



INVESTMENT MANAGEMENT ENVIRONMENT
CONSULTING

ul. Warsztatowa 47 55-010 Biestrzyków
e-mail: biuro@imeconsulting.com.pl

**PROJEKT REKULTYWACJI
SKŁADOWISKA ODPADÓW
INNYCH NIŻ NIEBEZPIECZNE I OBOJĘTNE
W ŁUCZYNIE
GMINA DOBROSZYCE**

Zespół autorski pod kierunkiem

dr inż. Marii Stanisławskiej

Biestrzyków, marzec 2013r.

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP.....	4
1.1. Cel opracowania	4
1.2. Zakres opracowania.....	5
II. PODSTAWA PRAWNA DOKUMENTACJI.....	5
2.1. Zasady prawne zamykania i rekultywacji składowisk.....	5
2.2. Podstawy prawne dokumentacji	6
III. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	8
3.1. Informacje podstawowe i parametry charakterystyczne.....	8
IV. OPIS SKŁADOWISKA.	10
4.1. Informacje podstawowe i parametry charakterystyczne.....	10
4.2. Lokalizacja składowiska	11
4.3. Warunki terenowe.....	12
4.3.1. Budowa geologiczna.....	12
4.3.2. Hydrogeologia i hydrologia.....	13
4.3.3. Warunki klimatyczne	14
4.3.4. Obszary i obiekty przyrodnicze podlegające ochronie	14
4.4. Zapisy urbanistyczne	14
V. REKULTYWACJA SKŁADOWISKA. WSTĘP.....	15
VI. TECHNICZNY SPOSÓB ZAMKNIĘCIA SKŁADOWISKA.....	16
6.1. Wypełnienie luk, ubytków i zagłębień.....	16
6.2. Porządkowanie i zabezpieczenie przed erozją wodną i wietrzną skarp i korony.....	17
6.3. Odgazowanie.	17
6.4. Warstwa ekranująca (uszczelniająca).....	18
6.5. Warstwa drenażowa.....	18
VII. REKULTYWACJA BIOLOGICZNA.	20
7.1. Wykonanie wierzchniej, ziemnej warstwy okrywowej	21
7.2. Bilans kubaturowy i masowy materiałów na cele rekultywacji	23
7.3. Wysianie i nasadzenie roślinności rekultywacyjnej.....	24

7.3.1. Wysianie traw.....	24
7.3.2. Nasadzenie roślinności rekultywacyjnej i ochronnej –drzewa i krzewy.....	27
7.3.3. Pielęgnacja nasadzeń.....	29
7.3.4. Sposoby zabezpieczania roślin	30
VIII. TECHNOLOGIA ROBÓT	30
8.1. Technologia robót przy wypełnianiu niecki i wyrównywaniu powierzchni.....	30
8.2. Technologia wykonania warstwy urodzajnej	31
IX. REKULTYWACJA Z WYKORZYSTANIEM ODPADÓW	32
9.1. Podstawy formalno-prawne wykorzystania w rekultywacji odpadów innych niż niebezpieczne	32
9.2. Określenie rodzaju odpadów przeznaczonych do rekultywacji.	32
X. HARMONOGRAM WYKONANIA ROBÓT	36
10.1. Harmonogram prac rekultywacyjnych	36
10.2. Nośniki kosztów.....	38
XI. WPŁYW DZIAŁAŃ REKULTYWACYJNYCH NA TERENY PRZYLEGŁE I ŚRODOWISKO	40
XII. KONCEPCJA LOKALNEGO MONITORINGU ORAZ BADAŃ UZUPEŁNIAJĄCYCH	41
12.1. Monitoring w fazie poeksploatacyjnej. Zasady	41
12.2. Monitoring poeksploatacyjny składowiska w Łuczynie.....	42
XIII. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	43

I. WSTĘP

1.1. Cel opracowania

Niniejsze opracowanie stanowić będzie podstawę do uzyskania decyzji zatwierdzającej w trybie ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych kierunek rekultywacji kwatery składowiska w Łuczynie, zlokalizowanej całościowo na działce nr 535, w obrębie Łuczyna, gmina Dobroszyce.

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji niezbędnej do przeprowadzenia prac rekultywacyjnych tego obiektu zgodnie ze stosownymi przepisami prawa, a szczególnie ustawą o ochronie gruntów rolnych i leśnych oraz ustawą o odpadach.

Ostatecznym celem rekultywacji jest:

- ograniczenie ujemnego wpływu eksploatowanego dotychczas składowiska odpadów na komponenty środowiska tj. powietrze atmosferyczne, glebę i wody,
- przywrócenie walorów estetyczno-krajobrazowych terenu,
- ograniczenie dostępu wód opadowych do wyrobiska i likwidacja ewentualnych zastoisk wodnych,
- uniemożliwienie dalszego „dzikiego” deponowania odpadów na w/w terenie.

Podstawowe dane o rekultywacji:

- 1) *Przyjęty kierunek rekultywacji.* Po przeanalizowaniu uwarunkowań morfologicznych składowiska, rodzaju krajobrazu otaczającego i lokalizacji obiektu zdecydowano o leśnym kierunku rekultywacji.
- 2) *Proponowany termin rozpoczęcia rekultywacji* - od 01.05.2013 r. (termin wynikający z decyzji o zamknięciu składowiska – związany z zakończeniem przyjmowania odpadów do unieszkodliwiania z dniem 21 kwietnia 2013r.).
- 3) *Termin zakończenia rekultywacji* – 31.10.2016r. (rok po zakończeniu wykonywania warstwy/okrywy biologicznej, czas niezbędny dla skutecznego nasadzenia zieleni we właściwym okresie wegetacyjnym).
- 4) *Podmiot odpowiedzialny za rekultywację* – Usługi Komunalne Jadwiga Przybycień, ul. Kwiatowa 34, 56-410 Dobroszyce.

Wnioskodawca występuje o pozwolenie na rekultywację terenu składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (rekultywacji wymaga część działki nr 535 o powierzchni ok. 1,20 ha) przy użyciu materiałów mineralnych oraz odpadów dopuszczonych do stosowania w tego typu przedsięwzięciach zgodnie ze stosownymi przepisami prawa.

1.2. Zakres opracowania

Niniejszy projekt rekultywacji opracowano, jako projekt jednostadiowy o zakresie odpowiadającym projektom techniczno-wykonawczym do realizacji robót związanych z rekultywacją podstawową i szczegółową.

Dokumentacja składa się z części opisowej zawierającej:

- cel i zakres opracowania,
- zasady i podstawy formalno-prawne rekultywacji,
- charakterystykę obiektu i środowiska przyrodniczego w jego otoczeniu,
- przedstawienie technicznych i biologicznych aspektów rekultywacji,
- rolę wybranych odpadów w procesie rekultywacji,
- wytyczne realizacyjne (harmonogram)

oraz części rysunkowej w skład, której wchodzi:

- mapa pogładowa lokalizacji składowiska - ryc. nr 1,
- mapa sytuacyjna składowiska - ryc. nr 2
- przekroje przez czaszę rekultywowanego składowiska – rys. nr 1,2,3,4.

II. PODSTAWA PRAWNA DOKUMENTACJI

Przy opracowywaniu niniejszej dokumentacji kierowano się normami prawnymi określonymi w polskim ustawodawstwie, które określają zasady prowadzenia gospodarki odpadami, wskazują prawidłowy sposób realizacji, eksploatacji i zamknięcia składowisk odpadów oraz wyznaczają zakres monitoringu na poszczególnych etapach ich funkcjonowania i po ich zamknięciu.

2.1. Zasady prawne zamykania i rekultywacji składowisk

Składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Łuczynie wybudowano w 1998 r. Pierwotnie planowano funkcjonowanie tego obiektu, po rozbudowie o kolejną kwaterę odpadową, nawet do 2020r. Jednakże zalecane w przepisach i wytycznych grupowanie samorządów wokół instalacji obsługujących ok. 150 000 mieszkańców spowodowało, że w kontekście wyznaczonych w Wojewódzkim Planie Gospodarki Odpadami z 2012r. obiektów regionalnych dla Regionu Północno-

Centralnego zaniechano ze względów formalnych, ekonomicznych i ekologicznych rozbudowy składowiska w Łuczynie.

Obecnie eksploatowana kwatera została prawie w całości zapełniona i zgodnie z decyzją organu ochrony środowiska (Decyzji Starosty Oleśnickiego z dnia 21 stycznia 2013r.) musi zostać zamknięta i zrehabilitowana.

Szczegółowe warunki określające sposób zamknięcia składowiska odpadów zawarte są w przedmiotowej Decyzji i w rozporządzeniu 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.

Podstawową zasadą określoną w powyższych aktach prawnych jest obowiązek, aby prace rekultywacyjne wykonywane w procesie zamknięcia składowiska odpadów lub jego części prowadzone były w sposób zabezpieczający składowisko odpadów przed jego szkodliwym oddziaływaniem na wszystkie elementy środowiska naturalnego (wody powierzchniowe i podziemne, powietrze, glebę, krajobraz) oraz umożliwiającą obserwację ewentualnego wpływu składowiska odpadów na otoczenie.

Po zakończeniu eksploatacji składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne należy:

- skarpy oraz powierzchnię korony składowiska uporządkować i zabezpieczyć przed erozją wodną i wietrzną przez wykonanie odpowiedniej okrywy rekultywacyjnej, której konstrukcja uzależniona jest od właściwości odpadów.
- zachować minimalną miąższość okrywy rekultywacyjnej dla składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne, umożliwiającą powstanie i utrzymanie trwałej pokrywy roślinnej.

Dodatkowo rozporządzenie przywołane powyżej wyklucza na koronie składowisk odpadów niebezpiecznych oraz składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne lokalizowanie budynków, wykonywanie wykopów oraz instalacji nadziemnych i podziemnych przez okres 50 lat od dnia zamknięcia składowiska; wyjątek stanowią instalacje związane z funkcjonowaniem składowiska.

Należy dodać, iż planowane zagospodarowanie (rekultywacja) terenu składowiska w Łuczynie z wykorzystaniem do tego celu odpadów poprodukcyjnych obojętnych, budowlanych, energetycznych i biodegradowalnych jest zgodne z zasadą opisaną w ustawie o odpadach (art. 7) i zmierza do wypełnienia obowiązków przewidzianych w ustawie o ochronie gruntów rolnych i leśnych w rozdziale 5.

2.2. Podstawy prawne dokumentacji

Tworząc niniejsze opracowanie oparto się na następujących przepisach związanych z rekultywacją i gospodarowaniem odpadami na składowiskach tj.:

- 1) Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (tekst jednolity z 2004 r. Dz. U. nr 121, poz. 1266 z późn. zmianami).
- 2) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity z dnia 23 stycznia 2008 r. - Dz. U. nr 25, poz. 150 z późn. zmianami).
- 3) Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2013 r. poz. 21).
- 4) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (tekst jednolity z dnia 14 września 2010 r. Dz. U. nr 185, poz. 1243 z późn. zmianami).
- 5) Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. nr 100, poz. 1085).
- 6) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 lutego 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Dz. U. nr 39, poz. 320).
- 7) 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).
- 8) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 12 czerwca 2007 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu (Dz. U. z 2007 r. nr 121, poz. 832).
- 9) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 marca 2006 r. w sprawie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów poza instalacjami i urządzeniami (Dz. U. z 2006 r. nr 49, poz. 356).
- 10) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. nr 112 poz.1206)
- 11) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie rodzajów odpadów, które mogą być składowane w sposób nieselektywny (Dz. U. z 2002 r. nr 191, poz. 1595).
- 12) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 r. w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów (Dz. U. z 2002 r. nr 220, poz. 1858).
- 13) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych (Dz. U. z 2008, nr 143, poz. 896).
- 14) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 lipca 2010 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz. U. Nr 137, poz. 924 z późn. zmianami).

III. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

3.1. Informacje podstawowe i parametry charakterystyczne

Składowisko w Łuczynie wybudowano w latach 1997-1998 r. Przeznaczeniem składowiska był odbiór i składowanie odpadów komunalnych z rejonu gminy Dobroszyce. Obecnie eksploatowana kwatera składowiska została dopuszczona do użytkowania Decyzją Nr 320/98 z dnia 29.06.1998 r. wydaną przez Kierownika Urzędu Rejonowego w Oleśnicy.

