



Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej
„Sanikom” sp. z o.o. w Lubawce
ul. Nadbrzeżna 5a
58-420 Lubawka

Zamawiający:

Jednostka
projektowa:

proGEO

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

***Dokumentacja określająca
techniczne warunki zamknięcia i rekultywacji
składowiska odpadów
innych niż niebezpieczne i obojętne
w miejscowości Wojcieszów***

Opracowanie:

miejscowość: *Wojcieszów*
powiat: *złotoryjski*
województwo: *dolnośląskie*

Lokalizacja obiektu:

OPRACOWAŁ: mgr inż. Bartłomiej Kumor	
OPRACOWAŁ: mgr inż. Krzysztof Lazarowicz	

Wrocław, grudzień 2016

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI.....	2
1. WSTĘP.....	4
1.1. Nazwa i podstawa opracowania	4
1.2. Cel i zakres opracowania.....	4
1.3. Zamawiający.....	4
1.4. Lokalizacja obiektu	4
1.5. Podstawa prawna opracowania	4
1.6. Wykorzystane materiały	5
2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	6
2.1. Istniejące zagospodarowanie terenu	6
2.2. Stan formalno-prawny.....	7
2.3. Data zaprzestania przyjmowania odpadów do składowania	7
3. OCENA STANU ŚRODOWISKA NATURALNEGO	8
4. OPIS PLANOWANYCH ROZWIĄZAŃ ZWIĄZANYCH Z ZAMKNIĘCIEM SKŁADOWISKA.....	9
4.1. Charakterystyczne parametry rekultywacji.....	10
4.2. Prace przygotowawcze	10
4.3. Warstwa wyrównawcza.....	12
4.4. Odgazowanie składowiska	13
4.5. Warstwa uszczelniająca.....	15
4.6. Odwodnienie składowiska.....	15
4.7. Warstwa rekultywacyjna właściwa	16
4.8. Zabiegi agrotechniczne, wysiew traw i nasadzenia.....	17
5. HARMONOGRAM PRAC REKULTYWACYJNYCH.....	18
6. MONITORING SKŁADOWISKA	19
7. PRZEWIDYWANY EFEKT EKOLOGICZNY REKULTYWACJI	22
8. ZALECENIA KOŃCOWE, UWAGI.....	22

SPIS TABEL

Tabela 1 Odpady dopuszczone do wykorzystania w ramach warstwy wyrównawczej

Tabela 2 Odpady dopuszczone do wykorzystania w ramach warstwy rekultywacyjnej

Tabela 3 Harmonogram prac rekultywacyjnych

Tabela 4 Częstotliwość badań monitoringowych w fazie poeksploatacyjnej

SPIS RYSUNKÓW

1. Analiza zakresu opracowania, skala 1:500
2. Ukształtowanie i zagospodarowanie po wykonaniu prac przygotowawczych, skala 1:500
3. Ukształtowanie i zagospodarowanie po wykonaniu rekultywacji, monitoring, skala 1:500
4. Przekrój charakterystyczny, skala 1:100
5. Biofiltr, skala 1:20

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Odpady do wykorzystania na warstwę wyrównawczą
2. Odpady do wykorzystania na warstwę rekultywacyjną-właściwą

1. WSTĘP

1.1. Nazwa i podstawa opracowania

Opracowanie stanowi Dokumentację określającą techniczne warunki zamknięcia i rekultywacji składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w miejscowości Wojcieszów. Podstawę opracowania stanowi umowa między Zamawiającym a firmą proGEO sp. z o.o.

1.2. Cel i zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie rozwiązań projektowych dotyczących zamknięcia i rekultywacji składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w miejscowości Wojcieszów.

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

1.3. Zamawiający

Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej „SANIKOM” Sp. z o.o.
ul. Nadbrzeżna 5a
58-420 Lubawka

1.4. Lokalizacja obiektu

Składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne objęte opracowaniem, zlokalizowane jest w m. Wojcieszów, gm. Wojcieszów, powiat złotoryjski, województwo dolnośląskie.

1.5. Podstawa prawna opracowania

Podstawę prawną opracowania stanowi ustawa z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach (tekst jednolity Dz. U. z 2013r., poz. 21 z późn. zm.).

Niniejsze opracowanie nie stanowi projektu budowlanego w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 7.07.1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2016r., poz. 290) oraz nie narusza wytycznych innych ustaw, a zwłaszcza ustawy z dn. 27.04.2001r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2016r., poz. 672) oraz ustawy z dn. 3.02.1995r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz. U. z 2016r., poz. 909).

1.6. Wykorzystane materiały

1. Ustawa z dn. 14 grudnia 2012r. *o odpadach* (tekst jednolity Dz. U. z 2013 poz. 21 z późn. zm.).
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 30.04.2013r. *w sprawie składowisk odpadów* (Dz.U. z 2013 poz. 523).
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015r. *w sprawie komunalnych osadów ściekowych*. (Dz. U. 2015 poz. 257).
4. Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych w skali 1: 500, aktualna na dzień 22.08.2016r.
5. Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Wojcieszowie, kserokopia raportów za I i II półrocze 2015r., SGS Polska Sp. z o.o., Pszczyna, 2015r.
6. Kserokopia protokołu kontroli Dolnośląskiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska nr DL/2013, z dnia 31.03.2013 r.
7. Kserokopia instrukcji eksploatacji składowiska, ZGKiM Wojcieszów, data nieznana.
8. Wytyczne w zakresie kontroli i monitoringu gazu składowiskowego- Ministerstwo Środowiska, 2010.
9. Wytyczne dotyczące zamykania i rekultywacji składowisk odpadów komunalnych- NFOŚiGW, Warszawa, 2012r.
10. Podręcznik gospodarowania odpadami, Bilitewski B. i in. Warszawa 2006r.
- 11.** Centralna Baza Danych Geologicznych <http://m.bazagis.pgi.gov.pl/>

OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

1.7. Istniejące zagospodarowanie terenu

Składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne objęte poniższym opracowaniem położone jest w miejscowości Wojcieszów, w gminie Wojcieszów (powiat złotoryjski, województwo dolnośląskie) na części działki nr 132/1 (obręb 3).

Składowisko zlokalizowane jest w wyrobisku skalnym po dawnym kamieniołomie. Od strony południowej wysoka i stroma krawędź skalna uniemożliwia dostęp do składowiska. Wzdłuż krawędzi wschodniej i północnej składowisko jest ogrodzone (fragmentarycznie).

