

Centrum Usług Komunalnych
i Technicznych w Strzelinie
ul. A. Mickiewicza 8
57-100 Strzelin

Zamawiający

proGEO
sp. z o.o.

Jednostka
projektowa:

proGEO sp. z o.o.
50-541 Wrocław, Al. Armii Krajowej 45
tel. 071 / 360-45-15, fax 071 / 360-45-31
e-mail: progeo@progeo.wroc.pl

**AKTUALIZACJA
DOKUMENTACJI OKREŚLAJĄCEJ
TECHNICZNE WARUNKI ZAMKNIĘCIA I REKULTYWACJI
SKŁADOWISKA ODPADÓW W M. WĄWOLNICA**

Opracowanie:

**ZAMKNIĘCIE I REKULTYWACJA SKŁADOWISKA ODPADÓW
INNYCH NIŻ NIEBEZPIECZNE I OBOJĘTNE W M. WĄWOLNICA**

Zadanie inwestycyjne:

Lokalizacja
obiektu:

miejsowość: Wąwolnica
gmina: Strzelin
powiat: strzeliński
województwo: dolnośląskie

	Uprawnienia	Podpis
OPRACOWAŁ: mgr inż. Bartłomiej Kumor	-	
SPRAWDZIŁA: mgr inż. Barbara Machniewicz	246/00/DUW	

Wrocław, maj 2012 r.

Za zgodność z oryginałem
dnia
Z up. BURMISTRZA
Podp. MIASTA I GMINY STRZELIN
Jolanta Grondys
Zastępca Burmistrza

SPIS TREŚCI

1.	WSTEP	4
1.1.	Nazwa i podstawa opracowania	4
1.2.	Cel i zakres opracowania.....	4
1.3.	Zarządzający składowiskiem.....	4
1.4.	Lokalizacja obiektu	4
1.5.	Wykorzystane materiały	4
2.	OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	6
2.1.	Stan formalno-prawny.....	6
2.2.	Podstawowe informacje o składowisku	6
2.3.	Aktualne ukształtowanie składowiska	7
2.4.	Data zaprzestania przyjmowania odpadów na składowisko	7
3.	WARUNKI GEOLOGICZNE I HYDROGEOLOGICZNE	8
4.	OPIS PLANOWANYCH ROZWIĄZAŃ ZWIĄZANYCH Z ZAMKNIĘCIEM SKŁADOWISKA.....	9
4.1.	Charakterystyczne parametry rekultywacji.....	10
4.2.	Prace przygotowawcze	11
4.3.	Warstwa wyrównawcza.....	12
4.4.	Odgazowanie składowiska	13
4.5.	Warstwa uszczelniająca.....	15
4.6.	Odwodnienie składowiska.....	16
4.7.	Warstwa rekultywacyjna właściwa	16
4.8.	Zabiegi agrotechniczne, nasadzenia, wysiew traw	17
5.	ETAPY DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z REKULTYWACJĄ SKŁADOWISKA ...	18
6.	MONITORING SKŁADOWISKA	19
7.	PRZEWIDYWANY EFEKT EKOLOGICZNY REKULTYWACJI	21
8.	ZALECENIA KOŃCOWE	21

Za zgodność z oryginałem

dnia 20.... r.

Z up. BURMISTRZA
GMINY STRZELIN

Jolanta Grondys
Zastępca Burmistrza

SPIS RYSUNKÓW

- Rys. 1.** Wizualizacja 3D składowiska
- Rys. 2.** Schemat okrywy rekultywacyjnej
- Rys. 3.** Wizualizacja 3D docelowej bryły składowiska
- Rys. 4.** Zmiany składu biogazu w czasie [Bilitewski B. i in, 2006]
- Rys. 5.** Schemat rowu kotwiącego

SPIS TABEL

Tabela 1 Etapy prac rekultywacyjnych

Tabela 2 Częstotliwość badań monitoringowych w fazie poeksploatacyjnej

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH

1. Aktualne ukształtowanie terenu wraz z zakresem przemieszczeń w skali 1: 1000
2. Ukształtowanie składowiska po wykonaniu przemieszczeń w skali 1:1000
3. Ukształtowanie składowiska po wykonaniu przemieszczeń w skali 1:1000
4. Zagospodarowanie składowiska po wykonaniu rekultywacji w skali 1:1000
5. Przekrój y+0,00 w skali 1: 100 / 500
6. Przekrój y+50,00 w skali 1: 100 / 500
7. Przekrój y+100,00 w skali 1: 100 / 500
8. Przekrój y+150,00 w skali 1: 100 / 500
9. Przekrój x+0,00 w skali 1: 100 / 500
10. Przekrój x+50,00 w skali 1: 100 / 500
11. Przekrój x+100,00 w skali 1: 100 / 500
12. Biofiltr w skali 1:10

Za zgodność z oryginałem

dnia 20... r.

Z up. BURMISTRZA

PodMIASTA I GMINY STRZELIN

Jolanta Grondys
Zastępca Burmistrza

1. WSTĘP

1.1. Nazwa i podstawa opracowania

Opracowanie stanowi aktualizację Dokumentacji określającej techniczny sposób zamknięcia i rekultywacji składowiska odpadów w miejscowości Wąwolnica (proGEO, 2007 r.).

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy Centrum Usług Komunalnych i Technicznych z siedzibą w Strzelinie przy ul. Mickiewicza 8, 57-100 Strzelin a firmą proGEO sp. z o.o. z siedzibą we Wrocławiu, Al. Armii Krajowej 45.

1.2. Cel i zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie zaktualizowanych rozwiązań w zakresie ukształtowania docelowego składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w m. Wąwolnica.

