



Wojciech Górnikowski

55-120 Pęgów, ul. Wierzbowa 15
tel. (+48) 697 03 05 07
e-mail: gornikowski@wameco.pl

NIP: 697-167-02-61
REGON: 021051751

ANEKS DO PROJEKTU ZAMKNIĘCIA SKŁADOWISKA ODPADÓW W BIAŁOŁĘCE, GM. PEĆLAW

zamawiający: **Dolnośląski Projekt Rekultywacji Sp. z o.o.
ul. Kotlarska 42
50-151 Wrocław**

opracował: **mgr inż. Wojciech Górnikowski**

listopad 2015

SPIS RYSUNKÓW.....	2
SPIS TABEL.....	2
1 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
2 PODSTAWA PRAWNA ZAMKNIĘCIA I REKULTYWACJI SKŁADOWISKA.....	3
2.1 Wymagania dotyczące zamykania i rekultywacji składowisk.....	3
2.2 Wymagania dotyczące monitoringu składowiska.....	4
3 ROZWIĄZANIA REKULTYWACJI SKŁADOWISKA.....	5
3.1 Podstawowe założenia proponowanych rozwiązań technicznych zamknięcia składowiska w Białołęce.....	5
3.2 Zasięg złoża odpadów, aktualne ukształtowanie.....	5
3.3 Gospodarka wodami odciekowymi.....	7
3.4 Gospodarka roślinnością.....	7
3.5 Formowanie złoża odpadów i zapewnienie odgazowania.....	7
3.6 Warstwa izolacyjna.....	9
3.7 Warstwa rekultywacyjna.....	9
3.8 Zagospodarowanie biologiczne.....	10
3.9 Odwodnienie.....	12
3.10 Ogrodzenie składowiska.....	12
3.11 Bilans materiałów.....	12
4 HARMONOGRAM ZAMYKANIA I REKULTYWACJI SKŁADOWISKA.....	13
4.1 Etap 0 – zakończenie przyjmowania odpadów do składowania - zrealizowany.....	13
4.2 Etap I – techniczne zamknięcie składowiska – do 30 listopada 2018 r.....	13
4.3 Etap II – rekultywacja biologiczna, zabiegi agrotechniczne, wysiew traw – 31 grudnia 2018 r.....	13
4.4 Etap III – zabiegi konserwacyjne i pielęgnacyjne oraz monitoring składowiska w fazie poeksploatacyjnej – 30 lat od dnia zakończenia rekultywacji.....	13
5 MONITORING SKŁADOWISKA PO ZAKOŃCZENIU REKULTYWACJI.....	13
5.1 Monitoring wielkości opadu atmosferycznego.....	14
5.2 Monitoring wód podziemnych.....	14
5.3 Monitoring osiadania powierzchni kwater oraz stateczności zboczy.....	14
5.4 Monitoring gazu składowiskowego.....	14
6 NADZÓR NA ZAMKNIĘTYM SKŁADOWISKIEM.....	15

SPIS RYSUNKÓW

Rys. 3-1	Zasięg terenu zajętego przez odpady (na aktualnym podkładzie wysokościowym).....	6
Rys. 3-3	Formowanie wierzchowiny	(zał. na końcu opracowania)
Rys. 3-3	Zrekultywowane złożo odpadów składowiska odpadów	(zał. na końcu opracowania)
Rys. 3-4	Przekrój przez warstwy zamykające	(zał. na końcu opracowania)

SPIS TABEL

Tabela 3-1	Rodzaje odpadów, które będą mogły być wykorzystane do formowania wierzchowiny składowiska	8
Tabela 3-2	Rodzaje odpadów, które będą mogły być wykorzystane do wykonania okrywy rekultywacyjnej	10
Tabela 3-3	Szacunkowy bilans materiałów wykorzystanych do rekultywacji	12
Tabela 5-1	Zakres parametrów wskaźnikowych oraz minimalna częstotliwość badań parametrów wskaźnikowych fazy poeksploatacyjnej składowiska odpadów w Białolece	15

1 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie stanowi aneks do *Projektu zamknięcia składowiska odpadów innych niż niebezpieczne w . Białoleka, gm. Pećław (ERBUD; 2007)*.

Niniejszy *Aneks* dotyczy:

- ✓ sposobu formowania złoża odpadów w oparciu o aktualną mapę wysokościową – zmiany wynikające z przepisów rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz.U. 2013.523),
- ✓ sposobu odwodnienia składowiska,
- ✓ sposobu odgazowania składowiska,
- ✓ harmonogramu prowadzonych prac,
- ✓ zakresu monitoringu składowiska,
- ✓ ogrodzenia składowiska.

Niniejszy *Aneks* opracowano w oparciu o przepisy ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013.21 ze zm.) oraz przepisów wykonawczych do ustawy. Kody i rodzaje odpadów przyjęto zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2014.1923).

