



Inwestycja:	PROJEKT BUDOWLANY REKULTYWACJI SKŁADOWISKA ODPADÓW „SŁABOMIERZ-KRZYŻÓWKA”
Stadium:	ZADANIE I. PRZESŁONA PRZECIWFILTRACYJNA WRAZ Z DROGĄ TECHNOLOGICZNĄ WOKÓŁ SKŁADOWISKA
Zleceniodawca:	<i>Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej „ŻYRARDÓW” Sp. z o.o. ul. Czysta 5, 96-300 Żyrardów</i>
Nr Umowy:	ZOM/1/11/2008
Nr Geoteko:	262/2326/08

Autorzy:

Funkcja:	Imię i Nazwisko	Podpis	Data
Projektanci:	dr inż. Eugeniusz Koda <i>upr. bud. nr Bł-8/92, upr. geol. nr V-1300 i VI-0343</i>		V 2009
	inż. Krzysztof Pejda <i>upr. bud. nr St-287/83</i>		V 2009
	inż. Mariusz Laskowski <i>upr. bud. MAZ 0470/POOS/05</i>		V 2009
Asystenci:	mgr inż. Piotr Paprocki <i>upr. geol. V-1527, VI-0363</i>		V 2009
	mgr inż. Paweł Fołtyn <i>upr. geol. V-1525, VI-0389</i>		V 2009
Sprawdzający:	Prof. dr hab. inż. Wojciech Wolski <i>upr. bud. nr 450/64/Ww, 726/66/Ww; geol. nr VI-0345</i>		V 2009
Prezes GEOTEKO	Prof. dr hab. inż. Wojciech Wolski		V 2009

Warszawa, maj 2009

Egzemplarz nr



Nr 237

ISO 17025 Laboratorium Geotechniczne **GEOTEKO**
ISO 9001 Sporządzanie dokumentacji geotechnicznych i geologicznych
Firma jest członkiem Izby Projektowania Budowlanego nr rej 237



AB 962



SPIS TREŚCI

1	PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
2	LOKALIZACJA I CHARAKTERYSTYKA SKŁADOWISKA.....	4
3	UWARUNKOWANIA HYDROGRAFICZNE, GEOLOGICZNE I HYDROGEOLOGICZNE	6
4	WARUNKI GRUNTOWO-WODNE W TRASIE PRZESŁONY	9
5	DROGA TECHNOLOGICZNA WOKÓŁ SKŁADOWISKA.....	10
6	PROJEKT TECHNICZNY PRZESŁONY PRZECIWFILTRACYJNEJ Z BENTONITOWEJ ZAWIESINY TWARDNIEJĄCEJ	10
6.1	Parametry geometryczne	10
6.2	Parametry filtracyjne i wytrzymałościowe	11
6.3	Technologia wykonania	11
6.4	Receptura zawiesiny przeciwfiltracyjnej	12
6.5	Kontrola jakości	12
7	UWARUNKOWANIA REALIZACYJNE.....	13
7.1	Roboty przygotowawcze	13
7.2	Zaopatrzenie w energię elektryczną i wodę technologiczną.....	14
7.3	Zaplecze budowy i laboratorium	14
7.4	Kolejność realizacji	15
7.5	Kolizje.....	15
8	WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW.....	15

RYSUNKI

Rys. 1. Lokalizacja składowiska, skala 1:25 000

Rys. 2. Plan zagospodarowania składowiska, skala 1:1000

Rys. 3. Przekrój podłużny przesłony przeciwfiltracyjnej, skala 1:200/2000.

ZAŁĄCZNIKI

Zał. 1 **Mapa dokumentacyjna, skala 1:2000**

Zał. 2 **Profile otworów rozpoznawczych.**

1 PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotowe opracowanie zostało wykonane w ramach umowy Nr ZOM/1/11/2008 z dnia 04.12.2008 r., zawartej pomiędzy Inwestorem, tj. **Przedsiębiorstwem Gospodarki Komunalnej „ŻYRARDÓW” Sp. z o.o. (ul. Czysta 5, 96-300 Żyrardów)**, a GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o. (ul. Wałbrzyska 3/5, 02-739 Warszawa) i dotyczy opracowania pt. „Projekt budowlany rekultywacji składowiska odpadów „Słabomierz-Krzyżówka”.

Przedmiotem niniejszej części opracowania jest *Zadanie 1 – „Projekt budowlany przesłony przeciwfiltracyjnej wraz z drogą technologiczną wokół składowiska odpadów Słabomierz-Krzyżówka”*. W ramach projektu rekultywacji obiektu przewiduje się również ujęcie i zagospodarowanie odcieków ze składowiska (Zadanie 2) oraz ukształtowanie bryły i drogi wjazdowe na składowisko (Zadanie 3).

Z analizy archiwalnych dokumentacji geologicznych i hydrogeologicznych wynika, że w rejonie składowiska Słabomierz-Krzyżówka występują dogodne warunki do wykonania takiej przesłony (nieprzepuszczalnej pionowej bariery dla wód gruntowych), zagłębionej w gruntach nieprzepuszczalnych występujących w podłożu i sąsiedztwie składowiska. Zastosowanie tej metody wynika z dwóch przesłanek: braku uszczelnienia dna składowiska i korzystnych warunków geologicznych (stosunkowo płytkie, 3-10 m p.p.t., występowanie w podłożu naturalnej bariery geologicznej, zdefiniowanej w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. „w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów” (Dz. U. Nr 61, poz. 549). Wykonanie pionowej przesłony przeciwfiltracyjnej, w połączeniu z ciągłą warstwą gruntów nieprzepuszczalnych zalegających w podłożu składowiska, stworzy rodzaj szczelnej „wanny” pod składowiskiem i uniemożliwi rozprzestrzenianie się odcieków ze składowiska na tereny sąsiednie.

Zaprojektowano wykonanie bariery przeciwfiltracyjnej jako przesłony bentonitowej z zawiesiny twardniejącej, wykonywanej metodą jednofazową.