Aktualizacja dotyczy ukształtowania składowiska po rekultywacji i wynika z konieczności dostosowania rozwiązań do uzyskanego wypełnienia kwater odpadami.

Zakres opracowania obejmuje analizę stanu wyjściowego i określenie proponowanych rozwiązań, zawartych w części opisowej i graficznej.

1.3. Zarządzający składowiskiem

Centrum Usług Komunalnych i Technicznych w Strzelinie

ul. A. Mickiewicza 8

57-100 Strzelin

1.4. Lokalizacja obiektu

Przedmiotowe składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne zlokalizowane jest w m. Wąwolnica gmina Strzelin, powiat strzeliński, województwo dolnośląskie.

1.5. Wykorzystane materiały

1. Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych w skali 1: 1000, aktualna na dzień 26.03.2012 r.
2. Dokumentacja określająca techniczny sposób zamknięcia i rekultywacji składowiska odpadów w miejscowości Wąwolnica, proGEO, 2007 r.
3. Decyzja Nr Z/12/2009 Marszałka Województwa Dolnośląskiego z dnia 15 czerwca 2009 roku (DM-Ś/RSt/7665-16/148-III/08) wyrażająca zgodę na zamknięcie kwatery Nr I i Nr II składowania na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w miejscowości Wąwolnica, gmina Strzelin,

Za zgodność z oryginałem
MIASTA I GMINY STRZELIN
dnia
Podpis *Jolanta Groniys*
Zastępca Burmistrza

AKTUALIZACJA

dokumentacji określającej techniczne warunki
zamknięcia i rekultywacji składowiska odpadów w m. Wąwolnica

proGEO sp. z o.o

4. Decyzja Nr Z/21.1/2010 Marszałka Województwa Dolnośląskiego z dnia 24 maja 2010 roku (DM-S.V.7655-27/10) w sprawie zmiany decyzji Nr Z/12/2009
5. Decyzja Marszałka Województwa Dolnośląskiego z dnia 16 sierpnia 2010 (znak DM-S.V.7655-4/10) udzielająca zezwolenia na prowadzenie odzysku odpadów w procesie R14 podczas rekultywacji kwatery nr I i II zamkniętego składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne, zlokalizowanego w Wąwolnicy
6. Uchwała nr VI/31/2007 Rady Miejskiej Strzelina z dnia 27.03.2007 roku w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miejscowości Wąwolnica
7. Ustawa z dn. 27.04.2001 r. *o odpadach* (tekst jednolity Dz.U. Nr 185/2010 p.1243 z poz. zm.)
8. Ustawa z dn. 27.04.2001r. *Prawo ochrony środowiska* (tekst jednolity, Dz. U. 25/2008, poz. 150 z poz. zm.)
9. Ustawa z dn. 27.07.2001 r. *o wprowadzeniu ustawy – prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw* (Dz.U. Nr 100/2001 p. 1085, z poz. zm.)
10. Ustawa z dn. 3.10.2008 r. *o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko* (Dz.U. 2008 nr 199 poz. 1227, z poz. zm.)
11. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 24.03.2003 r. *w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów* (Dz.U. 61/2003 p. 549 z poz. zm.)
12. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 9.12.2002 r. *w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów* (Dz.U. 220/2002 poz. 1858 z poz. zm.)
13. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 marca 2006 r. *w sprawie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów poza instalacjami i urządzeniami* (Dz.U. 2006 nr 49 poz. 356)
14. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 lipca 2010 r. *w sprawie komunalnych osadów ściekowych.* (Dz.U. 2010 nr 137 poz. 924)
15. Materiały archiwalne firmy proGEO sp. z o.o. z Wrocławia
16. Podręcznik gospodarowania odpadami, Bilitewski B. i in. Warszawa 2006
17. Wytyczne w zakresie kontroli i monitoringu gazu składowiskowego, Ministerstwo Środowiska, listopad 2010
18. Efektywność mikrobiologicznego utleniania metanu w biofiltrach w zależności od materiału stanowiącego wypełnienie, Politechnika Lubelska, Lublin 2007
19. Wizja lokalna.

Za zgodność z oryginałem

dnia Z UD. BURMISTRZA
MIASTA I GMINY STRZELIN
Podpis

Jolanta Grondys
Zastępca Burmistrza

AKTUALIZACJA

dokumentacji określającej techniczne warunki
zamknięcia i rekultywacji składowiska odpadów w m. Wąwolnica

proGEO sp. z o.o

2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

2.1. Stan formalno-prawny

Ewidencyjnie przedmiotowe składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne zlokalizowane jest na częściach działek ewidencyjnych 2/3, 3/4 oraz 5/13 obręb Wąwolnica, gmina Strzelin, powiat strzeliński, województwo dolnośląskie. Właścicielem działek jest Gmina Strzelin.

Ważniejsze decyzje wydane dla przedmiotowego składowiska:

- Pozwolenie na budowę-decyzja Naczelnika Miasta i Gminy Strzelin z dnia 10.10.1989 r, znak GK.8381-112/89
- Decyzja Wojewody Dolnośląskiego z dnia 20 grudnia 2007 r. (znak SR.IV.6621-3/3/MB/07) wyrażająca zgodę na zamknięcie kwatery I i II składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w miejscowości Wąwolnica.
- Decyzja Marszałka Województwa Dolnośląskiego z dnia 24 maja 2010 r. (znak DM-S.V.7655-32/135III/10 zmieniająca decyzję Wojewody Dolnośląskiego z dnia 20 grudnia 2007 wyrażającej zgodę na zamknięcie kwatery I i II składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w miejscowości Wąwolnica.
- Decyzja Marszałka Województwa Dolnośląskiego z dnia 16 sierpnia 2010 r. (znak DM-S.V.7655-4/10) udzielająca zezwolenia na prowadzenie odzysku odpadów w procesie R14 podczas rekultywacji kwatery nr I i II zamkniętego składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne, zlokalizowanego w Wąwolnicy

2.2. Podstawowe informacje o składowisku

TYP SKŁADOWISKA:

Składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne.