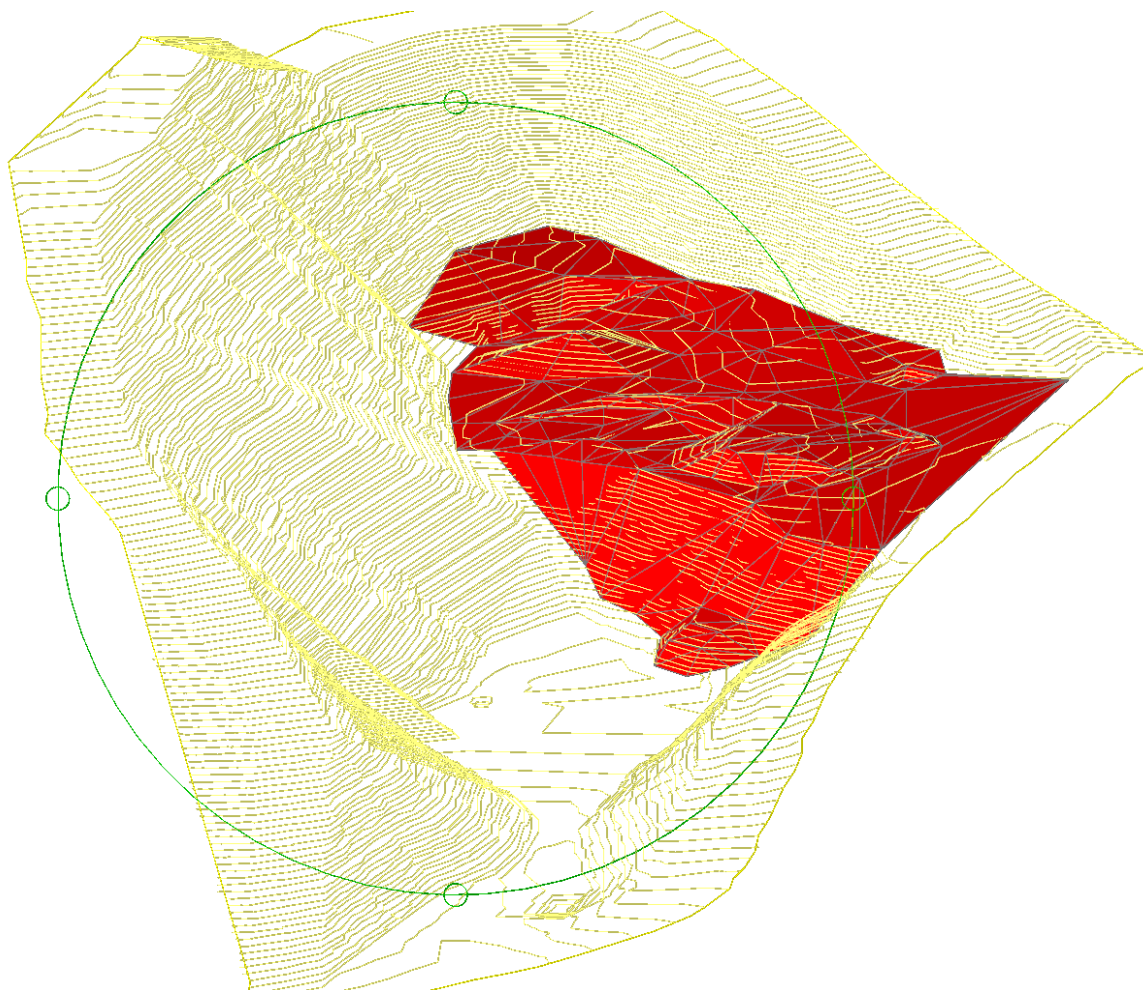
Dno składowiska uszczelnione jest gliną i zdrenowane. Sieć drenażowa zakończona jest kolektorem zbiorczym odprowadzającym odcieki do bezodpływowego zbiornika. Aktualnie składowisko jest w fazie poeksploatacyjnej.

Teren obiektu nachylony jest w kierunku wschodnim do ciek wódny (bez nazwy) – lewobrzeżny dopływ Kaczawy, przepływający w odległości ok. 150 mb od składowiska. W pobliżu omawianego obiektu znajduje się droga Wojcieszów – Komarno oraz kamieniołomy SILESIA i POŁOM.

Zgodnie z wyciągiem ze studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Wojcieszów z dn. 23.01.2016r. (znak BI-6727.19.2016) działka na której leży omawiane składowisko nie została objęta opracowaniem miejscowych planów dla miasta Wojcieszów. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Wojcieszów przyjęte uchwałą nr XIV/61/99 Rady Miejskiej w Wojcieszowie z dn. 05.09.1999r. zm. uchwałą nr XXXIII/159/2013 Rady Miasta Wojcieszów z dn. 26.09.2013r. działka nr 132/1 znajduje się w strefie oznaczonej symbolem E dla której studium przewiduje:

„Tereny technicznej obsługi miasta E – obejmujące obszary istniejących i projektowanych obiektów i infrastruktury technicznej związanych z obsługą miasta, za wyjątkiem małych urządzeń (np. stacji transformatorowych, pompowni itp.), które mogą być realizowane jako towarzyszące na terenach o innych funkcjach dominujących.”

Brak jest szczegółowych wymagań odnośnie rekultywacji.



Rys. 1. Wizualizacja składowiska (stan istniejący)

1.8. Stan formalno-prawny

Decyzją z dnia 29.05.2009r., znak RS.7645.33.09 Starosta Złotoryjski wyraził zgodę na zamknięcie składowiska odpadów w Wojcieszowie. Dnia 31.05.2009r. zamknięto składowisko odpadów w Wojcieszowie. Wyżej wymieniona decyzja została zmieniona decyzją Starosty Złotoryjskiego z dn. 17.06.2009r., znak: RS.7645/36/09. Prace przewidziane harmonogramem zawartym w ww. decyzji nie zostały zrealizowane.

Dla omawianego składowiska Zarządzający uzyskał decyzję na prowadzenie działalności w zakresie przetwarzania odpadów w procesie odzysku R3, R5 i R13, znak RS.6233.23.2015 z dn. 11.01.2016r. wydaną przez Starostę Złotoryjskiego.

1.9. Data zaprzestania przyjmowania odpadów do składowania

Zgodnie z informacją zawartą w protokole kontroli Dolnośląskiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska nr DL/2013, z dnia 31.03.2013 r., data zaprzestania przyjmowania odpadów do składowania to:

31.05.2009

2. OCENA STANU ŚRODOWISKA NATURALNEGO

Na omawianym obszarze prowadzone są badania monitoringowe. Poniżej zestawiono wyniki prowadzonych badań:

WODY PODZIEMNE

Składowisko odpadów Wojcieszowie objęte jest monitoringiem wód podziemnych. Monitoring wód podziemnych prowadzony jest w jednym punkcie obserwacyjnym – studni S1, zlokalizowanej przy ul. Silesia 10. Zgodnie z wynikami badań monitoringowych za 2015r. jakość wód podziemnych (na podstawie wytycznych zawartych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dn. 23.07.2008r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych) określono na I klasę (I półrocze) oraz V klasę (II półrocze-obniżenie z uwagi na OWO, pozostałe parametry w I klasie jakości). Nie obserwuje się zwiększenia innych parametrów charakterystycznych dla wód odciekowych (przewodność elektrolityczna właściwa, metale ciężkie itp.).

Oprócz badań wynikających z rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 30.04.2013r. w sprawie składowisk odpadów, woda w studni S1 badana jest również pod kątem przydatności do spożycia (zmienne wyniki badań).

WODY POWIERZCHNIOWE

Sieć monitoringu wód powierzchniowych składa się z dwóch punktów poboru wody ze strumienia: punktu W1 i W2. W trakcie badań prowadzonych w 2015 roku pobór próbek możliwy był tylko jednokrotnie, z jednego punktu pomiarowego-brak możliwości określenia ew. wpływu składowiska na jakość wód powierzchniowych.

POWIETRZE

W ramach monitoringu składowiska odpadów w Wojcieszowie wykonywane są pomiary procentowej zawartości poszczególnych składników gazu składowiskowego (tlen, dwutlenek węgla, metan) w sześciu punktach pomiarowych wokół składowiska odpadów (pomiar przypowierzchniowy). Skład gazu z punktów pomiarowych charakteryzuje się wysoką zawartością tlenu (21,0%) przy znikomym udziale dwutlenku węgla i metanu.

3. OPIS PLANOWANYCH ROZWIĄZAŃ ZWIĄZANYCH Z ZAMKNIĘCIEM SKŁADOWISKA

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 30.04.2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz.U. z 2013 poz. 523) rekultywację wykonuje się zgodnie z harmonogramem działań związanych z rekultywacją składowiska odpadów. Harmonogram ten określony zostanie w zgodzie na zamknięcie składowiska odpadów i zaplanowany 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 materiały niebędące odpadami lub odpady o których mowa w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 30.04.2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz.U. z 2013 poz. 523).

Po dniu zaprzestania przyjmowania odpadów do składowania na składowisku odpadów lub jego 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.

Konstrukcja okrywy rekultywacyjnej, spełniająca powyższe wymagania dla przedmiotowego składowiska składa się (od dołu) z:

- warstwy wyrównawczej o miąższości do 25 cm,
- warstwy drenażu biogazu o miąższości 20 cm,
- warstwy uszczelniającej z maty bentonitowej o gramaturze min. 3 kg/m²
- warstwy drenażu wód opadowych o miąższości 25 cm,
- warstwy rekultywacyjnej właściwej o miąższości 1,00 m na skarpach i 2,00 m na wierzcholinie.

Dodatkowo, na części składowiska, na której nie były deponowane odpady (obszar wymagający oczyszczenia z rozwianych odpadów) przewidziano wykonanie:

- warstwy uszczelniającej z maty bentonitowej o gramaturze min. 3 kg/m²
- warstwy drenażu wód opadowych o miąższości 25 cm,
- warstwy rekultywacyjnej właściwej o miąższości 2,00 m.

Na okrywie rekultywacyjnej należy wykonać zabiegi agrotechniczne, wysiew traw oraz nasadzenia.

3.1. Charakterystyczne parametry rekultywacji

- powierzchnia składowiska (obrys odpadów) po wykonaniu kształtowania: **ok. 8 500 m²**
- powierzchnia wierzchowiny po wykonaniu kształtowania: **ok. 5 950 m²**
- powierzchnia skarp po wykonaniu kształtowania (w rozwinięciu): **ok. 2 800 m²**
- powierzchnia do oczyszczenia z odpadów i korekty ukształtowania: **ok. 1600 m²**
- max. rzędna przemieszczania odpadów: **470.9 m n.p.m.**
- max. rzędna wierzchowiny po rekultywacji: **473.6 m n.p.m.**

3.2. Prace przygotowawcze

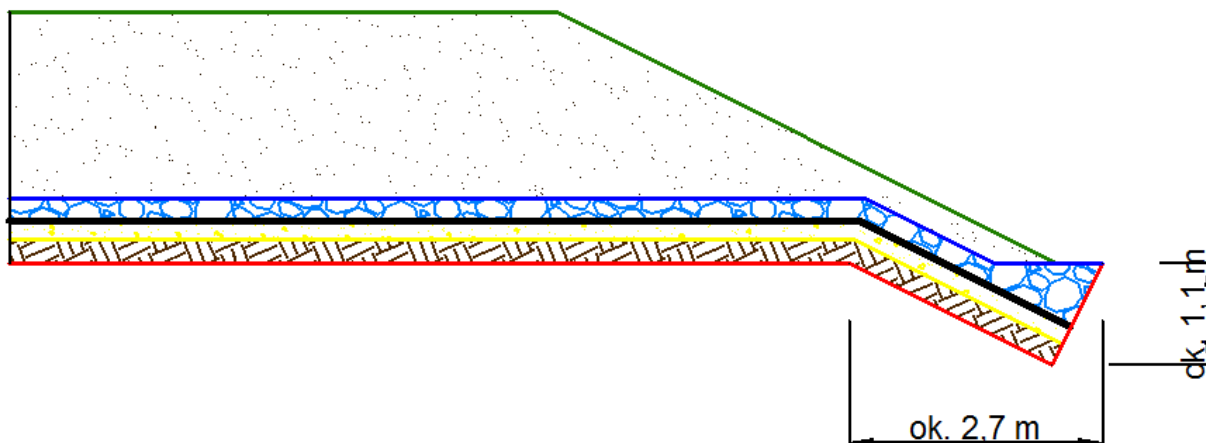
W zakres robót wchodzących w skład prac przygotowawczych wchodzi:

- prace geodezyjne,
- likwidacja wybranych obiektów (barak na wjeździe, ogrodzenie),
- profilowanie bryły odpadów,
- wymiana ostatniego odcinka drenażu na rurę pełną.

Profilowanie czaszy składowiska ma na celu ułatwienie ukształtowania bryły składowiska warstwą wyrównawczą oraz umożliwienie wykonania wszystkich warstw rekultywacyjnych. Zakres profilowania obejmuje przemieszczenia zalegających mas odpadowych, wyrównanie lokalnych przewyższeń w stosunku do zakładanych rzędnych składowania, wypełnienie lokalnych zagłębień oraz uzyskanie projektowanych spadków wierzchowiny i nachyleń skarp.

W ramach profilowania zaprojektowano rów kotwiący dla warstw rekultywacyjnych wzdłuż północno-wschodniej granicy działki (schemat rowu przedstawiono na rysunku poniżej).

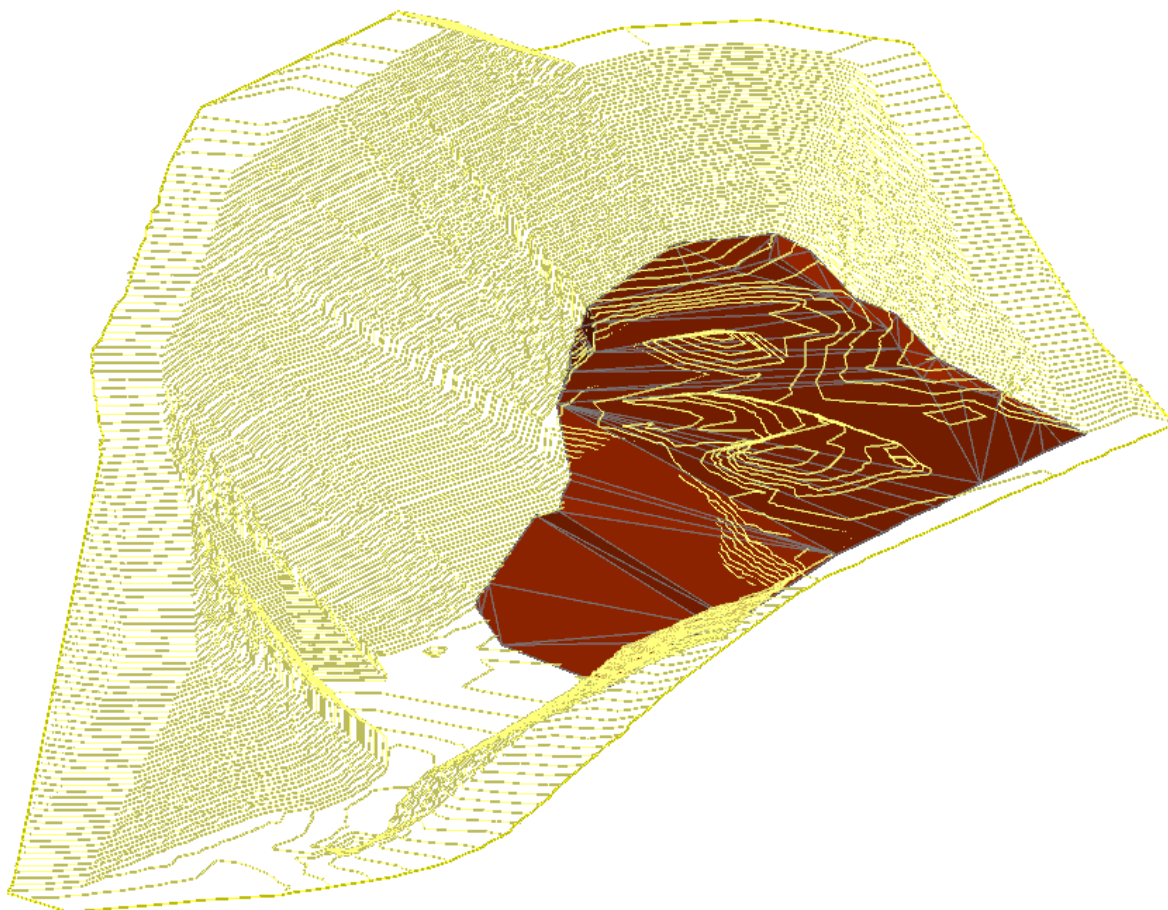
Dodatkowym zadaniem rowu będzie przechwytywanie wód opadowych ze skarpy powstałej w wyniku rekultywacji (wody opadowe odprowadzone będą do warstwy drenażowej)



Rys. 2. Schemat rowu kotwiącego warstwy rekultywacyjne

Aktualnie odcieki trafiają do zbiornika rurą perforowaną. Z uwagi na fakt iż nie cała powierzchnia składowiska jest/będzie wypełniona odpadami, przewidziano wymianę ostatniego odcinka drenażu na rurę pełną, zapewniającą brak możliwości wycieku wód odciekowych przy wpięciu do zbiornika.