Zleceniodawca: PGK „ŻYRARDÓW” Sp. z o.o.	Projekt Budowlany rekultywacji składowiska odpadów „Słabomierz – Krzyżówka”. Zadanie I. Przesłona przeciwfiltracyjna wraz z drogą technologiczną wokół składowiska
Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	
D:\2009\Słabomierz_Krzyżówka\PROJEKT\Zadanie I Przesłona\Zadanie I Przesłona.DOC	umowa nr: ZOM/1/11/2008 data: maj 2009
	Strona: 3

2 LOKALIZACJA I CHARAKTERYSTYKA SKŁADOWISKA

Analizowane składowisko zlokalizowane jest na gruntach wsi Krzyżówka (przy granicy z gruntami wsi Słabomierz), w miejscu starego wyrobiska po eksploatacji piasku. Przedmiotowy teren znajduje się w odległości ok. 2 km na północny-zachód od granic Mszczonowa i ok. 6 km na południowy-wschód od granic Żyrardowa. Od zachodu teren składowiska ogranicza linia Centralnej Magistrali Kolejowej (torowisko, rowy odwadniające, droga techniczna z płyt betonowych); od wschodu biegnąca w nasypie droga krajowa nr 50 (relacji Mińsk Mazowiecki – Sochaczew). Tereny sąsiadujące ze składowiskiem od południa i północy stanowią część wyrobiska nie zajęta przez składowisko i są porośnięte roślinnością trawiastą, lokalnie skupiskami krzewów i drzew. Po drugiej stronie drogi krajowej nr 50 znajduje się stacja benzynowa.

Najbliższe obiekty mieszkalne usytuowane są w odległości ok. 700 m na zachód od składowiska. Dojazd na składowisko odbywa się drogą krajową nr 50.

Teren istniejącego składowiska odpadów komunalnych, znajdujący się we władaniu PGK „ŻYRARDÓW” Sp. z o.o., obejmuje działki o nr 3/1, 4/1, 4/2, 5/1, 5/2, 5/3, 5/4, 6/1, 6/2, 6/3, 6/4, 7/1, 7/2, 7/3, 8/1, 8/2, 8/3, 9/1, 9/2, 9/3, 10/1, 10/2, 10/3, 11/2 i 11/3 w obrębie Krzyżówka. Powierzchnia terenu składowiska w granicach obecnego zagospodarowania wynosi 14.21 ha, z czego:

- teren składowania odpadów – 8.7 ha,
- teren zaplecza technicznego i elektrowni wykorzystującej biogaz – 1.07 ha,
- podczyszczalnia ścieków (projektowana) – 0.17 ha,
- teren zieleni izolacyjnej – 2.89 ha,
- teren rezerwy – 1.38 ha.

Składowisko odpadów Słabomierz-Krzyżówka powstało w 1970 roku w wyrobisku piasku i żwiru. Od roku 1970 do roku 1992 na składowisku deponowano odpady komunalne i przemysłowe z terenu Żyrardowa. Od roku 1992 składowiskiem zarządza spółka gminna Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej „ŻYRARDÓW” Sp. z o.o. Obecnie składowisko przyjmuje odpady komunalne i inne niż niebezpieczne z zakładów przemysłowych, w ilości rocznie ok. 40 tys. m³.

Zleceniodawca: PGK „ŻYRARDÓW” Sp. z o.o.	Projekt Budowlany rekultywacji składowiska odpadów „Słabomierz – Krzyżówka”. Zadanie I. Przesłona przeciwfiltracyjna wraz z drogą technologiczną wokół składowiska
Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	
D:\2009\Słabomierz_Krzyżówka\PROJEKT\Zadanie I Przesłona\Zadanie I Przesłona.DOC	umowa nr: ZOM/1/11/2008 data: maj 2009
	Strona: 4

Stan formalno-prawny obiektu jest uregulowany zgodnie z ustaleniami Uchwały nr XXX/153/2000 Rady Gminy Radziejowice z dnia 28 grudnia 2000 r. „w sprawie zatwierdzenia zmiany ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Radziejowice (w części dotyczącej wsi Krzyżówka)”.

Skarpy kształtowane są z pochyleniem 1:2 i 1:1.5. Docelowa planowana rzędna składowania odpadów wynosi 170 m n.p.m. Składowanie prowadzone jest w sposób tradycyjny, kolejno układane są i zagęszczane warstwy o miąższości do 2 m (zagęszczanie przy użyciu kompaktora) przykrywane są mineralną warstwą izolacyjną. Grunt na warstwy przykrywające pozyskiwany jest z rejonu składowiska i dostarczany z zewnątrz.

Odcieki ze składowiska ujmowane są drenażem opaskowym zlokalizowanym wzdłuż północnej i zachodniej skarpy składowiska. Odcieki ujmowane drenażem są wywożone samochodami asenizacyjnymi do oczyszczalni ścieków PGK „Żyrardów” lub częściowo (w okresie letnim) na koronę składowiska (recykulacja). W 2008 roku ze studni rewizyjnej wywieziono 1131.5 m³ odcieków, z czego do zraszania korony wykorzystano 362 m³. Szacunkowa średnia miesięczna ilość wywożonych odcieków wynosi ok. 100 m³.

Składowisko posiada instalację do pozyskiwania biogazu, który przetwarzany jest na energię elektryczną. Instalacja składa się z 68 studni do ujmowania biogazu oraz dwóch kolektorów ujmujących gaz o łącznej długości 120 mb. Odwierty pod studnie wykonano w latach 2002 i 2007 (głębokość studni gazowych wynosi 6-11 m). W 2008 r. z pozyskanego biogazu elektrownia wyprodukowała 2200000 kWh energii elektrycznej. Pozyskiwanie biogazu, jego przetwarzanie na energię elektryczną prowadzone jest przez firmę zewnętrzną na podstawie umowy dzierżawy.

Obiekt jest oddzielony pasem zieleni izolacyjnej o szerokości 15 m od strony drogi krajowej nr 50. Teren składowiska jest częściowo ogrodzony.

Składowisko obecnie nie posiada żadnego systemu zabezpieczającego przed kontaktem z wodami gruntowymi. Pierwszy poziom wody gruntowej o charakterze swobodnym występuje na głębokości od 0,85 do 4,7 m ppt., co odpowiada rzędnym w zakresie od 150,8 do 153,83 m npm i jest on głównie zagrożony odciekami ze składowiska.