FAZA:

poeksploatacyjna.

LOKALIZACJA :

Przedmiotowe składowisko położone jest ok. 600 m na północny-wschód od wsi Wąwolnica. Zlokalizowane zostało w wyrobisku po eksploatacji piasku. Dojazd do składowiska prowadzi od strony południowej od drogi Wąwolnica – Gołostowice.

Za zgodność z oryginałem

dnia 20..... r.
Z up. BURMISTRZA
Podpis MIASTA I GMINY STRZELIN

Jolanta Grondys
Zastępca Burmistrza

AKTUALIZACJA

dokumentacji określającej techniczne warunki
zamknięcia i rekultywacji składowiska odpadów w m. Wąwolnica

proGEO sp. z o.o

2.3. Aktualne ukształtowanie składowiska

Składowisko odpadów w m. Wąwolnica jest obiektem podziemowo-nadziemnym. Wizualizację kształtu składowiska przed przystąpieniem do prac rekultywacyjnych (aktualnego na dzień sporządzenia mapy do celów projektowych) przedstawiono na rysunku nr 1.



Rys. 1. Wizualizacja 3D składowiska

2.4. Data zaprzestania przyjmowania odpadów na składowisko

Kwatera I- 30.04.1999

Kwatera II- 31.12.2009

Za zgodność z oryginałem

dnia 20..... r.

Podpis Z up. BURMISTRZA.....
MIASTA I GMINY STRZELIN

Jolanta Grondys
Zastępca Burmistrza

3. **WARUNKI GEOLOGICZNE I HYDROGEOLOGICZNE**

Wg fizyczno-geograficznego podziału Polski rejon omawianego składowiska położony jest na północnym stoku wysoczyzny plejstoceniowej, w strefie wododziałowej rzek Oławy i Małej Ślęzy.

W budowie geologicznej rejonu składowiska w Wąwolnicy udział biorą utwory czwartorzędowe, trzeciorzędowe oraz prekambryjskie. Wg Szczegółowej Mapy Geologicznej Sudetów w skali 1:25 000, arkusz Kuropatnik, skaliste podłoże w rejonie składowiska budują prekambryjskie granitognejsy. Na nich zalegają osady trzeciorzędowe, wykształcone w postaci ilów i piasków. Utwory trzeciorzędowe zalegają na rzędnej od 154 m n.p.m. do 180 m n.p.m. Podczas badań przeprowadzonych na przełomie października i listopada 2004 r. stwierdzono występowanie utworów wodnolodowcowych piaszczysto-żwirowych, wykształconych w formie piasków drobno i średnioziarnistych oraz pospółek z liczną domieszką ziaren frakcji żwirowej. Miąższość utworów piaszczysto-żwirowych wynosi od 7,3 do 17 m. W obrębie utworów piaszczysto-żwirowych występuje kilka nieciągłych poziomów glin morenowych o zróżnicowanym wykształceniu i miąższości.

W rejonie składowiska w Wąwolnicy wody podziemne zaliczane są hydrogeologicznie do południowej prowincji tj. regionu wrocławskiego charakteryzującego się występowaniem wód w utworach kenozoicznych w czwartorzędzie i trzeciorzędzie. Omawiane piętra tworzą tu dwa użytkowe poziomy wodonośne. Piętro trzeciorzędowe ujmowane jest przez studnie nr V, ujęcie Wąwolnica, w którym warstwa wodonośna zalega na głębokości od 12,0 do 19,8 m p.p.t. i prawdopodobnie posiada kontakt hydrauliczny z wodami piętra czwartorzędowego. Występujące tu zwierciadło wody jest nieznacznie napięte i stabilizuje się na głębokości 8,09 m p.p.t. Pozostałe studnie znajdujące się w ujęciu Wąwolnica ujmują wody piętra czwartorzędowego. Piętro czwartorzędowe tworzy na tym obszarze kilka warstw prawdopodobnie w kontakcie hydraulicznym. Wody posiadają zwierciadło o charakterze swobodnym, lokalnie nieznacznie napiętym, które występuje na głębokości od 1,56 do 17,85 m p.p.t.

Współczynnik filtracji, obliczony dla utworów piaszczysto-żwirowych strefy saturacji, wynosi od $k=0,22$ m/d do ok. $k=36,3$ m/d.

Za zgodność z oryginałem

dnia 20.... r.