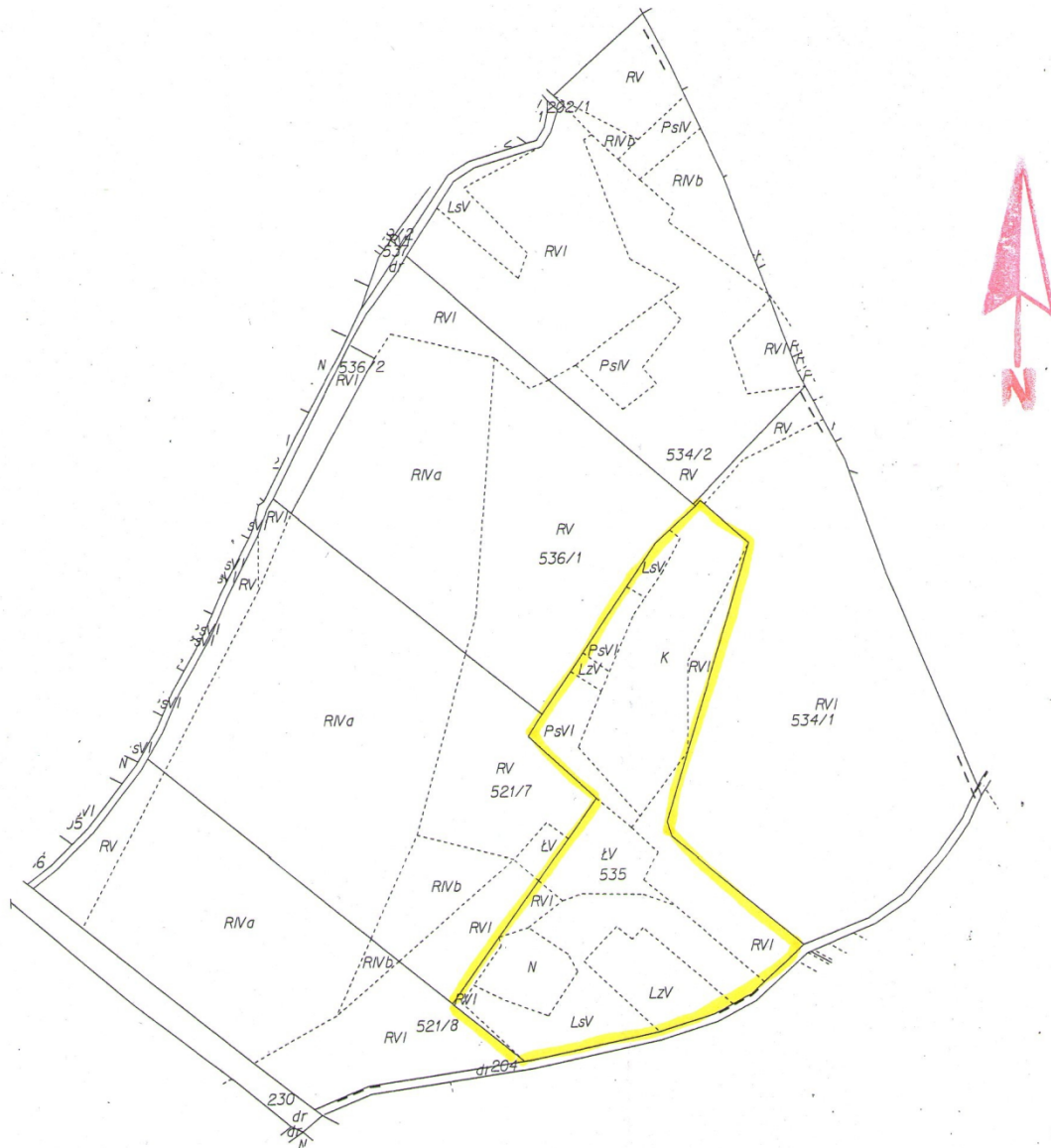
Składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne zlokalizowane jest na działce nr 535 w obrębie Łuczyna, w gminie Dobroszyce.

Nieruchomość ta o dużym stopniu zróżnicowania form użytków - wg aktualnych zapisów w ewidencji gruntów - stanowi własność Gminy Dobroszyce o łącznej powierzchni 4,40 ha, w tym m.in.:

- nieużytki 0,30 ha;
- kopaliny 1,25 ha;
- lasy 1,15 ha;
- zadrzewienia 0,46 ha.

Wycinek z aktualnego wyrysów dla działki nr 535 przedstawiono poniżej, zaś kopię wyrysów i wypisu załączono na końcu wniosku.

Ryc. 1. Wyrys z ewidencji gruntów dla działki nr 535 obręb Łuczyna.



Działka ta położona jest kilkaset metrów od najbliższej zabudowy mieszkalnej wsi Łuczyna i około 70 metrów od drogi wojewódzkiej relacji Oleśnica – Trzebnica.

Część terenu wykorzystywana obecnie pod eksploatację kwatery składowiskowej ma powierzchnię 1,20 ha.

IV. OPIS SKŁADOWISKA.

4.1. Informacje podstawowe i parametry charakterystyczne

Składowisko w Łuczynie wybudowano w 1998 r. na podstawie projektu zatwierzonego decyzją Kierownika Urzędu Rejonowego w Oleśnicy z dnia 10.07.1997 r. (znak A-7351/III/16/97). Przeznaczeniem składowiska był odbiór i składowanie odpadów komunalnych z rejonu gminy Dobroszyce.

Składowisko powstało w wyrobisku pozostałym po wydobyciu kruszyw (żwir i piasek) w latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku.

Część terenu przygotowana zgodnie z odpowiednimi przepisami i wykorzystywana obecnie pod eksploatację kwatery składowiskowej ma powierzchnię 1,20 ha.

Składowisko w Łuczynie obejmuje następujące obiekty i wyposażenie:

1. **Kwaterę** na odpady inne niż niebezpieczne i obojętne o powierzchni 0,21 ha z uszczelnianiem z geomembrany oraz opon i warstwy piasku (w celu zabezpieczenia sztucznego uszczelnienia przed uszkodzeniem). Uszczelnienie dna i skarp obwałowań wysypiska wykonano z folii PCV o grubości 2 mm.
2. **Drenaż odcieków** składający się z rur perforowanych typu PEHD o średnicy wewnętrznej 100 mm ze spadkiem 2% i kolektorem zbiorczym o średnicy 200mm. Zarówno drenaż jak i zbieracz ułożone są zgodnie ze spadkiem terenu (drenaż w poprzek kwatery, zbieracz wzdłuż kwatery). System ten grawitacyjnie odprowadza odcieki do zbiornika zlokalizowanego przy wjeździe na wysypisko w jego południowej części po zewnętrznej stronie obwałowania kwatery.
3. **Zbiornik na odcieki.** Jest to zbiornik otwarty, prostokątny o wym. 19 x 9,5 m i głębokości użytkowej $h = 1,3$. Pojemność użytkowa 800m³. Obiekt zlokalizowany poza obwałowaniem kwatery, co ułatwia dojazd taboru samochodowego (wozy asenizacyjne) w przypadku konieczności jego opróżnienia. Odcieki są następnie odprowadzane do oczyszczalni ścieków lub (w okresach suchych) rozcieńczane na powierzchni składowiska.
4. **Trzy studnie odgazowujące** z wkładem koksowym do odprowadzania gazu wysypiskowego. Studnie wykonane są z kręgów betonowych, podwyższanych równocześnie z układaniem i formowaniem coraz to wyższych warstw odpadów. Studnie te oparto na fundamencie w dnie wysypiska. Kręgi studni są perforowane. Średnica kręgu 1000 mm. Poszczególne studnie sukcesywnie wypełnia się gruboziarnistym żwirem tak by nie nastąpiło jej przesuwanie w wyniku naporu odpadów, a jednocześnie swobodnie był odprowadzany gaz przedostający się przez perforację w ścianach kręgów.
5. **Brodzik dezynfekcyjny** przed bramą wjazdową na kwaterę. Brodzik dezynfekcyjny stanowi płytki zbiornik żelbetowy o wymiarach w planie 12 x 5 m dostosowany do pasma drogowego (3,5 m) oraz długości dna zapewniającej dwukrotny obrót kół samochodowych. Maksymalnie zagłębienie brodzika wynosi 0,20 m. Poziom mieszaniny płynu dezynfekcyjnego dostosowany jest do

wysokości opony pojazdu i wynosi 0,2 m poniżej poziomu jezdni. Dezynfekcja kół odbywa się podczas przejazdu pojazdu przez zbiornik z prędkością ok. 5 km/h. Powierzchnia użytkowa brodzika 60 m².

6. **Pawilon** socjalno-administracyjny.
7. **Ogrodzenie** z siatki stalowej na słupkach metalowych o wysokości 2,10 m.
8. **Zieleń ochronna**.
9. **Otwory obserwacyjne**; Trzy pizometry, w tym dwa do odtworzenia wg zaleceń decyzji o zamknięciu.
10. **Plac manewrowy** i droga dojazdowa do terenu składowiska.

4.2. Lokalizacja składowiska

Obszar składowiska położony jest w północno-zachodniej części gminy Dobroszyce, w odległości ok. 5,0 km od centralnej miejscowości, jaką są Dobroszyce. Najbliższe zabudowania znajdują się w odległości 1000 m na zachód. Są to zabudowania wsi Łuczyna. W promieniu 2 km od składowiska znajdują się jeszcze trzy miejscowości: Sadków, Strzelca i Mękarzowice. Działka, na której zlokalizowane jest składowisko połączona jest z jezdnią asfaltową relacji Dobroszyce – Trzebnica odcinkiem drogi o nawierzchni utwardzonej.

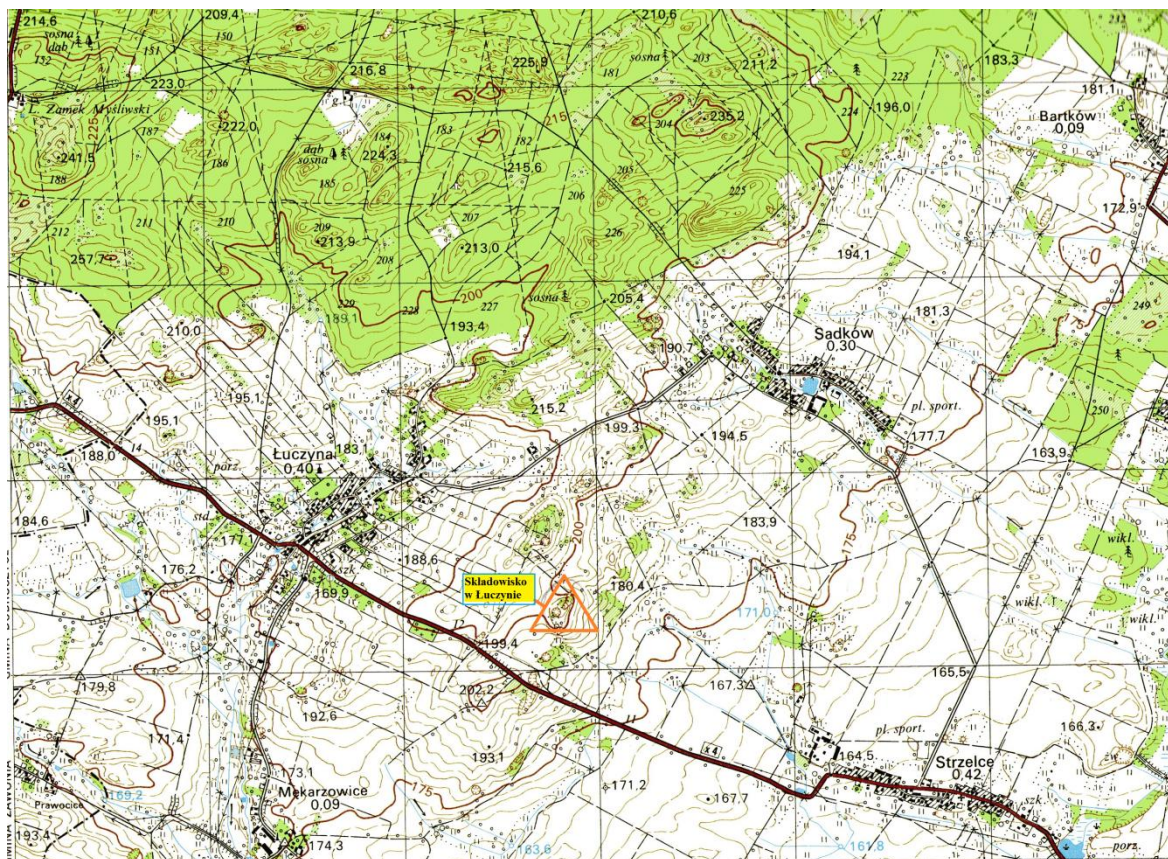
Rzędne wysokościowe na omawianym obszarze kształtują się od 200 m n.p.m. w rejonie składowiska do 170 m n.p.m. w Łuczynie i 160 m n.p.m. w Strzelcach.

W odległości 1,5 km na północny-zachód i 3,0 km na północny - wschód początek biorą olbrzymie kompleksy leśne wchodzące w skład Wzgórz Trzebnickich i Twardogórskich. Od strony południowej w odległości kilku kilometrów występują głównie użytki rolne, łąki i pastwiska.

Najbliższy zbiornik wodny to staw w miejscowości Sadków, zaś 500 m na wschód od składowiska swoje źródła mają cieką stanowiącą część zlewni rzeki Dobra, która występuje w dorzeczu Widawy.

Lokalizację składowiska przedstawiono na mapie sytuacyjnej – rysunek nr 2.

Ryc. 2. Lokalizacja składowiska w Łuczynie na tle zachodniej części gminy.



Bezpośrednio do składowiska przylegają:

- od strony północno-zachodniej niewielki pas lasu i zadrzewienia, a za nimi grunty rolne klasy IV i V
- od strony południowo-wschodniej i wschodniej nieużytki gęsto porośnięte zadrzewieniami i krzewami
- od południa i południowego-zachodu łąki i pastwiska, a bliżej drogi wojewódzkiej las i teren zadrzewiony

4.3. Warunki terenowe.

4.3.1. Budowa geologiczna

Gmina Dobroszyce znajduje się w obrębie następujących regionów fizycznogeograficznych:

- mezoregionu Równina Oleśnicka (318.56); mikroregionu Równina Oleśnicko-Bierutowska,
- mezoregionu Wzgórza Twardogórskie (318.45); grzbiet Twardogórski.

Składowisko w Łuczynie wchodzi w skład tego drugiego obszaru.

W miejscu lokalizacji składowiska występują utwory czwartorzędowe i trzeciorzędowe. Głębsze podłoże stanowią ily miocenijskie, których strop został sfałdowany i erozyjnie porożcinany. Utwory trzeciorzędowe przykryte są osadami akumulacji wodnolodowcowej. Są to osady charakterystyczne dla wzniesień moreny czołowej spiętrzanej, reprezentowane przez żwiry i pospółki. Miąższość tych utworów jest zróżnicowana dla żwirów od 0,3 m do ponad 4,6 m.

4.3.2. Hydrogeologia i hydrologia.

Wody powierzchniowe

Omawiane składowisko położone jest w zlewni rzeki Dobra w odległości ok. 3 km od jej koryta. Zlokalizowane jest niemal na granicy wododziału zlewni rzez Dobra i Łuczyńska Woda.

Rzeka Dobra zaczyna swój bieg w lasach koło Białego Błota i wpada do rzeki Widawa we Wrocławiu - Zakrzowie.

Ze względu na rzędne topograficzne działka, na której usytuowano składowisko położona jest poza zasięgiem jakiegokolwiek zalewu powodziowego.

Wody podziemne

Gmina Dobroszyce znajduje się w makroregionie zachodnim Niżu Polskiego, w obrębie regionów: wrocławskiego i wielkopolskiego. Na omawianym obszarze znaczenie użytkowe mają wody podziemne piętra czwartorzędowego i trzeciorzędowego. Głównym poziomem użytkowym jest poziom czwartorzędowy.

Warunki wodne w rejonie składowiska wskutek glaciektonicznych zaburzeń i związanego z tym horyzontalnego układu warstw są skomplikowane. Woda występuje w części wododziałowej bezpośrednio pod dnem wyrobiska. Natomiast na terenach niżej położonych na głębokości 3-4 metrów. Pierwszy poziom wody gruntowej w postaci wododziałowej występuje na głębokości ok. 0,5 do 1,0 m. W małych zagłębieniach woda występuje na powierzchni, na tej samej głębokości.

Płytki poziom wody gruntowej w partii wododziałowej utrzymuje się dzięki utrudnionemu odpływowi, który jest hamowany przez „rygiel” z utworów ilastych. Na skłonie odpływ odbywa się znacznie szybciej.

4.3.3. Warunki klimatyczne

Gmina Dobroszyce, wraz z całą niziną częścią Dolnego Śląska, należy do najcieplejszych regionów klimatycznych kraju, o średniej rocznej temperaturze około 8,5°C. Według regionalizacji klimatologicznej W. Okołowicza powiat oleśnicki położony jest w zasięgu regionu śląsko-wielkopolskiego, znajdującego się pod dominującym wpływem mas powietrza oceanicznego.

Roczna suma opadów wynosi od 550 do 650 mm; wzrasta na obszarze wzgórz czołowo-morenowych. Miesiącem o największej sumie opadów w roku – około 90 mm jest lipiec (w styczniu jest to 40-50 mm).

4.3.4. Obszary i obiekty przyrodnicze podlegające ochronie

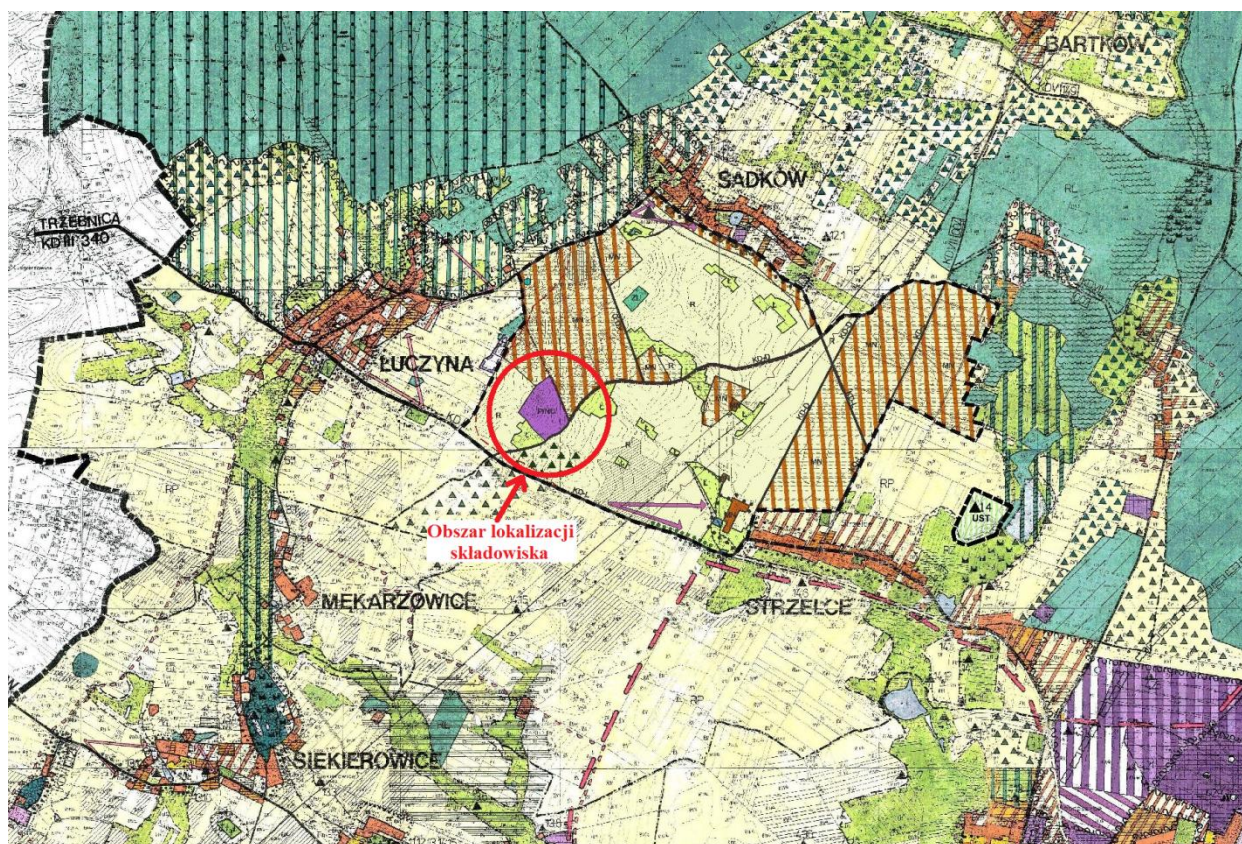
W bezpośrednim sąsiedztwie składowiska w Łuczynie nie występują żadne formy ochrony, o których mowa w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody, takich jak: parki narodowe, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, zespoły krajobrazowo-przyrodnicze, użytki ekologiczne.

W otoczeniu składowiska brak jest także pomników przyrody oraz obiektów o cechach pomników przyrody nieożywionej i ożywionej.

4.4. Zapisy urbanistyczne

Obszar, na którym zlokalizowane jest składowisko w Łuczynie oznaczone jest na części graficznej Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Dobroszyce kolorem fioletowym i oznaczone symbolem P/NU.

Ryc.3. Wycinek z rysunku do Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Dobroszyce



Zapisy dla tego obszaru są następujące: P/NU - tereny powierzchniowej eksploatacji surowców naturalnych i składowiska odpadów, wraz z obiektami towarzyszącymi. W planach miejscowych zaleca się określić sposób zagospodarowania z uwzględnieniem minimalizowania ewentualnego negatywnego wpływu różnych przeznaczeń na siebie. **Należy dążyć do wyposażenia terenów w zielen towarzyszącą.**

Planowany, leśny kierunek rekultywacji składowiska jest zgodny z powyższymi zapisami dotyczącymi zagospodarowania urbanistycznego opisywanego obszaru gminy Dobroszyce.

V.REKULTYWACJA SKŁADOWISKA. WSTĘP.

Końcowym etapem wykorzystywania składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne jest jego rekultywacja, na którą składa się etap rekultywacji technicznej i etap rekultywacji biologicznej. Rekultywacja techniczna ma spełniać dwa podstawowe zadania: zabezpieczać przed dopływem wód do warstwy zdeponowanych odpadów z jednoczesnym stworzeniem możliwości odprowadzenia

biogazu i przygotowania wierzchniej warstwy składowiska pod docelowy etap, jakim jest rekultywacja biologiczna. Uzyskuje się to poprzez wykonanie, na całej powierzchni zdeponowanych odpadów, wielowarstwowej okrywy rekultywacyjnej, składającej się z następujących warstw (poczynając od dołu):

- - wyrównawczej,
- - odgazowującej,
- - uszczelniającej,
- - drenażowej i
- - rekultywacyjnej właściwej (glebowej).

VI. TECHNICZNY SPOSÓB ZAMKNIĘCIA SKŁADOWISKA

Techniczny sposób zamknięcia składowiska odpadów obejmować będzie:

1. Prace przygotowawcze, w tym wypełnienie luk, ubytków i zagłębień (makroniwelacja i mikroniwelacja terenu).
2. Rekultywację techniczną, na którą składają się:
 - porządkowanie i zabezpieczenie przed erozją wodną i wietrzną powierzchni składowiska,
 - wykonanie warstwy ekranującej (uszczelniającej),
 - ułożenie warstwy drenażowej, z ewentualnym systemem drenów.

Na obszarze kwatery odpadowej **zlokalizowano 3 studnie** odgazowujące. Studnie te należy zabezpieczyć na czas wykonywania prac przygotowawczych oraz formowania okrywy rekultywacyjnej. Po wykonaniu prac na studniach zamontować kominy odgazowujące.

Wypełnienie ewentualnych zagłębień i niecek składowiska należy w miarę możliwości dokonać za pomocą odpadów np. gruzem pochodzącym z rozbiórek (rozkruszony gruz, odpadowe cegły lub kamienie budowlane) i innych prac przygotowawczych w budownictwie (wykopy ziemne, wymiana podłoża lub zmiana podbudowy dróg). Odpady te niewątpliwie przyczynią się do stabilizacji całego rekultywowanego złoża i pozwolą uniknąć niekorzystnych rozwarstwień i zapadlisk w późniejszym etapie rekultywacji obiektu.

6.1. Wypełnienie luk, ubytków i zagłębień

Wypełnienia luk i ubytków prowadzone będą w bardzo niewielkiej skali i zmierzać będą do przemieszczania nawiezionych już na kwaterę odpadów tak, aby wykluczyć istniejące jeszcze różnice w wierzchniej warstwie i zlikwidować zapadliska poprzez ich zasypanie wybrzuszeniami terenu. Pozwoli to na uzyskanie bardziej symetrycznej i zbliżonej rzędnymi bryły składowiska przed nawiezieniem okrywy rekultywacyjnej.

Wypełnianie i niwelacje należy przeprowadzić z wykorzystaniem maszyn roboczych: ładowarek kołowych, koparek i/lub spychów w celu uzyskania równej powierzchni na ukształtowanej wierzchołku składowiska.

6.2. Porządkowanie i zabezpieczenie przed erozją wodną i wietrzną skarp i korony.

Ze względu na położenie oraz częściowe wyniesienie bryły zamykanego składowiska ponad przyległy teren (po stronie wschodniej), zmierzając do zachowania ładu przestrzennego tego obszaru oraz ustabilizowania docelowo uformowanej bryły terenu nachylenie skarp powinno zawierać się poniżej 30° i w miarę możliwości stanowić przedłużenie istniejących i ustabilizowanych obrzeży kwatery.

W ramach tego procesu pierwszym elementem prac będzie wykonanie makroniwelacji skarp z użyciem wskazanych w przepisach odpadów (pozycja 12 w Załączniku nr 1 do Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów poza instalacjami i urządzeniami), które przedstawiono w Tabeli nr 4.

6.3. Odgazowanie.

Dla uniknięcia spękań struktury całej okrywy składowiska zaleca się zamontowanie przed wprowadzeniem uszczelnienia (warstwy ekranującej) na istniejących studniach odgazowujących kominów. Jest to niezbędne w celu odprowadzenia gazów zgromadzonych w warstwie odpadowej nad poziom terenu, po całkowitym zamknięciu kwatery. Brak takiego rozwiązania może w perspektywie powodować niekontrolowane, lokalne zatężanie gazów i ich przenikanie przez warstwę materiału okrywowego z jednoczesnym powodowaniem spękań i szczelin, w miejscu uwolnienia gazu do otoczenia.

Aktualne badania monitoringowe gazu wysypiskowego wykazują stężenia metanu CH_4 na poziomie $<1\%$ (poniżej progu oznaczalności) stąd należy przyjąć bardzo korzystny scenariusz emisji gazów po pełnym uszczelnieniu kwatery, – pomimo iż uwarunkowania takie sprzeczne są z promowanym prawnie wykorzystaniem gazów składowiskowych na cele energetyczne (bez zastrzeżenia o sensie i efektywność takiego działania dla wielu małych składowisk). Dlatego też nie ma żadnego uzasadnienia dla przygotowywania projektu i późniejszego wykonania układu do ewentualnego zebrania i odprowadzenia gazu poprzez instalację na potrzeby energetyczne lub spalania w pochodni.

Wobec powyższego system odgazowania opierał się będzie na istniejących studniach odgazowujących.

Przewiduje się wypełnienie kolumny odgazowującej kruszywem grubym lub pokruszonym gruzem stanowiącym materiał porowaty umożliwiający migrację ewentualnego gazu składowiskowego.

6.4. Warstwa ekranująca (uszczelniająca).

Warstwę ekranującą należy wykonać z materiałów ilastych i gliniastych zakładając miąższość średnią 10 do 15 cm nad kwaterą i od 5 do 10 cm na skarpach wyniesionych po stronie wschodniej kwatery. Grubość tej drugiej warstwy będzie zmienna i uzależniona od ukształtowanego spadku, który nawiązywał będzie do rzędnych istniejących, tak by zniwelować gwałtowne pochylenia i maksymalnie wyłagodzić spadki. Podejście takie wynika z faktu planowanego leśnego kierunku rekultywacji (zagospodarowanie drzewostanem zbliżonym do występującego w pobliskich lasach).

Po wieloletnim okresie nadzoru i monitoringu (do 30 lat) obszar ten będzie dzięki temu przyjazny dla otoczenia i może stanowić teren wykorzystywany, jako enklawa zieleni leśnej z docelowym gospodarczym pozyskaniem drewna.

6.5. Warstwa drenażowa.

Na utworzonej, wg powyższych zasad, na całym obszarze kwatery warstwie ekranującej (uszczelniającej) wykonanej z materiałów ilastych i gliniastych, należy następnie wykonać warstwę drenażową. Warstwa drenażowa żwirowo-piaszczysta o miąższości ok. 0,15-0,20 m powinna charakteryzować się współczynnikiem filtracji k większym niż 1×10^{-4} m/s (np. zasypka z grubego piasku o grubości kolejnej warstwy do 10 cm, jako odwodnienie powierzchniowe).

Warstwa ta może być dodatkowo wyposażona w system drenów w celu większego kontrolowania spływów.

Zaleca się, aby dla składowiska w Łuczynie nie przekraczać znacznie minimalnej miąższości warstwy drenażowej (powinna ona mieć zalecane 0,15 m). Ma to na celu ograniczenie wyniesienia terenu ostatecznie zrehabilitowanego składowiska - względem obszarów przyległych.

Na etapie rekultywacji technicznej będą wykorzystywane materiały inertne oraz odpady dopuszczone w przepisach szczegółowych do zastosowania w takim procesie w ramach odzysku. Odpady te zostały przedstawione w poniższej tabeli.

Ze względu na drugą - drenażową funkcję tej warstwy - odpady budowlane powinny zostać rozdrobnione w stopniu średnim zapewniającym zachowanie przez nie jednorodnej struktury w całej warstwie.

Tabela 1. Materiały przewidziane do rekultywacji technicznej zamykanego składowiska

Lp.	Kod odpadu	Opis odpadu	Warunki wykorzystania (odzysku)
1	01 01 02	Odpady z wydobywania kopalin innych niż rudy metali	Wykorzystanie do budowy skarp, w tym obwałowań i kształtowania korony składowiska. Maksymalna warstwa odpadów użytych do budowy skarp i kształtowania korony składowiska powinna być mniejsza niż 25 cm.
2	01 04 08	Odpady żwiru lub skruszone skały inne niż wymienione w 01 04 07	
3	01 04 09	Odpadowe piaski i iły	
4	01 04 12	Odpady powstające przy płukaniu oczyszczaniu kopalin inne niż wymienione w 01 04 07 i 01 04 11	
5	01 04 13	Odpady powstające przy cięciu i obróbce postaciowej skały inne niż w 01 04 07	
6	10 09 10	Pyły z gazów odlotowych inne niż wymienione w 10 09 09	
7	10 09 12	Inne cząstki stałe niż wymienione w 10 09 11	
8	10 10 10	Pyły z gazów odlotowych inne niż wymienione w 10 10 09	
9	10 12 08	Wybrakowane wyroby ceramiczne, cegły, kafle i ceramika budowlana (po przeróbce termicznej)	
10	10 13 82	Wybrakowane wyroby	
11	17 01 01	Odpady betonu oraz gruz budowlany z rozbiórek i remontów	
12	17 01 02	Gruz ceglany	
13	17 01 03	Odpady innych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia	
14	17 01 07	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia inne niż wymienione w 17 01 06	
15	ex 17 01 80	Tynki	
16	ex 17 01 81	Elementy betonowe i kruszywa niezawierające asfaltu	
17	17 05 08	Tłuczeń torowy (kruszywo) inny niż wymieniony w 17 05 07	
18	19 09 02	Osady z klarowania wody	
19	19 12 09	Materiały (np. piasek, kamienie)	
20	17 05 04	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	

Lp.	Kod odpadu	Opis odpadu	Warunki wykorzystania (odzysku)
21	20 02 02	Gleba i ziemia, w tym kamienie	

VII. REKULTYWACJA BIOLOGICZNA.

Rekultywacja biologiczna ma na celu dostosowanie, jakości gruntu, warunków wodnych i tlenowych, chemizmu oraz odczynu stworzonego środowiska do pełnienia określonych funkcji ekologicznych i gospodarczych. Zakres rekultywacji biologicznej uzależniony jest m.in. od kierunku przyszłego zagospodarowania rekultywowanego terenu.

Zadania rekultywacji biologicznej to:

- stworzenie warstwy glebotwórczej stanowiącej siedlisko dla roślin, które stanowiąc będą podstawową ochronę rekultywowanego obiektu.
- stabilizacja warstwy glebotwórczej oraz zabezpieczenie jej przed erozją wodną i wietrzną z jednoczesnym nadaniem odpowiednich walorów estetycznych oraz krajobrazowych.
- inicjowanie i stymulowanie procesów glebotwórczych.
- wytworzenie roślinności zadarniającej.
- pochłanianie wód opadowych w strefie korzeniowej roślin, zwiększenie parowania terenowego.
- utworzenie strefy fitosanitacyjnej dla wód spływowych poprzez nasadzenia drzew i krzewów.

Podstawowym zadaniem rekultywacji, jak wylistowano to powyżej, jest utworzenie warstwy próchnicznej (powierzchni biologicznie czynnej).

Z kolei ochronna i glebotwórcza rola roślinności darniowej polega głównie na produkowaniu i pozostawieniu na miejscu dużych mas substancji organicznej. Dobrze wykształcona darń chroni powierzchnię gleby przed erozyjnym działaniem wody i wiatru, a także przed niszczeniem mechanicznym. Darń wykazuje też znaczną pojemność w stosunku do wody, przez co zmniejsza i hamuje spływ powierzchniowy na terenach falistych. Pomocne jest nawożenie NPK nie tylko w trakcie biologicznego zagospodarowania, ale corocznie, zgodnie z zasadami agrotechniki.

Niedostatek składników pokarmowych można zlikwidować w wyniku nawożenia mineralnego i organicznego, stosując nie tylko tradycyjne nawozy. Istnieje również możliwość wykorzystania do tego celu osadów ściekowych dopuszczonych do tworzenia wierzchniej warstwy rekultywacyjnej zgodnie z procedurami rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów poza instalacjami i urządzeniami i zapisami art. 43 ustawy o odpadach.

Celem rekultywacji biologicznej jest także odpowiednie nawiązanie do rzędnych terenu otaczającego obiekt i takie zagospodarowanie wierzchołki dawnego składowiska, aby nie kolidował on krajobrazowo i urbanistycznie z obszarem przyległym.

Dla składowiska w Łuczynie proponuje się leśny kierunek rekultywacji (lub zagospodarowanie w kierunku terenów zielonych poprzez zakrzewienie i zadrzewienie).

Poniżej opisano kolejne etapy rekultywacji biologicznej, do których należą:

- wykonanie wierzchniej warstwy okrywowej,
- wysianie roślinności rekultywacyjnej,
- nasadzenie zieleni wysokiej.

7.1. Wykonanie wierzchniej, ziemnej warstwy okrywowej

Pierwszym procesem w ramach rekultywacji biologicznej jest wykonanie wierzchniej, ziemnej warstwy okrywowej, w tym żyznej warstwy gleby pozwalającej na wegetację roślin rekultywacyjnych.

Odpowiednie wyprofilowanie docelowej czaszy zamykającej poprzez równomierne rozplantowanie warstwy wierzchniej utworzonej z materiałów przedstawionych w poprzednich rozdziałach i jej zagęszczenie przed nawiezieniem materiałów przewidzianych do zastosowania w procesie rekultywacji biologicznej tj. w ramach tworzenia i formowania okrywy rekultywacyjnej pod zagospodarowanie zielenią ułatwia etap biologiczny.

Proponuje się, aby finalna warstwa gleby (materiału ziemnego i jego zamienników) po nawiezieniu miała grubość około 1,0 metra. Ze względu na częściowe osiadanie materiałów ziemnych i warstw drenażowych przez kolejne kilka lat, warstwa okrywy rekultywacyjnej ustabilizuje się w taki sposób, iż łącznie zachowana zostanie miąższość na minimalnym poziomie 0,8 metrów.

Na warstwę pod rekultywację biologiczną, w jej dolnej części, można wykorzystać ziemię z wykopów, urobek ziemny oraz ziemię i glebę z prac porządkowych i inwestycji liniowych oraz, w określonych przypadkach, niekwalifikowaną, jako odpad ziemię z przygotowania terenów pod wydobycie kopalin (nadkład).

Na warstwę finalną – (gdzie wprowadzane będą sadzonki drzew, a wcześniej przeprowadzone zostaną zasiewy odpowiednich mieszanek traw) - oprócz humusu niezaliczanego do odpadów można wykorzystać także te frakcje dobrej jakościowo ziemi i gleby z terenu inwestycji budowlanych (w tym liniowych), które zakwalifikowane zostaną, jako odpady.

Ponadto może to być odpowiednio przygotowany, odwodniony osad z oczyszczalni ścieków, spełniający warunki umożliwiające jego zastosowanie, zmieszany z popiołami w proporcji 1:1. Warstwa ta o grubości 50-60 cm stanowić będzie podłoże pod nasadzenia.

Tabela 2. Odpady dopuszczone do zastosowania, przewidziane do rekultywacji biologicznej, w zakresie okrywy

Lp.	Kod odpadu	Opis odpadu	Warunki wykorzystania (odzysku)
1	01 04 12	Odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopaliny inne niż wymienione w 01 04 07 i 01 04 11	Wykorzystanie do wykonania okrywy rekultywacyjnej (biologicznej), przy czym grubość warstwy stosowanych odpadów powinna być uzależniona od planowanych obsiewów lub nasadzeń. Grubość ta nie może przekraczać 2 m w przypadku nasadzeń drzewiastych. Odpady o kodach 10 01 01, 10 01 02, 10 01 15 i 10 01 80 przed wykorzystaniem należy wymieszać w proporcji 1:1 z odwodnionymi osadami ściekowymi.
2	02 03 80	Wytłoki, osady i inne odpady z przetwórstwa produktów roślinnych (z wyłączeniem 02 03 81)	
3	02 07 80	Wytłoki, osady moszczowe i pofermentacyjne, wywary	
4	10 01 01	Żużle, popioły paleniskowe i pyły z kotłów (z wyłączeniem pyłów z kotłów wymienionych w 10 01 04)	
5	10 01 02	Popioły lotne z węgla	
6	10 01 15	Popioły paleniskowe, żużle i pyły z kotłów (z wyłączeniem pyłów z kotłów wymienionych w 10 01 04)	
7	10 01 80	Mieszanki popiołowo-żużlowe z mokrego odprowadzania odpadów paleniskowych	
8	17 05 04	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	
9	17 05 06	Urobek z pogłębiania inny niż wymieniony w 17 05 05	
10	19 05 03	Kompost nieodpowiadający wymaganiom (nienadający się do wykorzystania)	
11	19 08 05	Ustabilizowane komunalne osady ściekowe	
12	20 02 02	Gleba i ziemia, w tym kamienie	

Jak wynika z dotychczasowej eksploatacji bryły składowiska uformowana będzie finalnie w formie jednospadowego stoku z lekkim nachyleniem do 1% z kierunku zachodniego w stronę krawędzi grobli wschodniej. Okrywa rekultywacyjna będzie, więc stanowić przedłużenie (i nieznaczne pogrubienie) zewnętrznych skarp grobli z wypłaszczeniem od strony zachodniej. Dzięki temu tylko nieznaczne, nadmiarowe wody opadowe spływać będą z bryły składowiska, gdzie wobec charakteru obszaru otaczającego składowisko oraz jego naturalnego zagospodarowania zielenią zostaną zlikwidowane poprzez infiltrację powierzchniową do gruntu oraz transpirację i parowanie.

7.2. Bilans kubaturowy i masowy materiałów na cele rekultywacji

Wg aktualnych ustaleń zarządcy składowiska praktycznie 2/3 powierzchni kwatery wypełnione jest do poziomu przylegających koron grobli. Jedynie w części centralnej zbliżonej do bramy stanowiącej obszar około 1/3 całości występują rezerwy pojemnościowe o średnim zagłębieniu 2 - 3 metrów.

Ze względu na fakt, iż zakończenie przyjmowania odpadów na składowisko nastąpić ma 21 kwietnia 2013r., a ponadto na części wypełnionej już kwatery występują nierówności i lokalne przewyższenia, (które zostaną przemieszczone do w/w zagłębienia) przyjęto do dalszych rozważań, że:

- na obszarze o powierzchni 1/3 kwatery wystąpi docelowo (na początek rekultywacji) zagłębienie o głębokości średniej 1,5 metrów, które na początku fazy technicznej musi zostać dopełnione materiałem inertnym w celu uzyskania jednolitych rzędnych wierzchołków kwatery składowiska przed rozpoczęciem dalszych prac,
- na pozostałym obszarze wierzchołki wymagać będzie jedynie zabezpieczenia kolejnymi warstwami rekultywacyjnymi określonymi w decyzji o zamknięciu składowiska,
- profil okrywy rekultywacyjnej kształtować się będzie w sposób przedstawiony na poniższym schemacie.

Tabela 3. Schemat okrywy rekultywacyjnej

<i>Średnia miąższość</i>	<i>Nazwa warstwy</i>
1,00 m	Warstwa biologiczna (okrywa pod nasadzenia zieleni)
0,15 m	Warstwa drenażowa
0,15 m	Warstwa ekranująca/uszczelniająca
0,10 m	Warstwa odgazowująca
0,10 m	Warstwa zabezpieczająca przed erozją wodną i wietrzną (wyrównująca)

Biorąc pod uwagę powyższe założenia poniższej w formie tabelarycznej przedstawiono bilans kubaturowy surowców [określony w m³], które należy wprowadzić na składowisko na potrzeby procesu rekultywacji, w ramach jego zamykania.

Tabela nr 4. Bilans objętości warstw okrywy rekultywacyjnej dla składowiska w Łuczynie

Nr działki	Powierzchnia rekultywowana [m ²]	Okrywa rekultywacyjna	Miąższość średnia [m]	Kubatura [m ³]
535	12000	Warstwa biologiczna	1	12 000
	12000	Warstwa drenażowa	0,15	1 800

	12000	Warstwa ekranująca/uszczelniająca	0,1	1 200
	12000	Warstwa odgazowująca	0,1	1 200
	12000	Warstwa zabezpieczająca przed erozją wodną i wietrzną*	0,1	1 200
	4000		1,5	6 000
	Ogólna objętość okrywy technicznej i biologicznej			23 400

7.3. Wysianie i nasadzenie roślinności rekultywacyjnej

7.3.1. Wysianie traw

Po zwałowaniu, a następnie przebronowaniu lekką broną można wysiać mieszankę nasion roślin okrywowych, które należy koniecznie przykryć ziemią za pomocą brony posiewnej, aby nasiona mogły skorzystać z wody zawartej w warstwie rekultywacyjnej. Zaleca się przed siewem zaprawić nasiona w celu zapobieżenia pojawieniu się chorób siewek powodujących ich gorsze wschody i zamieranie (powszodowa zgnilizna siewek, zgorzel siewek traw, rizoktonia traw, zgorzel furazyjna traw). Doboru odpowiedniego fungicydu należy dokonać np. na podstawie aktualnych „Zaleceń ochrony roślin” IOR z Poznania.

Nasiona wschodzą najlepiej, gdy umieści się je na głębokości 1-2 cm. Wysiewu należy dokonać w czasie bezwietrznej pogody siewnikiem normalnym z odjętymi redlicami lub ręcznie „na krzyż”.

Przed siewem należy wykonać próbę kręconą siewnika w celu dokładnego uregulowania ilości wysiewu, a dla uzyskania równomiernego rozmieszczenia na przewidzianej do obsiewu powierzchni nasiona zaleca się wymieszać z 2-3-krotną w stosunku do ich objętości ilością przesianego torfu, trocin z drzew liściastych lub najlepiej czystego, lekko zwilżonego piasku oraz zastosować wysiew „na krzyż”.

Uwzględniając założony kierunek rekultywacji zaleca się wysianie następującej mieszanki traw i roślin motylkowych (wykorzystano opracowane przez Arensa parametry charakteryzujące konkurencyjność i krytyczne normy wysiewu dla traw i roślin motylkowych w czystym siewie – tabela 5):

- życica trwała – *lolium perenne* – odm. nira,
- wiechlina łąkowa – *poa praensis* – odm. alicja,
- kostrzewa czerwona – *festuca rubra* – odm. leo.

Odmiany te są odmianami gazonowymi i charakteryzują się korzystnym wskaźnikiem trwałości zadarnienia. Wytwarzają małą ilość masy nadziemnej i wolno odrastają po skoszeniu, co

może znacznie obniżyć koszty eksploatacji zrekultywowanego składowiska. Dodatkowo, jako gatunek uzupełniający, wprowadzono koniczynę białą.

Tabela nr 5 przedstawia planowane do wysiewu gatunki i obliczenia normy wysiewu przy zakładanym procentowym udziale poszczególnych gatunków w runi oraz ich ilość zapewniającą ich prawidłowe pokrycie wierzchołowy rekultywowanego składowiska.

Aby obliczyć ilość nasion w mieszance (w kg) oraz udział w niej poszczególnych gatunków traw i roślin motylkowych należy wziąć pod uwagę zakładany stopień pokrycia powierzchni danym gatunkiem. W tym celu należy posłużyć się następującym wzorem:

$$I = 2 (a * b) / 100$$

gdzie:

I - ilość wysiewu danego gatunku w mieszance w kg/ha,

a - pożądany udział danego gatunku w runi (%),

b - ilość wysiewu danego gatunku w czystym siewie według tabeli 6.

Tabela 5. Właściwości konkurencyjne i krytyczne normy wysiewu dla traw i roślin motylkowych w czystym siewie wg Arensa.

Gatunek	Siła konkurencyjna		Zdolność wypierania w początkowym okresie rozwoju	Krytyczna ilość wysiewu w czystym siewie [kg/ha]	Czystość [%]	Zdolność kiełkowania [%]
	w początkowym okresie rozwoju	w dalszych latach				
Życica trwała	I*	II	1**	10	96	80
Rajgras wyniosły	II	I	2	25	90	80
Kostrzewa łąkowa	III	III	3	15	95	80
Kupkówka pospolita	III	I	4	20	90	80
Wyczyniec łąkowy	III	I	4	30	75	70
Tymotka łąkowa	III	III	4	20	95	80
Konietlica łąkowa	III	III	4	25	75	70
Wiechlina	III	III	5	15	85	75

łąkowa						
Kostrzewa czerwona	III	III	5	25	90	75
Stokłosa bezostna	III	II	4	40	90	80
Koniczyna biała	III	III	5	5	97	80
Komonica zwyczajna	III	III	5	20	95	75
Komonica błotna	III	III	5	20	95	75
Koniczyna różowa	II	-	3	15	97	81

Źródło: E. Klapp: Wiesen Und Weiden, Wyd. IV P.Parey, Berlin-Hamburg 1971.

* I – duża siła konkurencyjna, II – średnia siła k., III – słaba siła k.

** 1 – bardzo silnie wypierająca, 2 – silnie w., 3 – umiarkowanie w., 4 – zagrożona wypieraniem, 5 – bardzo zagrożona wypieraniem.

Poniżej przedstawiono gatunki wchodzące w skład mieszanki traw i roślin motylkowych przeznaczonych do wysiewu oraz ich ilość zapewniającą ich prawidłowe pokrycie wierzchołki rekultywowanego składowiska. Wysiewy roślin okrywowych należy przeprowadzić wczesną wiosną.

Tabela 6. Planowane do wysiewu gatunki i obliczenia normy wysiewu.

Gatunki przewidziane do wysiewu	Pożądany udział w runi [%] (a)	Ilość wysiewu [kg/ha] (b)	Ilość wysiewu obliczona wg wzoru $2\{(a*b)/100\}$ [kg/ha]
Życica trwała (Nira)	25	10	5
Kostrzewa czerwona (Leo)	40	25	20
Wiechlina łąkowa (Alicja)	30	15	9
Koniczyna biała	5	5	0,5

Na rekultywowanej powierzchni 1,2 ha należy wysiać **ok. 76,80 kg** mieszanki traw i roślin motylkowych, zgodnie z powyższą tabelą.

W celu zapewnienia optymalnych warunków wzrostu mieszanki traw, humus należy zasilić nawozami wieloskładnikowymi typu Azofoska w ilości 0,005 Mg/100m² terenu rekultywowanego. Powierzchnia do zadarnienia musi być przygotowana minimum 2 tygodnie przed planowanym terminem wysiewu mieszanki traw.

Bezpośrednio przed siewem ziemia powinna być wilgotna, a nasiona należy wysiać ręcznie „na krzyż”. Wysiane nasiona należy uwałować i lekko przykryć ziemią. W celu uzyskania dobrego efektu obsiewu konieczne jest sztuczne zraszanie. Zraszanie musi być drobnokropliste i wykonywane co 2-3 dni w ilości do 10 mm wody na 1 m² w godzinach porannych (w okresie suszy nawadniać codziennie). W okresie początkowej wegetacji traw należy dokonać możliwie wczesnego skosu trawy w celu właściwego rozkrzewienia roślin oraz rozwoju systemu korzeniowego. Nawozy mineralne stosuje się również zaraz po skoszeniu murawy, należy je wówczas stosować w postaci roztworu wodnego.

Powierzchnie obsiane trawami powinny być utrzymane w wilgotności w okresie pierwszych 3 tygodni, okres korzenia się traw.

Murawa wymaga systematycznego koszenia do wysokości 6 cm. Kosić należy murawę w stanie suchym i wysokości 12 cm. Murawa wymaga również uwałowania celem dogęszczenia gleby do korzeni po okresie zimowym. Zaleca się stosowanie wału kołkowego, metoda „na krzyż”.

7.3.2. Nasadzenie roślinności rekultywacyjnej i ochronnej – drzewa i krzewy

Ze względu na możliwe, w pierwszym okresie szczelnego zamknięcia zgromadzonych odpadów, oddziaływanie biochemiczne z pryzmy w kierunku warstwy wierzchniej, którego całkowicie nie można wykluczyć, zaleca się minimum roczną przerwę od zasiewu traw do nasadzenia drzew. Pozwoli to uchronić system korzeniowy tych drugich od wpływu ewentualnych gazów i podwyższonej temperatury w złożu.

Gatunki krzewiaste korzystnie oddziałują na podłoże, pełnią funkcje przeciwoerozyjne i próchnicotwórcze, wytwarzają warstwę podszytową oraz wpływają korzystnie na odtwarzającą się glebę poprzez swoje właściwości fitomelioracyjne.

Proponowane gatunki drzew i krzewów zostały tak dobrane, aby zmniejszyły dopływ wód opadowych i jednocześnie zabezpieczyły zrekultywowane składowisko przed dzikim wysypywaniem odpadów. Nasadzenie zieleni ma również na celu poprawienie warunków estetycznych rekultywowanego obiektu.

Roślinność użyta do potrzeb rekultywacji biologicznej powinna spełniać poniższe wymagania:

- małe wymagania w stosunku do gleby,
- płaski system korzeniowy,
- szybki wzrost,
- stosunkowo duże walory dekoracyjne.

Należy uwzględnić kwestię gwarancji w zakresie rekultywacji biologicznej składowisk, tj.:

- kontroli jakości sadzonek, certyfikacja sadzonek;
- prognoza udatności sadzonek.

Ze względu na trudne warunki przyrodnicze (warstwa okrywowa zamkniętego składowiska odpadów) zaleca się stosować materiał sadzeniowy I klasy jakości, szkółkowany, 2- lub 3-letni i w miarę możliwości z zakrytym systemem korzeniowym i mikoryzowany. Sadzonki, z uwagi na możliwość silnego zachwaszczania się powierzchni, powinny być bardziej wyrośnięte.

Uwzględniając lokalny charakter terenu w rejonie Łuczyny oraz wymagania stawiane roślinności wprowadzanej na teren składowiska zaprojektowano następujący skład gatunkowy nasadzanych drzew:

- sosna zwyczajna (*Pinus Sylvestris*) – 30%
- topola czarna (*Populus Nigra L.*) - 20%
- topola osika (*Populus Trem Ula L.*) - 10%
- wierzba czarna (*Salix Nigra*) - 20%
- dąb bezszypułkowy (*Quercus Sessilis*), brzoza brodawkowata (*Betula Verrucosa*), klon (*Acer*), buk zwyczajny (*Fagus Sylvatica*) I Inne – 20%,

i krzewów:

- Dzika róża (*Rosa canina L.*)
- Śliwa tarnina (*Prunus spinosa L.*)
- Czarny bez (*Sambucus nigra L.*)
- Ligustr pospolity (*Ligustrum vulgare L.*)
- Malina kamionka (*Rubus saxatilis*).

Skład ten może być nieznacznie zmodyfikowany po uzgodnieniach kierunku rekultywacji z Lasami Państwowymi. W niniejszym dokumencie przyjęto, że stworzone w ramach rekultywacji warunki glebowe pozwolą na stworzenie lasu o charakterze lasu mieszanego, świeżego.

Stworzenie odpowiednich warunków wzrostu sadzonkom użytym do wykonania nasadzeń wymaga posadzenia ich w odpowiedniej więźbie (rozstawie). Ogólna powierzchnia przeznaczona do nasadzeń zieleni rekultywacyjnej i ochronnej wynosi ok. 1,20 ha (powierzchnia rekultywowanej kwatery składowiska). Przy założeniu więźby - odstępu między sadzonkami średnio co 2 metry (więźba zalecana m.in. dla buka, brzozy, klonu to 1,5m x. 1,5m, dla modrzewia 3m x 3m) zaprojektowano nasadzenie ok. 3 400 szt.

Podana w projekcie ilość sadzonek jest minimalna, niezbędna do przeprowadzenia rekultywacji wysypiska odpadów komunalnych. W miarę możliwości należy jednak zwiększyć ich ilość przy zachowaniu doboru gatunków dla poszczególnych stref nasadzeń.

W celu ograniczenia dostępu do studni odgazowującej zaleca się wykonanie wokół niej w promieniu 2,5 m od środka nasadzenia ligustru pospolitego oraz dzikiej róży. Zalecana gęstość nasadzenia - 2 szt. na metr bieżący obwodu.

Jak wspomniano powyżej krzewy o określonej strukturze przestrzennej należy sadzić dopiero po ustabilizowaniu gruntu i wyrównaniu jego powierzchni, co zapewnia równomierne wsiąkanie wody opadowej i spływanie jej nadmiaru podczas ulewnych deszczy. W doborze gatunków roślin do zagospodarowania nadziemnej części wysypiska brano pod uwagę zróżnicowanie warunków ekologicznych, zwłaszcza nasłonecznienia i temperatury. Płaskie i faliste wierzchowiny pokryte co najmniej 30-centymetrową warstwą glebotwórczej ziemi średniozwięzłej są odpowiednie dla większości roślin niskich i krzewów.

Czas niezbędny do ustabilizowania się wierzchowiny składowiska zależy od:

- zróżnicowania właściwości odpadów w bryle wysypiska,
- zagęszczania odpadów podczas ich składowania i nakładania pokrywy ziemnej,
- udziału i stopnia rozkładu masy organicznej.

Materiał sadzeniowy drzew i krzewów musi być dostarczony na teren budowy kilka dni przed planowanym terminem sadzenia. Możliwe są 2 terminy sadzenia:

- wiosna – po rozmarznięciu gleby,
- jesień.

Materiał sadzeniowy po dostarczeniu na obszar rekultywacji musi zostać zadołowany. Ma to na celu uniknięcie przesuszenia korzeni roślin. Wielkość dołu do krótkiego – do 6 dni przechowywania materiału sadzeniowego wynosi:

- głębokość od 50 do 80 cm,
 - szerokość od 150 do 200 cm,
- Długość zależy od wielkości i liczby sadzonek.

Wszystkie krzewy powinny być sadzone w jamkę zaprawioną ziemią urodzajną. Roślina w miejscu sadzenia powinna być zagłębiona, tak jak w szkółce; zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny. Korzenie złamane lub uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć. Korzenie roślin zasypywać sypką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać.

7.3.3. Pielęgnacja nasadzeń

Zabiegi pielęgnacyjne w pierwszym roku po posadzeniu powinny polegać głównie na wykaszaniu lub wydeptywaniu pojawiającej się roślinności (szczególnie wokół sadzonek) likwidowaniu uporczywych, wieloletnich chwastów, ewentualnie na spulchnianiu gleby wokół sadzonek (co zapobiega nadmiernemu parowaniu wody).

Pielęgnacja roślin w okresie gwarancyjnym powinna polegać na:

- - nawadnianiu,
- - odchwaszczaniu,

- - nawożeniu,
- - usuwaniu odrostów korzeniowych,
- - poprawianiu misek gruntowych,
- - okopczykowaniu drzew i krzewów jesienią,
- - rozgarnięciu kopczyków wiosną i uformowanie misek,
- - wymianie uszkodzonych drzew i krzewów,
- - wymianie uszkodzonych palików i wiązadeł,
- - przycięciu złamanych, chorych lub krzyżujących się gałęzi.

Poprawki i uzupełnienia w uprawach polegają na dosadzaniu w miejscach, w których obumarły sadzonki, nowych krzewów (najlepiej tego samego gatunku).

Zabiegi te powinny być przeprowadzone w 2-5 roku od posadzenia.

7.3.4. Sposoby zabezpieczania roślin

Nowo nasadzone powierzchnie często narażone są na szkody ze strony zwierzyny. Do podstawowych uszkodzeń powstałych na skutek żerowania zwierząt zaliczamy:

- – zgryzanie,
- – spałowanie,
- – złamanie.

Zgryzanie powstaje przez podcięcie pędu siekaczami i oderwanie go poprzez szarpnięcie łbem. Zgryzane są przede wszystkim tegoroczne przyrosty. Najczęściej stosowanymi metodami zabezpieczania roślin są:

- – smarowanie środkami chemicznymi – repelentami,
- – zakładanie na poszczególne drzewka różnego rodzaju osłonek bądź spiralek,
- – pakowanie,
- – palikowanie np. modrzewia,
- – grodzenie.

Grodzenie stosuje się w przypadku nadmiernej liczebności zwierzyny i jej wzmożonego żerowania na danym terenie i może być konieczne przed wprowadzeniem cennych gatunków docelowych.

VIII. TECHNOLOGIA ROBÓT

8.1. Technologia robót przy wypełnianiu niecki i wyrównywaniu powierzchni

1. Materiały przewidziane do rekultywacji technicznej dowożone będą samochodami samowyładowczymi (kontenerowymi lub ciężarowymi). Określone grupy odpadów mogą być także dowożone przez podmioty zewnętrzne na przyczepach ciągników rolniczych.

2. W zależności od etapu i stopnia zaangażowania rekultywacji (okres prac przygotowawczych, rekultywacja techniczna, rekultywacja biologiczna) po sprawdzeniu przez obsługę rzeczywistego charakteru dowiezionych materiałów będą one:
 - kierowane bezpośrednio na kwaterę składowiskową, w przypadku, gdy stwierdzona będzie ich przydatność do wykorzystania w bieżącym etapie prac; wyładunek nastąpi w miejscu docelowego wykorzystania lub najbliższym dogodnym do dalszego rozparcelowania lub przemieszczania;
 - magazynowane w miejscu wyznaczonym w południowo-wschodniej części powierzchni składowiska wskazanej dla magazynowania danego rodzaju materiałów; skąd zostaną wprowadzone na przestrzeń rekultywowaną w odpowiednim dla ich charakteru momencie.
3. Zgromadzone w punkcie magazynowania lub wyładowane bezpośrednio na kwaterze masy ziemne, mineralne i odpadowe przemieszczane będą przy pomocy spycharki gąsienicowej lub ładowarki tyżkowej (np. typu L34). W niektórych przypadkach (wg bieżącej oceny sytuacji) warto rozważyć rozładunek za pomocą koparki lub samochodów z tyżką samowyładowczą. Pozwala to, bowiem na bardzo precyzyjne ulokowanie ładunku w konkretnym punkcie.
4. Ułożenie uszczelnienia wykonanego z odpadowych mas ilastych i gliniastych z wykopów, w tym odpadów o podobnym charakterze.
5. Przemieszczone materiały rekultywacyjne wbudowywane i zagęszczane będą poprzez wałowanie w wyniku poruszania się po nich ciężkiego sprzętu technologicznego (spycharki, ładowarki) – tak, aby nie uszkodzić uszczelnienia.
6. Głębokość zwałowania zależna będzie od konfiguracji skarp i aktualnych nierówności w pryzmie składowanych odpadów i wahać się będzie w granicach od 0,1 do 0,3 metra. Materiały wykorzystywane w rekultywacji technicznej zwałowane będą przy użyciu ładowarki lub spycharki.
7. Do prac pomocniczych przy zwałowaniu może mieć zastosowanie ładowarka typu ŁK-1 lub Ł-34 lub inny przydatny do tego rodzaju prac sprzęt technologiczny.
8. Pylenie materiałów przeznaczonych do rekultywacji będzie znikome, jednakże w przypadku niekorzystnych warunków pogodowych należy unikać organizowania prac wymagających wykorzystania odpadów o konsystencji luźnej, suchej.

8.2. Technologia wykonania warstwy urodzajnej

1. Na przygotowanej w trakcie rekultywacji technicznej powierzchni założono rozścielenie okrywy rekultywacyjnej (warstwy urodzajnej) o miąższości do 1,0 metra.
2. Okrywę rekultywacyjną należy wykonać mieszając *in situ* (w miejscu wykorzystania) ustabilizowane komunalne osady ściekowe i odpady paleniskowe przy użyciu sprzętu technologicznego typu spycharka, ładowarka lub stosując warstwy z innych dopuszczonych przepisami odpadów.
3. Okrywę rekultywacyjną należy wykonywać warstwowo. Przyjmuje się, że miąższość poszczególnych warstw będzie wynosiła ok. 0,1-0,2 m. Poszczególne warstwy rozścielać należy sprzętem technologicznym wymienionym powyżej.

4. Po wykonaniu i rozplanowaniu warstwy okrywowej jest wierzchnią warstwę można zwałować metodami stosowanymi w produkcji rolniczej i przygotować do zagospodarowania w kierunku leśnym poprzez obsiew mieszkankami traw wskazanymi w niniejszym dokumencie.

IX. REKULTYWACJA Z WYKORZYSTANIEM ODPADÓW

9.1. Podstawy formalno-prawne wykorzystania w rekultywacji odpadów innych niż niebezpieczne

Jak już wspomniano we wstępie do niniejszego dokumentu odpady, o ile jest to ekonomicznie uzasadnione, w pierwszej kolejności powinny być poddawane odzyskowi. Ze względu na to, iż szereg odpadów posiada charakter i cechy zbliżone do wielu materiałów użytecznych, w celu zaoszczędzenia tych drugich (np. surowców kopalnych) ustawodawca dopuścił sporą grupę odpadów do wykorzystania w działaniach rekultywacyjnych. Konkretny kody odpadów oraz sposoby i procesy, w których można je wykorzystać określa rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów poza instalacjami i urządzeniami.

Przedmiotem regulacji tego rozporządzenia są działania związane z:

- odzyskiem odpadów do wypełniania terenów niekorzystnie przekształconych, takich jak zapadliska, nie eksploatowane odkrywkowe wyrobiska lub wyeksploatowane części tych wyrobisk,
- procesem technicznego zamknięcia składowiska odpadów oraz z biologiczną rekultywacją zamkniętego składowiska odpadów lub jego części.

Techniczny sposób zamknięcia składowiska odpadów został określony w zgodzie na zamknięcie składowiska odpadów. Ilość odpadów wykorzystana do porządkowania i zabezpieczenia przed erozją wodną i wietrzną skarpy oraz powierzchni korony zamkniętego składowiska lub jego części, wynika z technicznego sposobu zamknięcia składowiska.

Rekultywacja biologiczna zamkniętego składowiska lub jego części jest ostatnią warstwą przykrywającą składowisko, stąd też istotne jest zarówno jej właściwe uformowanie z punktu widzenia technicznego, jak i estetycznego.

9.2. Określenie rodzaju odpadów przeznaczonych do rekultywacji.

Biorąc pod uwagę regionalny potencjał wytwarzania określonych rodzajów odpadów z działalności budowlanej, wydobywczej lub przemysłowej i uwzględniając konieczność racjonalizowania kosztów logistyki oraz zapisy rozporządzenia Ministra Środowiska (Dz. U. z 2009 nr 39, poz. 320), do rekultywacji technicznej składowiska w Łuczynie i wyrównania jego wierzchowin

użyte zostaną odpady inne niż niebezpieczne, głównie typu: masy ziemne, odpady budowlane i gruz pochodzący z rozbiórek.

W tabeli 7 wyszczególniono, przewidziane w projekcie, materiały do wykonania tego etapu rekultywacji. Ich ilości, a także konkretne zastosowanie w procesie rekultywacji wynikać będzie z dostępności na rynku oraz atrakcyjności ekonomicznej ich wykorzystania.

Biorąc pod uwagę, że wytwórcy w/w odpadów powinni być zainteresowani przekazaniem ich na potrzeby odzysku (bez konieczności ponoszenia np. opłat za składowanie) zaleca się wcześniejsze działania marketingowe w tym zakresie pozwalające na gromadzenie stosownych materiałów już na etapie prac przygotowawczych.

Tabela 7. Materiały przewidziane do rekultywacji technicznej zamkniętego składowiska. Odzysk R14.

Lp.	Kod odpadu	Opis odpadu wg rozporządzenia M.Ś.(Dz. U. z 2001 r., nr 112, poz. 1206)	Warunki przetwarzania (odzysku)	Maksymalna ilość odpadów* (Mg/rok)
1	01 01 02	Odpady z wydobywania kopalin innych niż rudy metali	Wykorzystanie do budowy skarp, w tym obwałowań i kształtowania korony składowiska. Maksymalna warstwa odpadów użytych do budowy skarp i kształtowania korony składowiska powinna być mniejsza niż 25 cm.	200
2	01 04 08	Odpady żwiru lub skruszone skały inne niż wymienione w 01 04 07		500
3	01 04 09	Odpadowe piaski i iły		1 200
4	01 04 13	Odpady powstające przy cięciu i obróbce postaciowej skały inne niż wymienione w 01 04 07		10
5	10 12 08	Wybrakowane wyroby ceramiczne, cegły, kafle i ceramika budowlana (po przeróbce termicznej)		100
6	10 13 82	Wybrakowane wyroby		5
7	17 01 01	Odpady betonu oraz gruz budowlany z rozbiórek i remontów		4 000
8	17 01 02	Gruz ceglany		4 000
9	17 01 03	Odpady innych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia		1 000
10	17 01 07	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia inne niż wymienione w 17 01 06		7 000
11	ex 17 01 80	Tynki		5

Lp.	Kod odpadu	Opis odpadu wg rozporządzenia M.Ś.(Dz. U. z 2001 r., nr 112, poz. 1206)	Warunki przetwarzania (odzysku)	Maksymalna ilość odpadów* (Mg/rok)
12	ex 17 01 81	Elementy betonowe i kruszywa niezawierające asfaltu		200
13	17 05 08	Tłuczeń torowy (kruszywo) inny niż wymieniony w 17 05 07		100
14	19 09 02	Osady z klarowania wody		1
15	19 12 09	Materiały (np. piasek, kamienie)		2 000

Odpady z podgrupy 17 01 ze względu na swoją strukturę powinny w uzasadnionych przypadkach zostać poddane, przed ich zastosowaniem, kruszeniu.

Objaśnienia do Tabeli:

*Maksymalne wielkości roczne odpadów założono hipotetycznie, w kontekście 5-letniego okresu, na jaki wnioskowane jest zezwolenie na odzysk odpadów. Przy czym dopuszcza się intensyfikację działań w części technicznej i skrócenie jej do 3 lat. Kolejne wymagania prawne i obowiązki dotyczące unikania mieszania odpadów mogą bowiem spowodować, iż ich wytwórcy oraz przewoźnicy będą je dostarczać z podziałem na poszczególne grupy klasyfikacji, a nie jak dotychczas w formie zmieszanej (dotyczy to np. odpadów z sektora budowlanego). Tworząc zestawienie kierowano się uwarunkowaniami występującymi w rejonie gminy Dobroszyce, oraz rodzajami działalności, w której wytwórcą odpadów może być samorząd lokalny i lokalni wykonawcy usług.

**Łączna ilość odpadów nie sumuje się wprost w ujęciu rocznym, gdyż w różnych latach sort odpadów może być innego typu. Mimo to uwzględniono, że przy średniej gęstości odpadów budowlanych (scalonych i skruszonych 1,63 Mg/m³) przyjęte roczne ilości nie powinny przekroczyć 9 300 Mg (przy równych przez 2 lata wielkościach tych odpadów), a łącznie 18 582 Mg.

*** Wykorzystana zostanie tylko ta ilość odpadów, którą da się wbudować w ramach objętości poszczególnych warstw rekultywacji technicznej określonych we wniosku o zamknięciu składowiska (a przywołanych także w Tabeli nr 17 niniejszego projektu).

W celu wypełnienia stosownych wymogów prawnych umożliwiających m.in. wystawianie potwierdzeń o przyjęciu odpadów wymienionych w tabeli powyżej, zarządca składowiska wystąpił o pozwolenie na ich odzysk w ramach prowadzonej rekultywacji (przy użyciu materiałów innych niż niebezpieczne) w trybie art. 26 ustawy o odpadach. We wniosku o zezwolenie, jako miejsce magazynowania odpadów wskazano wydzielony teren obok dojazdu do kwatery składowiskowej oraz utwardzony fragment placu manewrowego

Magazynowanie takich odpadów może być prowadzone przez okres 3 lat, co przy przyjętych terminach rekultywacji jest czasem optymalnym.

W procesie tworzenia i formowania okrywy rekultywacyjnej wykorzystane zostaną odpady, których morfologia i właściwości fizykochemiczne pozwalają na wytworzenie odpowiedniego podłoża dla rozwoju flory na tym obszarze, a więc zarówno zawierające odpowiednie substancje odżywcze jak

i charakteryzujące się odpowiednim spulchnieniem i napowietrzaniem warstwy wierzchniej okrywy rekultywacyjnej. Odpady te to m.in. osady ściekowe jak i popioły i pyły ze spalania paliw oraz inne odpady zawierające znaczne zawartości biofrakcji, humusu lub innych czynników glebotwórczych (np. odpady z przetwórstwa rolno-spożywczego).

Odpady takie wskazane zostały precyzyjnie w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Środowiska (Dz. U. z 2006 r., nr 49, poz. 356). Odpady te wyszczególniono w tabeli 8, uwzględniając jedynie takie, których dostępność wydaje się prawdopodobna w rejonie gminy Dobroszyce.

Tabela 8. Materiały przewidziane do rekultywacji biologicznej, w zakresie okrywy. Odzysk R14

Lp.	Kod odpadu	Opis odpadu wg rozporządzenia M.Ś. (Dz. U. z 2001 r., nr 112, poz. 1206)	Warunki wykorzystania (odzysku)	Maksymalna ilość odpadów** (Mg/rok)
1	02 03 80	Wytłoki, osady i inne odpady z przetwórstwa produktów roślinnych (z wyłączeniem 02 03 81)	Wykorzystanie do wykonania okrywy rekultywacyjnej (biologicznej), przy czym grubość warstwy stosowanych odpadów powinna być uzależniona od planowanych obsiewów lub nasadzeń. Grubość ta nie może przekraczać 1 m w przypadku nasadzeń niskich lub 2 m w przypadku nasadzeń drzewiastych. Odpady o kodach 10 01 01, 10 01 02, 10 01 15 i 10 01 80 przed wykorzystaniem należy wymieszać w proporcji 1:1 z odwodnionymi osadami ściekowymi.	500
2	02 07 80	Wytłoki, osady moszczowe i pofermentacyjne, wywary		100
3	10 01 01	Żużle, popioły paleniskowe i pyły z kotłów (z wyłączeniem pyłów z kotłów wymienionych w 10 01 04)		6 000
4	10 01 02	Popioły lotne z węgla		1 000
5	10 01 15	Popioły paleniskowe, żużle i pyły z kotłów (z wyłączeniem pyłów z kotłów wymienionych w 10 01 04)		5 000
6	10 01 80	Mieszanki popiołowo-żużlowe z mokrego odprowadzania odpadów paleniskowych		5 000
7	17 05 04	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03		12 000
8	17 05 06	Urobek z pogłębienia inny niż wymieniony w 17 05 05		5 000
9	19 05 03	Kompost nieodpowiadający wymaganiom (nienadający się do wykorzystania)		6 000
10	19 08 05	Ustabilizowane komunalne osady ściekowe		6 000
11	20 02 02	Gleba i ziemia, w tym kamienie		6 000

Objaśnienia do Tabeli:

*W odniesieniu do odpadów o kodzie 19 08 05 stosuje się art. 43 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach. Odpady o kodach: 10 01 01 przed wykorzystaniem należy wymieszać w proporcji 1:1 z odwodnionymi osadami ściekowymi i stosować w postaci warstwy o grubości maksymalnie 1 m w przypadku nasadzeń niskich lub 2 m w przypadku nasadzeń drzewiastych.

** Łączna ilość odpadów nie sumuje się w ujęciu rocznym, gdyż w różnych latach sort odpadów może być innego typu. Na warstwę tą przy średniej gęstości 1,2 kg/dm³ przewiduje się, co najmniej 14 400 Mg materiałów. Założono sytuację, gdy cały etap rekultywacji w zakresie okrywy biologicznej może zostać wykonany w jednym roku, a warstwa wykonana zostanie z minimum dwóch rodzajów odpadów z maksymalnym 90% udziałem jednego z nich. Zastrzeżenie to nie dotyczy jednoznacznie zdefiniowanych mieszanek odpadów energetycznych i osadów ściekowych.

*** Wykorzystana zostanie tylko ta ilość odpadów, którą da się wbudować w ramach objętości warstwy rekultywacji biologicznej określonej we wniosku o zamknięciu składowiska (a przywołanej także w Tabeli nr 4 niniejszego projektu).

9.3. Docelowe zagospodarowanie terenu

Autorzy projektu pozytywnie oceniają możliwość przejścia rekultywowanego terenu od stanu bezglebowego składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalnych) do terenu przeznaczonego pod zagospodarowanie leśne bądź zadrzewiony nieużytek ekologiczny stanowiący uzupełnienie istniejącego wokół składowiska krajobrazu. Zaproponowane rozwiązania przestrzenne i wykorzystane określone gatunki nasadzeń krzewiastych i drzew spowodują, że zrehabilitowany obszar składowiska stanie się ostoją dla fauny występującej na tym terenie.

X. HARMONOGRAM WYKONANIA ROBÓT

10.1. Harmonogram prac rekultywacyjnych

Przewiduje się następującą kolejność wykonywania prac związanych z rekultywacją składowiska odpadów w Łuczynie.

Prace przygotowawcze.

1. Magazynowanie odpowiedniej ilości materiału na okrycie całej powierzchni składowiska warstwą ekranującą (układanej w odpowiednio krótkim czasie na całym obszarze kwatery).
2. Sukcesywne gromadzenie/magazynowanie odpadów innych niż niebezpieczne dla późniejszego wykorzystania w procesie rekultywacji technicznej i biologicznej (dwie odrębne przyzmy).

Prowadzone będą one w okresie końcowej fazy składowania i przed rzeczywistym procesem rekultywacji.

Prace obejmujące rekultywację techniczną i biologiczną.

Prace obejmujące rekultywację techniczną i biologiczną prowadzone będą zgodnie z poniższym harmonogramem stworzonym w oparciu o terminy nakreślone w Decyzji – Zgodzie na zamknięcie składowiska.

Tabela 9. Harmonogram rekultywacji składowiska w Łuczynie

Etap	Wykonywane prace	Okres realizacji prac
1.	Zaprzestanie przyjmowania odpadów do składowania	21 kwiecień 2013
2.	Niwelacje i kształtowanie bryły składowiska. Wypełnianie luk, ubytków i zagłębień. <i>*Uwzględniono także czas na uzyskanie stosownego zezwolenia na odzysk odpadów, o które można wystąpić dopiero po wydaniu przez Starostę decyzji – zgody na zamknięcie.</i>	do 30 października 2013
3.	Porządkowanie i zabezpieczenie przed erozją wodną i wietrzną skarp oraz powierzchni korony	do 31 stycznia 2014r.
4.	Warstwa odgazowująca	do 31 kwietnia 2014r.
5.	Warstwa ekranująca (uszczelniająca)	do 31 lipca 2014r.
6.	Warstwa drenażowa	do 30 października 2014
7.	Wykonanie wierzchniej, ziemnej warstwy okrywowej	do 30 października 2015
8.	Wysianie i nasadzenie roślinności rekultywacyjnej (dwa sezony wegetacyjne, sadzonki drzew i krzewów rok po zasiewach mieszanek traw itp.)	do 31 lipca 2017

Zabiegi pielęgnacyjne.

1. Na bieżąco od momentu wysiewu traw należy prowadzić m.in. odpowiednie nawożenie.
2. Po formalnym zakończeniu rekultywacji tj. po nasadzeniu krzewów i drzew dalsze prace pielęgnacyjne (dosadzenia w miejscach, w których obumarły sadzonki).