Obecnie istniejące składowisko odpadów, ze względu na brak kompleksowych rozwiązań zabezpieczających, należy do obiektów stale pogarszających stan środowiska naturalnego. Wpływ składowiska na wody gruntowe kontrolowany jest poprzez monitoring wód

Zleceniodawca: PGK „ŻYRARDÓW” Sp. z o.o.	Projekt Budowlany rekultywacji składowiska odpadów „Słabomierz – Krzyżówka”. Zadanie I. Przesłona przeciwfiltracyjna wraz z drogą technologiczną wokół składowiska
Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	
D:\2009\Słabomierz_Krzyżówka\PROJEKT\Zadanie I Przesłona\Zadanie I Przesłona.DOC	umowa nr: ZOM/1/11/2008 data: maj 2009
	Strona: 5

gruntowych. W system sieci obserwacyjnej monitoringu składowiska odpadów „Słabomierz-Krzyżówka” wchodzi następujące punkty obserwacyjne:

- 3 piezometry monitorujące jakość wód podziemnych (P1 zlokalizowany na kierunku napływu wód podziemnych oraz P3 i P4 zlokalizowane na kierunku odpływu wód gruntowych z rejonu składowiska),
- 4 punkty obserwacyjne na ciekach powierzchniowych (2 punkty na rowach w rejonie składowiska i 2 punkty na rzece Okrzeszy),
- 2 punkty poboru odcieków.

Administracyjnie teren składowiska przynależy do gminy Radziejowice, pow. żyrdowski, woj. mazowieckie.

Lokalizację składowiska i terenów przyległych przedstawiono na Mapie Topograficznej (wycinek) w skali 1:25 000 (Rys.1) oraz na planie zagospodarowania w skali 1:1000 (Rys. 2).

3 UWARUNKOWANIA HYDROGRAFICZNE, GEOLOGICZNE I HYDROGEOLOGICZNE

Charakterystyka budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych rejonu składowiska oparta została o dane zawarte w Dokumentacjach geologicznych i hydrogeologicznych oraz innych opracowaniach, w których zawarte były wyniki badań geologicznych wykonanych na składowisku oraz w jego najbliższym sąsiedztwie. Spis wykorzystanych dokumentacji przedstawiono w rozdz. 8.

Teren składowiska położony jest w obrębie lewobrzeżnej, południowej części zlewni rzeki Pisi-Gągoliny, która jest prawobrzeżnym dopływem rzeki Bzury. Rzeka Pisia-Gągolina, do której następują w większości odpływy wód powierzchniowych i gruntowych z analizowanego rejonu, płynie w odległości około 1.2 km od północnej granicy terenu składowiska. Natomiast 250 m na zachód od granicy składowiska płynie rzeka Okrzesza, będąca lewobrzeżnym dopływem rzeki Pisi-Gągoliny. Obydwie rzeki spływają w kierunku północno-zachodnim. Teren składowiska położony jest na lokalnym wododziale (rejon zaplecza składowiska), który oddziela podzlewnie Okrzeszy i Pisi-Gągoliny. Z uwagi na istnienie torowiska Centralnej Magistrali Kolejowej wraz z rowem RB-1 odwadniającym to torowisko, zachwiany został naturalny dział wodny i spływy wód zarówno powierzchniowych,

Zleceniodawca: PGK „ŻYRARDÓW” Sp. z o.o.	Projekt Budowlany rekultywacji składowiska odpadów „Słabomierz – Krzyżówka”. Zadanie I. Przesłona przeciwfiltracyjna wraz z drogą technologiczną wokół składowiska
Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	
D:\2009\Słabomierz_Krzyżówka\PROJEKT\Zadanie I Przesłona\Zadanie I Przesłona.DOC	umowa nr: ZOM/1/11/2008 data: maj 2009
	Strona: 6

jak i gruntowych pierwszego poziomu, który następował zarówno do rzeki Okrzeszy, jak i Pisi-Gągoliny. Na skutek budowy w/w obiektu cały teren składowiska aktualnie położony jest w większej części w obrębie zlewni rzeki Pisi-Gągoliny. Wymuszony odpływ powierzchniowy i wód gruntowych następuje rowem RB-1, wzdłuż magistrali kolejowej w kierunku północnym do rzeki Pisi-Gągoliny, za wyjątkiem południowo-zachodniej części terenu składowiska, z której wody są odprowadzane rowem RB-1 w kierunku południowym (do rzeki Okrzeszy). Na wysokości południowo-zachodniego naroża składowiska na rowie RB-1 następuje przełamanie spadku dna.

Na obszarze wokół składowiska odpadów komunalnych „Słabomierz–Krzyżówka”, w podłożu gruntowym, pierwszy poziom wodonośny związany jest z piaskami wodnolodowcowymi zalegającymi w przypowierzchniowej strefie profilu gruntowego. Poziom ten charakteryzuje się zwierciadłem swobodnym (lokalnie napiętym). Warstwa wodonośna wyklinowuje się na badanym obszarze z południowego-wschodu, gdzie osiąga miąższość ok. 10 m oraz w kierunku północno-zachodnim, gdzie jej miąższość wynosi 2-3 m lub lokalnie zanika. Pierwszy, przypowierzchniowy poziom wodonośny ze względu na niewielką miąższość, rozprzestrzenienie i podatność na zanieczyszczenie nie ma praktycznego znaczenia jako ewentualne źródło wody do celów pitnych. Zasilany jest on bezpośrednio przez infiltrację wód opadowych i roztopowych z powierzchni terenu, w związku z czym należy spodziewać się znacznych wahań sezonowych zwierciadła wody (amplituda wahań rzędu 1,5 m). Współczynnik filtracji dla tego poziomu wodonośnego określono na poziomie $k = 2,0 \times 10^{-4}$ m/s (prędkość przepływu wody w warstwie $v = 1,5 \times 10^{-6}$ m/sek przy spadku hydraulicznym tego poziomu wynoszącym $i = 8\%$). Spływ wód tego poziomu odbywa się generalnie w kierunku zachodnim i północno-zachodnim. Lokalną bazą drenażu stanowi rów RB-1 odwadniający torowisko CMK, przechwytyjący część wód ze zlewni Okrzeszy i kierujący je do Pisi-Gągoliny. Odpływ wód z S i SW części terenu, poprzez bezimienny ciek na południu, odbywa się do Okrzeszy. Pierwszą warstwę wodonośną ogranicza ciągły (w podłożu gruntowym analizowanej inwestycji) kompleks słabo przepuszczalnych glin zwałowych i praktycznie nieprzepuszczalnych iłów. Dla glin zwałowych i iłów określono (Geoteko, 2008) wartość współczynnika filtracji k, która mieści się przedziale 1.8×10^{-9} – 1.7×10^{-10} m/s. Uzyskany wynik świadczy, że kompleks glin i iłów można uznać za naturalną

Zleceniodawca: PGK „ŻYRARDÓW” Sp. z o.o.	Projekt Budowlany rekultywacji składowiska odpadów „Słabomierz – Krzyżówka”. Zadanie I. Przesłona przeciwfiltracyjna wraz z drogą technologiczną wokół składowiska
Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	
D:\2009\Słabomierz_Krzyżówka\PROJEKT\Zadanie I Przesłona\Zadanie I Przesłona.DOC	umowa nr: ZOM/1/11/2008 data: maj 2009
	Strona: 7

barierę geologiczną zabezpieczającą przed migracją zanieczyszczeń w głąb profilu gruntowego.

Drugi poziom wodonośny stanowią, występujące w obrębie glin zwałowych nawodnione przewarstwienia i soczewki gruntów piaszczystych. Są to wody pod napięciem, stabilizujące na rzędnych 144,5 – 146,5 m n.p.m, a więc poniżej poziomu zwierciadła pierwszej warstwy wodonośnej. Prawdopodobieństwo kontaktów hydraulicznych pierwszego i drugiego poziomu wodonośnego praktycznie nie występuje.

Trzeci poziom wodonośny nawiercono w otworze studziennym na terenie zaplecza składowiska na głębokości 48-66 m p.p.t. Jest to poziom związany z osadami czwartorzędowymi, wykształcony w postaci piasków pylastych i drobnoziarnistych ze żwirem i otoczkami. Zwierciadło wody tej warstwy występuje pod napięciem hydraulicznym i stabilizuje się na głębokości ok. 10 m p.p.t. W wodach tego poziomu stwierdzono przekroczenie wymagań sanitarnych w odniesieniu do wód przeznaczonych do spożycia przez ludzi w zakresie zawartości związków żelaza, manganu i amoniaku, stąd też woda ta wymaga prostego uzdatniania. Stan bakteriologiczny wód tego poziomu nie budzi zastrzeżeń. Współczynnik filtracji tej warstwy wodonośnej, określony z próbnego pompowania wg wzoru Giryńskiego, wynosi $k=16$ m/d, a wydajność jednostkowa studni wynosi ok. $2 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{mS}$. Woda z tego poziomu ujmowana jest również dla potrzeb socjalno-bytowych zaplecza składowiska. Ujmowana warstwa jest izolowana od pierwszego poziomu wodonośnego ok. 30 m warstwą utworów nieprzepuszczalnych (iły) i słabo przepuszczalnych (gliny, pyły).

Zasadniczym problemem pozostaje stała emisja do wód gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego odcieków infiltrujących przez odpady. Jak wykazały badania przeprowadzone w ramach dokumentowania stanu zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego przedstawione w „*Dokumentacji geologicznej określającej warunki hydrogeologiczne oraz stan zanieczyszczenia wód podziemnych wokół składowiska odpadów komunalnych Słabomierz-Krzyżówka, gm. Radziejowice, pow. żyrardowski, woj. mazowieckie*” [Geoteko, 2008], zasięg oddziaływania składowiska na wody gruntowe pierwszego poziomu wodonośnego, ze względu na ograniczony horyzont wodonośny pierwszej warstwy, jest ograniczony do najbliższego sąsiedztwa składowiska na kierunku odpływu wód pierwszej warstwy wodonośnej.

Zleceniodawca: PGK „ŻYRARDÓW” Sp. z o.o.	Projekt Budowlany rekultywacji składowiska odpadów „Słabomierz – Krzyżówka”. Zadanie I. Przesłona przeciwfiltracyjna wraz z drogą technologiczną wokół składowiska
Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	
D:\2009\Słabomierz_Krzyżówka\PROJEKT\Zadanie I Przesłona\Zadanie I Przesłona.DOC	umowa nr: ZOM/1/11/2008 data: maj 2009
	Strona: 8

Głębsze poziomy wodonośne w rejonie składowiska są w pełni izolowane od zanieczyszczeń pochodzących z powierzchni poprzez ciągły kompleks gruntów nieprzepuszczalnych.

Interpretację zalegania poszczególnych warstw gruntów w trasie przesłony przeciwfiltracyjnej przedstawiono na przekroju podłużnym (Rys. 3).

4 WARUNKI GRUNTOWO-WODNE W TRASIE PRZESŁONY

Charakterystykę warunków gruntowo wodnych w trasie projektowanej przesłony przeciwfiltracyjnej (Rys. 2 – trasa) do jej głębokości przedstawiono na przekroju podłużnym (Rys. 3). litologia podłoża przedstawiona na przekroju została oparta na wynikach archiwalnych badań geologicznych (patrz rozdz. 7). Dodatkowo w ramach niniejszego opracowania wykonano 5 otworów badawczych. Lokalizację otworów geologicznych (archiwalnych i dodatkowych) oraz badań geofizycznych wykorzystanych do przygotowania przekroju podłużnego w trasie projektowanej przesłony przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:2000 (Zał. 1). Profile wykonanych dodatkowych otworów zamieszczono w Zał. 2. Zasadniczo na całym terenie (za wyjątkiem północno-zachodniego naroża składowiska) bezpośrednio od powierzchni terenu występują nawodnione piaski różnoziarniste o miąższości od 1.5 do ok. 7.0m. Największa ich miąższość występuje w części wschodniej składowiska (rejon istniejącej drogi wjazdowej). Pod piaskami zalegają gliny i gliny piaszczyste (lokalnie w części północno-zachodniej gliny występują bezpośrednio od powierzchni terenu) oraz iły (rejon istniejącego wjazdu na składowisko).

Ze względu na deniwelacje w stropie utworów nieprzepuszczalnych, należy liczyć się z koniecznością wykonania lokalnych przegłębień przesłony w stosunku do zaprojektowanych głębokości. Głębokość wykonywanej przesłony będzie kontrolowana i korygowana na bieżąco przez nadzór geologiczny.

Rzędne terenu istniejącego w trasie przesłony zmieniają się w granicach od 151.1 do 163.0 m n.p.m.. Istniejący poziom terenu zostanie wyniesiony lub też zagłębiony do projektowanych rzędnych od 152.0 do 160.4 m n.p.m.

Zleceniodawca: PGK „ŻYRARDÓW” Sp. z o.o.	Projekt Budowlany rekultywacji składowiska odpadów „Słabomierz – Krzyżówka”. Zadanie I. Przesłona przeciwfiltracyjna wraz z drogą technologiczną wokół składowiska
Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	
D:\2009\Słabomierz_Krzyżówka\PROJEKT\Zadanie I Przesłona\Zadanie I Przesłona.DOC	umowa nr: ZOM/1/11/2008 data: maj 2009
	Strona: 9

5 DROGA TECHNOLOGICZNA WOKÓŁ SKŁADOWISKA

Do wykonania przesłony konieczne będzie wykonanie drogi technologicznej o szerokości 3 m z płyt betonowych o grubości 0.2m (MON), układanych poprzecznie do kierunku przebiegu drogi i 2% spadku poprzecznym w kierunku składowiska na podsypce piaszczystej o miąższości 0.3m (podsypka o zagęszczeniu $I_s \geq 0.97$ wykonana po 0.5m szerzej niż projektowana szerokość drogi). Będzie ona wykonywana sukcesywnie w miarę przesuwania się frontu prac przy wykonywaniu przesłony. Po ułożeniu płyt MON należy „puste” przestrzenie wypełnić drobnoziarnistym gruntem niespoistym. Podczas układania płyt należy zachować projektowane pochylenia nawierzchni drogi. Długość drogi ok. 1400 m. Droga ta pozostanie jako docelowa droga technologiczna wokół składowiska. Rzędne osi drogi przedstawiono na planie zagospodarowania składowiska (Rys. 2). Dla ułatwienia komunikacji i umożliwienia wymijania się pojazdów na drodze wokół składowiska planuje się wykonanie placów mijankowych jak również placów utwardzonych (lokalizacja na planie zagospodarowania – Rys.2).

6 PROJEKT TECHNICZNY PRZESŁONY PRZECIWFILTRACYJNEJ Z BENTONITOWEJ ZAWIESINY TWARDNIEJĄCEJ

6.1 Parametry geometryczne

- grubość przesłony – min. 0.5m;
- przebieg w planie – przedstawiony na mapie sytuacyjno-wysokościowej (Rys.2);
- długość (na podstawie pomiaru z mapy w skali 1:1000) – 1436.4 m;
- głębokość: min. 3.0 m, max. 12.90 m, średnia 6.9 m;
- powierzchnia boczna – ok. 9900 m²;
- objętość materiału wbudowanego – 4950 m³;
- objętość oczepu glinowego – 718.2 m³

Zleceniodawca: PGK „ŻYRARDÓW” Sp. z o.o.	Projekt Budowlany rekultywacji składowiska odpadów „Słabomierz – Krzyżówka”. Zadanie I. Przesłona przeciwnofiltracyjna wraz z drogą technologiczną wokół składowiska
Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	
D:\2009\Słabomierz_Krzyżówka\PROJEKT\Zadanie I Przesłona\Zadanie I Przesłona.DOC	umowa nr: ZOM/1/11/2008 data: maj 2009
	Strona: 10

6.2 Parametry filtracyjne i wytrzymałościowe

Ustala się następujące wymagania projektowe:

- współczynnik filtracji materiału przesłony $k < 1 \times 10^{-9}$ m/s;
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach – min. 0.5 MPa;
- stabilność erozyjna na oddziaływanie spadków hydraulicznych 1 do 20;
- odporność chemiczna na oddziaływanie wód odciekowych zawierających sódy, chlorki, siarczany.

6.3 Technologia wykonania

Projektuje się wykonanie przesłony przeciwfiltracyjnej w technologii jednofazowej ściany szczelinowej na zakładkę po 0.5m. Dopuszcza się na odcinku projektowanej przesłony wzdłuż torów kolejowych od punktu charakterystycznego A do punktu charakterystycznego P (zachodnia i północno-zachodnia część projektowanej przesłony) wykonanie przesłony metodą wgłębnego mieszania (średnica mieszadła min. 0.6m) pod warunkiem wykonania jej do min. głębokości 6.0m poniżej projektowanego poziomu terenu (drogi), tj. do rzędnej 146-147.0 m n.p.m.

Długość poszczególnych sekcji uzależniona będzie od warunków gruntowo-wodnych w trasie przesłony i ustalana na budowie przez nadzór geologiczny.

Przesłonę należy głębić do głębokości końcowej (min. 1.0m poniżej stropu warstwy słabo przepuszczalnej) pod osłoną zawiesiny bentonitowo-cementowej z nadciśnieniem min. 1.3m słupa zawiesiny nad poziom wody gruntowej.

Podczas prowadzenia robót związanych z głębeniem przesłony wymagany jest stały dozór geologiczny, którego zadaniem będzie określenie głębokości wykonania poszczególnych sekcji i prawidłowości zakotwienia ścianki w gruncie słabo przepuszczalnym oraz prowadzenie kontrolnych badań jakości stosowanej zawiesiny.

Dla zabezpieczenia zawiesiny przed wysychaniem i przemarzaniem zaprojektowano wykonanie zabezpieczającego oczepu glinowego do głębokości 1.0m poniżej projektowanego poziomu terenu zagęszczanego warstwami po 0.3m. Oczep może być wykonany po co najmniej 14 dniach od wbudowania zawiesiny w grunt. Urobek z wykonania wykopu pod przesłonę może być wykorzystany na budowę warstwy zewnętrznej na skarpach składowiska.

Zleceniodawca: PGK „ŻYRARDÓW” Sp. z o.o.	Projekt Budowlany rekultywacji składowiska odpadów „Słabomierz – Krzyżówka”. Zadanie I. Przesłona przeciwfiltracyjna wraz z drogą technologiczną wokół składowiska
Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	
D:\2009\Słabomierz_Krzyżówka\PROJEKT\Zadanie I Przesłona\Zadanie I Przesłona.DOC	umowa nr: ZOM/1/11/2008 data: maj 2009
	Strona: 11

6.4 Receptura zawiesiny przeciwfiltracyjnej

Parametryczne wymagania projektowe, przy podanej technologii wykonania, powinna zapewnić mieszanina bentonitowo-cementowa o następującym składzie (kg/m³ masy przesłony):

- bentonit wapniowy 175 ÷ 225 kg,
- cement hutniczy „250” 125 ÷ 200 kg,
- woda zarobowa 850 ÷ 900 dm³.

Dopuszcza się pod warunkiem spełnienia parametrycznych wymagań projektowych zamienne zastosowanie atestowanych gotowych mieszanek na bazie bentonitu wapniowego (np. Solidur 274 S).

Zarób mieszaniny wykonywać należy w mieszalnikach osiągających 1200-1400 obrotów na minutę.

Czas dyspergacji przed podaniem zawiesiny do wykopu powinien wynosić około 10 minut przy temperaturze otoczenia 20°C.

Mieszanina wprowadzana do wykopu podlega kontroli w zakresie:

- gęstości objętościowej, wymóg 1.15 ÷ 1.20 g/cm³,
- lepkość, wymóg 35 ÷ 45 s (mierzona w lejku Marsha),
- zawartość frakcji piaskowej, wymóg < 10% masy.

Współczynnik filtracji k₁₀, oznaczany laboratoryjnie na próbkach mieszaniny (pobieranej z wykopu) po 28 dniach wiązania, powinien być mniejszy od 5*10⁻⁸m/s, a po 60 dniach osiągnąć kryterium projektowe k₁₀<1*10⁻⁹m/s.

6.5 Kontrola jakości

Zakłada się prowadzenie dwutorowej kontroli jakości projektowanej przesłony przeciwfiltracyjnej, tj.:

- kontroli wewnętrznej bieżącej prowadzonej przez Wykonawcę robót,
- kontroli zewnętrznej prowadzonej przez jednostkę badawczą na zlecenie Inwestora.

Kontrola wewnętrzna bieżąca prowadzona będzie w zakresie:

1. nadzoru geologicznego:

- rejestracja profilu geologicznego,

Zleceniodawca: PGK „ŻYRARDÓW” Sp. z o.o.	Projekt Budowlany rekultywacji składowiska odpadów „Słabomierz – Krzyżówka”. Zadanie I. Przesłona przeciwfiltracyjna wraz z drogą technologiczną wokół składowiska
Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	
D:\2009\Słabomierz_Krzyżówka\PROJEKT\Zadanie I Przesłona\Zadanie I Przesłona.DOC	umowa nr: ZOM/1/11/2008 data: maj 2009
	Strona: 12

- kontrola zakotwienia przesłony,
 - kontrola połączenia (zakładu) sekcji przesłony
 - sporządzenie metryki sekcji przesłony.
2. nadzoru laboratoryjnego jakości materiału przesłony:
- dobór i kontrola składu mieszaniny,
 - oznaczenie gęstości objętościowej,
 - oznaczenie lepkości,
 - zawartości frakcji piaskowej.

Kontrola zewnętrzna (nadzór geologiczny) prowadzona będzie w zakresie:

1. okresowego nadzoru jakości kontroli wewnętrznej Wykonawcy,
2. laboratoryjnych badań współczynnika przepuszczalności zawiesiny po 28 i 60 dniach (przy zastosowaniu jako cieczy filtrującej wody destylowanej i odcieków ze składowiska),
3. wytrzymałości na ściskanie jednoosiowe zawiesiny po 28 i 60 dniach,
4. odporności chemicznej zawiesiny na działanie wód,
5. odporności erozyjnej na działanie dużych spadków hydraulicznych,
6. uziarnienia gruntów z warstwy słabo przepuszczalnej w podłożu,
7. kontrola jakości wykonania oczepu zabezpieczającego przesłonę (uziarnienie, wilgotność, zagęszczenie).

7 UWARUNKOWANIA REALIZACYJNE

7.1 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do realizacji przesłony przeciwfiltracyjnej konieczne jest wykonanie drogi technologicznej z płyt MON układanych poprzecznie do jej kierunku o szerokości 3m i spadku poprzecznym 2% w kierunku składowiska. Płyty należy układać na podsypce piaszczystej o miąższości ok. 0.3m. Rzędne w osi drogi przedstawiono na planie zagospodarowania (Rys. 2) oraz na przekroju podłużnym w trasie projektowanej przesłony przeciwfiltracyjnej (Rys. 3). Droga będzie wykonywana sukcesywnie w miarę przesuwania się frontu prac przy wykonywaniu przesłony. Wykonanie drogi technologicznej wiązać się będzie

Zleceniodawca: PGK „ŻYRARDÓW” Sp. z o.o.	Projekt Budowlany rekultywacji składowiska odpadów „Słabomierz – Krzyżówka”. Zadanie I. Przesłona przeciwfiltracyjna wraz z drogą technologiczną wokół składowiska
Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	umowa nr: ZOM/1/11/2008
D:\2009\Słabomierz_Krzyżówka\PROJEKT\Zadanie I Przesłona\Zadanie I Przesłona.DOC	data: maj 2009
	Strona: 13

z wykonaniem zarówno nasypów (do max. 1.0m) jak i wykopów (do max. 2.3m w rejonie zaplecza składowiska). Docelowo droga ta będzie drogą technologiczną wokół składowiska.

