


<i>Zamawiający:</i>	<b>Gmina Kołbaskowo</b> <b>Kołbaskowo 106</b> <b>72-001 Kołbaskowo</b>	 <b>Gmina</b> <b>Kołbaskowo</b>															
<i>Stadium:</i>	<b>Dokumentacja techniczna</b>																
<i>Przedsięwzięcie:</i>	<b>Rekultywacja składowiska odpadów komunalnych w m. Smolęcín gm. Kołbaskowo</b>																
<i>Nr działek:</i>	<b>107/1, 107/2, 108- obręb0017 Smolęcín</b>																
<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td><i>Opracował:</i></td><td><b>Mgr inż. Sławomir Hebel</b></td><td></td></tr><tr><td><i>Opracował:</i></td><td><b>Mgr inż. Mariusz Gosz</b></td><td></td></tr><tr><td><i>Opracował:</i></td><td><b>Mgr inż. Michał Kowalik</b></td><td></td></tr><tr><td><i>Opracował:</i></td><td><b>Mgr inż. Arkadiusz Tyma</b></td><td></td></tr></table>						<i>Opracował:</i>	<b>Mgr inż. Sławomir Hebel</b>		<i>Opracował:</i>	<b>Mgr inż. Mariusz Gosz</b>		<i>Opracował:</i>	<b>Mgr inż. Michał Kowalik</b>		<i>Opracował:</i>	<b>Mgr inż. Arkadiusz Tyma</b>	
<i>Opracował:</i>	<b>Mgr inż. Sławomir Hebel</b>																
<i>Opracował:</i>	<b>Mgr inż. Mariusz Gosz</b>																
<i>Opracował:</i>	<b>Mgr inż. Michał Kowalik</b>																
<i>Opracował:</i>	<b>Mgr inż. Arkadiusz Tyma</b>																
<b>Wejherowo</b>		<b>Listopad 2014 r.</b>															

## Spis treści:

<b>1. WSTĘP:</b>	<b>4</b>
<b>1.1. Dane formalne:</b>	<b>4</b>
1.1.1. Zamawiający:	4
1.1.2. Zarządzający składowiskiem:	4
1.1.3. Autor dokumentacji:	4
<b>1.2. Cel i zakres opracowania:</b>	<b>4</b>
<b>1.3. Zagrożenia dla środowiska powodowane przez składowiska odpadów komunalnych po zakończeniu eksploatacji:</b>	<b>4</b>
<b>1.4. Podstawowe zasady rekultywacji:</b>	<b>6</b>
<b>1.5. Wykorzystane materiały:</b>	<b>6</b>
<b>2. DANE IDENTYFIKACYJNE OBIEKTU:</b>	<b>7</b>
2.1. Lokalizacja:	7
2.2. Opis stanu istniejącego:	7
2.3. Technologia składowania:	10
2.4. Sieć monitoringu:	11
<b>3. GŁÓWNE ZAŁOŻENIA REKULTYWACJI:</b>	<b>11</b>
<b>4. ZAMKNIĘCIE SKŁADOWISKA:</b>	<b>13</b>
4.1. Ukształtowanie bryły składowiska:	13
4.2. Konstrukcja warstwy zamykającej:	13
4.3. Odgazowanie:	14
4.4. Odwodnienie:	14
<b>5. REKULTYWACJA SKŁADOWISKA:</b>	<b>14</b>
5.1. Założenia:	14
5.2. Zadarnianie. Dobór roślin:	15
5.3. Zakrzewianie i zadrzewianie powierzchni zadarnionych:	15
5.4. Zabiegi agrotechniczne:	17
5.4.1. Nawożenie mineralne:	17
5.4.2. Siew:	17
5.5. Wytyczne konserwacji i napraw rekultywacji:	17
<b>6. KONTROLA ZREKULTYWOWANEGO SKŁADOWISKA:</b>	<b>18</b>
<b>7. OBIEKTY TOWARZYSZĄCE SKŁADOWISKA:</b>	<b>20</b>
<b>8. HARMONOGRAM PRAC ZWIĄZANYCH Z ZAMKNIĘCIEM SKŁADOWISKA:</b>	<b>20</b>
<b>9. HARMONOGRAM PRAC REKULTYWACYJNYCH:</b>	<b>21</b>
<b>10. UWAGI KOŃCOWE:</b>	<b>21</b>



*SIM PROJEKT S.C. Sławomir Hebel i Mariusz Gosz  
ul. Pogodna 14 84-200 Wejherowo 696 001 694, 693 813 780*

*Nr archiwalny*

**09/dt/14**

*str.3*

## **Spis rysunków:**

1. Projekt zagospodarowania terenu skala 1:500
2. Przekrój I-I skala 1:100/500
3. Przekrój II-II skala 1:100/500
4. Plan rozmieszczenia punktów pomiarowych



## **1. WSTĘP:**

### **1.1. Dane formalne:**

#### **1.1.1. Zamawiający:**

Gmina Kołbaskowo z/s Kołbaskowo 106, 72-001 Kołbaskowo.

