

## OPINIA TECHNICZNA

INWESTOR:


**KOMUNALNE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ  
SP. Z O.O. ul. ks. Józefa Schulza 5 85-315 Bydgoszcz**

TEMAT:

**Analiza możliwości zagospodarowania wód opadowych w obrębie działki  
Zakładu Ciepłowniczego KPEC w Koronowie wraz z opinią geotechniczną**

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Przemysław Lewandowski

  
mgr inż. Przemysław Lewandowski  
Pracownia Budownictwa Inżynierskiego „PROKAN”  
ul. Przemysłowa 8C, 85-758 Bydgoszcz, NIP 554-185-80-04  
REGON 340347447  
tel. 0 52 552 00 82 · www.prokan.pl · e-mail: biuro@prokan.pl

BYDGOSZCZ, 29.01. 2020R.

## 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest opinia techniczna możliwości zagospodarowania wód opadowych w obrębie Zakładu Ciepłowniczego KPEC w Koronowie, w związku z brakiem możliwości wykorzystania funkcjonujących obecnie włączy do rowu melioracyjnego bezpośrednio za granicą zakładu.

## 2. Opis stanu istniejącego.

W chwili obecnej całość wód opadowych z przedmiotowego zakładu odprowadzana jest z wykorzystaniem trzech wlotów do rowu melioracyjnego wzdłuż zachodniej granicy zakładu. Decyzją lokalnego zakładu komunalnego dalsze korzystanie w przedmiotowych wlotów zostało zabronione. W związku z zaistniałą sytuacją zakład ciepłowniczy złożył wniosek do zakładu komunalnego o określenie warunków podłączenia do miejskiej sieci kanalizacji deszczowej. W odpowiedzi na wniosek zakład otrzymał warunki techniczne. Wskazano w nich miejsce włączenia na sieci miejskiej bardzo oddalone od przedmiotowej działki. Miejsce włączenia wiązałoby się z prowadzeniem kanalizacji deszczowej tłocznej po terenie licznych działek, których własności na chwilę opracowywania niniejszej analizy nie są znane. Dodatkowo generowałaby konieczność wykonania przepompowni ścieków deszczowych oraz dużą ingerencję w istniejący układ wewnętrznej kanalizacji deszczowej w zakładzie, który wiązałby się również z koniecznością rozkuwania i demontażu istniejących nawierzchni utwardzonych. Rozwiązanie to wiązałoby się z dużymi kosztami inwestycyjnymi, w zakresie wykonania projektu budowlanego oraz samego wykonawstwa. Celem niniejszej opinii jest przeanalizowanie rozwiązania, które byłoby mniej uciążliwe dla działalności zakładu oraz było bardziej uzasadnione pod kątem efektu ekonomicznego, czyli poniesionych kosztów.

## 3. Analiza możliwości zagospodarowania wód opadowych w obrębie zakładu.

Na potrzeby niniejszej analizy zostały przeprowadzone badania geotechniczne gruntu na terenie zakładu, poprzez nawiercenie trzech otworów w lokalizacji zgodnej z

częścią rysunkową opinii geotechnicznej. Nadmieniam, że niniejszą opinię należy weryfikować łącznie z załączoną opinią geologa uprawnionego.

Badania gruntowe wykazały obecność gruntów dobrze przepuszczalnych, tj. piasków drobnych lub średnich do głębokości 4,0m. Dodatkowo nie stwierdzono obecności wód gruntowych. Zbadane warunki wskazują jednoznacznie na możliwość rozsączania wód opadowych w grunt. Przy założeniu zabudowy elementów rozsączających w rejonie nawierconych otworów (co jest wskazane) koszt takiego rozwiązania będzie mniejszy, ponieważ nie będzie wymagał znaczącej ingerencji w istniejący układ kanalizacji deszczowej na terenie zakładu. Nie będzie również znacząco ingerował w istniejące nawierzchnie, co oznacza relatywnie niewielki wpływ na funkcjonowanie i pracę zakładu.

#### **4. Skrócony opis rozwiązań technicznych w związku z zagospodarowaniem wód opadowych w obrębie zakładu ciepłowniczego.**

Zaleca się zagospodarowanie wód opadowych poprzez ich rozsączenie w grunt za pośrednictwem urządzeń rozsączających zamontowanych w rejonie odwiertów geologicznych. Na potrzeby niniejszej opinii przyjęto opad nominalny na poziomie 200 l/s x ha. Przy istniejącej powierzchni terenów utwardzonych i przy założeniu że powierzchnie betonowe oraz utwardzone płytą chodnikową będą traktowane jako całkowicie szczelne, pojemność całkowita układu rozsączającego winna wynieść od 100-200m<sup>3</sup>. Wachlarz przedziału wynika z konieczności przeliczenia prędkości wchłaniania się wód opadowych w grunt na podstawie współczynnika filtracji określonego przez geologa. W języku nietechnicznym oznacza to, że pojemność układu winna uwzględniać fakt, że podczas trwania opadu część wód dopływających do układu retencyjnego będzie wsiąkać w grunt „na bieżąco”. Dokładna pojemność układu retencyjnego winna zostać obliczona na etapie projektu budowlanego oraz w operacji wodnoprawnym. Z uwagi na dużą szacunkową pojemność układu zaleca się stosowanie skrzynek rozsączających tworzywowych. Ofert producentów takich skrzynek jest obecnie na rynku dużo, w różnym przedziale cenowym. Skrzynki należy ułożyć w gruncie zgodnie z zaleceniem producenta i owinąć geowłókniną, umożliwiającą migrowanie wód w każdym kierunku, ale zatrzymującą frakcje stałe. Z uwagi na istniejący układ kanalizacji deszczowej oraz obecność trzech





**Opinia geotechniczna dla analizy możliwości  
wprowadzenia do gruntu wód opadowych z terenu  
Zakładu Ciepłowni w Koronowie**

Opracował

*mgr Krzysztof Gul*  
geol upr MOŚZNiL  
VII - 1144

..... tel. 691 813 589 ..

mgr Krzysztof Gul

upr. geol. MOŚZNiL VII-1144

Bydgoszcz styczeń 2020 r

# SPIS TREŚCI

## 1. DANE OGÓLNE

## 2. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE

## 3. WNIOSKI I ZALECENIA

### SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH

Załącz. nr 1a i 1b Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500

Załącz. nr 2 Objasnienia znaków i symboli użytych na przekrojach

Załącz. nr 3 Legenda do przekrojów z tabelą parametrów geotechnicznych

Załącz. nr 4 Karty dokumentacyjne otworów wiertniczych

## I. DANE OGÓLNE

**1. Tytuł tematu:** Opinia geotechniczna dla analizy możliwości wprowadzenia do gruntu wód opadowych z terenu Zakładu Ciepłowni w Koronowie

### **2. Cel opracowania:**

Celem przeprowadzonych badań jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych dla projektowanej inwestycji, a w szczególności:

- rozpoznanie przestrzennego układu warstw geologicznych podłoża gruntowego
- wydzielenie warstw geotechnicznych
- określenie parametrów fizyczno-wytrzymałościowych wydzielonych warstw
- określenie głębokości zalegania wody gruntowej
- ocena przydatności terenu dla wchłaniania wód opadowych z całego obszaru należącego do terenu Zakładu Ciepłowni w Koronowie, poprzez wprowadzanie jej w grunt za pomocą systemu studzienek, rur oraz skrzynek rozsączających.

### **3. Charakterystyka środowiska geograficznego**

#### **3.1 Topografia i zagospodarowanie terenu**

Dokumentowany teren położony jest przy ul. Aleje Wolności 3 w centralnej części miasta Koronowo na dz. 1028/26 i 1028/31 w obrębie zakładu ciepłowniczego. Aktualnie obszar objęty badaniem to wewnątrzzakładowe tereny zielone usytuowane obok utwardzonych placów i dróg wewnętrznych.

Uzbrojenie podziemne w obszarze planowanej inwestycji jest silne, stanowią je liczne linie energetyczne, wodociągowe, ciepłociągi, kolektory kanalizacji deszczowej i sanitarnej ułożone w strefie głębokości 0,9 – 1,8m.

W pobliskim sąsiedztwie terenu badań posadowione są wielopiętrowy, murowany budynek ciepłowni oraz budynki gospodarcze i instalacje towarzyszące. Omawiane obiekty znajdują się w dobrym stanie technicznym i nie wykazują usterek wynikających z przesłanek geologicznych.

#### **3.2 Geomorfologia**

W ujęciu geomorfologicznym analizowany obszar położony jest na wyższym tarasie nadzalewowym w środkowej części mezoregionu Dolina Brdy.

#### **3.3 Hipsometria**

Powierzchnia terenu badań jest płaska, wyraźnie nachylona w kierunku południowym. Jedyne tereny w okolicy otw. nr 1 ograniczony jest przy wewnętrznej drodze od strony południowej skarpą o wysokości około 1,0m. Rzędne ustalone w miejscach wierceń zawierają się w przedziale 82,37 – 83,79 m n.p.m., maksymalne deniwelacje osiągają około 1,4 m.

### **4. Zakres i metodyka wykonanych prac**

#### **4.1 Prace terenowe**

- **prace geodezyjne** - współrzędne płaskie punktów badawczych wytyczono metodą ortogonalną z dowiązaniem do istniejących szczegółów terenowych naniesionych na podkładzie geodezyjnym. Współrzędne wysokościowe określono na podstawie niwelacji technicznej wykonanej niwelatorem z dowiązaniem do repera roboczego / pokrywa studzienki kanalizacyjnej / o rzędnej odczytanej z dostarczonego podkładu geodezyjnego.

- **wiercenia:** - wykonano 3 otwory geologiczne badawcze do głębokości 4,0 m p.p.t. ręcznie świdrem okienkowym o średnicy 70 mm. Łącznie przewiercono 12,0 m podłoża gruntowego.



- **sondowania:** - wykonano badanie lekką sondą udarową DPL z końcówką stożkową w 3 punktach w zakresie głębokości 1,3 - 4,0m. Łącznie przesondowano 7,0m podłoża gruntowego.

W trakcie wierceń prowadzono na bieżąco z każdego postępu wiercenia badania makroskopowe przewiercanych gruntów.

Prace terenowe wykonano w dniu 13.01.2020 r pod stałym nadzorem geologicznym.

## II. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

### 1. Charakterystyka geologiczno - geotechniczna podłoża

Klasyfikację oraz symbolikę utworów gruntowych występujących w podłożu w aspekcie geotechnicznym oraz podłoża zbudowane z gruntów rodzimych, mineralnych, sypkich podzielono na warstwy, przyjmując jako podstawę podziału wydzielenia geologiczne różniące się genezą, stratygrafią oraz litologią ujęto w jednostki geotechniczne zgodnie z PN-EN 1997-1 i PN-EN 1997-2.

Ponadto, wykonany podział na warstwy geotechniczne opisane określonymi fizyko-mechanicznymi parametrami obliczeniowymi, na podstawie wydzielen geologicznych (obejmujących zmienność litogenetyczną oraz stratygraficzną) przeprowadzono również opierając się o n/w normy. Parametry geotechniczne określono na podstawie badań laboratoryjnych, terenowych oraz doświadczenia zgodnie z zaleceniami Eurokodu wg norm; PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne. PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

PN-EN ISO 14688-2. Badania geotechniczne- wersja angielska

W budowie geologicznej dokumentowanego terenu w strefie przypowierzchniowej do głębokości wykonanych wierceń tzn. 4,0 m p.p.t. wyróżniono osady czwartorzędowe holocenu i plejstocenu.

#### **Czwartorzęd (Q)**

##### ***Holocen (Qh)***

**Grunty nasypowe (Qh<sub>NN</sub>)** - to nasypy niebudowlane zalegające ciągłą warstwą w obszarze całego terenu badań o zmiennej miąższości 1,1 – 2,1m. Geotechnicznie stanowi je mieszanina piasków drobnych humusowych, kamienia, żużlu i gruzu ceglanego i betonowego.



Powyższe grunty z uwagi na niejednorodny skład, lokalnie wysoką ściśliwość i niskie wartości oraz anizotropię parametrów geotechnicznych nie dają się jednoznacznie sparametryzować.

**UWAGA!** Z uwagi na punktowy charakter badań, możliwe jest lokalnie głębsze zaleganie nasypów niż stwierdzono to w trakcie punktowych badań.

### ***Plejstocen (Qpf) - utwory sypkie akumulacji fluwialnej***

**Warstwa I** – to seria piasków o zróżnicowanej granulacji zalegająca bezpośrednio pod w/w nasypami na głębokości 1,1 - 2,1m i do głębokości wykonanych badań tj. do 4,0 m w żadnym z otworów nie została przewiercona. Omawiane piaski wykształcone są w stanie średnio zagęszczonym o wartości stopnia zagęszczenia  $I_D$  mieszczącej się w przedziale 0,40 – 0,50 ustalonym na podstawie badań lekką sondą udarową DPL. Z uwagi na zróżnicowanie ziarnistości i stopnia zagęszczenia wydzielono dodatkowo 2 warstwy:

**Warstwa Ia** -to piaski drobne lokalnie przewarstwione piaskiem średnim w stanie średnio zagęszczonym o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{n/} = 0,50$  i współczynnika filtracji  $k=10^{-5}$  m/s

**Warstwa Ib** - to piaski średnie z domieszką piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{n/} = 0,40$  i współczynnika filtracji  $k=10^{-4.5}$  m/s.

Głębokość zalegania w/opisanych warstw i ich układ zilustrowano na karcie dokumentacyjnej otworów /Zał. Nr 4/. Pozostałe parametry geotechniczne zestawiono i zilustrowano w legendzie do przekrojów geologiczno - inżynierskich /Zał. nr 3/.

## **2. Warunki wodne**

W okresie prowadzenia prac terenowych tj. styczeń 2020 r do głębokości 4,0m nie stwierdzono występowania wód gruntowych.

W obrębie gruntów rodzimych budujących podłoże w analizowanym obszarze stwierdza się: środowisko stałe, nieagresywne, wilgotne .

Ocenę agresywności przeprowadzono na podstawie doświadczeń w budownictwie na obszarach o podobnej budowie geologicznej.

### III WNIOSKI I ZALECENIA

#### WNIOSKI:

1. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że warunki gruntowo – wodne dla odprowadzenia wód przy pomocy studzienek i skrzynek rozsączających są korzystne z uwagi na:

1.1 - występowanie na całym terenie badań poniżej strefy nasypów niebudowlanych, piasków warstwy I o średniej i dobrej przepuszczalności wykształconych jako piaski drobne i średnie.

1.2 - brak wód gruntowych do głębokości wykonanych badań tj. do 4,0 m;

1.3 – występowanie środowiska nieagresywnego w stosunku do betonu w gruntach rodzimych.

2. Stwierdza się występowanie prostych warunków gruntowo –wodnych w badanym podłożu.


#### ZALECENIA:

1. W świetle stwierdzonych warunków gruntowo - wodnych zaleca się;

1.1 – przeanalizować wykonanie systemu odprowadzenia wód opadowych z zastosowaniem studzienek chłonnych lub skrzynek rozsączających osadzonych w piaskach warstwy I .

1.2 – do obliczeń wydatków systemów odprowadzających przyjąć odpowiednie wartości współczynnik filtracji  $k$  zamieszczone w legendzie do przekrojów / zał. nr 3 /.

1.3 – dla poprawy efektywności infiltracji wód w podłoże jako obsypkę podziemnych elementów drenażu zrzutowego zastosować piaski grube lub żwir.



mgr Krzysztof Gul  
geol upr MOŚZNIL  
VII - 1144  
tel. 691 813 589

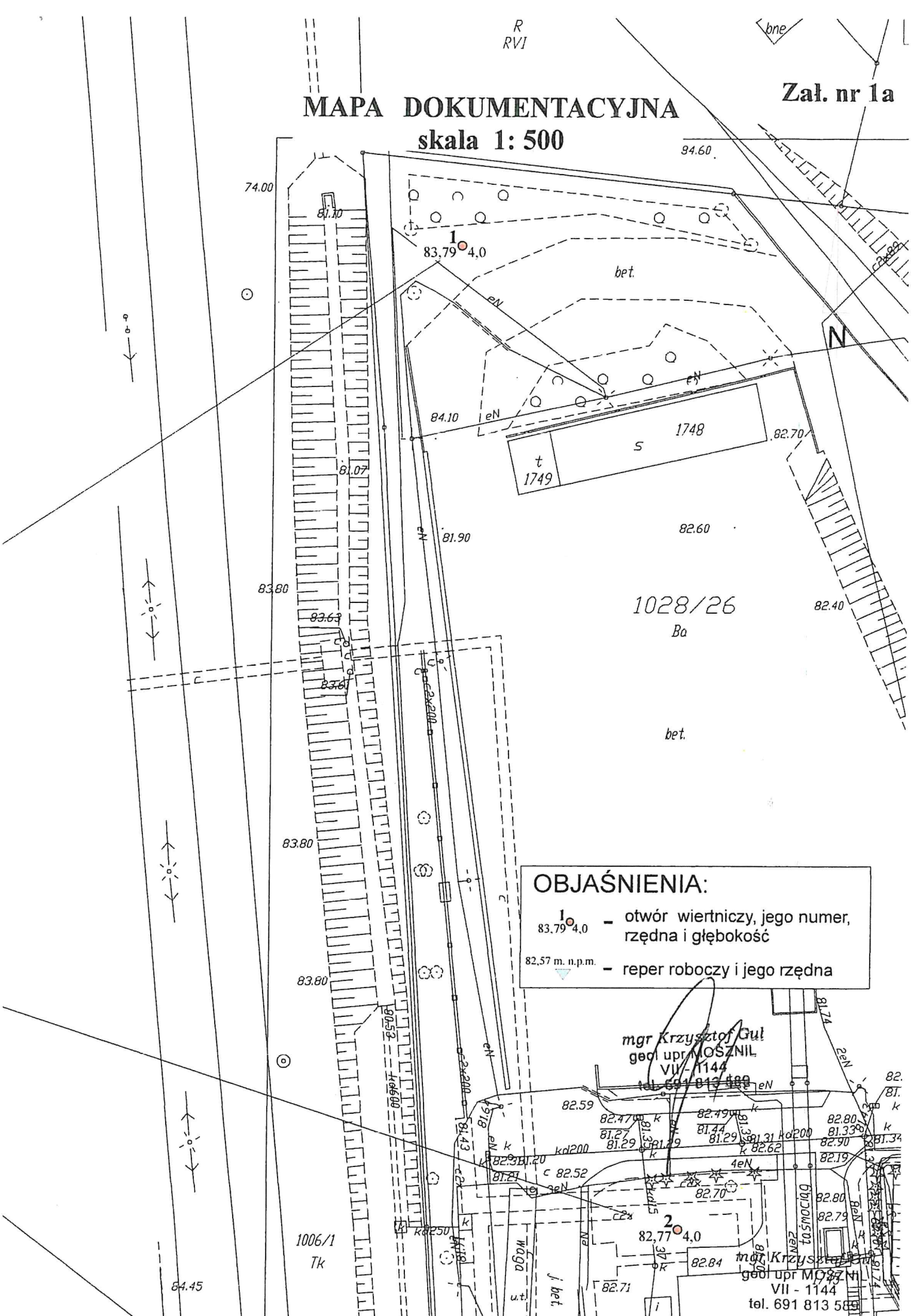
R  
RVJ

bne

# MAPA DOKUMENTACYJNA

skala 1:500

Zał. nr 1a



## OBJAŚNIENIA:

- $\circ_{83.79}^{1} 4.0$  - otwór wiertniczy, jego numer, rzędna i głębokość
- $\blacktriangledown_{82.57}$  m. n.p.m. - reper roboczy i jego rzędna

mgr Krzysztof Guł  
geol upr. MOSZNIŁ  
VII - 1144  
tel. 691 813 589

mgr Krzysztof Guł  
geol upr. MOSZNIŁ  
VII - 1144  
tel. 691 813 589



82.60

81.90

83.80

# MAPA DOKUMENTACYJNA 3/26

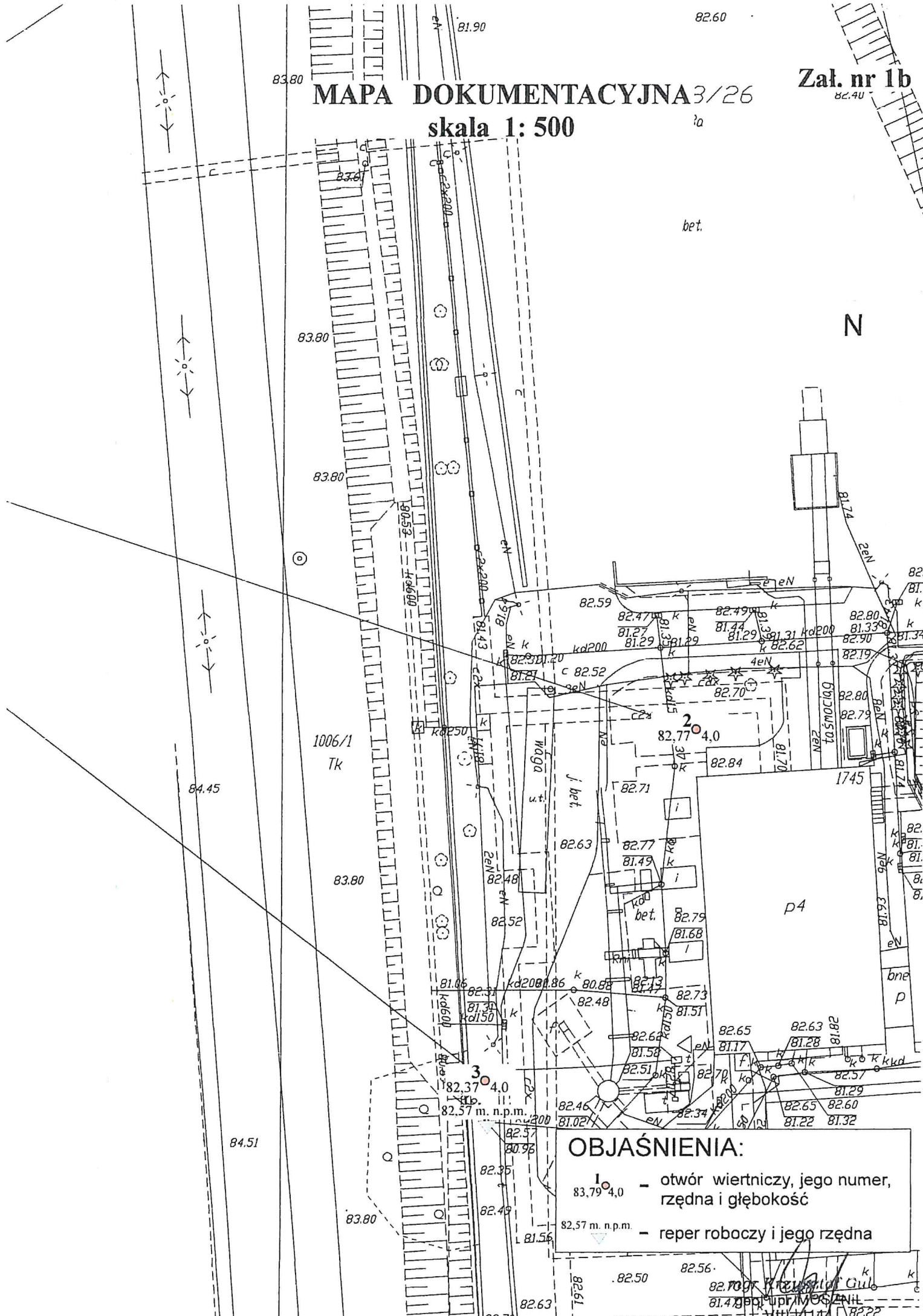
## Zał. nr 1b

82.40

### skala 1: 500

bet.

N



### OBJAŚNIENIA:

- 1.0 83.79 4,0 - otwór wiertniczy, jego numer, rzędna i głębokość
- 2.0 82.57 m. n.p.m. - reper roboczy i jego rzędna

82.56  
82.50  
82.70  
81.40  
82.22





# LEGENDA DO PRZEKROCJÓW

Załącznik nr 3  
Opr. i graf. komp. mgr K. Gul

**TEMAT:** Opinia geotechniczna dla analizy możliwości wprowadzenia do gruntu wód opadowych z terenu Zakładu Ciepłowni w Koronowie

## P A R A M E T R Y G E O T E C H N I C Z N E

wartość charakterystyczna  $x_k$  /  
współczynnik materiałowy „m”  
wartość obliczeniowa  $x_d$  /  
grunt wilg. L - wg III  
wg badań laboratoryjnych ^  
wartość ustalona metodą A.  
L - wg literatury fachowej  
- wg tablic korelacyjnych  
„a” - wg badań archiwalnych  
L - wg literatury fachowej

Profil stratygraficzny	Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny	nr warszawy geotechnicznej	Symbol gruntu	wskaznik geologiczny konsolidacji gruntu	stan gruntu		wilgotność naturalna		gęstość	objętościowa	spójność /kohezia/ kąta tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ścisłości		Moduł odkształcenia		wyrzębność na jednostkowe wskaźniki penetrometru PW-1	spójność pozorna wg skł. 30 - 1	współczynnik filtracji	długość	pęcznień	
					stopień zagęszczenia	stopień plastyczności	Wn %	q /m <sup>3</sup>				M <sub>pl</sub> MPa	M <sub>w</sub> MPa	E <sub>pl</sub> MPa	E <sub>w</sub> MPa						q <sub>1</sub> kPa
CZWARTEK holocen	nasypy niebudowlane	Ia	NN(PdH, K, żużel, gruz ceg.)		0,50 *	16	1,1	17,6	1,75	30,4	61,9	77,3	46,2	57,7	10 <sup>-5</sup>						
																					0,9
plejstocen	piaski drobne i średnie	Ib	Pd, Pd//Ps		0,45	14	1,1	15,4	1,85	32,7	86,7	96,3	73,1	81,2	10 <sup>-4,5</sup>						

mgr Krzysztof Gul  
geol. upr. MOSZNIK  
VII - 1144  
tel. 691 813 589



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO											Zał. Nr 4				
											Nr otw. 1				
TEMAT: Opinia geotechniczna dla analizy możliwości wprowadzenia do gruntu wód opadowych z terenu Zakładu Ciepłowni w Koronowie											rzędna 83,79 m n.p.m.				
Dozór mgr K.Gul					Oprac. mgr K. Gul						data 13.01.2020 r				
śr. i rodz. świda	obserwacje hydrogeologicz.	głębokość w(m)	profil litologiczny	przełot warstwy	miąższość w(m)	Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	wilgotność w-wilgotne, n.w - nawodnione s - suche	głębokość pobrania próby	stan gruntu	rodz. pobr. próby gruntu	wyniki badań laboratoryjnych	opór na wcisk penetr. PW-I	głęb. i rodz. sondowania	nr warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SS $\phi$ 90 mm		1,0		1,1	1,1	NN(PdH, K, żużel, gruz ceg.)	Qh <sub>NN</sub>								
		2,0			2,9	Pd	Qp <sub>f</sub>	w	szg. I <sub>b</sub> <sup>iw</sup> =0,50		Ia				
Nr otw. 2											rzędna 82,77 m n.p.m.				
SS $\phi$ 90 mm		1,0		2,0	2,0	NN(PdH, K, żużel, gruz ceg.)	Qh <sub>NN</sub>								
		2,0			1,5	Pd//Ps	Qp <sub>f</sub>	w	szg. I <sub>b</sub> <sup>iw</sup> =0,50		Ia				
		3,0			3,5	0,5	Ps//Pd		szg. I <sub>b</sub> <sup>iw</sup> =0,40		Ib				
Nr otw. 3											rzędna 82,37 m n.p.m.				
SS $\phi$ 90 mm		1,0		2,1	2,1	NN(PdH, K, żużel, gruz ceg.)	Qh <sub>NN</sub>								
		2,0			1,9	Pd//Ps	Qp <sub>f</sub>	w	szg. I <sub>b</sub> <sup>iw</sup> =0,50		Ia				
		3,0													
		4,0													

mgr Krzysztof Gul  
geol. upr. MOSZNIŁ  
VI - 1144  
tel. 691 813 589

