



usługi geologiczne i geotechniczne

ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz, tel. 782-859-311

## OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu budowy ciągu pieszo-rowerowego na ul. Ługańskiej, na odcinku od skrzyżowania z ul. Ostrowską w kierunku ul. Szczepankowo po stronie południowej, w m. Poznań, gm. Poznań, pow. poznański, woj. wielkopolskie

**Zamawiający:** RM Plan Robert Milkiewicz

ul. Młyńska 105J

62-052 Komorniki

**Opracowali:**

mgr Mateusz Mańka

upr. geolog. XI/9/2012, XII/10/2012

inż. Justyna Weber

Kaźmierz, październik 2018 roku



## Spis treści

1. WSTĘP.....	3
2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY .....	3
3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH .....	4
3.1. Prace terenowe .....	4
4. WARUNKI ŚRODOWISKOWE.....	5
4.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne .....	5
4.2. Morfologia, geologia i położenie terenu badań.....	5
5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU .....	6
5.1. Warunki geotechniczne .....	6
5.2. Warunki wodne .....	8
6. POSUMOWANIE I WNIOSKI .....	9

### Załączniki:

- Zał. 1. Mapa orientacyjna
- Zał. 2. Mapa dokumentacyjna
- Zał. 3. Karty otworów geotechnicznych
- Zał. 4. Przekrój geotechniczny
- Zał. 5. Tabela parametrów geotechnicznych
- Zał. 6. Objasnienia znaków i symboli



# OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu budowy ciągu pieszo-rowerowego na ul. Ługańskiej, na odcinku od skrzyżowania z ul. Ostrowską w kierunku ul. Szczepankowo po stronie południowej, w m. Poznań, gm. Poznań, pow. poznański, woj. wielkopolskie

## 1. WSTĘP

Badania terenowe dokumentowane w niniejszej opinii dotyczą **terenu położonego w ciągu ul. Ługańskiej, na odcinku od skrzyżowania z ul. Ostrowską w kierunku ul. Szczepankowo po stronie południowej w m. Poznań, gm. Poznań, pow. poznański, woj. wielkopolskie.**

Celem przeprowadzonych we wrześniu 2018 roku badań terenowych było rozpoznanie budowy podłoża gruntowo-wodnego dla projektu budowy ciągu pieszo-rowerowego.

## 2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY

Podczas sporządzania niniejszego opracowania (opinii) wykorzystano przedmiotową literaturę i materiały archiwalne:

1. Bażyński J., Drągowski A., Frankowski Z., Kaczyński R., