

PRZEDSIĘBIORSTWO REALIZACJI INSTALACJI OCHRONY ŚRODOWISKA
proat-service@wp.pl

PROAT — SERVICE Spółka z o.o.

pl. ORLA BIAŁEGO 1; 70-562 SZCZECIN; tel. (091) 48 80 440; tel./fax. (091) 46 46 231; NIP 851-10-16-199
konto bankowe: Bank PEKAO S.A. Grupa PEKAO S.A. III O/Szczecin 06124038261111000043982251

Zamawiający : **Gmina Miasto Szczecin**
Miejski Zakład Gospodarki Odpadami w Szczecinie
ul. Piotra Skargi 20 71-423 Szczecin

Zarządzający
składowiskiem : **Gmina Miasto Szczecin**
Miejski Zakład Gospodarki Odpadami w Szczecinie
ul. Piotra Skargi 20 71-423 Szczecin

Tytuł opracowania : **Projekt rekultywacji kwater Nr II i III składowiska**
odpadów w Sierakowie (Gmina Police).

Nr projektu : **PS/23/ZP/2007** **Działki gruntu nr: 12, 15**
(obręb Sierakowo, Gmina Police)

Autorzy projektu : **mgr inż. Marcin Rybakiewicz**
nr upr. ZAP / 0059 / PWOD / 06
mgr inż. arch. Jolanta Zakrzewska
nr upr. 10 / Sz / 90
mgr inż. Wiesław Zakrzewski
mgr inż. Monika Białasik
mgr inż. arch. Magdalena Kucharska
inż. Zenon Zajda
nr upr. 154 / Sz / 76

Sprawdzający : **mgr inż. Ryszard Kowalski**
nr upr. 43 / Sz / 78
mgr inż. arch. Jerzy Wróbel
nr upr. 76 / Sz / 92

Proj. wiodący : **mgr inż. Andrzej Kucharski**

Szczecin - grudzień 2007r

SPIS TREŚCI

1. Część ogólna.	3
1.1. Podstawy formalno-prawne.	3
1.2. Przedmiot i zakres opracowania.	4
1.3. Lokalizacja i wynikające z niej uwarunkowania formalno-prawne.	5
1.4. Materiały i informacje wykorzystane dla potrzeb wykonania projektu.	5
2. Opis rozwiązań projektowych.	6
2.1. Podstawowe założenia wyjściowe do opracowania projektu.	6
2.2. Wielkości podstawowe charakteryzujące zakres projektowanych prac rekultywacyjnych	7
2.3. Przedsięwzięcia związane z technicznym zamknięciem kwater nr II i III składowiska oraz przygotowaniem powierzchni do zasadniczych robót rekultywacyjnych.	8
2.4. Rekultywacja techniczna powierzchni kwater nr II i III składowiska.	13
2.5. Rekultywacja biologiczna powierzchni kwater nr II i III składowiska.	15
2.5.1. Utworzenie warstwy rekultywacyjnej z ziemi urodzajnej oraz kolejność zabiegów agrotechnicznych.	15
2.5.2. Wysiew mieszanki traw i roślin motylkowych.	17
2.5.3. Nasadzenia roślinności drzewiastej.	19
2.5.4. Uwagi	22
2.6. Odprowadzanie czystych wód opadowych z powierzchni zrehabilitowanych kwater nr II i III składowiska.	23
2.6.1. Projektowane rozwiązania.	23
2.6.2. Bilans wodny dla stanu po projektowanej rekultywacji kwater nr II i III składowiska.	24
2.6.2.1. Dane meteorologiczne.	24
2.6.2.2. Spływy powierzchniowe.	25
2.6.2.3. Bilans wodny dla zrehabilitowanych kwater składowiska odpadów.	25
2.6.2.4. Infiltracja wód opadowych do złoża odpadów.	26
3. Oddziaływanie składowiska na otaczające środowisko i wymagany zakres monitoringu w fazie poeksploatacyjnej.	27
3.1. Stan istniejący.	27
3.2. Stan po projektowanej rekultywacji.	28
4. Harmonogram realizacji przedsięwzięć w zakresie rekultywacji kwater nr II i III składowiska odpadów w Sierakowie.	29

Załączniki :

- 01. Mapa sytuacyjno – ogólna lokalizacji poszczególnych kwater składowiska.
- 02. Projekt zagospodarowania terenu
- 03÷44. Rysunki przekrojów poprzecznych w osiach A-A, B-B i C-C.

1. Część ogólna.

1.1. Podstawy formalno-prawne.

Podstawą formalną do opracowania projektu jest umowa Nr 23/ZP/2007 z dnia z 27 sierpnia 2007r zawarta pomiędzy Gminą Miastem Szczecin - Miejskim Zakładem Gospodarki Odpadami w Szczecinie a Przedsiębiorstwem Realizacji Instalacji Ochrony Środowiska „Proat-Service” Sp. z o.o. w Szczecinie.

Podstawę prawną opracowania przedmiotowego projektu stanowią:

- a) ustawa z dnia 13 kwietnia 2007r o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (Dz. U. Nr 75, poz. 493)
- b) ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r Prawo ochrony środowiska (t. j. Dz. U. z 2006r, Nr 129, poz. 902, z p. zm.),
- c) ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r o odpadach (t. j.: Dz. U. Nr 39 z 2007r, poz. 251, z p. zm.),
- d) ustawa z dn. 3 lutego 1995r o ochronie gruntów rolnych i leśnych (t. j. Dz. U. Nr 121 z 2004r, poz. 12676)
- e) ustawa z dn. 18 lipca 2001r Prawo wodne (Dz. U. Nr 115, poz. 1228, z p. zm.),
- f) ustawa z dn. 7 lipca 1994r Prawo budowlane (t. j.: Dz. U. Nr 2007 z 2003r, poz. 2016, z p. zm.),
- g) ustawa z dn. 27 marca 2003r o zagospodarowaniu przestrzennym (dz. U. Nr 80, poz. 717, z p. zm.),
- h) rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 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),
- i) rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 marca 2006r w sprawie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów poza instalacjami i urządzeniami (Dz. U. Nr 49, poz. 356),
- j) rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 1 sierpnia 2002r w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz. U. Nr 134, poz. 1140, z p. zm.)
- k) inne przepisy prawa obowiązujące w zakresie dotyczącym realizacji projektowanej rekultywacji składowiska odpadów w Sierakowie oraz decyzje administracyjne wydane wcześniej przez Urząd Rejonowy w Szczecinie i Starostę Polickiego w sprawie warunków użytkowania i rekultywacji terenu składowiska odpadów w Sierakowie.

1.2. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt rekultywacji technicznej i biologicznej kwater Nr II i III składowiska odpadów w Sierakowie k/Polic.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami art. 54 ww. ustawy o odpadach zamknięcie składowiska wymaga zgody właściwego organu na podstawie wniosku zarządzającego składowiskiem – tego rodzaju wniosek został opracowany przez firmę e-Remedium. Ekologia i Informatyka w Szczecinie w kwietniu 2007r (tytuł oprac.: „Wniosek w sprawie zamknięcia składowiska odpadów w Sierakowie gmina Police - kwatery południowe) i złożony do właściwego organu administracji.

Niniejszy projekt został opracowany w związku wymaganiami ustalonymi w art. 106 ww. ustawy Prawo ochrony środowiska zgodnie, z którym zobowiązany do rekultywacji powinien uzgodnić jej warunki z organem ochrony środowiska.