Z up. BURMISTRZA
Podmiasta i Gminy STRZELIN

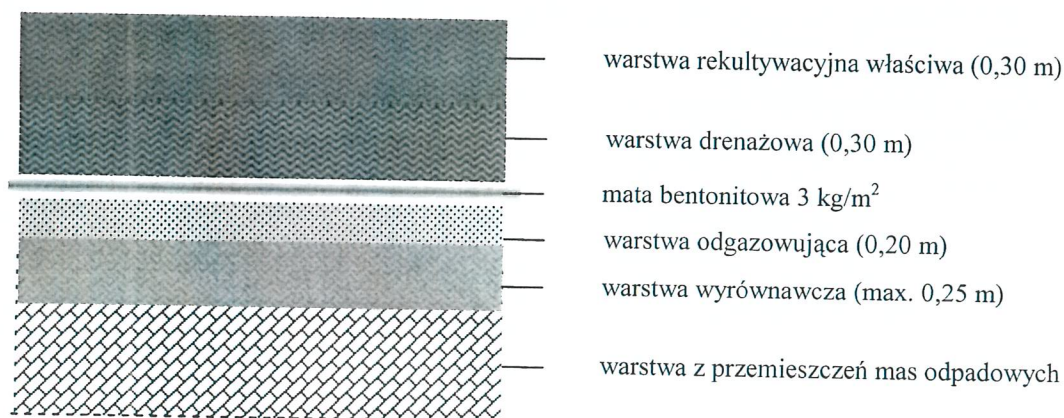
Jolanta Grondys
Zastępca Burmistrza

4. OPIS PLANOWANYCH ROZWIĄZAŃ ZWIĄZANYCH Z ZAMKNIĘCIEM SKŁADOWISKA

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk (Dz.U. Nr 61, poz. 549, z póź. zm.) rekultywację wykonuje się zgodnie z harmonogramem działań związanych z rekultywacją składowiska odpadów. Harmonogram ten określa zgoda na zamknięcie składowiska odpadów. Prace rekultywacyjne wykonuje się 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. Do rekultywacji stosowane będą m. in. materiały niebędące odpadami lub odpady o których mowa w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 21 marca 2006 r. w sprawie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów poza instalacjami i urządzeniami (§ 17 ust. 1).

Na składowisku w Wąwolnicy- skarpy oraz powierzchnię korony składowiska uporządkuje się i zabezpieczy przed erozją wodną i wietrzną przez wykonanie odpowiedniej okrywy rekultywacyjnej, której konstrukcję uzależni się od właściwości odpadów (§ 17 ust. 4).

Konstrukcja okrywy rekultywacyjnej, spełniająca powyższe wymagania dla przedmiotowego składowiska przedstawiona została na rysunku poniżej



Rys. 2. Schemat okrywy rekultywacyjnej

Na okrywie należy wykonać zabiegi agrotechniczne oraz wysiew traw i nasadzenia roślinności.

Za zgodność z oryginałem

dnia 20... r.
Z up. BURMISTRZA

Podp. MIASTA GMINY STRZELIN

Jolanta Gronińska
Zastępca Burmistrza

4.1. Charakterystyczne parametry rekultywacji

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI

- ilość odpadów do przemieszczenia i ponownego wbudowania w ramach kształtowania kwatery: **37 300 m³**
- powierzchnia skarp po wykonaniu rekultywacji: **21 655 m²**
- powierzchnia płaska (wierzchowina, wjazd) po rekultywacji: **13 505 m²**
- max. rzędna po wykonaniu kształtowania: **199,70 m n.p.m.**
- max. rzędna wierzchowiny po rekultywacji: **200,75 m n.p.m.**

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW NIEZBĘDNYCH DO REKULTYWACJI SKŁADOWISKA

- masy ziemne (bądź odpadowe) do dostarczenia w celu utworzenia warstwy wyrównawczej: **8790,00 m³**
- masy ziemne do dostarczenia w celu utworzenia warstwy drenażu biogazu: **7032,00 m³**
- masy ziemne do dostarczenia w celu utworzenia warstwy drenażu wód: **10 548,00 m³**
- masy ziemne (bądź odpadowe) do dostarczenia w celu utworzenia warstwy glebowej: **11 061,00 m³**
- mata bentonitowa 3 kg/m²: **38 975,00 m²**
- wapno nawozowe: **1880 kg.**
- nawóz azotowo–fosforowo–potasowy (N:P:K): **737 kg.**
- mieszanka traw: **664 kg.**
- kręgi betonowe Φ 1200: **24 szt.**
- rura PEHD Φ 110: **108,60 mb**

Za zgodność z oryginałem

dnia 20..... r.

Podpis

Z up. BURMISTRZA
MIASTA I GMINY STRZELIN

Jolanta Grondys
Zastępca Burmistrza

AKTUALIZACJA

dokumentacji określającej techniczne warunki zamknięcia i rekultywacji składowiska odpadów w m. Wąwolnica

