



REKULTYWACJA BIOLOGICZNA

Spis treści:

1. Tytuł opracowania.....	1
2. Inwestor i zleceniodawca.....	1
3. Cel opracowania.....	1
4. Podstawa opracowania.....	1
5. Charakterystyka składowiska.....	2
5.1. Położenie.....	2
5.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.....	2
5.3. Stan formalno – prawny.....	2
6. Opis składowiska w Bodzanowie - Łysej Górze.....	4
7. Rekultywacja biologiczna – warunki siedliskowe.....	5
8. Technologia wykonania prac.....	7
9. Docelowy kierunek rekultywacji.....	9
10. Wnioski.....	9

Spis rysunków:

1. Plan nasadzeń wierzbą wiciową.

1. Tytuł opracowania.

Aneks do Projektu rekultywacji biologicznej składowiska odpadów w Bodzanowie - Łysej Górze, gmina Bodzanów, powiat płocki, woj. mazowieckie.

2. Inwestor i zleceniodawca.

Inwestorem i zleceniodawcą jest Gmina Bodzanów (Urząd Gminy w Bodzanowie, ul. Bankowa 7, 09-470 Bodzanów).

3. Cel opracowania.

Celem opracowania jest aneks do projektu rekultywacji biologicznej składowiska odpadów innych niż obojętne i niebezpieczne w Bodzanowie – Łysej Górze.

Rekultywacja składowiska odpadów jest działaniem obowiązkowym dla jednostek gospodarczych eksploatujących powierzchnię ziemi, które zobowiązane są przywracać do właściwego stanu zniszczone w trakcie eksploatacji elementy środowiska przyrodniczego. Zadaniem rekultywacji biologicznej jest wprowadzenie i utrzymanie szaty roślinnej. Odpowiednia szata roślinna to taka, która będzie dostosowana do specyficznych warunków siedliskowych i będzie zgodna z otaczającym krajobrazem.

4. Podstawa opracowania.

Podstawę formalną opracowania stanowi umowa zawarta w dniu 16.03.2007 roku pomiędzy Gminą Bodzanów reprezentowaną przez Wójta Gminy, Urząd Gminy ul. Bankowa 7, 09-470 Bodzanów a Pracownią Projektową AUGUR SC – *M. Osęka, J. Chrząszcz*, 92-318 Łódź, Al. J. Piłsudskiego 135.

Podstawę techniczną stanowią następujące opracowania.

1. Ekspertyza określająca warunki hydrogeologiczne na terenie składowiska Bodzanów Łysa Góra – opracowanie Zakład Badań Geologicznych GEOBAD, Słupno, listopad 2001 rok.
2. Przegląd Ekologiczny dla składowiska Bodzanów Łysa Góra opracowanie Sł. Milik, Płock, sierpień 2002 rok.
3. Projekt rekultywacji składowiska odpadów w Bodzanowie – Łysej Górze – opracowanie Pracownia Projektowa AUGUR w Łodzi, styczeń 2004 r.
4. Aktualizacja Projektu rekultywacji składowiska odpadów w Bodzanowie – Łysej Górze – opracowanie Pracownia Projektowa AUGUR w Łodzi, styczeń 2006 r.

5. Aneks do Projektu budowlanego rekultywacji składowiska w Bodzanowie Łysej Górze, część technologiczna, ukształtowanie, uszczelnienie – opracowanie Pracownia Projektowa AUGUR SC, kwiecień 2007 r.
6. Mapa sytuacyjno - wysokościowa do celów projektowych terenu składowiska w skali 1:500.

5. Charakterystyka składowiska.

5.1. Położenie.

Składowisko odpadów innych niż obojętne i niebezpieczne obsługujące gminę Bodzanów położone jest we wsi Bodzanów - Łysa Góra, ok. 1,8 km od siedziby Urzędu Gminy, we wschodniej części powiatu plockiego, ok. 22 km od Płocka. Od strony południowej do składowiska przylega droga o nawierzchni asfaltowej Bodzanów – Garwacz. Z pozostałych stron przylegają pola uprawne rolników indywidualnych i wyrobiska po eksploatacji kruszyw mineralnych. W odległości 30 – 50 m na północ od składowiska przepływa bezimienny ciek powierzchniowy wpadający do rzeki Moltawy w odległości 1,2 km. Najbliższe siedlisko ludzkie znajduje się 300 m na północny zachód, pozostałe w odległości ponad 500 m.

