponowanie obiektu w otaczający krajobraz, jak również wzmocnienia warstwy rekultywacyjnej.

4.1. 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 stagnały 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 1:2,5.

- b) **rekultywacja biologiczna** obejmuje zabezpieczenie stateczności zboczy poprzez zabudowę biologiczną, przeciwozyjną obudowę zboczy i wierzchowin 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.

5. REKULTYWACJA TECHNICZNA

5.1 FORMOWANIE DOCELOWEJ BRYŁY SKŁADOWISKA

Czasza składowiska po zabiegach rekultywacyjnych, a więc po przykryciu odpadów warstwami: odgazowującą, słaboprzepuszczalną oraz humusem, będzie posiadać powierzchnię ok. 0,98 ha (w obrysie dolnych krawędzi skarp). Bryła składowiska została zaprojektowana w taki sposób aby nie następowała stagnacja wód opadowych. Powierzchnia wierzchowiny składowiska jest nachylona w dwóch kierunkach:

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

Skarpy składowiska uformowane będą z nachyleniem 1:2,5.

Maksymalna rzędna wierzchowiny składowiska powinna wynosić ok. 107,20 m npm, natomiast najniższy punkt powinien wynieść ok. 106,30 m npm.

5.2. UKSZTAŁTOWANIE WARSTW ZAMKNIĘCIA REKULTYWACYJNEGO

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 się 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 stanie się zagrożeniem 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 uкорнення 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 powyższe na uwadze zaprojektowano zamknięcie składowiska składające się z 4 warstw rekultywacyjnych (poszczególne warstwy zamknięcia zostały przedstawione na rys. nr 2):

- Warstwa wyrównawcza 0,2 m - bezpośrednio na wyrównanych odpadach;

- Geowłókinina;
- Warstwa słabo przepuszczalna 0,5 m;
- Warstwa organiczna 0,4 m.

Obliczeń mas ziemnych dokonano za pomocą programu AutoCAD 2010 LT oraz Microsoft Office Excel, metodą przekrojów (przekroje podłużne oraz poprzeczne co 25 m).

5.3 WODY OPADOWE

Aby nie następowała stagnacja wód opadowych, bryle składowiska nadano 1,5% spadek podłużny skierowany kierunku zachodnim oraz wschodnim. Składowisko zostało uszczelnione gliną bądź ilem o współczynniku filtracji $1,0 \cdot 10^{-7}$ m/s. Materiał ten jest całkowicie nieprzepuszczalny dla wód opadowych. Na warstwie gliny została zaprojektowana warstwa żwirowo - piaszczysta o współczynniku filtracji $1 \cdot 10^{-2}$ m/s, czyli takiego materiału, który charakteryzuje się dużą przepuszczalnością i odpornością na degradację pod wpływem wody.

5.4. ODGAZOWANIE KWATERY

Na składowisku zaprojektowano pasywne odgazowanie, polegające na budowie 6 studzienek odgazowujących. Rozmieszczenie stanowisk wglębnego ujmowania biogazu na kwaterze przedstawiono na planie sytuacyjnym składowiska. Studzienka te będzie miała za zadanie przerwanie ekranu utworzonego z warstwy słabo przepuszczalnej (gliny), utrudniającej przepływ biogazu, odprowadzenie ciepła z wnętrza korpusu oraz ukierunkowanie przepływu gazów składowiskowych. Promień zasięgu działania jednej studzienki wynosi ok. 25 m.

6. REKULTYWACJA BIOLOGICZNA

6.1. 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.

6.2. OCHRONA PRZECIWOZOYJNA 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 którego 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 ze spadkiem 1:2,5.

Biologiczną zabudowę gruntu należy wykonać poprzez jego zadarnienie. Na warstwę gleby należy wysiać mieszanę traw, która powinna zostać poprzedzona przedplonem z roślin motylkowych

lub mieszkankami traw i roślin motylkowych, mających za zadanie wzbogacenie podłoża w azot i substancje organiczne. Przed obsianiem mieszkanką traw wskazane jest wzbogacenie jej nawozami oraz ewentualnie wapnowanie - w zależności od potrzeb. Krzewiące się trawy tworzą naturalną konstrukcję zbiorczą 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.

