

**PROJEKT REKULTYWACJI I ZAGOSPODAROWANIA
SKŁADOWISKA ODPADÓW KOMUNALNYCH
W LASKOWICACH GMINA LASOWICE WIELKIE**

Spis treści

1. Podstawa opracowania	3
2. Cel i zakres opracowania	3
3. Charakterystyka składowiska	6
3.1. Położenie i lokalizacja składowiska	6
3.2. Charakterystyka fizjograficzna i klimatyczna regionu	6
3.3. Warunki geologiczne i hydrogeologiczne.....	7
3.4. Warunki hydrologiczne	8
3.5. Gleby w otoczeniu składowiska	8
3.6. Pokrycie terenu	8
3.7. Charakterystyka składowiska odpadów	9
3.8. Status prawny obiektu	11
4. Projekt rekultywacji	12
4.1. Projekt przygotowawczy	12
4.2. Rekultywacja techniczna	13
4.2.1. Bilans mas ziemnych i odpadowych	15
4.3. Rekultywacja biologiczna	16
4.4. Technika i prowadzenie nasadzeń.....	18
4.5. Rekultywacja szczegółowa	21
5. Zalecenia	23
6. Literatura	24
7. Aneks	25
8. Dokumentacja fotograficzna	29

Załączniki graficzne:

1. Rysunki i mapy

Ryc. 1. Mapa topograficzna w skali 1: 25 000 z lokalizacją obiektu

Ryc. 2. Mapa sytuacyjno wysokościowa, skala 1: 500, mapa aktualizowana do celów projektowych

Ryc. 3a. Mapa sytuacyjno wysokościowa **Projekt rekultywacji technicznej**

Etap I. Przemieszczanie mas odpadów. Docelowe kształtowanie wierzchowiny złoża odpadów skala 1: 500

Ryc. 3b. Mapa sytuacyjno wysokościowa **Projekt rekultywacji technicznej**

Etap II. Utworzenie warstwy izolacyjnej skala 1: 500

Ryc. 4a. **Przekroje A-A'** w skali 1 : 100/250

Ryc. 4b. **Przekroje B-B'** w skali 1 : 100/250

Ryc. 5. **Projekt rekultywacji biologicznej** skala 1: 500

Ryc. 6. **Stan docelowy** skala 1: 500

1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy Gminą Lasowice Wielkie a Pracownią Analiz Środowiskowych Sozolog Grzegorz Kusza, Mariusz Dużyński z siedzibą w Opolu, ul. Kościuszki 33/10, dotycząca opracowania dokumentacji projektowej rekultywacji i zagospodarowania składowiska odpadów w Laskowicach, Gmina Lasowice Wielkie.

2. Cel i zakres opracowania

Zasadniczym celem dokumentacji jest opracowanie optymalnego wariantu rekultywacji składowiska odpadów w Laskowicach w **kierunku rolnym; jako podstawową formę przyjmuje się stworzenie zadrzewienia śródpolnego.**

W zakres opracowania wchodzi następujące zagadnienia:

- położenie, lokalizacja i morfologia wysypiska, warunki klimatyczne, gruntowo-wodne, hydrogeologiczne,
- aktualny stan i sposób zagospodarowania terenu w obszarze wysypiska,
- pomiary geodezyjne
- analiza emisji biogazu ze studni odgazowania
- dokumentację projektową (rekultywacja techniczna i biologiczna)
- zestawienie przedmiaru robót
- kosztorys inwestorski
- zalecenia i wnioski

W ramach zlecenia wykonano:

- Studnie odgazowania (3 szt.)
- Dokumentację geodezyjną – mapa do celów projektowych w skali 1:500
- Projekt rekultywacji i zagospodarowania – część tekstowa
- Projekt rekultywacji i zagospodarowania – część graficzna
- Przedmiar robót
- Kosztorys inwestorski

Projekt obejmuje obszar działek nr 242/70, 252/70 i 254/85 k.m.11 obręb Laskowice o powierzchni 2,7200 ha. W pracach rekultywacyjnych na przedmiotowym obiekcie założono III etapy realizacyjne, w tym:

- Etap I (Rekultywacja techniczna) obejmuje uformowanie wierzchowiny na istniejącej kwaterze z odpadami, powierzchnia 0,2836 ha.
- Etap II (Rekultywacja techniczna) – zakłada utworzenie mineralnej warstwy izolacyjnej na wierzchowinie, powierzchnia 0,2836 ha.
- Etap III (Rekultywacja biologiczna), w etapie III zakłada się utworzenie zadrzewienia i zakrzewienia na powierzchni warstwy izolacyjnej oraz obszaru pomiędzy kwaterą z odpadami i pasem ochronnym (istniejący plac manewrowy) oraz ogrodzeniem - powierzchnia 0,4140 ha.

Zestawienie powierzchni działek z uwzględnieniem obszaru objętego rekultywacją

Powierzchnia\ nr działki	242/70	252/70	254/85	Razem
Przeznaczona do rekultywacji	0,6120	0,1610	0,046	0,8190
Pozostał nie podlegająca rekultywacji	1,2780	0,5390	0,0840	1,9010
Powierzchnia ewidencyjna działki	1,8900	0,7000	0,1300	2,7200

Realizując zakres przedmiotowego opracowania wykonano prace terenowe, laboratoryjne i studialne.

W ramach przeprowadzonych prac uwzględniono obowiązujące normatywy.

Akty prawne podstawowe:

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (tj. Dz. U. 2006 Nr 129, poz. 902)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. o odpadach (tj. Dz. U. 2007 Nr 39, poz. 251)
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 17 sierpnia 2006r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 156, poz. 1118),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. o zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 89, poz. 415, z późniejszymi zmianami),

- Ustawa z dnia 3 lutego 1995r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz. U. Nr 16, poz. 78, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 13 września 1996r o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. Nr 132, poz. 622, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002r. w sprawie zakresu, czasu sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów (Dz. U. Nr 220, poz. 1858)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002r. w sprawie rodzajów odpadów, które mogą być składowane w sposób nie selektywny (Dz. U. Nr 191, poz. 1595)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Dz. U. Nr 61, poz. 549),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 7 września 2005r. w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczenia odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu (Dz. U. Nr 186, poz. 1553),
- Dyrektywa 1999/31/WE w sprawie składowania odpadów
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 marca 2006 r. w sprawie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów poza instalacjami i urządzeniami (Dz. U. Nr.49, poz. 356)

Ponadto przy opracowywaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- Przegląd ekologiczny składowiska odpadów komunalnych w Laskowicach gmina Lasowice Wielki. Hi-Eko Zakład Projektowo-Usługowy czerwiec 2002 r.
- Ocena oddziaływania na środowisko składowiska odpadów w Laskowicach. Rak A. Opole, wrzesień 1996
- Raporty z badań w ramach monitoringu składowiska odpadów w Laskowicach
- Raport z wyników prac związanych z wykonaniem piezometrów w rejonie wysypiska w Laskowicach. Grunt Opole 1992
- Dokumentacja technicznych badań podłoża gruntowego terenu składowiska odpadów w Laskowicach. Pelc J. 1989r.

3. Charakterystyka składowiska

3.1. Położenie i lokalizacja składowiska

Składowisko położone jest na obszarze Śląska Opolskiego, na północ od wsi Laskowice w odległości około 0,6 km od najbliższej zabudowy mieszkalnej. Zgodnie z istniejącym układem granic administracyjnych obszar podlegający opracowaniu należy do gminy Lasowice Wielkie, Powiat Kluczborski. Teren składowiska ma kształt prostokąta otoczony jest pasem ochronnym roślinności krzewiastej. Dojazd do składowiska prowadzony jest drogą gruntową łączącą się z drogą asfaltową Laskowice-Tuły. Bezpośrednie otoczenie terenu składowiska stanowią tereny użytkowane rolniczo i leśnie. W bliskim sąsiedztwie od strony północno-wschodniej występuje niewielki kompleks leśny. Morfologicznie teren jest płaski, wyniesiony w granicach 178-185 m n.p.m. Teren jest w niewielkim stopniu nachylony w kierunku północnym do doliny rzeki Budkowiczanki, przepływającej w odległości ok. 700m od składowiska.

3.2. Charakterystyka fizjograficzna i klimatyczna regionu

Według podziału na jednostki fizyczno – geograficzne dokonanego przez Kondrackiego wynika, że gmina Lasowice Wielkie położona jest w mezoregionie Równina Opolska, podprowincji Nizina Środkowopolska. Równina Opolska wchodzi w skład Niziny Śląskiej, stanowiąc jej najbardziej na wschód wysuniętą część. Od północnego zachodu graniczy z Równiną Oleśnicką, od południowego zachodu z Pradoliną Wrocławską a od wschodu z Wyżyną Śląsko-Krakowską. Pod względem geologicznym jej podłoże stanowi monoklina śląsko-krakowska, pokryta osadami plejstoceńskimi i holoceniowymi - iłami, piaskami, żwirami, glinami oraz lessami. Duże obszary w pokryte są osadami piaszczystymi.

Powierzchnię Równiny Opolskiej tworzą głównie piaski w formie wydm na dużym obszarze porośniętych lasami. Na obszarze gminy przeważają utwory piaszczyste i żwirowe o genezie glacialnej. Rzeźba terenu jest równinna, fragmentarycznie w części gminy lekko falista.

Według regionalizacji klimatycznej Polski Wosia, gmina Lasowice Wielkie należy do regionu XXV – Dolnośląskiego Południowego. Region ten obejmuje obszar południowo – wschodniego fragmentu Niziny Śląskiej.

Na tle innych regionów, notuje się tutaj mniej liczne dni z pogodą przymrozkową, mniej jest także dni z pogodami mroźnymi. Natomiast liczniejsze są przypadki występowania pogody bardzo ciepłej i jednocześnie pochmurnej.

Liczba godzin słonecznych w regionie jest stosunkowo mała w porównaniu do wschodniej najbardziej słonecznej części Polski. Średnia roczna wynosi 1438. Największe średnie miesięczne nasłonecznienie rzeczywiste notuje się w czerwcu 202,4 oraz w lipcu 204,1, najmniejsze wartości średnich miesięcznych usłonecznienia przypadają na styczeń 38,1 i grudzień 27,8. Największe średnie dzienne sumy usłonecznienia rzeczywistego notowane są w czerwcu i lipcu a dla całego lata wartość ta wynosi 6,5. Charakterystyczną cechą termiczną tego terenu są łagodne zimy. Średnia roczna temperatura wynosi 8,4 °C. Maksymalne średnie miesięczne oraz dobowe temperatury notowane są w lipcu, w którym najwięcej jest dni o temperaturze powyżej 25⁰C w liczbie 12,1. Najzimniejszymi miesiącami są styczeń i luty. W lutym notuje się również największą liczbę dni o temperaturze powietrza poniżej -10⁰C w ilości 7,3. Miesiące jesienne charakteryzują się mniejszym zróżnicowaniem temperatur średnich (4,2 – 13,9 °C) niż nieco chłodniejsze miesiące wiosenne (2,0-12,8⁰C). Długość okresu wegetacyjnego wynosi około 225 dni.

Średnia roczna suma opadów dla regionu wynosi 660 mm. Najniższe miesięczne sumy opadów notuje się w lutym a najwyższe wartości opadów przypadają na lipiec. Liczba dni z pokrywą śnieżną dla regionu wynosi około 55. Najdłuższe zaleganie śniegu notuje się w styczniu i lutym, dla tych miesięcy trwanie pokrywy śnieżnej wynosi 60 %.

Na obszarze gminy przeważają wiatry z kierunku północno – zachodniego i zachodniego, zwłaszcza latem. Dominują wiatry słabe i umiarkowanie silne.

3.3. Warunki geologiczne i hydrogeologiczne

Powierzchnię terenu w rejonie składowiska budują plejstoceny utwory czwartorzędu. Litologicznie są to piaski i żwiry fluwioglacjalne z przewarstwieniem iłów, mułków i glin o łącznej miąższości od kilkunastu do kilkudziesięciu metrów. Warstwy te zalegają poziomo i charakteryzują się znaczną zmiennością uziarnienia. Poniżej czwartorzędu zalegają utwory triasu górnego.

W podłożu składowiska stwierdzono występowanie jednego czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Są to wody związane z piaskami i pospólkami. Swobodne zwierciadło tych wód stabilizuje się na poziomie 0,7 do 2,5m ppt. Wody zasilane są

bezpośrednio z opadów przez przepuszczalne od góry warstwy. Kierunek spływu wód tego poziomu wodonośnego następuje na północny-zachód w stronę koryta Budkowiczanki. Drugi poziom wodonośny górnotriasowy, ma znaczenie użytkowe. Występuje w warstwach piasków pod nakładem iłów i iłupków o miąższości 3-15 m. Zwierciadło wody tego poziomu ma charakter napięty i stabilizuje się na głębokościach około 10 m poniżej powierzchni terenu.

3.4. Warunki hydrologiczne

Składowisko położone jest w zlewni Budkowiczanki, uchodzącej do Odry. Odległość jego od koryta Budkowiczanki wynosi około 750 m. Występuje tu opadowo – retencyjny typ gospodarki, a retencjonowanie wody, z uwagi na ilość opadów wystarczy do przeprowadzenia prawidłowej rekultywacji.

