

*Zamawiający :***Gmina Miasto Elk****ul. Piłsudskiego 4****19-300 Elk***Stadium :***Dokumentacja techniczna***Nr umowy :***1/2010 z dnia 16 kwietnia 2010 r.***Temat :***Rekultywacja składowiska odpadów komunalnych
w m. Siedliska gm. Elk***Nr działki :***344/3 obręb Siedliska***Branża :***Architektura i technologia****Skład Zespołu:***Podpis:**Prezes Zarządu:***Mgr inż. Adam Roszczyk***Kierownik Zespołu:***Mgr inż. Sławomir Hebel***Projektował:***Mgr inż. Krzysztof Michniewicz**
*upr. bud. 07/Gd/00**Opracował:***Mgr inż. Mariusz Gosz**
Mgr inż. Paweł Fajfer**Gdynia****Maj 2010 r.**

Spis treści:

1. WSTĘP:	3
1.1. Dane formalne:	3
1.2. Cel i zakres opracowania:	3
1.3. Zagrożenia dla środowiska powodowane przez składowiska odpadów komunalnych po zakończeniu eksploatacji:	3
1.4. Podstawowe zasady rekultywacji:	4
1.5. Wykorzystane materiały:	5
2. DANE IDENTYFIKACYJNE OBIEKTU:	5
2.1. Lokalizacja:	5
2.2. Opis stanu istniejącego:	6
2.3. Technologia składowania:	6
2.4. Warunki geologiczne i hydrogeologiczne:	6
2.5. Sieć monitoringu:	6
3. GŁÓWNE ZAŁOŻENIA REKULTYWACJI:	6
4. REKULTYWACJA TECHNICZNA:	7
4.1. Ukształtowanie wierzchowiny kwatery:	7
4.2. Konstrukcja warstwy rekultywacyjnej:	7
4.3. Odgazowanie:	10
4.4. Odwodnienie:	10
5. REKULTYWACJA BIOLOGICZNA KWATERY:	11
5.1. Założenia:	11
5.2. Zadarnianie. Dobór roślin:	11
5.3. Zakrzewianie i zadrzewianie powierzchni zadawnionych:	12
5.4. Zabiegi agrotechniczne:	13
5.4.1. Nawożenie mineralne:	13
5.4.2. Siew:	13
5.5. Wytyczne konserwacji i napraw rekultywacji biologicznej:	13
6. OBIEKTY TOWARZYSZĄCE SKŁADOWISKU:	13
7. KONTROLA ZREKULTYWOWANEGO SKŁADOWISKA:	14
8. HARMONOGRAM PRAC REKULTYWACYJNYCH:	15
9. UWAGI KOŃCOWE:	17

1. WSTĘP:

1.1. Dane formalne:

Dokumentację techniczną rekultywacji składowiska odpadów komunalnych zlokalizowanego w m. Siedliska gm. Elk wykonano na podstawie umowy nr 1/2010 z dnia 16 kwietnia 2010 r. zawartej pomiędzy firmą Coneco-Bce Sp. z o.o. z siedzibą w Gdyni przy ul. Prostokątnej 13, a Gminą Miastem Elk z siedzibą w Elku przy ul. Piłsudskiego 4.

1.2. Cel i zakres opracowania:

Dokumentacja techniczna rekultywacji składowiska odpadów komunalnych w m. Siedliska gm. Elk, służyć będzie wydaniu decyzji o zamknięciu składowiska oraz uzyskaniu zgody na wykonanie prac rekultywacyjnych w zakresie objętym niniejszą dokumentacją.

W dokumentacji przyjęto jako punkt wyjścia aktualny stan terenu rekultywowanego składowiska. Założono, że zaproponowane przedsięwzięcia techniczne zmierzać będą do ochrony takich elementów środowiska jak krajobraz, wody gruntowe, gleba, i powietrze. Dokumentacja poza rekultywacją techniczną obejmuje również rekultywację biologiczną. Dokumentację opracowano w oparciu o aktualną mapę sytuacyjno-wysokościową terenu w skali 1:1000, dostarczoną przez Zamawiającego.

1.3. Zagrożenia dla środowiska powodowane przez składowiska odpadów komunalnych po zakończeniu eksploatacji:

Pozostawione po zakończeniu eksploatacji nie zrehabilitowane składowiska mogą przez długie lata stanowić uciążliwość dla otoczenia. Poniżej przedstawiono najbardziej charakterystyczne uciążliwości dla poszczególnych komponentów środowiska.

- Zagrożenia dla wód podziemnych i powierzchniowych: wody podziemne i powierzchniowe mogą być zanieczyszczane wymywanymi ze złoża odpadów substancjami (będącymi produktami przemian biochemicznych w nim zachodzących lub innymi substancjami znajdującymi się w złożonych odpadach).
- Zagrożenia dla powietrza atmosferycznego: Czystość powietrza atmosferycznego może być zagrożona poprzez możliwość emisji aerozoli bakteryjnych oraz pylenie. Obiekty, na których składowane były odpady zawierające duże ilości substancji organicznej mogą stanowić zagrożenie wywołane emisją gazu składowiskowego (biogazu). Migrujący z składowisk gaz stwarza zagrożenie dla środowiska naturalnego zarówno pod względem przyczyniania się do efektu cieplarnianego, jak i niekorzystnego oddziaływania na organizmy żywe oraz roślinność w sąsiedztwie składowiska. Metan jest gazem palnym, a w mieszaninie z powietrzem (5% - dolna i 15% - górna granica wybuchowości) wybuchowym, ta właściwość jest najczęstszym czynnikiem decydującym o budowie instalacji odgazowujących składowiska. Emisja biogazu, pogarszając skład powietrza, stwarza niebezpieczeństwo uduszenia ludzi i zwierząt (szczególnie w zagłębieniach terenu, studzienkach i innych miejscach gromadzenia się gazu). Zawarte w emitowanym biogazie substancje złowne (merkaptany, siarkowodór, kwasy tłuszczowe), charakteryzujące się bardzo niskim progiem wyczuwalności, powodują zwiększenie uciążliwości eksploatowanych składowisk odpadów komunalnych oraz trudności w lokalizacji nowych obiektów. Dodatkowo emisja biogazu zawierającego (w ilościach śladowych) oprócz składników podstawowych (CH₄ i CO₂) ok. pięciuset różnych