W sąsiedztwie składowiska nie znajdują się obiekty użyteczności publicznej i obiekty stanowiących dobra kultury, które podlegałyby ochronie. Składowisko nie leży na terenie chronionym.

5.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.

Składowisko położone jest na wysoczyźnie polodowcowej zbudowanej z glin zwałowych przykrytych utworami piaszczysto - żwirowymi. Od powierzchni terenu występują piaski średnie z domieszką frakcji żwirowej o miąższości 1,8 m zalegające na piaskach drobnych z przewarstwieniami piasków gliniastych, a lokalnie pyłów piaszczystych i glin piaszczystych. Miąższość utworów piaszczysto - żwirowych wynosi 4,6+6,9 m. Piaski pokrywają piaszczyste gliny zwałowe barwy brązowej, których spągu nie osiągnięto.

W rejonie składowiska, w północnej części udokumentowany jest wierceniami przypowierzchniowy poziom wodonośny na głębokości 5,0+6,29 m. Poziom zwierciadła wody ma charakter swobodny na rzędnych 109,8+109,6 m npm i waha się w zależności od opadów atmosferycznych. Wody tego poziomu migrują w kierunku powierzchniowego cieku.

5.3. Stan formalno – prawny.

Składowisko funkcjonowało w tym miejscu od 1985 roku. Początkowo było składowiskiem tymczasowym, a po uzyskaniu pozytywnej opinii Wydziału Ochrony Środowiska Gospodarki Wodnej i Geologii UW w Płocku uzyskało status gminnego składowiska odpadów

komunalnych. W dniu 01.02.1990 r. uzyskano decyzję eksploatacyjną z terminem ważności do 31 grudnia 2010 roku.

Składowisko jest umieszczone w Planie Ogólnym Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Bodzanów zatwierdzonym przez Radę Gminy uchwałą Nr 267/XXXVIII/94 z dnia 27.05.1994 roku ogłoszoną w Dz.U. Województwa Płockiego Nr 6. poz. 61 z dnia 21.07.1994 roku. Teren składowiska oznaczono na planie BNU z zapisem „Teren gminnego wysypiska odpadów komunalnych. W strefie uciążliwości wysypiska określonej odrębnymi przepisami, dopuszcza się lokalizację wyłącznie obiektów i urządzeń związanych z gospodarką odpadami”. W marcu 2007 r. Urząd Gminy w Bodzanowie wydał zaświadczenie, że nie posiada aktualnego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Bodzanów, a poprzedni plan stracił ważność w grudniu 2002 r. W Studium Uwarunkowań i Kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Bodzanów, przyjętym Uchwałą Rady Gminy W sierpniu 2003 r. teren ten określono jako korzystny do lokalizacji składowisk odpadów stałych.

Składowisko zlokalizowane jest na działkach o numerach ewidencyjnych 709/2 i 69/1 i 69/2. Zgodnie z wypisem z rejestru gruntów właścicielem działki jest 709/2 powierzchni 1,24 ha jest Gmina Bodzanów, a właścicielami działek 69/1 o pow.1,69 ha i 69/2 o pow.0,01 ha są uczestnicy scalenia.

Składowisko sąsiaduje z polami uprawnymi należącymi do mieszkańców Bodzanowa:

- działka nr 6 o pow. 6,25 ha - Rokicka Walentyna,
- działka nr 709/1 o pow. 1,67 ha - Kusa Kazimiera, Szelański Grzegorz,
- działka nr 68/1 - Kwiatkowski Zdzisław,
- działka nr 70 - Bombała Andrzej,
- działka nr 71 - Bombała Andrzej,
- działka nr 68/2 - Budek Artur.

Na działkach nr 6, 68/2 i 70 znajduje się wyrobisko po eksploatacji kruszyw naturalnych.

Powierzchnia działek wchodzących w ogrodzony teren składowiska:

- 69/1 - 1,69 ha,
- 69/2 - 0,01 ha,
- 709/2 - 1,24 ha,
- razem - 2,94 ha.

Klasa bonitacyjna gruntów R IVa, R IVb, R V i R IV oraz nieużytki.

W styczniu 2004 r. na zlecenie Urzędu Gminy w Bodzanowie Pracownia Projektowa AUGUR SC z Łodzi, wykonała Projekt rekultywacji składowiska w Bodzanowie Łysej Górze na działce 709/2.

W ramach rekultywacji zaprojektowano ukształtowanie nadpoziomowej przyzmy. Wierzchowina i skarpy uszczelnione hydroizolacyjnymi matami bentonitowymi. Wody

opadowe z nad uszczelnienia miały spływać do rowów opaskowych i zbiornika odparowującego. Zaprojektowano 3 piezometry do biernego odgazowania składowiska.