7.2 Zaopatrzenie w energię elektryczną i wodę technologiczną

Na okres budowy do miejsc przewidywanych jako bazy (Rys. 2) doprowadzony będzie wodociąg od istniejącej studni. Miejsce i warunki poboru wody należy ustalić z Inwestorem. Wymagana jakość wody do przygotowania zawiesiny, jak dla wody do picia. Ewentualne zastosowanie wody pochodzącej ze studni S-1, zlokalizowanej na zapleczu składowiska wymaga przeprowadzenia badań i akceptacji nadzoru autorskiego. W wodzie z tej studni stwierdzono przekroczenie wymagań sanitarnych w odniesieniu do wód przeznaczonych do spożycia przez ludzi w zakresie zawartości związków żelaza, manganu i amoniaku, stąd też wymaga ona uzdatniania. Stan bakteriologiczny wód tego poziomu nie budził zastrzeżeń. Wyniki analizy laboratoryjnej wody z dnia 24.10.2006 r. przedstawiają się następująco: pH-6,9, NH₃ -0,57 mg/dm³, NO₂ -0,03 mg/dm³, NO₃ -2,4 mg/dm³, Fe -3,05 mg/dm³ i Mn -0,26 mg/dm³. Obecnie woda ta wykorzystywana jest dla potrzeb socjalno-bytowych zaplecza składowiska. Przy średniej wydajności wykonania przesłony konieczne jest zapewnienie zapasu wody w ilości 150 ÷ 200 m³/dobę, lub przy doprowadzeniu ciągłym ok. 10m³/h.

Zaopatrzenie w energię elektryczną zapewni linia SN zakończona transformatorem w miejscach przewidywanych baz (Rys. 2) przy realizacji przesłony w okresie zimowym (mieszalniki, oświetlenie, ogrzewanie) przewiduje się pobór mocy w ilości ok. 60 kW. Miejsce przyłącza i warunki poboru energii należy ustalić z Inwestorem.

7.3 Zaplecze budowy i laboratorium

Lokalizacja zaplecza budowy (bazy) przedstawiona została na planie sytuacyjno-wysokościowym (Rys. 3). Przewiduje się dwie lokalizacje dla zaplecza (od wschodniej strony w rejonie obecnego zaplecza składowiska oraz od strony zachodniej) ze względu na ograniczone możliwości tłoczenia na duże odległości zawiesiny z mieszalnika do wykopu. Laboratorium terenowe określające gęstość i lepkość zawiesiny zlokalizowane będzie na terenie zaplecza budowy. Zmiany lokalizacji zaplecza jak również ich ilości należy ustalić z Inwestorem.

Zleceniodawca: PGK „ŻYRARDÓW” Sp. z o.o.	Projekt Budowlany rekultywacji składowiska odpadów „Słabomierz – Krzyżówka”. Zadanie I. Przesłona przeciwfiltracyjna wraz z drogą technologiczną wokół składowiska
Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	
D:\2009\Słabomierz_Krzyżówka\PROJEKT\Zadanie I Przesłona\Zadanie I Przesłona.DOC	umowa nr: ZOM/1/11/2008 data: maj 2009
	Strona: 14

7.4 Kolejność realizacji

Ze względu na uwarunkowania hydrogeologiczne (kierunek napływu i odpływu wód gruntowych z rejonu składowiska) należy kolejność wykonywania przesłony przeciwfiltracyjnej rozpocząć od kierunku napływu, tj. od strony południowej i wschodniej (odcinek pomiędzy punktami charakterystycznymi A-J oraz J-N). Po wykonaniu tego odcinka można przystąpić do wykonywania pozostałych odcinków przesłony przeciwfiltracyjnej. Przed ostatecznym „zamknięciem” przesłony powinien być wykonany przynajmniej jeden z projektowanych zbiorników retencyjnych na odcieki (Zadanie 2).

7.5 Kolizje

Projektowana przesłona przeciwfiltracyjna koliduje z przewodami gazowymi instalacji odgazowującej (strona wschodnia) oraz z drenażem (północno-zachodni rejon składowiska) – patrz Rys. 2. W rejonie kolizji należy dokładnie zlokalizować miejsce kolizji poprzez wykop ręczny. W miejscu kolizji z drenażem należy istniejący drenaż rozebrać i zaślepić (na odcinku ok. 1m drenażu powyżej i poniżej miejsca kolizji). Mogą wystąpić również kolizje z przewodami elektrycznymi.

8 WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW

Opracowania:

- Dokumentacja geologiczna określająca warunki hydrogeologiczne oraz stan zanieczyszczenia wód podziemnych wokół składowiska odpadów komunalnych Słabomierz-Krzyżówka, gm. Radziejowice, pow. Żyrardowski, woj. mazowieckie. Geoteko Sp. z o.o., Warszawa, 2008.
- Dokumentacja hydrogeologiczna i geologiczno-inżynierska uproszczona wraz z projektem monitoringu lokalnego terenu wysypiska odpadów komunalnych we wsi Krzyżówka-Słabomierz, gmina Radziejowice, powiat Żyrardów. Abrys Sp. z o.o., Poznań, 1999.
- Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych. Miejscowość: Krzyżówka. Gmina: Radziejowice. Powiat: żyrardowski. Województwo: mazowieckie. Usługi Geologiczne Irena Kubala, Warszawa, 2006.

Zleceniodawca: PGK „ŻYRARDÓW” Sp. z o.o.	Projekt Budowlany rekultywacji składowiska odpadów „Słabomierz – Krzyżówka”. Zadanie I. Przesłona przeciwfiltracyjna wraz z drogą technologiczną wokół składowiska
Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	
D:\2009\Słabomierz_Krzyżówka\PROJEKT\Zadanie I Przesłona\Zadanie I Przesłona.DOC	umowa nr: ZOM/1/11/2008 data: maj 2009
	Strona: 15