Całość prac związanych z zamknięciem i rekultywacją składowiska to ok. 4,5 roku. Uwzględniając ewentualne nieznaczne opóźnienia wywołane złymi warunkami atmosferycznymi bądź brakiem

odpowiednich materiałów czas ten nie przekroczy zalecanego okresu 5 lat, nakreślonego dla rekultywacji w ustawie o ochronie gruntów rolnych i leśnych.

10.2. Nośniki kosztów

- transport
- praca sprzętu ciężkiego (ładowarki, spychacze, koparki)
- piasek
- materiały budowlane i ziemne oraz humus oraz inne przydatne surowce na tworzenie odpowiedniej struktury kolejnych warstw.*
- wycinka zieleni
- sadzonki drzew i krzewów
- nasiona traw i nawożenie

**Uwaga:*

Materiał inertny do wypełnień i tworzenia skarp oraz materiał na okrywy rekultywacyjne należy spróbować pozyskać bezkosztowo w ramach przyjmowania odpadów do odzysku.

Ilości materiałów niezbędnych do wbudowania.

Tabela 10. Bilans objętości warstw okrywy rekultywacyjnej.

Nr działki	Powierzchnia rekultywowana [m ²]	Okrywa rekultywacyjna	Miąższość średnia [m]	Kubatura [m ³]
535	12000	Warstwa biologiczna	1	12 000
	12000	Warstwa drenażowa	0,15	1 800
	12000	Warstwa ekranująca/uszczelniająca	0,1	1 200
	12000	Warstwa odgazowująca	0,1	1 200
	12000	Warstwa zabezpieczająca przed erozją wodną i wietrzną*	0,1	1 200
535	4000		1,5	6 000
Ogólna objętość okrywy technicznej i biologicznej				23 400

Długość kwatery w centralnej części (przemieszczanie materiałów na odległość) max.= 170.
Średnie odległości przemieszczania materiałów na obszarze składowiska 50 m.

Parametry dotyczące rekultywacji biologicznej.**Tabela 11. Parametry zakładanych do wykonania prac rekultywacyjnych (agrotechnika i rekultywacja biologiczna)**

Lp.	Parametr	Jednostka	Ilość
1	Wapnowanie i nawożenie utworzonej warstwy urodzajnej		
	Powierzchnia*	[ha]	1,2
	CaO (0,5 Mg/ha)	[Mg]	0,6
	Sól potasowa (120 Mg//ha)	[Mg]	144,0
2	Przeoranie i spulchnienie zwapnowanej i nawiezionej warstwy urodzajnej na głębokość 0,3 m	[ha]	1,2
3	Obsiew roślinnością zielną		
	Powierzchnia	[ha]	1,2
	Gatunki: <ul style="list-style-type: none"> ▪ życica trwała, odm. nira, ▪ wiechlina łąkowa, odm. alicja, ▪ kostrzewa czerwona, odm. leo. ▪ koniczyna biała 	[kg]	76,80
4	Koszenie i pielęgnacja roślinności zielnej	[ha]	1,2
5	Nasadzenia		
	Powierzchnia łączna	[ha]	1,20
	Obsada: <ul style="list-style-type: none"> ▪ - drzewa ▪ - krzewy – osłona studni odgazowującej 	szt	3 400
		szt	12
	Ogólna ilość sadzonek	[szt]	
	Gatunki: <ul style="list-style-type: none"> ▪ sosna zwyczajna (Pinus sylvestris) ▪ topola czarna (Populus nigra L.) ▪ topola osika (Populus tremula L.) ▪ wierzba czarna (Salix nigra) ▪ Dąb bezszypułkowy (Quercus sessilis), brzoza brodawkowata (Betula verrucosa), klon (Acer), buk zwyczajny (Fagus sylvatica) i inne 	%	30
	%	20	
	%	10	
	%	20	
	%	20	

*Pracami agrotechnicznymi objęta zostanie cała powierzchnia dawnej kwatery.

XI. WPŁYW DZIAŁAŃ REKULTYWACYJNYCH NA TERENY PRZYLEGŁE I ŚRODOWISKO

Projektowane przedsięwzięcie polegające na rekultywacji składowiska metodą zabezpieczenia i uszczelnienia jego powierzchni zdecydowanie polepszy stan środowiska na tym obszarze.

Rekultywacja tym sposobem zatrzyma infiltrację wód opadowych do złoża odpadów i tym samym zahamuje ewentualne przenikanie ługowanych zanieczyszczeń do gruntu i wód podziemnych.

Odprowadzenie wód opadowych z powierzchni składowiska poza obszar dawnej kwatery, na otaczające tereny zielone, gwarantować będzie podczas deszczy nawalnych uniknięcie kumulacji nadmiaru wód opadowych na powierzchni i gwałtownego spływu powierzchniowego.

Dzięki zabezpieczeniu dna kwatery sztucznymi barierami nieprzepuszczalnymi (folia PEHD) nie przewiduje się wtórnego zanieczyszczenia gruntu i wód podziemnych. Dodatkowo system monitoringu uszczelnienia dna kwatery gwarantuje wysokie bezpieczeństwo i możliwość stałej kontroli jego stanu.

W bilansie końcowym zrekultywowany teren zyska na pokryciu zielenią (teren leśny). Powierzchnia składowiska zostanie obsadzona gatunkami drzew o wymaganiach dostosowanych do zróżnicowanych warunków siedliskowych.

Planowane nowe nasadzenia mają za zadanie nie tylko wzmocnić pas zieleni izolacyjnej, ale także podnieść walory estetyczne terenu. Przeprowadzona rekultywacja spowoduje zatem rehabilitację istniejącego krajobrazu i środowiska przyrodniczego w otoczeniu działki.

Po zrekultywowaniu teren składowiska nie będzie źródłem emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego (CO₂, CH₄, H₂S - pochodzących z rozkładu biomasy) oraz hałasu. Funkcjonowanie obszarów zielonych powoduje bowiem obniżenie stężeń zanieczyszczeń w powietrzu emitowanych przez inne źródła oraz poziomu hałasu w środowisku (poza tym zaniknie na tym terenie praca sprzętu emitującego hałas).

Potencjalnymi, krótkotrwałymi źródłami zanieczyszczeń powietrza i źródłami hałasu mogą być podczas rekultywacji terenu pojazdy i urządzenia spalinowe wykorzystywane do prac rekultywacyjnych. Są to źródła niskiej emisji powierzchniowej, niezorganizowanej, będzie więc następowało szybkie rozrzedzenie spalin, a ich zasięg oddziaływania nie powinien być zbyt duży (do kilkunastu metrów). Dzięki zastosowaniu dobrej organizacji pracy można ograniczyć zaistniałe uciążliwości do nieodzownego minimum.

Po zamknięciu i zrekultywowaniu składowiska emisja substancji odoroczynnych będzie niewielka, nie ma również zagrożenia skażeniem bakteriologicznym. Na składowisko trafiała bowiem stosunkowo niewielka ilość bioodpadów - sytuacja ta wynika z charakteru gminy Dobroszyce. Dzięki zabudowie indywidualnej i zagrodowej większość mieszkańców oddziela bio-frakcję ze strumienia odpadów, prowadząc jej kompostowanie w przydomowych ogrodach lub przeznaczając na karmę dla zwierząt gospodarskich i drobiu.

Składowisko nie wpływa na klimat akustyczny ludności oraz nie powoduje negatywnych wibracji ze względu na znaczną odległość od najbliższych zabudowań.

Składowisko ma w ograniczonym zakresie wpływ na zmianę powierzchni ziemi, ale tylko w obrębie obiektu. Wpływ ten w wyniku rekultywacji zostanie skompensowany poprzez stworzenie nowego kompleksu leśno-przyrodniczego o nieznacznym wyniesieniu w relacji do otaczających terenów zadrzewionych.

Reasumując - wobec wielkości obszaru rekultywowanego, zakresu prac i przyjętego wydłużonego w czasie okresu realizacji poszczególnych elementów harmonogramu - nie przewiduje się niekorzystnego wpływu działań rekultywacyjnych na tereny przyległe.

XII. KONCEPCJA LOKALNEGO MONITORINGU ORAZ BADAŃ UZUPEŁNIAJĄCYCH

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 roku w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów (Dz. U. Nr 220, poz. 1858) monitoring składowiska odpadów obejmuje:

- fazę przedeksploatacyjną — okres do dnia uzyskania pozwolenia na użytkowanie składowiska odpadów;
- fazę eksploatacji — okres od dnia uzyskania pozwolenia na użytkowanie składowiska odpadów do dnia uzyskania zgody na zamknięcie składowiska odpadów;
- fazę poeksploatacyjną — okres 30 lat, licząc od dnia uzyskania decyzji o zamknięciu składowiska odpadów.

12.1. Monitoring w fazie poeksploatacyjnej. Zasady

Monitoring w fazie poeksploatacyjnej polega na:

- 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;
- pomiarze poziomu wód podziemnych;
- kontroli osiadania powierzchni składowiska odpadów w oparciu o ustalone repery oraz stateczności skarp;
- badaniu parametrów wskaźnikowych, ustalonych zgodnie z § 3 ust. 1 pkt 4 i 5 powoływanego rozporządzenia, w wodach powierzchniowych, odciekowych, podziemnych i gazie składowiskowym.

Badanie wielkości opadu atmosferycznego odbywać się powinno raz dziennie w fazie poeksploatacyjnej.

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

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

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

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

Wg zapisów decyzji zamykającej składowisko zarządca składowiska jest zobowiązany odtworzyć dwa z trzech istniejących otworów piezometrycznych w celu ich usprawnienia.

Pomiar emisji gazu składowiskowego odbywa się w reprezentatywnych częściach składowiska odpadów, ustalonych w instrukcji eksploatacji składowiska odpadów, w miejscach jego gromadzenia, przed wlotem do instalacji oczyszczania i wykorzystania lub unieszkodliwiania gazu składowiskowego (kominy odgazowujące złożę).

Przynajmniej raz w roku w fazie poeksploatacyjnej powinien być badany przebieg osiadania powierzchni składowiska odpadów.

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

12.2. Monitoring poeksploatacyjny składowiska w Łuczynie

Monitoring składowiska obejmie wszelkie badania i pomiary przewidziane dla fazy poeksploatacyjnej obejmującej okres 30 lat, licząc od dnia uzyskania decyzji o zamknięciu składowiska odpadów.

Monitoring w fazie poeksploatacyjnej polega na:

- a. badaniu wielkości opadu atmosferycznego z pomiarów prowadzonych na terenie wskazanej stacji meteorologicznej reprezentatywnej dla lokalizacji składowiska odpadów;
- b. pomiarze poziomu wód podziemnych;
- c. kontroli osiadania powierzchni składowiska odpadów w oparciu o ustalone repery;
- d. badaniu odpowiednich parametrów wskaźnikowych w wodach odciekowych, podziemnych i gazie składowiskowym na zasadach i z częstotliwością jak niżej.

Tabela 12. Parametry wskaźnikowe oraz minimalna częstotliwość badań w fazie poeksploatacyjnej składowiska odpadów.

Lp.	Mierzony parametr	Częstotliwość pomiarów
1	Objętość wód odciekowych	co 6 miesięcy
2	Skład wód odciekowych	co 6 miesięcy
3	Poziom wód podziemnych	co 6 miesięcy
4	Skład wód podziemnych	co 6 miesięcy
5	Emisja gazu składowiskowego	co 6 miesięcy
6	Skład gazu składowiskowego	co 6 miesięcy

* skład wód powierzchniowych - nie prowadzono monitoringu jakości wód powierzchniowych na etapie eksploatacji z tego względu, iż w pobliżu obiektu nie ma cieków powierzchniowych. Z tego też względu nie wskazuje się monitorowania tego elementu środowiska w fazie poeksploatacyjnej.

W celu badania składu gazu składowiskowego należy przewidzieć w studni odgazowującej wykonanie w kominie instalacji pozwalającej na pobór próbek biogazu /np. króciec/. Badania należy prowadzić w terenie za pomocą miernika biogazu lub pobierać próbki biogazu i wykonywać badania laboratoryjne.

Pomiary należy wykonywać do czasu przynajmniej dwukrotnego potwierdzenia zawartości metanu na poziomie poniżej 5%. Wówczas badania można znacznie ograniczyć lub zaprzestać ich prowadzenia.

Wyniki badań należy przedstawiać w sprawozdaniu z badań monitoringowych.

Jeśli z wyników monitoringu prowadzonego przez okres 5 lat od zamknięcia składowiska odpadów wynikać będzie, że składowisko nie oddziałuje na środowisko, uzasadnione będzie zmniejszenie częstotliwości w/w badań. Wówczas analizy i pomiary wykonywane powinny być rzadziej - jednak co najmniej raz na 2 lata, a dla przewodności elektrolitycznej właściwej nie rzadziej niż raz na rok.

XIII. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- 1) Mapa sytuacyjna składowiska odpadów w Łuczynie z naniesionymi przekrojami przez składowisko.
- 2) Przekroje podłużne i poprzeczne przez czaszę rekultywowanego składowiska (A-A; 1-1; 2-2, 3-3) – Rys. nr 1, 2, 3, 4.