proGEO sp. z o.o

4.2. Prace przygotowawcze

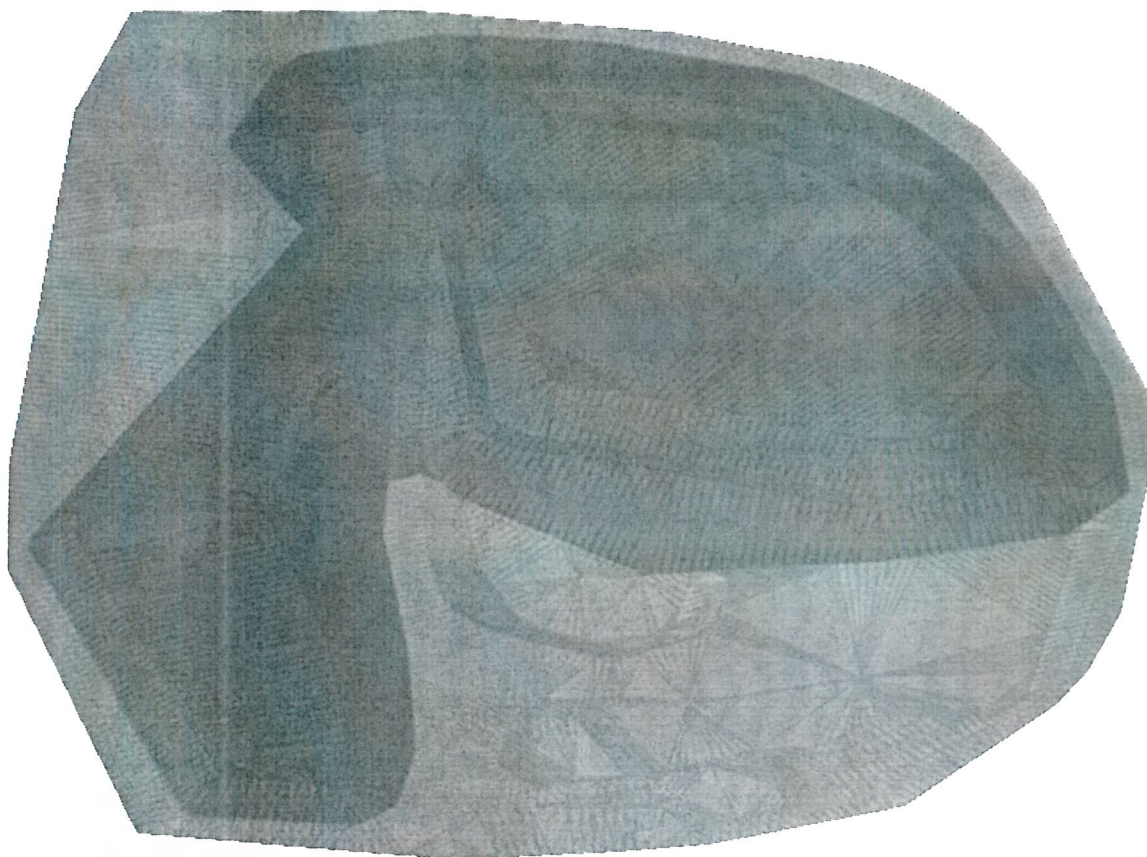
W zakres robót wchodzących w skład prac przygotowawczych wchodzi:

- prace geodezyjne,
- przemieszczenia mas ziemno-odpadowych (profilowanie czaszy składowiska),

Przemieszczenia mają na celu ułatwienie ukształtowania bryły składowiska warstwą wyrównawczą oraz zapewnienie stateczności bryły składowiska. Na podstawie wykonanych modeli: terenu aktualnego (zgodnie z mapą sytuacyjno – wysokościową, aktualną na dzień 26.03.2012 r.) oraz terenu projektowanego, wyliczono iż średnia kubatura odpadów do przemieszczenia i ponownego wbudowania wynosi ok. 37 300 m³.

Przemieszczenia mas odpadowych przedstawiono na załącznikach graficznych, stanowiących integralną część niniejszego opracowania.

Rzędne po wykonaniu prac przygotowawczych przedstawiono na załączniku graficznym nr 2. Wizualizację kwater składowiska po wykonaniu przemieszczeń oraz docelowej bryły składowiska przedstawiono na rysunku nr 3.



Rys. 3. Wizualizacja 3D docelowej bryły składowiska

Za zgodność z oryginałem

dnia 20.... r.

Podpis: Z up. BURMISTRZA
MIĘSTO I GMINA STRZELIN

Jolanta Grondys
Zastępca Burmistrza

4.3. Warstwa wyrównawcza

Warstwa wyrównawcza ma na celu odpowiednie, ostateczne ukształtowanie bryły składowiska w celu uzyskania:

- odpowiednich spadków podłużnych i poprzecznych,
- swobodnego (grawitacyjnego) spływu wód opadowych poza teren czaszy,
- zminimalizowania możliwości wystąpienia niekontrolowanego osiadania czaszy,
- uniemożliwienia nielegalnego deponowania odpadów przed ułożeniem kolejnych warstw rekultywacyjnych.

Zgodnie z decyzją Marszałka Województwa Dolnośląskiego z dnia 16 sierpnia 2010 (znak DM-S.V.7655-4/10) udzielającą zezwolenia na prowadzenie odzysku odpadów w procesie R14 podczas rekultywacji kwatery nr I i II zamkniętego składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne, zlokalizowanego w Wąwolnicy: 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 stosowane będą następujące odpady:

- 17 01 01 Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów
(przed zastosowaniem należy poddać kruszeniu)
- 17 01 02 Gruz ceglany *(przed zastosowaniem należy poddać kruszeniu)*
- 17 01 07 Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia inne niż wymienione w 17 01 06
(przed zastosowaniem należy poddać kruszeniu)

Podane powyżej odpady stosować można w ilościach wynikających ze wspomnianej decyzji.

Objętość materiału niezbędnego do utworzenia warstwy wyrównawczej: 8790,00 m³

Za zgodność z oryginałem

dnia 20..... r.

Podpis
Z up. BURMISTRZA
MIASTA I GMINY STRZELIN

Jolanta Grondys
Zastępca Burmistrza

4.4. Odgazowanie składowiska

Składowisko odpadów komunalnych można traktować jako bioreaktor, w którym zachodzą procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne. Wydzielanie gazu składowiskowego rozpoczyna się po około 2 – 3 lat od chwili rozpoczęcia eksploatacji. Stabilna produkcja gazu trwa do 20 lat po zakończeniu eksploatacji składowiska. Gaz składowiskowy składa się głównie z metanu (wybuchowy) i dwutlenku węgla oraz azotu, siarkowodoru, amoniaku, węglowodorów aromatycznych i innych składników. Na ilość powstającego gazu wpływ mają głównie następujące czynniki:

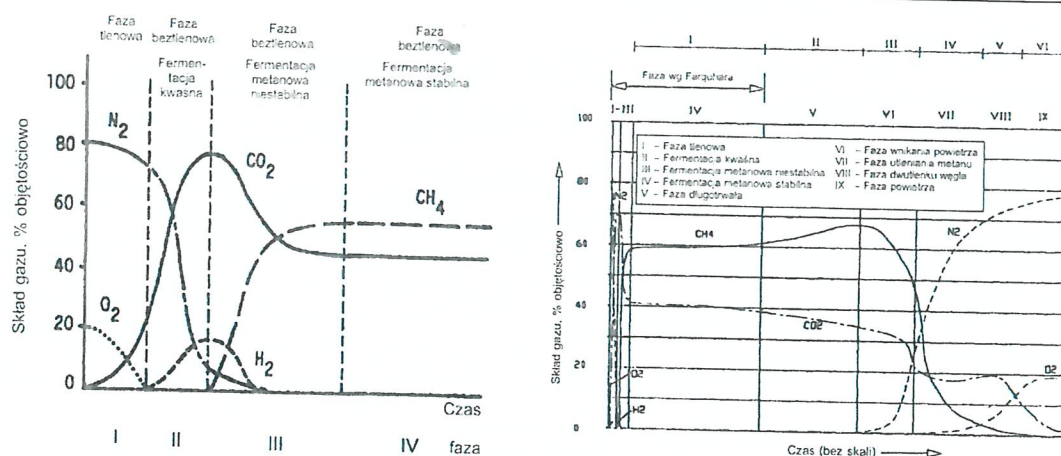
- skład odpadów (zawartość substancji organicznych w odpadach, ich podatność na rozkład),
- wilgotność złoża odpadów oraz temperatura złoża odpadów (optymalna temperatura dla fermentacji metanowej wynosi 35 – 38 °C, na małych składowiskach zwykle niższa, w głębi dużych waha się w granicach 25 – 40°C (wg doświadczeń własnych temperatura może osiągać 60°C)),
- odczyn pH,
- wiek odpadów (szczytowa produkcja metanu zachodzi zwykle w czasie pierwszych 2 do 10 lat),
- przepuszczalność składowiska (tlen jest czynnikiem inhibitującym wytwarzaniem metanu gdyż hamuje rozwój bakterii wytwarzających metan),
- struktura odpadów (rozwiniecie powierzchni odpadów np. przez rozdrabnianie ułatwia działanie mikroorganizmów),
- forma, kształt i wysokość składowiska,
- warunki technologiczne eksploatacji,
- sposób uszczelniania.

Proces powstawania biogazu na składowisku i zmiany jego składu przedstawia rysunek nr 4. Wykres po lewej stronie prezentuje pierwsze cztery fazy produkcji biogazu, wykres po prawej stronie natomiast przedstawia piątą fazę procesu (fazę długotrwałą) z podziałem na podfazy.

Za zgodność z oryginałem
dnia 20..... r.

Podpis Z up. BURMISTRZA
MIASTA I GMINY STRZELIN

Jolanta Groniys
Zastępca Burmistrza



Rys. 4. Zmiany składu biogazu w czasie [Bilitewski B. i in., 2006]

W celu poprawnego unieszkodliwienia (poprzez oczyszczenie) powstającego na kwaterach składowiska w Wąwolnicy biogazu projektuje się:

- I. Wykonanie dwunastu otworów do odgazowania o głębokościach (mierzonych od poziomu warstwy wyrównawczej) wynoszących:

Sg-1	Sg-2	Sg-3	Sg-4	Sg-5	Sg-6	Sg-7	Sg-8	Sg-9
9,00 m	9,00 m	9,00 m	9,00 m	9,00 m	9,00 m	9,00 m	9,00 m	9,00 m
			Sg-10	Sg-11	Sg-12			
			6,00 m	6,00 m	6,00 m			

Wiercenia wykonać należy świdrem o średnicy ≥ 250 mm. Ze względu na prowadzenie wierceń w odpadach zaleca się wykonanie otworów w rurach osłonowych. Po osiągnięciu planowanej głębokości w otworze zainstalować należy rury PEHD SDR 17,6 DN110, nawiercane (perforowane) na miejscu prowadzenia robót, nieregularnie (otworami $\Phi 6$ - $\Phi 10$ w odstępach 10-20 cm.), na całej długości. Przestrzeń między rurą 110 a rurą osłonową wypełnić należy materiałem zasypowym (keramzyt 0/16 mm). Po wykonaniu obsypki należy usunąć rury osłonowe.

- II. Wykonanie na czaszy składowiska warstwy drenażu płytowego biogazu z piasku gruboziarnistego (równoziarnistego) lub pospółki o zawartości frakcji ilastej i pylastej poniżej 15 % i grubości 0,2 m.

Objętość materiału niezbędnego do utworzenia warstwy odgazowującej: 7032,00 m³

Za zgodność z oryginałem

dnia Z up. BURMISTRZA
 MIASTA I GMINY STRZELIN
 Podpis

Jolanta Grondys
 Zastępca Burmistrza

- III.** Wykonanie biofiltrów na kominach odgazowujących. Każdy biofiltr należy wykonać z dwóch kręgów betonowych o parametrach 1200/500 mm (bądź 1200/1000mm). Na wysokość płytowego drenazu biogazu wykonać perforację kręgów w siatce 100/100 mm, otworami \varnothing 10 mm. Biofiltry do wysokości 60 cm wypełnić należy keramzytem 0-16 mm. Pozostałą wysokość zapełnić należy mieszanką kompostu, torfu oraz włókien drzewnych (o równych proporcjach). Materiały te zapewnią maksymalną wydajność biofiltrów ze względu na swoje własności metanotroficzne.

Schemat biofiltru przedstawiono w załączniku graficznym nr 12.