6.3. 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 wierzchołki i skarp, należy wiosną wykonać prace uprawowe:

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

7. MONITORING W FAZIE POEKSPLOATACYJNEJ SKŁADOWISKA ODPADÓW KOMUNALNYCH

Składowiska odpadów komunalnych powinny posiadać monitoring poeksploatacyjny, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z 9 grudnia 2002 r. w sprawie czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów szczególnych 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:

- a) 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;
- b) pomiarze poziomu wód podziemnych;
- c) kontroli osiadania powierzchni składowiska odpadów w oparciu o ustalone repery;
- d) badaniu parametrów wskaźnikowych, w wodach powierzchniowych, odciekowych, podziemnych i gazie składowiskowym;

- Badania wielkości opadu atmosferycznego prowadzić w oparciu o badania własne lub na podstawie danych wg reprezentatywnej stacji meteorologicznej.
- Dla gazu składowiskowego wymagany jest monitoring następujących substancji:
 - metan (CH_4);
 - dwutlenek węgla (CO_2);
 - tlen (O_2),

Spośród parametrów dla wód powierzchniowych i odciekowych, o których mowa w ust.1 pkt 5, dla składowisk odpadów niebezpiecznych oraz składowisk odpadów innych niż niebezpieczne wymagany jest monitoring następujących parametrów wskaźnikowych:

- a) odczyn (pH);
- b) przewodność elektrolityczna właściwa.

Dla składowisk przyjmujących odpady komunalne wymagany jest dodatkowo monitoring następujących parametrów wskaźnikowych:

- a) ogólny węgiel organiczny (OWO);
- b) zawartość poszczególnych metali ciężkich (Cu, Zn, Pb, Cd, Cr^{+6} , Hg);
- c) suma wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA).

Zakres parametrów wskaźnikowych oraz minimalną częstotliwość badań wód powierzchniowych, odciekowych, podziemnych oraz gazu składowiskowego przedstawiono w tabeli nr 1.

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

Tab. nr 1. Zakres parametrów wskaźnikowych oraz minimalna częstotliwość badań wód powierzchniowych, odciekowych, podziemnych oraz gazu składowiskowego.

Badania monitoringowe w rejonie składowiska należy prowadzić po zakończeniu eksploatacji przez okres 30 lat.

7.1. MONITORING WÓD PODZIEMNYCH

Monitorowanie wód podziemnych i gleb ma na celu sygnalizowanie rozprzestrzeniania się odcieków i zanieczyszczeń w warstwach wodonośnych. Do monitoringu poziomu oraz składu wód podziemnych należy wykorzystać projektowaną sieć piezometrów, znajdujących się na terenie składowiska w miejscowości Biała. 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. Powinien być wykonany z materiałów obojętnych (np. stal nierdzewna). Do poboru próbek wody podziemnej mogą służyć czerpaki, różnego rodzaju próbniki. W wodach podziemnych będą badane następujące wskaźnik:

- 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.

7.2. MONITORING ILOŚCI ORAZ JAKOŚCI ODCIEKÓW

Próba do badania jakości odcieków będzie pobierana z częstotliwością raz na 6 miesięcy ze zbiornika zawierającego odcieki ze składowiska. W odciekach będą badane wskaźniki wymienione w pkt. 7.1.

7.3. MONITORING GAZU SKŁADOWISKOWEGO

Pomiar emisji gazu odbywać się będzie w miejscach jego gromadzenia, przy wlocie do studzienki odgazowującej. Badana będzie zawartość metanu (CH_4), tlenu (O_2) i dwutlenku węgla (CO_2). Częstotliwość pomiaru emisji oraz składu gazu odbywać się będzie raz na 6 miesięcy.

7.4. MONITORING GLEB

Do zanieczyszczenia gleb wokół składowiska odpadów komunalnych może dochodzić z niewłaściwej eksploatacji składowiska, nieprawidłowego odprowadzania wód czy niekontrolowanego rozprzestrzeniania się gazu składowiskowego. Tereny wokół składowiska mogą być miejscem okresowego lub stałego występowania w glebie bakterii, cyst pierwiastków chorobotwórczych. Gleby należy zbadać pod kierunkiem zanieczyszczenia pierwiastkami kadmu, cynku, ołowiu, rtęci, arsenu. Należy także zbadać skład granulometryczny, pH, zawartość węgla organicznego.

Pobór próbek obejmować będzie tereny sąsiadujące ze składowiskiem. Z każdego punktu pomiarowego należy pobrać od 3 – 5 próbek pierwotnych o masie ok. 500 g. każda. Próbki należy pobierać w odległości 10 – 50 m. od składowiska z głębokości 5cm. Ponadto zaleca się pobranie jednej próbki na kierunku przeważających wiatrów na głębokości 30 – 40 cm oraz na kierunku spływu wód z terenu składowiska w odległości ok. 100 m od obiektu na głębokości 30 – 40 cm. Próbki nie powinny zawierać kamieni, większych szczątków roślin i innych zanieczyszczeń.

