

# GEOSET S.C.

A. Kuzora, A. Kryczalło, P. Kozak

## OPINIA GEOTECHNICZNA

GEOTECHNICZNE ROZPOZNANIE BUDOWY PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
DO PROJEKTU MODERNIZACJI SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ  
NA TERENIE SKŁADOWISKA ODPADÓW

EKO DOLINA SP. Z O.O.

ŁĘŻYCE

GMINA WEJHEROWO, POWIAT WEJHEROWSKI, WOJEWÓDZTWO POMORSKIE

### Autorzy opracowania:

dr inż. Arkadiusz Kryczalło  
upr bud. nr POM/0123/POOK/09  
certyfikat PKG nr 0206



mgr inż. Paweł Kozak  
członek Polskiego Komitetu Geotechniki



dr inż. Agnieszka Kuzora  
członek Polskiego Komitetu Geotechniki



mgr inż. Jan Adamski

Zleceniodawca: Eko Dolina Sp. z o.o.

Łężyce

Al. Parku Krajobrazowego 99

84-207 Koleczkowo

zamówienie nr 6/X/2012 z dnia 15.10.2012 r.

Gdańsk, listopad 2012 r.



## SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP .....	3
2.	ZAKRES WYKONANYCH PRAC .....	4
2.1	Prace terenowe .....	4
2.2	Prace laboratoryjne.....	4
2.3	Prace kameralne .....	4
3.	BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE.....	5
4.	CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA .....	6
5.	WNIOSKI .....	6

### Załączniki:

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000
2. Karty dokumentacyjne otworów badawczych
3. Przekroje geotechniczne
4. Tabela objaśnień symboli i znaków
5. Karty wyników laboratoryjnych

## 1. WSTĘP

Opracowanie wykonano na zlecenie **Eko Dolina sp. z o.o.** z siedzibą w Łęczycach, Al. Parku Krajobrazowego 99, 84-207 Koleczkowo zgodnie z zamówieniem nr 6/X/2012 z dnia 15.10.2012 r.

Podstawą opracowania są terenowe i laboratoryjne badania gruntu wykonane na składowisku odpadów komunalnych „Eko Dolina” w Łęczycach, gmina Wejherowo. Badania przeprowadzono w październiku 2012 r.

Celem badań jest określenie budowy podłoża gruntowego na potrzeby modernizacji sieci kanalizacji deszczowej na składowisku odpadów, w tym w szczególności – poziomów zalegania i właściwości filtracyjnych piasków występujących w podłożu składowiska.

Zakres prac oraz lokalizacje punktów badawczych uzgodniono ze Zleceniodawcą.

Zakres opracowania:

1. prace terenowe:
  - odwierty mechaniczne - **16 sztuk o głębokości 6,0 ÷ 10,0 m, łącznie 140,0 mb;**
  - pobranie próbek piasków do analizy współczynnika filtracji;
2. wykonanie makroskopowych badań gruntu;
3. badania laboratoryjne gruntu;
4. wnioski dotyczące stanu podłoża gruntowego.

W opracowaniu wykorzystano materiały:

- ♣ Materiały udostępnione przez Zleceniodawcę
- ♣ Wiłun Z.: Zarys geotechniki. Wyd. WKŁ, Warszawa, 2000.
- ♣ PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
- ♣ PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego.
- ♣ PN-B-02479:1998. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- ♣ Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r.

## 2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

### 2.1 Prace terenowe

Badania terenowe przeprowadzono w październiku 2012 r. pod nadzorem geotechnicznym mgr inż. Jana Adamskiego.

W ramach prac terenowych wykonano 16 odwiertów geotechnicznych wiertnicą mechaniczną typu WHP-09. Lokalizację punktów badawczych ustalono ze Zleceniodawcą na podstawie planu sytuacyjno-wysokościowego udostępnionego

W czasie wierceń pobrano próby gruntu o naturalnej wilgotności. Wszystkie próby zbadano makroskopowo oraz ustalono ich poziom zalegania względem powierzchni terenu. Określono głębokość występowania zwierciadeł wód gruntowych. W dwunastu punktach badawczych, z głębokości 3,3 ÷ 10,0 m p.p.t., pobrano próbki piasków do analizy sitowej oraz w celu laboratoryjnego określenia współczynnika wodoprzepuszczalności.

Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na planach sytuacyjnych w skali 1:1 000 (załącznik nr 1).

### 2.2 Prace laboratoryjne

W ramach prac laboratoryjnych wykonano:

- badania makroskopowe pobranych próbek gruntów;
- analizy granulometryczne;
- badanie współczynnika wodoprzepuszczalności.
- Badania wykonano we własnym laboratorium geotechnicznym zgodnie z normą PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego.

### 2.3 Prace kameralne

W ramach prac kameralnych wykonano:

- plany sytuacyjne z lokalizacją otworów w skali 1:1000;
- karty odwiertów geotechnicznych;
- przekroje geotechniczne;
- karty z wynikami badań laboratoryjnych;
- część tekstową opracowania.

### 3. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

Teren badań położony jest w miejscowości Łężyce, gmina Wejherowo, na terenie składowiska odpadów komunalnych „Eko Dolina”, numery działek 7/58 i 7/60. Obszar, na którym wykonano badania, znajduje się w pobliżu kwater składowania odpadów komunalnych (otwory od W4 do W11 oraz otwór W15), w pobliżu zabudowań sortowni odpadów (otwory W1, W2, W3 i W16), oraz w pobliżu przepompowni oraz basenów gromadzenia wód opadowych (otwory W12, W13 i W14). Teren jest względnie płaski, obsiany trawą, o rzędnych od 162,3 do 174,8 m n.p.m.

Pod względem geomorfologicznym badany obszar leży w strefie krawędziowej Pojezierza Kaszubskiego w kierunku Pradoliny Redy-Łeby. Na podstawie wykonanych badań geotechnicznych stwierdzono, że w wierzchnich warstwach podłoża zalegają nasypy niekontrolowane o miąższości dochodzącej do 2,20 m oraz warstwy humusu o miąższościach od 0,20 m do 0,50 m. Na części terenu stwierdzono zaleganie piasków gliniastych już od poziomu terenu (nie stwierdzono występowania nasypów czy humusu). Nasypy, zbudowane z piasków, piasków gliniastych, glin, torfów i namulów, występują zwłaszcza w części północnej terenu w pobliżu basenów gromadzenia wód opadowych.

Pod warstwami nasypowymi występują warstwy glin piaszczystych przechodzących w piaski gliniaste w stanie plastycznym. Ich miąższość jest zróżnicowana:

- w części zachodniej terenu składowiska (otwory W1-W3 oraz W16) stwierdzono, że miąższość tych warstwy wynosi od 3,0 do 4,6 m, a spągi warstw sięgają do rzędnych 168,90÷173,00 m n.p.m.
- w kierunku wschodnim tj. w otworach W4, W5 i W6 stwierdzono, że miąższość glin / piasków gliniastych wynosi od 5,1 do 8,3 m a spągi warstw sięgają do rzędnych 162,7÷167,5 m n.p.m.
- w części wschodniej i północno-wschodniej tj. w otworach od W7 do W13 oraz W15 nie dowiercono się do spągu warstwy piasków gliniastych / glin, występują tu jedynie przewarstwienia piasków średnich;
- w otworach W12 i W13 miąższość piasków gliniastych i glin wynosi od 4,0 do 5,9 m, a spągi warstw sięgają do rzędnych 156,2 ÷ 157,8 m n.p.m.

Poniżej warstw glin/piasków gliniastych w otworach od W1 do W6 oraz w otworze W16 stwierdzono zaleganie piasków średnich, w stanie średnio-zagęszczonym. Z tych otworów, a także z przewarstwień piaskowych w pozostałych otworach pobrano próbki gruntu do badań laboratoryjnych.

Na terenie składowiska nie nawiercono zwierciadła wody gruntowej. Występowanie zwierciadła

wody stwierdzono w warstwie nasypów w otworach W12 i W13, ale jest to spowodowane bliskością basenów do gromadzenia wód opadowych.

Układ zalegania poszczególnych utworów z przebiegiem wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono na kartach odwiertów oraz na przekrojach geotechnicznych stanowiących załączniki nr 2 i 3.

#### 4. CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA

W podłożu dokumentowanego terenu występują grunty antropogeniczne w postaci nasypów niebudowlanych i humusu oraz grunty rodzime zbliżone do siebie genezą i litologią. Układ warstw jest niejednorodny, zmienny w zależności od położenia punktu badawczego. Grunty można podzielić na trzy zasadnicze warstwy, ze względu na ich wodoprzepuszczalność.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

**Warstwa geotechniczna I** – to nasypy niebudowlane składające się z piasków, piasków gliniastych, glin, torfów i namulów. Grunty cechują się niskimi właściwościami filtracyjnymi - zalicza się je do grupy gruntów słabo przepuszczalnych lub wątpliwych.

**Warstwa geotechniczna II** – to gliny piaszczyste i piaski gliniaste, przewarstwione wzajemnie. Grunty cechują się niskimi właściwościami filtracyjnymi - zalicza się je do grupy gruntów słabo przepuszczalnych.

**Warstwa geotechniczna III** – to piaski średnie – określa się je jako grunty średnio przepuszczalne.

#### 5. WNIOSKI

Charakter projektowanej modernizacji sieci kanalizacji deszczowej oraz budowa podłoża gruntowego pozwalają zakwalifikować obiekt do pierwszej kategorii geotechnicznej wg Rozp Min. TBiGM.

Grunty zakwalifikowane do warstwy geotechnicznej II i III nadają się do bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych.

Grunty, oznaczone jako warstwa geotechniczna III, charakteryzują się wysokim współczynnikiem filtracji i (przy nisko położonym poziomie zwierciadła wody gruntowej) nadają się do rozsączania wód. Współczynnik filtracji oszacowany na podstawie krzywych uziarnienia warstwy III oscyluje pomiędzy

$8,32 \times 10^{-5}$  a  $3,27 \times 10^{-4}$  m/s, zaś określony na podstawie pomiarów w aparacie ITB-ZW-K2 oscyluje pomiędzy  $6,56 \times 10^{-6}$  a  $5,01 \times 10^{-5}$  m/s. Zestawienie wyników analiz i pomiarów zamieszczono poniżej. W tabeli zestawiono wyniki badań współczynnika filtracji na dzień 15.11.2012 – pozostałe badania w trakcie realizacji. Ostateczna wartość współczynnika filtracji dla warstwy III zostanie określona po zakończeniu wszystkich badań laboratoryjnych.

Tab.1. zestawienie wyników analiz współczynnika filtracji

opis próbki	współczynnik filtracji wzór amerykański	pomierzony współczynnik filtracji
	[m/s]	[m/s]
W1 4,8-5,8	9,83E-05	6,56E-06
W1 5,8-9,0	1,16E-04	1,40E-05
W1 9,0-9,5	1,92E-04	
W2 4,1-6,5	1,64E-04	1,33E-05
W3 3,3-5,0	9,44E-05	
W3 5,0-10,0	9,29E-05	
W4 7,5-9,0	1,09E-04	
W5 6,3-10,0	3,27E-04	5,01E-05
W6 8,3-10,0	1,33E-04	3,85E-05
W10 7,5-10,0	8,32E-05	
W14 6,4-8,0	9,33E-05	
W16 4,8-6,0	1,81E-04	4,22E-05

W czasie badań (październik 2012) nie nawiercono zwierciadła wody gruntowej. Jedynie w otworach W12 i W13 stwierdzono występowanie sączeń związanych z bliską lokalizacją zbiorników retencyjnych.

Analiza warunków gruntowo – wodnych pozwala na stwierdzenie, że najkorzystniejsze warunki dla odprowadzenia wód opadowych dla początkowej zlewni tj. od budynku biurowca do hal sortowni, przerobu i utylizacji odpadów występują w rejonie otworów W1, W2, W3. W rejonie tym, pod przypowierzchniową warstwą glin, występują piaski o współczynniku filtracji na poziomie  $8,8 \times 10^{-5}$  m/s. W otworach tych nie nawiercono swobodnego zwierciadła wody gruntowej (co wskazuje na to, że może ono wystąpić poniżej poziomu rozpoznania).

W rejonie otworów od W6 do W9 występują niekorzystne dla lokalizacji studni rozsączających warunki gruntowe. W podłożu, pomimo przegłębienia otworów wiertniczych, nie udało się nawiercić spągu utworów spoistych (słabo przepuszczalnych).

Ze względu na ograniczone obszarowo możliwości odprowadzania wód w rejonie składowisk śmieci jedynym terenem, który odznacza się stosunkowo korzystnymi przekrojami geologicznymi jest obszar skupiony przy otworze W10. Zasadnym jest więc zbadanie większego zakresu wymienionego obszaru.

✓ RPT

opis próbki	współczynnik filtracji wzór amerykański	pomierzony współczynnik filtracji
	[m/s]	[m/s]
W1 4,8-5,8	9,83E-05	6,56E-06
W1 5,8-9,0	1,16E-04	1,40E-05
W1 9,0-9,5	1,92E-04	2,36E-05
W2 4,1-6,5	1,64E-04	1,33E-05
W3 3,3-5,0	9,44E-05	1,49E-06
W3 5,0-10,0	9,29E-05	1,15E-05
W4 7,5-9,0	1,09E-04	3,17E-06
W5 6,3-10,0	3,27E-04	5,01E-05
W6 8,3-10,0	1,33E-04	3,85E-05
W10 7,5-10,0	8,32E-05	1,57E-05
W14 6,4-8,0	9,33E-05	8,12E-06
W16 4,8-6,0	1,81E-04	4,22E-05

Zwierciadła wody gruntowej w badaniach nie udało się osiągnąć. Jedynie w otworach W-12 i W-13 stwierdzono występowanie sączeń związanych z bliską lokalizacją zbiorników retencyjnych.

Analiza warunków gruntowo – wodnych pozwala na stwierdzenie, że najkorzystniejsze warunki dla odprowadzenia wód opadowych dla początkowej zlewni tj. od budynku biurowca do hal sortowni, przerobu i utylizacji odpadów występują w rejonie otworów W-1, W-2, W-3. W rejonie tym pod powierzchnią warstwą glin występują piaski o współczynniku filtracji na poziomie  $8,8 \times 10^{-5}$  m/s. W otworach tych nie nawiercono swobodnego zwierciadła wody gruntowej (co wskazuje na to że może ono wystąpić poniżej poziomu rozpoznania).

W rejonie otworów od W6 do W9 występują niekorzystne dla lokalizacji studni rozsączających warunki gruntowe. W podłożu, pomimo przegłębienia otworów wiertniczych, nie udało się nawiercić spągu utworów spoistych (słabo przepuszczalnych).

Ze względu na ograniczone terenowo możliwości odprowadzania wód w rejonie składowisk śmieci jedynym terenem, który odznacza się stosunkowo korzystnymi przekrojami geologicznymi jest obszar skupiony przy otworze W-10. Zasadnym jest więc zbadanie większego zakresu wymienionego obszaru.



## **Załączniki**

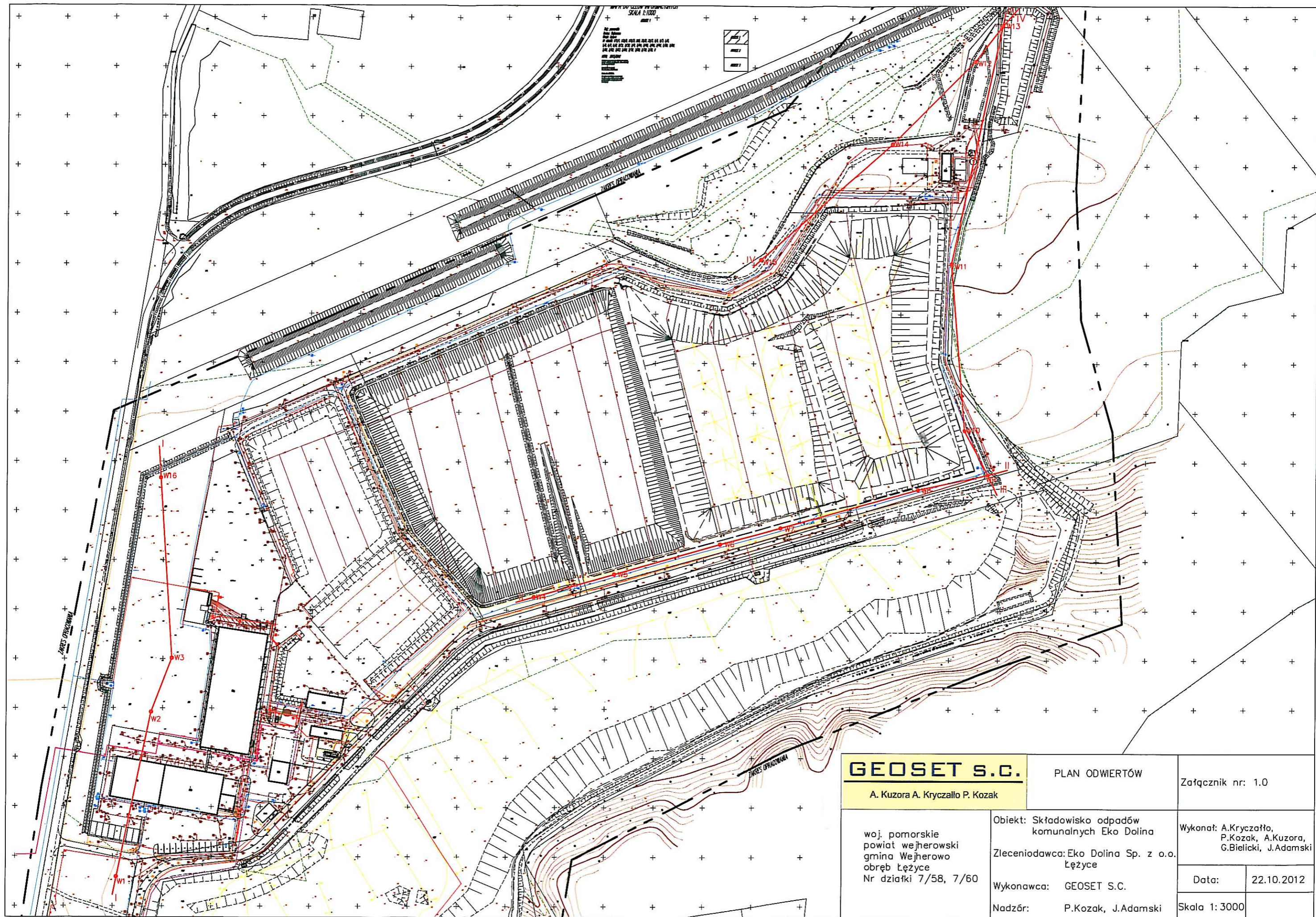
**1. MAPA DOKUMENTACYJNA – SKALA 1:1000**

**2. KARTY DOKUMENTACYJNE OTWORÓW BADAWCZYCH**

**3. PRZEKROJE GEOTECHNICZNE**

**4. TABELA OBJAŚNIEŃ SYMBOLI I ZNAKÓW**

**5. WYNIKI BADAŃ LABORATORYJNYCH**



**GEOSET S.C.**

A. Kuzora A. Kryczalfo P. Kozak

PLAN ODWERTÓW

Załącznik nr: 1.0

woj. pomorskie  
powiat wejherowski  
gmina Wejherowo  
obręb Łężyce  
Nr działki 7/58, 7/60