W ramach rekultywacji biologicznej zaprojektowano wysiew mieszanki traw na warstwie humusu oraz na części terenu nasadzenia wierzbą wiciową.

W październiku 2004 r. Starosta Płocki wydał Decyzję wyrażającą zgodę na zamknięcie składowiska, określił techniczny sposób zamknięcia składowiska zgodny z projektem i podał harmonogram prowadzenia prac. W Decyzją z 14 lutego 2005 r. Starosta Płocki zmienił postanowienia Decyzji z października 2004 r. i przedłużył terminy wykonania prac, uwzględniając prośbę Gminy Bodzanów spowodowaną brakiem środków na wykonanie tych prac. W Decyzji podano warunek wykonania brodzika dezynfekcyjnego.

Po wykonaniu i zatwierdzeniu Projektu prac geologicznych na wykonanie sieci monitoringowej składowiska w Bodzanowie Starosta Płocki w dniu 28 lipca 2005 r. wydał Decyzję znak OŚ.II.6223-1/13/2005 na wykonanie piezometrów dla wód podziemnych. Piezometry wykonała w październiku 2005 r. Pracownia usług Geologicznych GEO-WIERT z Sierpca. Od tego czasu prowadzone są badania monitoringowe.

W styczniu 2006 r. Pracownia Projektowa AUGUR SC z Łodzi wykonała na zlecenie Urzędu Gminy w Bodzanowie w ramach Aktualizacji Projektu rekultywacji następujące opracowania:

1. Projekt zagospodarowania terenu. Ogrodzenie zbiornika odparowującego. Brodzik dezynfekcyjny. Informacja o planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Instalacje wod - kan.
2. Odwodnienie powierzchniowe. Odgazowanie.

Starosta Płocki zatwierdził w/w projekty i udzielił pozwolenia na budowę: rowów opaskowych, ziemnego zbiornika odparowującego, brodzika do dezynfekcji kół, instalacji 3 sztuk piezometrów gazowych.

Jednocześnie od 2004 roku składowisko w Bodzanowie Łysej Górze jest zamknięte, zmieniły się przepisy dotyczące rodzaju składowanych odpadów w ramach rekultywacji. W związku z powyższym istnieje konieczność wykonania Aneksu do Projektu rekultywacji.

6. Opis składowiska w Bodzanowie - Łysej Górze.

Istniejące składowisko w Bodzanowie jest obecnie nieeksploatowane, zamknięte, a klucze od bramy wjazdowej znajdują się w Urzędzie Gminy w Bodzanowie.

Składowisko znajduje się na terenie byłej żwirowni (polodowcowa morena boczna) i zostało wybudowane bez dokumentacji technicznej, ale za zgodą władz sanitarnych. Jest to teren o spadku w kierunku północnym. Składowisko ogrodzone jest siatką stalową na słupkach (miejscami uszkodzoną) i płotem z elementów żelbetowych, wysokość ogrodzenia 1,8 m.

Pod składowiskiem występuje niski poziom wód gruntowych. Brak jest uszczelnienia, drenażu, instalacji odgazowania, monitoringu. Na składowisku brak jest brodzika dezynfekcyjnego oraz wagi samochodowej.

Na terenie składowiska przebiega droga technologiczna z płyt drogowych żelbetowych. Przy wjeździe zlokalizowana jest dyżurka oraz 3 betonowe boksy do gromadzenia surowców wtórnych.

Odpady na składowisku w Bodzanowie - Łysej Górze składowane były od 1985 roku w niecce powstałej po eksploatacji kruszywa - piasku. Pierwotnie było to wyrobisko o pow. 0,8 ha i średniej głębokości 2,5 m. Eksploatując kruszywo nieckę stopniowo powiększono we wszystkich kierunkach wkraczając na sąsiednie działki.

Dowożone odpady były częściowo rozdrabniane, rozprowadzane, niwelowane i zagęszczane. Warstwa zagęszczonych odpadów 0,6 m przykrywana była piaskiem o miąższości 0,2 m. Szacunkowa ilość zdeponowanych na składowisku odpadów wynosi ok. 35 000 m³ (w tym 3 755 m³ z 2001 r.). Miąższość złoża odpadów na składowisku wynosi od 2,0 do 4,0 m, lokalnie 5,5 m. Pozyskiwanie piasku do przesypywania odpadów odbywało się w najbliższym sąsiedztwie plantowanych odpadów.