Zgodnie z powyższymi przepisami uzgodnienie projektu powinno nastąpić w drodze decyzji określającej zakres, sposób i termin zakończenia rekultywacji a wniosek w tej sprawie powinien wskazywać:

- obszar wymagający rekultywacji,
- funkcje pełnione przez wymagającą rekultywacji powierzchnię ziemi,
- planowany zakres i sposób rekultywacji oraz termin jej zakończenia

Niniejszy projekt stanowi załącznik do ww. wniosku i obejmuje ustalony wyżej zakres i przedstawiono w nim m.in. informacje dotyczące:

- lokalizacji składowiska i stanu istniejącego,
- obszaru wymagającego rekultywacji,
- projektowanych działań i rozwiązań dotyczących rekultywacji technicznej i biologicznej obszaru kwater II i III rekultywowanego składowiska,
- oddziaływania na środowisko dla stanu istniejącego i po przeprowadzeniu rekultywacji,
- planowanego harmonogramu realizacji prac związanych z rekultywacją ww. kwater składowiska.

Zakres projektu nie obejmuje odgazowywania złoża odpadów ponieważ na terenie tych kwater znajduje się już obecnie sieć odprowadzania wytwarzanego gazu składowiskowego i jego energetycznego wykorzystania w instalacji znajdującej się na terenie składowiska.

Zakres projektu nie obejmuje robót związanych z demontażem i likwidacją istniejących obiektów i urządzeń infrastruktury ogólnotechnicznej i pomocniczej składowiska (m.in. wagi samochodowe, zbiorniki odcieków z ich przepompownią, pomieszczenia socjalno-administracyjne, wiaty techniczne, drogi i place wewnętrzne w części wjazdowej itp.).

1.3. Lokalizacja i wynikające z niej uwarunkowania formalno-prawne.

Kwaterny Nr II i III składowiska odpadów w Sierakowie znajdują się w dolnej części działki Nr 12, obręb Sierakowo Nr 81657042, gmina Police.

Infrastruktura towarzysząca znajduje się w niewielkiej części na terenie działki Nr 15 (obręb j. w.) przy czym w odniesieniu do projektowanych robót rekultywacyjnych będą one dotyczyć jedynie wykonania tam odprowadzenia czystych wód opadowych do utworzonego rowu opaskowego po południowej stronie składowiska.

Wyżej wymienione działki stanowią własność gminy Police przy czym cały teren znajduje się pod zarządem Gminy Miasta Szczecin - Miejskiego Zakładu Gospodarki Odpadami w Szczecinie.

Realizacja projektowanych robót rekultywacyjnych nie obejmuje żadnych terenów znajdujących się poza ww. działkami gruntu ani też nie wymaga ona uzyskania pozwolenia na budowę a jedynie zgłoszenia w trybie przepisów wcześniej wymienionej ustawy Prawo budowlane.

1.4. Materiały i informacje wykorzystane dla potrzeb wykonania projektu.

- a) Aktualna mapa geodezyjna (wtórnik) w skali 1 : 500,
- b) Wniosek w sprawie zamknięcia składowiska odpadów w Sierakowie gmina Police - kwaterny południowe (oprac.: e-Remedium. Ekologia i Informatyka w Szczecinie),
- c) Instrukcja eksploatacji składowiska odpadów komunalnych w Sierakowie: składowanie odpadów na kwaterach II i III (nr oprac. MZGO / DT / 613 / 2001 z lutego 2002r, oprac. przez „Proat - Service” Sp. z o.o. w Szczecinie),
- d) Raport oddziaływania na środowisko istniejącego składowiska odpadów komunalnych w Sierakowie w związku z dalszą (kończącą) eksploatacją kwater nr II i III (nr oprac. MZGO / DT / 520 / 01 z listopada 2001r, autor: mgr inż. Andrzej Kucharski),
- e) Badania kontrolne środowiska w obrębie składowiska odpadów komunalnych w Sierakowie - wykonane w okresie do 2007r,
- f) Przeprowadzone wizje lokalne i dokumentacja fotograficzna terenu przeznaczonego pod rekultywację,
- g) Materiały i informacje uzyskane od MZGO w Szczecinie,
- h) Inne materiały i informacje własne autora opracowania.

2. Opis rozwiązań projektowych.

2.1. Podstawowe założenia wyjściowe do opracowania projektu.

Główną podstawę założeń projektowych stanowiły przepisy rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 24 marca 2003r, dotyczące m.in. warunków zamknięcia składowisk, z których wynika, że:

- zgodnie z § 17.1: „w procesie zamknięcia składowiska odpadów lub jego części wykonuje się prace rekultywacyjne w sposób zabezpieczający składowisko odpadów przed jego szkodliwym oddziaływaniem na wody powierzchniowe i podziemne oraz powietrze, integrujący obszar składowiska odpadów z otaczającym środowiskiem oraz umożliwiający obserwację wpływu składowiska odpadów na środowisko”
- zgodnie z § 17.4: „po zakończeniu eksploatacji składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne lub składowiska odpadów obojętnych lub ich części, skarpy oraz powierzchnię korony składowiska porządkuje się i zabezpiecza przed erozją wodną i wietrzną przez wykonanie odpowiedniej okrywy rekultywacyjnej, której konstrukcja uzależniona jest od właściwości odpadów”,
- zgodnie z § 17.5: „minimalna miąższość okrywy rekultywacyjnej dla składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne powinna umożliwić powstanie i utrzymanie trwałej pokrywy roślinnej”
- zgodnie z § 18.1: „na koronie składowisk odpadów niebezpiecznych oraz składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne nie mogą być wykonywane przez okres 50 lat od dnia zamknięcia składowiska budynki, wykopy, instalacje naziemne i podziemne, z wyłączeniem instalacji związanych z funkcjonowaniem składowiska”,
- zgodnie z § 18.2: „okres 50 lat od dnia zamknięcia składowiska odpadów może być skrócony, jeżeli z ekspertyzy geotechnicznej oraz z ekspertyzy sanitarnej, dołączonej do wniosku o zmianę decyzji o zgodzie na zamknięcie składowiska, wynika, że prowadzenie na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne prac, o których mowa w ust. 1, nie spowoduje zagrożenia dla życia, zdrowia ludzi lub dla środowiska”, (z odpowiednim uwzględnieniem przepisów § 18.3).

W odniesieniu do kierunku rekultywacji kwater II i III składowiska przyjęto, jako główny leśny sposób zagospodarowania terenów – zgodnie z wydanymi decyzjami wymienionymi w p. 1.1 pkt. h.

W zakresie dotyczącym innych założeń projektowych przyjęto je wykorzystując odpowiednio materiały i informacje wymienione w p. 1.4, przy czym w odniesieniu do harmonogramu realizacji prac związanych z rekultywacją przedmiotowych kwater przyjęto go z uwzględnieniem „Harmonogramu zamykania składowiska w Sierakowie”, załączonego do opracowanego i złożonego wniosku w tej sprawie (patrz p. 1.4 pkt. b).

2.2. Wielkości podstawowe charakteryzujące zakres projektowanych prac rekultywacyjnych.

Lp.	Wyszczególnienie	Wielkość
1.	2.	3.
1.	Powierzchnia objęta zakresem projektu	94 400 m ²
2.	Powierzchnia całkowita kwater nr II i III podlegająca rekultywacji w tym: powierzchnia w koronie powierzchnia skarp	55 500 m ² 32 793 m ² 22 707 m ²
3.	Powierzchnia skarp podlegająca pracom przygotowawczym (usunięcie krzaków, chaszczy, kęp traw itp. roślinności)	22 707 m ²
4.	Powierzchnia podlegająca przykryciu pierwszą warstwą rekultywacyjną (uszczelniającą) o grubości min 0,90 m, (w ramach rekultywacji technicznej)	32 793 m ²
5.	Powierzchnia podlegająca przykryciu warstwą rekultywacyjną - biologiczną o grubości min 0,30 m, (w ramach rekultywacji biologicznej)	55 500 m ²
6.	Powierzchnia podlegająca obsianiu mieszanką traw i roślin motylkowych	55 400 m ²
7.	Łączna ilość mieszanki siewnej trawy i roślin motylkowych dla potrzeb obsiania rekultywowanych powierzchni składowiska	1564 kg
8.	Ilość projektowanych drzew liściastych do nasadzenia w obrębie korony (w ramach rekultywacji biologicznej)	285 szt.
9.	Szacunkowa ilość odpadów znajdujących się w nasypach powyżej projektowanych rzędnych podlegających przemieszczeniu do istniejących zagłębień	19,5 tys. m ³
10.	Ilość odpadów, które należy dowieźć w celu zapełnienia i wyrównania istniejących zagłębień do zaprojektowanych rzędnych wyjściowych przed wykonywaniem pierwszej warstwy rekultywacyjnej (uszczelniającej)	15,3 tys. m ³
11.	Ilość materiałów (wg p.2.3 projektu) do utworzenia pierwszej warstwy rekultywacyjnej – uszczelniającej (w ramach rekultywacji technicznej)	29,51 tys. m ³
12.	Ilość ziemi urodzajnej do utworzenia drugiej warstwy rekultywacyjnej – biologicznej (w ramach rekultywacji biologicznej)	16,65 tys. m ³
13.	Łączna długość rowów opaskowych, (rozsączająco-odparowujących), do odprowadzania czystych wód opadowych ze skarp po stronie południowej i zachodniej	668 m
14.	Ilość ziemi dla potrzeb niwelacji terenu przy rowach opaskowych, w tym pozyskanych przy wykonywaniu wykopów pod rowy	1 336 m ³ 707 m ³

2.3. Przedsięwzięcia związane z technicznym zamknięciem kwater nr II i III składowiska oraz przygotowaniem powierzchni do zasadniczych robót rekultywacyjnych.

Przed przeprowadzeniem rekultywacji technicznej i biologicznej ww. kwater składowiska należy przeprowadzić następujące prace:

- makroniwelacje powierzchni składowiska w obrębie rekultywowanej korony poprzez usunięcie istniejących nasypów odpadów oraz wypełnienie odpadami istniejących zagłębień do poziomu wyjściowego pierwszej warstwy rekultywacyjnej,
- oczyszczenie wszystkich skarp poprzez usunięcie znajdujących się na ich zewnętrznej powierzchni odpadów oraz usunięcia istniejących krzaków, chaszczy, kęp traw itp. roślinności – które mogą powodować trudności przy prowadzeniu rekultywacji biologicznej.

W związku z faktem, że po zaprzestaniu przyjmowania w 2007r jakichkolwiek odpadów do składowania w chwili obecnej na powierzchni ww. kwater znajdują się lokalne nasypy zgromadzonych odpadów oraz liczne zagłębienia niewypełnione odpadami - wszystkie te „nierówności” należy zlikwidować poprzez przemieszczenie odpadów w nasypach transportem poprzecznym do lokalnych zagłębień.

Miejsca przeprowadzenia tych robót przedstawiono na załączonych rysunkach przekrojów a dla ich zobrazowania zamieszczono poniżej zdjęcia niektórych terenów gdzie występują lokalne zagłębienia i nasypy.

Bilans mas w makroniwelacji wskazuje nadmiar nasypu, dlatego też dla tych potrzeb konieczne jest dowiezienie dodatkowej ilości określonych niżej odpadów.

Ilość odpadów podlegającą przemieszczeniu określono (wg obliczeń szacunkowych) na ok.

19,5 tys. m³ a ilość określonych rodzajów odpadów, które powinny być dowieszone – na 15,3 tys. m³.

W odniesieniu do dodatkowo dowiezionych odpadów mogą to być tylko odpady inne niż niebezpieczne w nw. rodzajach:

- komunalne w rodzajach: 20 02 01 ÷ 20 02 03 i 20 03 01 ÷ 20 03 05,
- odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej z grupy 17 w rodzajach: 17 01 01 ÷ 17 01 03, 17 01 07 ÷ 17 01 82, 17 05 04, 17 05 06, 17 05 08, 17 06 04, 17 08 02, 17 09 04,
- odpady z instalacji i urządzeń służących zagospodarowaniu odpadów, z oczyszczalni ścieków oraz z uzdatniania wody pitnej i wody do celów przemysłowych w rodzajach: 19 05 01 ÷ 19 05 99, 19 08 01 ÷ 19 08 05, 19 08 09, 19 08 12, 19 08 14, 19 08 99, 19 09 01 ÷ 19 09 99 i 19 12 12,

- różnego rodzaju odpady inne niż niebezpieczne z pozostałych grup, które nie nadają się do odzysku (w tym np. żużle, popioły paleniskowe itp.).

Ww. roboty makroniwelacyjne, łącznie z zagęszczeniem odpadów, w zagłębieniach, powinny być wykonane przed rozpoczęciem zasadniczych prac rekultywacyjnych składowiska – w taki sam sposób jaki został określony w instrukcji eksploatacji składowiska w odniesieniu do wcześniej przywożonych do składowania odpadów, (spychacz gąsienicowy, kompaktor).



Przed rozpoczęciem rekultywacji skarp należy przeprowadzić ich oczyszczenie poprzez usunięcie znajdujących się tam odpadów, które mogą przeszkadzać przy wykonywaniu warstwy rekultywacyjnej oraz usunąć istniejące chaszcze, krzaki, kępy trawy itp. roślinność.

Usuniętą roślinność należy, po odpowiednim przygotowaniu (rozdrobnienie, zmagazynowanie w wyznaczonych miejscach ewentualne wstępne kompostowanie itp.), należy wykorzystać projektowanej rekultywacji biologicznej.

Nie jest konieczne usuwanie z ww. skarp roślinności krzewiasto-drzewiastej, której stan jest wystarczająco dobry i możliwe jest jej zachowanie po przeprowadzeniu projektowanych prac rekultywacyjnych.

Łączną powierzchnię, z której należy usunąć ww. chaszcze, krzaki, kępy traw itp. określono na 22 707 m², a przykładowe miejsca gdzie powinny być przeprowadzone tego rodzaju prace przedstawiono na załączonych na następnej stronie zdjęciach.

Powyższe roboty powinny być przeprowadzone przed rozpoczęciem zasadniczej rekultywacji tj. utworzeniem warstw rekultywacyjnych, obsianiem roślinnością trawiasto-zielną i nasadzeniem drzew - wskazane jest aby nie były one wykonywane w okresie wegetacyjnym.