- Instrukcja 337. Projektowanie przesłon izolacyjnych na składowiskach odpadów komunalnych. ITB, Warszawa, 1995.
- Instrukcja 339/96. Badania szczelności izolacji mineralnych składowisk odpadów. ITB, Warszawa, 1996.
- Instrukcja eksploatacji składowiska odpadów stałych „Krzyżówka-Słabomierz”, gm. Radziejowice, powiat żyrdowski (aktualizacja) . BeTeS” s.c., 2003.
- Instrukcja monitoringu składowiska odpadów stałych „Krzyżówka-Słabomierz”, gm. Radziejowice. Faza Eksploatacyjna. Część II instrukcji eksploatacji składowiska. Biuro „BeTeS” s.c., 2003.
- Monitorig składowiska odpadów komunalnych Słabomierz-Krzyżówka, gm. Radziejowice. Badania składu wód podziemnych, powierzchniowych i odciekowych, analiza wielkości opadu atmosferycznego oraz skład i struktura odpadów na składowisku. Raport za 2007 rok. Zakład Inżynierii Środowiska EKO-PROJEKT, Pszczyna, 2008.
- Ocena oddziaływania na środowisko składowiska odpadów komunalnych w m. Krzyżówka-Słabomierz, gm. Radziejowice, powiat żyrdowski. Abrys Sp. z o.o., Poznań , 1999.
- Program uporządkowania terenu składowiska odpadów komunalnych „Krzyżówka-Słabomierz”. ECOEXPOL Sp. z o.o., Warszawa, 2006.
- Projekt prac geologicznych na wykonanie otworów w celu pobrania próbek wody podziemnej dla potrzeb oceny stanu zanieczyszczenia wód podziemnych wokół składowiska odpadów komunalnych Słabomierz-Krzyżówka, gm. Radziejowice, pow. żyrdowski, woj. mazowieckie. Geoteko Sp. z o.o., Warszawa, 2008.
- Projekt techniczny odwodnienia i odprowadzenia odcieków ze składowiska odpadów stałych „Krzyżówka-Słabomierz” gm. Radziejowice, pow. żyrdowski, woj. mazowieckie. Zadanie I – Drenaż. Biuro „BeTeS” s.c., 2001.
- Przegląd ekologiczny składowiska odpadów w Słabomierzu-Krzyżówce, gmina Radziejowice. „POLGEOL” S.A. Warszawa, 2002.
- Rekultywacja składowiska odpadów „Słabomierz – Krzyżówka” gm. Radziejowice, pow. żyrdowski, woj. mazowieckie. Założenia do projektu rekultywacji. Geoteko 2009.

Decyzje:

Zleceniodawca: PGK „ŻYRARDÓW” Sp. z o.o.	Projekt Budowlany rekultywacji składowiska odpadów „Słabomierz – Krzyżówka”. Zadanie I. Przesłona przeciwfiltracyjna wraz z drogą technologiczną wokół składowiska	
Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	umowa nr: ZOM/1/11/2008	Strona: 16
D:\2009\Słabomierz_Krzyżówka\PROJEKT\Zadanie I Przesłona\Zadanie I Przesłona.DOC	data: maj 2009	

- Decyzja Mazowieckiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska z dnia 19.11.2007 r. (znak: PL-IN.kj.411/29-38/6/07) w sprawie nałożenia obowiązku sporządzenia dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej warunki i stan zanieczyszczenia wód podziemnych wokół składowiska odpadów komunalnych w Słabomierzu-Krzyżówce.
- Decyzja Starosty Żyrardowskiego z dnia 04.06.2008 r. (znak: OS.VIII/75301/1/2008) zatwierdzająca „Projekt prac geologicznych na opracowanie dokumentacji hydrogeologicznej określającej warunki hydrogeologiczne oraz stan zanieczyszczenia wód podziemnych wokół składowiska odpadów komunalnych Słabomierz-Krzyżówka.
- Decyzja Marszałka Województwa Mazowieckiego Nr 29/08/PŚ.Z z dnia 30.06.2008 r. (znak PŚ.V.KS.7600-19/08) o udzieleniu pozwolenia zintegrowanego na prowadzenie instalacji do składowania odpadów, z wyłączeniem odpadów obojętnych, o zdolności przyjmowania ponad 10 ton odpadów na dobę lub całkowitej pojemności ponad 25 000 ton – składowiska Słabomierz-Krzyżówka.
- Decyzja Mazowieckiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska z dnia 01.09.2008 r. (pismo znak: PL-IN.kj.411/441-46/6/08).
- Decyzja Ministra Środowiska z dnia 10.10.2008 r. (znak: DOOŚ-p-120/5158/08/MT) uchylająca zaskarżoną decyzję Marszałka Województwa Mazowieckiego Nr 29/08/PŚ.Z z dnia 30.06.2008 r. (znak PŚ.V.KS.7600-19/08) i przekazująca sprawę do ponownego rozpatrzenia przez organ I instancji.

Akty prawne:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (tekst jednolity Dz.U.:2006, Nr 156, poz. 1118 z póź. zm.)
- Ustawa z dnia 27.kwietnia.2001 r. „Prawo Ochrony Środowiska” (tekst jednolity - Dz. U.:2008 Nr 25 poz. 150).
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. „Prawo wodne” (tekst jednolity - Dz. U.:2005. Nr 239, poz. 2019 z póź. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego” (Dz. U.:2003, Nr 120, poz. 1133),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. „w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Dz. U.:2003, Nr 61, poz. 549),

Zleceniodawca: PGK „ŻYRARDÓW” Sp. z o.o.	Projekt Budowlany rekultywacji składowiska odpadów „Słabomierz – Krzyżówka”. Zadanie I. Przesłona przeciwfiltracyjna wraz z drogą technologiczną wokół składowiska
Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	umowa nr: ZOM/1/11/2008
D:\2009\Słabomierz_Krzyżówka\PROJEKT\Zadanie I Przesłona\Zadanie I Przesłona.DOC	data: maj 2009
	Strona: 17

- Rozporządzenie 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).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 czerwca 2008 r. „w sprawie rodzajów działań naprawczych oraz warunków i sposobu ich prowadzenia” (Dz. U. 103, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 lutego 2009 r. „zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Dz. U.:2009, Nr 39, poz. 320),

Zleceniodawca: PGK „ŻYRARDÓW” Sp. z o.o.	Projekt Budowlany rekultywacji składowiska odpadów „Słabomierz – Krzyżówka”. Zadanie I. Przesłona przeciwfiltracyjna wraz z drogą technologiczną wokół składowiska	
Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	umowa nr: ZOM/1/11/2008	Strona: 18
D:\2009\Słabomierz_Krzyżówka\PROJEKT\Zadanie I Przesłona\Zadanie I Przesłona.DOC	data: maj 2009	