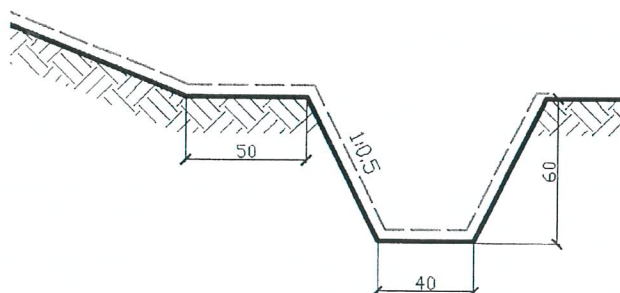
- IV.** Nasadzenie wokoło studni odgazowujących krzewów w ilości 60 szt. na każdy otwór.

Krzewy ligustru pospolitego: 12 x 60= 720 szt.

4.5. Warstwa uszczelniająca

Warstwa uszczelniająca ma na celu uniemożliwienie infiltracji wód opadowych i roztopowych w obręb złoża odpadów, a tym samym wyeliminowanie możliwości powstawania odcieków. Zakres prac związanych z wykonaniem warstwy uszczelniającej obejmuje wykonanie izolacji na górnej powierzchni czaszy, ułożonej na warstwie odgazowującej.

Na warstwę uszczelniającą projektuje się wykorzystanie maty bentonitowej o zawartości bentonitu 3 kg/m². Matę należy zakotwić w rowie, ok. 0,5 m od czaszy składowiska. Schemat rowu kotwiącego przedstawiono na rysunku nr 5.



Rys.5. Schemat rowu kotwiącego

Długość rowu kotwiącego: ok. 940 m

Niezbędna ilość maty bentonitowej 3 kg/m²: 38975 m²

Za zgodność z oryginałem

dnia 20..... r.

Podpis

.....

Jolanta Grondys

Zastępca Dyrektora

AKTUALIZACJA

dokumentacji określającej techniczne warunki
zamknięcia i rekultywacji składowiska odpadów w m. Wąwolnica

proGEO sp. z o.o

4.6. Odwodnienie składowiska

WARSTWA DRENAŻOWA

Celem wykonania warstwy drenażowej jest swobodne (grawitacyjne) odprowadzenie wód opadowych poza teren czasy oraz utrzymanie właściwej wilgotności maty bentonitowej. Warstwę należy wykonać z pospółki lub żwiru, bezpośrednio na warstwie uszczelniającej. Miąższość warstwy drenażu wód powierzchniowych projektuje się na 25 cm.

Objętość żwiru bądź pospółki niezbędna do utworzenia warstwy drenażowej:

4.7. Warstwa rekultywacyjna właściwa

Wykonanie warstwy rekultywacyjnej właściwej (glebowej) ma na celu przygotowanie podłoża pod wysiew traw.

Zgodnie z decyzją Marszałka Województwa Dolnośląskiego z dnia 16 sierpnia 2010 (znak DM-S.V.7655-4/10) udzielającą zezwolenia na prowadzenie odzysku odpadów w procesie R14 podczas rekultywacji kwatery nr I i II zamkniętego składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne, zlokalizowanego w Wąwolnicy: do rekultywacji biologicznej zamkniętego składowiska lub jego części (tak zwanej okrywy rekultywacyjnej), stosować można następujące odpady:

17 05 04 Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03

19 08 05 Ustabilizowane komunalne osady ściekowe

20 02 02 Gleba i ziemia, w tym kamienie

Podane powyżej odpady stosować można w ilościach wynikających ze wspomnianej decyzji.

Objętość materiału niezbędnego do utworzenia warstwy rekultywacyjnej właściwej: 11 061,00 m³

Przy wykorzystaniu ustabilizowanych osadów ściekowych należy uwzględnić wytyczne Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 13 lipca 2010 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych oraz art. 43 ustawy z dn. 27.04.2001 r. o odpadach (tekst jednolity Dz.U. Nr 185/2010 p.1243 z poz. zm.)

Rzędne terenu po wykonaniu rekultywacji przedstawia załącznik graficzny nr 3

Za zgodność z oryginałem

dnia 20..... r.

Podpis
Z up. BURMISTRZA.....

MIASTA I GMINY STRZELIN

Jolanta Grondys

AKTUALIZACJA

dokumentacji określającej techniczne warunki
zamknięcia i rekultywacji składowiska odpadów w m. Wąwolnica

proGEO sp. z o.o

4.8. Zabiegi agrotechniczne, nasadzenia, wysiew traw

Po ukształtowaniu projektowanego obszaru zaleca się przeprowadzenie zabiegów agrotechnicznych, umożliwiających późniejsze nasadzenia i wysiew traw. Proponowane zabiegi to:

- jednokrotny wysiew wapna nawozowego w ilości 510 kg/ha,
- jednokrotne rozrzucenie nawozu azotowo–fosforowo–potasowego (N:P:K) w stosunku 2:1:1,5 przy dawce N = 200 kg/ha.
- wysiew mieszanki traw w ilości 180 kg/ ha.

Proponowany skład mieszanki:

- Mietlica biaława (<i>Argostis tenuis</i>)	15 %,
- Kostrzewa owcza (<i>Festuca ovina</i>)	25 %,
- Kostrzewa czerwona (<i>Festuca rubra</i>)	45 %,
- Wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis</i>)	15 %.

Zabiegi agrotechniczne oraz wysiew traw łącznie obejmą obszar o powierzchni ok. 3,7 ha.

Ilość wapna nawozowego 1887 kg.

Ilość nawozu 74 0kg.

Ilość mieszanki 666 kg.

Wariantowo proponuje się zastosować metodę hydrosiewu (hydroobsiew). W przypadku zastosowania tej metody nie będzie konieczne wcześniejsze nawożenie gruntu warstwy rekultywacyjnej.

Za zgodność z oryginałem

dnia 20..... r.

