



spółka z o.o. PROJEKTY I KONSULTACJE GEOTECHNICZNE

Firma jest członkiem Izby Projektowania Budowlanego nr rej. 237

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA OKREŚLAJĄCA WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE DLA PROJEKTOWANEGO ZAKŁADU PRZETWARZANIA I UNIESZKODLIWIANIA ODPADÓW DLA MIASTA ŁOMŻA W m. CZARTORIA, pow. ŁOMŻYŃSKI, woj. PODLASKIE

STANOWISKO POWATOWE
w Łomży
ul. Szosa Zambrowska 1/27
18-400 ŁOMŻA
tel. 086/ 215 69 20, fax 215 69 04
str. pocz. 80

Zleciiodawca: ABRYS Technika Sp. z o.o.

ul. Wiślana 40, 60-401 Poznań

Inwestor:

Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Łomży

Zakład Budżetowy w Łomży, 18-400 Łomża, ul. Poznańska 141

Umowa nr: 14/1609/06

URZĄD MARSZAŁKOWSKI
WOJEWÓDZTWA PODLASKIEGO
w Białymstoku
15-888 Białystok
ul. Kard. S. Wyszyńskiego 1

Opracowanie:

mgr inż. Piotr Paprocki
upr. geol. nr V-1527 i VI-0363
mgr Sławomir Gawalko
upr. geol. nr V-1494 i VI-0396

Dokumentacja powyższa
bez zastrzeżeń
z dnia 3.08.2006r.
znak B15.III.1521/7/06.
Bkójlik

Vice-Prezes GEOTEKO
dr inż. Tadeusz Barański

Warszawa, czerwiec 2006

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA OKREŚLAJĄCA WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE DLA PROJEKTOWANEGO ZAKŁADU PRZETWARZANIA I UNIESZKODLIWIANIA ODPADÓW DLA MIASTA ŁOMŻA W m. CZARTORIA, pow. ŁOMŻYŃSKI, woj. PODLASKIE

STAROSTWO POWIATOWE
w Łomży
ul. Szosa Zambrowska 1/27
18-400 ŁOMŻA
tel. 086/ 215 69 20, fax 215 69 04
skr. poczt. 80

ul. Wiślana 40, 60-401 Poznań

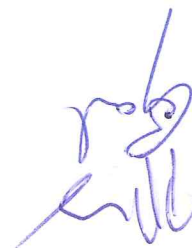
Zlecająca: ABRYS Technika Sp. z o.o.

Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniovej
Zakład Budżetowy w Łomży, 18-400 Łomża, ul. Poznańska 141

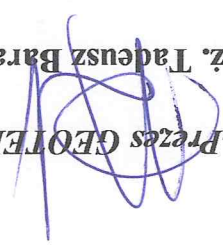
Umowa nr: 14/1609/06

Opracowanie:

mgr inż. Piotr Paprocki
upr. geol. nr V-1527 i VI-0363
mgr Sławomir Gawałko
upr. geol. nr V-1494 i VI-0396



Vice-Prezes GEOTEKO
dr inż. Tadeusz Barański



Warszawa, czerwiec 2006

ZARZĄD
WOJEWÓDZTWA PODLASKIEGO
w Białymstoku
15-888 Białystok
ul. Kard. S. Wyszyńskiego 1

DIS. III.7521/7/06

Białystok, dnia 3 sierpnia 2006 r.

STAROSTWO POWIATOWE
w Łomży
ul. Szosa Zambrowska 1/27
18-400 ŁOMŻA
tel. 086/ 215 69 20, fax 215 69 04
skr. pocz. 80

Pan
Piotr Paprocki
GEOTEKO Sp. z o.o.
ul. Walbrzyska 3/5
02-739 WARSZAWA
(pełnomocnik MPGKiMZB w Łomży)

Zgodnie z art. 45 ust. 1a ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2005 r. Nr 228, poz. 1947) zawiadamiam, że przekazana pismem z dnia 30 czerwca 2006 r. „Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne dla projektowanego zakładu przetwarzania i unieszkodliwiania odpadów dla miasta Łomża w m. Czartoria, pow. łomżyński, woj. podlaskie” sporządzona w czerwcu 2006 r. - została przyjęta bez zastrzeżeń.

z up. MARSZAŁKA WOJEWÓDZTWA
Jan Kamiński
Wiceburmistrz

Załącznik:
dokumentacja

Do wiadomości:

1. Miejskie Przedsiębiorstwo
Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej
ul. Poznańska 141
18-400 Łomża
2. Wójt Gminy Miastkowo
ul. Łomżyńska 32
18-413 Miastkowo
3. Starosta Łomżyński
ul. Szosa Zambrowska 1/27
18-400 Łomża
4. Państwowy Instytut Geologiczny
Centralne Archiwum Geologiczne
ul. Rakowiecka 4
00-975 Warszawa
5. a/a - 2 egz.

Decyzja

Na podstawie art. 33 ust. 1 i art. 103 ust. 3 pkt 1 lit g ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2005 r., Nr 228, poz. 1947) na wniosek GEOTEKO Sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie, przy ul. Wąbrzyńskiej 3/5, działającej z upoważnienia Miejskiego Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Zakład Budżetowy w Łomży, przy ul. Poznańskiej 141

zatwierdza się

„Projekt prac geologicznych na opracowanie dokumentacji określającej warunki hydrogeologiczne dla projektowanego zakładu przetwarzania i unieszkodliwiania odpadów dla miasta Łomża w m. Czartoria, pow. łomżyński, woj. podlaskie”

Projektowane prace dotyczą wykonania 11 otworów badawczych oraz przeprowadzenia badań w celu rozpoznania warunków hydrogeologicznych w związku z projektowanym zakładem przetwarzania i unieszkodliwiania odpadów.

Zakres projektowanych prac obejmuje:

- wykonanie 11 otworów badawczych przy użyciu rur \varnothing 110 mm, do głębokości 15 m, wraz z oprobowaniem i prowadzeniem niezbędnych obserwacji w trakcie wiercenia,
- zafiltrowanie 3 otworów filtrem kolumnowym z PCV \varnothing 75 mm,
- prowadzenie badań i obserwacji geologicznych w otworach badawczych w zakresie wskazanym w projekcie,
- wykonanie badań laboratoryjnych (analiza fizykochemiczna próbek wody, badania współczynnika filtracji, pojemności sorpcyjnej gruntu, uzziarnienia gruntu, granicy konsystencji, wilgotności) zgodnie z projektem prac geologicznych,
- przeprowadzenie prac geodezyjnych (niwelacja i domiary otworów),
- likwidację otworów poprzez usunięcie rur i zasypanie urobkiem zgodnie z pierwotnym problemem litologicznym,
- zastosowanie geofizycznej metody sondowań elektrooporowych.

Upoważnia się osobę kierującą i sprawującą dozór geologiczny nad pracami geologicznymi objętymi niniejszą decyzją do bieżącego korygowania zakresu i sposobu wykonania tych prac w dostosowaniu do rzeczywistego profilu geologicznego i warunków hydrogeologicznych.

Próbki uzyskane w trakcie projektowanych prac zalicza się do próbek czasowego przechowywania, tzn. ich likwidacja może nastąpić po formalnym przyjęciu wyżej wymienionej dokumentacji przez organ administracji geologicznej.