związków organicznych, z których część to substancje kancerogenne (np. benzen, toluen, trychloroetylen), może być (szczególnie w bezpośrednim sąsiedztwie składowiska) czynnikiem powodującym zagrożenie zdrowotne. Inną uciążliwością związaną z emisją biogazu, szczególnie istotną przy rekultywacji składowisk, jest niszczenie roślin (szkody wegetacyjne spowodowane blokowanie dostępu tlenu do warstwy korzeniowej).

- Zagrożenia dla środowiska gruntowego: O ile środowisko gruntowe jest dość odporne na zanieczyszczenia biologiczne to w bezpośrednim otoczeniu składowiska grunty mogą wiązać w kompleksie sorpcyjnym nadmierne ilości metali ciężkich, ponadto charakterystyczną ich cechą jest występujący nadmiar substancji użyźniających zwłaszcza azotowych mogących stanowić zagrożenie dla łańcucha pokarmowego.
- Zagrożenia dla krajobrazu: Nie do przyjęcia jest wizja terenów pokrytych rozwiewanymi papierami i foliami oraz ze zwałami odpadów.
- Bezpieczeństwo geotechniczne: Niezwykle istotne jest zapewnienie bezpieczeństwa geotechnicznego rekultywowanego składowiska. Składowisko pod względem geotechnicznym jest przez długi czas tworem dynamicznym. Przemiany w jego wnętrzu prowadzą do zmniejszenia objętości złoża (wywołanego przemianami biochemicznymi oraz samozagęszczaniem się odpadów). Powstawać, więc będą niecki i zapadliska bardzo sprzyjające tworzeniu się zastoisk wodnych. Nie można oczekiwać, że zaprojektowana i ukształtowana bryła będzie budowlą niezmienną w nadanym jej kształcie. Przewidzenie miejsc gdzie mogą wystąpić odkształcenia jest bardzo trudne i wymaga szczegółowych analiz geotechnicznych. Odpady z czasem zmieniają również swoje parametry geotechniczne, dotyczy to zwłaszcza kąta tarcia wewnętrznego i spójności. Nadpoziomowe bryły starych składowisk często posiadają prawie pionowe skarpy. Stwarza to zagrożenie wystąpienia osuwisk zboczy a także wystąpienia zjawiska tzw. pełzania bryły, czyli powiększania się w sposób niekontrolowany stopy składowiska. Zlokalizowane na gruntach o małej nośności składowiska mogą ulegać deformacjom powstałym na skutek nierównomiernego osiadania podłoża. Może to doprowadzić szczególnie przy wysokich skarpach składowiska do utraty stateczności i powstawania obrywów i osuwisk.

1.4. Podstawowe zasady rekultywacji:

Rekultywacja jest procesem w trakcie, którego zniszczone tereny przywracane są dla środowiska jako tereny ponownie użyteczne. Rekultywacja składowiska to nie tylko realizacja zaprojektowanych zabiegów technicznych i biologicznych, lecz również ciągła kontynuacja działań, aż do momentu uznania, że teren może być zagospodarowany zgodnie z planowanym przeznaczeniem. O ile degradacja terenu może nastąpić w bardzo krótkim czasie, to proces naprawczy będzie trwał w skrajnych przypadkach nawet kilkanaście lat.

Istotą rekultywacji składowisk komunalnych jest stworzenie poprzez zabiegi techniczne, agrotechniczne i uprawowe takich warunków, aby naturalne procesy przemian biochemicznych zachodzące wewnątrz składowiska przebiegały w sposób możliwie jak najszybszy, przy jak najmniejszym niekorzystnym oddziaływaniu na środowisko.

1.5. Wykorzystane materiały:

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- Przegląd ekologiczny składowiska, opracowany w 2002 roku,
- Aktualna mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:1000 terenu składowiska,
- Archiwalna dokumentacja projektowa przedmiotowego składowiska,
- Instrukcja nr 337 - Projektowanie przesłon izolacyjnych na składowiskach odpadów komunalnych, wyd. Instytut Techniki Budowlanej. Warszawa 1995 r.
- Zbiór zaleceń do programowania, projektowania i eksploatacji wysypisk odpadów komunalnych - wyd. Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Ekologii Miast „OBREM”. Łódź 1993.
- Dokumentacja formalno-prawna składowiska udostępniona przez Zamawiającego.

Projekt uwzględnia aktualny stan prawny dot. tematu, m.in.:

- Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. wraz z późn. zmianami.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Tekst jednolity: Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150).
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. Nr 199, poz. 1227).
- Ustawa z dnia 03.02.1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U. nr 16 poz. 78).
- Główny Urząd Statystyczny - Definicja pojęć o ochronie środowiska poz. 133008.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 r. w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów (Dz. U. Nr 220, poz. 1858).
- 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.03.61.549 z dnia 10 kwietnia 2003 r.).
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 21 marca 2006 r. w sprawie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów poza instalacjami i urządzeniami (Dz.U. 06.49.356 z dnia 27 marca 2006 r.).

2. DANE IDENTYFIKACYJNE OBIEKTU:

2.1. Lokalizacja:

Przedmiotowe składowisko odpadów położone jest w gminie Elk, w miejscowości Siedliska, na terenie wyrobisk poeksploatacyjnych gliny. Położone jest na działce nr 344/3 stanowiącej własność Gminy Miejskiej w Elku. Dojazd do składowiska następuje starym dojazdem (droga utwardzona płytami betonowymi) do cegielni od strony drogi wojewódzkiej nr 656 prowadzącej z Elku w kierunku Giżycka. Miejscowość Siedliska znajduje się w odległości ok. 3 km od centrum Elku w kierunku północno-zachodnim, samo zaś składowisko znajduje się w odległości ok. 700 m od centrum Siedlisk w kierunku północno-wschodnim.

2.2. Opis stanu istniejącego:

Składowisko odpadów komunalnych założone zostało w roku 1983 w miejscu wyrobiska po eksploatacji gliny. Przyjmowało ono odpady komunalne pochodzące głównie z terenu miasta Elk oraz gmin Elk i Kalinowo. Teren składowiska jest ogrodzony płotem z siatki na słupkach stalowych, zabudowę jego zaplecza stanowiły budynek socjalny (biuro), wagi samochodowe oraz brodzik dezynfekcyjny, zlokalizowane bezpośrednio przy bramie wjazdowej. Obecnie składowisko nie jest eksploatowane. Istniejąca infrastruktura składowiska wykorzystywana jest dla potrzeb funkcjonującego na jego zapleczu placu magazynowego. Istniejący rów w południowej części składowiska pełni funkcję drenażu odcieków z kwatery.

2.3. Technologia składowania:

Na przedmiotowym składowisku były deponowane wyłącznie odpady komunalne. Składowisko nie posiada sztucznego uszczelnienia, ani zorganizowanego odbioru odcieków. Jedynym zabezpieczeniem przed zanieczyszczeniem wód gruntowych jest naturalna warstwa glin o dużej miąższości w podłożu składowiska. Obiekt nie posiada wydzielonych kwater składowania. Odpady na składowisku były rozplantowywane i zagęszczane przy użyciu kompaktora lub spychacza gąsienicowego. Stosowane były warstwy izolacyjne z materiałów mineralnych o grubości 0,15 m co 2 m miąższości zdeponowanych odpadów.

2.4. Warunki geologiczne i hydrogeologiczne:

Budowę geologiczną przypowierzchniowych warstw ukształtował lodowiec fazy pomorskiej zlodowacenia bałtyckiego. Teren składowiska znajduje się w granicach lobu glin zwałowych przykrytych izolowanymi pagórkami kemowymi zbudowanymi ze żwiru, piasków, pyłów i łąw. Bezpośrednio w rejonie składowiska, lokalną formę kemową budują wyłącznie łąy i miejscami pyły.

Gliny zwałowe występujące w strefie przypowierzchniowej występują do głębokości 31 m, przechodząc w utwory pylaste o miąższości 10 m. W przedziale głębokości 42,4-48 m występują utwory piaszczyste, w spągu których nawiercono gliny zwałowe. W obrębie ww. osadów piaszczystych występuje użytkowa warstwa wodonośna o zwierciadle napiętym, stabilizującym się w rejonie składowiska na rzędnej ok. 128-129 m n.p.m.

2.5. Sieć monitoringu:

Jakość wód podziemnych w rejonie składowiska jest badana z częstotliwością raz na kwartał – składowisko posiada 3 piezometry oznaczone jako P-2 (o głębokości 64,0 m), P-3 (o głębokości 63,0 m) i P-4 (o głębokości 56,7 m).

3. GŁÓWNE ZAŁOŻENIA REKULTYWACJI:

Grunty składowisk odpadów po zakończeniu ich eksploatacji wymagają, jak wszystkie nieużytki, rekultywacji i ponownego zagospodarowania. Obowiązek rekultywacji składowiska spoczywa na jednostce prowadzącej jej eksploatację. Na użytkowniku składowiska ciąży również obowiązek kontroli jej wpływu na środowisko przez okres 30 lat od chwili uzyskania decyzji o zamknięciu składowiska odpadów.

<div style="text-align: center;">  <p>GEOLOGIA/GEOFIZYKA PROJEKTOWANIE OPROGRAMOWANIE</p> <p>"CONECO-BCE" Sp. z o.o. 81-601 Gdynia, ul. Prostokątna 13 tel. (0-58) 624-96-00</p> </div>	<p>Nr opracowania</p> <p style="text-align: center;">08/dt/10</p> <p style="text-align: right;">str. 7</p>
--	---

Pod pojęciem rekultywacji należy rozumieć całokształt działań zmierzających do odtworzenia starych lub stworzenia nowych walorów użytkowych terenu zajętego przez składowisko odpadów.

W niniejszej dokumentacji, jako docelowy kierunek rekultywacji składowiska przyjęto leśny, z naturalną sukcesją roślinności.

Dokumentacja rekultywacyjna składowiska opracowana została w taki sposób aby:

- zreultywowana wierzchowina i skarpy mieściły się w całości w wyznaczonych granicach składowiska,
- działania interwencyjne w zakresie korekty nachylenia skarp ograniczyć w miarę możliwości do uporządkowania ich w zakresie geometrii,
- powierzchnie wierzchowiny i skarp składowiska miały tak ukształtowane spadki, by wody deszczowe spływały z nich poza skraj składowiska,
- ostateczny wygląd składowiska nie kontrastował nadmiernie z otaczającym go krajobrazem.

Rekultywacja dzieli się na techniczną i biologiczną.

4. REKULTYWACJA TECHNICZNA:

4.1. Ukształtowanie wierzchowiny kwatery:

Proces rekultywacji technicznej podzielono na dwa etapy. W pierwszym etapie rekultywację kwatery należy rozpocząć od ukształtowania docelowego kształtu jej czaszy (wierzchowiny). Należy ją wykonać przy pomocy zdeponowanych na składowisku odpadów, uwzględniając osiadanie złoża odpadów, ze spadkami od 1,5 do 5% na zewnątrz w kierunku południowo-zachodnim. Ma to na celu zapewnienie swobodnego spływu wód deszczowych, przy jednoczesnym zachowaniu prędkości nie rozmywających. Drugi etap obejmuje obszar obecnego placu manewrowego. W tym etapie rekultywacja polegać będzie na rozbiórce placu z płyt betonowych a następnie na przykryciu całego obszaru warstwą rekultywacyjną. Docelowy kształt zreultywowanego składowiska dla etapów I i II pokazano na przekrojach oraz planie sytuacyjnym.

4.2. Konstrukcja warstwy rekultywacyjnej:

Dokumentacja realizuje przyjęty przez Zamawiającego i Zarządzającego składowiskiem wariant koncepcyjny zakładający, iż warstwę rekultywacyjną stanowić będzie warstwa gruntu umożliwiająca swobodną wegetację roślinności. Przyjęty w dokumentacji wariant jest zgodny z Rozporządzeniem 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.03.61.549 z dnia 10 kwietnia 2003 r.). Przedmiotowe rozporządzenie nakazuje bowiem uszczelniać przy rekultywacji wyłącznie składowiska odpadów niebezpiecznych, a składowisko odpadów w Siedliskach takim nie jest.

Abstrahując od aspektu prawnego rekultywacji, uszczelnienie całej powierzchni składowiska zostało uznane za nieuzasadnione wobec faktu, iż pod całym obiektem zalega ciągła warstwa słabo przepuszczalnych utworów gliniastych o dużej miąższości, które ograniczają wpływ zanieczyszczeń na wody podziemne poziomu użytkowego. Przewidziano ponadto szeroki zakres zabudowy roślinnej na zreultywowanej powierzchni składowiska. Proponowany sposób zamknięcia składowiska poprzez jego uszczelnienie wydaje się być nieuzasadnionym. technologicznie. Szczelne zamykanie składowisk na których składowane

są łatwo rozkładalne odpady organiczne (odpady ulegające biodegradacji) jest wg obecnych trendów i wyników doświadczeń z dotychczas wykonanych rekultywacji, nieuzasadnione. Właściwa rekultywacja techniczna (przy zastosowaniu materiałów mineralnych) i biologiczna (odpowiednie nasadzenia roślin, w tym roślin o dużych potrzebach wodnych) ograniczą do minimum migrację wód opadowych w głąb składowiska. Należy przy tym podkreślić, że minimalna migracja wód opadowych jest niezbędnym warunkiem intensyfikacji (a co z tym związane szybszego zakończenia) procesów biochemicznych zachodzących w złożu składowanych odpadów. Przesuszanie złoża (np. poprzez szczelne zamykanie, tzw. „kokonizację”) jest zjawiskiem wysoce niekorzystnym z punktu widzenia ochrony środowiska przed składowanymi odpadami, gdyż problem związany z oddziaływaniem na środowisko jest przesuwany w czasie, ale potencjalne oddziaływanie wystąpi po ponownym nawodnieniu złoża, które może nastąpić w momencie każdego uszkodzenia warstwy izolacyjnej np. wskutek nierównomiernego osiadania złoża odpadów (co w przypadku składowiska w Siedliskach jest wysoce prawdopodobne, z uwagi na znaczną miąższość zdeponowanych tam odpadów). W przypadku szczelnego zamykania wierzchowiny składowisk na których składowane są odpady ulegające biodegradacji należy czasem wręcz przewidzieć budowę studni nawadniających (tzw. studni rozsączających) umożliwiających utrzymanie właściwej wilgotności złoża odpadów.

Mając powyższe na uwadze, przyjęto rozwiązanie polegające na usypaniu na zdeponowanych odpadach najpierw 20 cm warstwy wsporczo-wyrównawczej (wykonanej z dowolnego gruntu inertnego niespoistego, następnie 75 cm warstwy podglebia, wykonanej z dowolnego gruntu inertnego oraz 20 cm warstwy glebotwórczej, wykonanej z humusu, piasku próchnicznego lub kompostu. Grubość warstwy rekultywacyjnej uwzględnia przyszłe zalesienie zrekultywowanego obiektu.

Tak przygotowane składowisko będzie nadawało się do wykonania rekultywacji biologicznej. W trakcie budowy warstw rekultywacyjnych oraz w pierwszych latach po ich wykonaniu w okresie dużego osiadania złoża odpadów należy uniemożliwiać tworzenie się lokalnych zastoisk wody, uzupełniając na bieżąco warstwę przykrywającą.

Po zamknięciu składowiska, do celów jego rekultywacji będzie możliwe użycie odpadów dopuszczonych do stosowania Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 21 marca 2006 r. w sprawie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów poza instalacjami i urządzeniami (Dz.U. 06.49.356 z dnia 27 marca 2006 r.).

W myśl tego aktu prawnego do rekultywacji biologicznej zamkniętego składowiska lub jego części (wykonania okrywy rekultywacyjnej), można stosować następujące kody odpadów (przy czym grubość warstwy stosowanych odpadów będzie uzależniona od planowanych obsiewów lub nasadzeń):

- 01 04 12 - Odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopalin inne niż wymienione w 01 04 07 i 01 04 11;
- 02 03 80 - Wyłoki, osady i inne odpady z przetwórstwa produktów roślinnych (z wyłączeniem 02 03 81)
- 02 07 80- Wyłoki, osady moszczowe i pofermentacyjne, wywary;
- 10 01 01 - Żużle, popioły paleniskowe i pyły z kotłów (z wyłączeniem pyłów z kotłów wymienionych w 10 01 04);
- 10 01 02 - Popioły lotne z węgla;

- 10 01 15 - Popioły paleniskowe, żużle i pyły z kotłów ze współspalania, inne niż wymienione w 10 01 14;
- 10 01 80 - Mieszanki popiołowo-żużłowe z mokrego odprowadzania odpadów paleniskowych;
- 17 05 04 - Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03;
- 17 05 06 - Urobek z pogłębiania inny niż wymieniony w 17 05 05;
- 19 05 03 - Kompost nie odpowiadający wymaganiom (nie nadający się do wykorzystania);
- 19 08 05 - Ustabilizowane komunalne osady ściekowe;
- 20 02 02 - Gleba i ziemia, w tym kamienie.