Obiekt: Składowisko odpadów  
komunalnych Eko Dolina

Zleceniodawca: Eko Dolina Sp. z o.o.  
Łężyce

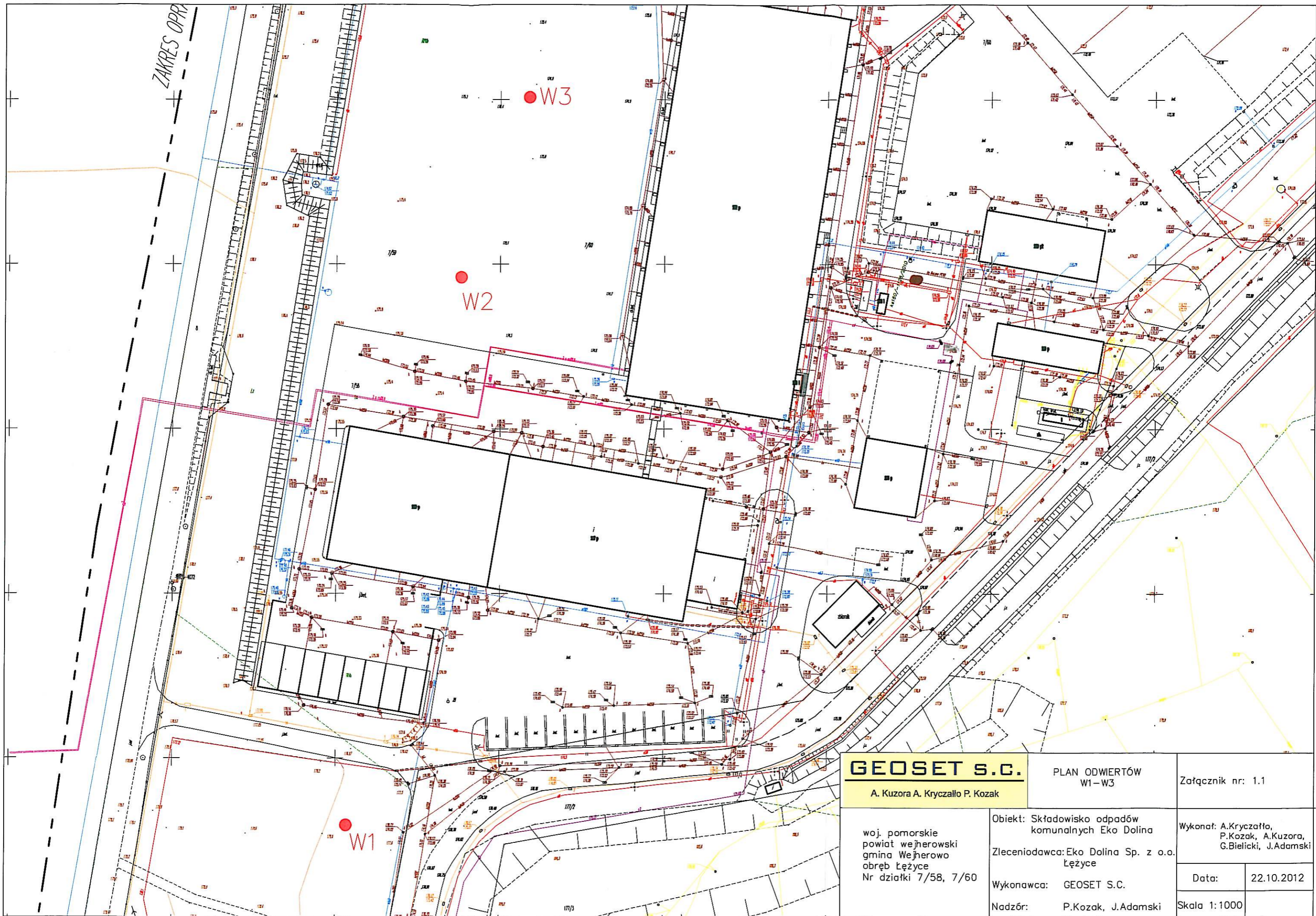
Wykonawca: GEOSET S.C.

Nadzór: P.Kozak, J.Adamski

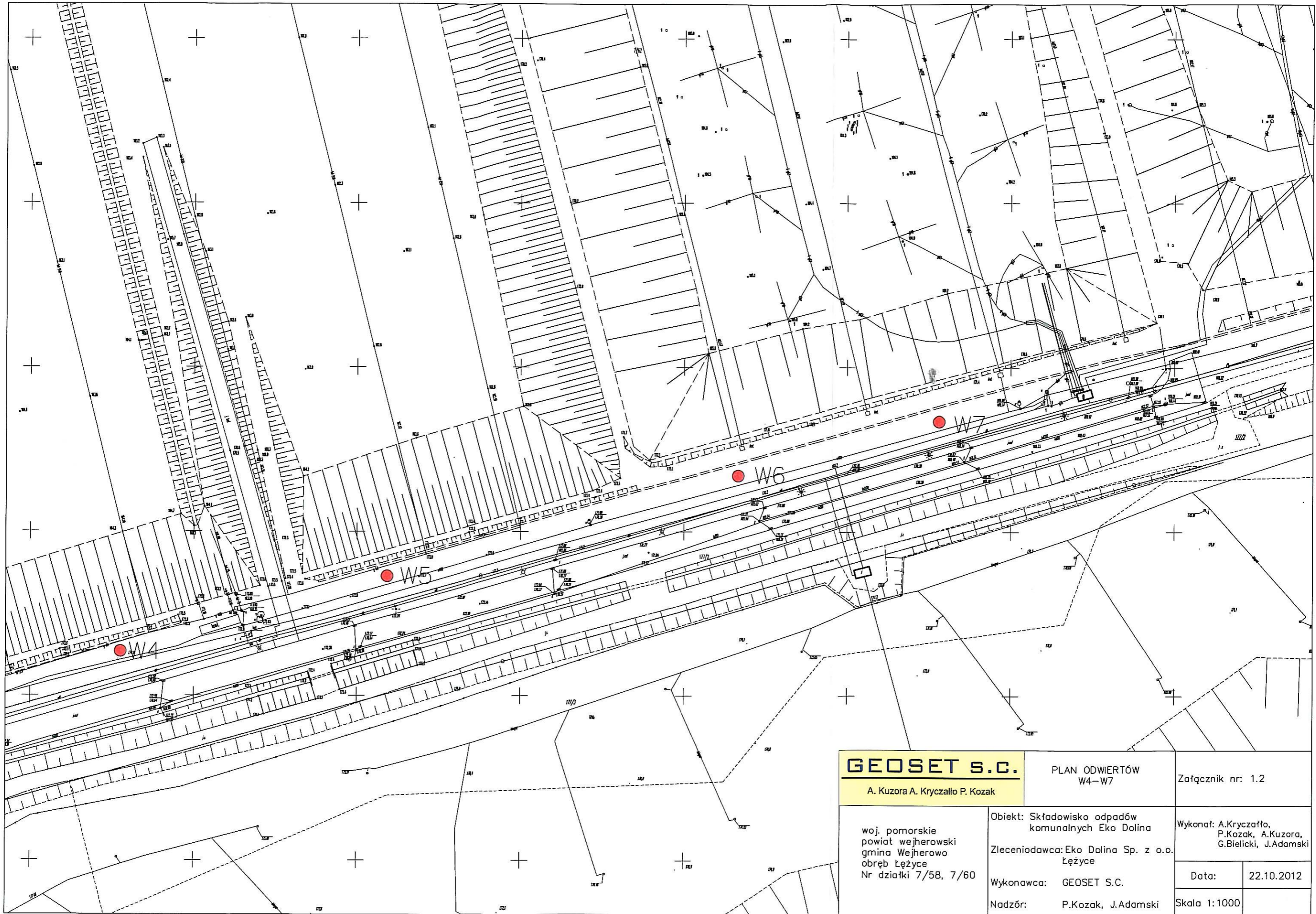
Wykonał: A.Kryczalfo,  
P.Kozak, A.Kuzora,  
G.Bielicki, J.Adamski

Data: 22.10.2012

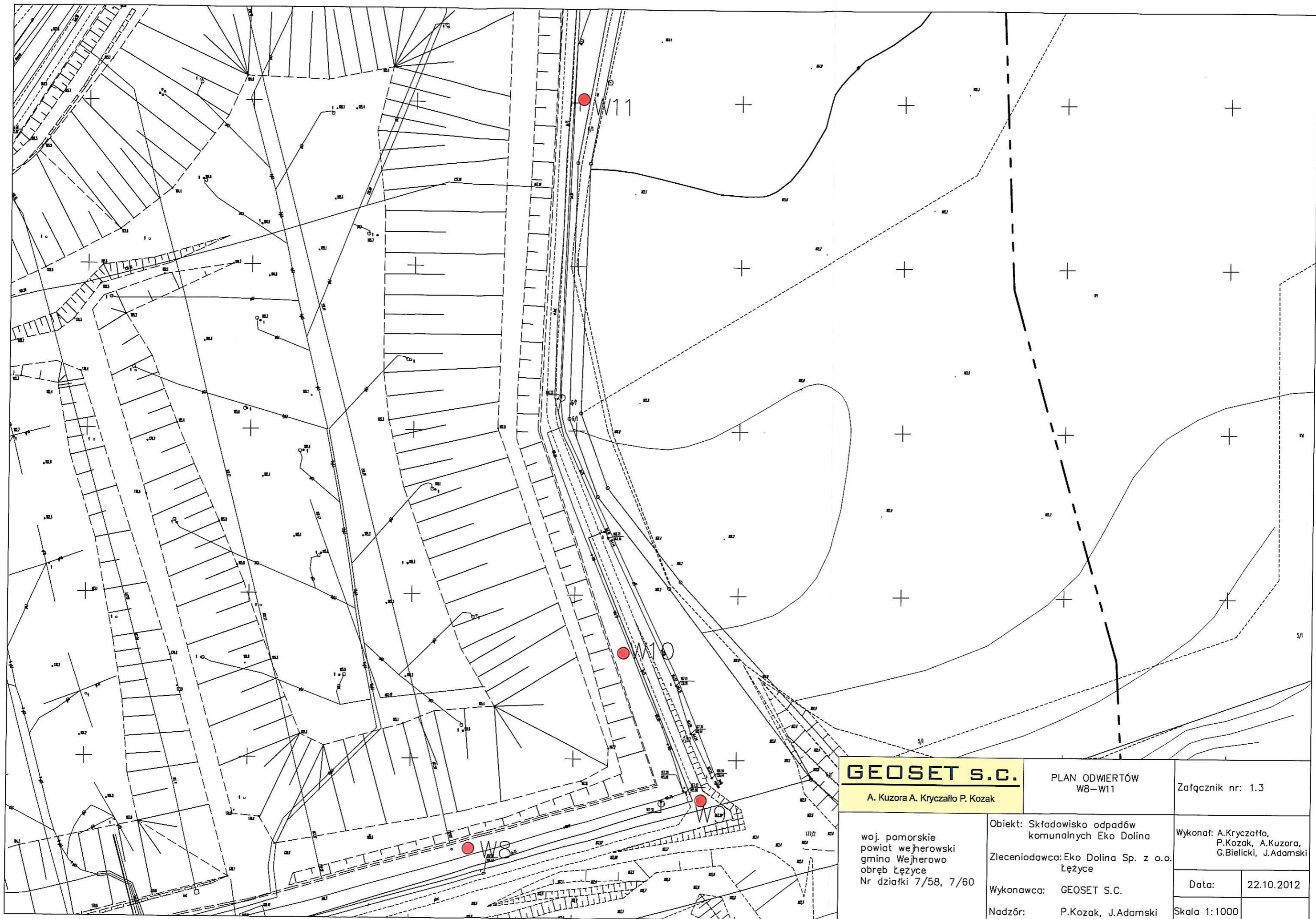
Skala 1: 3000



<b>GEOSET S.C.</b> A. Kuzora A. Kryczalfo P. Kozak	PLAN ODWIERTÓW W1 – W3	Załącznik nr: 1.1	
	woj. pomorskie powiat wejherowski gmina Wejherowo obręb Łężyce Nr działki 7/58, 7/60	Obiekt: Składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina Łężyce Zleceńodawca: Eko Dolina Sp. z o.o. Łężyce Wykonawca: GEOSET S.C. Nadzór: P.Kozak, J.Adamski	Wykonaf: A.Kryczalfo, P.Kozak, A.Kuzora, G.Bielicki, J.Adamski Data: 22.10.2012 Skala 1:1000



<b>GEOSET S.C.</b>		PLAN ODWERTÓW W4-W7		Załącznik nr: 1.2	
A. Kuzora A. Kryczalło P. Kozak					
woj. pomorskie powiat wejherowski gmina Wejherowo obręb Łężyce Nr działki 7/58, 7/60		Obiekt: Składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina Zleceniodawca: Eko Dolina Sp. z o.o. Łężyce Wykonawca: GEOSET S.C. Nadzór: P.Kozak, J.Adamski		Wykonat: A.Kryczalło, P.Kozak, A.Kuzora, G.Bielicki, J.Adamski Data: 22.10.2012 Skala 1:1000	



**GEOSET S.C.**

A. Kuzora A. Kryczalfo P. Kozak

PLAN ODWERTÓW  
W8-W11

Załącznik nr: 1.3

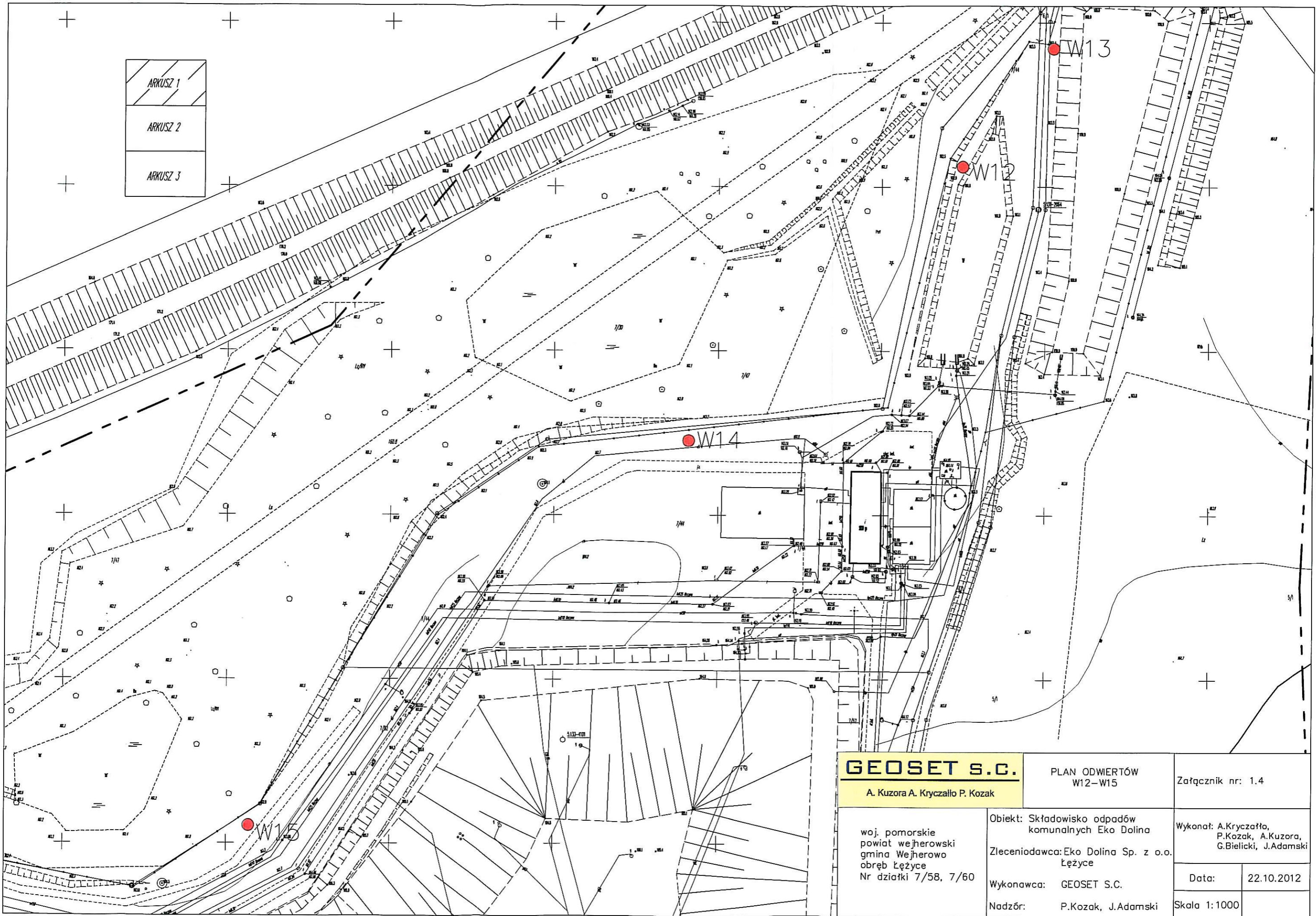
woj. pomorskie  
powiat wejherowski  
gmina Wejherowo  
obręb Łężyce  
Nr działki 7/58, 7/60

Obiekt: Składowisko odpadów  
komunalnych Eko Dolina  
Zlecniodawca: Eko Dolina Sp. z o.o.  
Łężyce  
Wykonawca: GEOSET S.C.  
Nadzór: P.Kozak, J.Adamski

Wykonat: A.Kryczalfo,  
P.Kozak, A.Kuzora,  
G.Bielicki, J.Adamski

Data: 22.10.2012

Skala 1:1000



ARKUSZ 1  
 ARKUSZ 2  
 ARKUSZ 3

**GEOSET S.C.**  
 A. Kuzora A. Kryczalło P. Kozak

PLAN ODWIERTÓW  
 W12-W15

Załącznik nr: 1.4

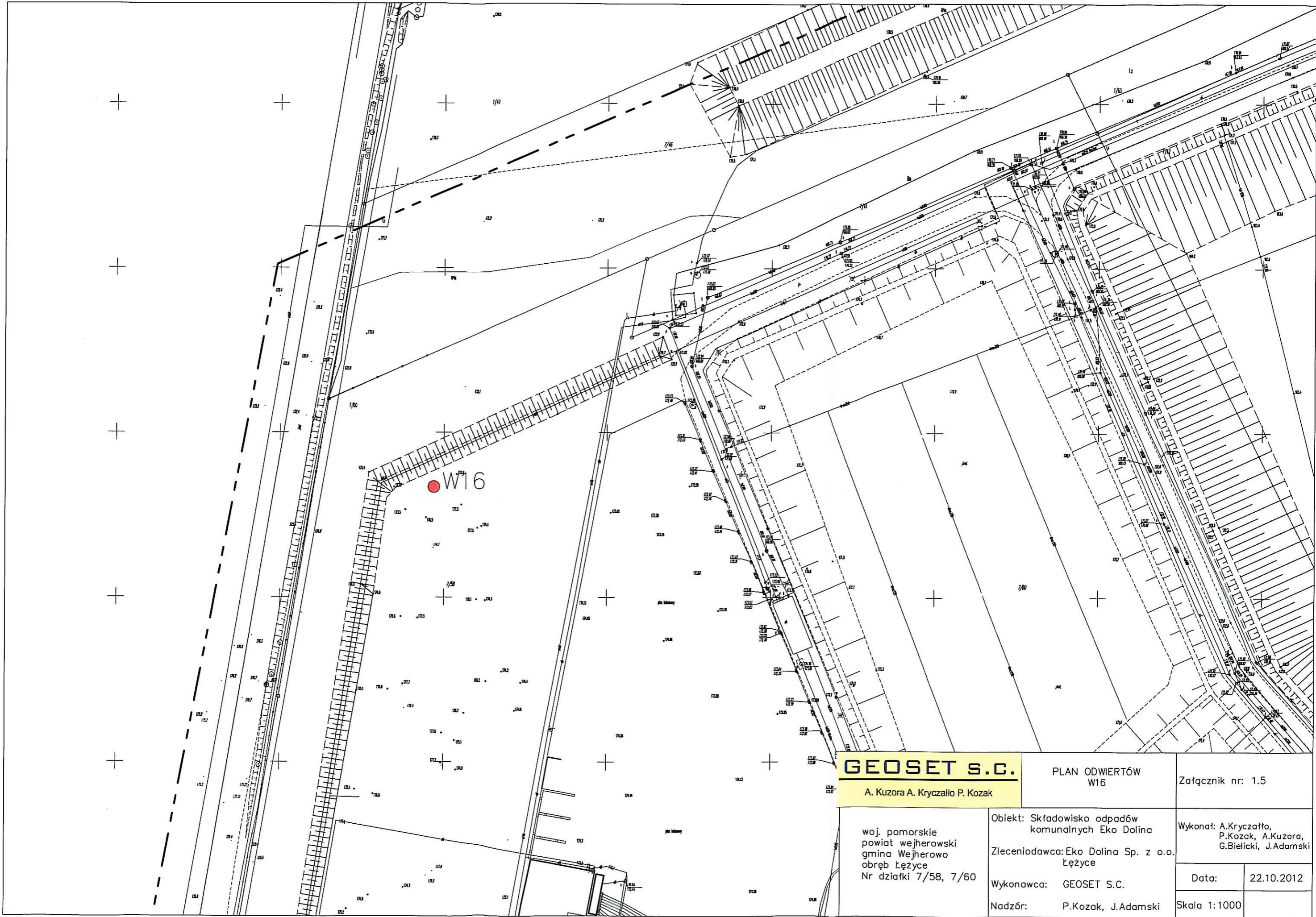
woj. pomorskie  
 powiat wejherowski  
 gmina Wejherowo  
 obręb Łężyce  
 Nr działki 7/58, 7/60

Objekt: Składowisko odpadów  
 komunalnych Eko Dolina  
 Zleceniodawca: Eko Dolina Sp. z o.o.  
 Łężyce  
 Wykonawca: GEOSET S.C.  
 Nadzór: P.Kozak, J.Adamski

Wykonał: A.Kryczalło,  
 P.Kozak, A.Kuzora,  
 G.Bielicki, J.Adamski

Data: 22.10.2012

Skala 1:1000



**GEOSET S.C.**

A. Kuzora A. Kryczalla P. Kozak

PLAN ODWIERTÓW  
W16

Załącznik nr: 1.5

woj. pomorskie  
powiat wejherowski  
gmina Wejherowo  
obręb Łężyce  
Nr działki 7/58, 7/60

Obiekt: Składowisko odpadów  
komunalnych Eko Dolina

Zlecniodawca: Eko Dolina Sp. z o.o.  
Łężyce

Wykonawca: GEOSET S.C.