Wyniki prac należy przedstawić w dokumentacji hydrogeologicznej spełniającej wymagania określone w § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 3 października 2005 r. w sprawie szczegółowych wymagań jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie (Dz. U. Nr 201, poz. 1673), którą należy przekazać w 4 egzemplarzach właściwemu organowi administracji geologicznej w terminie 3 miesięcy od zakończenia prac terenowych.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	1
2. ZAKRES I METODYKA WYKONANYCH BADAŃ TERENOWYCH	6
2.1. Wiercenia badawcze, instalacja piezometrów tymczasowych, opróbowanie otworów	6
2.2. Badania geofizyczne	8
2.3. Pomiar geodezyjne	9
3. ZAKRES I METODYKA WYKONANYCH BADAŃ LABORATORYJNYCH	9
3.1. Wprowadzenie	9
3.2. Badania właściwości fizycznych gruntów	10
3.3. Laboratoryjne badania współczynnika filtracji	10
3.4. Analizy chemiczne gruntu i wód podziemnych	11
3.4.1. Badania chemiczne wody podziemnej	11
3.4.2. Badania chemiczne pojemności sorpcyjnej gruntu	12
4. MORFOLOGIA I BUDOWA GEOLOGICZNA	13
5. WARUNKI HYDROGRAFICZNE I HYDROGEOLOGICZNE	14
6. INTERPRETACJA WYNIKÓW BADAŃ GEOFIZYCZNYCH	16
7. ANALIZA WYNIKÓW BADAŃ CHEMICZNYCH GRUNTU I WODY PODZIEMNEJ	17
7.1. Analiza wyników badań wody podziemnej	17
7.2. Ocena pojemności sorpcyjnej gruntu	17
8. PROGNOZA WPŁYWU PLANOWANEJ INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO Z ZALECENAMI DOTYCZĄCYMI MONITORINGU	18
9. WNIOSKI I ZALECENIA	20

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1	Lokalizacja terenu badań, skala 1:25 000
Załącznik 2a	Wycinek Mapy Geologicznej Polski, arkusz Ostrolęka , skala 1:2000 000
Załącznik 2b	Wycinek Mapy Hydrogeologicznej Polski, arkusz Ostrolęka, skala 1:200 000
Załącznik 3	Mapa dokumentacyjna z układem hydroizohips poziomu wodonośnego, skala 1:1000
Załącznik 4	Profile geologiczne wiercen
Załącznik 5	Wyniki badań geofizycznych
Załącznik 6	Wyniki badań laboratoryjnych
6.1	Zestawienie wyników badań właściwości fizycznych gruntu
6.2	Krzywe uzziarnienia
6.3	Wyniki badań współczynnika filtracji w aparacie trójosiowego ściskania
6.4	Wyniki analiz chemicznych próbek wody
6.5	Wyniki badań pojemności sorpcyjnej gruntu
Załącznik 7	Przekroje hydrogeologiczne

1. WSTĘP

1.1. Podstawa opracowania

Niniejsza dokumentacja opracowana została na zlecenie firmy ABRYŚ Technika Sp. z o.o., (60-401 Poznań, ul. Wiślana 40) przez GEOTEKO Sp. z o.o. (02-739 Warszawa, ul. Wąlbryńska 3/5) w ramach umowy nr 14/1649/06 z dnia 26 stycznia 2006 r.

Prace zrealizowano w oparciu o „Projekt prac geologicznych na opracowanie dokumentacji określającej warunki hydrogeologiczne dla projektowanego Zakładu Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów dla miasta Łomży w m. Czartoria, pow. łomżyński, woj. podlaskie” [Geoteko, 2006] zatwierdzony przez Marszałka Województwa Podlaskiego decyzją z dnia 06.04.2006 r. (pismo znak DIS.III. 7520-1/06).

Opracowanie określa warunki hydrogeologiczne w podłożu gruntowym projektowanego Zakładu Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów dla miasta Łomży w miejscowości Czartoria. W ramach planowanej inwestycji planuje się budowę sortowni, kompostowni odpadów zielonych, trzech kwater do składowania odpadów komunalnych i jednej kwatery do składowania odpadów zawierających azbest.

Dokumentacja niniejsza wykonana została zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 03.10.2005 r. „w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczne - inżynierskie” (Dz. U. Nr 201, poz.1673) z uwzględnieniem wymagań co do zakresu badań określonych 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). Dokumentacja ta zgodnie z ustawą z dnia 22 kwietnia 2005 r. „o zmianie ustawy – Prawo Geologiczne i Górnicze oraz ustawy o odpadach” (Dz. U. Nr 90, poz. 758) podlega przyjęciu przez Marszałka Województwa Podlaskiego. Zgodnie z postanowieniami § 4.1 ww. rozporządzenia dla analizowanego przedsięwzięcia dodatkowo opracowana została oddzielna dokumentacja geologiczno-inżynierska. Postępowanie administracyjne w sprawie przyjęcia dokumentacji geologiczno-inżynierskiej prowadzi Starosta Łomżyński.

Zlecienniodawca: ABRYŚ Technika Sp. z o.o. Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	E:\Opracowania\Geoteko\2006\14_06.Lomza\Doku_hydro\14_06_hydro.doc
Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne i projektowanego Zakładu Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów dla miasta Łomża	umowa nr: 14/1609/06 czerwiec 2006
Strona: 1	

Investorem analizowanego przedsięwzięcia jest Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Zakład Budżetowy w Łomży (18-400 Łomża, ul. Poznańska 141).

1.2. Lokalizacja i zagospodarowanie terenu badań

Obszar projektowanego Zakładu zlokalizowany jest na gruntach wsi Czartoria, na terenie gminy Miastkowo, w odległości około 3 km na północ od zabudowań wsi.

Od strony południowej, zachodniej i północnej do terenu projektowanego Zakładu przylegają grunty orne. Od wschodu teren projektowanego Zakładu, poprzez drogę gminną Miastkowo-Jankowo-Młodziankowo, sąsiaduje z obecnie eksploatowanym składowiskiem odpadów komunalnych.

Lokalizację terenu badań i terenów przyległych przedstawiono na Mapie Topograficznej (wycinek) w skali 1:25 000 (Załącznik 1) oraz na mapie dokumentacyjnej w skali 1:1000 (Załącznik 3).

1.3. Charakterystyka projektowanej inwestycji

W skład projektowanego Zakładu wchodzić będą następujące obiekty:

- kwatera składowiska odpadów,
- kwatera na odpady zawierające azbest,
- sortownia odpadów,
- kompostownia odpadów zielonych i osadów ściekowych,
- drogi i place wewnętrzne,
- budynek administracyjno-socjalny,
- budynek warsztatowy,
- waga samochodowa,
- śluza dezynfekcyjna,
- garaż na sprzęt składowiskowy,
- wiatra do demontażu odpadów wielkogabarytowych,
- magazyn do czasowego gromadzenia odpadów niebezpiecznych.

Część Zakładu przeznaczona do składowania odpadów będzie składała się z trzech niezależnych kwater podzielonych na dwa sektory każda umożliwiająca selektywne składowanie odpadów komunalnych oraz jednej kwatery dla składowania odpadów zawierających azbest.

Zleceńiodawca: ABRYS Technika Sp. z o.o. Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	E:\Opracowania\Geoteko\2006\14_06 Łomża\Dokl_hydro\14_06_hydro.doc
Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne i projektowanego Zakładu Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów dla miasta Łomża	umowa nr: 14/1609/06
Strona: 2	czerwiec 2006

Kwatery do składowania odpadów komunalnych będą miały charakter napowierzchniowo-więgłbny z obwałowaniami powstałymi z gruntu pozyskanego w wyniku kształtowania dna kwater. Głębokość kwater projektowana jest na 4-5m p.p.t. Głębokość ta może ulec zmianie po dokładnym rozpoznaniu budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych.

Wielkość poszczególnych kwater przyjęto uśredniając roczne dostawy odpadów na poziomie ok. 100 000m³/rok przy prognozowanym czasie eksploatacji składowiska ok. 12lat, co w przeliczeniu na dobowa ilość przyjmowanych odpadów (>10 ton) kwalifikuje projektowane składowisko do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko w myśl postanowień Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. „w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych warunków związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko” (Dz. U. Nr 257, poz. 2573).

Uszczelnienie kwater składowiska

Z uwagi na występujące warunki geologiczne i zgodnie z obowiązującymi przepisami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24.03.2003r. „w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk” (Dz. U. Nr 61, poz. 549), przewiduje się następujący schemat uszczelnienia dna i skarp projektowanych kwater:

- sztuczna bariera geologiczna – uszczelnienie mineralne o miąższości 0,5m oraz mata bentonitowa, łącznie te dwie warstwy dają przepuszczalność na poziomie $k \leq 1,0 \times 10^{-9} \text{ m/s}$,
- izolacja syntetyczna w postaci geomembrany (folii) PEHD grubości 2,0mm, jako uzupełnienie sztucznej bariery geologicznej.