7.5. MONITORING OSIADANIA SKŁADOWISKA

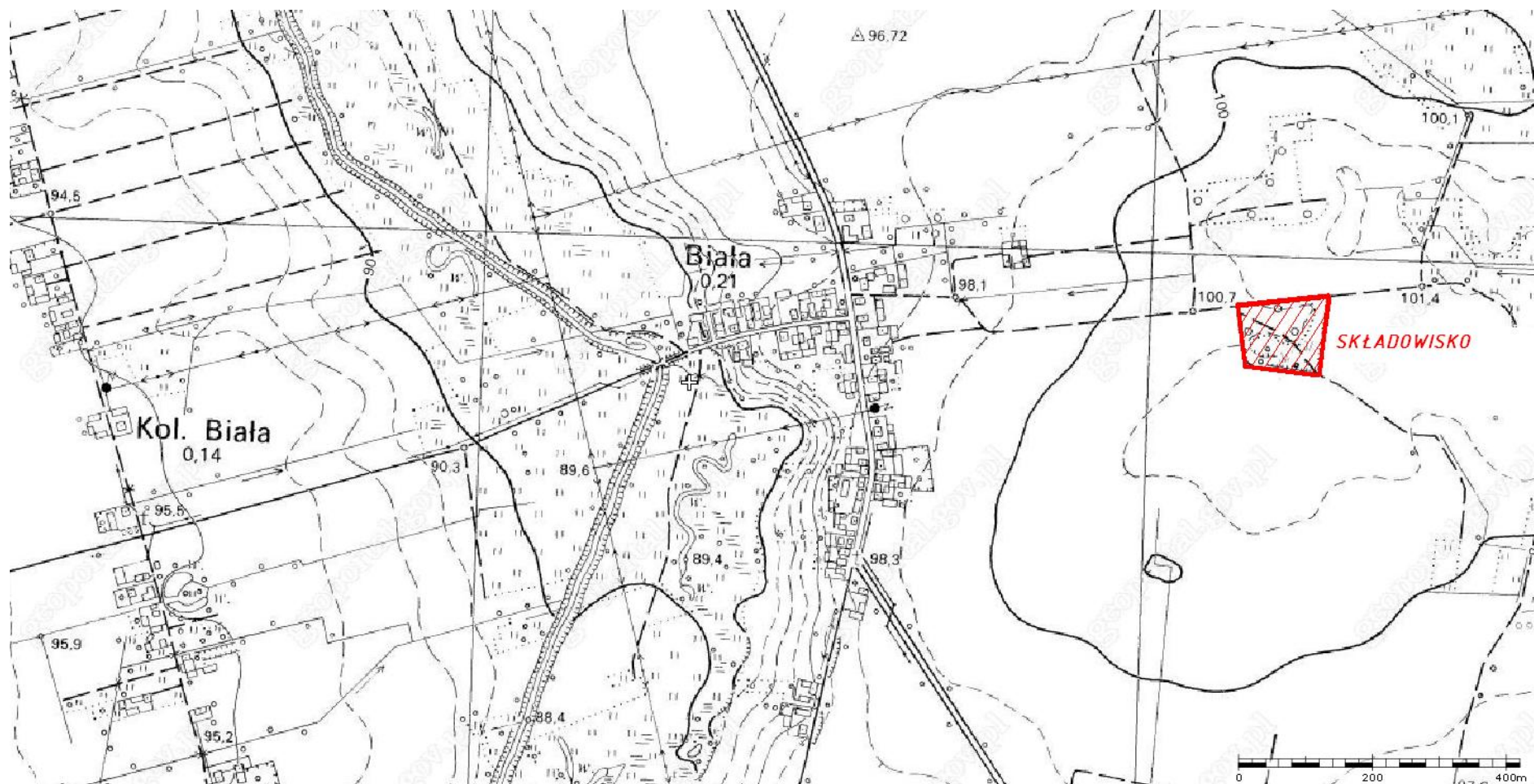
Przynajmniej raz w roku powinien być badany przebieg osiadania powierzchni składowiska odpadów. Ocenie podlega przebieg osiadania powierzchni składowiska odpadów wyznaczany metodami geodezyjnymi, z wykorzystaniem ustalonych reperów. Po dokonaniu zabiegów rekultywacji, należy w tym celu umieścić na terenie składowiska min. 2 repery w trwałych punktach, służące pomiarom wielkości osiadania obiektu.

7.6. ILOŚĆ OPADU ATMOSFERYCZNEGO

Monitoring w fazie poeksploatacyjnej polega na badaniu wielkości opadu atmosferycznego prowadzonym w najbliższej stacji meteorologicznej w Kole.

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 w miejscowości Biała.