#### **1.1.2. Zarządzający składowiskiem:**

Gmina Kołbaskowo z/s Kołbaskowo 106, 72-001 Kołbaskowo.

#### **1.1.3. Autor dokumentacji:**

SIM Projekt s.c. Sławomir Hebel i Mariusz Gosz z/s ul. Pogodna 14, 84-200 Wejherowo.

### **1.2. Cel i zakres opracowania:**

Celem niniejszego opracowania p/n „Dokumentacja techniczna rekultywacji składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne położonego w m. Smolećcin gm. Kołbaskowo” jest uzyskanie zmiany Decyzji nr SR-Ś-12-6621/5/06, wydanej w dniu 20 grudnia 2006 r. przez Zachodniopomorski Urząd Wojewódzki w Szczecinie, wyrażającej zgodę na zamknięcie składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w m. Smolećcin, gm. Kołbaskowo.

Dokumentację niniejszą opracowano w oparciu o aktualny geodezyjny pomiar sytuacyjno-wysokościowy terenu rekultywowanego obiektu, wykonany w dniu 09.09.2014 r. przez firmę GeoSat S.B. Dwornik z/s w Szczecinie.

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

Pozostawione po zakończeniu eksploatacji nie zrehabilitowane składowiska mogą przez długie lata negatywnie oddziaływać na otoczenie. Poniżej przedstawiono najbardziej charakterystyczne uciążliwości dla poszczególnych komponentów środowiska.

- Zagrożenia dla wód podziemnych i powierzchniowych: wody podziemne i powierzchniowe mogą być zanieczyszczane wymywanymi ze złoża odpadów substancjami (będącymi produktami przemian biochemicznych w nim zachodzących lub innymi substancjami znajdującymi się w złożonych odpadach).
  - Zagrożenia dla powietrza atmosferycznego: Czystość powietrza atmosferycznego może być zagrożona poprzez możliwość emisji aerozoli bakteryjnych oraz pylenie. Obiekty, na których składowane były odpady zawierające duże ilości substancji organicznej mogą stanowić zagrożenie wywołane emisją gazu składowiskowego (biogazu). Migrujący z składowisk gaz stwarza zagrożenie dla środowiska naturalnego zarówno pod względem przyczyniania się do efektu cieplarnianego, jak i niekorzystnego oddziaływania na organizmy żywe oraz roślinność w sąsiedztwie składowiska. Metan jest gazem palnym, a w mieszaninie z powietrzem (5% - dolna i 15% - górna granica wybuchowości) wybuchowym, ta właściwość jest najczęstszym
- Rekultywacja składowiska odpadów komunalnych w m. Smolećcin gm. Kołbaskowo*

czynnikiem decydującym o budowie instalacji odgazowujących składowiska. Emisja biogazu, pogarszając skład powietrza, stwarza niebezpieczeństwo uduszenia ludzi i zwierząt (szczególnie w zagłębieniach terenu, studzienkach i innych miejscach gromadzenia się gazu). Zawarte w emitowanym biogazie substancje złowne (merkaptany, siarkowodór, kwasy tłuszczowe), charakteryzujące się bardzo niskim progiem wyczuwalności, powodują zwiększenie uciążliwości eksploatowanych składowisk odpadów komunalnych oraz trudności w lokalizacji nowych obiektów. Dodatkowo emisja biogazu zawierającego (w ilościach śladowych) oprócz składników podstawowych ( $\text{CH}_4$  i  $\text{CO}_2$ ) ok. pięciuset różnych związków organicznych, z których część to substancje kancerogenne (np. benzen, toluen, trychloroetylen), może być (szczególnie w bezpośrednim sąsiedztwie składowiska) czynnikiem powodującym zagrożenie zdrowotne. Inną uciążliwością związaną z emisją biogazu, szczególnie istotną przy rekultywacji składowisk, jest niszczenie roślin (szkody wegetacyjne spowodowane blokowaniem dostępu tlenu do warstwy korzeniowej).

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

#### 1.4. Podstawowe zasady rekultywacji:

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

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

#### 1.5. Wykorzystane materiały:

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500 terenu składowiska, aktualna na dzień 05.08.2014 r., opracowana przez firmę GeoSat S.B. Dwornik z/s w Szczecinie w ramach roboty geodezyjnej GK.6640.1932.2014 zgłoszonej w WGKiK Starostwa Powiatowego w Policach, zarejestrowana w ewidencjiWGKiKw dniu 09.09.2014 r. pod numerem 729/1/1/2014; identyfikator ewidencyjny materiału zasobu: P.32.11.2014.2399.
- Dokumentacja formalno-prawna składowiska udostępniona przez Zamawiającego.
- Decyzja nr SR-Ś-12-6621/5/06, wydana w dniu 20 grudnia 2006 r. przez Zachodniopomorski Urząd Wojewódzki w Szczecinie, wyrażająca zgodę na zamknięcie składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w m. Smolecin, gm. Kołbaskowo.

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

- Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (Dz. U. 2013 nr 0, poz. 21).
- Ustawa Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Tekst jednolity z 2006 r., Dz.U. Nr 129, poz. 902 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 03.02.1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U. nr 16 poz. 78).
- Główny Urząd Statystyczny - Definicja pojęć o ochronie środowiska poz. 133008.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz. U z 2013 r., poz. 523).
- Wytyczne w zakresie wymagań dla procesów rekultywacji, w tym makroniwelacji prowadzonych przy użyciu odpadów (stan prawny na dzień 1



*SIM PROJEKT S.C. Sławomir Hebel i Mariusz Gosz  
ul. Pogodna 14 84-200 Wejherowo 696 001 694, 693 813 780*

Nr archiwalny

09/dt/14

str.7

stycznia 2008 r.) - na podstawie pracy dr inż. Piotra Manczarskiego i dr inż. Zbigniewa Grabowskiego na zamówienie Ministra Środowiska.

## **2. DANE IDENTYFIKACYJNE OBIEKTU:**

### **2.1. Lokalizacja:**

Składowisko odpadów, będące przedmiotem niniejszego opracowania, usytuowane jest w odległości ok. 1 km od Kołbaskowa, przy drodze relacji Kołbaskowo-Smołęcin, na działkach o nr ewid.: 107/1, 107/2, 108. Obiekt leży na południe od wsi Smolećcin. Zajmuje on łączną powierzchnię ok. 6,8 ha. Różnice terenu pod względem wysokościowym dochodzą do 14 m – najwyższa rzędna to 73,4 m n.p.m., najniższa 60 m n.p.m.

### **2.2. Opis stanu istniejącego:**

Składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Smolećcinie jest składowiskiem typu podpoziomowo-nadpoziomowego. Składowanie na nim odpadów rozpoczęto w roku 1996. Skarpy i dno składowiska są uszczelnione za pomocą geomembrany PEHD, która chroniona jest warstwą drenażową w obsypki piaszczystej o miąższości 50 cm. Składowisko wyposażone jest w sieć drenażową odcieków, ujmującą i odprowadzającą odcieki składowiskowe do zbiornika. Na obiekcie uruchomiona została instalacja do odgazowania składowiska, w skład której wchodzi:

- studnie gazowe,
- rurociągi przesyłowe,
- stacja zbierania i analizowania składu gazu,
- pochodnia,
- agregat prądotwórczy.

Na przedmiotowym obiekcie, zgodnie z decyzją nr SR-Ś-12-6621/5/06, wydaną w dniu 20 grudnia 2006 r. przez Zachodniopomorski Urząd Wojewódzki w Szczecinie, wyrażająca zgodę na zamknięcie składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w m. Smolećcin, gm. Kołbaskowo, zakończono działalność, polegającą na unieszkodliwianiu odpadów poprzez ich składowanie, z dniem 31.12.2006 r.

Obowiązki zarządzającego składowiskiem, określone w powyższej decyzji były następujące:

- demontaż i wywiezienie sortowni odpadów w terminie do dnia 31.06.2007 r.
- wykonanie warstwy przykrywającej odpady o miąższości od 0,2 do 0,3 m na całej powierzchni kwatery składowiska,
- uprzątnięcie i uporządkowanie terenu przylegającego do kwatery składowiska w granicach działek nr 107/1, 107/2, 108 obręb Smolećcin oraz nr 177/4 obręb Barnisław.

Zarządzającym składowiskiem była w tym czasie Firma Usługowo – Handlowa „JANTRA” Sp. z o. o. z/s Przeclaw 58, 72-005 Przeclaw.

Zgodnie z ustaleniami wynikającymi z powyższej decyzji, po wykonaniu ww. prac, składowisko zostało protokolarnie przejęte przez Gminę Kołbaskowo, która tym



samym przejęła wszystkie obowiązki zarządzającego składowiskiem, które zostały sformułowane w sposób następujący:

- prowadzenie rekultywacji technicznej w kierunku wyrównania powierzchni czaszy kwatery zgodnie z rozwiązaniami projektowymi,
- wykonanie odpowiedniego ukształtowania bryły o łagodnym nachyleniu (do 5%) i równym podłożu,
- przykrycie odpadów, po ukształtowaniu bryły, warstwą mineralną oraz umocnienie jej poprzez wysiew traw o zróżnicowanym systemie korzeniowym,
- wykonanie odwiertów oraz ułożenie instalacji do zbierania i wykorzystania gazu składowiskowego,
- wykonanie rowu opaskowego dla odprowadzenia wód opadowych ze spływów powierzchniowych,
- odprowadzanie odcieków z infiltracji wód opadowych poza obręb kwatery, do istniejącego zbiornika odcieków oraz do rowu biegnącego wzdłuż drogi Smolećcin –Kołbaskowo,
- ułożenie warstwy okrywowej dla potrzeb stworzenia środowiska do rozwoju korzeni roślin w pierwszych latach wegetacji wg następującego schematu:
- dokonanie zadarnienia roślinnością trawiastą powierzchni rekultywowanej kwatery po wykonaniu podbudowy biologicznej,
- sprawowanie nadzoru nad zrekultywowanym składowiskiem poprzez prowadzenie, przez okres 30 lat od dnia wydania decyzji o zamknięciu składowiska, monitoringu dla fazy poeksploatacyjnej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 09.12.2002 r. w sprawie zakresu, czasu sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów (Dz.U. nr 220, poz. 1858),
- przedkładanie wyników badań monitoringowych dokonanych przez laboratoria badawcze posiadające wdrożony system jakości w rozumieniu przepisów o normalizacji, Wojewódzkiemu Inspektorowi Ochrony Środowiska w Szczecinie.