2.4. Rekultywacja techniczna powierzchni kwater nr II i III składowiska.

W ramach tego etapu należy przykryć powierzchnię ww. kwater w koronie, pierwszą warstwą rekultywacyjną (uszczelniającą), która po uzupełnieniu ziemią urodzajną, zapewni trwałe utrzymanie się nasadzonej roślinności.

Uwzględniając odpowiednio fakt, że przed rozpoczęciem tego etapu rekultywacji będą przeprowadzone odpowiednie roboty makroniwelacyjne (m.in. z wykorzystaniem odpadów ziemnych), w wyniku których zostanie już częściowo utworzona „wstępna” warstwa izolacyjna - przyjęto, grubość pierwszej warstwy rekultywacyjnej $\geq 0,90$ m.

Pierwszą warstwę rekultywacyjną należy wykonać w obrębie korony składowiska o powierzchni $32\,793\text{ m}^2$ – wg granic oznaczonych na załączonym rysunku zagospodarowania terenu.

Warstwę tą należy uformować na koronie kwatery w formie dwuspadowej (załamanej w osi kwatery) o zasadniczym pochyleniu 7 %, a tylko wyjątkowo (w celu minimalizacji robót ziemnych) przyjąć pochylenie 15 %.

Miejsca o zwiększonym pochyleniu poprzecznym pokazano na przekrojach poprzecznych w części rysunkowej.

Rzędne wykonania tej warstwy rekultywacyjnej należy przyjąć wg załączonych rysunków przekrojów.

Łączna ilość materiałów (w tym głównie określonych niżej rodzajów odpadów) do wykonania tej warstwy rekultywacyjnej wynosi ok. $29,51\text{ tys. m}^3$.

Do utworzenia ww. warstwy rekultywacyjnej (uszczelniającej) mogą być zastosowane odpady takie jak:

- odpady gleby i ziemi w rodzajach: 17 05 04 i 17 05 06,
- odpady z beztlenowego rozkładu odpadów w rodzajach: 19 06 04 ÷ 19 06 99,
- odpady z oczyszczalni ścieków w rodzajach: 19 08 02, 19 08 05, 19 08 12, 19 08 14 i 19 08 99,
- odpady z uzdatniania wody pitnej i wody dla celów przemysłowych w rodzajach: 19 09 01 ÷ 19 09 99,
- odpady komunalne w rodzajach: 20 03 03 ÷ 20 03 05

jak też niezanieczyszczona gleba i ziemia pozyskana dla tych potrzeb w inny sposób.

W odniesieniu do zastosowania dla potrzeb rekultywacji komunalnych osadów ściekowych muszą być spełnione wymagania ustalone rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 1 sierpnia 2002r w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz. U. Nr 134, poz. 1140, z p. zm.) dotyczące dawek tych osadów dla potrzeb rekultywacji terenów na cele nierolne oraz ich składu.

Zagęszczanie tej warstwy rekultywacyjnej w obrębie powierzchni korony (czaszy) należy prowadzić przy pomocy sprzętu ciężkiego (spychacz gąsienicowy lub kompaktor) poprzez co najmniej dwukrotny przejazd „po śladzie”.

2.5. Rekultywacja biologiczna powierzchni kwater nr II i III składowiska.

2.5.1. Utworzenie warstwy rekultywacyjnej z ziemi urodzajnej oraz kolejność zabiegów agrotechnicznych.

Po wykonaniu w obrębie korony pierwszej warstwy rekultywacyjnej (uszczelniającej) należy na niej utworzyć warstwę z ziemi urodzajnej o grubości $\geq 0,30$ m.

Na skarpach warstwa ta ma zostać wykonana bezpośrednio na już istniejących powierzchniach (skarp i obwałowań), w większości pokrytych już roślinnością trawiasto-zielną – należy ją utworzyć po przeprowadzeniu prac związanych z ich oczyszczeniem, wymienionych w p. 2.3.

Pochylenie skarp należy tak ukształtować aby jego maksymalna wartość nie przekraczała $1 \div 1,5$. Tą warstwę rekultywacyjną w obrębie korony należy wykonać poprzez jej równomierne rozpraszanie i zagęszczenie przy pomocy spychacza gąsienicowego lub walcarek mechanicznych itp. sprzętu (wymagany jednokrotny przejazd po „śladzie”).

W odniesieniu do skarp ziemię należy rozproszyc poprzez ich zsypanywanie po zboczu a jej wyrównanie i lekkie zagęszczanie - w sposób ręczny i mechaniczny (walce, walcarki itp.).

Powierzchnia, na której należy utworzyć tą warstwę rekultywacyjną wynosi łącznie $55\,500\text{ m}^2$, w tym w obrębie korony $32\,793\text{ m}^2$ na skarpach $22\,707\text{ m}^2$.

Ilość materiału (gleba, ziemia i odpady pochodzenia organicznego) do utworzenia tej warstwy wyniesie $16,65\text{ tys. m}^3$.

Dla potrzeb utworzenia ww. warstw pod rekultywację biologiczną należy zastosować ziemię urodzajną i określone odpady pochodzenia organicznego, przy czym w stosunku do ziemi urodzajnej nie istnieją specjalne wymagania co do jej jakości – mogą to być grunty słabej i średniej jakości (np. różnego rodzaju gleby piaszczysto-gliniaste, gliniasto-piaszczyste itp.).

Zaleca się do zastosowania dla tych potrzeb przede wszystkim niezanieczyszczonych odpadów gleby i ziemi sklasyfikowanych wg katalogu odpadów w rodzajach 17 05 04 i 17 05 06 oraz 20 02 02.

Ponadto do utworzenia tej warstwy rekultywacyjnej mogą być wykorzystane odpady pochodzenia organicznego w rodzajach:

- 19 05 03: kompost nieodpowiadający wymaganiom (nie nadający się do wykorzystania),
- 19 12 12: inne odpady (w tym zmieszane substancje i przedmioty) z mechanicznej obróbki odpadów inne niż wymienione w 19 12 11 tj. tzw. bioodpady oddzielane jako frakcja $20 \div 80$ mm na sitach mechanicznych w sortowniach odpadów,
- 19 08 05: ustabilizowane komunalne osady ściekowe.

W przypadku stosowania osadów ściekowych ich dodatek i skład powinien odpowiadać wymaganiom określonym w załączniku nr 3 i 4 do wcześniej wymienionego rozporządzenia Ministra

Środowiska w tej sprawie (patrz p. 1.1 pkt. j projektu) a przypadku pozostałych należy odpowiednio przestrzegać przepisów rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów poza instalacją i urządzeniami (patrz p. 1.1 p. i projektu).

Jednocześnie należy przyjąć zasadę, że ilość ww. składników nie powinna w sumie przekraczać połowy ogólnej masy odpadów niezanieczyszczonej gleby i ziemi, które mają być wykorzystane dla potrzeb utworzenia tej warstwy jako materiał podstawowy i należy je umieszczać „głębiej” tj. pod ww. „glebą i ziemią”.

Kolejność zabiegów agrotechnicznych.

Rekultywacja biologiczna, polegająca na wprowadzeniu na sztucznie ukształtowane podłoże roślinności, będzie wykonywana etapowo, wraz z postępowaniem prac związanych z rekultywacją techniczną.