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, 10 01 02, 10 01 15 i 10 01 80 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.

Powyższe grupy odpadów na składowisku odpadów w Siedliskach użyte zostaną do celów budowy warstwy podglebia oraz warstwy glebotwórczej. W szczególności na budowę warstwy glebotwórczej przewiduje się zastosowanie odpadu o kodzie 19 05 03.

Zgodnie z ww. rozporządzeniem odpady można wykorzystać również do porządkowania i zabezpieczenia przed erozją wodną i wietrzną skarpy i powierzchni korony zamkniętego składowiska lub jego części, w ilości wynikającej z technicznego sposobu zamknięcia składowiska; są to wówczas odpady o następujących kodach:

- 01 01 02- Odpady z wydobywania kopalin innych niż rudy metali;
- 01 04 08 - Odpady żwiru lub skruszone skały inne niż wymienione w 01 04 07;
- 01 04 09 - Odpadowe piaski i iły;
- 01 04 12 - Odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopalin inne niż wymienione w 01 04 07 i 01 04 11;
- 01 04 13 - Odpady powstające przy cięciu i obróbce postaciowej skał inne niż wymienione w 01 04 07;
- 01 04 81 - Odpady z flotacyjnego wzbogacania węgla inne niż wymienione w 01 04 80;
- 10 09 03- Żużle odlewnicze;
- 10 09 06 - Rdzenie i formy odlewnicze przed procesem odlewania inne niż wymienione w 10 09 05;
- 10 09 08 - Rdzenie i formy odlewnicze po procesie odlewania inne niż wymienione w 10 09 07;
- 10 09 10 - Pyły z gazów odlotowych inne niż wymienione w 10 09 09
- 10 09 12 - Inne cząstki stałe niż wymienione w 10 09 11
- 10 10 06 - Rdzenie i formy odlewnicze przed procesem odlewania inne niż wymienione w 10 10 05
- 10 10 08 - Rdzenie i formy odlewnicze po procesie odlewania inne niż wymienione w 10 10 07
- 10 10 10 - Pyły z gazów odlotowych inne niż wymienione w 10 10 09;
- 10 12 08 - Wybrakowane wyroby ceramiczne, cegły, kafle i ceramika budowlana (po przeróbce termicznej);
- 10 13 82 - Wybrakowane wyroby;

- 16 01 03 - Zużyte opony
- 16 11 04 - Okładziny piecowe i materiały ogniotrwałe z procesów metalurgicznych inne niż wymienione w 16 11 03
- 17 01 01 - Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów
- 17 01 02 - Gruz ceglany
- 17 01 03 - Odpady innych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia
- 17 01 07 - Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia inne niż wymienione w 17 01 06
- ex 17 01 80 - Tynki
- ex 17 01 81 - Elementy betonowe i kruszywa nie zawierające asfaltu;
- 17 05 08 - Tłuczeń torowy (kruszywo) inny niż wymieniony w 17 05 07;
- 19 09 02 - Osady z klarowania wody;
- 19 12 09 - Minerale (np. piasek, kamienie).

Maksymalna warstwa odpadów użytych do kształtowania skarp i korony składowiska powinna być mniejsza niż 20 cm (warunku tego nie stosuje się w przypadku wykorzystywania opon), odpady z podgrupy 17 01 oraz odpady o kodach 10 12 08, 10 13 82 przed ich zastosowaniem należy poddać kruszeniu.

Materiały z powyższej grupy wykorzystane zostaną do budowy warstwy wsporczo-wyrównawczej. W szczególności na budowę tej warstwy przewiduje się zastosowanie odpadu o kodzie 19 12 09.

Przewidywane ilości odpadów do wykorzystania Etap I:

- Na budowę warstwy glebotwórczej: 7 385 m³.
- Na budowę warstwy podglebia: 27 692 m³.
- Na budowę warstwy wsporczo-wyrównawczej: 7 385 m³.

Przewidywane ilości odpadów do wykorzystania Etap II:

- Na budowę warstwy glebotwórczej: 800 m³.
- Na budowę warstwy podglebia: 3 000 m³.
- Na budowę warstwy wsporczo-wyrównawczej: 800 m³.

Decyzję o zastosowaniu konkretnego rodzaju odpadów w danej warstwie rekultywacyjnej pozostawiono w gestii Zarządzającego składowiskiem.

4.3. Odgazowanie:

Rekultywowane składowisko odpadów w Siedliskach posiada instalację odgazowującą, zabezpieczającą obiekt przed rozprzestrzenianiem się gazu składowiskowego, wykonaną na podstawie odrębnej dokumentacji technicznej. Instalacja składa się z 18 studni gazowych, stacji zbiorczej, ssawy gazowej oraz pochodni. Wykonawca tej instalacji, w ramach zawartej umowy z Zarządzającym składowiskiem, zajmuje się kompleksowo pozyskiwaniem biogazu ze złoża odpadów oraz jego wykorzystaniem energetycznym (spalaniem), mając do tego działania niezbędną wiedzę i doświadczenie. W dokumentacji załączono przekazane przez Właściciela składowiska rysunki obrazujące kluczowe elementy techniczne wykonanej instalacji. Po rekultywacji składowiska instalacja będzie funkcjonować na dotychczasowych zasadach.

4.4. Odwodnienie:

Odwodnienie zrehabilitowanej czaszy składowiska realizowane będzie poprzez spływ powierzchniowy na tereny okalające. Biorąc pod uwagę zakładany zakres zabudowy

biologicznej składowiska oraz brak szczelnej warstwy zamykającej składowisko, z czasem będzie on niewielki. Istniejący rów w południowej części składowiska pełni funkcję drenażu odcieków. Docelowo odcieki z rowu będą odprowadzane do zbiornika sedimentacyjno-separacyjnego grawitacyjnie bądź za pomocą przepompowni. Projekt przepompowni oraz zbiornika nie są przedmiotem opracowania.