Nadzór: P.Kozak, J.Adamski

Wykonał: A.Kryczalla,  
P.Kozak, A.Kuzora,  
G.Bielicki, J.Adamski

Data: 22.10.2012

Skala 1:1000

GEOSET S.C.			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO PUNKT BADAWCZY nr: W1				Załącznik nr:		2.1				
A. Kuzora A. Kryczalla P. Kozak			Objekt: Składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina				Wykonaf: A. Kryczalla, P. Kozak, A. Kuzora, G.Bielicki, J. Adamski						
woj. pomorskie powiat wejherowski gmina Wejherowo obręb Łężyce Nr działki 7/58, 7/60			Zleceniodawca: Eko Dolina Sp. z o.o. Łężyce				Sposób wiercenia: mechaniczne						
			Wykonawca: GEOSET S.C. Nadzór: P. Kozak, J.Adamski				Rzędna: 177,80 m n.p.m.						
							Skala: 1: 50		Data: 22.10.2012				
Stratygrafia	Głębokość zwierciadła wody	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Stan gruntu	ID	IL	Włgotność	Warstwa geotechniczna	[m p.p.t.]		
											1	2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
			0,00										
			0,40	Piasek średni, szary	Ps	szg					w		
			1,10	Piasek gliniasty, brązowy	Pg						w		
			4,80	Gлина piaszczysta, jasnobrązowa	Gp	pl					w		
			5,80	Piasek średni, jasnobrązowy	Ps	szg					w		
			6,00	Gлина piaszczysta, szara	Gp	pl					w		
			9,00	Piasek średni, jasnobrązowy-szary	Pr	zg					w		
			9,50	Piasek średni, jasnożółty	Ps	zg					w		
			10,00	Piasek średni, rdzawy	Pr	zg					w		





# GEOSET S.C.

A. Kuzora A. Kryczalfo P. Kozak

## KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

PUNKT BADAWCZY nr: W3

Załącznik nr:

2.3

woj. pomorskie  
powiat wejherowski  
gmina Wejherowo  
obręb Łężyce  
Nr działki 7/58, 7/60

Obiekt: Składowisko odpadów  
komunalnych Eko Dolina

Zleceńodawca: Eko Dolina Sp. z o.o.  
Łężyce

Wykonawca: GEOSET S.C.  
Nadzór: P. Kozak, J. Adamski

Wykonał: A. Kryczalfo, P. Kozak,  
A. Kuzora, G. Bielecki  
J. Adamski

Sposób wiercenia: mechaniczne

Rzędna: 175,00 m n.p.m.

Skala: 1: 50

Data: 22.10.2012

Stratygrafia	Głębokość zwierciadła wody	[m p.p.t.]	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Stan gruntu	ID	IL	Wigotność	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			0,0		0,00							
					0,30	Humus, brązowy	H				w	
			1,0		1,00	Piasek gliniasty, brązowy	Pg				w	
			3,0		3,30	Gлина piaszczysta, jasnobrązowa	Gp	pl			w	
			5,0		5,00	Piasek średni, jasnobrązowy	Ps	szg			w	
			10,0		10,00	Piasek średni, jasnożółty	Ps	zg			w	

# GEOSET S.C.

A. Kuzora A. Kryczallo P. Kozak

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO  
PUNKT BADAWCZY nr: W4

Załącznik nr:

2.4

woj. pomorskie  
powiat wejherowski  
gmina Wejherowo  
obręb Łężyce  
Nr działki 7/58, 7/60

Obiekt: Składowisko odpadów  
komunalnych Eko Dolina

Zlecieniodawca: Eko Dolina Sp. z o.o.  
Łężyce

Wykonawca: GEOSET S.C.  
Nadzór: P. Kozak, J. Adamski

Wykonał: A. Kryczallo, P. Kozak,  
A. Kuzora, G. Bielicki  
J. Adamski

Sposób wiercenia: mechaniczne

Rzędna: 174,80 m n.p.m.

Skala: 1: 50

Data: 22.10.2012

Stratygrafia	Głębokość zwierciadła wody	[m p.p.t.]	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Stan gruntu	ID	IL	Wigotność	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			0,0		0,00							
					0,20	Humus, brązowy	H				w	
			1,0		1,20	Nasyp niebudowlany z Piasku średniego, brązowy	nN(Ps)	szg			m	
			2,0		2,20	Nasyp niebudowlany z żużla, gruzu i Piasku gliniastego, ciemnobrązowy	nN				m	
			3,0									
			4,0									
			5,0									
			6,0									
			7,0		7,30	Glina piaszczysta/Piasek gliniasty, jasnobrązowy	Gp/Pg	pl			m	
			8,0									
			9,0									
			10,0		10,00	Piasek średni, jasnobrązowy	Ps	zg			m	

GEOSET S.C.			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Załącznik nr:		2.5				
A. Kuzora A. Kryczallo P. Kozak			PUNKT BADAWCZY nr: W5				Wykonał: A. Kryczallo, P. Kozak, A. Kuzora, G. Bielicki J. Adamski						
woj. pomorskie powiat wejherowski gmina Wejherowo obręb Łężyce Nr działki 7/58, 7/60			Objekt: Składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina				Sposób wiercenia: mechaniczne						
			Zleceńodawca: Eko Dolina Sp. z o.o. Łężyce				Rzędna: 172,80 m n.p.m.						
			Wykonawca: GEOSET S.C. Nadzór: P. Kozak, J. Adamski				Skala: 1: 50		Data: 22.10.2012				
Stratygrafia	Głębokość zwierciadła wody	[m p.p.t.]	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Stan gruntu	ID	IL	Włgotność	Warstwa geotechniczna	
			4	5									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
			0,0		0,00								
					0,30	Humus, brązowy	H				w		
			1,0		1,20	Piasek gliniasty, brązowy	Pg				w		
			2,0										
			3,0										
			4,0										
			5,0										
			6,0		6,30	Glina piaszczysta/Piasek gliniasty, jasnobrązowy	Gp/Pg	pl			w		
			7,0										
			8,0										
			9,0										
			10,0		10,00	Piasek średni, jasnobrązowy	Ps	zg			w		

# GEOSET S.C.

A. Kuzora A. Kryczalla P. Kozak

## KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

PUNKT BADAWCZY nr: W6

Załącznik nr:

2.6

woj. pomorskie  
powiat wejherowski  
gmina Wejherowa  
obręb Łężyce  
Nr działki 7/58, 7/60

Objekt: Składowisko odpadów  
komunalnych Eko Dolina

Zlecniodawca: Eko Dolina Sp. z o.o.  
Łężyce

Wykonawca: GEOSET S.C.  
Nadzór: P. Kozak, J. Adamski

Wykonał: A. Kryczalla, P. Kozak,  
A. Kuzora, G. Bielicki  
J. Adamski

Sposób wiercenia: mechaniczne

Rzędna: 171,00 m n.p.m.

Skala: 1: 50

Data: 22.10.2012

Stratygrafia	Głębokość zwierciadła wody		Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Stan gruntu	ID	IL	Włgotność	Warstwa geotechniczna
	m	p.p.t.	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			0,0		0,00							
					0,80	Piasek gliniasty, brązowy	Pg				w	
			1,0									
			2,0									
			3,0									
			4,0									
			5,0									
			6,0									
			7,0									
			8,0		8,30	Gлина piaszczysta/Piasek gliniasty, jasnobrązowy	Gp/Pg	pl			w	
			9,0									
			10,0		10,00	Piasek średni, jasnobrązowy	Ps	zg			w	











GEOSET S.C.			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Załącznik nr:		2.10				
A. Kuzora A. Kryczallo P. Kozak			PUNKT BADAWCZY nr: W10				Wykonał: A. Kryczallo, P. Kozak, A. Kuzora, G. Bielicki J. Adamski						
woj. pomorskie powiat wejherowski gmina Wejherowo obręb Łężyce Nr działki 7/58, 7/60			Obiekt: Składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina  Zleceniodawca: Eko Dolina Sp. z o.o. Łężyce  Wykonawca: GEOSET S.C. Nadzór: P. Kozak, J. Adamski				Sposób wiercenia: mechaniczne						
							Rzędna: 166,90 m n.p.m.						
							Skala: 1: 50		Data: 22.10.2012				
Stratygrafia	Głębokość zwierciadła wody	3	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Stan gruntu	ID	IL	Włgtność	Warstwa geotechniczna	
			m	p.p.t.									[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
			0,0		0,00								
					0,40	Humus, brązowy	H				w		
			1,0										
			2,0										
			3,0										
			4,0										
			5,0										
			6,0										
			7,0										
					7,50	Gлина piaszczysta/Piasek gliniasty, brązowy	Gp/Pg	pl			w		
			8,0										
			9,0										
			10,0		10,00	Piasek średni Piaskiem gliniastym, brązowo-rdzawy	Ps+Pg	zg			w		





# GEOSET S.C.

A. Kuzora A. Kryczalfo P. Kozak

## KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO PUNKT BADAWCZY nr: W13

Załącznik nr:

2.13

woj. pomorskie  
powiat wejherowski  
gmina Wejherowo  
obręb Łężyce  
Nr działki 7/58, 7/60

Objekt: Składowisko odpadów  
komunalnych Eko Dolina  
  
Zlecniodawca: Eko Dolina Sp. z o.o.  
Łężyce  
Wykonawca: GEOSET S.C.  
Nadzór: P. Kozak, J. Adamski


Wykonał: A. Kryczalfo, P. Kozak,  
A. Kuzora, G. Bielicki  
J. Adamski

Sposób wiercenia: mechaniczne

Rzędna: 163,40 m n.p.m.

Skala: 1: 50

Data: 22.10.2012

Stratygrafia	Głębokość zwierciadła wody	3	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Stan gruntu	ID	IL	Wilgotność	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			0,0		0,00							
	 1,0											
					2,00	Nasyp niebudowlany z Piasku średniego, Namufu, Piasku gliniastego i Gliny, brązowy					m	
					7,20	Glina piaszczysta/Piasek gliniasty, brązowy	Gp/Pg	pl			nw	
					8,50	Piasek średni, rdzawy	Ps	szg			nw	
					10,00	Glina, szara, zwięzła	Gp	tpl			m	



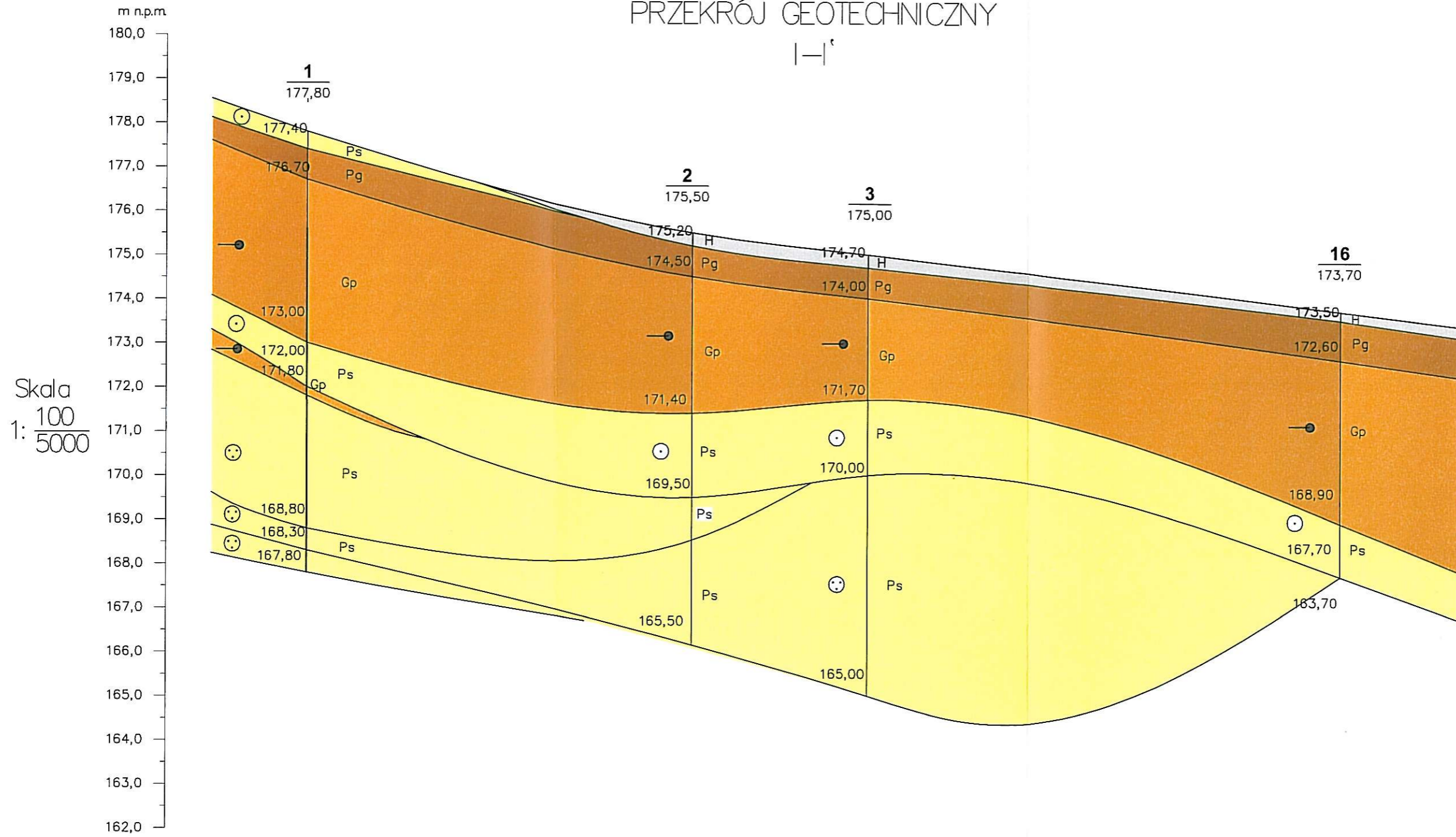








# PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I-I'

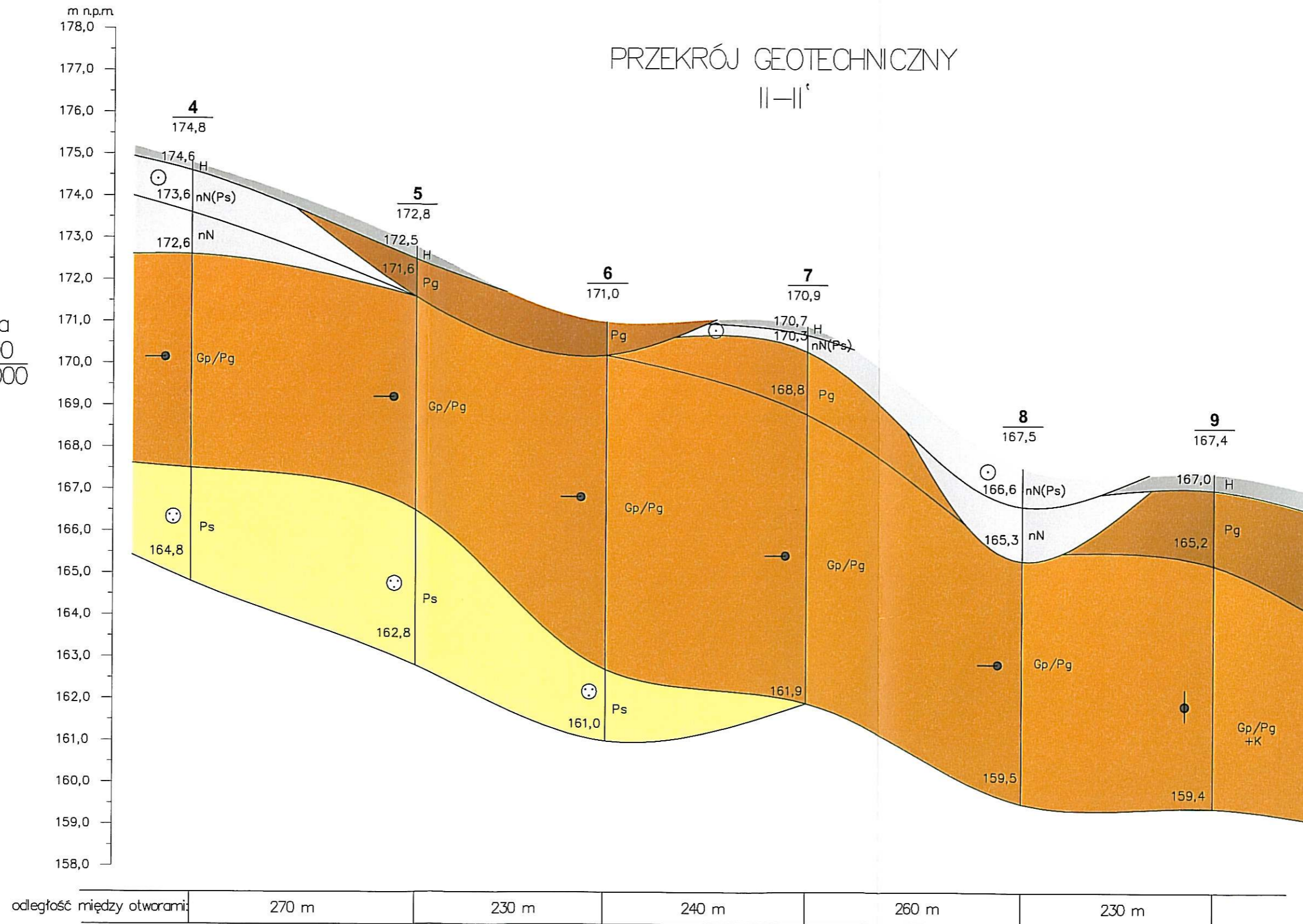


odległość między otworami:	440 m	200 m	540 m
----------------------------	-------	-------	-------

<b>GEOSET S.C.</b>		PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I-I'	Załącznik nr: 3.1
A. Kuzora A. Kryczalło P. Kozak			
woj. pomorskie powiat wejherowski gmina Wejherowo obręb Łężyce Nr działki 7/58, 7/60	Obiekt: Składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina Łężyce Zleceniodawca: Eko Dolina Sp. z o.o. Łężyce Wykonawca: GEOSET S.C. Nadzór: P.Kozak, J.Adamski		Wykonał: A.Kryczalło, P.Kozak, A.Kuzora, G.Bielicki, J.Adamski Data: 22.10.2012 Skala 1: $\frac{100}{5000}$

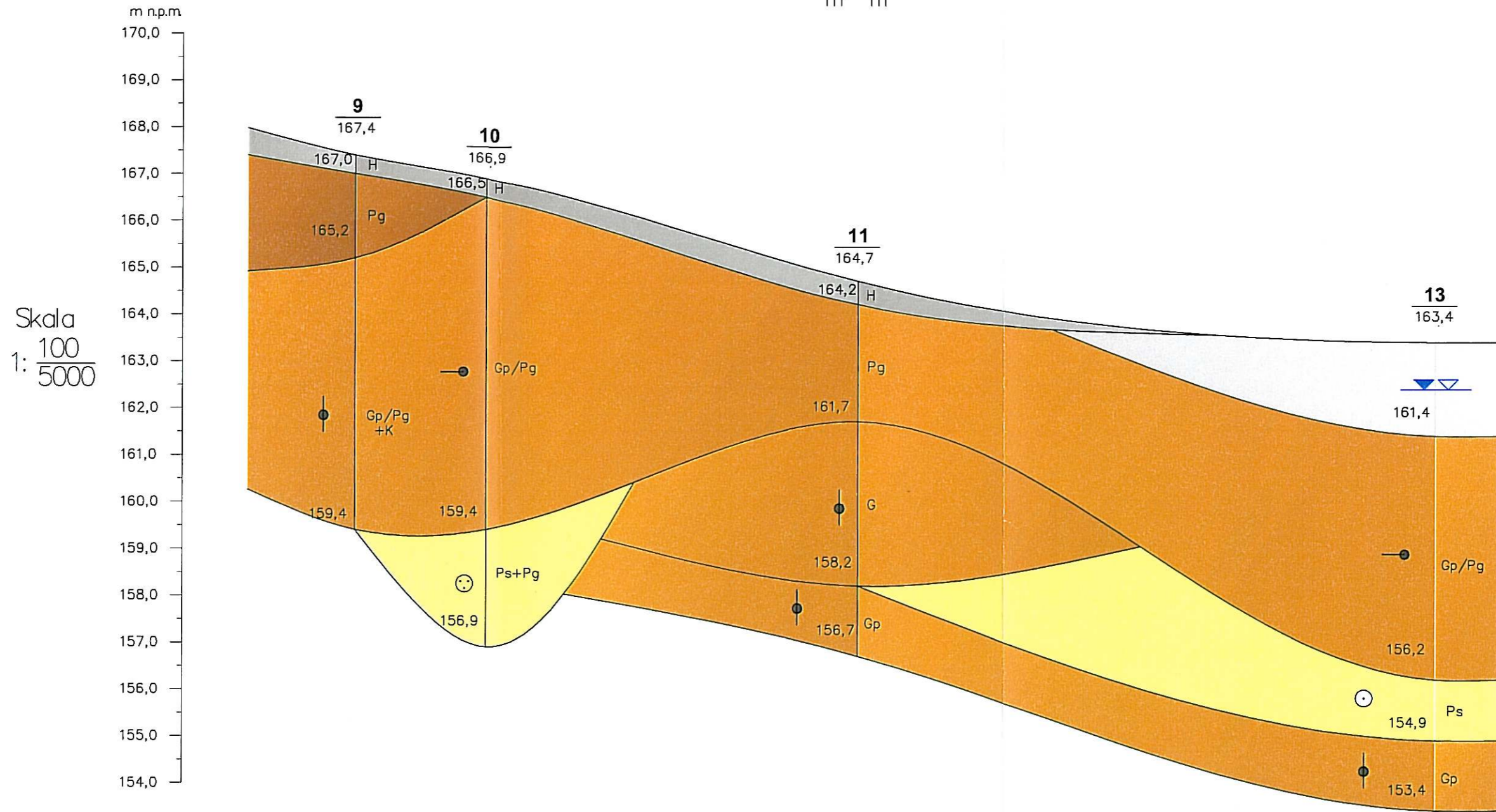
# PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY II-II'

Skala  
1:  $\frac{100}{5000}$



<b>GEOSET S.C.</b>		PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY II-II'	Załącznik nr: 3.2
A. Kuzora A. Kryczalfo P. Kozak			
woj. pomorskie powiat wejherowski gmina Wejherowo obręb Łężyce Nr działki 7/58, 7/60	Obiekt: Składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina	Wykonał: A.Kryczalfo, P.Kozak, A.Kuzora, G.Bielicki, J.Adamski	
	Zleceniodawca: Eko Dolina Sp. z o.o. Łężyce	Wykonawca: GEOSET S.C.	Data: 22.10.2012
	Nadzór: P.Kozak, J.Adamski	Skala 1: $\frac{100}{5000}$	

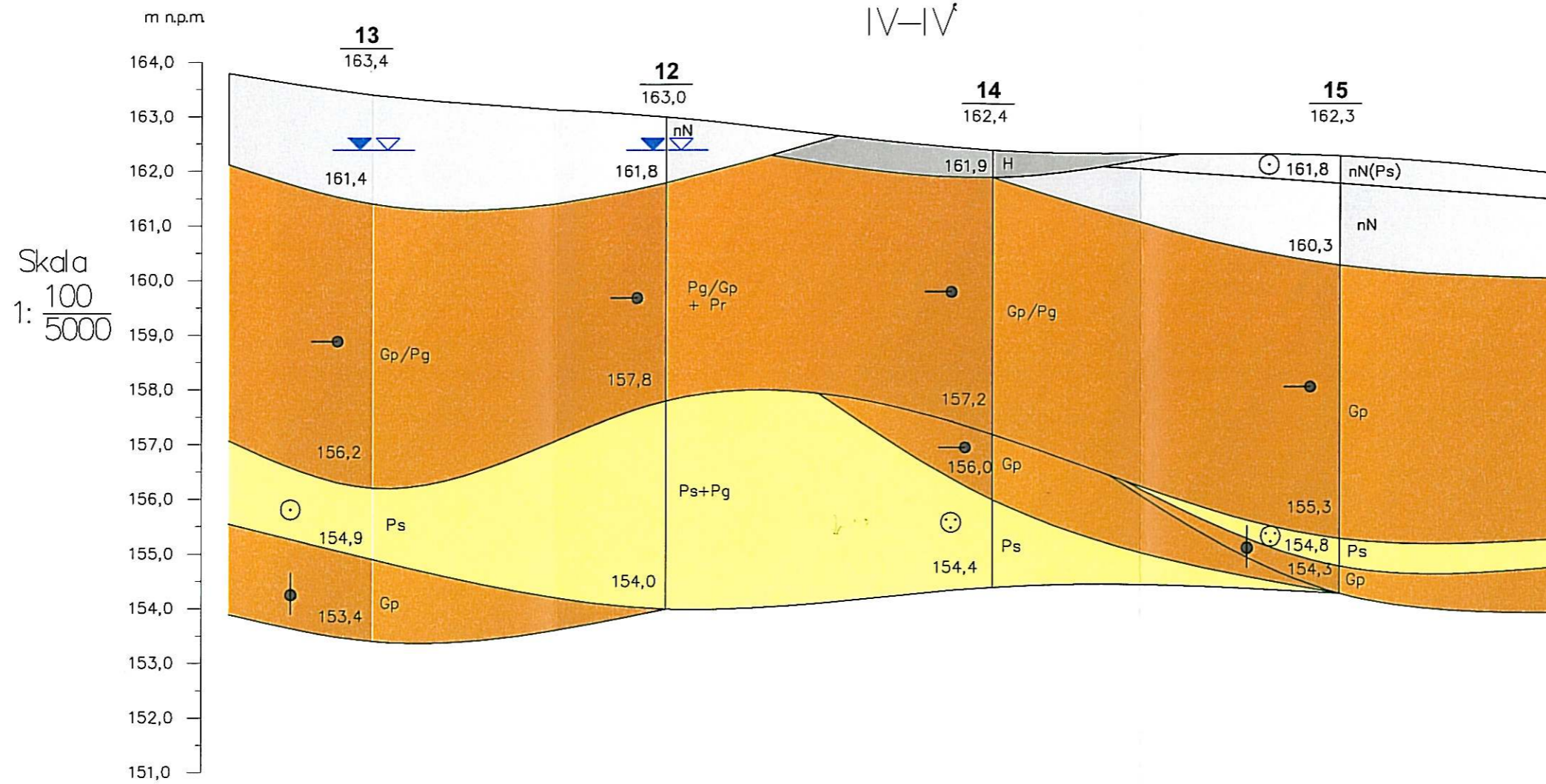
# PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY III-III'



odległość między otworami:	140 m	400 m	620 m
----------------------------	-------	-------	-------

<b>GEOSET S.C.</b>		PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY III-III'	Załącznik nr: 3.3
A. Kuzora A. Kryczalło P. Kozak			
woj. pomorskie powiat wejherowski gmina Wejherowo obręb Łężyce Nr działki 7/58, 7/60	Obiekt: Składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina	Wykonał: A.Kryczalło, P.Kozak, A.Kuzora, G.Bielicki, J.Adamski	
	Zleceniodawca: Eko Dolina Sp. z o.o. Łężyce	Wykonawca: GEOSET S.C.	Data: 22.10.2012
	Nadzór: P.Kozak, J.Adamski	Skala 1: $\frac{100}{5000}$	

# PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY IV-IV'






odległość między otworami:	270 m	300 m	320 m
----------------------------	-------	-------	-------




<b>GEOSET S.C.</b>		PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY IV-IV'	Załącznik nr: 3.4
A. Kuzora A. Kryczallo P. Kozak			
woj. pomorskie powiat wejherowski gmina Wejherowo obręb Łężyce Nr działki 7/58, 7/60	Obiekt: Składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina	Wykonat: A.Kryczallo, P.Kozak, A.Kuzora, G.Bielicki, J.Adamski	
	Zleceniodawca: Eko Dolina Sp. z o.o. Łężyce	Wykonawca: GEOSET S.C.	Data: 22.10.2012
	Nadzór: P.Kozak, J.Adamski	Skala 1: $\frac{100}{5000}$	

## Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480

## Grunty antropogeniczne/nasypowe

	<b>nN</b>	nasyp niebudowlany (niekontrolowany)
	<b>nB</b>	nasyp budowlany
	<b>Gb</b>	gleba

## Grunty rodzime organiczne

	<b>H</b>	grunt próchniczny	[2% < I <sub>om</sub> < 5%]
	<b>Nm</b>	namul	[5% < I <sub>om</sub> < 30%]
	<b>T</b>	torf	[I <sub>om</sub> > 30%]





## Grunty rodzime mineralne

	<b>Ż</b>	żwir			<b>Pg</b>	piaski gliniaste
	<b>Po</b>	pospółka			<b>Пp/П</b>	pył piaszczysty/pył
	<b>Pog</b>	pospółka gliniasta			<b>Gp</b>	glina piaszczysta
	<b>Pr</b>	piaski grube			<b>G</b>	glina
	<b>Ps</b>	piaski średnie			<b>Gπ</b>	glina pylasta
	<b>Pd</b>	piaski drobne			<b>Ip/In</b>	il piaszczysty/il pylasty
	<b>Pπ</b>	piaski pylaste			<b>I</b>	il

## Oznaczenia stanu gruntów i inne znaki

	<b>In</b>	luźny
	<b>szg</b>	średnio zagęszczony
	<b>zg</b>	zagęszczony
	<b>mpl</b>	miękkoplastyczny
	<b>pl</b>	plastyczny
	<b>tpi</b>	twardoplastyczny
	<b>pzw</b>	półzwarty
	<b>I<sub>s</sub>/I<sub>p</sub></b>	stopień zagęszczenia/plastyczności

## Oznaczenia dotyczące wody gruntowej

	~	sączenie wody gruntowej
	▼ ▼	zwierciadło swobodne
	▼ ▼	ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej
	▼ ▼	nawiercone zwierciadło wody gruntowej



**BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU  
ANALIZA SITOWA**

Zadanie: Modernizacja kanalizacji deszczowej

Objekt: składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina w Łężycach

Otwór nr 1, głębokość pobrania 4,8 – 5,8m

Badanie przeprowadzono na sucho

Oznaczenia makroskopowe

barwa gruntu: jasnobrazowy/jasnożółty

zawartość węgla wapnia (CaCO<sub>3</sub>): <1%

wilgotność: grunt wilgotny

Rodzaj gruntu:

**piasek średni**

masa początkowa 596,08 g

sito #	masa na sicie g	masa skorygowana g	zawartość na sicie %	suma zawartości %
mm				
63	-	-	-	100,0
40	-	-	-	100,0
32	-	-	-	100,0
16	-	-	-	100,0
8	-	-	-	100,0
4	14,67	14,66	2,46	97,5
2	25,68	25,67	4,31	93,2
1	79,32	79,28	13,30	79,9
0,50	159,32	159,25	26,72	53,2
0,25	171,98	171,90	28,84	24,4
0,125	101,06	101,01	16,95	7,4
0,063	31,68	31,67	5,31	2,1
<b>RAZEM:</b>	12,65	12,64	2,12	0,0
<b>RAZEM:</b>	<b>596,36</b>	<b>596,08</b>	<b>100,00</b>	

zawartość frakcji:

f <sub>k</sub> =	0,00 %
f <sub>z</sub> =	6,77 %
f <sub>p</sub> =	91,11 %
f <sub>n</sub> =	2,12 %
f <sub>i</sub> =	0,00 %

frakcje zredukowane:

f <sub>p</sub> =	97,7
f <sub>n</sub> =	2,3
f <sub>i</sub> =	0,0

zanieczyszczenia / domieszki

0% ogółem

Współczynniki filtracji

wg Hazena

k [m/s] = 2,24E-04

wzór amerykański

k [m/s] = 9,83E-05

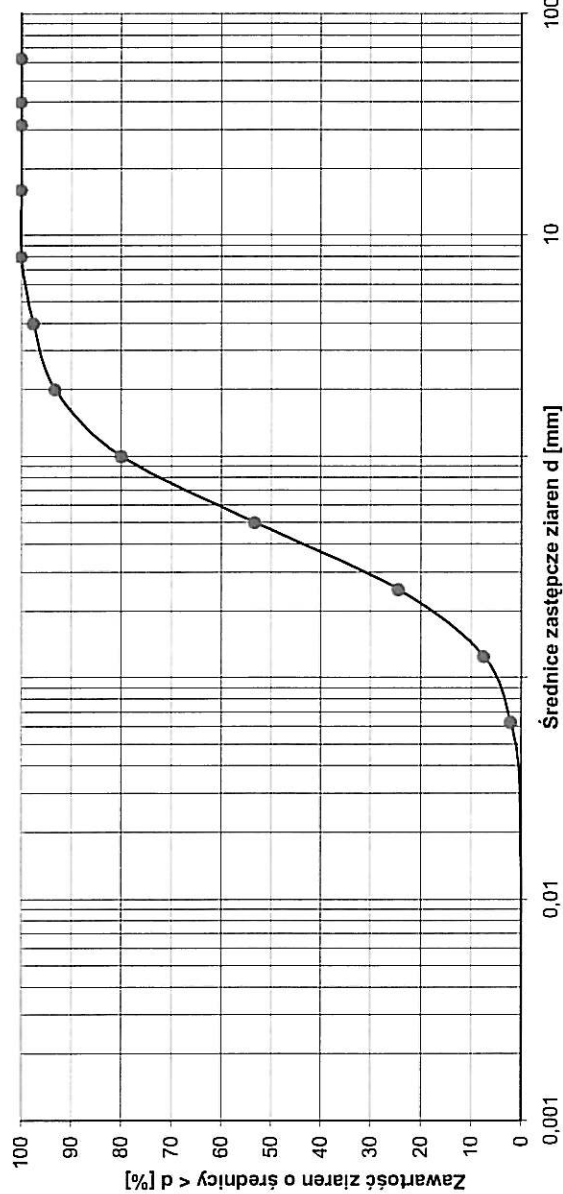
Wskaźniki

uziarnienia C<sub>u</sub> = 4,3

krzywizny C<sub>c</sub> = 1,0

Wskaźnik piaskowy

Wp = 91,1





## BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU ANALIZA SITOWA

data pobrania próbki 22-10-2012

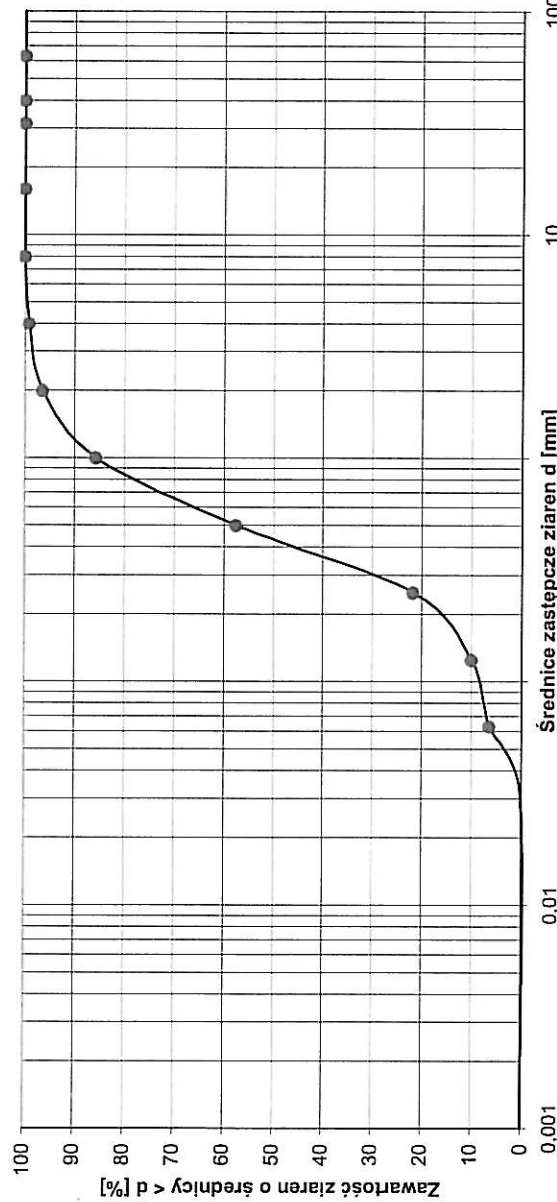
Zadanie: Modernizacja kanalizacji deszczowej  
 Obiekt: składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina w Łęczycach  
 Otwór nr 1, głębokość pobrania 5,8 – 9,0 m  
 Badanie przeprowadzono na sucho