W zależności od pory roku, w jakiej będą kończone kolejne etapy rekultywacji technicznej, prace związane z przygotowaniem powierzchni i nasadzeniem roślinności można rozpoczynać jeszcze w tym samym roku lub później.

Po ukształtowaniu warstwy ziemi urodzajnej należy przeprowadzić:

- wyrównanie zrekultywowanej powierzchni broną, a na skarpach ręcznie, wraz z zebraniem kamieni i innych zanieczyszczeń,
- wyznaczenie miejsc pod wysadzenie drzew,
- przygotowanie dołków pod wysadzenie drzew,
- wysadzenie drzew,
- wysiew nawozów mineralnych na miejsca przeznaczone pod wysiew mieszanki traw i motylkowych,
- wymieszanie nawozów mineralnych z podłożem z jednoczesnym wyrównaniem podłoża,
- wysiew mieszanki traw i motylkowych,
- wałowanie zasiewu w celu wyrównania i docięnięcia nasion do podłoża oraz dla polepszenia podsiąkania kapilarnego,
- zabiegi pielęgnacyjne.

W przypadku rozpoczęcia rekultywacji biologicznej w następnym roku po rekultywacji technicznej, przed wysiewem mieszanki traw i motylkowych należy:

- zniszczyć chwasty broną lub ręcznie,
- spulchnić glebę do głębokości 15 cm,
- wykonać mechanicznie wałowanie wałem kolczatką, a na skarpach ręcznie wałem kolczatką lub innym narzędziem.

2.5.2. Wysiew mieszanki traw i roślin motylkowych.

Całą powierzchnię rekultywowanego składowiska (w koronie i na skarpach), poza miejscami wyznaczonymi pod wysadzenie drzew, należy obsiać mieszanką traw i roślin motylkowych.

Przygotowanie podłoża.

Przed wysiewem mieszanki traw i motylkowych należy wykonać wałowanie gleby w celu jej skompresowania a bezpośrednio przed siewem nasion glebę należy wzruszyć lekką broną na głębokość $2 \div 3$ cm.

Powierzchnia gleby nie powinna być przed siewem nadmiernie przesuszona i rozpylona - najlepszy jest taki stan wilgotności, w którym na powierzchni utrzymują się drobne bryłki o średnicy do 1 cm.

Termin siewu

Mieszankę traw z motylkowymi na powierzchni korony należy siać dopiero po zakończeniu nasadzeń drzew, natomiast na skarpach – bezpośrednio po utworzeniu odpowiedniego podłoża glebowego.

Najkorzystniejszym terminem wysiewu jest okres wczesnej wiosny, od połowy kwietnia do końca maja, ale można to wykonywać w okresie późnoletnim lub wczesnojesiennym.

W przypadku zakończenia prac przygotowawczych późną jesienią – wysiewu należy dokonywać w okresie wiosennym.

Głębokość siewu

Zaleca się aby mieszankę nasion umieszczać na głębokości od 0,5 do 1,5 cm (głębokość optymalna).

Sposób siewu

Skarpy należy obsiewać ręcznie lub przy pomocy hydrosiewników.

Pozostałe powierzchnie można obsiewać zarówno przy zastosowaniu hydrosiewników jak innego rodzaju siewników.

W celu ochrony drzew przed uszkodzeniami, w ich bezpośrednim sąsiedztwie, mieszankę należy wysiewać ręcznie.

Dobór gatunków roślin

Dobór gatunków roślin przyjęto przede wszystkim na zasadzie, że tego rodzaju utworzona warstwa Roślinności ma pełnić w pierwszej kolejności funkcje ochrony przed oddziaływaniem wiatru i wody (funkcje osłonowe oraz funkcję glebotwórczą).

Do obsiewu powierzchni rekultywowanych należy stosować mieszankę o następującym składzie (podano procentowy udział w masie mieszanki):

- stokłosa bezostna 10 %,
- kostrzewa czerwona rozłogowa 30 %,
- mietlica pospolita 10 %,
- wiechlina łąkowa 20 %,
- koniczyna biała 10 %,
- komonica różkowa 10 %,
- nostrzyk biały 10%.

Ilość wysiewu

Jako normę wysiewu przyjęto:

- w powierzchni korony („płaskim”) 20 g/m²,
- na skarpach 40 g/m².

Przy określonych wcześniej powierzchniach rekultywowanych minimalna ilość mieszanki siewnej wynosi łącznie 1 564 kg w tym:

- w powierzchni korony 656 kg,
- na skarpach 908 kg.

Pielęgnacja posiewna

Wysiane nasiona należy przykryć ziemią, wyrównując ją na skarpach i pomiędzy drzewami grabiami, a tam gdzie można - broną lub kolczatką, a następnie ugnieść w taki sposób aby w maksymalnym stopniu ograniczyć jej wywiewanie.

Należy także prowadzić systematyczną likwidację wyrastających na tym terenie chwastów (zwłaszcza jednorocznych), - można to prowadzić ręcznie a przypadku zastosowania środków ochrony roślin, stosować tylko odpowiednie herbicydy.

Nawożenie

Wysokość dawek oraz terminy nawożenia pozostawia się do ustalenia firmie wykonawczej, gdyż będą one uzależnione od ustalonej zasobności i struktury gleby, stosunków wilgotnościowych oraz odczynu pH, przy czym należy się kierować następującymi zaleceniami:

- nawozy wysiewać równomiernie
- w nawożeniu należy zachować właściwą proporcję N:P:K (2:1:1,5),
- dawkę nawozów azotowych dzielić na: podstawową – przed wysiewem oraz pogłówną, w trakcie wegetacji, w ilości 2-3 dawek, (w zależności od potrzeb),

- nawozy fosforowe i potasowe stosować w jednej dawce – przedsiewnie,
- nawozy potasowe rozłożyć na dwie dawki : część przedsiewnie, a resztę w lipcu/sierpniu,
- optymalne dawki nawozów:
 - 100-200 kg/ha N (60% przed siewem, reszta w trakcie wegetacji), w postaci np. saletry amonowej,
 - 60-100 kg/ha P₂O₅ (cała dawka przedsiewnie), w postaci np. superfosfatu,
 - 120-160 kg/ha K₂O (cała dawka przedsiewnie lub w dwóch dawkach), w postaci np. soli potasowej,
- nawozy wapniowe zastosować przedsiewnie w przypadku obniżonego pH (poniżej 5,5)

Pielegnacja w pierwszym roku po wysianiu mieszanki.

W pierwszym roku po wysianiu mieszanki należy prowadzić takie roboty jak: wałowanie, koszenie, likwidację chwastów trwałych,

W przypadku zaobserwowania braku wschodów lub słabych wschodów roślinności należy dokonać uzupełniającego obsiewu tych miejsc mieszanką siewną.

2.5.3. Nasadzenia roślinności drzewiastej.

W związku z przyjętym zasadniczym kierunkiem leśnym rekultywacji biologicznej zaprojektowano ich nasadzenie na niemal całej powierzchni w obrębie korony rekultywowanych kwater.

Przy ustalaniu składu gatunkowego drzew dobrano gatunki o jak największej wartości ozdobnej i długowieczności a podstawą ich wyboru była przydatność dla projektowanego celu tj. rekultywacji składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Sierakowie.

Dobre gatunki drzew charakteryzują się niewielkimi wymaganiami siedliskowymi oraz są generalnie zalecane do stosowania na rekultywowanych składowiskach odpadów.