Ocieki zbierane będą systemem drenazu ułożonego w kwaterach i grawitacyjnie odprowadzane do zbiornika odcieków. Dla ujmowania i odprowadzania wód odciekowych zaprojektowano układ drenazu ułożonego w dnie kwater powyżej jej uszczelnienia folią PEHD. Kwatera do unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych przeznaczona będzie do składowania następujących rodzajów odpadów:

- Materiały izolacyjne zawierające azbest (Kod odpadu 17 06 01),
- Materiały konstrukcyjne zawierające azbest (Kod odpadu 17 06 05).

Zleceńodawca: ABRYS Technika Sp. z o.o. Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	F:\Opracowania\Geoteko\2006\14_06 Łomża\DoKu_hydro\14_06_hydro.doc
Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne i projektowanego Zakładu Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów dla miasta Łomża	umowa nr: 14/1609/06
	czerwiec 2006

Wymienione powyżej rodzaje odpadów niebezpiecznych pochodzących z działalności usługowej polegającej na wymianie pokryć dachowych na budynkach mieszkalnych i innych zlokalizowanych na terenie powiatu łomżyńskiego.

W zakres projektowanych prac wchodzi również wykonanie systemu odgazowania części eksploatacyjnej składowiska.

W celu odizolowania Zakładu od terenów sąsiednich, przewiduje się nasadzenie zewnętrznego ochronnego pasa zieleni izolującej o szerokości ok. 10 metrów.

Pas tej zieleni ma zapobiec niekorzystnemu oddziaływaniu składowanych odpadów na przyлегłe środowisko, poprawić estetykę, a po kilku latach będzie stanowił element krajobrazowy tego terenu.

W skład projektowanej strefy zieleni wejdą nasadzenia krzewów niskich i wysokich, drzewa liściaste niskie i wysokie szybko-rośnące oraz szybko rosnące drzewa iglaste. Ich kompozycja pozwoli po kilku latach na utworzenie naturalnego, szczyelnego w ciągu całego roku ekranu biologicznego.

1.4. Wykaz wykorzystanych materiałów

Opracowania:

- Dokumentacja geologiczna badań wykonanych pod projektowaną rozbudowę VII sektora komunalnego wysypiska miasta Łomży. GEO Usługi geologiczne i wiertnicze. Łomża. 1995r.
- Dokumentacja geologiczna warunki hydrogeologiczne w rejonie projektowanej rozbudowy wysypiska odpadów komunalnych dla miasta Łomża w rejonie Miastkowo
- EXBUD-Hydrotechnika, Kielce, 1998.
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska uproszczona dla PT rozbudowy wysypiska odpadów komunalnych dla miasta Łomży, Miastkowo, gm. Miastkowo. GEOTECHNIKA, Olsztyn, 1997.
- Dokumentacja techniczna Zakładu Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów dla miasta Łomża w m. Czartoria, gm. Miastkowo, powiat łomżyński, woj. podlaskie.
- Dokumentacja technicznych badań podłoża gruntowego w rejonie wysypiska komunalnego miasta Łomży etap I i II. Jan Szymborski, 1991.

Zleceńodawca: ABRYS Technika Sp. z o.o.	Wykonawca: Geotek Sp. z o.o.
E:\Opracowania\Geotek\2006\14_06 Łomża\Wokn_hydro\14_06_hydro.doc	umowa nr: 14/1609/06
	czerwiec 2006
	Strona: 4

- Dokumentacja warunków geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych podłoża rozbudowywanego składowiska odpadów komunalnych w Miastkowie, GEONISTAL, Warszawa, 2004. .
- Klasyfikacji jakości zwykłych wód podziemnych dla potrzeb monitoringu środowiska". PIOS, Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa, 1995.

- Projekt prac geologicznych na opracowanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej dla projektowanego Zakładu Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów dla miasta Łomża, w m. Czartoria, pow. łomżyński, woj. podlaskie. Geoteko, Warszawa, 2006.
- Projekt prac geologicznych na opracowanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej dla projektowanego Zakładu Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów dla miasta Łomża, w m. Czartoria, pow. łomżyński, woj. podlaskie. Geoteko, Warszawa, 2006. Badania uzupełniające jna działce nr ew. 246 z obrębu Czartoria.

- Projekt prac geologicznych na opracowanie dokumentacji określającej warunki hydrogeologiczne dla projektowanego Zakładu Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów dla miasta Łomża, w m. Czartoria, pow. łomżyński, woj. podlaskie. Geoteko, Warszawa, 2006.
- Wskazówki metodyczne do oceny stopnia zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych produktami ropopochodnymi i innymi substancjami chemicznymi w procesach rekultywacji.

- Wyniki wierceń wykonane w rejonie wysypiska komunalnego miasta Łomży na terenie gminy Miastkowo. Jan Szymborski, 2000. .

Pozostałe materiały:

- Akty prawne i przepisy wykonawcze w zakresie Prawa Geologicznego i Górniczego oraz Prawa Ochrony Środowiska (w tym dotyczące budowy i eksploatacji składowisk odpadów) i Prawa Budowlanego.
- Mapa Geologiczna Polski. Arkusz Ostrołęka (1977). PI.G, Warszawa (Zał. 2a).
- Mapa Hydrogeologiczna Polski. Arkusz Ostrołęka (1982). PI.G, Warszawa (Zał. 2b).
- Mapa Topograficzna Polski w skali 1:25 000. Arkusz 244.14 Łomża Zachód.
- Główny Geodeta Kraju.
- Mapa Zasadnicza dla regionu badań w skali 1:500 – Dostarczona przez Zleceniodawcę.

Zleceniodawca: ABRYS Technika Sp. z o.o. Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	F:\Opracowania\Geoteko\2006\14_06 Łomża\DoKu_hydro\14_06_hydro.doc
Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne i projektowanego Zakładu Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów dla miasta Łomża	umowa nr: 14/1609/06
Strona: 5	czerwiec 2006

Złoceniodawca: ABRYS Technika Sp. z o.o.	Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	E:\pracowania\Geoteko\2006\14_06 Łomża\DoKu_hydro\14_06_hydro.doc
Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne i projektowanego Zakładu Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów dla miasta Łomża	umowa nr: 14/1609/06	czerwiec 2006
Strona: 6		

ww. norma PN-B-04452:2002, po ustabilizowaniu się zwierciadła wody.

Pomiary i obserwacje poziomów piezometrycznych wody gruntowej przeprowadzano zgodnie z

makroskopowe według PN-B-04452:2002 *Geotechnika. Badania polowe*.

każdej zmianie warstwy geologicznej (nie rzadziej niż co 2 m) wykonywano pełne badania

Bezpośrednio po każdym wydobyciu świdra z otworu, określano makroskopowo rodzaj gruntu. Po

przeprowadzono w nawiązaniu do państwowego układu geodezyjnego (w m.p.m.).

Pomiary głębokości występowania warstw geotechnicznych, oraz poziomów wody gruntowej,

Lokalizację miejsc otworów badawczych pokazano na mapie dokumentacyjnej (Załącznik 3).

uzupełniające ją działkę nr ew. 246 z obrębu Czaratoria". (Geoteko, 2006).

Łomża, w m. Czaratoria, pow. łomżyński, woj. podlaskie. Geoteko, Warszawa, 2006. Badania

inżynierskiej dla projektowanego Zakładu Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów dla miasta

podlaskie" oraz "Projekcie prac geologicznych na opracowanie dokumentacji geologiczno-

Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów dla miasta Łomża, w m. Czaratoria, pow. łomżyński, woj.

geologicznych na opracowanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej dla projektowanego Zakładu

dokumentowania warunków geologiczno-inżynierskich, zaprojektowanych w "Projekcie prac

hydrogeologicznych wykorzystano również wyniki wiercen i potrzeb

łącznie wykonano 125 mb wiercen. Do interpretacji budowy geologicznej i warunków

– otwory nr 5, 7, 8, 9, 10 i 11 – 15 m p.p.t.,

– otwory nr 3, 4 i 6 i 11 – 10 m p.p.t.,

– otwory nr 1 i 2 – 5 m p.p.t.,

świdra SS $\phi=100$ mm. Poszczególne otwory wykonano do następujących głębokości:

systemem obrotowo-udarowym wiertnicą mechaniczną w rurach osłonowych z zastosowaniem

W trakcie realizacji badań terenowych wykonano 11 otworów badawczych (nr 1 – 11)

2.1. Wiercenia badawcze, instalacja piezometrów tymczasowych, opróbowanie otworów

2. ZAKRES I METODYKA WYKONANYCH BADAŃ TERENOWYCH

- PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-88/B-0448. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.

W czasie wykonywania otworu badawczego, zgodnie z wymaganiami w/w normy, wykonywano

badania makroskopowe pozwalające na określenie:

- rodzaju i spistości gruntu,
- wilgotności gruntu,
- barwy gruntu,
- stanu gruntów spoistych,
- wstępnej organoleptycznej oceny stanu zanieczyszczenia gruntu.

Zgodnie z założeniami przedstawionymi w projekcie prac geologicznych, w trakcie wykonywania wierceń były pobierane próbki gruntu o nielaruszonej strukturze (NNS), naturalnej wilgotności (NW) i naturalnym uziarnieniu (NU). Dodatkowo w czasie wierceń pobrano próbki gruntu do określenia sorpcyjności gruntów podłoża.

Sposób pobrania, przechowywanie i transport próbek wykonano zgodnie z wymaganiami określonymi w normie PN-B-04452:2002. *Geotechnika. Badania polowe.*

W otworach nr 5, 7 i 10 zainstalowano piezometry tymczasowe. Piezometry wykonano z rur PCV $\phi=75$ mm z filtrem siatkowym o długości 2.0 m (siatka nylonowa nr 14, perforacja rury 10%) i rurą podfiltrową o długości 0.1 m.

Piezometry zafiltrowano w strefie pierwszej warstwy wodonośnej, tj. w otworze nr 5 i 7 na głębokości 13 m a w otworze nr 10 na głębokości 12 m. Długość filtra umożliwia ujmowanie przez piezometry górnej warstwy wodonośnej, co zapewnia zachowanie odpowiedniej procedury przy pobieraniu próbek wody na zawartość zanieczyszczeń organicznych (np. lekkie substancje ropopochodne).

Z dwóch piezometrów tymczasowych (OW-7 i OW-10) pobrano próbki wody do analiz chemicznych. Pobór wody został wykonany w ciągu jednego dnia, dla zapewnienia porównywalnych warunków dla wszystkich badanych próbek. Próbki pobrano po kilkakrotnym spompowaniu piezometrów. Przed spompowaniem wykonano pomiar położenia poziomu zwierciadła wody gruntowej. Następnie, przy zastosowaniu próbników jednorazowych (produkcji holenderskiej firmy Eijkelkamp) pobrano próbki wody i dostarczono je do laboratorium w celu oznaczenia określonych wskaźników zanieczyszczenia z grupy organicznych i nieorganicznych. Próbki wody dostarczono do laboratorium po ok. 12 h od momentu pobrania w terenie. Do czasu przekazania do laboratorium próbki przechowywano zgodnie z normą ISO 5667/3-*Water quality-sampling. Part 2. Guidance on the preservation and handling of samples.*

Zlecniodawca: ABRYS Technika Sp. z o.o.	E:\Opracowania\Geoteko\2006\14_06_Lomza\DoKu_hydro\14_06_hydro.doc
Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	umowa nr. 14/1609/06
Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne i projektowanego Zakładu Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów dla miasta Łomża	czerwiec 2006
	Strona: 7

Likwidację otworów badawczych wykonano przez zasypanie wydobytych urobkiem wraz z ubiciem, przy zachowaniu kolejności przewiercanych warstw. W otworach, w których zainstalowano piezometr tymczasowy, przed likwidacją otworu wychlorowano i usunęto z niego piezometr, a otwór zasypano piaskiem (z dogęszczeniem).

Profile geologiczne wykonanych wierceń i schematy zafiltrowania piezometrów przedstawiono w Zał. 4.

2.2. Badania geofizyczne

Badania objęły wykonanie 15 sondowań geoelektrycznych (SGE) o rozstawie linii pomiarowej $AB = 63 \div 125$ m, w tym:

- 1 SGE o rozstawie $AB/2 = 63$ m,
- 4 SGE o rozstawie $AB/2 = 80$ m,
- 3 SGE o rozstawie $AB/2 = 100$ m,
- 7 SGE o rozstawie $AB/2 = 125$ m.

Połowe prace elektrooporowe wykonano kompensatorem polowym DRM 2 przy zastosowaniu elektrod prądowych (AB) - stałowych (przy zasilaniu prądem stałym o napięciu do 500V) i pomiarowych (MN) - miedzianych.

Opór właściwy nie odzwierciedla właściwości jednego rodzaju skały, ale jest odbiciem zdolności przewodzenia prądu całego kompleksu skalnego znajdującego się w obrębie przestrzennego pola elektrycznego. Opór taki jest nazywany *oporem pozornym*, na jego wartość wpływa opór właściwy poszczególnych rodzajów skał, sposób ich zalegania oraz odległość między elektrodami i ich położenie w układzie pomiarowym.

Sondowanie geoelektryczne (SGE) polega na wykonywaniu pomiarów oporu pozornego przy wzrastającej symetrycznie, względem środka układu pomiarowego, odległości między elektrodami zasilającymi A i B. Zwiększenie się tych odległości jest bowiem równoznaczne ze

Zlecniodawca: ABRYS Technika Sp. z o.o. Wykonawca: Geoloko Sp. z o.o.	E:\Opracowania\Geoloko\2006\14_06 Łomża\DoKu_hydro\14_06_hydro.doc
Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne i projektowanego Zakładu Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów dla miasta Łomży	umowa nr: 14/1609/06
	czerwiec 2006

zwiększaniem głębokości wnikania w podłoże linii prądowych pola elektrycznego, czego efektem jest sondaz głębokościowy.

Do rozwiązania postawionego przed pracami geofizycznymi zadania zastosowano *układ Schlumbergera*, w którym kolejne pomiary oporu pozornego wykonuje się przy różnym stosunku odległości między elektrodami AB i MN, mogącym zmieniać się od 3 do ∞ . W praktyce pomiary te wykonuje się seriami, utrzymując stałe położenie elektrod MN aż do osiągnięcia wartości stosunku AB/MN w granicach 20-30 i następnie zwiększa się odległość między elektrodami MN tak, aby osiągnąć wartość stosunku AB/MN nie mniejszą niż 3 i wykonuje się następną serię pomiarów.

Interpretację ilościową sondowań prowadzono techniką komputerową, w oparciu o system INCEL, opracowany na Uniwersytecie Warszawskim.

Lokalizację wykonanych sondowań geoelektrycznych (SGE) przedstawiono w Zał. 6.1.

2.3. Pomiary geodezyjne

Miejsca wykonanych profili badawczych powykonawczo domierzono sytuacyjnie i zamierzano w nawiązaniu do państwowego układu geodezyjnego (w m.p.m.).

3. ZAKRES I METODYKA WYKONANYCH BADAŃ LABORATORYJNYCH

3.1. Wprowadzenie

Badania laboratoryjne wykonane w ramach niniejszej dokumentacji dla udokumentowania warunków hydrogeologicznych dla Projektowanego Zakładu Przetwarzania i Unieszkodliwiania odpadów dla miasta Łomża obejmowały:

1. Badania właściwości fizycznych próbek gruntów:
 - analizy uziarnienia (metodą sitową i areometryczną),
 - oznaczenie wilgotności naturalnej gruntu w_n ,
 - oznaczenie granicy plastyczności w_p i granicy płynności w_L .
2. Badanie współczynnika filtracji w aparacie trójosiowego ściskania.

Zleceniodawca: ABRYS Technika Sp. z o.o. Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	E:\Pracowania\Geoteko\2006\14_06 Łomża\Doku_hydro\14_06_hydro.doc
Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne i Unieszkodliwiania Projektowanego Zakładu Przetwarzania i odpadów dla miasta Łomża	umowa nr. 14/1609/06
	czerwiec 2006

3. Analizy chemiczne próbek gruntu i wody gruntowej.

3.2. Badania właściwości fizycznych gruntów

Według zakresu badań podanego w rozdz. 3.1 w ramach prac dokumentacyjnych dla 29 próbek gruntu (NW - o naturalnej wilgotności, NU - o naturalnym uziarnieniu oraz NNS - o nienaruszonej strukturze) wykonano badania właściwości fizycznych.

Wyniki badań laboratoryjnych właściwości fizycznych gruntu zestawiono w tabeli w Zał. 6.1, a krzywe uziarnienia gruntów zamieszczono w Zał. 6.2. Badania laboratoryjne wykonano zgodnie z normą PN-88/B-04481 *Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. Rodzaje i stan gruntów* oznaczano zgodnie z normą PN-86/B-02480 *Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów*. Wyniki laboratoryjnych badań uziarnienia wykorzystano do weryfikacji opisów rodzajów gruntów na kartach dokumentacyjnych otworów wiertniczych i oraz określenia współczynnika filtracji dla gruntów piaszczystych na podstawie krzywych uziarnienia.

3.3. Laboratoryjne badania współczynnika filtracji

Badaniom współczynnika filtracji poddano 2 próbki gruntu spoistego (głina piaszczysta) o nienaruszonej strukturze (NNS). Badane próbki NNS pochodziły z otworów nr 7 (gł. 4.0-4.5 m p.p.t.), i 9 (gł. 8.0-8.5 m p.p.t.).

Do badań, z próbek NNS pobranych w terenie, wycięto po 2 próbki w kształcie walca o średnicy 5 cm i wysokości 10 cm, za pomocą cylindra wciśkanego prasą. Współczynnik filtracji badano przy naprężeniu efektywnym 100 - 280 kPa w zależności od głębokości pobrania próbki (symulacja warunków „in situ”). Badania przeprowadzono w zmodyfikowanej komorze aparatu trójosiowego sciskania (z układem nasączania „back pressure”) stosując jako ciecz filtrującą wodę destylowaną.

Wyciętą próbkę umieszczano w membranie gumowej wysmarowanej od wewnątrz masłem sylikonową, a następnie montowano w komorze aparatu trójosiowego. W pierwszej fazie nasączania próbkę poddawano, nasączaniu gravitacyjnemu z gradientem $i=10$. Etap taki trwał około 1 doby (w celu usunięcia powietrza z porów gruntowych i doprowadzenia w badanej próbce do układu dwufazowego, tj. szkielec gruntowy i woda). Po tym czasie przystąpiono do określenia współczynnika filtracji przy zadany stałym gradientie np. $i=20$. Przepływ wody przez badaną próbkę odbywał się z

Zlecniodawca: ABRYS Technika Sp. z o.o.	E:\Opracowania\Geoteko\2006\14_06 Lomza\Doku_hydro\14_06_hydro.doc
Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	umowa nr: 14/1609/06
Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne i projektowanego Zakładu Przetwarzania Odpadów dla miasta Lomza	czerwiec 2006
	Strona: 10

pomiarem ilości odcieków na odpływie (co 30 minut). Pomiary prowadzono do momentu ustabilizowania się ilości odcieku w jednostce czasu, tj. ustabilizowania się predkości przepływu wody przez próbkę (1-2 doby).

Postępując w ten sam sposób badanie dla każdej z próbek wykonano przy różnych gradientach w zakresie $i=20-150$.

Po ustabilizowaniu się przepływu dla każdego zadanego gradientu, notowana była jego wielkość (V) w czasie (t), który po podzieleniu przez powierzchnię próbki (A), pozwalała na obliczenie predkości przepływu:

$$V = \frac{t}{\bar{Q}} \quad v = \frac{\bar{Q}}{A}$$

Postępując w ten sposób obliczono predkości przepływu przy różnych gradientach i sporządzono dla każdej z próbek wykres $v=f(i)$, gdzie zgodnie z prawem Darcy współczynnik wodoprzepuszczalności jest tangensem nachylenia prostej poprowadzonej przez otrzymane punkty o współrzędnych (i - v). Natomiast wartość w której prosta przecina oś odciętych jest wartością gradientu początkowego i_0 , czyli takiego przy którym zaczyna się przepływ wody przez próbkę. Wyniki badań współczynników przepuszczalności zamieszczono w Zał.6.3.

3.4. Analizy chemiczne gruntu i wód podziemnych

3.4.1. Badania chemiczne wody podziemnej

Zakres oznaczanych wskaźników zanieczyszczeń w próbkach wody podziemnej był dostosowany do zaleceń Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 r. „w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów” (Dz. U. 220, poz. 1858) i obejmował oznaczenie następujących wskaźników zanieczyszczeń:

- odczyn (pH),
- przewodność elektrolityczna właściwa (PEW),
- ogólny węgiel organiczny (OWO),
- metale ciężkie (Cu, Zn, Pb, Cd, Cr⁶⁺, Hg),
- suma wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA).

Szczegółowy wykaz próbek wody podziemnej wytypowanych do analiz chemicznych w ramach oceny stanu zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego w rejonie projektowanej inwestycji (w zakresie wybranych wskaźników zanieczyszczeń) podano w Tab.1.

Zleciodawca: ABRYS Technika Sp. z o.o. Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	E:\Opracowania\Geoteko\2006\14_06 Łomża\DoKu_hydro\14_06_hydro.doc
Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne i projektowanego Zakładu Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów dla miasta Łomża	umowa nr: 14/1609/06 czerwiec 2006
Strona: 11	

Tabela 1 Zestawienie próbek wody podziemnej wytypowanych do szczegółowych analiz chemicznych w ramach rozpoznania stanu zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego w rejonie projektowanej inwestycji

Lp.	Numer	Poziom	Głębokość pobrania
1	7	pierwszy	Ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej na głębokości 11.5 m p.p.t. (112.46 m n.p.m.).
2	10	pierwszy	Ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej na głębokości 9.5 m p.p.t. (113.67 m n.p.m.).

Oznaczenie zawartości metali ciężkich wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej (AAS) wg procedury badawczej nr PB-08 (dla rtęci wg procedury badawczej nr PB-09), natomiast zawartość substancji organicznych (węglowodorów) określono metodą chromatografii gazowej z detekcją wychwytu elektronów GC – ECD. Wyniki laboratoryjnych badań chemicznych próbek wód podziemnych zamieszczono w Zał.6.4.

3.4.2. Badania chemiczne pojemności sorpcyjnej gruntu

Badania chemiczne próbek gruntu dotyczyły określenia oceny pojemności sorpcyjnej. Jako wskaźników wzorcowych przy określaniu sorbowalności gruntów wykorzystano chrom, ołów, cynk, olej mineralny i benzen. Szczegółowy wykaz próbek gruntu wytypowanych do analiz chemicznych w ramach oceny stanu zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego w rejonie projektowanego składowiska (w zakresie wybranych wskaźników zanieczyszczeń) podano w Tab.2.

Tabela 2 Zestawienie próbek gruntu wytypowanych do analiz chemicznych w ramach określenia pojemności sorpcyjnej spoistych gruntów podłoża

Lp.	Numer	Głębokość pobrania [m p.p.t.]
1	7	3.0
2	7	8.0
3	9	4.0
4	10	2.0

Oznaczenie zawartości metali ciężkich wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej (AAS) wg procedury badawczej nr PB-08 (dla rtęci wg procedury badawczej nr PB-09),

4. MORFOLOGIA I BUDOWA GEOLOGICZNA

Według klasyfikacji J. Kondrackiego (1988 r.) omawiany teren pod względem geomorfologicznym położony jest w północnej części Międzyrzecza Łomżyńskiego, które obejmuje obszar pomiędzy dolinami Narwi i Bugu i wchodzi w skład Niziny Północno-mazowieckiej. Projektowany Zakład, jak również istniejącego składowiska, zlokalizowany jest na lokalnym podłużnym wyniesieniu terenowym o kierunku NW-SE i łagodnie opadających zboczach we wszystkich kierunkach. Z analizy materiałów archiwalnych i mapy topograficznej, wynika że przez teren istniejącego składowiska z północnego zachodu na południowy wschód przebiega wododział wód powierzchniowych.

Teren przeznaczony pod projektowany Zakład jest płaski, o rzędnych w granicach 122.7-125.2 m n.p.m., łagodnie opadający w kierunku zachodnim.

W podłożu projektowanego Zakładu, do głębokości wykonanego rozpoznania (15m p.p.t.), stwierdzono duże zróżnicowanie budowy geologicznej zarówno w planie jak i w profilu związane z zaburzeniami w układzie stropu glin zwałowych. Nawiercane utwory można zaliczyć do osadów moreny czołowej. Reprezentowane są one przez piaszki i żwiry łodowcowe, gliny zwałowe oraz pyły i rzadziej gliny pylaste zastoiskowe stałału północno-mazowieckiego zlodowacenia środkowopolskiego (czwartorzęd). Pofałdowania stropu glin zwałowych są wynikiem działalności erozyjnej (głębokie wcięcia) oraz procesów glaciektomicznych. Wcięcia w stropie glin wykształcone są w postaci rynien (dolin) wypełnionych osadami piaszczystymi o różnej granulacji i utworami pylastymi. Rynny w stropie glin posiadają przebieg południkowy.

Układ naprzemienne występujących wyniesień stropu glin zwałowych i rynien wypełnionych gruntami piaszczystymi najwyraźniej obrazowany jest na przekroju V-V i prostopadłym do niego przekroju IV-IV. Widać na nich dwa wyniesienia „garby” stropu glin wyniesione do powierzchni terenu: jedno nawiercone otworem OW-9 drugie stwierdzone w otworze OW-7 oraz sondowaniami CPT-7 i CPT-9. Utwory piaszczysto-pylaste wypełniające pierwszą (zachodnią) rynię stwierdzono w otworze OW-10 i sondowaniu CPT-8 a drugą (wschodnią) otworem OW-

Zlecniodawca: ABRYS Technika Sp. z o.o. Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	E:\Opracowania\Geoteko\2006\14_06.Lomza\Doku_hydro\14_06_hydro.doc
Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne i projektowanego Zakładu Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów dla miasta Łomża	umowa nr. 14/1609/06 czerwiec 2006
Strona: 13	

11 i otworami archiwalnymi wykonanymi na potrzeby archiwalnych dokumentacji geologiczno-
inżynierskich i hydrogeologicznych. Głębokość rymien wynosi co najmniej 20 m.
Kompleks glin zwałowych na badanym obszarze zalega do głębokości ok. 100 mp.p.t..
Lokalnie (rejon Sławca) w obrębie glin nawiercano miąższe nawodnione przewarstwienia
piaszczyste, z których wody są ujmowane do celów użytkowych.
Przypowierzchniową budowę geologiczną ilustruje wycinek z Mapy Geologicznej Polski (Zał.
2a), a budowę podłoża pokazują przekroje hydrogeologiczne (Zał. 7).

5. WARUNKI HYDROGRAFICZNE I HYDROGEOLOGICZNE

Sieć hydrograficzna w analizowanym rejonie jest stosunkowo dobrze rozwinięta, przy czym
bazą drenażu wód spływowych i powierzchniowych z tego rejonu jest rzeka Narew, która
przepływa w odległości ok. 3 km na NW od granicy projektowanej inwestycji.
Rejon Zakładu odwadniany jest przez kilka bezimiennych cieków uchodzących do trzech
rzeczek opływających analizowany obszar, tj. Krzywa Noga (od północnego-wschodu i północy),
Ruż z dopływem Bzdziążek (od południa i południowego zachodu). Z analizy materiałów
archiwalnych wynika, że przez teren składowiska przebiega granica lokalnego wododziału wód
powierzchniowych o kierunku NW-SE.

Na terenie projektowanego Zakładu pierwszy poziom wód podziemnych nawiercono w
obrzebie utworów piaszczysto-pylastych zlodowacenia środkowopolskiego. Jest to poziom o
charakterze swobodnym, lokalnie lekko napięty przez przewarstwienia pylaste.
Stabilizuje się on na dwóch różnych poziomach: w centralnej części na rzędnej 112-114m
n.p.m. i w części północno-wschodniej na rzędnej ok. 117-118m n.p.m.
Różnica w rzędnych wynika z ukształtowania stropu glin zwałowych podścielających poziom
wodonośny. Utworzyły one dwa odizolowane zbiorniki wodonośne, które mogą jednak okresowo
pozostawać we wzajemnej łączności hydraulicznej.

Spływ wód tego poziomu odbywa się w kierunku zachodnim do rzeki Narew przepływającej w
odległości ok. 3.0km (rzędne brzegu na wysokości obszaru badań ok. 94 n.p.m.) oraz północno-
zachodnim gdzie w odległości ok. 1.8km przepływa rzeka Krzywa Noga (rzędne brzegu na
wysokości obszaru badań 99.6m n.p.m.). Wymienione rzeki stanowią bazę drenażu dla I poziomu
wodonośnego. Poziom ten zasilany jest przez infiltrację wód opadowych i roztopowych z

Zleceniodawca: ABRYS Technika Sp. z o.o. Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	E:\Opracowania\Geoteko\2006\14_06 Łomża\DoKu_hydro\14_06_hydro.doc
Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne i projektowanego Zakładu Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów dla miasta Łomża	umowa nr. 14/1609/06 czerwiec 2006
Strona: 14	

powierzchni terenu, co przy izolacji poszczególnych rynien może być również przyczyną

układania się zwierciadła wody na różnych poziomach.

Przepuszczalność utworów piaszczystych badanej warstwy wodonośnej określono na podstawie współczynnika przepuszczalności k obliczonego według wzoru empirycznego Krügera (na podstawie krzywych uziamienia badanych gruntów). Wartości współczynnika k zawierają się w granicach: $3.7 \times 10^{-5} \div 8.9 \times 10^{-5}$ m/s dla piasków drobnych i $1.0 \times 10^{-3} \div 1.5 \times 10^{-3}$ m/s dla pospółek. Średnia wartość współczynnika przepuszczalności k dla gruntów niespoistych budujących pierwszą warstwę wodonośną wynosi 2.75×10^{-4} m/s.

Układ hydroizohips dla pierwszej warstwy wodonośnej w zachodniej części analizowanego obszaru na terenie analizowanego obiektu, przedstawiono w Zatl.3.

Orientacyjna prędkość przepływu wód gruntowych w obrębie pierwszej warstwy wodonośnej, przy spadku hydraulicznym równym $i = 18\%$ wynosi $V = 0.4$ m/dobę.

Na podstawie wiercen, badań geofizycznych i materiałów archiwalnych można stwierdzić, że pierwszą warstwę wodonośną ogranicza (w podłożu gruntowym analizowanej inwestycji) kompleks słaboprzepuszczalnych glin zwałowych. Dla glin, na podstawie badań przepuszczalności w zmodyfikowanym aparacie trójosiowego ściskania (Zatl. 6.5) określono wartość współczynnika przepuszczalności k, która mieści się przedziale $1.4 \times 10^{-10} - 1.7 \times 10^{-10}$ m/s. Uzyskany wynik świadczy, że warstwę glin zwałowych można uznać za grunt słaboprzepuszczalny, niemniej nie można wykluczyć istnienia w obrębie glin zwałowych laminacji i przewarstwień piaszczystych stanowiących uprzywilejowane drogi przepływu wód gruntowych. Ponadto, gliny morenowe nie tworzą ciągłej warstwy w podłożu analizowanej inwestycji.

Wody podziemne w osadach czwartorzędowych o charakterze użytkowym występują w obrębie nieciągłych przewarstwień w obrębie glin zwałowych, o różnej miąższości i na różnych głębokościach. Poziom ten ujmowany jest w Ślawcu na głębokości 46m p.p.t. i ma miąższość 24m.

Trzeciorzędowe użytkowe piętro wodonośne ujmowane jest z osadów miocenu i oligocenu w Miastkowie i występuje na głębokości odpowiednio 104m i 204m. Stanowi ono wg. A.S Kleczkowski GZWP –subniecka warszawska (nr 215).

Wody tych dwóch poziomów ze względu na głębokość występowania i dużą miąższość nadkładu nie są zagrożone funkcjonowaniem projektowanego Zakładu.

Zleceńodawca: ABRYS Technika Sp. z o.o.	J:\Opracowania\Geoleko\2006\14_06 Łomża\DoKu_hydro\14_06_hydro.doc
Wykonawca: Geoleko Sp. z o.o.	umowa nr: 14/1609/06
Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne i projektowanego Zakładu Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów dla miasta Łomża	czerwiec 2006
	Strona: 15

Warunki hydrogeologiczne ilustrują przekroje hydrogeologiczne (Załącznik 7) oraz wycinek Mapy Hydrogeologicznej Polski, arkusze Ostrołęka (Załącznik 2b).

6. INTERPRETACJA WYNIKÓW BADAŃ GEOFIZYCZNYCH

Interpretację ilościową sondowań prowadzono techniką komputerową, w oparciu o system INCEL, opracowany na Uniwersytecie Warszawskim.

W wyniku interpretacji ilościowej krzywych SGF wydzielono warstwy fizyczne zróżnicowane pod względem oporów właściwych, którym w oparciu o parametryczne materiały wiertnicze i charakterystykę oporową skał z regionu badań, przypisano odpowiednią litologię i na tej podstawie opracowano przekroje geoelektryczne (wraz z ich geologiczną interpretacją).

Charakterystyka oporowa skał w regionie projektowanej części wysypiska przedstawia się następująco:

- piaski przypowierzchniowe, suche..... 600 - 3780 Ωm
- piaski zawadnione (rozwinięte erozyjne?)..... 211 - 339 Ωm
- gliny pylaste, pyły..... 20 - 37 Ωm
- kompleksy piaski / pyły / mułki..... 62 - 232 Ωm
- gliny piaszczyste (podłoża)..... 25 - 44 Ωm

Wyniki interpretacji przedstawiono na zgeologizowanych przekrojach geoelektrycznych (Załącznik 6.2.1 i 6.2.3)

Generalnie, w czwartorzędzie rozpoznany do stopu piaszczystych glin zwałowych, tj. głębokości ok. 28 - 30 m, dominują utwory piaszczyste - pyłowe, miejscami przykryte od powierzchni przez gliny pylaste i pyły.

Najgłębszą, zarejestrowaną na przekrojach warstwą, są gliny piaszczyste o oporach właściwych 25 - 44 Ωm. Strop tych osadów wyinterpretowano na głębokości 28 - 30 m pgt, tj. na rzędnej 90 - 100 m npm.

Wyżej występuje warstwa piaszczysto - pylasta - mułkowa, zawadniona, o miąższości ok. 15 metrów i bardzo zmiennych oporach wahających się od 62 do 232 Ωm. To zróżnicowanie oporowe wynika z zawartości frakcji piaszczystej.

Kompleks ten przykryty jest przez gliny pylaste i pyły (opor 20 - 37 Ωm, miąższość 2 - 5 m), miejscami dochodzące do powierzchni terenu, miejscami przykryte przez warstwę piaszczystą lokalnie zawadnioną w spagu.

Zleceńodawca: ABRYS Technika Sp. z o.o. Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	E:\Opracowania\Geoteko\2006\14_06 Łomża\DoKu_Hydro\14_06_hydro.doc
Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne i projektowanego Zakładu Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów dla miasta Łomża	umowa nr: 14/1609/06
Strona: 16	czerwiec 2006

7. ANALIZA WYNIKÓW BADAŃ CHEMICZNYCH GRUNTU I WODY PODZIEMNEJ

7.1. Analiza wyników badań wody podziemnej

Dla próbek wody podziemnej uzyskane wartości stężeń oznaczanych wskaźników porównano z wartościami dopuszczalnymi dla obszaru szkodliwego-urbanistycznego typu C (tereny przemysłowe) wg wytycznych Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska zawartych we „Wskazówkach metodycznych do oceny stopnia zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych produktami ropopochodnymi i innymi substancjami chemicznymi w procesach rekultywacji” (1995) [7] oraz z wartościami dopuszczalnymi dla wód III (niskiej) klasy jakości wód podziemnych wg „Klasyfikacji jakości zwykłych wód podziemnych dla potrzeb monitoringu środowiska” (1995) [8] opracowanej również przez Państwową Inspekcję Ochrony Środowiska.

W badanych próbkach wody gruntowej nie stwierdzono obecności oznaczanych wskaźników zanieczyszczeń (z grupy węglowodorów i metali ciężkich) w stężeniach powyżej wartości dopuszczalnych określonych ww. źródłach.

Oznaczana zawartość przewodności elektrycznej właściwej i odczynu pH pozwała zaliczyć badane wody gruntowe do wód II (średniej) klasy jakości wg PİOŚ [8].

Uzyskane wyniki badań mogą być traktowane jako „tło” dla dalszych badań prowadzonych w ramach monitoringu składowiska odpadów.

7.2. Ocena pojemności sorpcyjnej gruntu

Dla oceny sorpcyjności badanych gruntów przyjęto zasady stosowane dla modelowania infiltracyjności lub chłonności złóż filtracyjnych. Wykorzystano tu analogię procesu sorbowania zanieczyszczeń do zjawiska związanego z przemieszczaniem się roztworu wodnego różnych zanieczyszczeń przez złożę gruntowe (przy zachowaniu pionowego kierunku przepływu). Próby polegały na umieszczeniu tych samych objętości prób gruntu (uprzednio suszonego powietrzenie) w modelach filtrów o średnicy 3 cm, wysokości złoża 50 cm, a następnie „filtrowaniu” wodnej

Zleceńodawca: ABRYS Technika Sp. z o.o. Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	E:\pracowania\Geoteko\2006\14_06 Łomża\Udok hydro\14_06_hydro.doc
Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne i projektowanego Zakładu Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów dla miasta Łomża	umowa nr: 14/1609/06
	czerwiec 2006
	Strona: 17

mieszczający preparowanej przez dodanie różnych domieszek przyjętych jako reprezentatywne. Jako reprezentatywne wskaźniki przyjęto: chrom, ołów, cynk, olej mineralny i benzen. Preparowaną mieszaninę oznaczano analitycznie uściślając uzyskane stężenia poszczególnych wskaźników. Następnie daną mieszaninę filtrowano łaminarnie poprzez poszczególnie frakcje badanych gruntów używając tę samą objętość wypielnienia. Za moment wyczerpania pojemności sorpcyjnej danego złoża było uzyskanie „filtratu” o zbliżonym stężeniu do wzorca surowego (spreparowanej mieszaniny). Przybliżone wartości zaadsorbowanych wskaźników na danej ilości złoża zestawiono w kol. 4, 5, 6 i 7 tabeli w Zał. 6.4.

Jak wykazały uzyskane wyniki najbardziej efektywnie (w stosunku do pozostałych wskaźników) sorbowane są węglowodory.

Orientacyjnie (stosując uproszczone przeliczenia) ocenia się ze sorbowalność badanych gruntów zawiera się w granicach 35-150 g/m³ danego gruntu.

8. PROGNOZA WPŁYWU PLANOWANEJ INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO Z ZALECENAMI DOTYCZĄCYMI MONITORINGU

Planowane przedsięwzięcie polegające na budowie Zakładu Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów dla miasta Łomży w m. Czartoria musi spełniać wymagania stawiane tego typu obiektom zawarte 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), które zapewniają bezpieczne dla zdrowia ludzi i dla środowiska unieszkodliwianie (sortowanie i składowanie) odpadów, a w szczególności zapobiegają zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych, gleby, ziemi oraz powietrza.

Potencjalne zagrożenia związane z budową i eksploatacją składowiska wiązały się z emisją do powietrza substancji zapachowych (odorów) i bioogazu, zwiększenia zapylenia, rozwiewaniem odpadów, gromadzeniem odcieków i procesem unieszkodliwiania odcieków. Kontrolowanie tych procesów, jak również zapewnienie stateczności geotechnicznej składowanych odpadów, poprzez rozwiązania projektu budowlanego ma zminimalizować skutki budowy i eksploatacji składowiska dla środowiska naturalnego.