Decyzja dopuszczała użycie odpadów do ukształtowania bryły oraz budowy warstwy rekultywacyjnej, zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 21 marca 2006 r. w sprawie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów poza instalacjami i urządzeniami, jednakże z uzyskanych informacji wynika, że do celów zamknięcia i rekultywacji obiektu ostatecznie nie wykorzystywano jakichkolwiek odpadów.

W wyniku przeprowadzonej w lipcu 2014 r. wizji lokalnej na terenie obiektu stwierdzono, że:

- Bryła odpadów została ukształtowana w sposób prawidłowy i posiada łagodne nachylenie w kierunku skarp.
- Skarpy składowiska zostały uporządkowane. Całość została przykryta warstwą mineralną oraz została umocniona mieszanką traw o zróżnicowanym systemie korzeniowym.

Stan składowiska po wykonanych pracach rekultywacyjnych przedstawiał się następująco:

*Rekultywacja składowiska odpadów komunalnych w m. Smolećcin gm. Kołbaskowo*



Skarpy składowiska:



Wierzchowina składowiska:



Wierzchowina z instalacją odgazowania:



### **2.3. Technologia składowania:**

Założona w projekcie technicznym i stosowana na składowisku odpadów w Smolęcinie technologia składowania polegała na deponowaniu odpadów w wyznaczonych kwaterach, warstwami ok. 1,5-2,0 m i przesypywaniu ich warstwą materiału izolacyjnego o grubości 0,2 m. Rozplantowywania i zagęszczania odpadów

*Rekultywacja składowiska odpadów komunalnych w m. Smolęcin gm. Kołbaskowo*

dokonywano przy użyciu spychacza gąsienicowego. Od początku eksploatacji obiektu, prowadzony był rejestr rodzaju i ilości przywożonych odpadów, a składowisko posiadało stały nadzór. Na składowisko nie przyjmowano odpadów niebezpiecznych, wybuchowych, medycznych oraz radioaktywnych. Nie prowadzono badań mających określić skład morfologiczny przyjmowanych na składowisko.

## 2.4. Sieć monitoringu:

Monitoring wód podziemnych odbywa się przy użyciu 6 piezometrów. Pobierane regularnie próbki wody badane są wg wytycznych polskiej normy PN-ISO 5667-11:2004 w zakresie przewodności elektrolitycznej, odczynu, zawartości metali ciężkich (takich jak kadm, ołów, chrom, rtęć), ogólnego węgla organicznego i sumie wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych.

Częstotliwość poboru wód podziemnych wykonywana była dotychczas wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 r. w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów (Dz. U. 2002, Nr 220, poz. 1858 z późn. zm.) i wynosiła raz na kwartał.

Badanie gazu składowiskowego odbywa się przy pomocy istniejącej instalacji odgazowania. Pomiar polega na zbadaniu ilości tlenu, dwutlenku węgla oraz metanu w gazie składowiskowym i odbywa się raz miesięcznie.

## 3. GŁÓWNE ZAŁOŻENIA REKULTYWACJI:

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

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

Zgodnie z "Wytycznymi w zakresie wymagań dla procesów rekultywacji, w tym makroniwelacji, prowadzonych przy użyciu odpadów" wydanymi w 2008 roku przez Ministerstwo Środowiska, pod pojęciem:

- a. rekultywacji, rozumie się przywracanie obszarom zdegradowanym, zwłaszcza leśnym lub rolniczym, ich dawnego charakteru w wyniku działalności naukowej, technicznej i organizacyjnej,
- b. rekultywacji gruntów, rozumie się nadanie lub przywrócenie gruntom zdegradowanym albo zdewastowanym wartości użytkowych lub przyrodniczych przez właściwe ukształtowanie rzeźby terenu, poprawienie właściwości fizycznych i chemicznych, uregulowanie stosunków wodnych, odtworzenie gleb, umocnienie skarp oraz odbudowanie lub zbudowanie niezbędnych dróg,

- c. rekultywacji środowiska zdegradowanego, rozumie się przywracanie zdewastowanym działalnością człowieka elementom środowiska, gł. glebom i zbiornikom wodnym, ich funkcji biologicznej.