Nasadzenia drzew zaprojektowano w formie grupowej a ich rozmieszczenie przedstawiono na załączonym do projektu rysunku zagospodarowania terenu.

Poszczególne grupy będą się składały z jednego gatunku drzew a we wszystkich grupach przyjęto jednakowy sposób sadzenia drzew tj. w rzędach, w rozstawie co 5,0 m i odstępach między rzędami - 5,0 m.

Grupowe sadzenie drzew uznano za najkorzystniejsze, gdyż będzie to miało lepsze oddziaływanie glebotwórcze i biocenotyczne a ponadto jest to istotne z uwagi na fakt, że do rekultywacji będzie zastosowana warstwa gleby i ziemi obcego pochodzenia, wymagająca poprawy właściwości użytkowych.

Grupowe nasadzenia są również bardziej zgodne z proponowanym kierunkiem leśnym oraz będą miały większy wpływ na walory wizualne krajobrazu a ich oddziaływanie biocenotyczne jest

znacznie większe niż drzew sadzonych pojedynczo oraz stwarza lepsze warunki dla osiedlania się zróżnicowanej fauny.

Drzewa nasadzone grupowo oddziałują również w znacznie większym (korzystniejszym) stopniu na mikroklimat rejonu niż sadzone pojedynczo.

Powierzchnię przeznaczoną pod nasadzenia drzew, z wyjątkiem miejsc ich nasadzenia, należy obsiać mieszanką traw i roślin motylkowych w sposób określony w p.2.5.2.

Wykaz i ilość projektowanych drzew.

Oznaczenie na planszy	Rodzaj, gatunek, odmiana	Ilość [sztuki]
Drzewa liściaste		
1	Dąb bezszypułkowy [Quercus petraea]	48
2	Topola biała (Populus alba)	39
3	Topola berlińska [Populus x berolinensis]	39
4	Robinia akacjowa (Robinia pseudoacacia)	53
5	Olsza czarna (Alnus incana)	45
6	Topola osika (Populus tremula)	39
7	Brzoza brodawkowata	22
Razem		285

Przygotowanie miejsc sadzenia

Przygotowanie gleby, a przede wszystkim jej spulchnienie, zaleca się przeprowadzać w okresie jesiennym a w przypadku wiosennej obróbki gleby konieczne jest jej zwałowanie i dokładne usunięcie wszystkich chwastów wieloletnich.

Po ukształtowaniu i wyrównaniu miejsc przeznaczonych do obsadzenia konieczne jest przygotowanie gleby, polegające na stworzeniu odpowiedniej struktury i dostarczeniu niezbędnej ilości materiału organicznego - należy w tym zakresie zastosować zabiegi agrotechniczne wg obowiązujących zasad w tym m.in. :

- tzw. zaprawianie dołów w celu poprawienia warunków glebowych i żyzności gleby polegające na dodaniu do gleby odpowiedniej ilości żyznej ziemi lub kompostu,
- sprawdzenie odczynu gleby i doprowadzenie go do odczynu lekko kwaśnego lub obojętnego (w przypadku nadmiernego zakwaszenia – jej wapnowanie, a przypadku nadmiernej zasadowości – dodatek kwaśnych kompostów, torfu, ściółek iglastych lub odpowiednich nawozów mineralnych),

Pora sadzenia

Okres sadzenia wybiera się w zależności od stanu fizjologicznego roślinności oraz od panujących lub spodziewanych w najbliższym czasie warunków atmosferycznych i glebowych (przynajmniej w okresie najbliższych dwóch tygodni).

Drzewa bez bryły korzeniowej należy sadzić na początku jesieni lub na początku wiosny, przy czym przy zakończeniu prac związanych z rekultywacją techniczną w okresie późnojesiennym, lepiej jest przesunąć nasadzenia drzew na okres wiosenny.

Technika sadzenia

Szczegółowe zasady sposobu przygotowania podłoża i sadzenia drzew powinny być określone przez wyspecjalizowaną firmę, które dostarczy materiał roślinny i wykona tego rodzaju roboty. Poniżej przedstawiono generalne zasady jakie powinny być stosowane przy prowadzeniu ww. prac:

- rozmiary dołów pod sadzenie drzew: głębokość min 40 cm, szerokość min dwukrotna średnica systemu korzeniowego,
- głębokość położenia szyjki korzeniowej min 5 cm pod powierzchnią gleby,
- przed przystąpieniem do sadzenia należy sprawdzić jakość dostarczonego materiału,
- po posadzeniu i wypełnieniu dołka ziemią należy ją udeptać i ewentualnie podlać,
- powierzchnię ziemi wokół dołka należy przykryć warstwą materiału organicznego (kora, liście, rozdrobnione gałęzie) – grubość tej ściółki do 5 cm,
- w początkowej fazie wzrostu drzewa należy je umocnić odpowiedniej wysokości palikiem,
- sposób i zakres nawożenia wg szczegółowych wytycznych dostawcy materiału roślinnego (jeśli uzna on to za niezbędne, po uzyskaniu informacji dotyczących warunków glebowych),
- podlewanie: w miarę potrzeb, zwłaszcza w okresie kiedy nie występują opady atmosferyczne

Materiał szkółkarski

Drzewa należy zakupić w formie naturalnej oraz należące do jak najwyższej klasy wielkości i do I wyboru .

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z normą PN-87/R-670213 i PN-76/R-67022.

Sadzonki drzew powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz nie posiadać określonych wad niedopuszczalnych do ich stosowania.

Zaleca się zakupić materiał roślinny jak najbardziej wyrośnięty tj. w wieku min. 4 lat.

Pielęgnacja drzew

Pielęgnację drzew należy prowadzić zgodnie z zaleceniami dostawcy materiału roślinnego, zwracając szczególną uwagę aby w ciągu 1 roku po posadzeniu prowadzić ich podlewanie, odchwaszczanie terenu, nawożenie, usuwanie odrostów korzeniowych, wymianę zniszczonych pąlików, wymianę uschniętych i uszkodzonych drzew, cięcia pielęgnacyjne i formujące itp.

Zaleca się aby zabiegi pielęgnacyjne zlecić firmie wyspecjalizowanej w zakładaniu i pielęgnacji terenów zielonych (podobnie jak w przypadku ich nasadzania projektowanych drzew).

2.5.4. Uwagi

Rekultywację biologiczną powierzchni kwater II i III składowiska należy przeprowadzić ze szczególnym uwzględnieniem projektowanych robót w zakresie rekultywacji technicznej.

Prace związane z rekultywacją biologiczną należy zlecić firmie wyspecjalizowanej w zakładaniu i pielęgnacji terenów zielonych.

Wszystkie projektowane odległości sadzenia drzew należy sprawdzić w naturze.

Ewentualne zmiany w zakresie projektu rekultywacji należy uzgodnić z Projektantem.

2.6. Odprowadzanie czystych wód opadowych z powierzchni zrehabilitowanych kwater nr II i III składowiska.

2.6.1. Projektowane rozwiązania.

Czyste wody opadowe będą odprowadzane powierzchniowo, poprzez ich spływ z terenów zrehabilitowanych kwater (korona i skarpy), na których zostanie wprowadzona trwała roślinność trawiasto-zielna oraz drzewiasta.