3.5. Gleby w otoczeniu składowiska

Powierzchnię terenu pokrywają utwory czwartorzędu. Litologicznie są to piaski fluwioglacjalne. Występujące w otoczeniu obiektu gleby należą według klasyfikacji Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego (1989r.) do działu gleb autogenicznych, typu gleby bielcowe i rdzawe. Wartość użytkowa tych gleb zależy od ich genezy, jak również od zawartości próchnicy, udziału koloidów oraz stosunków wodno-powietrznych. Stosunki wodno-powietrzne gleb przyległych do obiektu nie są prawidłowe, ponieważ gleby te są okresowo za suche. Należą tu gleby V i VI klasy bonitacyjnej, gleby orne średniej jakości, gorsze oraz orne słabe. Gleby przyległe należą do szóstego kompleksu przydatności rolniczej, czyli żyniego słabego, wytworzone na piaskach gliniastych lekkich podścielonych piaskami.

Gleby obiektu, przed lokalizacją składowiska, należały według klasyfikacji bonitacyjnej gruntów do V klasy, wykorzystywane były jako użytki orne kompleksu użytków słabych.

3.6. Pokrycie terenu

Na powierzchni obiektu stwierdzono występowanie zarówno roślinności krzewiastej, jak i zielnej. Krzewy stanowią zwarty pas izolacyjny (utworzony z ligustru, tarniny, róży pomarszczonej) składowiska a roślinność zielna (trawy i zioła) pokrywa obwałowania

kwatery i pozostały wolny teren składowiska niezwiązany z technologią składowania odpadów. W części zachodniej składowisko graniczy z niewielkim kompleksem leśnym (o składzie gatunkowym budowanym przez brzozę brodawkowatą, sosnę zwyczajną i dęba bezszypułkowego), który miał być przeznaczony pod budowę drugiej kwatery na składowisku. Drzewostan ten stanowi jednocześnie naturalną barierę ochronną dla składowiska odpadów.

3.7. Charakterystyka składowiska odpadów

W miejscu wyrobiska, gdzie prowadzono eksploatację piasku powstało składowisko odpadów. Składowisko było eksploatowane od 1993 r. na działce nr 242/7 k. m. 11 obręb Laskowice Wielkie zakwalifikowanej jako nieużytek.

Projektowane składowisko odpadów o łącznej powierzchni 1,0085 ha, miało być podzielone na 3 kwatery:

kwatery nr 1 o powierzchni 0,3955 ha

kwatery nr 2 o powierzchni 0,3625 ha

kwatery nr 3 o powierzchni 0,2865 ha

Kwaterna do składowania odpadów nr 1 o powierzchni 3955 m². *Rzeczywista powierzchnia z zdeponowanymi odpadami wynosi 0,2836 ha.* Na pozostałej części nie stwierdzono występowania odpadów. Wykonana w formie niecki po wyrobisku piasku w kształcie prostokąta. Skarpy czasy o nachyleniu 1:3, dno i skarpy uszczelniono folią PCV. Posiada system drenażu odcieków z rur drenarskich o średnicy 75 mm z obsypką z piasku i odprowadzeniem do zbiornika – zlokalizowanego na kwaterze z odpadami. Odcieki te gromadzone są w szczelnym bezodpływowym zbiorniku ze studzienką czerpaną w postaci dwóch studni z kręgów Hepnera. W trakcie eksploatacji odcieki były wywożone na oczyszczalnię ścieków. Zalegają tu odpady warstwą o grubości 0,5 – 1,5 m. Składowanie ich odbywało się w sposób zorganizowany, w odpowiedniej technologii, na uszczelnionej kwaterze.

Aktualnie obszar składowiska jest ogrodzony i otoczony zwartym pasem zieleni ochronnej. Kwaterna odpadów wypełniona jest w ponad 50 %.

Na składowisku znajduje się również:

- ❖ infrastruktura pomocnicza – brama wjazdowa i pas zieleni ochronnej (umiejscowiony na zewnątrz kwatery).
- ❖ plac manewrowy
- ❖ pomieszczenie gospodarcze
- ❖ brodzik dezynfekcyjny

Poniżej przedstawiono zestawienie działek i powierzchni zajmowanych przez poszczególne wydzielania na składowisku.

Powierzchnia\ nr działki	242/70	252/70	254/85	Razem
	[ha]			
Istniejący pas ochronny	0,0730	0,1360	0,0460	0,2550
Wał ziemny	0,1210	0,0170	-	0,1380
Rzeczywista powierzchnia kwatery z odpadami	0,2836	-	-	0,2836
Teren pozostały (infrastruktura)	0,1344	0,0080	-	0,1424
Przeznaczona do rekultywacji	0,6120	0,1610	0,0460	0,8190
Pozostały obszar nie podlegający rekultywacji	1,2780	0,5390	0,0840	1,9010
Powierzchnia ewidencyjna działki	1,8900	0,7000	0,1300	2,7200

Skład morfologiczny złoża odpadów

W wyniku analizy terenowej oraz materiałów archiwalnych oszacowano skład jakościowy i ilościowy w złożu.

W wyniku analizy należy stwierdzić, że złożo składa się z jednej warstwy utworzonej przez grunt nasypowy powstały ze składowania gruzu ceglano-betonowego, plastiku, papieru, gumy, szmat, drewna, szkła, żużlu, puszek aluminiowych, metali, opakowań z tworzyw sztucznych miąższości 0,5 – 1,5 m. Ze względu na duży udział materiałów

odpadowych mineralnych (gruz, gleba z wykopów, żużel) nie stwierdzono występowania warstwy zawodnionej, w której zachodzą procesy beztlenowego rozkładu materii organicznej, a tym samym powstanie biogazu.

Wytwarzanie metanu w takim złożu jest niewielkie i szacuje się na podstawie przeprowadzonych analiz zawartości biogazu (pomiarów wykonano w studniach odgazowania w miesiącu kwietniu 2008r.), iż w przeciągu kilku najbliższych lat emisja gazów nie spowoduje uszkodzenia systemu korzeniowego oraz aparatu asymilacyjnego drzew i krzewów. Biorąc pod uwagę kształt bryły oraz małą powierzchnię kwatery z odpadami nie powinien ten czynnik wpłynąć w sposób istotny na prawidłowe kształtowanie się przyszłego ekosystemu charakterystycznego dla zadrzewienia śródpolnego.

3.8. Stan prawny i status obiektu

Składowisko zlokalizowane jest na działce nr 242/70, natomiast pas zieleni ochronnej obejmuje działki nr 252/70 i 254/85 w miejscowości Laskowice Wielki. Powyższe działki utraciła charakter rolny i leśny wskutek przekształcenia ich w wyrobisko piasku, a następnie w składowisko odpadów komunalnych przeznaczonych do unieszkodliwiania odpadów poprzez ich składowanie. Dla przedmiotowego obszaru uchwalono miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego gminy Lasowice Wielki (Uchwała Nr XIV/57/86 GRN w Laskowicach Wielkich z dnia 16 listopada 1987r. Składowisko położone jest na terenie oznaczonym symbolem 39NU o powierzchni 0,48 ha z zapisem: teren projektowanego wysypiska śmieci. Strefa do 300m. Teren wymaga opracowania projektu zagospodarowania zgodnie z przepisami. Składowisko funkcjonowało do 1 lipca 1997r.

4. Projekt rekultywacji

4.1. Projekt przygotowawczy

Stan dróg dojazdowych do przedmiotowej powierzchni jest bardzo dobry, możliwe jest wykorzystanie sprzętu ciężkiego do prac rekultywacji technicznej. Powierzchnia działki nr 242/70 podlegająca rekultywacji, na której zlokalizowana jest kwatera z odpadami zgodnie z pomiarami geodezyjnymi wynosi 0,5390 ha, natomiast obszar zlokalizowany poza ogrodzeniem (pas ochronny) nie wymaga przeprowadzenia zabiegów rekultywacyjnych.

Etap I

W wyniku przemieszczenia i zagęszczenia mas odpadów zostanie uformowane w ramach rekultywacji technicznej wierzchowina kwatery (Rys. 3a). Na tym wydzieleniu zostanie założona w etapie III - rekultywacji biologicznej uprawa roślin fitomelioracyjnych. Ze względu na wielkość powierzchni stanowi ona obszar dominujący. Skarpa pozostanie w stanie istniejącym – powierzchnia już została utrwalona poprzez zadarnienie – nie wymaga nakładów w ramach rekultywacji, a jedynie zagospodarowania w etapie późniejszym po zakończeniu prac rekultywacyjnych (prace pielęgnacyjne) – skarpa od strony południowej jest zadarniona i zakrzaczona.

Biorąc pod uwagę ukształtowanie terenu, właściwości gruntu oraz docelowy kierunek zagospodarowania uwzględnia się wykonanie następujących prac:

- roboty ziemne – mające na celu wyrównanie powierzchni obiektu z przemieszczeniem mas odpadów na wierzchowinie.

Etap II

W etapie tym zakłada się na wcześniej przygotowanej (wyprofilowanej wierzchowinie i skarpach) kwaterze wykonanie warstwy izolacyjnej składającej się z trzech podwarstw. Na wierzchowinie zostanie założona w etapie III uprawa roślin drzewiastych i krzewów oraz wysiew i mieszanki traw i roślin motylkowych. Pozwoli to na uformowanie bryły składowiska w nawiązaniu krajobrazowym do otoczenia, a także wzbogaci istniejący ład przestrzenny o walory przyrodnicze (enklawa dla zwierzyny). Droga technologiczna będzie wykorzystywana w trakcie prowadzenia prac w ramach rekultywacji, a także zaleca się pozostawienie jej jako drogi przeciwpożarowej (po zakończeniu rekultywacji).

- roboty ziemne - wykonanie warstwy izolacyjnej,

Etap III

Zagospodarowanie biologiczne

- zabiegi agrotechniczne i agromelioracyjne – mające na celu przywrócenie glebie (wchodzącej w skład warstwy izolacyjnej) właściwych stosunków wodno- powietrznych oraz wzbogacenie w składniki pokarmowe,
- wysiew mieszanki roślinności trawiastej i motylkowej
- nasadzenia drzew i krzewów

Realizację prac rekultywacyjnych zakłada się na okres jednego-trzech lat.

W pierwszym roku należy przeprowadzić rekultywację techniczną i biologiczną, w której zostaną zrealizowane prace ziemne wraz z przemieszczaniem mas odpadów (niwelację wierzchowiny, wykonanie warstwy izolacyjnej), a następnie należy wykonać na powierzchni warstwy izolacyjnej zabiegi agromelioracyjne (wysiew roślinności niskiej). W drugim roku rekultywacji na wiosnę wskazane jest przeprowadzenie niezbędnych prac pielęgnacyjnych i uzupełnień w pasie ochronnym i wykonanie nasadzeń właściwych na wierzchowinie kwatery z odpadami.

Droga technologiczna zostanie wykonana z istniejących na placu manewrowym płyt żelbetowych, nie zaleca się wykorzystywania do tego celu innych materiałów. Będzie ona utworzona w ramach rekultywacji technicznej, przy kształtowaniu warstwy izolacyjnej.

Dopuszcza się wykonanie wszystkich prac w okresie jednego roku.

Nie podlega pracom rekultywacji technicznej wał ochronny kwatery oraz zbiornik na odcieki.

4.2. Rekultywacja techniczna

Wierzchowina

W przypadku przedmiotowej powierzchni koniecznymi zabiegami są prace ziemne mające na celu właściwe ukształtowanie rzeźby terenu. Powierzchnia wierzchowiny kwatery wynosi 0,2836 ha. Istniejące deniwelacje wierzchowiny należy wyrównać kierując się generalnym nachyleniem powierzchni około 2-5 % zachowując spadek od bramy wjazdowej w kierunku północno-wschodnim. Przy formowaniu bryły złoża z odpadami, składającej się na wierzchowinę należy wykorzystać masy odpadów zlokalizowane w południowo-wschodniej części kwatery w okolicy studni na odcieki (Ryc. 3a).

Na tak przygotowanej wierzchowinie należy uformować warstwę izolacyjną i urodzajną. Przy formowaniu tej warstwy należy wykorzystać łącznie masy ziemne i mineralne w ilości 3250 m³ (Ryc. 3b). Warstwa izolacyjna będzie składać się z trzech podwarstw: warstwy piasku o miąższości 20 cm bezpośrednio zalegająca na złożu odpadów, następnie zostanie uformowana podwarstwa gliny o współczynniku wodoprzepuszczalności $K < 10^{-7}$ o miąższości 60 cm. Następnie zostanie uformowana 20 cm warstwa urodzajna z ziemi próchnicznej (Ryc. 4a i 4b). Maksymalne rzędne warstwy izolacyjnej nie mogą przekroczyć rzędnych wierzchowiny wału ochronnego. Nie przewiduje się podwyższenia wierzchowiny nad poziom wałów ochronnych. Prace ziemne niwelacyjne zostaną wykonane przy użyciu ciężkiego sprzętu: spycharka D-572 lub podobna. Załadunek piasku i gliny (dopuszcza się zastosowanie utworów mułowych i ilastych powstałych przy pogłębianiu akwenów wodnych) odbędzie się za pomocą koparko-ładowarki, transport materiału na powierzchnię planuje się samochodami i ciągnikami z przyczepami samowyładowczym. Powyższy sprzęt zaleca się zastosować ze względu na duże utrudnienie w przemieszczaniu się na kwaterze odpadów.

Istniejącą studnię na odcieki spełniającą jednocześnie rolę studni odgazowania należy zabezpieczyć przed przystąpieniem do realizacji prac ziemnych.

Droga technologiczna

Proponuje się utworzenie drogi technologicznej w kształcie i układzie od bramy wjazdowej do środka kwatery, co umożliwi swobodny dojazd samochodów samowyładowczych do wierzchowiny. Do utwardzenia drogi zaleca się wykorzystać istniejące płyty żelbetowe tworzące aktualnie plac manewrowy. Nie zaleca się dodatkowego utwardzenia drogi.