W dalszej treści przedmiotowych "Wytycznych..." wskazane są następujące kierunki rekultywacji:

1. Kierunek rolny.
2. Kierunek leśny.
3. Kierunek rekreacyjny.
4. Kierunek budowlany.

Kierunki te należy traktować jako docelowe. Rekultywacja zdegradowanych terenów w zależności od swojej specyfiki może wymagać wyróżnienia pośredniego kierunku kwalifikującego go jako tzw. użytek ekologiczny. W tym czasie rekultywowany teren nie powinien być w jakikolwiek sposób wykorzystywany użytkowo lecz powinny na nim zachodzić procesy związane z wyeliminowaniem negatywnego oddziaływania na środowisko oraz wytworzeniem stabilnych warunków siedliskowych dla roślin wskazanych w projektowanym zagospodarowaniu jako docelowe.

Przyjęty w dokumentacji docelowy kierunek rekultywacji określony został jako **leśny**. Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U.10.213.1397 z dnia 12 listopada 2010 r.), rekultywacja składowisk odpadów zalicza się do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, jednakże biorąc pod uwagę fakt, iż zasadnicze prace związane z zamknięciem i rekultywacją składowiska odpadów w Smoleńcinie została wykonana przed wejściem w życie ww. rozporządzenia, w rozpatrywanym nie zachodzi potrzeba opracowywania Karty Informacyjnej Przedsięwzięcia oraz uzyskiwania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia.

Niniejsza dokumentacja techniczna rekultywacji obejmuje prace pozostałe do zakończenia procesu rekultywacji:

- uzupełnienie zapadlisk powstających wskutek osiadania odpadów,
- zadarnienie powierzchni okrywy rekultywacyjnej składowiska w miejscach jej nieciągłości,
- wytyczne nt. kolejności przeprowadzenia robót rekultywacyjnych, konserwacji warstwy rekultywacyjnej oraz roślinności do czasu zakończenia prac rekultywacyjnych.

Dokumentacja opracowana została w taki sposób aby:

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





## **4. ZAMKNIĘCIE SKŁADOWISKA:**

### **4.1. Ukształtowanie bryły składowiska:**

Zgodnie z przywołaną wcześniej decyzją Zachodniopomorskiego Urzędu Wojewódzkiego w Szczecinie nr SR-Ś-12-6621/5/06 z 20 grudnia 2006r., wierzchowina składowiska odpadów została już ukształtowana i posiada łagodne nachylenie w kierunku skarp, a same skarpy zostały uporządkowane. Całość została przykryta warstwą mineralną oraz została umocniona mieszanką traw o zróżnicowanym systemie korzeniowym.

Przyjęto, że na obecnym etapie prac rekultywowane składowisko posiada już docelowy kształt kopca zdeponowanych odpadów. Zachowuje się aktualne spadki czaszy składowiska. Umożliwiają one odpływ wód deszczowych na zewnątrz w kierunku skarp składowiska, przy jednoczesnym zachowaniu prędkości nierozmywających. Kształt zrekultywowanego składowiska pokazano na przekrojach. Nie przewiduje się wprowadzania korekt nachylenia skarp oraz spadków wierzchowiny składowiska.

Powierzchnia okrywy rekultywacyjnej : 39 185 m<sup>2</sup>.

Powierzchnia skarp: 8707 m<sup>2</sup>.

Powierzchnia wierzchowiny: 30 478m<sup>2</sup>.

### **4.2. Konstrukcja warstwy zamykającej:**

Obecniewarstwę rekultywacyjną na składowisku stanowi warstwa gruntu umożliwiająca swobodną wegetację roślinności. Zakłada się, biorąc pod uwagę bardzo intensywną sukcesję naturalną roślinności na składowisku, że ułożona warstwa rekultywacyjna ma prawidłową miąższość i nie przewiduje się zwiększania jej grubości. Przyjęty sposób rekultywacji jest zgodny z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz. U z 2013 r., poz. 523).

Uszczelnienie całej powierzchni składowiska zostało uznane za nieuzasadnione technologicznie wobec faktu, iż całe składowisko posiada uszczelnienie geomembraną oraz jest wyposażone w drenaż i odprowadzenie odcieków. Szczelne zamknięcie składowiska na którym składowane były łatwo rozkładalne odpady organiczne (odpady ulegające biodegradacji) jest zbędne. Właściwa rekultywacja techniczna (odpowiedni kształt bryły przy zastosowaniu materiałów mineralnych) i biologiczna (odpowiednie nasadzenia roślin, w tym roślin o dużych potrzebach wodnych) ograniczą do minimum migrację wód opadowych w głąb składowiska. Należy przy tym podkreślić, że minimalna migracja wód opadowych jest niezbędnym warunkiem intensyfikacji (a co z tym związane szybszego zakończenia) procesów biochemicznych zachodzących w złożu składowanych odpadów. Przesuszenie złoża poprzez szczelne zamykanie jest zjawiskiem niekorzystnym z punktu widzenia ochrony środowiska przed składowanymi odpadami, gdyż problem związany z oddziaływaniem ich na środowisko jest przesuwany w czasie, ale potencjalne

oddziaływanie wystąpi po ponownym nawodnieniu złoża, które może nastąpić w momencie każdego uszkodzenia warstwy izolacyjnej, co będzie nieuniknione np. w przypadku nasadzeń drzew.