Po stronie północnej wody będą odprowadzane bezpośrednio poprzez już istniejące skarpy (w tym wykonane wcześniej obwałowania składowiska) – do przepływającego poniżej terenu cieku powierzchniowego tj. Strumienia Północnego.

Po stronie wschodniej wody opadowe będą odprowadzane poprzez istniejące i zrehabilitowane skarpy porośnięte trwałą roślinnością – do przyległych terenów leśnych.

Po stronie południowej i zachodniej wody spływające po skarpach (nowych i istniejących) należy odprowadzać do otaczającego środowiska ziemi, poprzez zaprojektowane rowy opaskowe - ziemne, odparowująco-rozsączające.

Określone odcinki ww. rowów należy wykonać również w obrzeżach istniejącej części wjazdowej na składowisko.

Zaprojektowano ziemne rowy opaskowe o pochyleniu $1 \div 1,5$ i szerokości dna 0,40 m, z osypką humusową.

Przyjęto zasadniczą głębokość 0,50 m, przy czym będzie się ona lokalnie zwiększać aby zapewnić jednostajne pochylenie wzdłużne rowów.

Aby zapewnić odpowiedni spływ wód opadowych konieczne jest wykonanie niewielkich objętościowo dodatkowych prac niwelacyjnych poza granicami skarp (poza ogrodzeniem) – polegające będą na zasypaniu lokalnych zagłębień, tak aby uformować powierzchnię spływu w kierunku rowów o pochyleniu 4 %.

Projektowane rowy opaskowe i ww. dodatkowe prace niwelacyjne należy wykonać wg załączonych przekrojów poprzecznych.

Łączna długość zaprojektowanych rowów wynosi 668 m.

Łączna ilość ziemi do wykonania robót niwelacyjnych przy rowach opaskowych wynosi $1\,336\text{ m}^3$ - w tym ilość ziemi pozyskanej z wykopów przy wykonaniu tych rowów: 707 m^3 .

2.6.2. Bilans wodny dla stanu po projektowanej rekultywacji kwater nr II i III składowiska.

Poniżej zamieszczono informacje dotyczące bilansu czystych wód opadowych, które mogą spływać po zrehabilitowanych powierzchniach kwater nr II i III składowiska oraz informacje dotyczące przewidywanej infiltracji tych wód do złoża składowanych odpadów.

2.6.2.1. Dane meteorologiczne.

Dane te przyjęto analogicznie jak dla projektu zrehabilitowanej kwatery nr IV tj. wieloletnich pomiarów stacji Trzebież wg poniższego zestawienia:

Miesiąc	Ilość [mm]
Styczeń	34
Luty	30
Marzec	29
Kwiecień	40
Maj	55
Czerwiec	63
Lipiec	64
Sierpień	67
Wrzesień	49
Październik	38
Listopad	44
Grudzień	43

Średni opad roczny: 526 mm

Opad w okresie wegetacyjnym (IV-X): 338 mm

Opad w okresie jesienno-zimowym (X-III): 218 mm

Maksymalny opad roczny:	717 mm
Minimalny opad roczny:	435 mm
Orientacyjne parowanie z powierzchni pokrytej roślinnością:	
- w okresie wegetacyjnym:	451 mm
- w okresie jesienno-zimowym:	73 mm

2.6.2.2. Spływy powierzchniowe.

Zgodnie z projektowanymi rozwiązaniami czyste wody opadowe będą odprowadzane do środowiska ze zrehabilitowanych powierzchni korony i skarp, w tym częściowo poprzez wykonane rowy opaskowe.

Przy zastosowaniu projektowanych rozwiązań tj. utworzeniu odpowiedniej warstwy rekultywacyjnych z nasadzoną roślinnością trawisto-zielną i drzewiasto-krzewiastą oraz ww. warunków meteorologicznych, przyjęto następujące wielkości spływów powierzchniowych:

- a) okres wegetacyjny: $\leq 20 \% (U_{weg} = 0,20)$
- b) okres jesienno-zimowy: $\geq 40 \% (U_z = 0,40)$.

Obliczone przy tych założeniach ilości czystych wód opadowych spływających do środowiska (Strumień Północny i powierzchnia ziemi) ze zrehabilitowanego terenu kwater mogą wynieść:

- a) okres wegetacyjny

$$Q_{weg.} = A \times H_{weg.} \times U_{weg.} = 55\,500 \times 0,338 \text{ m} \times 0,20 = 3\,752 \text{ m}^3$$

- b) okres jesienno-zimowy

$$Q_z = A \times H_z \times U_z = 55\,500 \times 0,218 \text{ m} \times 0,40 = 4\,840 \text{ m}^3$$

2.6.2.3. Bilans wodny dla rekultywowanych kwater składowiska odpadów.

- a) Okres wegetacyjny

$$Q_{weg.} = H_{weg.} \times U_{weg.} = 338 \text{ mm} \times 0,20 = 67,6 \text{ mm}$$

Parowanie potencjalne z powierzchni zrehabilitowanej (z roślinnością).

$$P_{weg.} = 451 \text{ mm}$$

Wynik bilansowy:

$$H_{weg.} = 338 \text{ mm}$$

$$Q_{weg.} + P_{weg.} = 67,6 \text{ mm} + 451 \text{ mm} = 518,6 \text{ mm}$$

$$H_{weg.} < Q_{weg.} + P_{weg.} \quad 338 \text{ mm} < 518,6 \text{ mm}$$

Deficyt wody w okresie wegetacyjnym wyniesie 180,6 mm to znaczy, że opady atmosferyczne w okresie kwiecień – październik będą mniejsze niż spływy powierzchniowe i potencjalne parowanie z powierzchni oraz transpirację roślinności.

Wynika z tego, że w tym okresie złoża składowanych odpadów nie będzie wcale zasilane wodami z opadów atmosferycznych.

b) Okres jesienno-zimowy.

$$Q_Z = H_Z + U_Z = 218 \text{ mm} \times 0,40 = 87,2 \text{ mm}$$

Potencjalne parowanie w tym okresie:

$$P_Z = 73 \text{ mm}$$

Wynik bilansowy:

$$H_Z = 218 \text{ mm}$$

$$Q_Z + P_Z = 87,2 \text{ mm} + 73 \text{ mm} = 160,2 \text{ mm}$$

$$H_Z > Q_Z + P_Z \quad 218 \text{ mm} > 160,2 \text{ mm}$$

Wynika z tego że w tym okresie tylko niewielka część opadów będzie infiltrowała do złoża zgromadzonych odpadów.

2.6.2.4. Infiltracja wód opadowych do złoża odpadów.

Z uwagi na fakt, że w złożu odpadów zachodzą (i będą zachodzić przez jeszcze co najmniej kilkanaście lat), procesy ich biochemicznego rozkładu z wydzielaniem „ciepła” (egzotermiczne) można z dużym prawdopodobieństwem przyjąć, że w stosunkowo krótkim okresie czasu kilku lat po całkowitym zakończeniu projektowanej rekultywacji nastąpi praktycznie całkowite zaniknięcie powstawania odcieków i nie będzie wymagane ich gromadzenie w istniejących zbiornikach bezodpływowych oraz wywóz do oczyszczania.

Dokładne określenie tego kiedy to wystąpi nie jest w tej chwili możliwe i powinno to zostać stwierdzone na podstawie badań monitoringowych, do których prowadzenia jest zobowiązany zarządzający składowiskiem w fazie poeksploatacyjnej (zgodnie zobowiązującymi w tym zakresie przepisami dotyczącymi monitoringu składowisk).