Istniejąca infrastruktura

Istniejąca infrastruktura obejmuje: ogrodzenie z bramą wjazdową, zbiornik na odcieki (bezodpływowy zbiornik zlokalizowany na kwaterze).

Brodzik do dezynfekcji – stan zły, widoczne spękania elementów płyty głównej z uszkodzeniami mechanicznymi. W całości przeznaczona do rozbiórki i umieszczenia na kwaterze z odpadami.

Ogrodzenie, wraz z bramą wjazdową – wykonane z siatki w sposób prawidłowy zabezpieczają składowisko przed wejściem osób postronnych, stan dobry. Zaleca się

pozostawienie ogrodzenia z jego funkcją ochronną zarówno przed dostępem ludzi, jak również zwierząt, które mogłyby w zasadniczy sposób wpłynąć na udatność roślin wykorzystanych w rekultywacji biologicznej.

Bezodpływowy zbiornik na odcieki – stan dobry. Zbiornik wykonany z kręgów betonowych połączony z kwaterą za pomocą drenażu. Zaleca się do pozostawienia ze względu na ciągłe odbieranie odcieków z kwatery, ponadto zgodnie z obowiązującymi przepisami administrator składowiska zobowiązany jest do prowadzenia monitoringu jakości wód podziemnych i odcieków przez okres 30 lat od momentu zamknięcia składowiska.

Projektowany wał ochronny

Projektowany w części północno-wschodniej wał ziemny stanowić będzie uzupełnienie nasypu ochronnego kwatery z odpadami. Ze względu na występowanie odpadów poniżej zakładanej podstawy wału zaleca się wykonanie nasypów w ramach tworzenia warstwy izolacyjnej wierzchowy kwatery. Nie wymagane jest wprowadzenie dodatkowych warstw izolacyjnych. Nachylenie skarpy wału będzie tożsame z już istniejącym wałem tzn. nachylenie kształtuje się na poziomie 1 : 3 (Rys. 3b).

4.2.1. Bilans mas ziemnych i odpadowych

Masy ziemne

Masy ziemne przeznaczone do rekultywacji wierzchowy na kwaterze zostały zamieszczone w poniższym zestawieniu w rozbiciu na poszczególne podwarstwy.

Wszystkie masy ziemne **muszą być dostarczone (przywiezione) na składowisko**. Ze względów ekonomicznych można wykorzystać do rekultywacji masy powstałe m.in. w trakcie robót ziemnych przy zakładaniu infrastruktury kanalizacyjnej, wodociągowej, budowy dróg itp. na terenie gminy.

**Bilans mas ziemnych, mineralnych i odpadów do przemieszczenia lub przewiezienia
w ramach rekultywacji składowiska odpadów w Laskowicach**

Materiał wykorzystany do rekultywacji	Kwatera [m³]
Piasek o granulacji 2-0,05 mm	650
glina o współczynniku wodoprzepuszczalności $K < 10^{-7}$	1950
Humus o zawartości węgla org. >1,5%	650
Razem masy mineralne	3250

4.3. Rekultywacja biologiczna

Wierzchowina (wraz z projektowanym wałem ochronnym)

Na tym etapie rekultywacji biologicznej biorąc pod uwagę właściwości fizyczne i chemiczne wierzchniej warstwy gleby należy stworzyć optymalne stosunki powietrzno – wodne podłoża.

W ramach zabiegów agrotechnicznych na wierzchowinę należy zastosować jednorazowo nawożenie mineralne w następującej ilości i składzie:

Fosforu – 100 kg/ha

w formie 46 % granulowanego superfosfatu – 218 kg/ha

Potasu – 150 kg/ha

w formie 56 % soli potasowej – 268 kg/ha.

Wapna – 1000 kg/ha w formie węglanowej.

W celu wzbogacenia podłoża glebowego w azot oraz wytworzenia optymalnego zadarnienia proponuje się wprowadzenie wieloletniej roślinności motylkowej.

Wysiew mieszanki roślin motylkowych proponuje się zastosować w ilości i składzie:

Motylkowe:

Łubin żółty *Lupinus luteus* - 120 kg/ha

Gorzycza biała *Sinapis alba* - 10 kg/ha

Razem 130 kg/ha

Roślinność motylkową należy wprowadzić w pierwszym roku po przeprowadzeniu rekultywacji technicznej.

Dobór roślinności wysokiej (krzewiastej)

Kolejnym etapem po wprowadzaniu roślinności motylkowej na wierzcholinie będzie wykonanie prac zadrzewieniowych (Ryc. 5). Z uwagi na istniejące warunki siedliskowe i klimatyczne przedmiotowego obiektu zadrzewienie przedplonowe stanowi jednocześnie zalecany skład docelowy, obejmować będzie gatunki pionierskie posiadające właściwości fitomelioracyjne. Zaleca się wprowadzenie następujących gatunków:

śliwa tarnina <i>Prunus spinosa</i>	- 20 %
róża pomarszczona <i>Rosa rugosa</i>	- 20 %
wierzba iwa <i>Salix caprea</i>	- 15 %
bez koralowy <i>Sambucus racemosa</i>	- 15 %
głóg dwuszyjkowy <i>Crataegus oxyacantha</i>	- 10 %
czerecha amerykańska <i>Prunus serotina</i>	- 10 %
bez czarny <i>Sambucus nigra</i>	- 10 %

Teren w granicach składowiska bez kwatery z odpadami

Przedmiotowy obszar będzie podlegała pracom w ramach rekultywacji biologicznej zgodnie z wytycznymi przyjętymi przy zagospodarowaniu wierzcholiny

Droga technologiczna

Nie przewiduje się prac w ramach rekultywacji biologicznej

Projektowany pas roślinności ochronnej

Nie przewiduje się prac w ramach rekultywacji biologicznej.

4.4. Technika i prowadzenie nasadzeń

Wiek oraz jakość materiału sadzeniowego

Ważnym czynnikiem rzutującym na udatność nasadzeń jest jakość materiału sadzeniowego. Bardzo często nie zwraca się należytej uwagi na to zagadnienie. Zaleca się, aby przed pobraniem sadzonek ze szkółki dokonać możliwie dokładnej selekcji i oceny jakości roślin przewidzianych do nasadzeń. Odnosi się to zarówno do części naziemnej, jak i systemu korzeniowego. Sadzonki powinny spełniać wymogi klasy I jakości, powinny mieć dobrze ukształtowany i dostatecznie zdrewniały, pojedynczy pęd główny, z wyraźnym pączkiem szczytowym. System korzeniowy powinien być wystarczająco silny, możliwie skupiony a jego układ zgodny z właściwościami danego gatunku. Na pędzie nadziemnym i korzeniach niedopuszczalne są oznaki chorobowe i uszkodzenia mechaniczne, szczególnie uszkodzenia korowiny na korzeniach. Zaleca się wprowadzania na uprawę sadzonek 2-3 letnich, wysokość sadzonek jest zgodna z naturalnym wzrostem każdego gatunku.