2 PODSTAWA PRAWNA ZAMKNIĘCIA I REKULTYWACJI SKŁADOWISKA

Zasady zamykania i rekultywacji składowisk określone są w ustawie o odpadach, natomiast szczegółowe wymagania dotyczące rozwiązań zamknięcia i rekultywacji składowiska w rozporządzeniu w sprawie składowisk odpadów. Rozporządzenie to określa również zasady monitoringu składowiska odpadów w fazie eksploatacyjnej (do zakończenia rekultywacji) i poeksploatacyjnej.

2.1 Wymagania dotyczące zamykania i rekultywacji składowisk

Zgodnie z ustawą o odpadach, zamknięcie składowiska odpadów lub jego wydzielonej części wymaga zgody (w drodze decyzji) właściwego organu.

22 sierpnia 2007 r. Starosta Głogowski wydał zgodę na zamknięcie składowiska w Białolece, określając techniczny sposób zamknięcia składowiska i harmonogram prowadzonych prac. Data zaprzestania przyjmowania odpadów do składowania – czerwiec 2004 r.

Decyzja ta była następnie kilkakrotnie zmieniana. Obecnie zakończenie rekultywacji określone jest na 31 grudnia 2015 r.

Decyzja przewidywała dopełnienie składowiska odpadami w ilości 7,6 tys. m³, czyli warstwą o miąższości około 0,8 m. Dopełnienie składowiska po zakończeniu przyjmowania odpadów do składowania nie jest możliwe stąd projektowana zmiana technicznego zamknięcia składowiska.

Decyzja zakłada wykonanie odgazowania składowiska w postaci układu studni pionowych i ujęć poziomych. Projektuje się zmianę systemu odgazowania złoża odpadów.

Projektuje się zmianę układu odprowadzania wód opadowych.

Z rozporządzenia w sprawie składowisk odpadów wynikają następujące szczegółowe warunki zamknięcia składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne:

- ✓ po dniu zaprzestania przyjmowania odpadów do składowania, 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,
- ✓ minimalna miąższość okrywy rekultywacyjnej powinna umożliwić powstanie i utrzymanie trwałej pokrywy roślinnej.

Na koronie składowiska nie mogą być wykonywane przez okres 50 lat od dnia jego zamknięcia: budynki, wykopy, instalacje naziemne i podziemne, z wyłączeniem instalacji związanych z funkcjonowaniem składowiska.

Celem prowadzonych prac rekultywacyjnych jest zabezpieczenie składowiska odpadów przed szkodliwym oddziaływaniem na wody powierzchniowe i podziemne oraz powietrze, integracja składowiska z otaczającym środowiskiem oraz umożliwienie obserwacji oddziaływania odpadów na środowisko.

Zarządzający składowiskiem odpadów jest obowiązany posiadać zatwierdzoną przez Marszałka Województwa Dolnośląskiego instrukcję prowadzenia składowiska odpadów do czasu zakończenia fazy poeksploatacyjnej składowiska. W przypadku wprowadzania zmian dotyczących:

- ✓ rodzajów odpadów, które mogą zostać użyte na tym składowisku odpadów, zamiast innych materiałów, w fazie eksploatacyjnej i poeksploatacyjnej, oraz sposób ich użycia,
- ✓ aparatury kontrolno-pomiarowej i rozmieszczenia punktów pomiarowych,
- ✓ sposobu technicznego zamknięcia składowiska odpadów i kierunku jego rekultywacji

konieczne jest wystąpienie z wnioskiem o zatwierdzenie nowej instrukcji prowadzenia składowiska.

Na wniosek zarządzającego składowiskiem odpadów, organ zatwierdzający instrukcję prowadzenia składowiska, po zakończeniu fazy poeksploatacyjnej, wydaje decyzję o wygaśnięciu decyzji zatwierdzającej instrukcję.

2.2 Wymagania dotyczące monitoringu składowiska

Faza poeksploatacyjna składowiska rozpoczyna się z dniem zakończenia rekultywacji składowiska i trwa przez 30 lat.

Przez całą fazę poeksploatacyjną należy prowadzić monitoring składowiska odpadów. Jeżeli jednak z wyników monitoringu prowadzonego przez okres 5 lat od zamknięcia składowiska odpadów wynika, że składowisko nie oddziałuje na środowisko, właściwy organ może zmniejszyć częstość badań poszczególnych parametrów wskaźnikowych dla wód powierzchniowych, podziemnych, odcieków oraz gazu składowiskowego, jednak nie rzadziej niż raz na dwa lata, a dla przewodności właściwej nie rzadziej niż raz na rok.

Zakres monitoringu oddziaływania składowiska na środowisko w fazie poeksploatacyjnej obejmuje:

- ✓ wielkość opadu atmosferycznego na podstawie pomiarów prowadzonych na terenie składowiska odpadów lub poza nim – tj. we wskazanej stacji meteorologicznej, reprezentatywnej dla lokalizacji składowiska,
- ✓ pomiar poziomu wód podziemnych,
- ✓ pomiar wielkości przepływu wód powierzchniowych,
- ✓ kontrolę osiadania powierzchni składowiska w oparciu o ustalone repery.
- ✓ badanie substancji i parametrów wskaźnikowych w wodach powierzchniowych, podziemnych, odciekach i gazie składowiskowym,
- ✓ pomiar emisji gazy składowiskowego,
- ✓ sprawdzenie sprawności systemu odprowadzania gazu składowiskowego.