Należy również podkreślić, że Dyrektywa Unii Europejskiej nr 1999/31/EC, a konkretnie Aneks I - Ogólne wymagania dla składowisk wszystkich klas, w p. 3 pt. 'Ochrona wody i gleb' nie nakazuje wprost uszczelniania powierzchni składowiska w każdym przypadku, a jedynie pozostawia taką możliwość w kompetencjach organu ochrony środowiska, uzależniając jego decyzję od sytuacji gdy. cyt. „potrzebne jest zapobieganie tworzeniu się odcieku”. Jak wykazano wyżej, nie ma potrzeby zapobiegania tworzeniu się odcieku, gdyż przedmiotowe składowisko wyposażone jest w uszczelnienie niecki oraz instalację odbioru odcieku, a tym samym środowisko gruntowo-wodne jest wystarczająco zabezpieczone przed zanieczyszczeniem wodami odciekowymi. Zachodzą więc tym samym przesłanki do zastosowania p. 3.4. ww. Dyrektywy tj. możliwości zmniejszenia wymagań dla składowisk określonych w punktach 3.2. i 3.3 Dyrektywy.

#### **4.3. Odgazowanie:**

Składowisko odpadów w Smoleńcinie jest wyposażone w instalację odgazowującą w postaci studni gazowych, rurociągów przesyłowych, stacji pompo-ssawy, pochodni gazowej i agregatu prądotwórczego, która zabezpiecza otoczenie przed rozprzestrzenianiem się gazu składowiskowego. Instalacja ta będzie nadal funkcjonować po zamknięciu i rekultywacji składowiska.

#### **4.4. Odwodnienie:**

Odwodnienie zrehabilitowanej czaszy składowiska realizowane będzie poprzez spływ powierzchniowy do wykonanego chłonna-ewaporacyjnego rowu opaskowego. Biorąc pod uwagę zakres zabudowy biologicznej powierzchni składowiska oraz brak szczelnej warstwy zamykającej składowisko, jest on niewielki.

### **5. REKULTYWACJA SKŁADOWISKA:**

#### **5.1. Założenia:**

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

Wykonana warstwa rekultywacyjna stwarza dogodne warunki do rozwoju systemu korzeniowego roślinom na głębokości od 0,2 do 2,0 m.

Zabudowa roślinna zrehabilitowanej powierzchni składowiska ma za zadanie:

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

Docelowy kierunek rekultywacji założono jako leśny, z przyjęciem sukcesji naturalnej roślinności pochodzącej z otoczenia składowiska. Obiekt posiada już zadarnienie, przewiduje się zadarnianie powierzchni okrywy rekultywacyjnej składowiska jedynie w miejscach jej nieciągłości.

## 5.2. Zadarnianie. Dobór roślin:

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

### ***I receptura:***

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

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

### ***II receptura:***

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

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

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

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

Na skarpach prace należy prowadzić przy pomocy sprzętu ręcznego. Prace wykonywane za pomocą sprzętu mechanicznego, należy prowadzić ostrożnie, aby nie uszkodzić warstwy rekultywacyjnej.

## 5.3. Zakrzewianie i zadrzewianie powierzchni zadarnionych:

Składowisko, niezależnie od wykonanych zabiegów rekultywacyjnych, pokryło się roślinnością pochodzącą z otoczenia tj. lasów, muraw, pól i zarośli charakterystycznych dla okolic wsi Smolęcín. Traktuje się to jako efekt pożądany i korzystny. Krzewy i drzewa, które wyrosły na powierzchni zrehabilitowanego składowiska w drodze sukcesji naturalnej należy pozostawić.



Dopuszcza się przeprowadzenie planowanego zakrzewiania i zadrzewiania powierzchni zadarnionych. Przed przystąpieniem do nasadzeń należy jednak sprawdzić, czy wierzchowina na skutek osiadania nie doznała odkształceń, które powodują powstawanie na niej zastoin wód opadowych. W przypadku, gdy ma to miejsce, z sadzeniem drzew i krzewów należy się wstrzymać na tym fragmencie do czasu przywrócenia stanu pierwotnego wierzchowinie, najlepiej przy użyciu ziemi uprawnej oraz odbudowaniu zadarnienia.

Do rekultywacji przyjęto następujące gatunki drzew:

- olsza czarna,
- olsza szara.

Przy doborze roślin brano pod uwagę głównie dużą zdolność olsz do kolonizowania nowych terenów, ich krótkowieczność oraz szybki wzrost. Cechy te, w połączeniu z wyjątkową zdolnością olsz do wchodzenia w symbiozę z bakteriami wiążącymi atmosferyczny azot (w bulwkowatych naroślach na korzeniach olszy żyją specjalne bakterie z rzędu promieniowców, prowadzące proces wiązania atmosferycznego azotu) powodują, że drzewa te poprawiają jakość gleby na terenach przeznaczonych do zalesienia.