Transport oraz przechowywanie sadzonek

W praktyce bardzo często dochodzi do obniżenia jakości materiału sadzeniowego w wyniku złego transportowania ze szkółki na powierzchnię. Sadzonki załadowane na skrzynię samochodu ciężarowego bez zabezpieczenia, poddawane są osuszającemu działaniu wiatru względnie słońca, a po przywiezieniu na miejsce wysadzenia nie są dołowane.

W celu zabezpieczenia materiału sadzeniowego w czasie transportu powinno się:

- wyłożyć dno skrzyni samochodu dostawczego mokrą słomą lub mchem,
- przykryć sadzonki po ich załadunku w skrzyni plandeką względnie matą ochronną,
- po przywiezieniu na powierzchnię zadołować sadzonki w odpowiednio przygotowanych rowkach (głębokości 50 – 60 cm lub ocienionym dole (pokrywa dachowa z gałęzi zabezpiecza przed nadmiernym nasłonecznieniem).

Materiał sadzeniowy po rozładunku z samochodu wkładamy partiami układając pionowo lub ukośnie, a następnie przykrywamy ziemią do wysokości 20 cm nad szyjką korzeniową.

Więźba sadzenia

Z dotychczasowych badań i obserwacji prowadzonych na podobnych do przedmiotowej powierzchniach oraz mając na uwadze zasady przyjęte w hodowli lasu proponuje się zastosować więźbę 1,2 x 1,2 m. dla drzew liściastych, Dla tak przyjętej więźby

należy wprowadzić 8000 sztuk sadzonek na hektar. W przypadku nasadzeń śliwy tarniny więźba wynosi 0,4 m w jednym rzędzie. W uprawie na przedmiotowej powierzchni powinno dojść do zwarcia już w 5 – 6 roku.

Forma zmieszania

Na przedmiotowej powierzchni proponuje się wprowadzenie roślinności wysokiej w zmieszaniu grupowym względnie drobno-kępowym. Tak przyjęta forma zmieszania da najlepsze efekty wzrostowo – rozwojowe. Obszar zajęty przez jeden gatunek nie może być większy niż 1 ar. W odniesieniu do omawianej powierzchni dla gatunków liściastych proponuje się od 10 – 14 sadzonek w grupie.

Sposób oraz technika sadzenia

Z punktu widzenia udatności nasadzeń, najwięcej zastrzeżeń obok niewłaściwego materiału sadzeniowego budzi wadliwy sposób sadzenia. Aby uniknąć, niepotrzebnego, wzmożonego obumierania roślin należy dostosować się do niżej przedstawionych zasad.

Sadzonki powinno się wysadzać w dołki o wymiarach 30 x 30 x 30 cm. Jamki powinno się wykonać przy użyciu ciężkich motyk i szpadli,

Rozpatrując technikę sadzenia, trzeba szczególną uwagę zwrócić na bardzo często powtarzane błędy, do których należy zaliczyć:

- wykonywanie płytkich i zbyt małych dołków pod sadzonki oraz pozostawianie na ich dnie większych okruchów gruzu lub innych deponowanych na powierzchni odpadów,
- nadmierne skracanie systemu korzeniowego roślin przed ich wprowadzeniem do dołków w wyniku, czego zredukowany zostaje do minimum aparat pobierający z podłoża niezbędne składniki pokarmowe,
- częste kaleczenie korzeni skutkiem przycinania ich tępymi narzędziami,
- mało staranne sadzenie polegające m. in. na niedokładnym okryciu systemu korzeniowego i słabym ubicju miejsc wokół wprowadzonych sadzonek.

Układ korzeni po posadzeniu powinien być naturalny. Korzenie nie mogą być zawinięte i muszą być wystarczająco głęboko umieszczone w podłożu. Szyjka korzeniowa nie może wystawać ponad powierzchnią gleby.

Pora sadzenia

W celu założenia uprawy, optymalny okres sadzeniowy przypada na miesiące marzec-kwiecień. Zwłaszcza dla gatunków pionierskich, fitomelioracyjnych, które wcześniej rozpoczynają wegetację. Dopuszcza się prowadzenie nasadzeń jesienią zgodnie z wytycznymi hodowli lasu.

Poprawki i uzupełnienia

W następnym roku po nasadzeniu przeprowadzić należy kontrolę udatności na przedmiotowej powierzchni. W miejsce zaistniałych wypadów o ile przekroczą one 15% proponuje się wprowadzić te gatunki drzew i krzewów, które wykazały się największym procentem przyjęcia oraz charakteryzują się dobrym wzrostem i rozwojem. Poprawki należy wykonać na jesień, ewentualnie wiosną następnego roku.

Pielęgnacja nasadzeń

W celu prawidłowego kształtowania struktury upraw oraz dla zapewnienia optymalnych warunków dla wzrostu i rozwoju wprowadzonej roślinności wysokiej. Niezbędne jest prowadzenie stałych zabiegów pielęgnacyjnych. Ze względu na wprowadzenie gatunków jednorocznych (łubin żółty i gorczyca) jako roślin ograniczających wzrost chwastów. Zabiegi pielęgnacyjne powinno się wykonać w drugim i trzecim roku po założeniu uprawy. Podstawowym zalecanym zabiegiem jest tzw. motyczenie miejsc wokół wprowadzonych sadzonek, usuwając pokrywę niepożądaną roślinności – chwastów (trzcinnik, starzec itp.) lub wykoszenie chwastów.

Zadrzewienia wykonane nawet bardzo starannie, ale pozostawione bez należytej opieki i pielęgnacji szybko niszczej, zwłaszcza na skutek szkód ze strony ludzi. W związku z tym po wykonaniu zadrzewień należy ustawić tablicę informującą o zakazie wchodzenia na uprawy oraz niszczenia wprowadzonej zieleni.

Po osiągnięciu zwarcia zaleca się przeprowadzić czyszczenia wczesne mające na celu usunięcie wypadów, posuszu lub chorych i uszkodzonych drzew.

**Pielęgnacja nie jest zabiegiem prowadzonym w ramach rekultywacji biologicznej,
a jedynie stanowi podstawowy zabieg w zagospodarowaniu terenu składowiska**

4.5. Rekultywacja szczegółowa

Wierzchowina kwatery

Działki nr 242/70, 252/70 i 254/85 obręb Laskowice Wielkie

Powierzchnia całkowita do rekultywacji – 0,8190 ha

Powierzchnia wierzchowiny kwatery przeznaczona do rekultywacji – 0,2836 ha

Teren pozostały do rekultywacji – 0,1424 ha

Wał ochronny (istniejący) – 0,1380 ha

Pas ochronny – 0,2550 ha

Kubatura mas: do lokalnego przemieszczenia; odpady - 100 m³, (formowanie i przemieszczanie warstwy odpadów o miąższości ok. 20 cm), masy ziemne - 3250 m³,

Opis stanu: teren równy o niewielkich deniwelacjach, - wierzchowina złoża odpadów, dojazd bardzo dobry.