Zleceńodawca: ABRYS Technika Sp. z o.o.	Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.
\\PIOTR\FK\pracowania\Geoteko\2006\14_06	umowa nr. 14/1609/06
Łomża\Doku_hydro\14_06_hydro.doc	czerwiec 2006
Strona: 18	

Warstwy geologiczne podłoża nie spełniają wymogów stawianych izolacjom (barierom) naturalnym, dlatego na etapie opracowania projektu budowlanego, oprócz izolacji syntetycznej, należy przewidzieć wykonanie sztucznej bariery geologicznej.

W związku z tym, że analizowane przedsięwzięcia na podstawie Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. „w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko” (Dz. U. Nr 257, poz. 2573) jest zaliczane do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (dla których może być wymagane sporządzenie raportu o oddziaływaniu na środowisko) szczegółowa analiza wpływu przedmiotowego przedsięwzięcia na środowisko zostanie zawarta w raporcie o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko.

Monitoring środowiska powinien być prowadzony zgodnie z wytycznymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 r. „w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu środowisk odpadów” (Dz. U. Nr 220, poz. 1858). Monitoring środowiska dzieli się na trzy fazy, tj. fazę przedeksplatacyjną, fazę eksploatacji oraz fazę poeksploatacyjną, różniące się zakresem badań i częstotliwością pomiarów. W odniesieniu do środowiska gruntowo-wodnego w ramach monitoringu należy kontrolować:

- wielkość przepływu wód powierzchniowych,
- skład wód powierzchniowych (ze wskazaniem parametrów wskaźnikowych),
- objętość wód odciekowych,
- skład wód odciekowych,
- poziom wód podziemnych,
- skład wód podziemnych (ze wskazaniem parametrów wskaźnikowych).

Ponadto, w skład badań monitoringowych wchodzi kontrola ilości i składu gazu skarp składowiska.

W przypadku analizowanego składowiska proponuje się wykonanie 4 piezometrów

kontrolnych, w tym dwa piezometry zafiltrowane na kierunku odpływu wód podziemnych od zachodniej strony projektowanego Zakładu, jeden w obrębie projektowanego składowiska oraz 1 w rejonie otworu OW-11 (po wschodniej stronie projektowanego zakładu). Dodatkowo należy

Zleceniodawca: ABRYS Technika Sp. z o.o. Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	E:\Opracowania\Geoteko\2006\14_06 Łomża\Doku_hydro\14_06_hydro.doc
Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne i projektowanego Zakładu Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów dla miasta Łomży	umowa nr: 14/1609/06
Strona: 19	czerwiec 2006

przeanalizować przydatność istniejącej sieci piezometrów (wokół istniejącego składowiska) i możliwości włączenia jej w projektowaną sieć monitoringu składowiska.
Zakres badań powinien obejmować parametry wyszczególnione ww. rozporządzeniu, a mianowicie:

- odczyn pH,
- przewodność elektryczną właściwą,
- ogólny węgiel organiczny,
- metale ciężkie (miedź, cynk, ołów, kadm, chrom i rtęć),
- sumę wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych,
- ewentualnie inne wskaźniki z listy wyszczególnionej w klasyfikacji wód.

9. WNIOSKI I ZALECENIA

- Budowa geologiczna na omawianym terenie jest bardzo zróżnicowana zarówno w planie jak i w profilu pionowym. Przejawia się ono dużym połaďdowaniem stropu glin zwałowych. Nawiercone osady zaliczyć można do moreny czołowej i reprezentowane są one przez piaski i żwiry fluwioglacjalne, osady zastoiskowe oraz gliny zwałowe. Wciąćcia w stropie glin zwałowych o głębokości co najmniej 20m tworzą rymy o przebiegu południkowym.
- W podłożu projektowanego przedsięwzięcia stwierdzono występowanie jednego czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Jest to poziom o zwierciadle swobodnym, lokalni lekko napięty przez przewarstwienia pylaste. Stabilizuje się on na dwóch różnych poziomach: w centralnej części na rzędnej 112-114m n.p.m. i w części północno-wschodniej na rzędnej ok. 117-118m n.p.m.
- Zróżnicowanie kierunków przepływu i rzędnych stabilizacji wynika z ukształtowania stropu glin zwałowych podścielających ten poziom wodonośny. Utworzyły one dwa odizolowane zbiorniki wodonośne, które mogą jednak okresowo pozostawać we wzajemnej łączności hydraulicznej.
- Wody podziemne o charakterze użytkowym występują w obrębie dużych soczewek i przewarstwień w glinach zwałowych. W najbliższych ujęciach (w Sławnie) występuje on na głębokości 46m.
- Trzeciorzędowe piętro wodonośne ujmowane jest na głębokości ok. 100 i 200m w najbliższych ujęciach w Miaszkowie.

Zlecniodawca: ABRYS Technika Sp. z o.o. Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.	E:\Opracowania\Geoteko\2006\14_06 Łomża\DoKu_hydro\14_06_hydro.doc
Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne i projektowanego Zakładu Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów dla miasta Łomża	umowa nr: 14/1609/06
	czerwiec 2006
	Strona: 20

- Wody tych dwóch poziomów ze względu na głębokość występowania i dużą miąższość nadkładu nie są zagrożone funkcjonowaniem projektowanego Zakładu. Występujące w podłożu grunty spoiste nie spełniają wymagań stawianych naturalnym warstwowym (barierom) izolacyjnym z uwagi na wysoki współczynnik filtracji. Ponadto, w obrębie warstwy glin zwałowych stwierdzono występowanie licznych nawodnionych przewarstwień piaszczystych. W związku z tym w pracach projektowych należy przewidywać wykonanie sztucznej bariery geologicznej i izolacji syntetycznej.
- Wykonane badania geofizyczne potwierdziły ciągłości warstwy utworów morenowych w rozdzielających warstwy gruntu niespoistych.
- Stan wód gruntowych I warstwy wodonośnej nie nosi cech oddziaływania antropogenicznego. W badanych próbkach wody gruntowej nie stwierdzono obecności oznaczanych wskaźników zanieczyszczeń (z grupy węglowodorów i metali ciężkich) w stężeniach powyżej wartości dopuszczalnych określonych w źródłach przytoczonych w rozdz. 7.1. Po wykonaniu planowanego przedsięwzięcia nie przewiduje się zmian właściwości fizycznych i chemicznych wód badanych poziomów wodonośnych.
- Badania pojemności sorpcyjnej morenowych gruntu wykazały, iż najlepiej sorbowane są zanieczyszczenia pochodzenia petropochodnego. Orientacyjnie (stosując uproszczone przeliczenia) ocenia się ze sorbowalność badanych gruntu zawiera się w granicach 35-150 g/m³ danego gruntu.
- Przy zastosowaniu skutecznego systemu zabezpieczenia podstawy składowiska oraz ujęcia i unieszkodliwieniu odcieków ze składowiska, projektowany obiekt nie będzie stwarzał zagrożenia dla wód podziemnych.
- Przed przystąpieniem do budowy składowiska, w oparciu o dane zawarte w niniejszej dokumentacji, należy zaprojektować sieć monitorującą wody podziemne w ramach monitoringu składowiska zgodnie z wytycznymi Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 r. „w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów” (Dz. U. Nr 220, poz. 1858).
- Przy zachowaniu wszystkich uwag i zaleceń zawartych w niniejszej dokumentacji, które wynikają z przepisów prawa w zakresie ochrony środowiska w odniesieniu do udokumentowanych warunków geologicznych, planowana inwestycja może zostać zrealizowana bez negatywnego wpływu na środowisko gruntowo-wodne.

Zlecająca: ABRYS Technika Sp. z o.o.		I:\Pracowania\Geoteko\2006\14_06 Łomża\Udok_hydro\14_06_hydro.doc	
Wykonawca: Geoteko Sp. z o.o.		umowa nr: 14/1609/06	
Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne i projektowanego Zakładu Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów dla miasta Łomża		czerwiec 2006	
Strona: 21			