W okresie poprzedzającym utworzenie warstw rekultywacyjnych i nasadzeniu projektowanej roślinności trawiasto-zielnej i drzewiastej obliczona ilość odcieków powstających wyniku infiltracji do złoża odpadów, które będą musiały być odprowadzane do zbiorników odcieków może wynosić:

$$V_{\text{odc.}} = (H_Z - Q_Z + P_Z) \times F_c = 57,8 \text{ mm} \times 55\,500 \text{ m}^2 = 3\,208 \text{ m}^3/\text{rok} \text{ tj. max ok. } 535 \text{ m}^3/\text{miesiąc}$$

z całej powierzchni rekultywowanych kwater nr II i III składowiska, z systematycznym zmniejszaniem się tych ilości aż do całkowitego zaniku w ciągu kilku lat po zakończeniu wszystkich prac rekultywacyjnych.

3. Oddziaływanie składowiska na otaczające środowisko i wymagany zakres monitoringu w fazie poeksploatacyjnej.

3.1. Stan istniejący.

W chwili obecnej na terenie działek nr 12 i 15 składowiska w Sierakowie znajdują się:

- całkowicie zrehabilitowane kwatery nr I i IV, z zainstalowaną siecią odgazowywania złoża i odprowadzaniem wytworzonego gazu składowiskowego do energetycznego wykorzystania,
- kwatery nr II i III, na których zaprzestano przyjmowania odpadów do składowania w 2007r, z zainstalowaną siecią odprowadzania gazu składowiskowego do energetycznego wykorzystania ale na których nie zostały przeprowadzone końcowe prace związane z ich tzw. technicznym zamknięciem.

Oddziaływanie na środowisko może być w związku z tym powodowane obecnie tylko ewentualną emisją z ww. kwater nr II i III taką jak:

- emisja niezorganizowana pyłów i gazów w związku z zaleganiem na niektórych ich częściach „nieprzykrytych” odpowiednią warstwą izolacyjną odpadów (zwłaszcza tzw. odpadów lekkich – np. opakowań foliowych itp.),
- emisja substancji odorogennych i zanieczyszczeń mikrobiologicznych, w związku z biochemicznym rozkładem odpadów znajdujących się w powierzchniowej (tylko częściowo zaizolowanej) warstwie zgromadzonych odpadów,
- znacząca infiltracja wód opadowych do złoża odpadów w związku z brakiem wystarczającej warstwy izolacyjnej (przy czym odcieki te są gromadzone w zbiornikach bezodpływowych i wywożone do oczyszczalni).

Na podstawie prowadzonych od wielu lat badań monitoringowych można stwierdzić, że pomimo ww. uwarunkowań oddziaływanie istniejącego składowiska na środowisko powoduje stosunkowo niewielkie oddziaływania ujemne ale stwierdza się, że przekraczane są niektóre z dopuszczalnych wskaźników zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych.

Ocenia się, że jest to obecnie powodowane przede wszystkim spływami powierzchniowymi zanieczyszczonych wód opadowych z terenu zamykanych i jeszcze niezrehabilitowanych kwater nr II i III.

3.2. Stan po projektowanej rekultywacji.

Po przeprowadzeniu projektowanych przedsięwzięć powierzchnia kwater nr II i III zostanie przykryta w koronie podwójną warstwą rekultywacyjną (uszczelniającą i z ziemi urodzajnej), o grubości $\geq 1,20$ m, a na skarpach – warstwą ziemi urodzajnej o grubości $\geq 0,30$ m.

Ponadto, w ramach rekultywacji biologicznej zostanie wprowadzana na całej powierzchni roślinność trawiasto-zielna a w koronie - grupowo nasadzona roślinność drzewiasta.

W wyniku tego zostanie w przyszłości wyeliminowane praktycznie ujemne oddziaływanie składowiska na otaczające środowisko, ponieważ:

- nie będzie występować żadna emisja zanieczyszczeń do powietrza - w tym występująca dodatkowo emisja niezorganizowana pyłów i gazów oraz odorów jak też emisja gazu składowiskowego, który już również w chwili obecnej jest odprowadzany do energetycznego wykorzystania,
- zostanie całkowicie wyeliminowany spływ zanieczyszczonych wód opadowych do otaczającego środowiska, powierzchni ziemi i wód powierzchniowych, (a tym samym do wód podziemnych) – w wyniku przykrycia powierzchni kwater odpowiednimi warstwami rekultywacyjnymi z nasadzeniem trwałej roślinności trawiasto-zielnej i drzewiastej,
- infiltracja wód opadowych do złoża odpadów i związane z tym powstawanie odcieków, będą coraz mniejsze aż do ich całkowitego zaniku w okresie kilku lat od całkowitego zakończenia w całości projektowanych prac rekultywacyjnych.

W celu kontroli , czy przeprowadzona rekultywacja zapewni dotrzymanie obowiązujących przepisów dla tego składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne należy prowadzić jego monitoring wg wymagań określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002r w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów (Dz. U. Nr 220, poz. 1858, z p. zm.) – dla fazy poeksploatacyjnej.

**4. Harmonogram realizacji przedsięwzięć w zakresie rekultywacji kwater nr II i III
składowiska odpadów w Sierakowie.**

Lp.	Zakres robót rekultywacyjnych	Projektowany termin realizacji												Uwagi	
		2007r			2008r			2009r			2010r				
1.	2.	3.			4.			5.			6.			7.	
1.	Opracowanie i uzgodnienie projektu rekultywacji														W trakcie realizacji
2.	Przeprowadzenie robót makroniwelacyjnych, (przemieszczenie istniejących nasypów odpadów, zabezpieczenie zagłębień dowiezionymi odpadami w rodzajach określonych w projekcie, wyrównanie powierzchni do projektowanych rzędnych wyjściowych).														Realizacja: przed rozpoczęciem zasadniczych prac rekultywacyjnych
3.	Oczyszczenie powierzchni skarp z odpadów oraz z istniejących chaszcz, krzaków, kęp traw itp. roślinności.														Realizacja: przed utworzeniem warstwy rekultywacyjnej z ziemi urodzajnej.
4.	Rekultywacja techniczna: wykonanie pierwszej warstwy rekultywacyjnej (uszczelniającej) w koronie składowiska.														Realizacja: po przeprowadzeniu robót makroniwelacyjnych (mogą być wykonywane etapowo).
5.	Rekultywacja biologiczna: wykonanie warstwy z ziemi urodzajnej w koronie i na skarpach składowiska.														Realizacja: po utworzeniu warstwy uszczelniającej.
6.	Rekultywacja biologiczna: nasadzenia roślinności trawiasto-zielnej i drzewiastej.														Realizacja: po utworzeniu warstwy rekultywacyjnej z ziemi urodzajnej.
7.	Rekultywacja techniczna: wykonanie rowów opaskowych (rozsączających - odprowadzających) do odprowadzania czystych wód opadowych.														Realizacja: po utworzeniu warstwy rekultywacyjnej z ziemi urodzajnej i jej obsianiu roślinnością trawiasto-zielną.
8.	Zakończenie rekultywacji i odbiór robót.														Po wykonaniu całości robót wymienionych w p. 1 ÷ 7.