Docelowe rzędne uzyskane po wykonaniu kształtowania mogą różnić się w stosunku do określonych w niniejszej dokumentacji, ze względu na inne niż aktualne zagęszczenie przemieszczanego materiału. W przypadku stwierdzenia rozbieżności kształtowanie prowadzić należy z zachowaniem kierunku nachylenia wierzchowiny oraz maksymalnym nachyleniem skarp ok. 1:2,5.



Rys. 3. Wizualizacja składowiska po przemieszczeniach
(model warstwiczny przedstawia teren przed przemieszczeniami)

3.3. Warstwa wyrównawcza

Warstwa wyrównawcza ma na celu odpowiednie wyrównanie bryły składowiska w celu uzyskania:

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

Warstwę wyrównawczą wykonać należy z materiału mineralnego różnoziarnistego, bądź z odpadów, zgodnie z załącznikiem nr 2 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 30.04.2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz.U. z 2013 poz. 523). Odpady dopuszczone do wykorzystania na warstwę wyrównawczą przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 1 Odpady dopuszczone do wykorzystania w ramach warstwy wyrównawczej

<i>Kod odpadu</i>	<i>Rodzaj odpadu</i>
01 04 08	Odpady żwiru lub skruszone skały inne niż wymienione w 01 04 07
01 04 09	Odpadowe piaski i iły
01 04 12	Odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopalin inne niż wymienione w 01 04 07 i 01 04 11
01 04 13	Odpady powstające przy cięciu i obróbce postaciowej skał inne niż wymienione w 01 04 07
01 04 81	Odpady z flotacyjnego wzbogacania węgla inne niż wymienione w 01 04 80
10 09 03	Żużle odlewnicze
10 09 06	Rdzenie i formy odlewnicze przed procesem odlewania inne niż wymienione w 10 09 05
10 09 08	Rdzenie i formy odlewnicze po procesie odlewania inne niż wymienione w 10 09 07
10 09 10	Pyły z gazów odlotowych inne niż wymienione w 10 09 09
10 09 12	Inne cząstki stałe niż wymienione w 10 09 11
10 10 06	Rdzenie i formy odlewnicze przed procesem odlewania inne niż wymienione w 10 10 05
10 10 08	Rdzenie i formy odlewnicze po procesie odlewania inne niż wymienione w 10 10 07
10 10 10	Pyły z gazów odlotowych inne niż wymienione w 10 10 09
10 12 08	Wybrakowane wyroby ceramiczne, cegły, kafle i ceramika budowlana (po przeróbce termicznej)
10 13 82	Wybrakowane wyroby
16 01 03	Zużyte opony
16 11 04	Okładziny piecowe i materiały ogniotrwałe z procesów metalurgicznych inne niż wymienione w 16 11 03
17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów
17 01 02	Gruz ceglany

Kod odpadu	Rodzaj odpadu
17 01 03	Odpady innych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia
17 01 07	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia inne niż wymienione w 17 01 06
ex 17 01 80	Tynki
ex 17 01 81	Elementy betonowe i kruszywa niezawierające asfaltu
17 05 08	Tłuczeń torowy (kruszywo) inny niż wymieniony w 17 05 07

Warunki wykorzystania:

Maksymalna warstwa odpadów użytych do budowy i kształtowania skarp lub kształtowania korony składowiska powinna być mniejsza niż 25 cm (warunek ten nie dotyczy zużytych opon). W przypadku wykorzystania zużytych opon inne rodzaje odpadów mogą być użyte wyłącznie do grubości opony przez jej wypełnienie.

Zużyte opony mogą być użyte wyłącznie jednowarstwowo.

Odpady z podgrupy 17 01 oraz odpady o kodach 10 12 08 i 10 13 82 przed ich zastosowaniem należy poddać kruszeniu.

Wykorzystanie odpadów może nastąpić jedynie na podstawie decyzji zezwalającej na ich przetwarzanie poprzez odzysk.

Uśredniona powierzchnia układania warstwy :ok. 8 750 m²

Miąższość przyjęta na potrzeby obliczeń:25 cm

MAKSYMALNA KUBATURA WARSTWY WYRÓWNAWCZEJ: ok. 2 187,5 m³

3.4.Odgazowanie składowiska

Do czasu ewentualnego wybudowania instalacji zebrania i unieszkodliwienia biogazu poprzez spalanie (jeżeli badania monitoringowe po rekultywacji wykażą że taka instalacja może funkcjonować dla przedmiotowego obiektu), przewidziano bierny system odgazowania.

Zakres prac związanych z odgazowaniem składowiska w ramach rekultywacji obejmuje:

- I.** Wykonanie czterech otworów do odgazowania o głębokościach (mierzonych od poziomu warstwy wyrównawczej) wynoszących 10 metrów (z wyjątkiem Sg-3: 5m).

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 (równozziarnistego) lub pospółki o zawartości frakcji ilastej i pylastej poniżej 15 % i grubości 0,2 m. Do wykonania warstwy drenażu płytowego biogazu dopuszcza się wykorzystanie innego kruszywa (np. niesortu) , o minimalnych parametrach opisanych powyżej (odpowiednia przepuszczalność, oraz nie reagowanie z biogazem).

Uśredniona powierzchnia układania warstwy: ok. 8750,0 m²

Mięszczość warstwy: 20 cm

KUBATURA WARSTWY ODGAZOWUJĄCEJ: ok. 1 750 m³

- III.** Wykonanie biofiltrów, połączonych z drenażem płytowym, przechwytyjących i unieszkodliwiających ewentualnie powstający gaz składowiskowy.

Biofiltry należy wykonywać etapowo, zgodnie z przyrostem miąższości warstw rekultywacyjnych.

Każdy biofiltr docelowo składać się będzie z pięciu kręgów betonowych o parametrach 1200/500 mm (bądź dwóch 1200/1000 i jednego 1200/500) . Na wysokość płytowego drenażu biogazu, w celu połączenia go z biofiltrem, wykonać należy perforację kręgów w siatce 100/100 mm, otworami $\varnothing$ 10 mm. Biofiltry do wysokości 1 m poniżej docelowego poziomu wypełnić należy keramzytem 0-16 mm. Pozostałą wysokość zappełnić należy mieszanką kompostu, torfu oraz włókien drzewnych (o równych proporcjach). Materiały te zapewnią maksymalną wydajność biofiltrów ze względu na swoje własności metanotroficzne. Biofiltry należy wyposażyc w zawory do poboru próbek . Schemat biofiltru przedstawiono w załączniku graficznym nr 5. Przewiduje się wykonanie 4 szt. biofiltrów.

Projektowany sposób odgazowania zapewni unieszkodliwienie ewentualnie powstającego po uszczelnieniu składowiska biogazu (poprzez oczyszczenie w biofiltrze) do czasu wybudowania instalacji czynnego odgazowania.

3.5. 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, ułożonej na warstwie odgazowującej. Izolację stanowić będzie mata bentonitowa o gramaturze min. 3000 g/m².

Warstwę uszczelniającą przewidziano zarówno na części składowiska zajętej przez odpady, jak i na obszarze na którym odpady nie były deponowane (brak uszczelnienia na tym terenie powodowałby przesączanie się wód opadowych przez warstwy rekultywacyjne do systemu drenażu odcieków).

Matę należy zakotwić zgodnie z wytycznymi producenta.