3 ROZWIĄZANIA REKULTYWACJI SKŁADOWISKA

3.1 Podstawowe założenia proponowanych rozwiązań technicznych zamknięcia składowiska w Białoleńce

Dla składowiska w Białoleńce nie uchwalono miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, dlatego kierunek rekultywacji określono w oparciu o obecny sposób zagospodarowania najbliższego otoczenia składowiska. Teren wokół składowiska oraz miejscami złoża odpadów porasta roślinność charakterystyczna dla nieużytków. W ramach rekultywacji przewiduje się wysiew traw, z przyjęciem sukcesji naturalnej roślinności pochodzącej z otoczenia, po pomyślnym wykonaniu zadarnienia i po ustabilizowaniu się warunków glebowo-biologicznych na zrekultywowanej kwaterze.

Wpływ składowanych odpadów na stan okrywy biologicznej może być długotrwały, zależy m.in. od rodzaju składowanych odpadów i warunków panujących w złożu wynikających z stosowanej technologii składowania odpadów a także właściwości i miąższości zastosowanych warstw rekultywacyjnych. Dobór roślin wykorzystanych do tworzenia okrywy biologicznej powinien być elastyczny oraz wielogatunkowy. Największą tolerancję na niedogodności podłoża mają trawy, zwłaszcza mieszanki wielogatunkowe.

Wprowadzanie nasadzeń drzew i krzewów bywa mało efektywne w pierwszych latach rekultywacji, kiedy warunki gruntowe mogą być niekorzystne dla systemu korzeniowego drzew. Dlatego przyjęto, że wprowadzanie drzew i krzewów na zrekultywowane składowisko odbywało się będzie na drodze naturalnej sukcesji, tam gdzie gleba ukształtuje się w wyniku kilkuletniego porostu roślinnością łąkową.

Nie przewiduje się wprowadzania warstw rekultywacyjnych na zewnętrzne skarpy składowiska.

3.2 Zasięg złoża odpadów, aktualne ukształtowanie

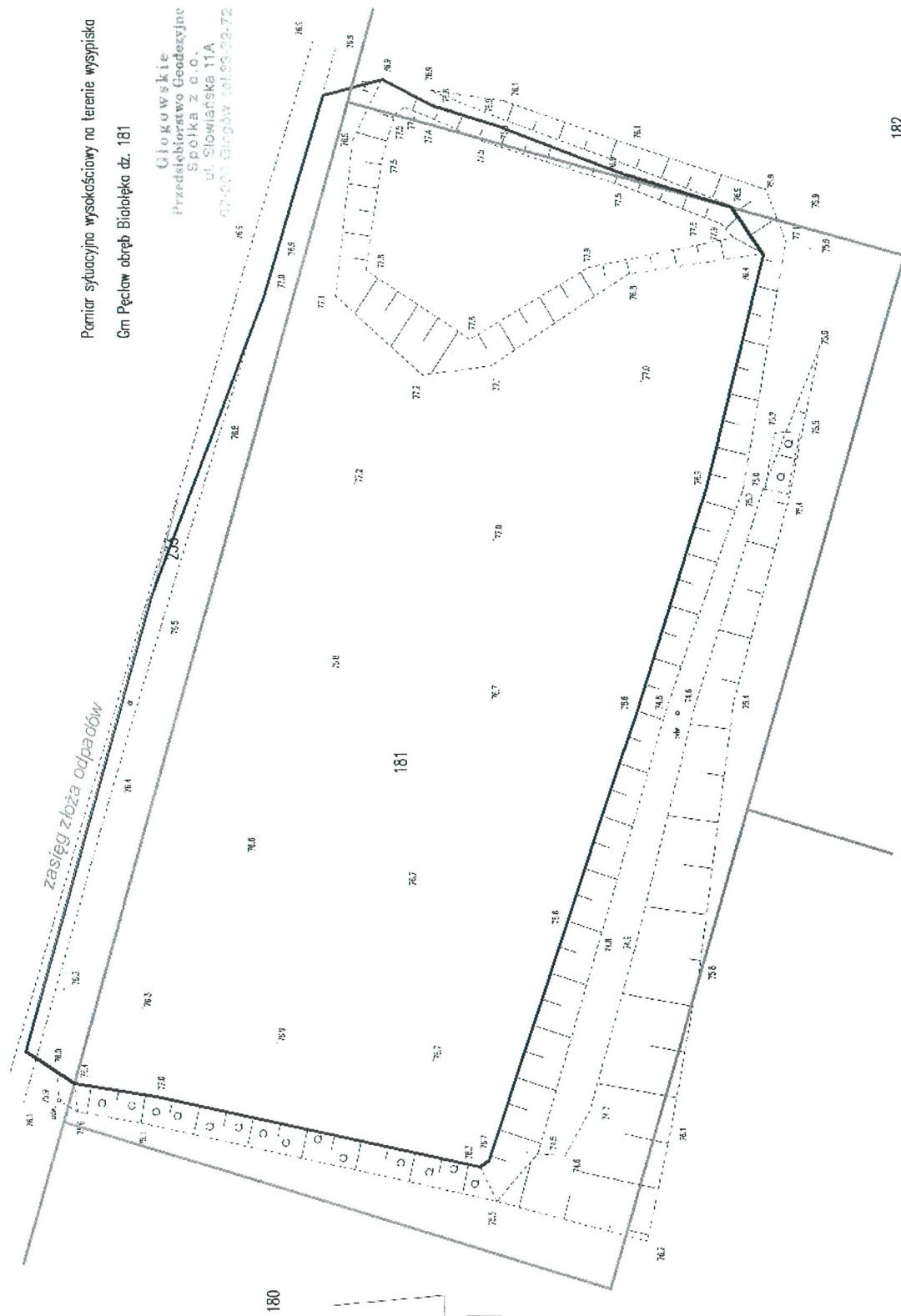
Składowisko odpadów zostało urządzone w obrębie działki nr ewid. 181, w wyrobisku pozostałym po wydobyciu kruszywa.