Oznaczenia makroskopowe  
 barwa gruntu: jasnobrązowy/jasnożółty  
 zawartość węgla wapnia (CaCO<sub>3</sub>): <1%  
 wilgotność: grunt wilgotny

Rodzaj gruntu:  
**piasek średni**

masa początkowa 624,96 g

silo #	masa na sicie g	masa skorygowana g	zawartość na sicie %	suma zawartości %
mm				
63	-	-	-	100,0
40	-	-	-	100,0
32	-	-	-	100,0
16	-	-	-	100,0
8	-	-	-	100,0
4	5,28	5,05	0,81	99,2
2	17,98	17,20	2,75	96,4
1	70,29	67,25	10,76	85,7
0,50	184,44	176,46	28,24	57,4
0,25	232,72	222,65	35,63	21,8
0,125	77,09	73,75	11,80	10,0
0,063	23,11	22,11	3,54	6,5
<b>RAZEM:</b>	<b>652,00</b>	<b>623,79</b>	<b>99,81</b>	<b>0,2</b>



zawartość frakcji:

$f_{K=}$	0,00 %
$f_{Z=}$	3,56 %
$f_{P=}$	89,96 %
$f_{\pi=}$	6,29 %
$f_{\tau=}$	0,00 %

frakcje zredukowane:

$f'_{P=}$	93,3
$f'_{\pi=}$	6,5
$f'_{\tau=}$	0,0

zanieczyszczenia / domieszki

0% ogółem	
Współczynniki filtracji wg Hazena $k$ [m/s] = 1,80E-04	Wskaźniki uziarnienia $C_u = 4,3$
wzór amerykański $k$ [m/s] = 1,16E-04	Wskaźnik piaskowy $W_p = 90,0$

Badanie przeprowadził:  
 mgr inż. Jan Adamski

## BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU ANALIZA SITOWA

data pobrania próbki 22-10-2012

Zadanie: Modernizacja kanalizacji deszczowej

Objekt: składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina w Łężycach

Otwór nr 1, głębokość pobrania 9,0 – 9,5m

Badanie przeprowadzono na sucho

Oznaczenia makroskopowe

barwa gruntu: jasnobrazowy/jasnożółty

zawartość węgla wapnia (CaCO<sub>3</sub>): <1%

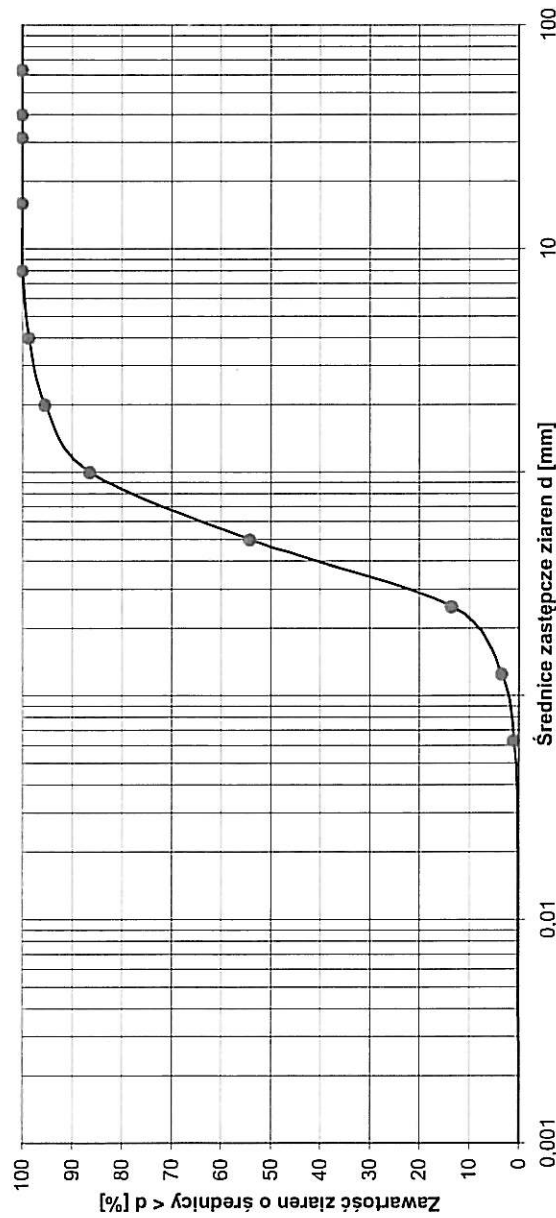
wilgotność: grunt wilgotny

Rodzaj gruntu:

piasek średni

masa  
początkowa 368,72 g

silo #	masa na sicie g	masa skorygowana g	zawartość na sicie %	suma zawartości %
mm				
63	-	-	-	100,0
40	-	-	-	100,0
32	-	-	-	100,0
16	-	-	-	100,0
8	-	-	-	100,0
4	5,08	5,08	1,38	98,6
2	11,83	11,82	3,21	95,4
1	33,68	33,65	9,13	86,3
0,50	118,75	118,65	32,18	54,1
0,25	150,03	149,90	40,65	13,5
0,125	37,36	37,33	10,12	3,3
0,063	8,79	8,78	2,38	1,0
RAZEM:	369,04	368,72	100,00	0,0



zawartość frakcji:

$f_{16}$	0,00 %
$f_{40}$	4,58 %
$f_{63}$	94,46 %
$f_{80}$	0,95 %
$f_{100}$	0,00 %

frakcje zredukowane:

$f_{16}$	99,0
$f_{40}$	1,0
$f_{63}$	0,0

zanieczyszczenia / domieszki

0% ogółem

Współczynniki filtracji

wg Hazena  $C_u = 2,9$

$k [m/s] = 4,51E-04$

wzór amerykański  $k [m/s] = 1,92E-04$

Wskaźniki

uziarnienia  $C_u = 2,9$

krzywizny  $C_c = 1,0$

Wskaźnik piaskowy  $W_p = 94,5$

Badanie przeprowadził:

mgr inż. Jan Adamski

## BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU ANALIZA SITOWA

data pobrania próbki 22-10-2012

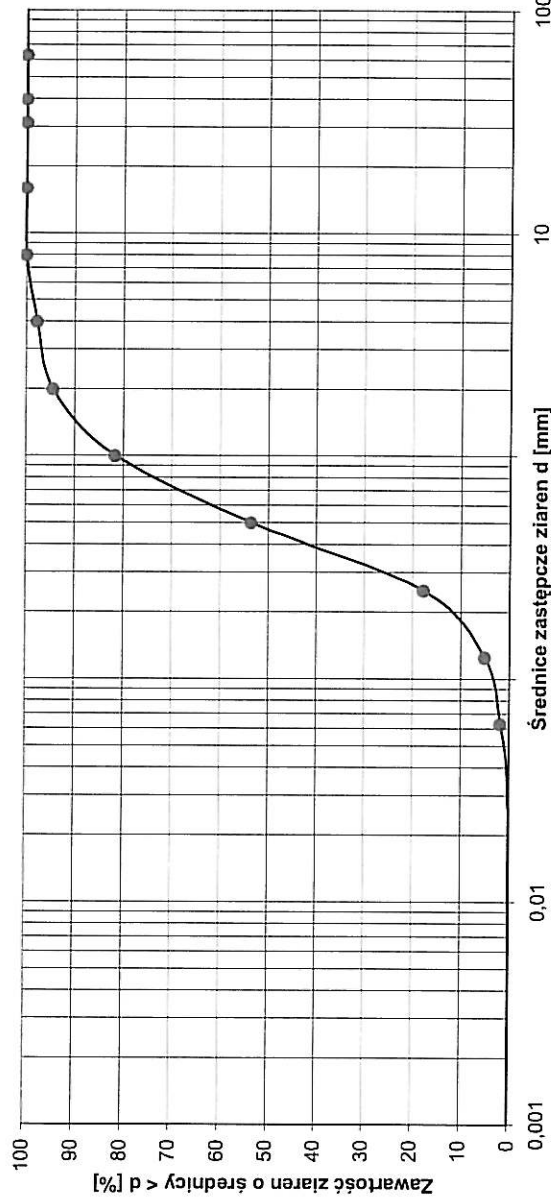
Zadanie: Modernizacja kanalizacji deszczowej  
 Obiekt: składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina w Łęczycach  
 Otwór nr 2, głębokość pobrania 4,1 – 6,5m  
 Badanie przeprowadzono na sucho

Oznaczenia makroskopowe  
 barwa gruntu: jasnobrązowy/jasnożółty  
 zawartość węgla wapnia (CaCO<sub>3</sub>): <1%  
 wilgotność: grunt wilgotny

Rodzaj gruntu:  
**piasek średni**

masa początkowa 663,02 g

silo #	masa na sicie g	masa skorygowana g	zawartość na sicie %	suma zawartości %
mm				
63	-	-	-	100,0
40	-	-	-	100,0
32	-	-	-	100,0
16	-	-	-	100,0
8	-	-	-	100,0
4	15,29	15,28	2,31	97,7
2	21,74	21,73	3,28	94,4
1	84,74	84,71	12,78	81,6
0,50	186,38	186,32	28,10	53,5
0,25	237,18	237,10	35,76	17,8
0,125	84,44	84,41	12,73	5,0
0,063	22,02	22,01	3,32	1,7
	11,46	11,46	1,73	0,0
<b>RAZEM:</b>	<b>663,25</b>	<b>663,02</b>	<b>100,00</b>	



zanieczyszczenia / domieszki

zawartość frakcji:		0% ogółem	
$f_k = 0,00\%$		Współczynniki filtracji wg Hazena	Wskaźniki uziarnienia $C_u = 3,6$
$f_z = 5,58\%$	frakcje zredukowane:	$k [m/s] = 3,11E-04$	krzywizny $C_c = 1,0$
$f_p = 92,69\%$	$f_p = 98,2$	wzór amerykański	Wskaźnik piaskowy
$f_{\pi} = 1,73\%$	$f_{\pi} = 1,8$	$k [m/s] = 1,64E-04$	$W_p = 92,7$
$f_f = 0,00\%$	$f_f = 0,0$		

Badanie przeprowadził:  
 mgr inż. Jan Adamski

# GEOSET S.C.

A. Kuzora A. Kryczalło P. Kozak

## BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU ANALIZA SITOWA

data pobrania próbki 22-10-2012

Zadanie: Modernizacja kanalizacji deszczowej

Objekt: składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina w Łęczycach

Otwór nr 3, głębokość pobrania 3,3-5,0m

Badanie przeprowadzono na sucho

Oznaczenia makroskopowe

barwa gruntu: jasnobrązowy/jasnożółty

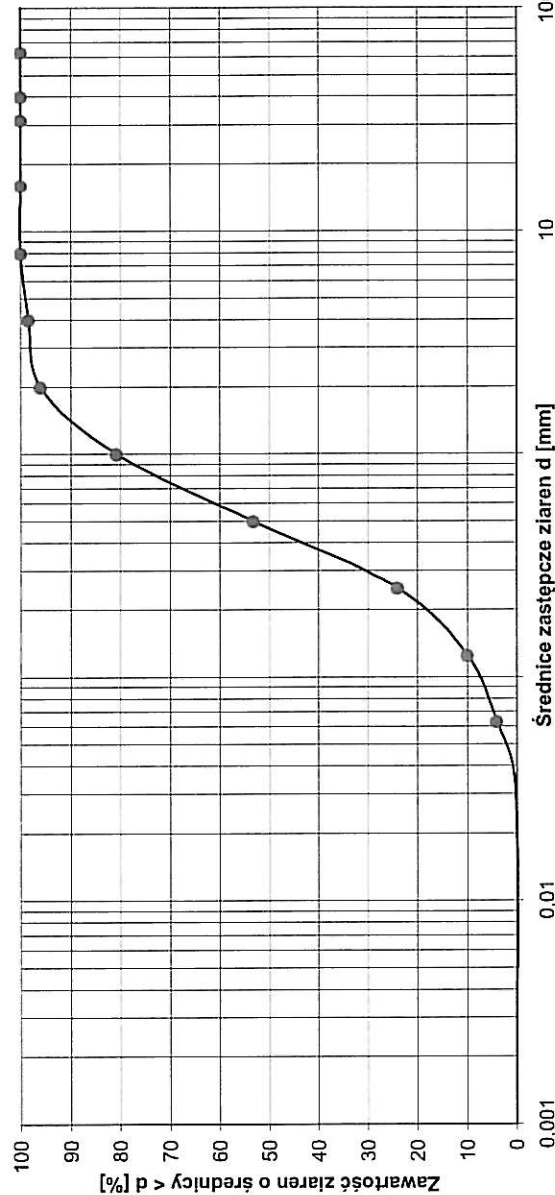
zawartość węgla wapnia (CaCO<sub>3</sub>): <1%

wilgotność: grunt wilgotny

Rodzaj gruntu:  
**piasek średni**

masa początkowa 557,11 g

sito #	masa na sicie g	masa skorygowana g	zawartość na sicie %	suma zawartości %
mm	-	-	-	100,0
63	-	-	-	100,0
40	-	-	-	100,0
32	-	-	-	100,0
16	-	-	-	100,0
8	-	-	-	100,0
4	8,86	8,86	1,59	98,4
2	13,00	12,99	2,33	96,1
1	85,59	85,56	15,36	80,7
0,50	153,71	153,65	27,58	53,1
0,25	162,59	162,53	29,17	24,0
0,125	77,87	77,84	13,97	10,0
0,063	33,18	33,17	5,95	4,0
	22,53	22,52	4,04	0,0
<b>RAZEM:</b>	<b>557,33</b>	<b>557,11</b>	<b>100,00</b>	



zawartość frakcji:

$f_{16}$	0,00 %
$f_{25}$	3,92 %
$f_{40}$	92,04 %
$f_{63}$	4,04 %
$f_{100}$	0,00 %

frakcje zredukowane:

$f_{16}$	95,8
$f_{40}$	4,2
$f_{100}$	0,0

zanieczyszczenia / domieszki

0% ogółem

Współczynniki filtracji wg Hazena k [m/s] = 1,81E-04 wzór amerykański k [m/s] = 9,44E-05	Wskaźniki
	uziarnienia $C_u$ = 4,8 krzywizny $C_c$ = 1,1
	Wskaźnik piaskowy Wp = 92,0

Badanie przeprowadził:  
mgr inż. Jan Adamski

# GEOSET S.C.

A. Kuzora A. Kryczallo P. Kozak

## BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU ANALIZA SITOWA

data pobrania próbki 22-10-2012

Zadanie: Modernizacja kanalizacji deszczowej

Objekt: składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina w Łęczycach

Otwór nr 3, głębokość pobrania 5 – 10m

Badanie przeprowadzono na sucho

Oznaczenia makroskopowe

barwa gruntu: jasnobrązowy/jasnożółty

zawartość węgla wapnia (CaCO<sub>3</sub>): <1%

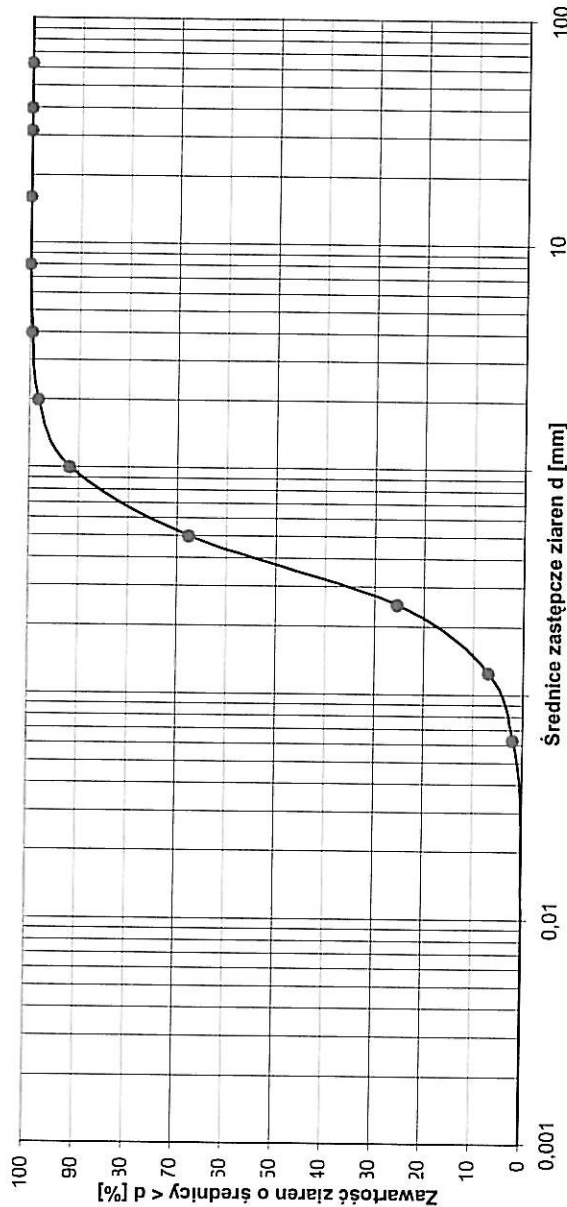
wilgotność: grunt wilgotny

Rodzaj gruntu:

piasek średni

masa początkowa 644,01 g

sito #	masa na sicie g	masa skorygowana g	zawartość na sicie %	suma zawartości %
mm	-	-	-	100,0
63	-	-	-	100,0
40	-	-	-	100,0
32	-	-	-	100,0
16	-	-	-	100,0
8	-	-	-	100,0
4	3,24	3,24	0,50	99,5
2	8,65	8,65	1,34	98,2
1	41,55	41,54	6,45	91,7
0,50	155,64	155,61	24,16	67,5
0,25	271,32	271,27	42,12	25,4
0,125	118,79	118,77	18,44	7,0
0,063	31,89	31,88	4,95	2,0
RAZEM:	644,14	644,01	100,00	0,0



zanieczyszczenia / domieszki

zawartość frakcji:	
$f_k =$	0,00 %
$f_z =$	1,85 %
$f_p =$	96,13 %
$f_n =$	2,03 %
$f_s =$	0,00 %

0% ogółem

Współczynniki filtracji	Wskaźniki
wg Hazena	uziarnienia $C_u =$ 3,2
$k$ [m/s] = 2,27E-04	krzyżowy $C_c =$ 1,2
wzór amerykański	Wskaźnik piaskowy
$k$ [m/s] = 9,29E-05	$W_p =$ 96,1

Badanie przeprowadził:  
mgr inż. Jan Adamski

# GEOSET S.C.

A. Kuzora A. Kryczalio P. Kozak

## BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU ANALIZA SITOWA

data pobrania próbki 22-10-2012

Zadanie: Modernizacja kanalizacji deszczowej

Obiekt: składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina w Łęczycach

Otwór nr 4, głębokość pobrania 7,5 – 9,0 m

Badanie przeprowadzono na sucho

Oznaczenia makroskopowe

barwa gruntu: jasnobrazowy/jasnożółty

zawartość węgla wapnia (CaCO<sub>3</sub>): <1%

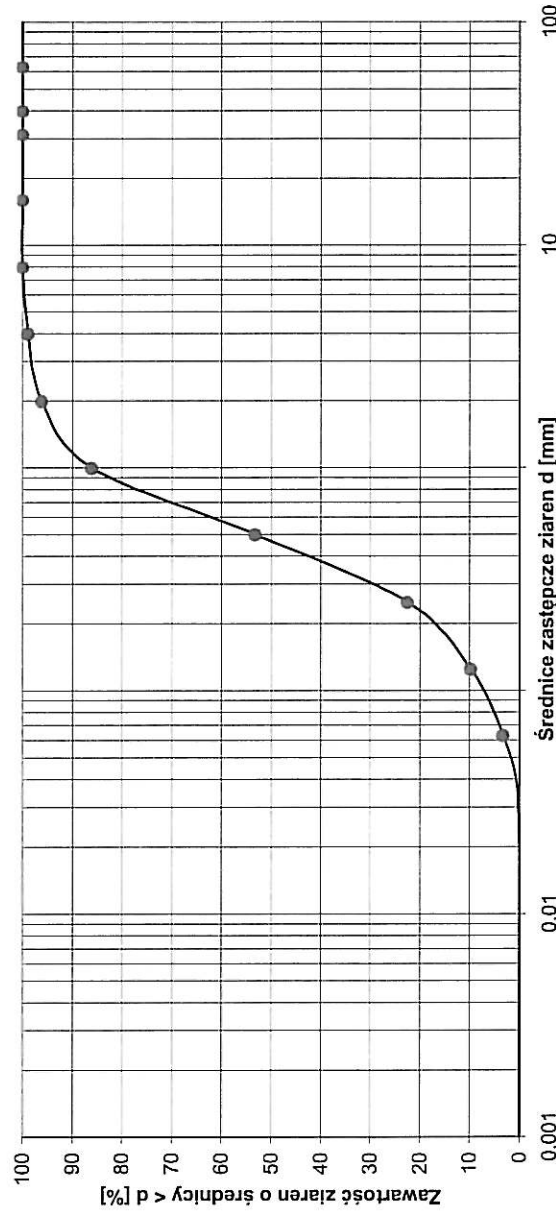
wilgotność: grunt wilgotny

Rodzaj gruntu:

piasek średni

masa  
początkowa 642,41 g

sito #	masa na sicie g	masa skorygowana g	zawartość na sicie %	suma zawartości %
mm	-	-	-	-
63	-	-	-	100,0
40	-	-	-	100,0
32	-	-	-	100,0
16	-	-	-	100,0
8	-	-	-	100,0
4	6,90	6,90	1,07	98,9
2	18,01	18,01	2,80	96,1
1	64,73	64,73	10,08	86,0
0,50	210,86	210,87	32,83	53,2
0,25	197,84	197,85	30,80	22,4
0,125	80,92	80,93	12,60	9,8
0,063	41,27	41,27	6,42	3,4
RAZEM:	21,84	21,84	3,40	0,0
	642,37	642,41	100,00	



zanieczyszczenia / domieszki

zawartość frakcji:	$f_K = 0,00 \%$	frakcje zredukowane:	$f_P = 96,5$
	$f_Z = 3,88 \%$		$f_{\pi} = 3,5$
	$f_P = 92,72 \%$		$f'_P = 0,0$
	$f_{\pi} = 3,40 \%$		
	$f'_P = 0,00 \%$		

0% ogółem

Współczynniki filtracji

wg Hazena

$k [m/s] = 1,85E-04$

wzór amerykański

$k [m/s] = 1,09E-04$

Wskaźniki

uziarnienia  $C_u = 4,6$

krzywizny  $C_c = 1,2$

Wskaźnik piaskowy

$W_p = 92,7$

Badanie przeprowadził:  
mgr inż. Jan Adamski

Zadanie: Modernizacja kanalizacji deszczowej

Objekt: składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina w Łęczycach

Otwór nr 5, głębokość pobrania 6,3 – 10m

Badanie przeprowadzono na suchu

Oznaczenia makroskopowe

barwa gruntu: jasnobrazowy/jasnożółty

zawartość węgla wapnia (CaCO<sub>3</sub>): <1%

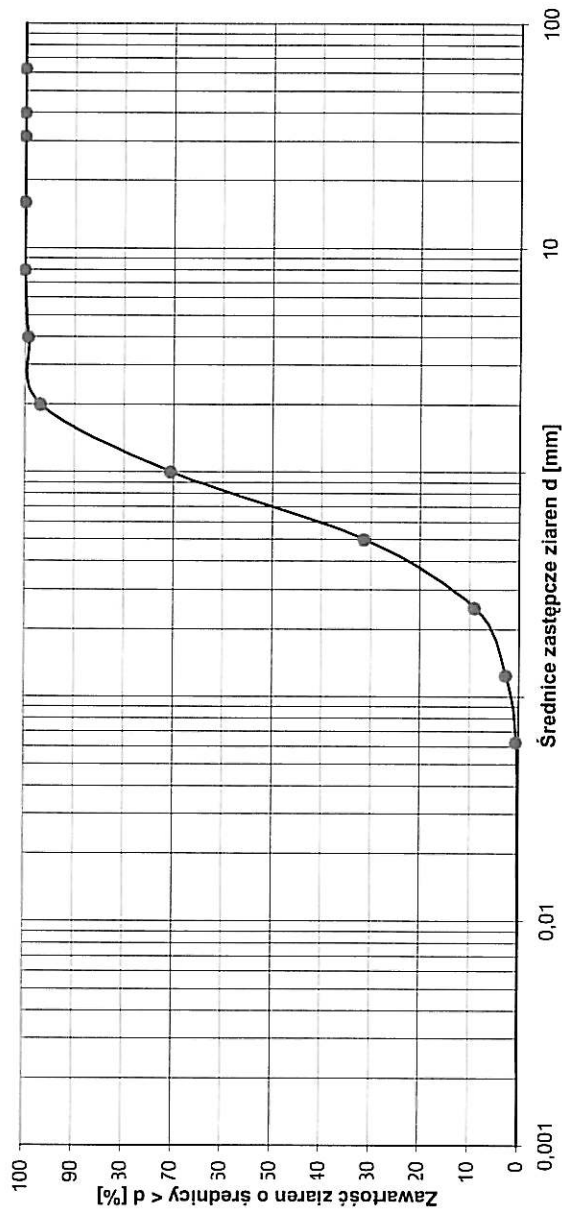
wilgotność: grunt wilgotny

Rodzaj gruntu:

piasek średni

masa  
początkowa 645,21 g

sito #	masa na sicie g	masa skorygowana g	zawartość na sicie %	suma zawartości %
mm	-	-	-	100,0
63	-	-	-	100,0
40	-	-	-	100,0
32	-	-	-	100,0
16	-	-	-	100,0
8	-	-	-	100,0
4	5,09	5,09	0,79	99,2
2	15,50	15,49	2,40	96,8
1	170,60	170,52	26,43	70,4
0,50	252,29	252,17	39,08	31,3
0,25	144,64	144,57	22,41	8,9
0,125	40,65	40,63	6,30	2,6
0,063	13,79	13,78	2,14	0,5
RAZEM:	645,51	645,21	100,00	



zawartość frakcji:

$f_K =$	0,00 %
$f_Z =$	3,19 %
$f_P =$	96,35 %
$f_{\pi} =$	0,46 %
$f_l =$	0,00 %

frakcje zredukowane:

$f'_P =$	99,5
$f'_{\pi} =$	0,5
$f'_l =$	0,0

zanieczyszczenia / domieszki

0% ogółem

Współczynniki filtracji wg Hazena

$k [m/s] = 7,77E-04$

wzór amerykański

$k [m/s] = 3,27E-04$

Wskaźniki uziarnienia  $C_u =$

3,2

Wskaźnik piaskowy

$W_p =$

96,4

Badanie przeprowadził:

mgr inż. Jan Adamski

# GEOSET S.C.

A. Kuzora A. Kryczailo P. Kozak

## BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU ANALIZA SITOWA

data pobrania próbki 22-10-2012

Zadanie: Modernizacja kanalizacji deszczowej

Obiekt: składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina w Łęczycach

Otwór nr 6, głębokość pobrania 8,3 – 10 m

Badanie przeprowadzono na sucho

Oznaczenia makroskopowe

barwa gruntu: jasnobrązowy/jasnożółty

zawartość węgla wapnia (CaCO<sub>3</sub>): <1%

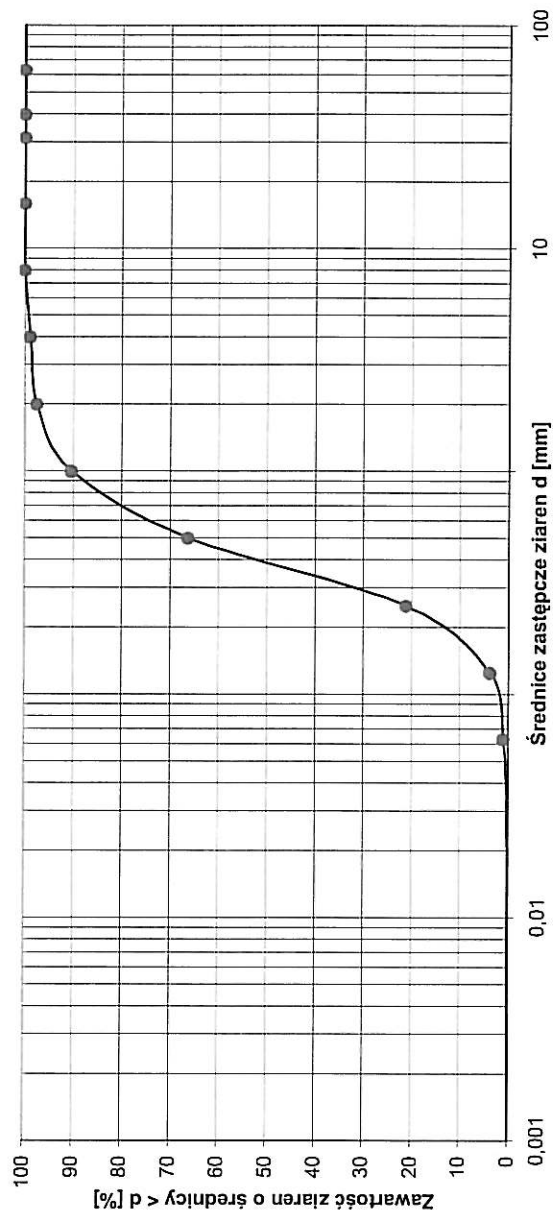
wilgotność: grunt wilgotny

Rodzaj gruntu:

piasek średni

masa początkowa 507,65 g

sito #	masa na sicie g	masa skorygowana g	zawartość na sicie %	suma zawartości %
63	-	-	-	100,0
40	-	-	-	100,0
32	-	-	-	100,0
16	-	-	-	100,0
8	-	-	-	100,0
4	5,75	5,75	1,13	98,9
2	7,07	7,07	1,39	97,5
1	36,02	36,02	7,09	90,4
0,50	122,43	122,42	24,12	66,3
0,25	228,92	228,90	45,09	21,2
0,125	87,98	87,97	17,33	3,8
0,063	14,44	14,44	2,84	1,0
<b>RAZEM:</b>	<b>507,69</b>	<b>507,65</b>	<b>100,00</b>	<b>0,0</b>



zanieczyszczenia / domieszki

0% ogółem

zawartość frakcji:

$f_k =$	0,00 %
$f_z =$	2,53 %
$f_p =$	96,47 %
$f_r =$	1,00 %
$f_f =$	0,00 %

frakcje zredukowane:
$f_p =$ 99,0
$f_r =$ 1,0
$f_f =$ 0,0

Współczynniki filtracji wg Hazena

k [m/s] = 2,97E-04

wzór amerykański

k [m/s] = 1,33E-04

Wskaźniki

uziarnienia  $C_u =$  2,8

krzywizny  $C_c =$  1,1

Wskaźnik piaskowy

$W_p =$  96,5

Badanie przeprowadził:

mgr inż. Jan Adamski



# GEOSET S.C.

A. Kuzora A. Kryczalio P. Kozak

## BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU ANALIZA SITOWA

data pobrania próbki 22-10-2012

Zadanie: Modernizacja kanalizacji deszczowej

Objekt: składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina w Łęczycach

Otwór nr 10, głębokość pobrania 7,5 – 10m

Badanie przeprowadzono na sucho

Oznaczenia makroskopowe

barwa gruntu: jasnobrazowy/jasnożółty

zawartość węgla wapnia (CaCO<sub>3</sub>): <1%

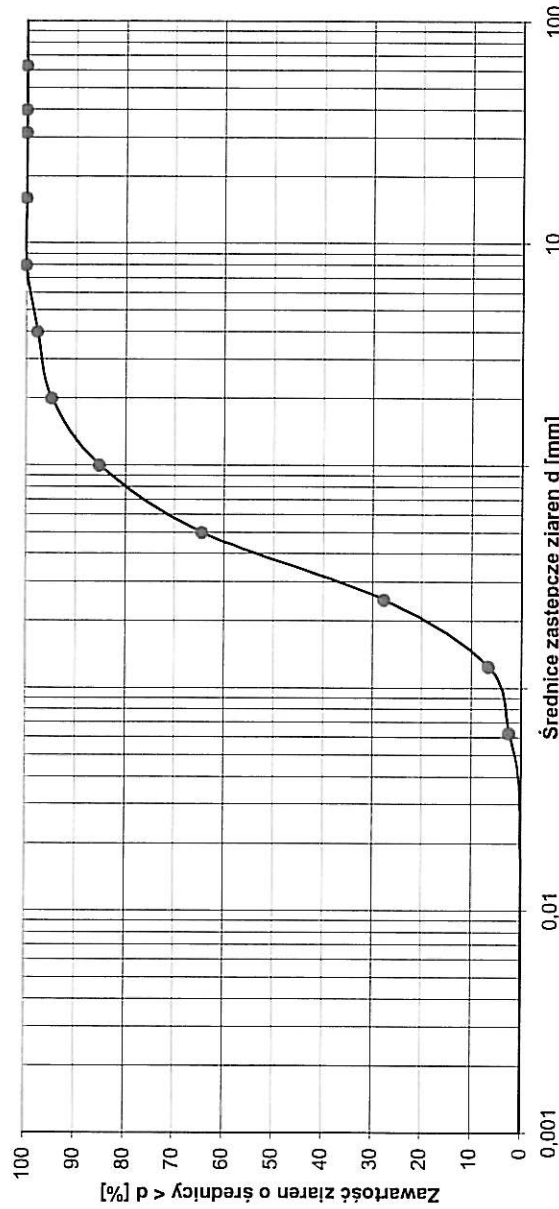
wilgotność: grunt wilgotny

Rodzaj gruntu:

piasek średni

masa początkowa 583,87 g

sito #	masa na sicie g	masa skorygowana g	zawartość na sicie %	suma zawartości %
mm	-	-	-	100,0
63	-	-	-	100,0
40	-	-	-	100,0
32	-	-	-	100,0
16	-	-	-	100,0
8	-	-	-	100,0
4	13,44	13,43	2,30	97,7
2	16,95	16,94	2,90	94,8
1	56,57	56,54	9,68	85,1
0,50	120,19	120,13	20,58	64,5
0,25	215,54	215,44	36,90	27,6
0,125	122,91	122,85	21,04	6,6
0,063	24,00	23,99	4,11	2,5
RAZEM:	584,14	583,87	100,00	0,0



zawartość frakcji:

$f_{K=}$	0,00 %
$f_{Z=}$	5,20 %
$f_{P=}$	92,31 %
$f_{K=}$	2,49 %
$f_{F=}$	0,00 %

frakcje zredukowane:

$f'_P=$	97,4
$f'_{K=}$	2,6
$f'_F=$	0,0

zanieczyszczenia / domieszki

0% ogółem

Współczynniki filtracji

wg Hazena

$k [m/s] = 2,27E-04$

wzór amerykański

$k [m/s] = 8,32E-05$

Wskaźniki

uziarnienia  $C_u =$

3,3

krzywizny  $C_c =$

1,1

Wskaźnik piaskowy

Wp = 92,3

Badanie przeprowadził:  
mgr inż. Jan Adamski

# GEOSET S.C.

A. Kuzora A. Kryczalło P. Kozak

## BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU ANALIZA SITOWA

data pobrania próbki 22-10-2012

Zadanie: Modernizacja kanalizacji deszczowej

Obiekt: składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina w Łęczycach

Otwór nr 14, głębokość pobrania 6,4 – 8m

Badanie przeprowadzono na sucho

Oznaczenia makroskopowe

barwa gruntu: jasnobrązowy/jasnożółty

zawartość węgla wapnia (CaCO<sub>3</sub>): <1%

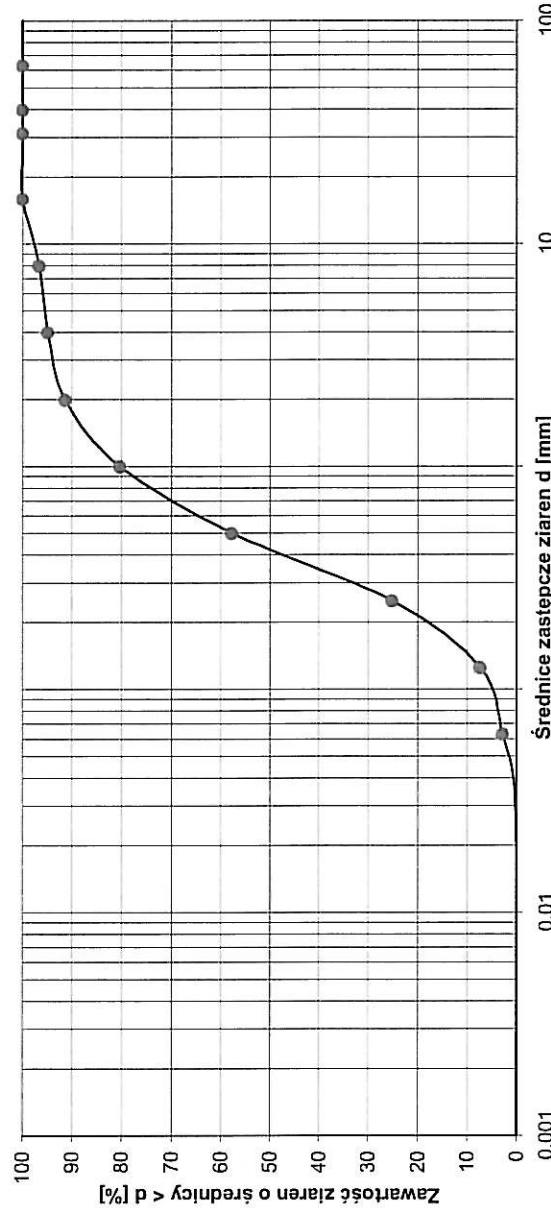
wilgotność: grunt wilgotny

Rodzaj gruntu:

piasek średni

masa początkowa 585,94 g

silo #	masa na sicie g	masa skorygowana g	zawartość na sicie %	suma zawartości %
mm	-	-	-	-
63	-	-	-	100,0
40	-	-	-	100,0
32	-	-	-	100,0
16	-	-	-	100,0
8	19,46	19,46	3,32	96,7
4	10,57	10,57	1,80	94,9
2	20,18	20,17	3,44	91,4
1	65,58	65,56	11,19	80,2
0,50	132,19	132,16	22,55	57,7
0,25	190,36	190,31	32,48	25,2
0,125	104,83	104,80	17,89	7,3
0,063	25,76	25,75	4,40	2,9
	17,16	17,16	2,93	0,0
<b>RAZEM:</b>	<b>586,09</b>	<b>585,94</b>	<b>100,00</b>	



zawartość frakcji:

$f_{K=}$  0,00 %  
 $f_{Z=}$  8,57 %  
 $f_{P=}$  88,51 %  
 $f_{\pi=}$  2,93 %  
 $f_{\sigma=}$  0,00 %

frakcje zredukowane:

$f_{P=} = 96,8$   
 $f_{\pi=} = 3,2$   
 $f_{\sigma=} = 0,0$

zanieczyszczenia / domieszki

0% ogółem

Współczynniki filtracji

wg Hazena  
 $k [m/s] = 2,23E-04$   
 wzór amerykański  
 $k [m/s] = 9,33E-05$

Wskaźniki

uziarnienia  $C_u = 3,9$   
 krzywizny  $C_c = 1,0$   
 Wskaźnik piaskowy  
 $W_p = 88,5$

Badanie przeprowadził:  
 mgr inż. Jan Adamski

## BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU ANALIZA SITOWA

data pobrania próbki 22-10-2012

Zadanie: Modernizacja kanalizacji deszczowej

Objekt: składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina w Łęczycach

Otwór nr 16, głębokość pobrania 4,8 – 6,0 m

Badanie przeprowadzono na sucho

Oznaczenia makroskopowe

barwa gruntu: jasnobrązowy/jasnożółty

zawartość węgla wapnia (CaCO<sub>3</sub>): <1%

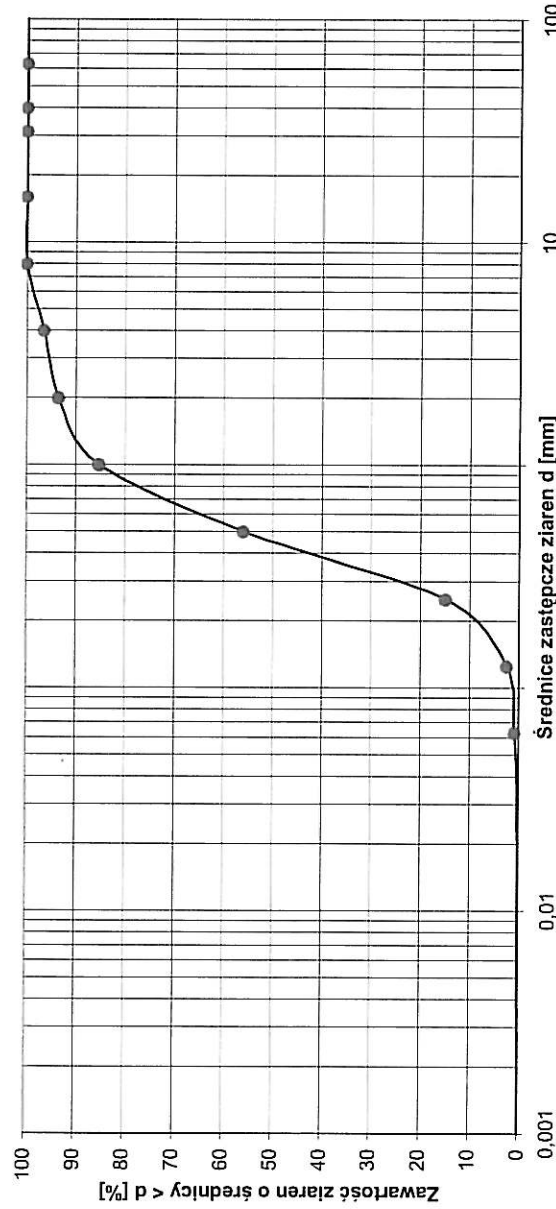
wilgotność: grunt wilgotny

Rodzaj gruntu:

piasek średni

masa początkowa 333,13 g

sito #	masa na sicie g	masa skorygowana g	zawartość na sicie %	suma zawartości %
mm				
63	-	-	-	100,0
40	-	-	-	100,0
32	-	-	-	100,0
16	-	-	-	100,0
8	-	-	-	100,0
4	11,47	11,47	3,44	96,6
2	9,99	9,99	3,00	93,6
1	27,50	27,50	8,25	85,3
0,50	97,52	97,51	29,27	56,0
0,25	137,14	137,12	41,16	14,9
0,125	41,14	41,14	12,35	2,5
0,063	5,63	5,63	1,69	0,8
RAZEM:	2,78	2,78	0,83	0,0
RAZEM:	333,17	333,13	100,00	



zawartość frakcji:

$f_{r1}$	0,00 %
$f_{r2}$	6,44 %
$f_{r3}$	92,72 %
$f_{r4}$	0,83 %
$f_{r5}$	0,00 %

zanieczyszczenia / domieszki

0% ogółem	
frakcje zredukowane:	
$f_{r1}$	99,1
$f_{r2}$	0,9
$f_{r3}$	0,0

Współczynniki filtracji wg Hazena

$k [m/s] = 4,20E-04$

wzór amerykański

$k [m/s] = 1,81E-04$

Wskaźniki uziarnienia  $C_u =$

2,9

krzywizny  $C_c =$

1,0

Wskaźnik piaskowy

$W_p = 92,7$

Badanie przeprowadził:

mgr inż. Jan Adamski

## BADANIA WSPÓŁCZYNNIKA WODOPRZEPUSZCZALNOŚCI DLA GRUNTÓW

Opis próbki: Modernizacja kanalizacji deszczowej na składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina w Łęczycach, próbka z otworu W1 gł. 4,8-5,8m

### wymiary próbki

$\phi = 8,00$  cm  
 $H = 6,00$  cm  
 $A = 50,27$  cm<sup>2</sup>

Uwagi:

### masa próbki

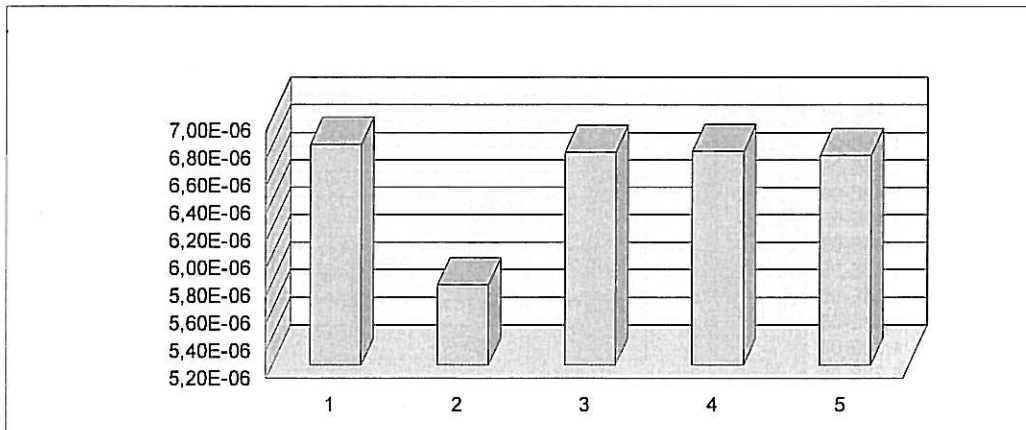
509,19 g  
 $\rho_s = 1,69$  g/cm<sup>3</sup>  
 $I_p = 0,76$

$I_s = 0,98$  (wg Pisarczyka)

przepływ z dołu	POMIAR 1	POMIAR 2	POMIAR 3	POMIAR 4	POMIAR 5	
temperatura	5	5	5	5	5	°C
czas pomiaru T =	1800	2640	6360	3720	3300	sek
przepływ pomierzony q =	50,6	63,08	177,25	103,78	91,66	cm <sup>3</sup>
poziom zw. $h_1 =$	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	cm
poziom zw. $h_2 =$	0	0	0	0	0	cm
gradient hydrauliczny i =	0,967	0,967	0,967	0,967	0,967	-
pomierzony wsp. filtracji $k_f =$	5,79E-06	4,92E-06	5,74E-06	5,74E-06	5,72E-06	m/s
$k_{10} =$	6,81E-06	5,79E-06	6,75E-06	6,75E-06	6,73E-06	m/s

### współczynnik filtracji

$k_{10} = 6,56E-06$  m/s



## BADANIA WSPÓŁCZYNNIKA WODOPRZEPUSZCZALNOŚCI DLA GRUNTÓW

Opis próbki: Modernizacja kanalizacji deszczowej na składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina w Łęczycach, próbka z otworu W1 gł. 5,8-9,0m

### wymiary próbki

$\phi = 8,00$  cm  
 $H = 6,00$  cm  
 $A = 50,27$  cm<sup>2</sup>

Uwagi:

### masa próbki

521,24 g

$\rho_d = 1,73$  g/cm<sup>3</sup>

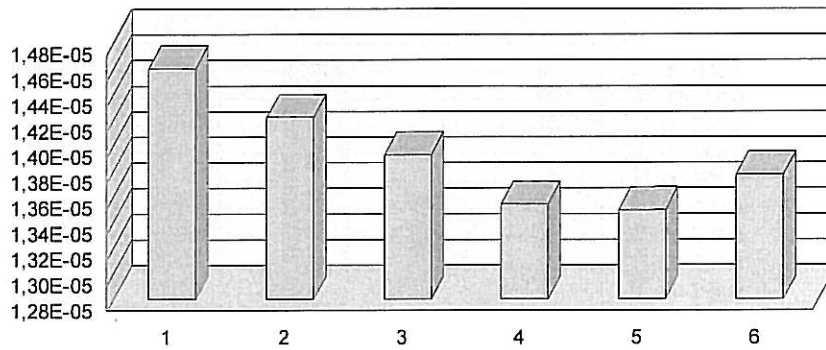
$I_p = 0,86$

$I_s = 1,00$  (wg Pisarczyka)

przeływ z dołu	POMIAR 1	POMIAR 2	POMIAR 3	POMIAR 4	POMIAR 5	POMIAR 6	
temperatura	5	5	5	5	5	5	°C
czas pomiaru T =	1800	1800	1860	1260	1560	1260	sek
przeływ pomierzony q =	116,07	113,03	114,39	75,34	92,97	76,63	cm <sup>3</sup>
poziom zw. $h_1 =$	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	cm
poziom zw. $h_2 =$	0	0	0	0	0	0	cm
gradient hydrauliczny i =	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	-
pomierzony wsp. filtracji $k_f =$	1,24E-05	1,21E-05	1,18E-05	1,15E-05	1,15E-05	1,17E-05	m/s
$k_{10} =$	1,46E-05	1,42E-05	1,39E-05	1,35E-05	1,35E-05	1,38E-05	m/s

### współczynnik filtracji

$k_{10} = 1,40E-05$  m/s



## BADANIA WSPÓŁCZYNNIKA WODOPRZEPUSZCZALNOŚCI DLA GRUNTÓW

Opis próbek: Modernizacja kanalizacji deszczowej na składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina w Łęczycach, próbka z otworu W1 gł. 9,0-9,5m

### wymiary próbki

$\phi = 8,00$  cm  
 $H = 6,00$  cm  
 $A = 50,27$  cm<sup>2</sup>

Uwagi:

masa próbki 509,08 g

$\rho_d = 1,69$  g/cm<sup>3</sup>

$I_o = 0,76$

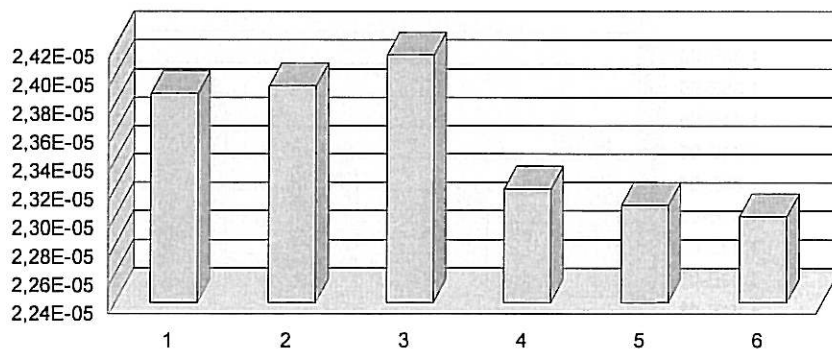
$I_s = 0,98$  (wg Pisarczyka)

przepływ z dołu	POMIAR 1	POMIAR 2	POMIAR 3	POMIAR 4	POMIAR 5	POMIAR 6	
temperatura	10	10	10	10	10	10	°C
czas pomiaru T =	3300	2460	2640	3240	2580	2460	sek
przepływ pomierzony q =	382,69	285,92	309,61	365,18	289,37	274,96	cm <sup>3</sup>
poziom zw. $h_1 =$	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	cm
poziom zw. $h_2 =$	0	0	0	0	0	0	cm
gradient hydrauliczny i =	0,967	0,967	0,967	0,967	0,967	0,967	-
pomierzony wsp. filtracji $k_f =$	2,39E-05	2,39E-05	2,41E-05	2,32E-05	2,31E-05	2,30E-05	m/s

$k_{10} = 2,39E-05 \quad 2,39E-05 \quad 2,41E-05 \quad 2,32E-05 \quad 2,31E-05 \quad 2,30E-05$  m/s

### współczynnik filtracji

$k_{10} = 2,36E-05$  m/s



## BADANIA WSPÓLCZYNNIKA WODOPRZEPUSZCZALNOŚCI DLA GRUNTÓW

Opis próbek: Modernizacja kanalizacji deszczowej na składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina w Łęczycach, próbka z otworu W2 gł. 4,1-6,5m

### wymiary próbki

$\phi = 8,00$  cm  
 $H = 6,00$  cm  
 $A = 50,27$  cm<sup>2</sup>

Uwagi:

masa próbki 494,96 g

$\rho_s = 1,64$  g/cm<sup>3</sup>

$I_b = 0,63$

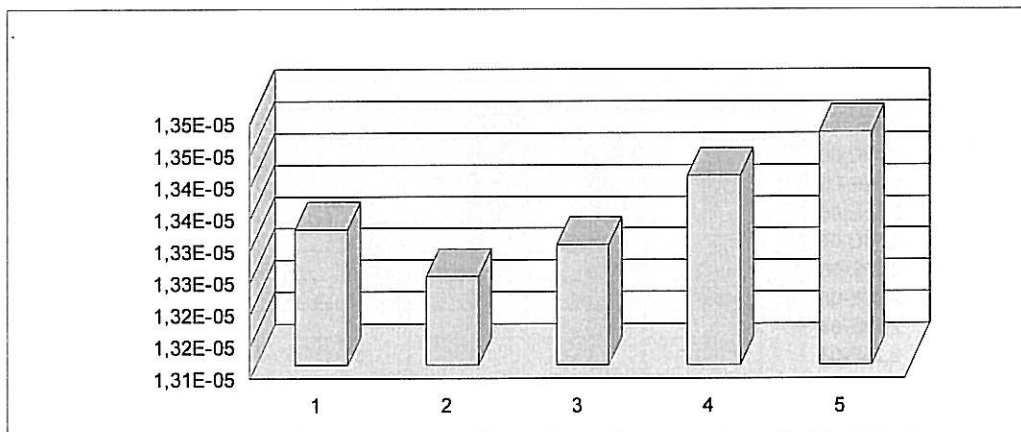
$I_s = 0,96$  (wg Pisarczyka)

przepływ z dołu	POMIAR 1	POMIAR 2	POMIAR 3	POMIAR 4	POMIAR 5	
temperatura	5	5	5	5	5	°C
czas pomiaru T =	2580	3900	3080	2950	690	sek
przepływ pomierzony q =	146,76	220,61	174,88	168,87	39,7	cm <sup>3</sup>
poziom zw. $h_1 =$	6	6	6	6	6	cm
poziom zw. $h_2 =$	0	0	0	0	0	cm
gradient hydrauliczny i =	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-
pomierzony wsp. filtracji $k_f =$	1,13E-05	1,13E-05	1,13E-05	1,14E-05	1,14E-05	m/s

$k_{10} = 1,33E-05$     $1,32E-05$     $1,33E-05$     $1,34E-05$     $1,35E-05$  m/s

### współczynnik filtracji

$k_{10} = 1,33E-05$  m/s



## BADANIA WSPÓŁCZYNNIKA WODOPRZEPUSZCZALNOŚCI DLA GRUNTÓW

Opis próbek: Modernizacja kanalizacji deszczowej na składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina w Łęczycach, próbka z otworu W3 gł. 3,3-5,0m

### wymiary próbki

$\phi = 8,00$  cm  
 $H = 6,00$  cm  
 $A = 50,27$  cm<sup>2</sup>

Uwagi:

masa próbki 502,59 g

$\rho_d = 1,67$  g/cm<sup>3</sup>

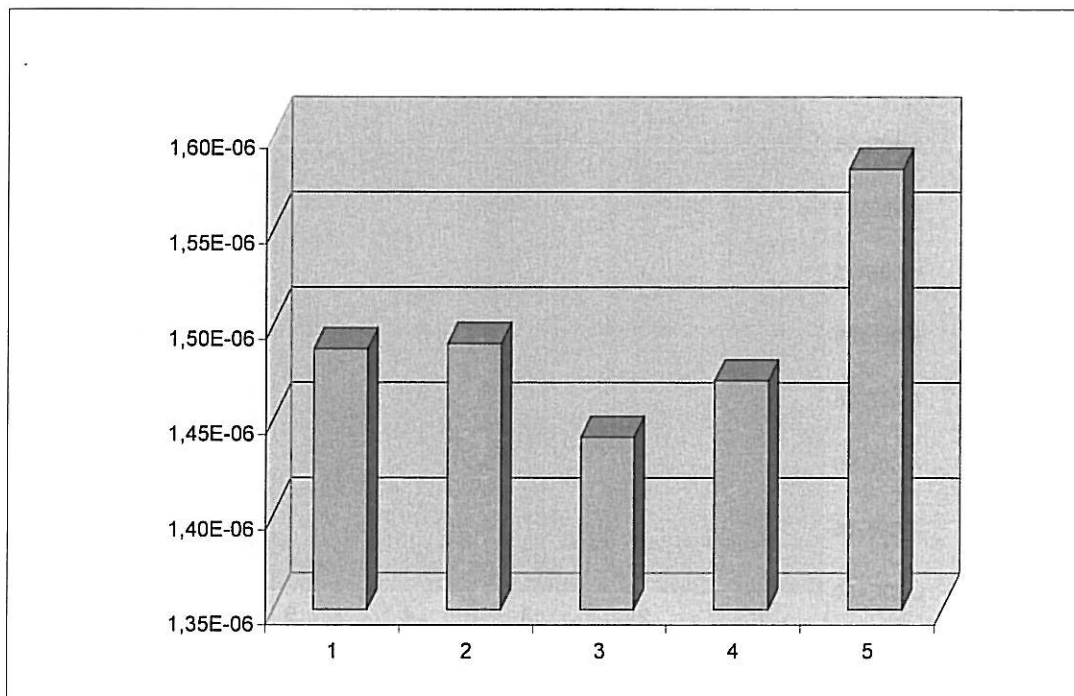
$I_D = 0,70$

$I_s = 0,97$  (wg Pisarczyka)

przepływ z dołu	POMIAR 1	POMIAR 2	POMIAR 3	POMIAR 4	POMIAR 5	
temperatura	5	5	5	5	5	°C
czas pomiaru T =	7320	4800	6900	12300	16500	sek
przepływ pomierzony q =	48,83	32,08	44,59	81,13	117,06	cm <sup>3</sup>
poziom zw. $h_1 =$	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	cm
poziom zw. $h_2 =$	0	0	0	0	0	cm
gradient hydrauliczny i =	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050	-
pomierzony wsp. filtracji $k_f =$	1,26E-06	1,27E-06	1,22E-06	1,25E-06	1,34E-06	m/s
$k_{10} =$	1,49E-06	1,49E-06	1,44E-06	1,47E-06	1,58E-06	m/s

### współczynnik filtracji

$k_{10} = 1,49E-06$  m/s





## BADANIA WSPÓŁCZYNNIKA WODOPRZEPUSZCZALNOŚCI DLA GRUNTÓW

Opis próbki: Modernizacja kanalizacji deszczowej na składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina w Łęczycach, próbka z otworu W3 gł. 5,0-10,0m

wymiary próbki

$\phi = 8,00$  cm  
 $H = 6,00$  cm  
 $A = 50,27$  cm<sup>2</sup>

Uwagi:

masa próbki

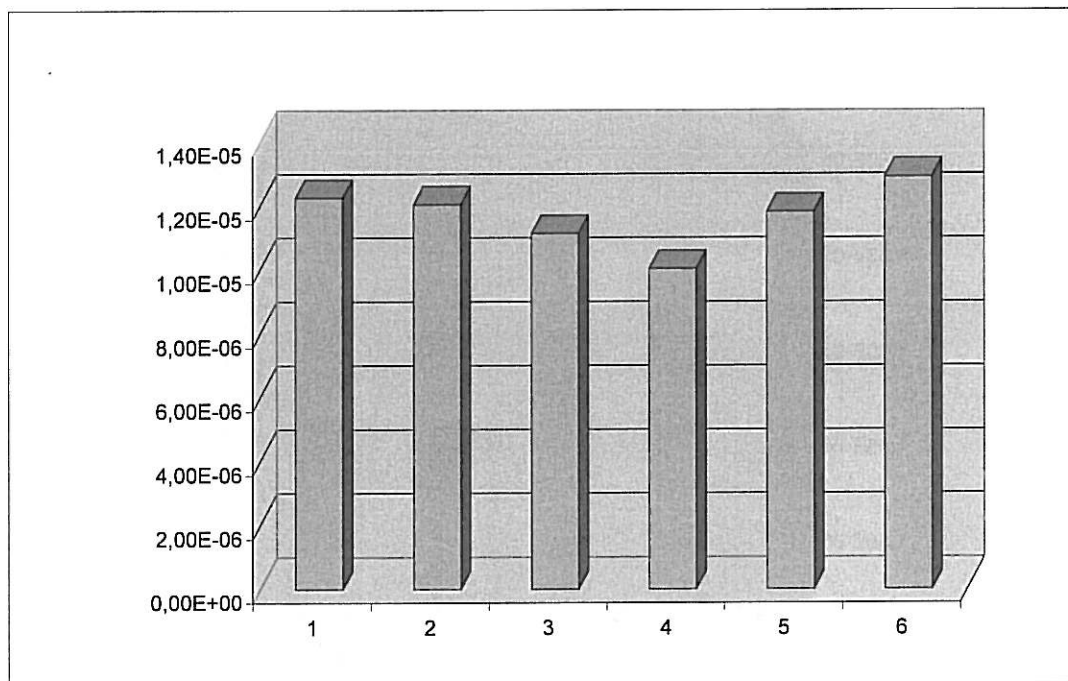
494,21 g  
 $\rho_d = 1,64$  g/cm<sup>3</sup>  
 $I_D = 0,63$

$I_s = 0,96$  (wg Pisarczyka)

przepływ z dołu	POMIAR 1	POMIAR 2	POMIAR 3	POMIAR 4	POMIAR 5	POMIAR 6	
temperatura	10	10	10	10	10	10	°C
czas pomiaru T =	3000	2760	4740	6300	1980	1920	sek
przepływ pomierzony q =	178,82	161,74	256,72	307,24	113,75	120,47	cm <sup>3</sup>
poziom zw. $h_1 =$	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	cm
poziom zw. $h_2 =$	0	0	0	0	0	0	cm
gradient hydrauliczny i =	0,967	0,967	0,967	0,967	0,967	0,967	-
pomierzony wsp. filtracji $k_t =$	1,23E-05	1,21E-05	1,11E-05	1,00E-05	1,18E-05	1,29E-05	m/s
$k_{10} =$	1,23E-05	1,21E-05	1,11E-05	1,00E-05	1,18E-05	1,29E-05	m/s

współczynnik filtracji

$k_{10} = 1,15E-05$  m/s



## BADANIA WSPÓŁCZYNNIKA WODOPRZEPUSZCZALNOŚCI DLA GRUNTÓW

Opis próbki: Modernizacja kanalizacji deszczowej na składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina w Łęczycach, próbka z otworu W4gl. 7,5-9,0m

### wymiary próbki

$\phi = 8,00$  cm  
 $H = 6,00$  cm  
 $A = 50,27$  cm<sup>2</sup>

Uwagi:

masa próbki 507,26 g

$\rho_s = 1,68$  g/cm<sup>3</sup>

$I_p = 0,74$

$I_s = 0,98$  (wg Pisarczyka)

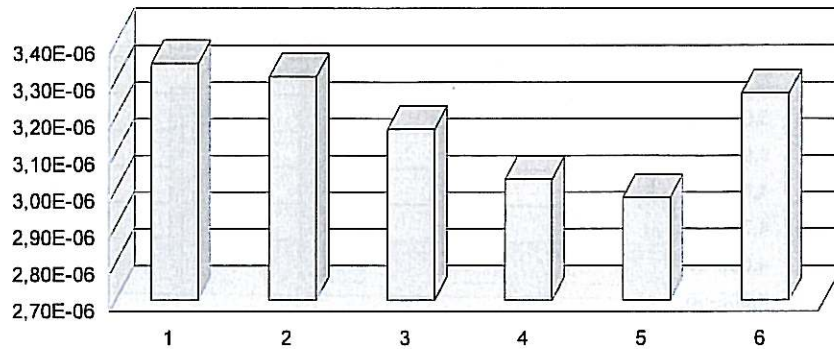
W

przepływ z dołu	POMIAR 1	POMIAR 2	POMIAR 3	POMIAR 4	POMIAR 5	POMIAR 6	
temperatura	13	13	13	13	13	13	°C
czas pomiaru T =	1500	2400	4920	6900	1560	8520	sek
przepływ pomierzony q =	29,78	47,13	92,47	124,08	27,59	165,06	cm <sup>3</sup>
poziom zw. $h_1$ =	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	cm
poziom zw. $h_2$ =	0	0	0	0	0	0	cm
gradient hydrauliczny i =	1,083	1,083	1,083	1,083	1,083	1,083	-
pomierzony wsp. filtracji $k_f$ =	3,65E-06	3,61E-06	3,45E-06	3,30E-06	3,25E-06	3,56E-06	m/s

$k_{10} = 3,34E-06$   $3,31E-06$   $3,17E-06$   $3,03E-06$   $2,98E-06$   $3,26E-06$  m/s

### współczynnik filtracji

$k_{10} = 3,17E-06$  m/s



**BADANIA WSPÓŁCZYNNIKA WODOPRZEPUSZCZALNOŚCI DLA GRUNTÓW**

Opis próbki: Modernizacja kanalizacji deszczowej na składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina w Łęczycach, próbka z otworu W5 gł. 6,3-10,0m

wymiary próbki Uwagi:

$\phi = 8,00$  cm  
 $H = 6,00$  cm  
 $A = 50,27$  cm<sup>2</sup>

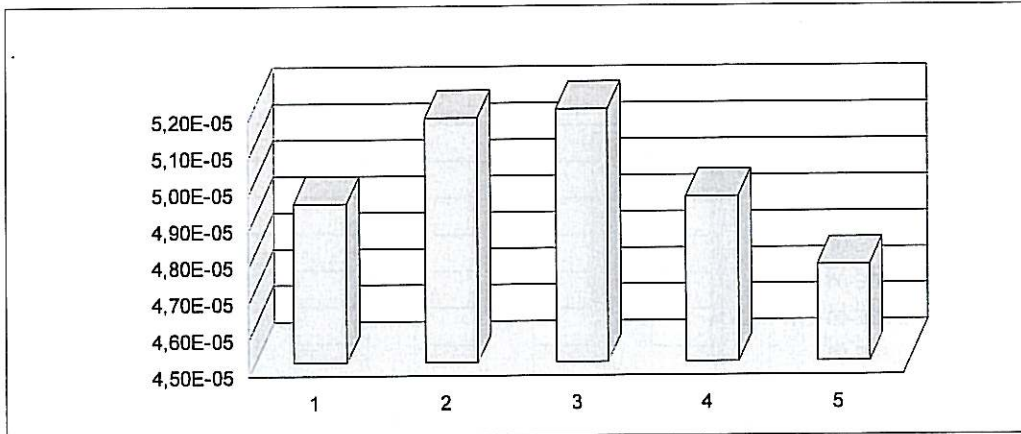
masa próbki 498,45 g  
 $\rho_d = 1,65$  g/cm<sup>3</sup>  
 $I_D = 0,66$   $I_s = 0,96$  (wg Pisarczyka)

przepływ z dołu	POMIAR 1	POMIAR 2	POMIAR 3	POMIAR 4	POMIAR 5	
temperatura	5	5	5	5	5	°C
czas pomiaru T =	1260	1080	1320	1440	780	sek
przepływ pomierzony q =	252,53	226,79	278,4	289,57	150,86	cm <sup>3</sup>
poziom zw. $h_1 =$	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	cm
poziom zw. $h_2 =$	0	0	0	0	0	cm
gradient hydrauliczny i =	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	-
pomierzony wsp. filtracji $k_1 =$	4,20E-05	4,40E-05	4,42E-05	4,21E-05	4,05E-05	m/s

$k_{10} = 4,94E-05$   $5,17E-05$   $5,20E-05$   $4,95E-05$   $4,77E-05$  m/s

współczynnik filtracji

$k_{10} = 5,01E-05$  m/s



*(Signature)*

## BADANIA WSPÓŁCZYNNIKA WODOPRZEPUSZCZALNOŚCI DLA GRUNTÓW

Opis próbki: Modernizacja kanalizacji deszczowej na składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina w Łężycach, próbka z otworu W/6 gł. 8,3-10,0m

### wymiary próbki

$\phi = 8,00$  cm  
 $H = 6,00$  cm  
 $A = 50,27$  cm<sup>2</sup>

Uwagi:

### masa próbki

505,96 g

$\rho_d = 1,68$  g/cm<sup>3</sup>

$I_D = 0,73$

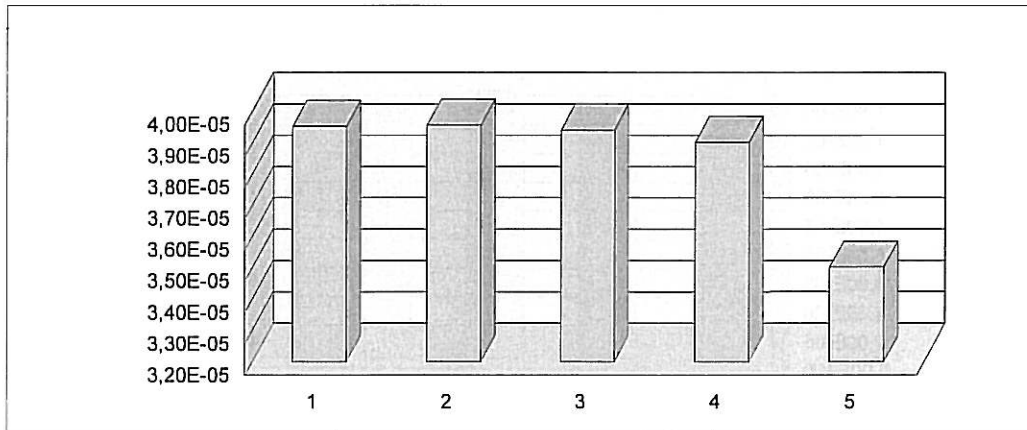
$I_s = 0,98$  (wg Pisarczyka)

przepływ z dołu	POMIAR 1	POMIAR 2	POMIAR 3	POMIAR 4	POMIAR 5	
temperatura	5	5	5	5	5	°C
czas pomiaru T =	1380	1200	1380	1260	1260	sek
przepływ pomierzony q =	233,11	202,9	232,45	210,11	188,59	cm <sup>3</sup>
poziom zw. $h_1$ =	6	6	6	6	6	cm
poziom zw. $h_2$ =	0	0	0	0	0	cm
gradient hydrauliczny i =	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-
pomierzony wsp. filtracji $k_f$ =	3,36E-05	3,36E-05	3,35E-05	3,32E-05	2,98E-05	m/s

$k_{10} = 3,95E-05 \quad 3,96E-05 \quad 3,94E-05 \quad 3,90E-05 \quad 3,50E-05$  m/s

### współczynnik filtracji

$k_{10} = 3,85E-05$  m/s



## BADANIA WSPÓŁCZYNNIKA WODOPRZEPUSZCZALNOŚCI DLA GRUNTÓW

Opis próbki: Modernizacja kanalizacji deszczowej na składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina w Łęczycach, próbka z otworu W10 gł. 7,5-10,0m

### wymiary próbki

$\phi = 8,00$  cm  
 $H = 6,00$  cm  
 $A = 50,27$  cm<sup>2</sup>

Uwagi:

### masa próbki

497,98 g

$\rho_d = 1,65$  g/cm<sup>3</sup>

$I_b = 0,66$

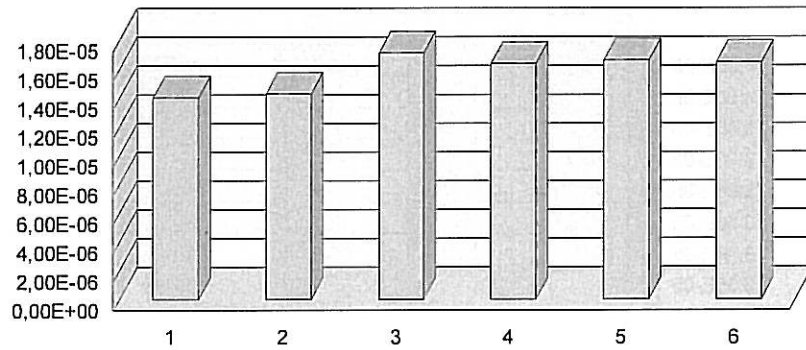
$I_s = 0,96$  (wg Pisarczyka)

przeływ z dołu	POMIAR 1	POMIAR 2	POMIAR 3	POMIAR 4	POMIAR 5	POMIAR 6	
temperatura	7	7	7	7	7	7	°C
czas pomiaru T =	1620	2580	4380	2040	5040	3780	sek
przeływ pomierzony q =	100,79	163,43	332,22	147,94	370,9	276,11	cm <sup>3</sup>
poziom zw. $h_1 =$	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	cm
poziom zw. $h_2 =$	0	0	0	0	0	0	cm
gradient hydrauliczny i =	0,967	0,967	0,967	0,967	0,967	0,967	-
pomierzony wsp. filtracji $k_f =$	1,28E-05	1,30E-05	1,56E-05	1,49E-05	1,51E-05	1,50E-05	m/s

$k_{10} = 1,41E-05 \quad 1,43E-05 \quad 1,72E-05 \quad 1,64E-05 \quad 1,66E-05 \quad 1,65E-05$  m/s

### współczynnik filtracji

$k_{10} = 1,57E-05$  m/s



**BADANIA WSPÓŁCZYNNIKA WODOPRZEPUSZCZALNOŚCI DLA GRUNTÓW**

Opis próbki: Modernizacja kanalizacji deszczowej na składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina w Łęczycach, próbka z otworu W14 gł. 6,4-8,0m

wymiary próbki

$\phi = 8,00$  cm  
 $H = 6,00$  cm  
 $A = 50,27$  cm<sup>2</sup>

Uwagi:

masa próbki

523,63 g  
 $\rho_d = 1,74$  g/cm<sup>3</sup>  
 $I_o = 0,87$

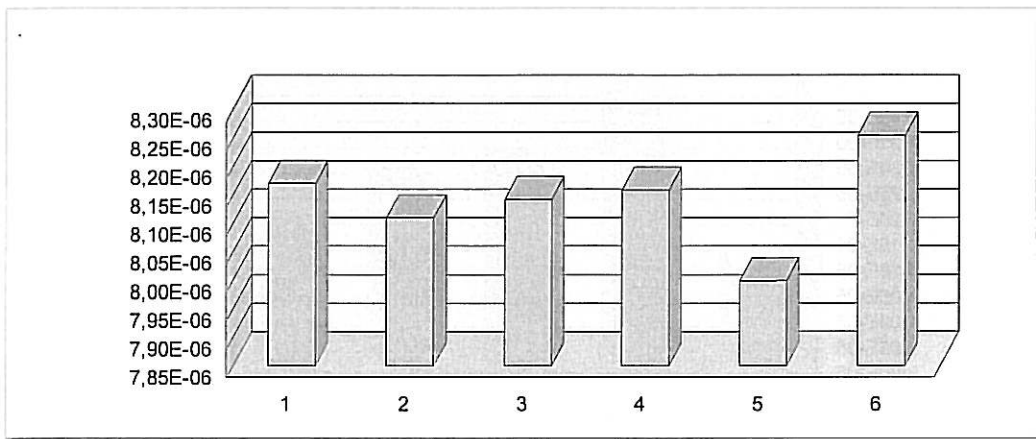
$I_s = 1,00$  (wg Pisarczyka)

przepływ z dołu	POMIAR 1	POMIAR 2	POMIAR 3	POMIAR 4	POMIAR 5	POMIAR 6	
temperatura	15	15	15	15	15	15	°C
czas pomiaru T =	1230	1320	1410	1680	1260	2640	sek
przepływ pomierzony q =	54,22	57,76	61,94	73,95	54,38	117,58	cm <sup>3</sup>
poziom zw. $h_1 =$	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	cm
poziom zw. $h_2 =$	0	0	0	0	0	0	cm
gradient hydrauliczny i =	0,933	0,933	0,933	0,933	0,933	0,933	-
pomierzony wsp. filtracji $k_f =$	9,40E-06	9,33E-06	9,36E-06	9,38E-06	9,20E-06	9,49E-06	m/s

$k_{10} =$	8,17E-06	8,11E-06	8,14E-06	8,16E-06	8,00E-06	8,26E-06	m/s
------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----

współczynnik filtracji

$k_{10} =$	8,12E-06 m/s
------------	--------------



## BADANIA WSPÓŁCZYNNIKA WODOPRZEPUSZCZALNOŚCI DLA GRUNTÓW

Opis próbki: Modernizacja kanalizacji deszczowej na składowisko odpadów komunalnych Eko Dolina w Łęczycach, próbka z otworu W16 gł. 4,8-6,0m

### wymiary próbki

$\phi = 8,00$  cm  
 $H = 6,00$  cm  
 $A = 50,27$  cm<sup>2</sup>

Uwagi:

masa próbki 506,41 g

$\rho_d = 1,68$  g/cm<sup>3</sup>

$I_b = 0,73$

$I_s = 0,98$  (wg Pisarczyka)

przepływ z dołu	POMIAR 1	POMIAR 2	POMIAR 3	POMIAR 4	POMIAR 5	POMIAR 6	
temperatura	5	5	5	5	5	5	°C
czas pomiaru T =	1020	1080	1320	960	1380	1560	sek
przepływ pomierzony q =	168,94	192,07	228,72	164,93	232,26	272,97	cm <sup>3</sup>
poziom zw. $h_1 =$	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	cm
poziom zw. $h_2 =$	0	0	0	0	0	0	cm
gradient hydrauliczny i =	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	-
pomierzony wsp. filtracji $k_f =$	3,47E-05	3,72E-05	3,63E-05	3,60E-05	3,52E-05	3,66E-05	m/s

$k_{10} = 4,08E-05$  4,38E-05 4,27E-05 4,23E-05 4,15E-05 4,31E-05 m/s

### współczynnik filtracji

$k_{10} = 4,22E-05$  m/s