Powierzchnia do uszczelnienia: ok. 11 030 m²

3.6. Odwodnienie składowiska

WARSTWA DRENAŻOWA

Celem wykonania warstwy drenażowej jest swobodne (grawitacyjne) odprowadzenie wód opadowych poza teren czaszy oraz utrzymanie właściwej wilgotności maty bentonitowej. Warstwę należy wykonać z pospółki, bezpośrednio na warstwie uszczelniającej. Dopuszcza się wykonanie warstwy drenażowej z innego kruszywa (np. niesortu), tak aby zapewniała odpowiednią przepuszczalność (min. 1x10⁻⁴ m/s).

Uśredniona powierzchnia układania warstwy :ok. 11 030 m²

Miąższość warstwy: 25 cm

KUBATURA WARSTWY DRENAŻOWEJ: ok. 2757,5 m³

RÓW ODPAROWUJĄCY

W południowo wschodniej części składowiska przewidziano rów odparowujący. Do rowu trafiać będą wody opadowe ze spływu powierzchniowego (dzięki odpowiedniemu wyprofilowaniu składowiska) oraz wody z warstwy drenażowej.

Parametry rowu:

- długość: ok. 55 m,
- nachylenie skarp: 1:2,
- szerokość dna: min. 0,5 m,
- głębokość: min. 0,5 m.

3.7. Warstwa rekultywacyjna właściwa

Wykonanie warstwy rekultywacyjnej właściwej ma na celu przygotowanie podłoża pod wysiew traw i późniejsze nasadzenia.

Warstwę rekultywacyjną właściwą wykonać należy z żyznego materiału mineralnego (gleby, piaski gliniaste z humusem, itp.) lub z odpadów, zgodnie z załącznikiem nr 2 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 30.04.2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz.U. z 2013 poz. 523).

Odpady dopuszczone do wykorzystania na warstwę rekultywacyjną właściwą (biologiczną) przedstawiono w tabeli poniżej

Tabela 2 Odpady dopuszczone do wykorzystania w ramach warstwy biologicznej

<i>Kod odpadu</i>	<i>Rodzaj odpadu</i>
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 współspalania inne niż wymienione w 10 01 14
10 01 80	Mieszanki popiołowe-żużłowe z mokrego odprowadzania odpadów paleniskowych
17 05 04	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03
17 05 06	Urobek z pogłębiania inny niż wymieniony w 17 05 05
19 05 03	Kompost nieodpowiadający wymaganiom (nienadający się do wykorzystania)
19 08 05	Ustabilizowane komunalne osady ściekowe
20 02 02	Gleba i ziemia, w tym kamienie

Warunki wykorzystania:

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.

Wykorzystanie odpadów może nastąpić jedynie na podstawie decyzji zezwalającej na ich przetwarzanie poprzez odzysk.

Uśredniona powierzchnia układania warstwy rekultywacyjnej na skarpach: ok. 3600 m²

Miąższość warstwy rekultywacyjnej na skarpach: 1,00 m

Uśredniona powierzchnia układania warstwy na wierzchowinie: ok 7830 m²

Miąższość warstwy rekultywacyjnej na skarpach: 2,0 m

CAŁKOWITA KUBATURA WARSTWY REKULTYWACYJNEJ WŁAŚCIWEJ: ok. 19 260 m³

3.8. Zabiegi agrotechniczne, wysiew traw i nasadzenia

ZABIEGI AGROTECHNICZNE

Po wykonaniu okrywy biologicznej należy wykonać badania odczynu pH (badania polowe lub laboratoryjne) oraz przeprowadzić zabiegi agrotechniczne, umożliwiające wysiew traw i nasadzenia. Proponowane zabiegi to:

- jednokrotne rozproszanie wapna nawozowego w ilości ok. 500 kg/ha (jedynie w przypadku, gdy odczyn okrywy rekultywacyjnej będzie kwaśny, tj. $\text{pH} < 6,0$),
- jednokrotne rozrzucenie nawozu azotowo-fosforowo-potasowego (N:P:K) w stosunku 2:1:1,5 przy dawce N = ok. 200 kg/ha.

WYSIEW TRAW

Po wykonaniu ostatniej warstwy zaleca się wysianie mieszanki traw w ilości ok. 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 %. |

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

NASADZENIA

Na czaszy składowiska proponuje się nasadzenia brzozy (*Betula L.*) i/lub wierzby wiciowej (*Salix viminalis*). Gatunek ten, zgodnie z wytycznymi dotyczącymi zamykania i rekultywacji składowisk odpadów komunalnych (NFOŚiGW, Warszawa, 2012) posiada bardzo dobre właściwości adaptacyjne do prawie każdego rodzaju siedliska, a także dzięki dużej zdolności absorbowania biogenów oraz wody pełnić może rolę naturalnego filtra biologicznego.

Nasadzenia prowadzić należy na obszarach wskazanych na rysunku nr 3, z zachowaniem min. 5 metrowych odstępów od studni drenażu gazu.

Sumaryczna powierzchnia nasadzeń wierzby wiciowej: ok. 0,81 ha

W przypadku nasadzeń wierzby:

- w celu zapobieżenia nadmiernego rozrostu wierzby należy prowadzić odpowiednie prace pielęgnacyjne (np. okresowe przycinanie). Ze względu na szybkie odrastanie rośliny, dopuszcza się całkowite wycinanie (np. w celu pozyskania biomasy itp.).

Wierzbę sadzić należy w naprzemiennych rzędach, oddalonych od siebie o ok. 0,5-1,0 m. Odległość pomiędzy sadzonkami w rzędzie przyjąć należy ok. 0,5-1,0 m.

W przypadku nasadzeń brzozy:

- należy sadzić w naprzemiennych rzędach, oddalonych od siebie o ok. 5 m. Odległość pomiędzy sadzonkami w rzędzie przyjąć należy ok. 5m.

4. HARMONOGRAM PRAC REKULTYWACYJNYCH

Proponowany harmonogram działań związanych z zamknięciem i rekultywacją kwatery przedstawiony jest w tabeli nr 1. Wskazane terminy nie ograniczają możliwości układania kolejnych warstw „na bieżąco”, to znaczy prowadzenia prac związanych z układaniem warstw na danym obszarze kwatery równolegle. Daty wskazane w harmonogramie stanowią końcowe daty wykonywania poszczególnych warstw.

Tabela 1 Harmonogram prac rekultywacyjnych

TECHNICZNY SPOSÓB ZAMKNIĘCIA SKŁADOWISKA	
PRACE PRZYGOTOWAWCZE - prace geodezyjne, - likwidacja wybranych obiektów, - oczyszczenie z odpadów i wyprofilowanie części wschodniej, - profilowanie bryły składowiska,	do 31.12.2017
REKULTYWACJA TECHNICZNA- cz. 1 - wykonanie warstwy wyrównawczej	do 31.12.2018
REKULTYWACJA TECHNICZNA- cz. 2 - wykonanie warstwy odgazowującej - wykonanie warstwy uszczelniającej - wykonanie warstwy drenażowej - wykonanie studni odgazowania - wykonanie rowu odparowującego	do 31.12 2019
SPOSÓB REKULTYWACJI SKŁADOWISKA	
REKULTYWACJA BIOLOGICZNA - wykonanie warstwy rekultywacyjnej właściwej - zabiegi agrotechniczne, wysiew traw i nasadzenia	do 30.06. 2020

PRZEWIDYWANY TERMIN ZAKOŃCZENIA REKULTYWACJI SKŁADOWISKA

30.06.2020

5. MONITORING SKŁADOWISKA

Zgodnie z ustawą z dn. 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 poz. 21 z późn. zm.), do czasu zakończenia rekultywacji składowisko jest w fazie eksploatacyjnej. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 30.04.2013 r. w sprawie składowisk odpadów, do czasu zakończenia rekultywacji prowadzić należy badania monitoringowe w zakresie i o częstotliwości odpowiedniej dla fazy eksploatacyjnej. Po zakończeniu prac związanych z rekultywacją, badania prowadzić należy w zakresie i o częstotliwości zgodnej z wymaganiami dla fazy poeksploatacyjnej.