Zasięg złoża odpadów (terenu zajętego przez odpady) przedstawiono na rys. 3-1.

Od północnej strony złoża odpadów wykracza powierzchniowo poza obręb działki 181. Skutkiem czego droga gruntowa pierwotnie biegnąca działką nr 233 została przesunięta na teren działek leżących po północnej stronie działki 233 – na działki 194 i 195. W celu przywrócenia pierwotnego przebiegu drogi gruntowej konieczne jest przemieszczenie odpadów zdeponowanych na działce 233 w granice działki 181. Powierzchnia terenu zajętego przez odpady w granicach działki 233 wynosi około 900 m². Odpady zalegają tam cienką warstwą. Ilość odpadów przewidzianych do usunięcia szacowana jest na około 250÷300 m³.

Od strony wschodniej granicą składowiska jest obwałowanie ziemne. Na całej długości zewnętrzna skarpa obwałowania zlokalizowana jest na działce przyległej do składowiska (działka 182). Ponadto północno-wschodni narożnik złoża odpadów zlokalizowany jest na działce 182. Obwałowanie zewnętrzne składowiska jest obiektem budowlanym, który fizycznie wyznacza granicę składowiska. Nie przewiduje się ingerencji w ukształtowanie obwałowania, a także nie przewiduje się przemieszczania go w obręb działki 181.

Ponadto, poza południowym obwałowaniem kwatery, teren przyległy do obwałowania zanieczyszczony jest odpadami, które w trakcie formowania złoża odpadów należy przemieścić do kwatery składowiska. Ilość odpadów wymagających przemieszczenia do wnętrza kwatery wynosi kilkadziesiąt m³.



Rys. 3-1 Zasięg terenu zajętego przez odpady (na aktualnym podkładzie wysokościowym)

Wierzchowina złoża odpadów w części środkowej i zachodniej jest względnie płaska, na rzędnych zbliżonych do korony obwałowania składowiska (76,3÷77,2 m npm). W części wschodniej, na złożu odpadów powstał nasyp z odpadów dostarczonych tu w sposób niezorganizowany, prawdopodobnie już po zakończeniu formalnego przyjmowania odpadów do składowania. Nasyp zajmuje powierzchnię około 1,4 tys. m² i wznosi się na wysokość około 0,8 m ponad złożo odpadów. W nasypie zgromadzonych jest około 950 m³ odpadów, które zostaną wykorzystane do uformowania spadku wierzchowiny składowiska.

Złożo odpadów zostanie przykryte warstwami rekultywacyjnymi, o łącznej miąższości około 1,05 m:

- ✓ wyróżniająco-odgazowującą,
- ✓ uszczelniającą,
- ✓ gruntu urodzajnego.

3.3 Gospodarka wodami odciekowymi

Składowisko pozbawione jest drenażu ujmującego i odprowadzającego wody odciekowe z kwatery. Nie przewiduje się wykonania w ramach prac rekultywacyjnych instalacji ujmowania wód odciekowych.

3.4 Gospodarka roślinnością

Złożo odpadów porośnięte jest roślinnością ruderalną. Nie przewiduje się konieczności koszenia traw przed rozpoczęciem rekultywacji składowiska. W obrębie nasypu z odpadów we wschodniej części składowiska rośnie kilka kilkuletnich drzew (głównie robinia akacjowa). Przed przystąpieniem do plantowania złoża odpadów konieczne jest usunięcie tych drzew.

Nie przewiduje się ingerencji w roślinność porastającą część działki 181 poza złożem odpadów oraz na zewnętrznej skarpie wschodniego obwałowania kwatery.

Składowisko nie posiada pasa zieleni w rozumieniu rozporządzenia w sprawie składowisk odpadów, wprawdzie rozporządzenie w sprawie składowisk odpadów nie precyzuje na jakim etapie wyposaża się składowisko w pas zieleni, jednak zgodnie z rozporządzeniem celem pasa zieleni jest ograniczenie do minimum niedogodności i zagrożeń powstających na składowisku odpadów w wyniku emisji odorów i pyłów, roznoszenia odpadów przez wiatr, hałasu i ruchu drogowego, oddziaływania zwierząt, tworzenia się aerozoli oraz pożarów. W przypadku składowiska, na którym zakończono przyjmowanie odpadów do składowania i rozpoczęto proces rekultywacji nasadzenie pasa zieleni izolacyjnej nie ma uzasadnienia, te same cele realizowała będzie projektowana okrywa rekultywacyjna i biologiczna. Nie planuje się wprowadzenia pasa zieleni izolacyjnej w rozumieniu rozporządzenia.

3.5 Formowanie złoża odpadów i zapewnienie odgazowania

Złożo odpadów należy formować od rzędnych korony obwałowania 76,5÷77,0 m npm i rzędnych drogi po stronie północnej (76,3÷77,0 m npm) do rzędnej 77,3 m npm w osi podłużnej wierzchowiny (rys. 3-2). Tak uformowana wierzchowina złoża odpadów będzie miała spadek min 1%.

Zapotrzebowanie materiału do uformowania wierzchowiny wyniesie około 2 000 m³. Do formowania wierzchowiny wykorzystać należy odpady tworzące nasyp we wschodniej części złoża odpadów (około 950 m³), odpady zebrane spoza północnej (około 250 m³) i południowej granicy składowiska (około 50 m³), a także odpady dopuszczone rozporządzeniem w sprawie składowisk odpadów do wykorzystania do formowania złoża odpadów (tabela 3-1).

Tabela 3-1 Rodzaje odpadów, które będą mogły być wykorzystane do formowania wierzchołki składowiska

kod odpadu	rodzaj odpadu
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 ły
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
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 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	tyunki
ex 17 01 81	elementy betonowe i kruszywa niezawierające asfaltu
17 05 08	łuczeń torowy (kruszywo) inny niż wymieniony w 17 05 07
19 09 02	osady z klarowania wody
19 12 09	minerały (np. piasek, kamienie)

Na uformowanym złożu odpadów ułożona zostanie warstwa odgazowująca z materiału gruboziarnistego (żwir, piasek), o miąższości 0,1 m.

Okrywa zamykająca składowisko będzie tak układana, aby zasięg wierzchniej warstwy gruntu urodzajnego pokrywał się od strony wschodniej, południowej i zachodniej z zewnętrzną krawędzią korony obwałowania, a od strony północnej północną z granicą działki 181. W tym celu warstwa odgazowująca musi być układana z pozostawieniem na obwodzie wolnego pasa o szerokości około 2 m (rys. 3-4).

Prowadzone badania emisji gazu nie wykazały, aby składowisko było istotnym źródłem gazu, dlatego nie przewiduje się ujmowania gazu i unieszkodliwiania go w pochodni. Tym bardziej nie przewiduje się wykorzystania gazu do celów energetycznych.

Złoże najwyższe rzędne osiągnie w osi podłużnej. Gaz składowiskowy wydobywający się ze złoża odpadów będzie migrował w warstwie odgazowującej w kierunku najwyższej położonego

punktu. Składowisko zostanie wyposażone w trzy studnie odgazowujące w osi podłużnej kwatery, którymi gaz będzie odprowadzany do atmosfery.

Studnie odgazowujące należy wykonać po ułożeniu warstwy odgazowującej. Na ułożonej warstwie w miejscach przewidzianych pod lokalizację studni (rys. 3-3) należy ustawić po trzy kręgi betonowe $\varnothing 1200/500$ i wypełnić je kolejno:

- ✓ warstwą materiału porowatego o miąższości 0,35 m,
- ✓ warstwą materiału biofiltra w postaci warstwy materiału dezodorującego (mieszanina kory z torfem – objętościowo 1:1) o miąższości 0,8 m,
- ✓ warstwą zabezpieczającą z materiału porowatego o miąższości 0,2 m.

3.6 Warstwa izolacyjna

Na warstwie odgazowującej wykonana zostanie warstwa z gruntu półprzepuszczalnego, o współczynniku filtracji około $1 \cdot 10^{-7}$ m/s i miąższości około 0,3 m. Do wykonania warstwy wykorzystane będą mogły być m.in. gliny piaszczyste, zagliniony piasek, gliny, ility. Formowana warstwa zabezpieczy złożę odpadów przed napływem wód opadowych a także uniemożliwi niekontrolowaną migrację gazu składowiskowego z wnętrza złoża odpadów do atmosfery.

Z uwagi na niewielki spadek wierzchowiny złoża odpadów rezygnuje się z wprowadzania warstwy odwadniającej – nie ma zagrożenia zachwiania stateczności warstw rekultywacyjnych.

3.7 Warstwa rekultywacyjna

Zamknięte złożę odpadów przykryte zostanie warstwą gruntu urodzajnego o miąższości 0,5 m na wierzchołku oraz 0,3 m na skarpie domykającej okrywą rekultywacyjną na obwodzie.

Do wykonania okrywy rekultywacyjnej należy wykorzystać:

- ✓ glebę spełniającą standardy jakości gleby dla grupy B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz.U. 2002.165.1359),
- ✓ odpady wyszczególnione w tabeli 3-2.

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 ustabilizowanymi komunalnymi osadami ściekowymi. Komunalne osady ściekowe wykorzystywane do wykonywania okrywy rekultywacyjnej nie mogą przekraczać warunków dla komunalnych osadów ściekowych, określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 96 ustawy o odpadach dla stosowania komunalnych osadów ściekowych przy dostosowaniu gruntów do określonych potrzeb wynikających z planów gospodarki odpadami, planów zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu.

Zagadnienia wykorzystania komunalnych osadów ściekowych polegającego na ich stosowaniu m.in. do rekultywacji terenów regulowane są rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 13 lipca 2010 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz.U. 2010.137.924).

Komunalne osady ściekowe mogą być stosowane do rekultywacji terenów na cele nierolne, jeżeli:

- ✓ zawartość metali ciężkich w osadach ściekowych nie przekracza:
 - kadm 25 mg/kg s.m.,
 - miedź 1 200 mg/kg s.m.,
 - nikiel 400 mg/kg s.m.,
 - ołów 1 000 mg/kg s.m.,
 - cynk 3 500 mg/kg s.m.,
 - rtęć 20 mg/kg s.m.,

- chrom 1 000 mg/kg s.m.
- ✓ łączna liczba żywych jaj pasożytów jelitowych *Ascaris sp.*, *Trichuris sp.*, *Toxocara sp.* w 1 kg suchej masy osadów jest nie większa niż 300,
- ✓ zawartość metali ciężkich w wierzchniej (0-25 cm) warstwie gruntu nie przekracza (dla gruntów średnich):
 - kadm 4 mg/kg s.m.,
 - miedź 75 mg/kg s.m.,
 - nikiel 45 mg/kg s.m.,
 - ołów 75 mg/kg s.m.,
 - cynk 220 mg/kg s.m.,
 - rtęć 1,5 mg/kg s.m.,
 - chrom 150 mg/kg s.m.
- ✓ działanie to nie powoduje pogorszenia jakości gleby oraz wód powierzchniowych i podziemnych.

Odwodnione osady ściekowe należy wymieszać z odpadami o kodach: 10 01 01, 10 01 02, 10 01 15 i 10 01 80 w proporcji 1:1 z i stosować w postaci warstwy o grubości maksymalnie 1 m.

Docelowe uformowanie złoża odpadów okrytego warstwami rekultywacyjnymi przedstawiono na rys. 3-3, przekrój przez warstwy zamykające przedstawiono na rys. 3-4.

Tabela 3-2 Rodzaje odpadów, które będą mogły być wykorzystane do wykonania okrywy rekultywacyjnej

kod odpadu	rodzaj odpadu
01 04 12	odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopalin inne niż wymienione w 01 04 07 i 01 04 11
02 03 80	wytłoki, osady i inne odpady z przetwórstwa produktów roślinnych (z wyłączeniem 02 03 81)
02 07 80	wytłoki i 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 współpalania inne niż wymienione w 10 01 14
10 01 80	mieszanki popiołowo-żużlowe 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 nieodpowiadający wymaganiom (nienadający się do wykorzystania)
19 08 05	ustabilizowane komunalne osady ściekowe
20 02 02	gleba i ziemia, w tym kamienie

3.8 Zagospodarowanie biologiczne

Rekultywacją biologiczną objęty będzie obszar obejmujący złożo odpadów okryte warstwami rekultywacyjnymi. Łączna powierzchnia terenu objętego rekultywacją biologiczną wyniesie 0,9 ha, obsiewowi poddane będą powierzchnie płaskie i o niewielkim pochyleniu.

Na terenie objętym rekultywacją biologiczną przeprowadzone zostaną zabiegi agrotechniczne i nawożenie a następnie zostanie wysiana mieszanka traw. Skład mieszanki będzie dostosowany do specyficznych warunków gruntowych zrekultywowanego składowiska odpadów.

Przygotowanie podłoża i wysiew traw

Przewiduje się wykonanie następujących prac związanych z przygotowaniem podłoża i wysiewem traw:

- ✓ ewentualne uzupełnienia ubytków okrywy rekultywacyjnej powstałych w wyniku spływu wód opadowych z bryły składowiska,
- ✓ orka,
- ✓ wyrównanie powierzchni (włóka),
- ✓ nawożenie,
- ✓ bronowanie,
- ✓ wysiew nasion,
- ✓ wałowanie gleby,
- ✓ pielęgnowanie uprawy.