Olsza czarna jako gatunek pionierski, mogący zasiedlać praktycznie każdy rodzaj terenu, a jednocześnie gatunek o dość głębokim systemie korzeniowym ma za zadanie powiązanie systemem korzeniowym ostatnich warstw odpadów z warstwami rekultywacyjnymi.

Olsza szara jako posiadająca system korzeniowy płytki do średnio głębokiego, rozległy i bardzo dobrze rozwinięty, doskonale nadaje się z kolei do umacniania zboczy, wytwarzając dużą ilość odrośli korzeniowych (zwłaszcza na glebach ubogich, gdzie dominują formy krzewiaste).

Z gatunków krzewiastych przyjęto:

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

Do nasadzeń gatunków drzewiastych należy użyć sadzonek 2-letnich, I klasy jakości. Stworzenie odpowiednich warunków wzrostu sadzonkom użytym do wykonania nasadzeń wymaga posadzenia ich w odpowiedniej rozstawie, która winna wynosić:

- dla olszy czarnej i olszy szarej: 1,5 x 1,5 m,
- dla gatunków krzewiastych: trzmieliny i bzu - w 2 rzędach: u podnóża skarp skoraz na krawędzi wierzchowiny składowiska.

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

Możliwe są 2 terminy sadzenia:

- wiosna – po rozmarznięciu gleby,
- jesień.

Po dostarczeniu na budowę materiał sadzeniowy musi zostać zadołowany. Ma to na celu uniknięcie przesuszenia korzeni roślin. Wielkość dołu przeznaczonego do

krótkotrwałego, wynoszącego do 6 dni, przechowywania materiału sadzeniowego wynosi:

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

Zadaniem rosnących na zrehabilitowanym składowisku drzew i krzewów, oprócz poprawy walorów estetycznych i krajobrazowych, będzie wzmocnienie stateczności zboczy hałdy odpadów poprzez powiązanie systemami korzeniowymi warstw rekultywacyjnych oraz pobieranie systemami korzeniowymi wód deszczowych w celu osiągnięcia efektu ograniczenia objętości spływu powierzchniowego. Wykorzystuje się tutaj potrzeby szybko rosnących gatunków drzew, które dla wytworzenia 1kg suchej masy swojej tkanki potrzebują przetranspirować od 500 do 700 dm<sup>3</sup> wody.

## 5.4. Zabiegi agrotechniczne:

### 5.4.1. Nawożenie mineralne:

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

Orientacyjna ilość nawozów winna być następująca:

- 150 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> w postaci fosforanu amonu, tj. 930 kg/ha nawozu handlowego,
- 100 kg/ha N w postaci saletry amonowej, tj. 290 kg/ha nawozu handlowego,
- 100 kg/ha K<sub>2</sub>O w postaci 40% soli potasowej, tj. 200 kg/ha nawozu handlowego,
- 30 kg/ha MgSO<sub>4</sub> lub dolomitu.

### 5.4.2. Siew:

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

## 5.5. Wytyczne konserwacji i napraw rekultywacji:

Do zabiegów konserwacyjnych rekultywacji zalicza się:

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

Zaleca się dokonać pierwszego koszenia przed wykłoszeniem się traw, aby pobudzić rośliny do intensywnego wzrostu wegetatywnego i zagęszczenia się darni. Następne koszenie prowadzić po wykłoszeniu się traw, co będzie sprzyjać samoobsiewaniu i

naturalnemu zagęszczaniu się darni. Pokos należy zostawić na kilka dni do wysypu nasion.

W następnych latach po zakończeniu rekultywacji należy:

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

## 6. KONTROLA ZREKULTYWOWANEGO SKŁADOWISKA:

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

Wszystkie rośliny wieloletnie, które w warunkach naturalnej sukcesji wyrosną na składowisku zaleca się zachować.

Pielęgnacja roślin wieloletnich, które weszły w drogę sukcesji naturalnej będzie minimalna i w zasadzie ograniczy się do ew. nawożenia nawozami mineralnymi w pierwszych latach po zakończeniu rekultywacji.

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

Zakłada się prowadzenie monitoringu składowiska w całości zgodnego z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów, przez okres 30 lat, licząc od dnia zamknięcia składowiska odpadów.