5. REKULTYWACJA BIOLOGICZNA KWATERY:

5.1. Założenia:

Rekultywacja biologiczna polega na odtworzeniu lub ukształtowaniu nowych biologicznych wartości użytkowych gleby. Zgodnie z Ustawą o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U. nr 16/95 poz.78) rekultywacja winna nawiązywać do istniejących warunków biologiczno-glebowych.

Zaprojektowana warstwa rekultywacyjna stwarza dogodne warunki do rozwoju systemu korzeniowego roślinom do głębokości 1,2 m.

Zabudowa roślinna powierzchni zrekultywowanej kwatery ma za zadanie:

- stabilizację i zabezpieczenie przed erozją wodną warstwy rekultywacyjnej,
- zwiększenie parowania terenowego wody opadowej,
- nadanie kwaterze estetycznego wyglądu.

Docelowy kierunek rekultywacji założono jako leśny. Jako pierwszy przewiduje się zabieg darniowania, zaś po jego pomyślnym wykonaniu i po ustabilizowaniu się warunków glebowo-biologicznych na kwaterze, przewiduje się wprowadzenie zakrzewień i zadrzewień terenu, z przyjęciem sukcesji naturalnej roślinności pochodzącej z otoczenia.

5.2. Zadarnianie. Dobór roślin:

Proponuje się przyjęcie jednej z dwóch nw. receptur mieszanek zadarniających:

I receptura:

- rajgras wyniosły: 18,0 kg/ha,
- stokłosa: 8,0 kg/ha,
- wiechlina łąkowa: 21,6 kg/ha,
- kostrzewa czerwona: 46,8 kg/ha,
- koniczyna biała: 2,8 kg/ha.

Jako rośliny osłonowe dla zadarniających można zastosować nasiona rzepiku jarego lub ozimego w zależności od pory roku, w której zostanie zakończone wykonywanie uszczelnienia łącznie z warstwą glebotwórczą, ew. gorczycy albo perka. Ilość roślin osłonowych wysiewanych na 1 ha: 53 kg.

II receptura:

- Pierwszy obsiew - gorczyca biała 10 kg/ha,
- Drugi obsiew - trawy i rośliny motylkowe:
 - życica trwała i wielkokwiatowa 5 kg/ha,
 - kupkówka 3 kg/ha,
 - kostrzewa łąkowa 16 kg/ha,
 - kostrzewa czerwona 6 kg/ha,
 - lucerna siewna 15 kg/ha,
 - koniczyna białoróżowa 1 kg/ha.

Projektowana roślinność o szybkim czasie wzrostu stanowić ma ochronę powierzchni kwatery przed erozją wodną i wietrzną.

Siewy roślin osłonowych (motylkowych) oraz traw należy przeprowadzać, w miarę możliwości, przy użyciu hydrosiewnika.

O ile obsiew zadarniający miałby być wykonany inną techniką niż hydrosiewnikiem, obsianie powierzchni należy wówczas zabronować i uwałować walcem gładkim.

5.3. Zakrzewianie i zadrzewianie powierzchni zadarnionych:

Przewiduje się, że kwatera, niezależnie od wykonanych zabiegów rekultywacyjnych, pokrywać się będzie roślinnością pochodzącą z otoczenia tj. lasów, muraw, pól i zarośli charakterystycznych dla okolic Elku. Traktuje się to jako efekt pożądany i korzystny. Krzewy i drzewa, które wyrosły na powierzchni zreultywowanej kwatery w drodze sukcesji naturalnej należy pozostawić.

Po upływie minimum roku od zadarnienia wierzchowin i skarp kwatery można przeprowadzić planowe zakrzewianie i zadrzewianie powierzchni zadarnionych. Przed przystąpieniem do zakrzewiania należy jednak sprawdzić, czy wierzchowina na skutek osiadania nie doznała odkształceń, które powodują powstawanie na niej zastoin wód opadowych. W przypadku, gdy ma to miejsce, z sadzeniem drzew i krzewów należy się wstrzymać na tym fragmencie kwatery do czasu przywrócenia stanu pierwotnego wierzchowinie, najlepiej przy użyciu ziemi uprawnej oraz odbudowaniu zadarnienia.

Do rekultywacji przyjęto następujące gatunki drzew:

- olsza czarna,
- olsza szara.

Z gatunków krzewiastych przyjęto:

- trzmielina brodawkowata,
- bez czarny,
- głóg jednoszyjkowy.

Do nasadzeń gatunków drzewiastych należy użyć sadzonek 2-letnich, I klasy jakości.

Stworzenie odpowiednich warunków wzrostu sadzonkom użytym do wykonania nasadzeń wymaga posadzenia ich w odpowiedniej rozstawie, która winna wynosić:

- dla olszy czarnej i olszy szarej: 1,5 x 1,5 m,
- dla gatunków krzewiastych: trzmieliny i bzu - w rzędach.

Materiał sadzeniowy olszy czarnej, olszy szarej, bzu czarnego oraz trzmieliny brodawkowej musi być dostarczony na teren budowy na kilka dni przed planowanym terminem sadzenia.

Możliwe są 2 terminy sadzenia:

- wiosna – po rozmarznięciu gleby,
- jesień.

Po dostarczeniu na budowę materiał sadzeniowy musi zostać zadołowany. Ma to na celu uniknięcie przesuszenia korzeni roślin. Wielkość dołu przeznaczonego do krótkotrwałego, wynoszącego do 6 dni, przechowywania materiału sadzeniowego wynosi:

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

Zadaniem rosnących na zreultywowanej czaszy kwatery drzew i krzewów, oprócz poprawy walorów estetycznych i krajobrazowych, będzie wzmocnienie stateczności zboczy hałdy odpadów poprzez powiązanie systemami korzeniowymi warstw rekultywacyjnych

oraz pobieranie systemami korzeniowymi wód deszczowych w celu osiągnięcia efektu ograniczenia objętości spływu powierzchniowego. Wykorzystuje się tutaj potrzeby szybko rosnących gatunków drzew, które dla wytworzenia 1kg suchej masy swojej tkanki potrzebują przetranspirować od 500 do 700 dm³ wody.