Powierzchnia gleby nie powinna być przed siewem przesuszona i rozpylona. Optymalne warunki wschodu i rozwoju mieszanki uzyskuje się z nasion wysianych na głębokość około 0,5 cm.

Podstawowym zadaniem roślinności trawiasto-zielnej jest ochrona warstwy gruntu przed wtórną erozją, wartość ozdobna uzyskanego zadarniania będzie miała w pierwszych latach, po zakończeniu rekultywacji mniejsze znaczenie.

Wielogatunkowy skład mieszanki (5+8 gatunków) daje większą gwarancję uzyskania zgodności wymagań roślin z wykształconymi warunkami siedliskowymi. Z traw zaleca się zastosować następujące gatunki: mietlicę pospolitą, mietlicę rozłogową, kostrzewę czerwoną rozłogową, kostrzewę nitkowatą, kostrzewę łąkową, stokłosę bezostną, rajgras francuski, wiechlinę łąkową i kupówkę pospolitą. Do mieszanki traw należy dodać nasiona roślin motylkowych, takich jak: koniczyna biała, koniczyna szwedzka, komonica różkowa, nostryk biały, łubin wieloletni. Udział roślin motylkowych w mieszance powinien wynosić około 30%.

Przyjmuje się, że optymalne zużycie mieszanki nasion w trakcie siewu wynosi 5-10 g/m², czyli 50-100 kg/ha. Jako normę wysiewu przyjmuje się 60 kg/ha na terenie płaskim i 80 kg/ha na skarpach.

Przewidywane zapotrzebowanie mieszanki nasion dla rekultywowanej powierzchni wynosi około 55 kg.

Poniżej przedstawiono zalecany skład mieszanki do obsiewu zrekultywowanej powierzchni składowiska:

✓ kostrzewa czerwona rozłogowa	20%
✓ kostrzewa owcza	20%
✓ mietlica pospolita	10%
✓ wiechlina łąkowa	10%
✓ życica trwała	10%
✓ komonica zwyczajna	10%
✓ lucerna nerkowata	10%
✓ koniczyna łąkowa	10%

Zaproponowana mieszanka ma charakter ekstensywny, na gleby zmienne i przesycające. Ostateczny skład zastosowanej mieszanki może być przyjęty w trakcie wykonywania prac.

Wysiane nasiona należy przykryć ziemią, wyrównując ją broną lub grabiami. Następnie obsianą powierzchnię należy zwałować.

Wskazana jest zwalczanie chwastów, zwłaszcza jednorocznych, stosując częste koszenie. W nawożeniu należy zachować właściwą proporcję N:P:K, która powinna wynosić 2:1:1,5.

Pielęgnacja w pierwszym roku po wysianiu mieszanki

Zabiegi pielęgnacyjne w pierwszym roku obejmują:

- ✓ powtórne wałowanie w trakcie wschodu roślin,

4 HARMONOGRAM ZAMYKANIA I REKULTYWACJI SKŁADOWISKA

4.1 Etap 0 – zakończenie przyjmowania odpadów do składowania - zrealizowany

4.2 Etap I – techniczne zamknięcie składowiska – do 30 listopada 2018 r.

Techniczne zamknięcie kwatery obejmie:

- ✓ formowanie wierzchołki złoża odpadów,
- ✓ ułożenie warstwy odgazowującej,
- ✓ wykonanie 3 studni odgazowujących,
- ✓ ułożenie warstwy gruntu półprzepuszczalnego.

4.3 Etap II – rekultywacja biologiczna, zabiegi agrotechniczne, wysiew traw – 31 grudnia 2018 r.

Rekultywacja biologiczna obejmie:

- ✓ ułożenie warstwy gruntu urodzajnego,
- ✓ prace agrotechniczne mające na celu przygotowanie gruntu w warstwie przykrywającej do przeprowadzenia wysiewu nasion traw,
- ✓ wysiew traw,
- ✓ zabiegi pielęgnacyjne.

4.4 Etap III – zabiegi konserwacyjne i pielęgnacyjne oraz monitoring składowiska w fazie poeksploatacyjnej – 30 lat od dnia zakończenia rekultywacji

W fazie poeksploatacyjnej prowadzone będą prace związane z utrzymaniem okrywy rekultywacyjnej na zamkniętym złożu odpadów:

- ✓ w przypadku powstania ewentualnych zapadlisk, wypłukania warstwy przykrywającej lub naruszenia jej przez ludzi lub zwierzęta warstwy rekultywacyjne będą uzupełniane,
- ✓ prowadzone będą sezonowe koszenia trawy, kwatera podlegała będzie sukcesji roślinności naturalnej, nie przewiduje się usuwania samosiejek drzew i krzewów w trakcie zabiegów pielęgnacyjnych.

Prowadzony będzie monitoring oddziaływania składowiska obejmujący elementy wyszczególnione w rozdz. 2.2.

Na wszystkich w/w etapach działań związanych z rekultywacją składowiska prowadzony będzie nadzór nad obiektem. Nadzór realizowany będzie przez prowadzącego składowisko.

Nadzór i konserwacja obejmie:

- ✓ kontrolę i utrzymanie właściwego stanu technicznego warstw rekultywacyjnych,
- ✓ pielęgnację roślinności rekultywacyjnej,
- ✓ kontrolę i utrzymanie właściwego stanu aparatury kontrolno-pomiarowej.

5 MONITORING SKŁADOWISKA PO ZAKOŃCZENIU REKULTYWACJI

Po zakończeniu rekultywacji, monitoring składowiska prowadzony będzie jako monitoring fazy poeksploatacyjnej, którego zakres i częstotliwość określone są w rozporządzeniu w sprawie składowisk odpadów.

Z uwagi na brak infrastruktury ujmowania i odprowadzania wód odciekowych nie ma możliwości monitorowania ilości i składu wód odciekowych.

Z uwagi na brak cieków powierzchniowych w rejonie składowiska, nie przewiduje się monitoringu wód powierzchniowych.

5.1 Monitoring wielkości opadu atmosferycznego

Badanie wielkości opadu atmosferycznego należy prowadzić w oparciu o dobowe dane uzyskiwane z posterunku opadowego reprezentatywnego dla składowiska w Białoleńce.

Częstotliwość badań: zgodnie z tabelą 5-1.

5.2 Monitoring wód podziemnych

Próby wód gruntowych do badań należy pobierać z trzech piezometrów (P-1, P-2, P-3).

Zakres badań:

- ✓ poziom wód podziemnych (w piezometrach),
- ✓ właściwości i skład wód podziemnych, w zakresie:
 - odczyn (pH),
 - przewodność elektrolityczna właściwa (PEW),
 - ogólny węgiel organiczny (OWO),
 - zawartość metali ciężkich (Cu, Zn, Pb, Cd, Cr⁺⁶, Hg),
 - suma wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA).

Częstotliwość badań: zgodnie z tabelą 5-1.

5.3 Monitoring osiadania powierzchni kwater oraz stateczności zboczy

Monitoring przebiegu osiadania powierzchni kwater prowadzony jest w oparciu o ustalone repery geodezyjne (zaniwelowane kryzy piezometrów P-1, P-2, P-3). Stateczność zboczy kontrolowana jest przy pomocy metod geotechnicznych.

Stateczność bryły złoża składowiska należy raz w roku oceniać metodami geotechnicznymi

Częstotliwość badań: zgodnie z tabelą 5-1.

5.4 Monitoring gazu składowiskowego

Monitoring emisji i składu gazu składowiskowego prowadzić należy w trzech studniach odgazowujących na złożu odpadów (G1 do G3).

Zakres badań:

- ✓ emisja gazu składowiskowego,
- ✓ skład gazu składowiskowego, w zakresie:
 - metan (CH₄),
 - dwutlenek węgla (CO₂),
 - tlen (O₂).

Dodatkowo, prowadzony będzie pomiar sprawności systemu odprowadzania gazu składowiskowego.

Częstotliwość badań: zgodnie z tabelą 5-1.

Tabela 5-1 Zakres parametrów wskaźnikowych oraz minimalna częstotliwość badań parametrów wskaźnikowych fazie poeksploatacyjnej składowiska odpadów w Białolece

lp.	parametr wskaźnikowy	minimalna częstotliwość badań w fazie poeksploatacyjnej
1.	badanie wielkości opadu atmosferycznego	raz dziennie
2.	kontrola napływu i objętość wód odciekowych	nie dotyczy – brak instalacji ujmowania i odprowadzania wód odciekowych
3.	skład wód odciekowych	
4.	poziom wód podziemnych	co 6 miesięcy
5.	skład wód podziemnych	co 6 miesięcy
6.	wielkość przepływu wód powierzchniowych	nie dotyczy – brak cieków powierzchniowych w rejonie składowiska
7.	skład wód powierzchniowych	
8.	osiadanie składowiska	co 12 miesięcy
9.	emisja gazu składowiskowego	co 6 miesięcy
10.	skład gazu składowiskowego	co 6 miesięcy
11.	sprawność systemu odprowadzania gazu składowiskowego	co 12 miesięcy

6 NADZÓR NA ZAMKNIĘTYM SKŁADOWISKIEM

Nadzór nad zamkniętym i zrehabilitowanym składowiskiem będzie prowadził zarządzający składowiskiem.

Nadzór obejmować będzie:

- ✓ kontrolę stanu warstw rekultywacyjnych, w przypadku powstania ewentualnych zapadlisk, wypłukania warstwy przykrywającej lub naruszenia jej przez ludzi lub zwierzęta warstwy rekultywacyjne będą uzupełniane,
- ✓ prowadzenie monitoringu oddziaływania składowiska na środowisko,
- ✓ kontrolę i utrzymanie właściwego stanu aparatury kontrolno-pomiarowej.