Rzędne terenu składowania odpadów wynoszą na wierzcholinie od 118,00; 116,30; 114,80 m npm, a u podnóża skarpy 113,30 – 109,70 m npm. Generalnie powierzchnia składowiska opada ze w kierunku północnym. Rzędna na drodze przy wjeździe na teren składowiska 125,00 m npm, a na końcu drogi technologicznej 116,30 m npm.

Po wykonaniu i zatwierdzeniu Projektu prac geologicznych na wykonanie sieci monitoringowej składowiska w Bodzanowie, piezometry wykonała w październiku 2005 r. Pracownia usług Geologicznych GEO-WIERT z Sierpca. Od tego czasu prowadzone są badania monitoringowe wód podziemnych.

7. Rekultywacja biologiczna – warunki siedliskowe.

Rekultywacja biologiczna stanowić będzie ostatnią fazę rekultywacji. Zadaniem rekultywacji biologicznej jest wprowadzenie i utrzymanie szaty roślinnej dostosowanej do specyficznych warunków siedliskowych i zgodnych z otaczającym krajobrazem.

Ukształtowanie przyzmy prowadzone w ramach rekultywacji technicznej zapewni powolny i stały odpływ wody z opadów atmosferycznych. Warstwa czynna biologicznie będzie odcięta od podłoża przez uszczelniającą matę bentonitową. Warstwa drenażowa o grubości 0,20 m i warstwa humusu o grubości 0,20 m - umożliwiająca wegetację będą odcięte od podsiąkania kapilarnego. Uzyskane będzie w ten sposób siedlisko suche o bardzo skromnej zasobności pokarmowej.

Teren przyzmy - wierzchowina i skarpy pokryte będą murawą złożoną z traw, roślin motylkowych i bylin. W składzie gatunkowym uwzględniono rośliny o małych wymaganiach siedliskowych, na stanowiska słoneczne i suche.

Należy zaznaczyć, że powodzenie uprawy będzie zależało od zastosowanych materiałów siewnych i prawidłowej pielęgnacji.

Skład mieszanki trawnikowej.

1. Kostrzewa owcza <i>Festuca ovina</i>	- 20 %,
2. Kostrzewa rozłogowa czerwona <i>Festuca rubra</i>	- 15%,
3. Kostrzewa nitkowata <i>Festuca capillata</i>	- 15%
4. Wiechlina łąkowa <i>Poa pratensis</i>	- 15%,
5. Mietlica pospolita <i>Agrostis vulgaris</i>	- 15%,
6. Szczotlika siwa <i>Corynephorus canescens</i>	- 5%,
7. Koniczyna biała <i>Tifolium repens</i>	- 5%,
8. Lucerna nitkowata <i>Medicago lupulina</i>	- 5%,
9. Krwawnik pospolity <i>Achillea millefolium</i>	- 4%,
10. Macierzanka piaskowa <i>Thymus serpyllum</i>	- 1%.

Uprawa wierzby wiciowej.

Dla zapewnienia zabezpieczenia przed napływem wód opadowych w kierunku projektowanej przyzmy terenu składowania przewidziano nasadzenia wierzbą wiciową w pasie przed projektowaną drogą technologiczną.

U podnóża przyzmy występować będą inne warunki siedliskowe, niż na przyzmy. Roślinność tam sadzona powinna odprowadzać nadmiar wody, nie dopuszczać do przemieszczania odcieków oraz akumulować zanieczyszczenia spływające z wodami. W tym przypadku należy wykorzystać właściwości wierzby wiciowej (*Salix viminalis*), której podstawowe cechy to:

- wysoki stopień redukcji azotu i fosforu czyli związków biogennych,
- wysoki stopień redukcji zawiesiny i BZT 5,
- zdolności redukcyjne metali ciężkich (arsenu, ołowiu, chromu, miedzi, rtęci cynku).

Właściwości buforowe tej rośliny, obok innych korzystnych cech jak tolerancja na równomierne nawodnienia, bardzo gęsty system korzeniowy oraz szybki wzrost wskazują na konieczne wykorzystanie jej w tym przypadku. Istotna jest też łatwość pozyskania materiału za niską cenę.

Do wykonania pasa fitomelioracyjnego przy podstawie przyzmy przewiduje się zastosowanie sztopbrów wierzby wiciowej o średnicy 1 cm do 5 cm. Mogą to być: różgi, paliki, tyczki, pędy rozgałęzione o długości 50 – 55 cm i drągi o długości 70 cm do zastosowania w gruncie rodzimym. Zagłębienie sztopbrów 75% w gruncie. Rozstaw w rzędzie 0,7 m, odległość 1,5 m

Pielęgnacja.