Podpis
Z up. BURMISTRZA
MIASTA I GMINY STRZELIN

Jolanta Grondys
Zastępca Burmistrza

AKTUALIZACJA

dokumentacji określającej techniczne warunki
zamknięcia i rekultywacji składowiska odpadów w m. Wąwolnica

proGEO sp. z o.o

5. ETAPY DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z REKULTYWACJĄ SKŁADOWISKA

Prace związane z rekultywacją składowiska prowadzić należy etapami, zgodnie z poniższą tabelą

Tabela 1 Etapy prac rekultywacyjnych

ETAP	Zakres
1	Rekultywacja techniczna- część 1
1.1	Prace geodezyjne
1.2	Kształtowanie bryły składowiska-przemieszczenia
1.3	Utworzenie warstwy wyrównawczej
II	Rekultywacja techniczna- część 2
2.1	Utworzenie systemu odgazowania
2.2	Utworzenie warstwy drenażu biogazu,
2.3	Utworzenie warstwy uszczelniającej,
2.4	Utworzenie warstwy drenażu wód opadowych,
III	Rekultywacja biologiczna
3.1	Utworzenie warstwy rekultywacyjnej właściwej
3.2	Zabiegi agrotechniczne, wysiew traw i nasadzenia roślinności,

Za zgodność z oryginałem

dnia 20..... r.

Podpis

Z up. BURMISTRZA
MIASTA / GMINY STRZELICA

Jolanta Grondys
Zastępca Burmistrza

AKTUALIZACJA

dokumentacji określającej techniczne warunki
zamknięcia i rekultywacji składowiska odpadów w m. Wąwolnica

proGEO sp. z o.o

6. MONITORING SKŁADOWISKA

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 09.12.2002 r. w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów (Dz.U. 220/2002 poz. 1858 z póź. zm.), dla przedmiotowego składowiska prowadzi należy monitoring obejmujący:

- badanie wielkości opadu atmosferycznego,
- badanie poziomu i składu wód podziemnych,
- badanie biogazu,
- badanie osiadania powierzchni,
- badanie stateczności zboczy.

Zgodnie z ww. rozporządzeniem w fazie poeksploatacyjnej należy prowadzić monitoring zgodnie z harmonogramem przedstawionym w tabeli nr 2.

Tabela 2 Częstotliwość badań monitoringowych

Mierzony parametr	Częstotliwość pomiarów Faza poeksploatacyjna
Poziom wód podziemnych	co 6 miesięcy
Skład wód podziemnych	co 6 miesięcy
Kontrola osiadania składowiska	co 12 miesięcy
Badanie stateczności zboczy	co 12 miesięcy
Emisja gazu składowiskowego	co 6 miesięcy
Skład gazu składowiskowego	co 6 miesięcy
Wielkość opadu atmosferycznego	codziennie, dane wg IMGW

Zgodnie ze wspomnianym Rozporządzeniem, badania monitoringowe na przedmiotowym składowisku powinny być prowadzone przez okres 30 lat, licząc od dnia uzyskania decyzji o zamknięciu składowiska odpadów, chyba że 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, nie rzadziej jednak niż raz na dwa lata (dla przewodności elektrolitycznej właściwej nie rzadziej niż raz na rok).

Za zgodność z oryginałem

dnia 20.... r.

Podpis: BURMISTRZA
MIASTA I GMINY STRZELIN

Jolanta Grondys
Zastępca Burmistrza

AKTUALIZACJA

dokumentacji określającej techniczne warunki
zamknięcia i rekultywacji składowiska odpadów w m. Wąwolnica

proGEO sp. z o.o

OPAD ATMOSFERYCZNY

Badanie wielkości opadu atmosferycznego należy przeprowadzić raz dziennie w oparciu o dane z własnej stacji zainstalowanej na terenie składowiska bądź lokalnej stacji lub też z sieci IMGW.

SKŁAD I POZIOM WÓD PODZIEMNYCH

Poziom wód podziemnych kontrolowany będzie przy użyciu sieci piezometrów.

Parametrami badanymi w wodach podziemnych będą:

- odczyn pH,
- przewodność elektrolityczna,
- ogólny węgiel organiczny (OWO) [mg/l],
- metale ciężkie:
 - kadm [mgCd/l],
 - chrom sześciowartościowy [mgCr⁶⁺/l],
 - miedź [mgCu/l],
 - rtęć [mgHg/l],
 - ołów [mgPb/l],
 - cynk [mgZn/l],
- wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (związki WWA)[µg/l].

EMISJA I SKŁAD GAZU SKŁADOWISKOWEGO, SPRAWNOŚĆ SYSTEMU ODGAZOWANIA

Badania biogazu prowadzone będą w *reprezentatywnych częściach składowiska* (studnie drenażu biogazu), w *miejscach jego gromadzenia przed wlotem do instalacji oczyszczania bądź unieszkodliwiania* (przed wlotem do biofiltrów stanowiących instalacje do oczyszczania). W ramach badania sprawności systemu odgazowania przewiduje się raz w roku wymianę materiału metanotroficznego w biofiltrze.

KONTROLA OSIADANIA POWIERZCHNI SKŁADOWISKA

Przebieg osiadania powierzchni składowiska odpadów wyznaczany będzie metodami geodezyjnymi, z wykorzystaniem ustalonych reperów.

KONTROLA STATECZNOŚCI ZBOCZY SKŁADOWISKA

Kontrola stateczności zboczy składowiska odpadów prowadzona będzie metodami geotechnicznymi.

Za zgodność z oryginałem
dnia 20..... r.
Z up. BURMISTRZA
Pod MIASTO I GMINY STRZELIN
Jolanta Grondys
Zastępca Burmistrza