Prace ziemne: lokalne przemieszczenie mas odpadów - niwelacja powierzchni, założenie na całej wierzchowinie warstwy izolacyjnej, złożonej z następujących podwarstw:

- warstwa drenująca – piasek o miąższości 20 cm – 650 m³
- warstwa izolacyjna – glina o współczynniku filtracji $K < 10^{-7}$, miąższość 60 cm 1950 m³
- założenie warstwy urodzajnej próchnicznej o miąższości 20 cm o zawartości węgla organicznego powyżej 1,5% - 650 m³

Prace agrotechniczne:

Zabiegi agrotechniczne będą polegały na wykonaniu prac przygotowujących powierzchnię wierzchowiny (0,2836 ha) oraz terenu po byłej infrastrukturze składowiska (0,1304 ha) do właściwego biologicznego zagospodarowania. Łącznie do zagospodarowania biologicznego przeznacza się powierzchnie 0,4140 ha. Zakres ich obejmuje rozluźnienie warstwy próchnicznej poprzez zastosowanie bronowania a następnie równoległego wysiewu nawozów mineralnych i mieszanki roślin motylkowych.

Wysiew nawozów

Nawozy:

Superfosfat – 218 kg/ha x 0,4140 ha ha = 90 kg

Sól potasowa – 268 kg/ha x 0,4140 ha ha = 110 kg

Węglan wapnia – $1000 \text{ kg/ha} \times 0,4140 \text{ ha} = 410 \text{ kg}$

Razem należy zastosować na całą powierzchnię nawozy w dawce 610 kg

Wysiew roślin motylkowych:

Łubin żółty *Lupinus luteus* - $120 \text{ kg/ha} \times 0,4140 \text{ ha} = 50 \text{ kg}$

Gorzycza biała *Sinapis alba* - $10 \text{ kg/ha} \times 0,4140 \text{ ha} = 4 \text{ kg}$

Razem 54 kg

Wprowadzenie drzew i krzewów:

sadzonki: $0,4140 \text{ ha} \times 8000 \text{ szt./ha} = 3310 \text{ szt.}$

w tym:

śliwa tarnina *Prunus spinosa* - 660 szt.

róża pomarszczona *Rosa rugosa* - 660 szt.

wierzba iwa *Salix caprea* - 500 szt.

bez koralowy *Sambucus racemosa* - 500 szt.

głóg dwuszyjkowy *Crataegus oxyacantha* - 330 szt.

czeremcha amerykańska *Prunus serotina* - 330 szt.

bez czarny *Sambucus nigra* - 330 szt.

Razem 3310 szt.

4. Zalecenia

1. Z uwagi na specyfikę prac rekultywacyjnych wykonywanych w tego rodzaju warunkach, ich realizację winno się zająć wysoko specjalistyczne przedsiębiorstwo, mające należyłą praktykę w powyższym przedmiocie.
2. Ocenę udatności nasadzeń na poszczególnych wydzieleniach należy przeprowadzić w pełni okresu wegetacyjnego (lipiec - sierpień), przy udziale zainteresowanych stron, a więc Urzędu Gminy Lasowice Wielkie oraz wykonawcy zadrzewień.
3. Jakiegokolwiek zmiany wprowadzone w niniejszym projekcie ze strony wykonawcy prac rekultywacyjnych i zadrzewieniowych winny być przed tym uzgodnione z autorami opracowania.

6. Literatura:

Dwucet K. 1992. Rekultywacja i rewaloryzacja środowiska przyrodniczego. Skrypt UŚ nr 478, Katowice.

Greszta J., Morawski S. 1972. Rekultywacja nieużytków przemysłowych PWRiL Warszawa.

Katalogi KNR 2-21, KNP2 – 01.

Norma 3.19 komputerowy program kosztorysowy

Malarski St. 1992. Śląsk Opolski: region i jego struktura. Instytut Śląski, Opole.

Mapy glebowo – rolnicze gm. Lasowice Wielkie w skali 1 : 5000

Schmuk A. 1968. Warunki termiczne i opadowe w województwie opolskim. Studia geograficzno – fizyczne z obszaru Opolszczyzny, IŚL s. 205 –239, Opole

Woś A. 1995. Zarys klimatu Polski., Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

ANEKS

*Krótką charakterystyką wybranych gatunków roślinności drzewiastej,
planowanych do wykorzystania w rekultywacji biologicznej.*

***Salix caprea* – wierzba iwa**

Zwykle wysoki krzew, rzadziej małe drzewo do około 10 m. wysokości i 75 cm pierśnicy. Kora gładka, zielonkawoszara, która na starszych pniach przechodzi w jasnoszarą, głęboko podłużnie spękana. Wierzba iwa jest drzewem leśnym. Występuje w całej Polsce na terenach wilgotnych jako domieszka w lasach; często można ją spotkać na polanach, brzegach lasu i zrębach. W młodości odznacza się szybkim przyrostem, który około 20 roku życia ustaje. Żyje do 60 lat. W stosunku do żyzności gleby mało wymagająca, rośnie również na glebach suchszych, piaszczystych i piaszczysto-gliniastych; w stosunku do wilgotności średnio wymagająca. Jest mniej światłoządna niż inne gatunki wierzb, mrozoodporna, rozmnaża się głównie z nasion. Sama zasiewa się na hałdach, nadaje się do wszelkiego rodzaju zadrzewień krajobrazowych oraz dla rekultywacji zniszczonych środowisk. Ceniona jako gatunek miododajny, biocenotycznie użyteczny.

***Crataegus oxyacantha* – głóg dwuszyjkowy**

Wysoki krzew lub niewielkie drzewko wysokości 5-8 m. Kora starszych pędów jasnoszara, młode pędy miętko owłosione później nagie, ciernie krótkie długości do 2,5 cm. W ciągu dwóch lat rośnie powoli, później przyrost wzmagają się, lecz wkrótce znów słabnie. Żyje długo (do 200 lat). Rozmnaża się głównie z nasion, daje również odrośle z pnia i korzeni. Odznacza się małymi wymaganiami glebowymi, rośnie również na glebach piaszczystych. Wymaga natomiast dużo światła i jest odporny na mróz i suszę. Stanowi cenny użytek biocenotyczny. Stosowany na żywopłoty i w zadrzewieniach krajobrazowych.

***Rosa rugosa* – róża pomarszczona**

Krzew wysokości 1-1,5 m., rzadko do 2 m. Pędy sztywne, proste i grube, pokryte gęsto kolcami. Krzew szeroki, gęsto ugałęziony o regularnym pokroju. Tworzy podziemne rozłogi. Róża pomarszczona pochodzi z Chin, Korei i Japonii. Jest bardzo odporna na mrozy i nie przemarza nawet podczas surowych zim. Mało wymagająca w stosunku do gleby, rośnie nawet na bardzo suchych i jałowych glebach piaszczystych. Bardzo wytrzymała na suszę. Nadaje się do umacniania suchych skarp i nasypów. Cenny krzew dla zadrzewień rekultywacyjnych. Stanowi pożytek biocenotyczny (kwiaty, owoce).