Tabela 2 Częstotliwość badań monitoringowych

Parametr	faza eksploatacyjna ¹	faza poeksploatacyjna ²
opad atmosferyczny na podst. danych z IMGW	codziennie	codziennie
poziom wód podziemnych studnia S1 przy ul. Silesia 10	co 3 miesiące	co 6 miesięcy ³
skład wód podziemnych studnia S1 przy ul. Silesia 10	co 3 miesiące	co 6 miesięcy ³
natężenie przepływu wód powierzchniowych punkty poboru wody ze strumienia W1 i W2	-	-
skład wód powierzchniowych punkty poboru wody ze strumienia W1 i W2	co 3 miesiące	co 6 miesięcy ³
objętość wód odciekowych ³ zbiornik odcieków	co 1 miesiąc	co 6 miesięcy ³
skład wód odciekowych ³ zbiornik odcieków	co 3 miesiące	co 6 miesięcy ³
emisja gazu składowiskowego studnie odgazowania	co 1 miesiąc	co 6 miesięcy ³
skład gazu składowiskowego studnie odgazowania	co 1 miesiąc	co 6 miesięcy ³
sprawność systemu odgazowania studnie odgazowania	-	co 12 miesięcy
kontrola osiadania powierzchni wraz ze statecznością zboczy repery geodezyjne Rp-1, Rp-2, metody geotechniczne	co 12 miesięcy	co 12 miesięcy
struktura i skład masy odpadów	-	-

¹ faza eksploatacyjna kończy się w dniu zgłoszenia zakończenia rekultywacji w stosownych organach

² od dnia zakończenia rekultywacji - tzn. od dnia zgłoszenia zakończenia rekultywacji w stosownych organach

³ Jeżeli z wyników monitoringu prowadzonego przez okres 5 lat od zamknięcia składowiska odpadów wynikać będzie, że składowisko nie oddziałuje na środowisko, właściwy organ może zmniejszyć częstotliwość badań poszczególnych parametrów wskaźnikowych nie rzadziej jednak niż raz na 2 lata, a dla przewodności elektrolitycznej właściwej nie rzadziej niż raz na rok.

MONITORING WIELKOŚCI ODPADU ATMOSFERYCZNEGO

Badanie wielkości odpadu atmosferycznego należy prowadzić w oparciu o dane pozyskiwane ze stacji meteorologicznej IMGW reprezentatywnej dla lokalizacji przedmiotowego składowiska.

MONITORING WÓD PODZIEMNYCH

W skład systemu monitoringu wód podziemnych dla składowiska w Wojcieszowie wchodzi studnia S1.

Na podstawie danych mapowych udostępnionych na stronie www Centralnej Bazy Danych Geologicznych (<http://m.bazagis.pgi.gov.pl>), w rejonie przedmiotowego składowiska budują wapienie i dolomity krystaliczne oraz zieleńce i łupki zieleńcowe. Utwory te przykrywane są przez zwietrzeliny, rumosze skalne i gliny deluwialne. W warstwach tego typu wody podziemne występują w postaci niezorganizowanych sączeń w rejonie występowania przewarstwień żwirowych lub na stropie skały litej w obrębie zwietrzelin oraz jako wody szczelinowe migrujące w spękaniach skał krystalicznych. Wody te nie tworzą jednolitego zwierciadła wody podziemnej.

W związku z ww. informacjami, wykonanie otworów piezometrycznych może być bezcelowe. Ich ewentualna lokalizacji powinna być poprzedzona szczegółową analizą hydrogeologiczną, przy czym zasadne wydaje się kontynuowanie badań w przyjętym dotychczas zakresie.

Monitoring poziomu wód podziemnych należy prowadzić pobierając próbki z studni S1 zlokalizowanej przy ul. Silesia 10.

Parametrami badanymi w wodach podziemnych będą:

- odczyn pH,
- przewodność elektrolityczna właściwa,
- 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].

MONITORING WÓD POWIERZCHNIOWYCH

Badanie wód powierzchniowych prowadzone będzie poprzez pobór wody ze strumienia, w punktach W1 (powyżej składowiska) i W2 (poniżej składowiska).

Parametrami badanymi w wodach powierzchniowych będą:

- odczyn pH,
- przewodność elektrolityczna właściwa,
- 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].

MONITORING WÓD ODCIEKOWYCH ZE SKŁADOWISKA

Badanie wód odciekowych ze składowiska prowadzone będzie poprzez pobór odcieków z zbiornika odcieków. Objętość wód odciekowych stanowić będzie sumę ilości odcieków wywożonych na oczyszczalnię ścieków. Ilość odcieków wywożonych na oczyszczalnię określana jest na podstawie pojemności wozu asenizacyjnego i krotności wywozu w miesiącu.

Parametrami badanymi w wodach odciekowych będą:

- odczyn pH,
- przewodność elektrolityczna właściwa,
- 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 w miejscach jego gromadzenia przed wlotem do instalacji oczyszczania bądź unieszkodliwiania*. Do czasu ewentualnego wybudowania instalacji czynnego odgazowania, badania prowadzić należy z wykorzystaniem studni odgazowania.

MONITORING OSIADANIA POWIERZCHNI KWATERY ORAZ STATECZNOŚĆ ZBOCZY

Monitoring przebiegu osiadania powierzchni kwatery należy prowadzić w oparciu o robocze repery geodezyjne wskazane w niniejszym opracowaniu (Rp-1: 452,9 m n.p.m. oraz Rp-2: 452,9 m n.p.m.) bądź o repery z zasobu osnowy państwowej.

Stateczność zboczy należy kontrolować przy pomocy metod geotechnicznych.

6. PRZEWIDYWANY EFEKT EKOLOGICZNY REKULTYWACJI

Projektowana rekultywacja spowoduje polepszenie warunków ekologicznych na obszarze objętym opracowaniem. Założone w niniejszej dokumentacji rozwiązania spowodują:

- zminimalizowanie negatywnego oddziaływania złoża odpadów na wody podziemne poprzez odizolowanie masy odpadowej od opadów atmosferycznych (stopniowe ograniczanie ilości odcieków do całkowitego ich wyeliminowania) oraz swobodne odprowadzenie wód opadowych poza teren czaszy;
- kontrolowane oczyszczenie i odprowadzenie gazu składowiskowego,
- polepszenie walorów estetycznych otoczenia poprzez wkomponowanie zrekultywowanej czaszy w lokalny krajobraz.