Pielęgnacja - przez okres 3 lat wypełnianie i wyrównywanie zapadłisk na wierzchowinie, osuwisk i wyłobień deszczowych na skarpach, obsiew uzupełniający traw i roślin motylkowych, wiosenne wałowanie, nawadnianie, nawożenie i koszenie darni. Proponuje się koszenie co najmniej 2 razy w ciągu sezonu wegetacyjnego. Prowadzić należy uzupełnienie wypadów, dosiew mieszanki roślin.

Pielęgnacja wierzby wiciowej polega na koszeniu 2 razy w sezonie wegetacyjnym pasów w międzyrzędach. Przycięcie sadzonek, skrócenie o 2/3 długości w drugim roku uprawy na przedwiośniu. Uzupełnianie wypadów ok. 10% materiału wyjściowego.

Powierzchnie i ilości materiału.

Lp.	Rodzaj terenu	Pow. [ha]	Ilość/ha [kg] [szt.]	Ilość potrzebna [kg] [szt.]	Rodzaj materiału
Ilości materiału siewnego (mieszanki trawnikowej):					
1.	Teren składowania: - wierzchowina - skarpy 1:2,5 - skarpy obwałowania technolog. i warstwy wyrównawczej 1:2	0,5705 0,1470 0,0975	200,0 kg 400,0 kg 400,0 kg	114,1 kg 58,8 kg 39,0 kg	nasiona wg wykazu
2.	Pas obrzeży rowu opaskowego	0,03	200,0 kg	6,0 kg	
3.	Skarpa i korona zbiornika odparowującego	0,0107	200,0 kg	2,2 kg	
4.	Pozostałe powierzchnie	0,027	200,0 kg	5,4 kg	
razem		0,8827	-	225,5 kg	
5.	Obsadzenie wierzbą wiciową	0,0785	10 000 szt.	785 szt.	sztobry lub sadzonki
Ilość nawozów:					
6.	Wapno nawozowe tlenkowe	0,8827	1 000	883	-
7.	Saletra amonowa	0,8827	300	265	-
8.	Sól potasowa	0,8827	450	397	-
9.	Superfosfat.	0,8827	1 000	883	-
razem		-	-	2 426	-
<u>Uwaga:</u> w obliczeniach kosztorysowych należy uwzględnić ilości materiału niezbędne do pielęgnacji w okresie 3 lat.					

9. Docelowy kierunek rekultywacji.

Zaproponowany w „Przeglądzie ekologicznym składowiska...” leśny kierunek rekultywacji może być zrealizowany po przeprowadzeniu rekultywacji technicznej i biologicznej zgodnie z przedstawionym projektem budowlanym.

Gdy wykształci się prawidłowa warstwa glebowa, teren osiadzie, wykonane będą piezometry gazowe i elementy odwodnienia, w 5-10 lat po zakończeniu rekultywacji i obserwacji monitoringowej można rozważyć leśne nasadzenia. Proponowane mogą być:

- 70% iglaste- sosna pospolita, sosna wejmutka, świerk.
- 30% liściaste- brzoza brodawkowata, brzoza omszona.

ewentualnie wymiennie 10% olsza szara, klon jesionolistny, modrzewie, dąb czerwony i bezszypułkowy.

Stosować należy sadzonki młode, jedno i dwuletnie z obfitą wiązką korzeni, należące do I. klasy jakości. Proponowana ilość sadzonek na hektar 14 000 szt., sadzone ręcznie w więźbie 1,2 x 0,6 m. Nasadzenia prowadzone będą według oddzielnego projektu. Rozważyć należy zwiększenie grubości warstwy gleby.

10. Wnioski.

Rekultywacja biologiczna jest niezbędnym dopełnieniem rekultywacji technicznej. Przewidzieć należy środki na wprowadzenie szaty roślinnej i zabiegi pielęgnacyjne prowadzone przez okres co najmniej 3 lat. Aby wprowadzenie zakończyło się powodzeniem należy przestrzegać ściśle terminów poszczególnych działań.

mgr inż. Włodzisław Oseka
Upr. do projektowania Nr 11/87/WL
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej
Dz.U. 8/75 poz.46 §1 ust. 5, §2 odst. 1 p.1
i §13 ust.1 pkt 4 lit. c.