***Prunus spinosa* – śliwa tarnina**

Ciernisty, gęsty krzew, rzadziej małe drzewko, wysokości do 4 m., szeroko rozrastający się za pomocą licznych odrośli korzeniowych. Tarnina jest pospolita na nizinach w całej Polsce. Dając odrośla tworzy z biegiem czasu zarośla, bardzo ozdobne w czasie kwitnienia i trudne do przebycia, które stanowią kryjówkę i miejsce lęgowe dla wielu ptaków i ssaków. Krzew bardzo wytrzymały na mrozy i suszę oraz mało wymagający, co do gleby. Rośnie nawet na suchych, piaszczystych glebach. Jeden z najcenniejszych krzewów do zadrzewień śródpolnych, przydrożnych, do umacniania skarp i zboczy.

***Prunus serotina* – czeremcha amerykańska**

Drzewo wysokości do 10 m. lub szeroki, luźny krzew o cienkich, zwisających gałęziach. Kwiaty białe prawie bezwonne w wąskich wzniesionych gronach, kwitnie późno – koniec maja, po rozwoju liści. Owoce ciemnopurpurowe lub czarne, błyszczące wielkości grochu, gorzkie, jadalne; dojrzewają w sierpniu-wrześniu. Czeremcha amerykańska pochodzi z Ameryki Północnej. Od dawna znana w Europie, w lasach stosowana jest jako podszycie na ubogich, piaszczystych glebach. Rośnie szybko. Odznacza się dużą tolerancją co do gleby. Doskonale rośnie i rozsiewa się nawet na bardzo ubogich, suchych, piaszczystych i kamienistych glebach, jednak w takich warunkach pozostaje krzewem. Bardzo wytrzymała na suszę i mrozy. Znosi nawet silne ocienienie i rośnie również na stanowiskach słonecznych. Czeremcha amerykańska jest cennym gatunkiem dla różnego rodzaju zadrzewień krajobrazowych ze względu na małe wymagania glebowe, odporność na choroby i szkodniki oraz szybki wzrost.

***Sambucus nigra* – bez czarny**

Duży krzew rzadziej małe drzewo wysokości do 8 m. o szarej głęboko spękanej korze. Kwiaty żółtobiaławe, o silnym duszącym zapachu zebrane w płaskie podbaldachy. Kwitnie w maju-czerwcu. Owoce czarne błyszczące, dojrzewają w sierpniu-wrześniu. Kwiaty i owoce mają właściwości lecznicze, stanowią cenny pokarm dla ptaków. Bez czarny jest gatunkiem pospolitym w całej Polsce. Najlepiej rośnie na glebach żyznych, próchnicznych i wilgotnych; lecz również spotyka się na glebach piaszczystych o niskim poziomie wody gruntowej. Rośnie zarówno w pełnym słońcu jak i również w miejscach zacienionych. Bardzo wytrzymały na zanieczyszczenia powietrza. Cenny krzew do dużych zadrzewień krajobrazowych wiejskich i przydrożnych.

***Sambucus racemosa* – bez koralowy**

Krzew wysokości 2 – 4 m., pędy jasnobrązowe z ceglastym lub czerwono-brunatnym rdzeniem. Kwiaty żółtawobiaławe w gęstych, jajowatych wiechach. Kwitnie bardzo wcześnie, kwiecień-maj, jednocześnie z rozwojem liści; owoce koralowoczerwone, dojrzewają w czerwcu-lipcu. Bez koralowy występuje w Polsce w stanie dzikim w podszyciu lasów, przy drogach leśnych i na zrębach. Jest krzewem szybko rosnącym, wytrzymałym na suszę, mało wymagającym co do gleby. Rośnie także na glebach suchych i piaszczystych. Jest wytrzymały na zanieczyszczenia powietrza, polecany do zadrzewień krajobrazowych, przydrożnych itp. Jest ważnym składnikiem biocenotycznym ze względu na owoce chętnie zjadane przez ptaki.

***Pinus sylvestris* – sosna zwyczajna**

Sosna zwyczajna jest gatunkiem o dużej zmienności, co jest związane z jej ogromnym zasięgiem geograficznym. Zwykle jest to duże drzewo dorastające do wysokości 25-35 m., warunkach w sprzyjających warunkach nawet 40-48 m. i pierśnicy 1,5 m. Korona u młodych osobników jest stożkowata, u starych szeroka, zaokrąglona lub parasolowata. W zwarcu wykształca pień prosty (w postaci strzały) i małą wysoko osadzoną koronę. Na otwartej przestrzeni stare, samotne drzewa są niższe, do 15-20 m., mają pień krótki i szeroką, spłaszczoną koronę. Sosna rośnie bardzo szybko; okres pędzenia występuje między 15 a 25 rokiem życia. Około 50 roku wzrost słabnie, a w wieku 100-120 lat przyrost na wysokość zupełnie ustaje. System korzeniowy jest zmienny: na świeżych piaskach jest on głęboki z wyraźnym korzeniem palowym i dobrze rozwiniętymi korzeniami bocznymi; na suchych piaskach z głębokim poziomem wody i na bagnach rozwija się powierzchniowy system bez korzenia palowego. Na najsuchszych glebach piaszczystych boczne korzenie są bardzo szeroko rozgałęzione tuż pod powierzchnią gleby, dzięki czemu mogą one dobrze wykorzystywać wodę opadową. Sosna pospolita doskonale znosi duże wahania temperatury (mrozy i upały), rośnie dobrze przy niewielkiej ilości opadów atmosferycznych, jest odporna na suszę atmosferyczną i glebową. Rośnie także tam, gdzie okres wegetacji wynosi zaledwie 2 miesiące, a temperatura zima dochodzi do -50°C . Jest drzewem o rozległej amplitudzie życiowej. Może rosnąć zarówno na skale, jak i na suchych piaskach czy torfach. Do dobrego wzrostu wymaga jednak gleb świeżych, przewiewnych i dość głębokich. Nie znosi gleb ciężkich, nie odpowiadają jej również gleby zbyt zasobne. Sosna pospolita ma natomiast duże wymagania względem światła; należy do gatunków najbardziej światłolubnych, ustępując miejsca tylko brzozie i modrzewiowi.

8. Dokumentacja fotograficzna



Fot.1-2. Widok na kwaterę ze składowanymi odpadami



Fot. 3-4. Wał ochronny wokół kwatery z odpadami



Fot. 5 Studnia odgazowania nr 1



Fot. 6-7 Studnie odgazowania nr 2 i 3



Fot. 8. Plac manewrowy przeznaczony do usunięcia



Fot. 9. Istniejący pas ochronny składowiska