5.4. Zabiegi agrotechniczne:

5.4.1. Nawożenie mineralne:

Należy je wykonywać w 4 do 6 tygodni po utworzeniu warstwy rekultywacyjnej, a w 2 do 3 tygodni przed siewem nasion.

Orientacyjna ilość nawozów winna być następująca:

- 150 kg/ha P₂O₅ w postaci fosforanu amonu, tj. 930 kg/ha nawozu handlowego,
- 100 kg/ha N w postaci saletry amonowej, tj. 290 kg/ha nawozu handlowego,
- 100 kg/ha K₂O w postaci 40% soli potasowej, tj. 200 kg/ha nawozu handlowego,
- 30 kg/ha MgSO₄ lub dolomitu.

5.4.2. Siew:

Najlepsze wschody roślin i rozwój roślinności zapewni siew wczesnowiosenny, tj. do 10 kwietnia, można go również wykonać od 3 dekady sierpnia do 1 dekady września, jednak rozwój siewu w większym stopniu będzie uzależniony od warunków atmosferycznych. Można stosować wsianie krzyżowe: roślina ochronna wzdłuż, a mieszanka traw i roślin motylkowych poprzecznie.

5.5. Wytyczne konserwacji i napraw rekultywacji biologicznej:

Do zabiegów konserwacyjnych rekultywacji biologicznej zalicza się:

- koszenie traw i usuwanie pokosów,
- uzupełnianie obsiewów,
- uzupełnianie ubytków erozyjnych i zapadlisk,
- uzupełnianie sadzonek roślin,
- nawożenie uzupełniające.

Zaleca się dokonać pierwszego koszenia przed wykłoszeniem się traw, aby pobudzić rośliny do intensywnego wzrostu wegetatywnego i zagęszczenia się darni. Następne koszenie prowadzić po wykłoszeniu się traw, co będzie sprzyjać samoobsiewaniu i naturalnemu zagęszczaniu się darni. Pokos należy zostawić na kilka dni do wysypu nasion.

W następnych latach po zakończeniu rekultywacji należy:

- w ciągu pierwszych 3 lat trzykrotnie kosić trawy oraz obsiewać mieszanką zadarniającą polacie kwatery, gdzie nastąpiło wypadanie roślin,
- „dokarmiać” trawy i krzewy nawozami sztucznymi – nawozami azotowymi i potasowymi 2 razy oraz nawozami fosforowymi 1 raz w ciągu roku, uważając jednak by roczna zawarta w nich łącznie dawka azotu nie przekraczała wartości 20 kg/ha,
- zabronić wypasania zwierząt na terenie zrekultywowanej kwatery,
- w ciągu 3 lat po ew. zadrzewieniu lub zakrzewieniu powierzchni kwatery, raz do roku (na wiosnę) kontrolować stan sadzonek. Rośliny, które w tym czasie wypadły, należy uzupełniać nowymi nasadzeniami.

6. OBIEKTY TOWARZYSZĄCE SKŁADOWISKU:

Obiekty towarzyszące składowisku:

Dokumentacja techniczna rekultywacji składowiska odpadów komunalnych w m. Siedliska gm. Elk

- budynek socjalny,
- brodzik dezynfekcyjny,
- waga samochodowa

nie podlegają rozbiórce, ze względu na obecne i przewidywane zagospodarowanie terenu jako stacji przeładunkowej.

7. KONTROLA ZREKULTYWOWANEGO SKŁADOWISKA

Należy liczyć się z powstawaniem, na skutek osiadania odpadów, deformacji wierzchołki i skarp kwater. Jeżeli deformacje te nie będą pociągały za sobą powstawania zastoi wody na wierzchołku, to nie będzie potrzeby ich korygowania, ponieważ powierzchnia kwater będzie bardziej przypominać naturalny teren. Deformacje powodujące powstawanie zastoi trzeba będzie korygować przez wypełnianie ich, najlepiej mineralnym gruntem uprawnym i zadarnianie trawami.

Wszystkie rośliny wieloletnie, które w warunkach naturalnej sukcesji wyrosną na kwaterze zaleca się zachować. Ich pielęgnacja będzie minimalna i w zasadzie ograniczy się do ew. nawożenia nawozami mineralnymi w pierwszych latach po zakończeniu rekultywacji.

Do zabiegów kontrolnych zalicza się ponadto prowadzenie monitoringu efektów rekultywacji opartego o analizy laboratoryjne właściwości wód gruntowych, obserwacje szaty roślinnej oraz stanu bezpieczeństwa geotechnicznego.

Dokumentacja zakłada prowadzenie monitoringu składowiska zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 r. w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów (Dz. U. Nr 220, poz. 1858) przez 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 składowiska odpadów lub poza nim, o ile w trakcie oceny stanu wyjściowego lub procedury zamknięcia składowiska odpadów wskazano stację meteorologiczną reprezentatywną dla lokalizacji składowiska odpadów.
- b) pomiarze poziomu wód podziemnych;
- c) kontroli osiadania powierzchni składowiska odpadów w oparciu o ustalone repere;
- d) badaniu parametrów wskaźnikowych, ustalonych zgodnie z § 3 ust. 1 pkt. 4 i 5 cyt. Rozporządzenia, w wodach powierzchniowych, odciekowych, podziemnych i gazie składowiskowym.

Badanie wielkości opadu atmosferycznego w fazie poeksploatacyjnej odbywa się raz dziennie.