Zakres parametrów wskaźnikowych oraz minimalna częstotliwość badań parametrów wskaźnikowych w poszczególnych w fazie poeksploatacyjnej składowiska odpadów jest następujący:

Lp.	Parametr wskaźnikowy:	Częstotliwość badań:
1.	Wielkość przepływu wód powierzchniowych:	co 6 miesięcy
2.	Skład wód powierzchniowych:	co 6 miesięcy
3.	Objętość wód odciekowych:	co 6 miesięcy
4.	Skład wód odciekowych:	co 6 miesięcy
5.	Poziom wód podziemnych:	co 6 miesięcy
6.	Skład wód podziemnych:	co 6 miesięcy
7.	Emisja gazu składowiskowego:	co 6 miesięcy
8.	Skład gazu składowiskowego:	co 6 miesięcy
9.	Sprawność systemu odprowadzania gazu składowiskowego:	co 12 miesięcy
10.	Osiadanie składowiska:	co 12 miesięcy
11.	Wielkość opadu atmosferycznego:	codziennie

Przewiduje się następujące punkty prowadzenia monitoringu w fazie poeksploatacyjnej:

- Badanie wielkości opadu atmosferycznego - w oparciu o wskazaną przez zarządzającego składowiskiem stację meteorologiczną, reprezentatywną dla lokalizacji składowiska.
- Pomiar poziomu wód podziemnych - w oparciu o istniejące piezometry.
- Kontrola osiadania powierzchni składowiska odpadów - w oparciu o ustalony przez właściwe służby geodezyjne reper roboczy - na reper proponuje się kryżę jednego z wykonanych piezometrów o znanej rzędnej.
- Badaniu parametrów wskaźnikowych w wodach podziemnych - w oparciu o istniejące piezometry.
- Badanie wielkości przepływu oraz parametrów wskaźnikowych w wodach powierzchniowych - w oparciu o przewidziany do wykonania rów opaskowy, położony wokół składowiska.
- Pomiar objętości i składu wód odciekowych - w oparciu o istniejący zbiornik odcieków.

- Badanie emisji oraz parametrów wskaźnikowych w gazie składowiskowym - w oparciu o króćce laboratoryjne na instalacji odgazowującej w istniejącej stacji gazowej.
- Sprawdzanie sprawności systemu odprowadzania gazu składowiskowego - kontrola stanu każdej ze studni gazowej oraz szczelności całej instalacji przesyłowej; kontrola sprawności urządzenia neutralizującego biogaz.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz. U z 2013 r., poz. 523) monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne będzie obejmować następujące substancje:

- a. Dla gazu składowiskowego:
  - metanu ( $\text{CH}_4$ );
  - dwutlenku węgla ( $\text{CO}_2$ );
  - tlenu ( $\text{O}_2$ ).
- b. Dla wód powierzchniowych i odciekowych będzie prowadzony monitoring następujących parametrów wskaźnikowych:
  - odczyn (pH),
  - przewodność elektrolityczna właściwa,
  - ogólny węgiel organiczny (OWO),
  - zawartość poszczególnych metali ciężkich, w tym miedzi (Cu), cynku (Zn), ołowiu (Pb), kadmu (Cd), chromu ( $\text{Cr}^{+6}$ ) i rtęci (Hg),
  - suma wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA).

## 7. OBIEKTY TOWARZYSZĄCE SKŁADOWISKU:

Zamawiający przewiduje dalsze wykorzystanie, w ramach prowadzonej działalności (punkt selektywnej zbiórki odpadów komunalnych), elementów infrastruktury towarzyszącej składowisku. W związku z powyższym nie przewiduje się rozbiórki tych obiektów. Zdemontowana natomiast została sortownia odpadów, zgodnie z wymogami decyzji nr SR-Ś-12-6621/5/06 Zachodniopomorskiego Urzędu Wojewódzkiego w Szczecinie z 20 grudnia 2006 r.

## 8. HARMONOGRAM PRAC ZWIĄZANYCH Z ZAMKNIĘCIEM SKŁADOWISKU:

Propozycję harmonogramu rzeczowego prac związanych z zamknięciem składowiska dla powyższych założeń przedstawiono w tabeli:



**SIM PROJEKT** SIM PROJEKT S.C. Sławomir Hebel i Mariusz Gosz  
ul. Pogodna 14 84-200 Wejherowo 696 001 694, 693 813 780

Nr archiwalny  
**09/dt/14**

str.21

Lp.	Etapy realizacji rekultywacji:	Termin:	
		Początek:	Koniec:
1.	Uzupełnienie zapadlisk, zastoisk wody:	01.03.2015	31.05.2015

## 9. HARMONOGRAM PRAC REKULTYWACYJNYCH:

Propozycję harmonogramu rzeczowego prac rekultywacyjnych dla powyższych założeń przedstawiono w tabeli:

Lp.	Etapy realizacji rekultywacji:	Termin:	
		Początek:	Koniec:
1.	Uzupełnianie miejsc nieciągłości warstwy rekultywacyjnej składowiska (gleba urodzajna):	01.03.2015	31.05.2015
2.	Kształtowanie zabudowy roślinnej składowiska:	01.06.2015	31.07.2016
3.	Pielęgnacja zabudowy roślinnej na powierzchni składowiska:	01.08.2016	31.07.2019

## 10. UWAGI KOŃCOWE:

- Należy zapewnić w trakcie rekultywacji nadzór geodezyjny i geotechniczny.
- Odstępstwa od przyjętych technologii winny być uzgadniane z autorami dokumentacji.

Opracował: