


**OPINIA GEOTECHNICZNA**  
**dla rozbudowy ulicy Koperkowej**  
**w miejscowości Osielsko**

Opracował:

  
**mgr Krzysztof Gul**  
geol upr MOŚZNiL  
.....VII - 1144

**mgr Krzysztof Gul**

**upr. geol. MOŚZNiL VII-1144**

Pracownia Geologiczna "Gruntownia"  
**Krzysztof Gul, Paweł Gul**  
spółka cywilna  
85-798 Bydgoszcz, ul. Gen. Hallera 5/7  
NIP 554-286-61-06, REGON 340719989

Bydgoszcz listopad 2018 r

# SPIS TREŚCI

## 1. DANE OGÓLNE

## 2. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE

## 3. WNIOSKI I ZALECENIA

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH

Zał. nr 1a-b Mapy dokumentacyjne

Zał. nr 2 Objasnienia znaków i symboli użytych na przekrojach

Zał. nr 3 Legenda do przekrojów z tabelą parametrów geotechnicznych

Zał. nr 4 Karta dokumentacyjna otworów wiertniczych

## I. DANE OGÓLNE

**1. Tytuł tematu:** Opinia geotechniczna dla budowy ulicy Koperkowej w miejscowości Osielsko

### 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
- rozpoznanie głębokości zwierciadła wód gruntowych
- określenie parametrów fizyczno-wytrzymałościowych wydzielonych warstw
- ocena przydatności terenu dla realizacji projektowanej inwestycji

### 3. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Projektuje się budowę utwardzonej nawierzchni bitumicznej w pasie istniejącej drogi o nieutwardzonej nawierzchni w miejscowości Osielsko na odcinku o długości około 400m.

Ponad to projektuje się budowę jednostronnego chodnika, kanału technologicznego oraz rowu odparowującego.

Projektowana inwestycja należy do I kategorii geotechnicznej.

#### **4. Charakterystyka środowiska geograficznego**

##### **4.1 Topografia i zagospodarowanie terenu**

Dokumentowany teren położony jest w miejscowości Osielsko koło Bydgoszczy i obejmuje pas istniejącej, nieutwardzonej drogi gruntowej. Na odcinku około 50m na północ od otw. nr 2 w linii projektowanej drogi rośnie młody lokalny las.

Aktualnie nawierzchnia planowanej do rozbudowy ulicy jest nieutwardzona, cechuje się znacznymi nierównościami, zagłębieniami powierzchni.

##### **4.2 Geomorfologia**

W ujęciu geomorfologicznym analizowany obszar położony jest w południowej części mezoregionu Wysoczyzna Świecka.

##### **4.3 Hipsometria**

Powierzchnia terenu na badanym odcinku drogi jest pofalowana, rzędne w miejscach wykonanych badań mieszczą się przedziale 95,20 – 95,90 m n.p.m., deniwelacje na całym badanym odcinku osiągają około 0,7 m.

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

##### **5.1 Prace terenowe**

- współrzędne płaskie punktów badawczych wytyczono metodą ortogonalną z dowiązaniem do istniejących szczegółów terenowych. Współrzędne wysokościowe określono na podstawie odczytów z dostarczonego podkładu geodezyjnego.

- wiercenia:- wykonano 3 otwory geologiczne badawcze do głębokości 2,0 m ręcznie świdrem SRO o średnicy 90 mm. Łącznie przewiercono 6,0 m podłoża gruntowego.

-sondowania: - wykonano badanie stopnia zagęszczenia w 3 punktach lekką sondą udarową DPL z końcówką stożkową w zakresie głębokości 0,5 – 2,0 m. p.p.t.

Badania uzupełniono pomiarami wytrzymałości gruntów spoistych na wciskanie penetrometru tłoczkowego PW-1 oraz określano spójność pozorną cu ścinarką ręczną SO-1.

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

Prace terenowe wykonano w dniu 05.11.2018 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, podłoża zbudowane z gruntów rodzimych, mineralnych, sypkich podzielono na warstwy geotechniczne, 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. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.

W budowie geologicznej dokumentowanego terenu w strefie przypowierzchniowej do głębokości wykonanych wierceń tzn. 2,0 m p.p.t. wyróżniono osady czwartorzędowe holocenu i plejstocenu.

#### **Czwartorzęd (Q)**

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

**Nasypy niebudowlane (Qh<sub>NN</sub>)** – to warstwa powierzchniowej części terenu badań zalegająca do głębokości 0,3 – 0,5m stanowiąca niejednorodną mieszaninę piasków humusowych, kamienia, tłucznia, gruzu.

Powyższe grunty z uwagi na wysoce niejednorodny skład, lokalnie wysoką ściśliwość i niskie wartości oraz anizotropię parametrów geotechnicznych nie dają się jednoznacznie sparametryzować, dlatego też pominięto je w szczegółowej charakterystyce geotechnicznej.

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

**Warstwa I** - to piaski drobne zalegające ciągłą warstwą pod w/opisanymi nasypami na całym odcinku badanej drogi. Do głębokości 2,0m zostały przewiercone jedynie w otw. nr 3, gdzie ich spąg układa się na głębokości 1,3m. Opisywane grunty wykształcone są w stanie średnio zagęszczonym ustalonym na podstawie badań lekką sondą udarową DPL o wartości stopnia zagęszczenia  $I_D$  mieszczącej się w przedziale 0,40 – 0,50. Stanowią one główny element budujący analizowane podłoże. Ze względu na różnice w ich zagęszczeniu i uziarnieniu wydzielono dodatkowo 2 warstwy:

**Warstwa Ia** – to piaski drobne przewarstwione piaskami drobnymi humusowymi w stanie średnio zagęszczonym o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{n/} = 0,40$ ;

**Warstwa Ib** – to piaski drobne lokalnie przewarstwione średnimi w stanie j.w. o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{n/} = 0,50$ ;

***Plejstocen ( Qpg ) - utwory spoiste akumulacji glacialnej***

**Warstwa II** - to piaski gliniaste i gliny piaszczyste, grupa konsolidacji „B” nawiercone tylko w otw. nr 3 pod w/w piaskami na głębokościach 1,3m, do głębokości 2,0m nie zostały przewiercone. Wykształcone są w stanie plastycznym i twardoplastycznym o wartości stopnia plastyczności  $I_L$  mieszczącej się w przedziale 0,20 - 0,35 ustalonej na podstawie badań penetrometrem tłoczkowym PW- 1. Z uwagi na zróżnicowanie ich stopnia plastyczności wydzielono dodatkowo 2 warstwy:

**Warstwa IIa** – to piaski gliniaste przewarstwione piaskami drobnymi w stanie plastycznym o wartości normowej stopnia plastyczności  $I_L^{n/} = 0,35$ ;

**Warstwa IIb** – to gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym o wartości normowej stopnia plastyczności  $I_L^{n/} = 0,25$ .

Głębokość zalegania w/opisanych warstw i ich układ zilustrowano w karcie dokumentacyjnej otworów wiertniczych /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. listopad 2018 r do głębokości 2,0 m stwierdzono obecność jednego, ciągłego poziomu wód gruntowych. Jego zwierciadło jest ciągłe, swobodne i stabilizuje się na głębokości 1,25 – 1,56m tj. na rzędnych 94,35 – 93,82m n.p.m. Zaznacza się wyraźne nachylenie zwierciadła wód gruntowych w kierunku

Stwierdzone w trakcie badań stany wód gruntowych uznaje się za niskie w grupie stanów średnich, ich maksymalny stan piezometrycznego poziomu może być wyższy w stosunku do stwierdzonego o około 0,8 m.

## III WNIOSKI I ZALECENIA

### WNIOSKI:

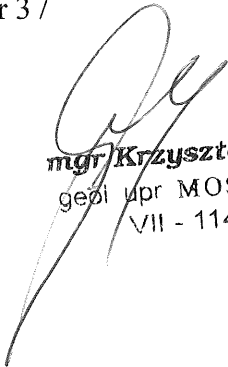
1. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że warunki gruntowo - wodne dla budowy projektowanej drogi są korzystne z uwagi na;

- występowanie w górnej części podłoża stosunkowo mało miększej warstwy nasypów niebudowlanych 0,3 – 0,5m, które nie powinny stanowić podłoża pod warstwy technologiczne utwardzonej nawierzchni.
- występowanie pod w/w nasypami gruntów sypkich warstwy I wykształconych jako piaski w stanie średnio zagęszczonym charakteryzujących się wysokimi wartościami parametrów wytrzymałościowych.
- występowanie w podłożu w strefie głębokości przemarzania / 1,0m / w/w gruntów sypkich **warstwy I należących do niewysadzinowych**
- występowanie jednego ciągłego poziomu wód gruntowych, którego zwierciadło jest swobodne i stabilizuje się na głębokości 1,25 – 1,56m tj. na rzędnych 93,82 – 84,35m n.p.m.

2. Grunty wysadzinowe warstwy II zalegają głęboko / 1,3m / poniżej zwierciadła wód gruntowych.
3. Najsłabszym elementem podłoża pozostają grunty warstwy IIa tj ; piaski gliniaste w stanie plastycznym.
4. Stwierdza się występowanie prostych warunków gruntowo – wodnych projektowany obiekt należy do I kategorii geotechnicznej.

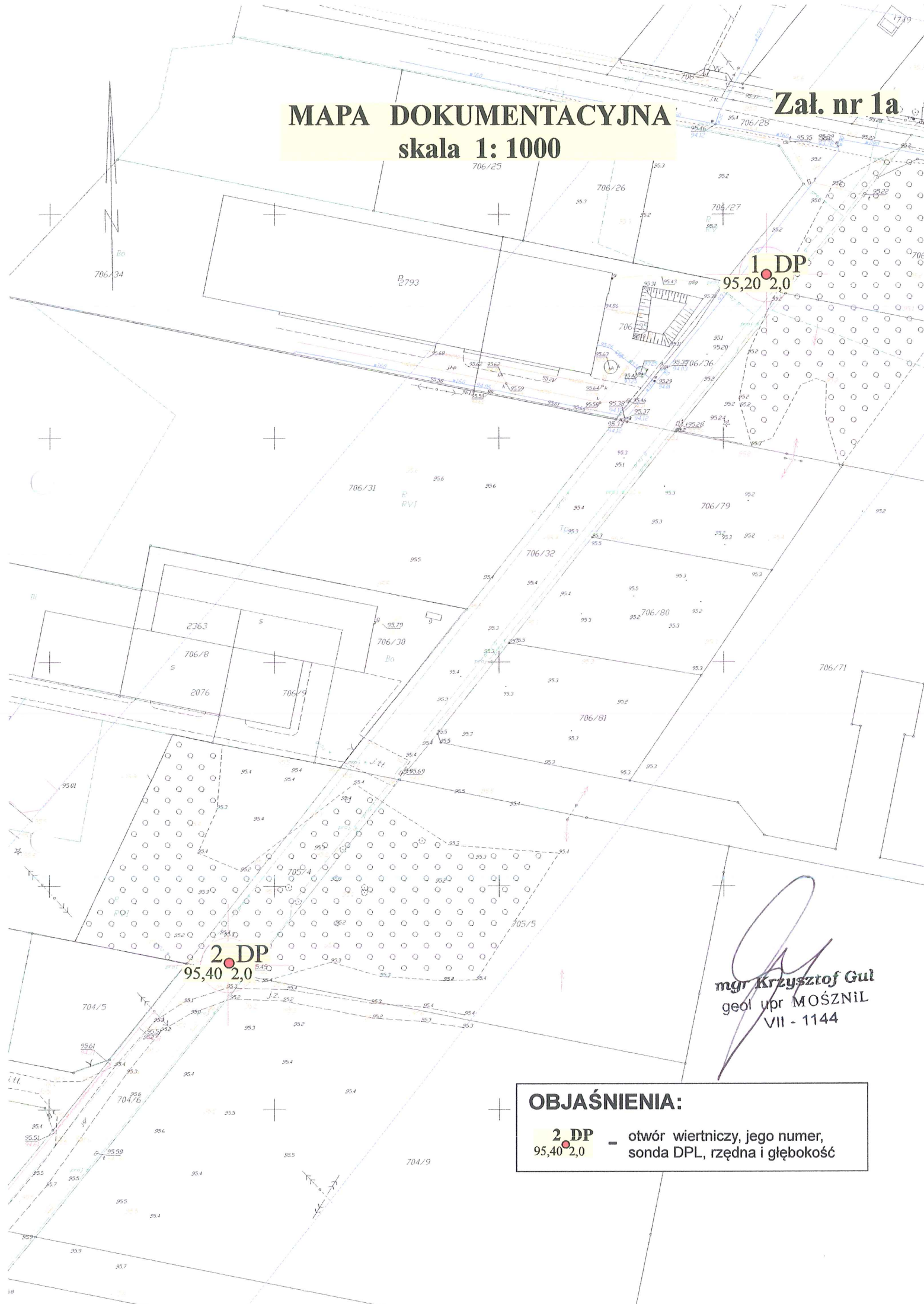
#### ZALECENIA:

1. W świetle stwierdzonych warunków gruntowo - wodnych zaleca się:
  - skorytować podłoże do stropu piasków
  - przed ułożeniem projektowanych warstw technologicznych przeprowadzić dogęszczenie naruszonego odsłoniętego stropu i pozostałych w podłożu nasypów;
  - dogęszczanie odsłoniętego podłoża prowadzić przy użyciu walca z wibracją w fazie końcowej zagęszczania walcem gładkim bez wibracji.
  - zakres robót ziemnych związanych z przygotowaniem podłoża pod warstwy podwaliny dla sztywnych nawierzchni dostosować do przeznaczenia, sposobu i przewidywanego zakresu eksploatacji planowanej drogi .
2. Do obliczeń głębokości i powierzchni bocznych rowów odparowujących przyjąć współczynniki filtracji podane w legendzie do przekrojów / zal.. nr 3 /

  
mgr Krzysztof Gul  
geol. upr. MOŚZNIŁ  
VII - 1144

**MAPA DOKUMENTACYJNA**  
**skala 1: 1000**

**Zał. nr 1a**



*mgr Krzysztof Gul*  
geol upr MOŚZNiL  
VII - 1144

**OBJAŚNIENIA:**  
**2.DP** - otwór wiertniczy, jego numer,  
95,40 2,0 - sonda DPL, rzędna i głębokość



Zał. nr 1b

# MAPA DOKUMENTACYJNA skala 1: 1000

2 DP  
95,40 2,0



*mgr Krzysztof Gul*  
geol upr MOŚNIŁ  
VII - 1144

**OBJAŚNIENIA:**  
2 DP - otwór wiertniczy, jego numer,  
95,40 2,0 - sonda DPL, rzędna i głębokość

Symbole geotechniczne

**organiczne-rodzime**  
*or* - domieszki humusu  
 grunt niskoorganiczny  
 zawartość części organicznych  $I_{om} = 2-6\%$   
*soOr, siOr, ciOr* - grunt organiczny ( $I_{om} = 6-20\%$ )  
*Or* - grunt wysokoorganiczny ( $I_{om} > 20\%$ )  
*clsiOr* - namuł gliniasty  
*sisaOr* - namuł piaszczysty

**bradzo gruboziarniste**  
*Bo* - glaziki  
*Co* - kamienie

**gruboziarniste / żwir /**  
*CGr* - żwir gruby  
*MGr* - żwir średni  
*FGr* - żwir drobny  
*saGr* - żwir piaszczysty  
*siGr* - żwir pylasty  
*ciGr* - żwir ilasty  
*sasiGr* - żwir piaszczysto-pylasty  
*sisaGr* - żwir pylasto-piaszczysty

**gruboziarniste / piaski /**  
*grSa* - piaski ze żwirem / pospółka /  
*CSa* - piasek gruby  
*MSa* - piasek średni  
*FSa* - piasek drobny  
*siSa* - piasek pylasty  
*sisaci / orSa* - piasek gliniasty  
*pylasy*  
*saciSi* - żwir pylasto-piaszczysty

**drobnoziarniste / pyły /**  
*Si* - pyły  
*saSi* - pył piaszczysty  
*ciSi* - pył ilasty  
*FSa* - piasek drobny  
*siCI* - glina pylasta  
*sasiCI* - glina ilasta  
*saCI* - glina piaszczysta  
*saciSi* - gliny

**drobnoziarniste**

*CI* - iły  
*saCI* - ił piaszczysty  
*siCI* - ił pylasty  
*saciSi* - glina piaszczysta zwięzła  
*ciSi* - glina zwięzła  
*sasiCI* - glina ilasta  
*saciSi* - glina pylasta zwięzła

GRUNTY NIENATURALNE / ANTROPOGENICZNE

*xMg* - materiał wytworzony przez człowieka domieszki;  
*C* - gruz ceglany, *B* - beton, *sl* - żużel, szlaka/  
*x* - każda kombinacja składników

ZNAKI GRAFICZNE

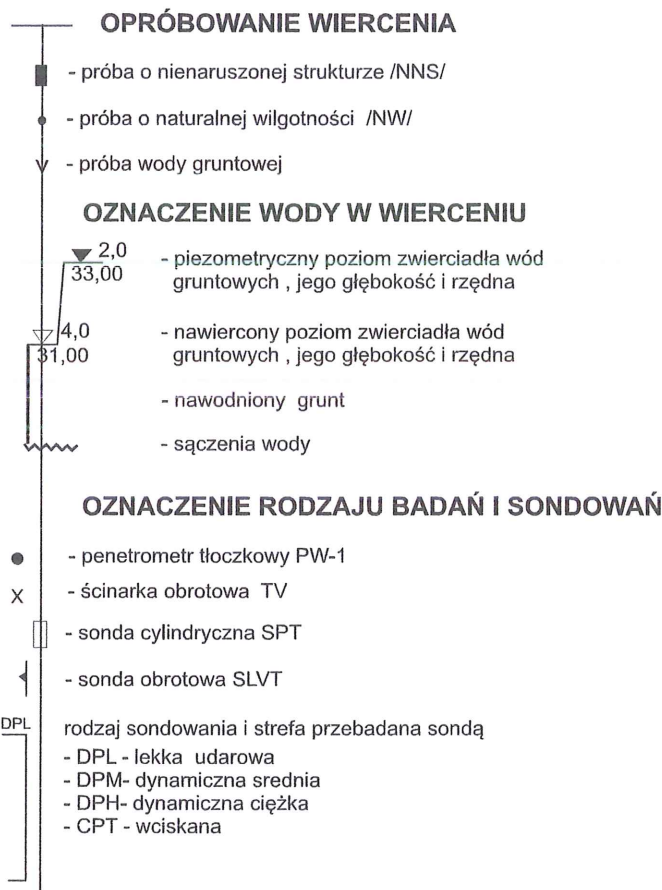
**domieszki** - pisane z przodu małymi literami / np. *gr.*, *sa.*, *or.*...)  
**przewarstwienia** - pisane za frakcją główną małymi literami z podkreśleniami np: / *saCisa* /

**skały główne**; - *Bo* - glazy, *Co* - kamienie, *Gr* - żwir  
*Sa* - piaski, *Si* - pyły, *CI* - iły

**domieszki**; - *bo*, *co*, *gr*, *sa*, *si*, *cl*

ZNAKI DODATKOWE

1 - numer otworu wiertniczego  
 35,32 - rzędna terenu w punkcie badań



INNE OZNACZENIA

**gQp** - wieki i geneza gruntu  
 ——— - granica litologiczno - stratygraficzna  
 ——— - granica warstw geotechnicznych  
**IIa** - numer warstwy geotechnicznej  
**II\_\_II** - linia przekroju i jej numer

OZNACZENIA STANU GRUNTÓW

$I_b = 45\%$  - stopień zagęszczenia  
 $I_L = 0,20$  - stopień plastyczności

PRACOWNIA GEOLÓGICZNA  
**Gruntownia**

PG "Gruntownia"  
 Hallera 5/7 Bydgoszcz 85-795  
 tel. 691 813 589  
 NIP: 554-28-66-106

# LEGENDA DO PRZEKROJÓW

Zał. nr 3a  
Opr. i graf.komp.mgr K.Gul

T E M A T :		Rozbudowa ulicy Koperkowej w Osielsku																					
OBSAŚNIENIA GEOLOGICZNE		P A R A M E T R Y G E O T E C H N I C Z N E																					
Profil stratygraficzny	Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny	Symbol gruntu	wskaznik geotechniczny	Symbol gruntu (orFsa, Co)	wskaznik geotechniczny	stan gruntu		wilgotność naturalna	gęstość	objętościowa	spójność / kohezja	kąt tarcia	wewnętrzny	Edometryczny moduł ścisłości		Moduł odkształcenia		wyzymłość na jednostowe wciśnięcie	spójność pozioma	wyzymłość na ścianie	współczynnik filtraży	ciężnienie	pęcznienie
						stopień zagęszczenia	stopień plastyczności							pienwotnej	wiśmowej	pienwotnego	wiśmowego						
Qh <sub>1N</sub>	nasypy niebudowlane,	Mg (orFsa, Co)	B	Ia	Ib	b	l	W <sub>n</sub> %	q t/m <sup>3</sup>	o <sub>v</sub>	c <sub>v</sub> kPa	o	o <sub>v</sub>	M <sub>v</sub> MPa	M	E <sub>v</sub> MPa	E	c <sub>v</sub> kPa	C <sub>v</sub> MPa	k	P <sub>c</sub> kPa		
holocen	utwory współczesne					0,40*		16	1,75	29,9				51,2	64,0	38,2	47,7						
	utwory akumulacji					0,50*		16	1,75	30,4				61,9	77,3	46,2	57,7						
	utwory akumulacji glacialnej					0,45		17,6	1,57	27,3				26,2	34,9	19,9	26,5						
						0,36		17,6	1,71	23,6				32,7	43,6	24,9	33,2						
								18,7	1,98	13,9													
								18,7	1,98	15,5													
								18,7	1,98	15,5													

**Grunty nie nadające się do jednoznacznej parametryzacji**

mgr Krzysztof Gul  
geol upr MOŚZNiL  
VII - 1144

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO											Zał. Nr 4						
											Nr otw. 1						
TEMAT: Dokumentacja badań podłoża dla rozbudowy ulicy Koperkowej w Osielsku											rzędna 95,20 m n.p.m.						
Dozór mgr K.Gul				Oprac. mgr K. Gul				data 09.11.2018 r									
śr. i rodz. świdra	obserwacje hydrogeologicz.	głębokość w(m)	profil litologiczny	przełot warstwy	miąższość w(m)	Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	wilgotność w-wilgotne, nw - nawodnione s - suche	głębokość pobrania próby	stan gruntu	rodz. pobr. próby gruntu	wyniki badań laboratoryjnych	opór na wcisk penetr.. PW-1	głęb. i rodz. sondowania	nr warstwy geotechnicznej		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
SS ∅ 90 mm			0,5	0,5	Mg(orFsa)	Qh <sub>NN</sub>								0,5			
				1,5	Fsa//siSa	Qp <sub>f</sub>	w.	szg. l <sub>b</sub> <sup>nw</sup> =0,50								DPL	Ib
								nw.						2,0			
Nr otw. 2											rzędna 95,40 m n.p.m.						
SS ∅ 90 mm			0,9	0,5	Mg(orFsa)	Qh <sub>NN</sub>								0,5			
				0,4	Fsa//orFsa	Qp <sub>f</sub>	w.	szg. l <sub>b</sub> <sup>nw</sup> =0,40							DPL	Ia	
				1,1	Fsa		nw.	szg. l <sub>b</sub> <sup>nw</sup> =0,50							Ib		
														2,0			
Nr otw. 3											rzędna 95,91 m n.p.m.						
SS ∅ 90 mm			1,7	0,3	Mg(orFsa,Co)	Qh <sub>NN</sub>								0,3			
				1,0	Fsa	Qp <sub>f</sub>	w.	szg. l <sub>b</sub> <sup>nw</sup> =0,50								Ib	
				0,4	sisacI//Fsa//Si	Qp <sub>g</sub>		pl. l <sub>b</sub> <sup>pl</sup> =0,35						*120			IIa
				0,3	saCl		tp. l <sub>b</sub> <sup>tp</sup> =0,25							*160			IIb

mgr Krzysztof Gul  
geol. upr. MOŚZNIL  
VII - 1144