

PROJEKTOWANIE GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE

Wacław Ludwiczak

61-663 Poznań ul. Winogrody 44

tel. kom. 503-975-390

NIP: 972-028-45-62

REGON: 630283622

e-mail: waclawludwiczak@wp.pl



OPINIA GEOTECHNICZNA

Pochodnia biogazu na terenie Centralnej Oczyszczalni Ścieków w Koziegłowach

- *gmina: Czerwonak,*
- *powiat poznański,*
- *województwo wielkopolskie.*

Zamawiający: ***Przedsiębiorstwo Inżynierskie ProEko***
Ireneusz Plichta
Al. Jana Pawła II 148, 85-151 Bydgoszcz

Dokumentował:

Projektant
w zakresie geologii inżynierskiej
mgr Wacław Ludwiczak
upr. geolog. CUG 070935

Poznań, czerwiec 2024r

zawartość opracowania

t e k s t

- 1. W s t ę p*
- 2. Położenie terenu*
- 3. Warunki geologiczno-gruntowe*
- 4. Warunki wodne*
- 5. W n i o s k i*
- 6. Wykorzystane materiały*

z a ł ą c z n i k i

- 1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500,*
- 2. Przekrój geotechniczny,*
- 3. Legenda do przekroju geotechnicznego,*
- 4. Parametry geotechniczne,*
- 5. Wykres sondowania,*
- 6. Karta dokumentacyjna wierceń.*

1. W s t ę p

Dokumentacja została wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 IV 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 27 IV 2012r, poz.463).

Cel badań: określenie warunków gruntowo-wodnych i fizyczno-mechanicznych właściwości gruntu oraz ocena przydatności podłoża gruntowego i środowiska wodnego w zakresie zgodnym z wymogami normy PN-EN 1997-2.

Projektowany obiekt: pochodnia biogazu.

- całkowity ciężar pochodni – ok. 4 t,
- ciężar armatury – ok. 1 t.

Prace terenowe:

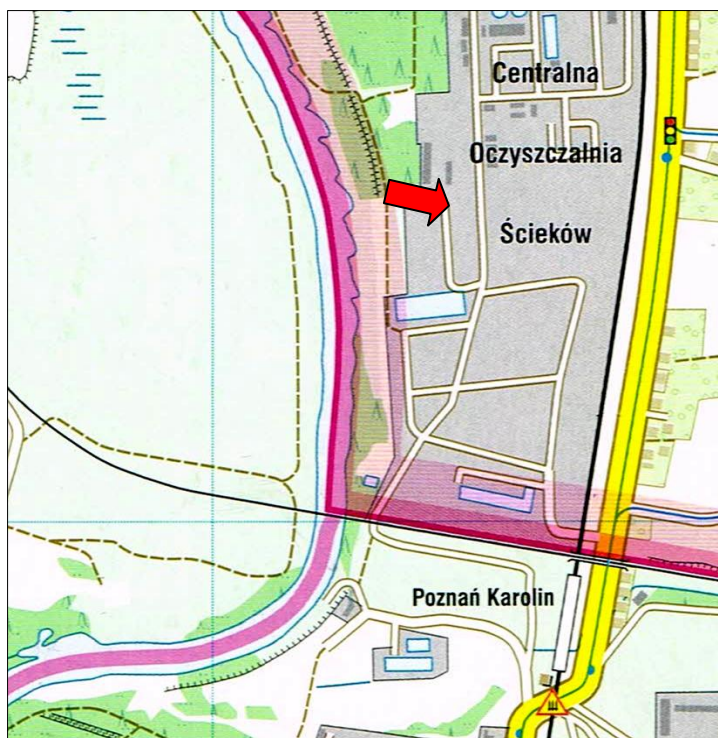
- 2 otwory geotechniczne wykonane do głębokości 6,0 m p.p.t.,
- badania makroskopowe gruntu,
- sondowanie udarowe wykonane sondą typu DPL,
- tyczenie i niwelacja geodezyjna wierceń.

2. Położenie terenu

Teren badań znajduje się w zachodniej części miejscowości Koziegłowy, w obrębie Centralnej Oczyszczalni Ścieków.

Fizjograficznie jest to obszar Poznańskiego Przełomu Warty. Pod względem geomorfologicznym teren jest położony w akumulacyjnej części doliny rzecznej. Powierzchnia terenu jest wyniesiona 56,8-56,9 m n.p.m. Hydrologicznie teren jest drenowany w kierunku zachodnim, do przepływającej w odległości ok. 0,3 km Warty.

*Plan Koziegłów
w skali 1:18 000*



3. Warunki geologiczno-gruntowe

W podłożu stwierdzono utwory czwartorzędowe - plejstocénskie, wykształcone w postaci piasków rzecznych. Od powierzchni zalegają grunty antropogeniczne.

Grunty antropogeniczne zostały stwierdzone do głębokości 0,4-0,5 m. Jest to nasyp niekontrolowany, w którym przeważają piaski niskoorganiczne ($I_{om}=2-6\%$ próchnicy) w stanie średnio zagęszczonym na pograniczu luźnego.

Grunty rodzime są jednorodne. Stanowią je grunty gruboziarniste (nieplastyczne) w stanie średnio zagęszczonym. Wśród nich, w zależności od składu mechanicznego oraz stopnia zagęszczenia (I_D), wyróżniono dwie warstwy geotechniczne:

- ✚ **warstwa „a”** – piasek drobny o uogólnionym $I_D=0,6$ – wilgotny,
- ✚ **warstwa „b”** – piasek średni o uogólnionym $I_D=0,5$ – wilgotny i nawodniony.

Przestrzenny obraz warunków geologicznych i gruntowych przedstawia przekrój geotechniczny na załączniku nr 2.

4. Warunki wodne

W czasie wierceń wykonanych w czerwcu 2024 r panowały wysokie stany wód gruntowych. Swobodne zwierciadło wody gruntowej zalegało na głębokości 4,40 m p.p.t. tj w strefie rzędnych 52,41-52,47 m n.p.m. Przewiduje się okresowe wahania do ok. 1 m w stosunku do stanu zaobserwowanego. Warstwę wodonośną stanowią przepuszczalne piaski rzeczne.

5. Wnioski

- Grunty nasypowe nie nadają się do posadowienia bezpośredniego. Jest to nasyp niekontrolowany z zawartością próchnicy (2-6%). Grunty próchniczne, zwłaszcza nasypowe, charakteryzują się dużą podatnością na zróżnicowane osiadania.
 - Grunty rodzime, zaliczone do warstw „a” i „b” wykazują wystarczające parametry wytrzymałościowe do bezpośredniego posadowienia. Stanowią je grunty gruboziarniste (piasek drobny i średni) w stanie średnio zagęszczonym.
 - Woda gruntowa, uwzględniając jej wahania, nie zalega w strefie posadowienia projektowanego obiektu.
 - W podłożu występuje dobra przepuszczalność gruntu.
- Wg Zdzisława Pazdro Bohdana Kozerskiego (Hydrogeologia ogólna) współczynniki filtracji dla stwierdzonych gruntów mieszczą się w przedziałach:
- dla dobrze przepuszczalnych piasków średnich: 10^{-4} - 10^{-3} m/s (0,36-3,6 m/h),
 - dla średnio przepuszczalnych piasków drobnych: 10^{-5} - 10^{-4} m/s (0,036-0,36 m/h).
- Do projektowania podaje się wielkości obliczeniowego oporu jednostkowego podłoża pod fundamentem - w kilopaskalach:

$B/L=0,0$

głębokość posadowie- nia Dmin. w metrach	warstwa a b e z w o d y g r u n t o w e j								warstwa b z w o d ą g r u n t o w ą							
	szerokość ławy fundamentowej „B” w metrach								szerokość ławy fundamentowej „B” w metrach							
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00
0,50	150	171	192	213	234	276	317	359	200	229	258	288	317	376	435	494
0,75	205	226	247	268	289	330	372	414	270	300	329	359	388	447	506	564
1,00	260	281	301	322	343	385	427	468	341	370	400	429	459	517	576	635
1,25	314	335	356	377	398	440	481	523	412	441	470	500	529	588	647	706
1,50	369	390	411	432	452	494	536	578	482	512	541	571	600	659	718	776

$B/L=0,2$

głębokość posadowie- nia Dmin. w metrach	warstwa a b e z w o d y g r u n t o w e j								warstwa b z w o d ą g r u n t o w ą							
	szerokość ławy fundamentowej „B” w metrach								szerokość ławy fundamentowej „B” w metrach							
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00
0,50	181	201	221	241	260	300	340	379	239	267	295	323	351	407	463	519
0,75	252	272	292	312	331	371	411	450	331	359	387	415	443	499	555	610
1,00	325	343	363	383	403	442	482	521	423	451	479	507	535	591	646	702
1,25	394	414	434	454	474	513	553	592	515	543	571	599	626	682	738	794
1,50	465	485	505	525	545	584	624	663	607	635	662	690	718	774	830	886

$B/L=0,4$

głębokość posadowie- nia Dmin. w metrach	warstwa a b e z w o d y g r u n t o w e j								warstwa b z w o d ą g r u n t o w ą							
	szerokość ławy fundamentowej „B” w metrach								szerokość ławy fundamentowej „B” w metrach							
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00
0,50	212	231	249	268	287	325	362	400	279	305	332	358	384	437	490	543
0,75	299	318	337	356	374	412	450	487	392	418	445	471	498	550	603	656
1,00	387	405	424	443	462	499	537	574	505	531	558	584	611	664	716	769
1,25	474	493	512	530	549	587	624	662	618	644	671	697	724	777	830	883
1,50	562	580	599	618	637	674	712	749	731	757	784	810	837	890	943	996

$B/L=0,6$

głębokość posadowie- nia Dmin. w metrach	warstwa a									warstwa b																
	<i>b e z w o d y g r u n t o w e j</i>									<i>z wodą gruntową</i>																
	szerokość stopy fundamentowej „B”									w metrach																
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00		0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00		0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00
0,50	243	260	278	296	314	349	384	420		318	343	368	393	418	468	518	568		295	308	322	335	349	376	403	430
0,75	346	364	382	400	417	453	488	524		452	477	502	527	552	602	652	702		429	443	456	470	483	510	537	546
1,00	450	468	486	503	521	557	592	628		587	612	637	662	687	737	787	837		564	577	590	604	617	644	671	774
1,25	554	572	589	607	625	660	696	731		721	746	771	796	821	871	921	971		698	711	725	738	752	779	806	833
1,50	658	675	693	711	729	764	800	835		855	880	905	930	955	1005	1055	1105		832	846	859	872	886	913	940	967

$B/L=0,8$

głębokość posadowie- nia $D_{min.}$ w metrach	warstwa a									warstwa b																
	<i>b e z w o d y g r u n t o w e j</i>									<i>z wodą gruntową</i>																
	szerokość stopy fundamentowej „B” w metrach																									
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00		0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00		0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00
0,50	273	290	307	323	340	373	407	440		358	381	405	428	452	499	546	593		336	348	361	374	387	412	437	460
0,75	393	410	427	444	460	494	527	560		513	537	560	584	607	654	701	748		491	504	517	529	542	567	592	617
1,00	514	530	547	564	580	614	647	681		668	692	716	739	763	810	857	904		647	659	672	685	697	723	748	773
1,25	634	651	667	684	701	734	767	801		824	847	871	895	918	965	1012	1059		802	815	828	840	853	878	903	929
1,50	754	771	787	804	821	854	888	921		979	1003	1026	1050	1074	1121	1168	1215		970	983	996	1008	1034	1059	1087	1115

$B/L=1,0$ (kwadrat)

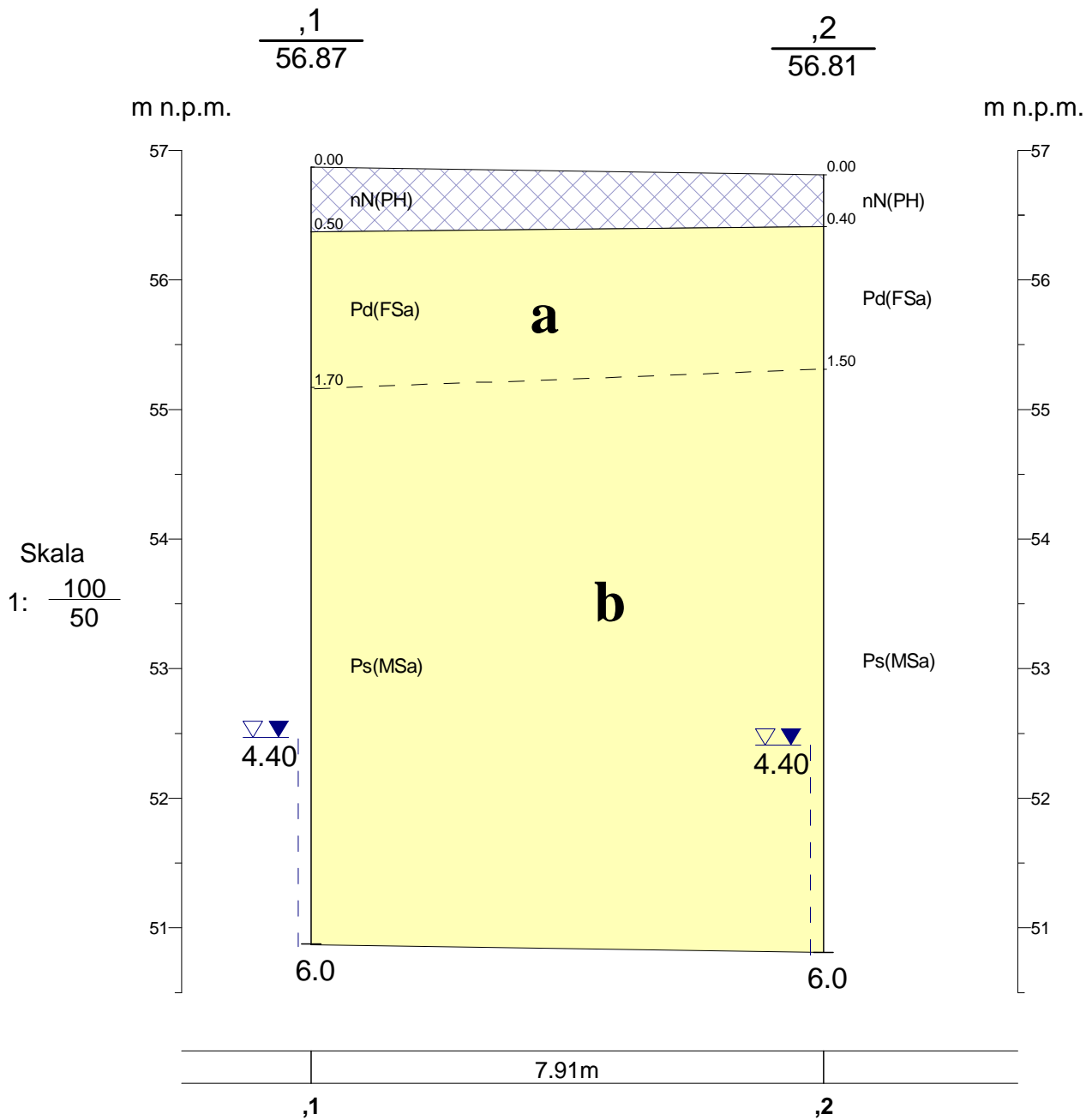
głębokość posadowie- nia $D_{min.}$ w metrach	warstwa a								warstwa b															
	<i>b e z w o d y g r u n t o w e j</i>								<i>z wodą gruntową</i>															
	szerokość stopy fundamentowej „B” w metrach																							
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00
0,50	304	320	335	351	367	398	424	460	397	419	441	463	485	529	573	618	377	389	400	412	424	448	472	498
0,75	441	456	472	487	503	534	566	597	574	596	618	640	662	706	750	794	553	565	577	589	601	625	650	676
1,00	577	593	608	624	640	671	702	734	750	772	794	816	839	883	927	971	730	742	754	766	778	801	826	852
1,25	714	729	745	761	776	808	839	870	927	949	971	993	1015	1059	1103	1148	907	919	930	942	954	978	1003	1028
1,50	850	866	882	897	913	944	975	1007	1104	1126	1148	1170	1192	1236	1280	1324	1083	1095	1107	1119	1131	1155	1080	1105

Uwaga: B - szerokość prostokątnej podstawy fundamentu (wymiar krótszego boku) w metrach, L - długość prostokątnej podstawy fundamentu (wymiar dłuższego boku) w metrach, $D_{min.}$ - głębokość posadowienia, mierzona od najniższego poziomu przyległego terenu (np. podłoga piwnicy, dno kanału instalacyjnego ...) w metrach.

- Parametry geotechniczne w tabeli na załączniku 4 wystarczą do obliczeń statycznych posadowień bezpośrednich dla innych głębokości posadowienia i kształtu fundamentów.
- Projektowany obiekt kwalifikuje się do I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

6. Wykorzystane materiały

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 IV 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
- PN-EN 1997-1 Eurokod 7: Projektowanie Geotechniczne – część 1: Zasady ogólne,
- PN-EN 1997-2 Eurokod 7: Projektowanie Geotechniczne – część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
- PN-EN ISO 14688-1: 2018-05 – Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikacja gruntów,
- PN-EN 1997-1:2008 – Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie,
- PN-EN1997-1:2008; PN-EN 1997-2:2009 – Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.



PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY
 Koziegłowy - teren COŚ

OZNACZENIA STOSOWANE NA PRZEKROJACH, KARTACH OTWORÓW I MAPACH

RODZAJE GRUNTÓW

GRUNTY MINERALNE RODZIME

wg PN-B-02480:1986

K	- kamienie
Ż	- żwir
Żg	- żwir gliniasty
Po	- pospółka
Pog	- pospółka gliniasta
Pr	- piasek gruby
Ps	- piasek średni
Pd	- piasek drobny
Pπ	- piasek pylasty
Pg	- piasek gliniasty
Πp	- pył piaszczysty
Π	- pył
Gp	- glina piaszczysta
G	- glina
Gπ	- glina pylasta
Gpz	- glina piaszczysta zwięzła
Gz	- glina zwięzła
Gπz	- glina pylasta zwięzła
Ip	- ił piaszczysty
I	- ił
Iπ	- ił pylasty

wg PN-EN ISO 14688:2006

Co	- kamienie
Gr	- żwir
clGr	- żwir ilasty
grSa	- piasek żwirowy
grclSa	- piasek ilasto-żwirowy
CSa	- piasek gruby
MSa	- piasek średni
FSa	- piasek drobny
siSa	- piasek pylasty
clSa	- piasek ilasty
saSi	- pył piaszczysty
Si	- pył
saCCl	- ił gruby piaszczysty
CCl	- ił gruby
siCCl	- ił gruby pylasty
saMCl	- ił średni piaszczysty
MCl	- ił średni
siMCl	- ił średni pylasty
saFCl	- ił drobny piaszczysty
FCl	- ił drobny
siFCl	- ił drobny pylasty

GRUNTY ORGANICZNE

Gb PH	- gleba
H	- grunt próchniczny
Nm	- namuł
Nmp	- namuł piaszczysty
Nmg	- namuł gliniasty
T	- torf
Gy	- gytia
Kr	- kreda jeziorna

GRUNTY NASYPOWE

nB	- nasyp budowlany
nN	- nasyp niebudowlany
C	- gruz ceglany
B	- gruz betonowy
Żł	- żużel

INNE GRUNTY NIETYPOWE

CaCO ₃	- węglan wapnia
-------------------	-----------------

INNE OZNACZENIA

+	- domieszka
//	- przewarstwienie
/	- pogranicze gruntów
(...)	- skład nasypu
—	- linia podziału geologicznego
- - -	- linia podziału geotechnicznego
Ic	- numer warstwy geotechnicznej

.2 - numer otworu
91.18 - rzędna [m n.p.m.]


OZNACZENIA ZWIERCIADŁA WODY GRUNTOWEJ:

	- swobodne
	- ustabilizowane
	- napięte
	- sączenie

OZNACZENIA WILGOTNOŚCI GRUNTU:

	- nawodniony
	- mokry

5.0 - głębokość otworu [m p.p.t.]
s-5.0 - głębokość otworu bez wody gruntowej [m p.p.t.]

Objaśnienia geologiczne		
Stratygrafia		Opis litograficzno-genetyczny
	Profil stratygraficzny	
<i>czwartorzęd (Q)</i>		 <i>grunty antropogeniczne</i>
	<i>plejstocen (p)</i>	<i>piasek rzeczny</i>


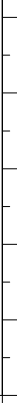












Uogólnione parametry fizyczno-mechaniczne wg PN-EN 1997-1 EUROKOD 7											
Grupa/warstwa	Rodzaj gruntu	Symbol geologicznej konsolidacji	Stan gruntu I _L ,I _c /I _D [-] (z badań terenowych)	Wilgotność naturalna w _n [%]	Gęstość objętościowa ρ [t·m ⁻³]	Spójność c _u [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego φ _u [°]	Moduł pierwotnego odkształcenia E ₀ [kPa]	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M ₀ [kPa]	Współczynnik filtracji k [m/d] *	Zawartość części organicznych [Iom - %]
<i>a</i>	<i>Pd (FSa)</i>	-	<i>I_D=0,6</i>	<i>15,3</i>	<i>1,78</i>	-	<i>31,0</i>	<i>55 000</i>	<i>74 000</i>	-	-
<i>b</i>	<i>Ps (MSa)</i>	-	<i>I_D=0,5</i>	<i>14/22</i>	<i>1,85/2,00</i>	-	<i>33,0</i>	<i>80 000</i>	<i>99 000</i>	-	-

* - z badań laboratoryjnych

Wykres sondowania sondą lekką SL z końcówką stożkową

Dynamic penetration test (Ligt cone)

Temat: Pochodnia biogazu na terenie COS w Koziegłowach						Rzędna: m.n.p.m.				
Subject:						G.L 56,87				
Sondowanie nr 1 przy otworze nr 1						Data:				
No of sounding:						3 czerwca 2024r				
Profil otworu Type of soil	N ₁₀	Głębokość Depth	ln Loose	szg Moderate dense	zg Danse	Wartość I _D Evaluation	Uogólnione Genral evaluation			
			0 0,33	0,34÷0,66	0,66÷0,85					
			Ilość uderzeń na 10 cm wbicia sondy (N ₁₀) Number of blows per 10 cm of cone penetration (N ₁₀)					I _D	I _D	Stan gruntu Soil state
			5 10 15 20 25 30 35 40 45 50							
nN(PH)		10				0,00				
		20				0,00				
		30				0,00				
	5	40				0,33	0,35	szg/ln		
	7	50				0,38				
Pd	11	60				0,47	0,5	szg		
	14	70				0,53				
	16	80				0,58				
	16	90				0,58				
	18	100				0,62				
	16	110				0,58				
	16	120				0,58				
	17	130				0,60	0,59			
	15	140				0,56				
	17	150				0,60				
Ps	19	160				0,65				
	16	170				0,58				
	15	180				0,56				
	14	190				0,58				
	14	200				0,53	0,53			
	15	210				0,56				
	14	220				0,53				
	14	230				0,53				
	13	240				0,51				
	15	250				0,56				
	17	260				0,60				
	15	270				0,56				
	14	280				0,53				
	15	290				0,56				
	16	300				0,58				
	15	310				0,56				
	14	320				0,53				
	16	330				0,58				
	15	340				0,56				
	14	350				0,53				
	16	360				0,58				
	15	370				0,56				
	14	380				0,53	0,55			
	16	390				0,58				
	15	400				0,56				
	14	410				0,53				
	14	420				0,53				
	13	430				0,51				
	15	440				0,56				
	13	450				0,51				
	16	460				0,58				
	15	470				0,56				
	16	480				0,58				
	15	490				0,56				
	13	500				0,51				
	16	510				0,58				
	14	520				0,53				
	15	530				0,56				
	16	540				0,58				
	15	550				0,56				
	16	560				0,58				
	15	570				0,56				
	17	580				0,60				
	16	590				0,58				
			10				0,00			
		20				0,00				
		30				0,00				
		40				0,00				
		50				0,00				
		60				0,00				
		70				0,00				
		80				0,00				
		90				0,00				
		100				0,00				

Projektowanie geologiczno-inżynierskie ul. Winogrody 44, 61-663 Poznań				KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 6		
				Profil numer ,1				Wiertnica: Wamet H 13P		
Rejon: teren COŚ Miejscowość: Koziegłowy				Objekt: Pochodnia biogazu Inwestor: Dozór geol.: mgr R.Woźniak			System wiercenia: mechaniczno-obrotowy			
							Rzędna: 56.87 m n.p.m.			
							Skala 1 : 100		Data wiercenia: 2024-06-03	
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Holocen			0.50	Nasyp niebudowlany, szary z piasku próchnicznego	nN(PH)	a	w	ln
						Piasek drobny, brązowy	Pd(FSa)			
		Czwartorzęd			1.70	Piasek średni, brązowy	Ps(MSa)	b	w/nw	szg
		Plejstocen								
										
						6.0		6.00		
Profil numer ,2 Rzędna: 56.81 m n.p.m. Data: 2024-05-31										
		Holocen			0.40	Nasyp niebudowlany, szary z piasku próchnicznego	nN(PH)	a	w	ln
						Piasek drobny, brązowy	Pd(FSa)			
		Czwartorzęd			1.50	Piasek średni, brązowy	Ps(MSa)	b	w/nw	szg
		Plejstocen								
										
						6.0		6.00		