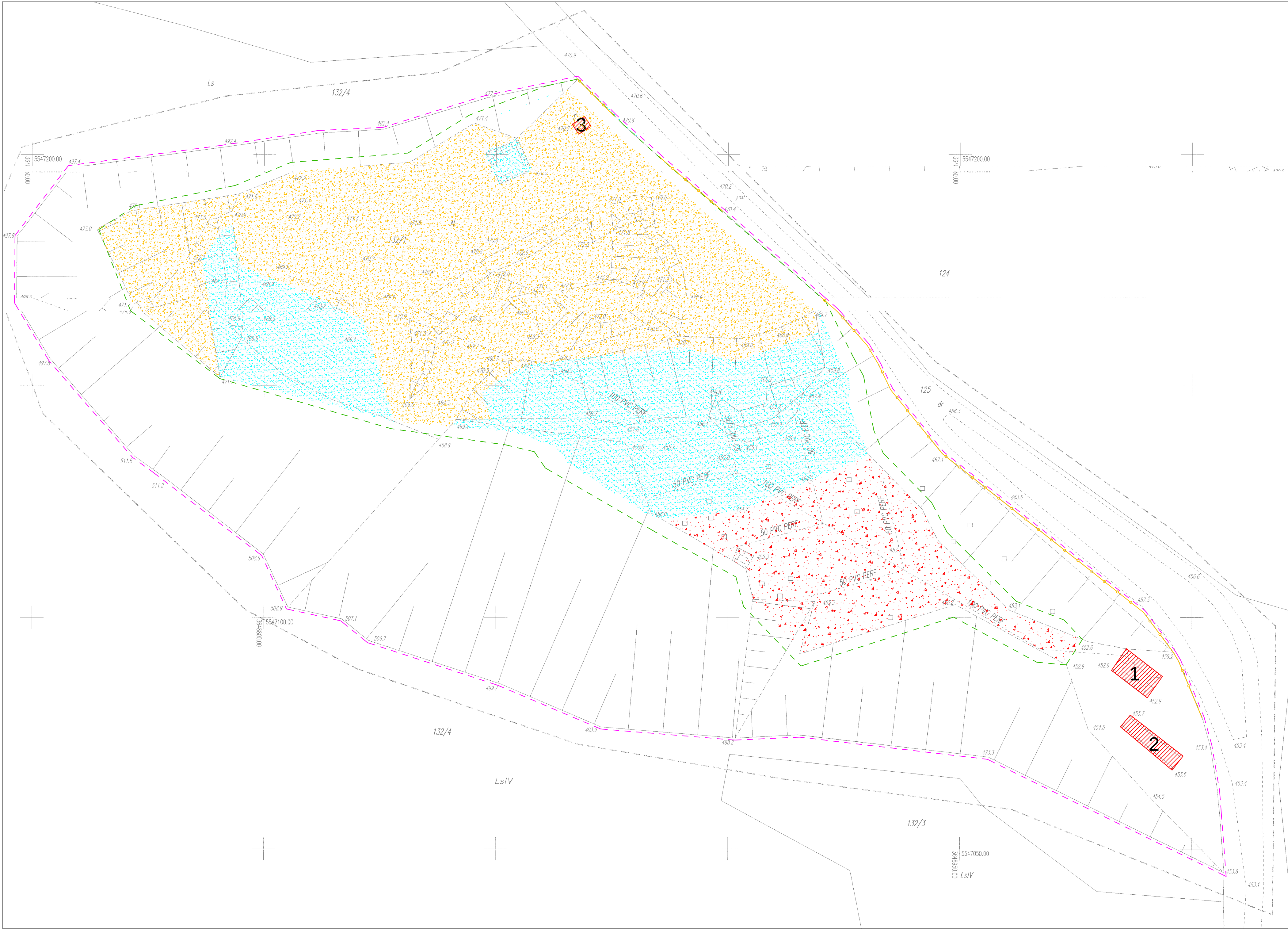
7. ZALECENIA KOŃCOWE, UWAGI

Na składowisku należy prowadzić monitoring środowiska, zgodnie z wytycznymi rozdziału 6.

W trakcie prowadzenia prac należy przestrzegać przepisów z zakresu bhp, ppoż., ochrony środowiska i innych norm związanych.

Docelowe rzędne po wykonaniu kształtowania mogą ulec zmianie ze względu na inne niż aktualne zagęszczenie przemieszczanego materiału. W przypadku stwierdzenia rozbieżności kształtowanie prowadzić należy z zachowaniem następujących parametrów:

- obrys dolny,
- nachylenia skarp,
- kierunki wektorów spadków podłużnych i poprzecznych wierzchowiny.



Legenda

- obrys wyrobiska w którym zlokalizowano składowisko
- obszar prowadzenia prac rekultywacyjnych, w tym:
 - masy ziemne i odpadowe do przemieszczenia (wykop)
 - masy ziemne i odpadowe z przemieszczania (nasyp)
 - prace porządkowe, korekta ukształtowania
- ogrodzenie (do likwidacji)
- infrastruktura składowiska:
 - 1- zbiornik odcieków
 - 2- brodzik dezynfekcyjny (do likwidacji)
 - 3- barak socjalny (do likwidacji)

Uwagi:
1. Rozpatrywać łącznie z pozostałymi rysunkami oraz opisem

		Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej „Sanikom” sp. z o.o. w Lubawce <i>ul. Nadbrzeżna 5a, 58-420 Lubawka</i>	
Zamawiający:		proGEO Sp. z o.o. Al. Armii Krajowej 45 50-541 Wrocław	
Jednostka projektowa:		Dokumentacja określająca techniczne warunki zamknięcia i rekultywacji składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w miejscowości Wojcieszów	
Analiza zakresu opracowania			
Nazwa rysunku:			
mgr inż. Bartłomiej Kumor Opracował:		Podpis:	
mgr inż. Krzysztof Lazarowicz Opracował:		Podpis:	
Projekt podlega ochronie ustawy z dnia 04.02.1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.2006.90.631) j.1. z późn. zm.)		Data: 12.2016 Skala: 1:500 Rys. 1	



Legenda

- 501.00
- ukształtowanie i rzędne kwatery po wykonaniu rekultywacji
- obszar po oczyszczeniu z odpadów i korekcie ukształtowania
- kanalizacja odciekowa (zmiana rury drenażowej na pełną)

Uwagi:
1. Rozpatrywać łącznie z pozostałymi rysunkami oraz opisem

		Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej „Sanikom” sp. z o.o. w Lubawce ul. Nadbrzeżna 5a, 58-420 Lubawka	
Zamawiający:		proGEO Sp. z o.o. Al. Armii Krajowej 45 50-541 Wrocław	
Jednostka projektowa:			
<i>Dokumentacja określająca</i> <i>techniczne warunki zamknięcia i rekultywacji</i> <i>składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne</i> <i>w miejscowości Wojcieszów</i>			
Ukształtowanie i zagospodarowanie po wykonaniu prac przygotowawczych			
Nazwa rysunku:			
mgr inż. Bartłomiej Kumor Opracował:		Podpis:	
mgr inż. Krzysztof Lazarowicz Opracował:		Podpis:	
Projekt podlega ochronie ustawy z dnia 04.02.1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 666 z późn. zm.)		Data: 12.2016	Skala: 1:500 Rys. 2



Legenda

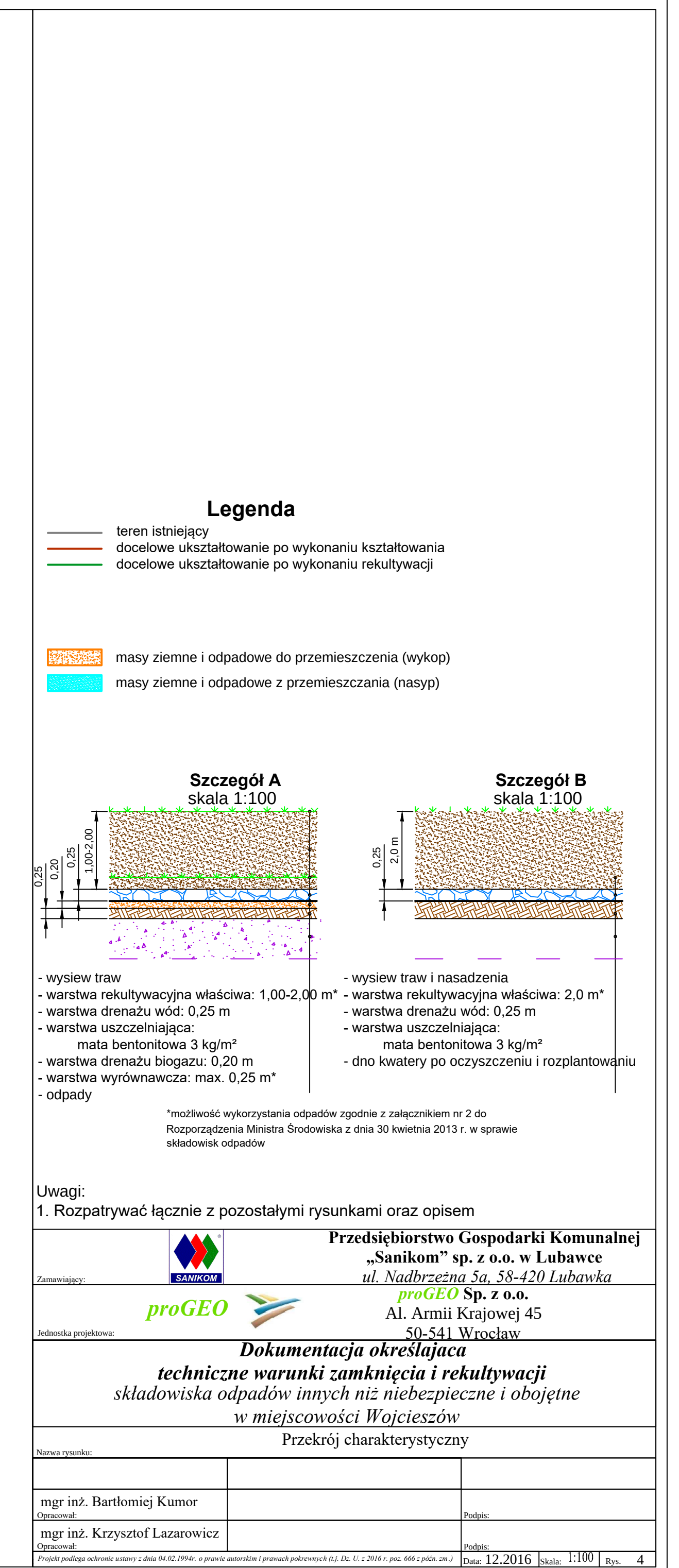
- 464.0
- uksztalowanie i rzedne kwatery po wykonaniu rekultywacji
- obszar wysiewu traw
- obszary nasadzeń wierzy wiciowej
- rów odprowadzający