Zakres parametrów wskaźnikowych oraz minimalną częstotliwość badań wód powierzchniowych, odciekowych, podziemnych oraz gazu składowiskowego w fazie poeksploatacyjnej składowiska odpadów określa załącznik do cytowanego Rozporządzenia, z tym, że jeżeli z wyników monitoringu prowadzonego przez okres 5 lat od zamknięcia składowiska odpadów wynika, że składowisko nie oddziałuje na środowisko, właściwy organ może zmniejszyć częstotliwość badań poszczególnych parametrów wskaźnikowych, o których mowa w § 5 pkt 4 Rozporządzenia, nie rzadziej jednak niż raz na 2 lata, a dla przewodności elektrolitycznej właściwej nie rzadziej niż raz na rok.

Pomiar wielkości przepływu i składu płynących wód powierzchniowych, o ile występują one w bezpośrednim otoczeniu składowiska odpadów, odbywa się 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.

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.

W związku z powyższym po analizie warunków lokalizacyjnych składowiska odpadów w Siedliskach proponuje się następujące punkty prowadzenia monitoringu w fazie poeksploatacyjnej:

- Badanie wielkości opadu atmosferycznego w oparciu o wskazaną przez zarządzającego składowiskiem stację meteorologiczną, reprezentatywną dla lokalizacji składowiska.
- Pomiar poziomu wód podziemnych w oparciu o istniejące, wykonane dotychczas piezometry.
- Kontrola osiadania powierzchni składowiska odpadów w oparciu o ustalony przez właściwe służby geodezyjne repere robocze – na repere robocze proponuje się w tym przypadku kryzy piezometrów o znanych rzędnych wysokościowych.
- Badaniu parametrów wskaźnikowych w wodach podziemnych w oparciu o istniejące, wykonane dotychczas piezometry.
- Badanie parametrów wskaźnikowych w wodach powierzchniowych w oparciu o rozlewisko położone w pobliżu składowiska.
- Pomiar objętości i składu wód odciekowych nie będzie prowadzony z uwagi na brak instalacji ujęcia i gromadzenia odcieków;
- Badanie parametrów wskaźnikowych w gazie składowiskowym w oparciu o wykonane na składowisku studnie odgazowujące.

Przewiduje się badanie następujących parametrów:

- Dla gazu składowiskowego przewidywany jest monitoring następujących substancji:
 - a) metan (CH_4);
 - b) dwutlenek węgla (CO_2);
 - c) tlen (O_2).
- Dla wód powierzchniowych i podziemnych przewidywany jest monitoring następujących parametrów wskaźnikowych:
 - a) odczyn (pH);
 - b) przewodność elektrolityczna właściwa;
 - c) ogólny węgiel organiczny (OWO);
 - d) zawartość poszczególnych metali ciężkich (Cu, Zn, Pb, Cd, Cr^{+6} , Ni, Hg);
 - e) suma wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA);

8. HARMONOGRAM PRAC REKULTYWACYJNYCH:

Harmonogram rzeczowo - finansowy prac rekultywacyjnych dla powyższych założeń przedstawiono poniżej:

- dla Etapu I:

L.p.	Etapy realizacji rekultywacji:	Termin:		Wartość prac netto [zł]
		Początek:	Koniec:	
1.	Rekultywacja techniczna - formowanie kształtu czaszy przy użyciu odpadów zdeponowanych na składowisku:			
2.	Rekultywacja techniczna - zabezpieczenie przed erozją wodną i wietrzną skarp i korony – wykonanie warstwy wsporczo-wyrównawczej:			
3.	Wykonanie przez Przedsiębiorstwo Gospodarki Odpadami „Eko-MAZURY” Sp. z o.o. w Elku odprowadzenia odcieków z rowu w południowej części składowiska do studni zbiorczej, a docelowo do podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych oraz rozpoczęcie prac przy montażu podczyszczalni.			
4.	Rekultywacja techniczna – wykonanie warstwy podglebia :			
5.	Rekultywacja techniczna - wykonanie warstwy glebotwórczej :			
6.	Rekultywacja biologiczna - kształtowanie zabudowy roślinnej składowiska :			
7.	Pielęgnacja zabudowy roślinnej na powierzchni kwatery :			
8.	Monitoring poeksploatacyjny składowiska:			

- dla Etapu II:

L.p.	Etapy realizacji rekultywacji:	Termin:		Wartość prac netto [zł]
		Początek:	Koniec:	
1.	Rekultywacja techniczna – przygotowanie terenu do rekultywacji (demontaż płyt, plantowanie terenu):			
2.	Rekultywacja techniczna - zabezpieczenie przed erozją wodną i wietrzną skarp i korony – wykonanie warstwy wsporczo-wyrównawczej:			
3.	Rekultywacja techniczna - wykonanie warstwy podglebia :			
4.	Rekultywacja techniczna - wykonanie warstwy glebotwórczej :			
5.	Rekultywacja biologiczna - kształtowanie zabudowy roślinnej składowiska :			
6.	Pielęgnacja zabudowy roślinnej na powierzchni kwatery :			

9. UWAGI KOŃCOWE:

Rekultywację kwatery składowiska prowadzić etapami formując docelowe kształty części kwatery, zachowując swobodny spływ wód opadowych (przy zachowaniu prędkości nierozmywających) poza skraj kwatery. Po zapewnieniu docelowego kształtu składowiska, wykonywać etapami okrywę rekultywacyjną oraz dokonywać na bieżąco nasadzeń, przystępując do kolejnych etapów rekultywacji.

W celu ograniczenia objętości spływu powierzchniowego zaleca się w pierwszej kolejności obsadzanie zrekultywowanych skarp i terenów przyległych krzewami i drzewami.

Należy zapewnić w trakcie rekultywacji nadzór geodezyjny i geotechniczny. Odstępstwa od przyjętych technologii winny być uzgadniane z autorem projektu.

Opracował:

Mgr inż. arch. Krzysztof Michniewicz