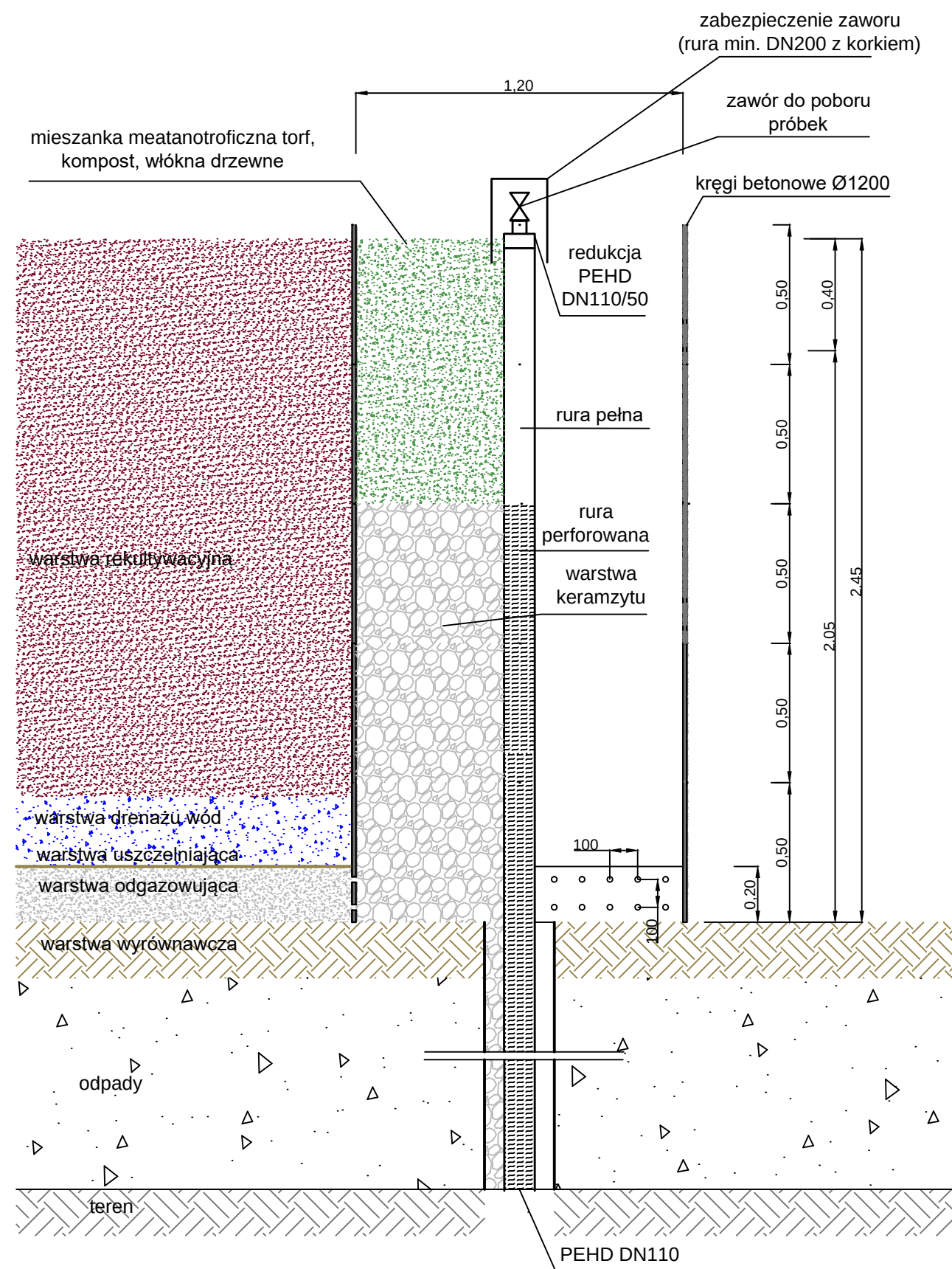
Monitoring

- S1 punkt prowadzenia badań wód podziemnych
- W1 punkty prowadzenia badań wód powierzchniowych
- Sg punkty prowadzenia badań gazu składowiskowego
- O1 punkt badania jakości wód odciekowych
- Rp (robocze) repery geodezyjne

- Uwagi:
- Rozpatrywać łącznie z pozostałymi rysunkami oraz opisem
 - Lokalizacja punktów S1, W1 i W2 wg archiwalnej instrukcji eksploatacji składowiska

 Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej „Sanikom” sp. z o.o. w Lubawce ul. Nadbrzeżna 5a, 58-420 Lubawka proGEO Sp. z o.o. Al. Armii Krajowej 45 50-541 Wrocław	
Zamawiający:	
Jednostka projektowa:	
proGEO  <i>Dokumentacja określająca</i> <i>techniczne warunki zamknięcia i rekultywacji</i> <i>składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne</i> <i>w miejscowości Wojcieszów</i> <i>Ukształtowanie i zagospodarowanie po rekultywacji, monitoring</i>	
Nazwa rysunku:	
mgr inż. Bartłomiej Kumor Opracował: mgr inż. Krzysztof Lazarowicz Opracował:	Podpis: Podpis:
Projekt podlega ochronie ustawy z dnia 04.02.1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 666 z późn. zm.)	
Date: 12.2016	Skala: 1:500
Rys. 3	





	Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej „Sanikom” sp. z o.o. w Lubawce <i>ul. Nadbrzeżna 5a, 58-420 Lubawka</i>			
Zamawiający:				
		proGEO Sp. z o.o. Al. Armii Krajowej 45 50-541 Wrocław		
Jednostka projektowa:				
<i>Dokumentacja określająca techniczne warunki zamknięcia i rekultywacji składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w miejscowości Wojcieszów</i>				
Biofiltr				
Nazwa rysunku:				
mgr inż. Bartłomiej Kumor Opracował:			Podpis:	
mgr inż. Krzysztof Lazarowicz Opracował:			Podpis:	
<i>Projekt podlega ochronie ustawy z dnia 04.02.1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 666 z późn. zm.)</i>		Data: 12.2016	Skala: 1:20	Rys. 5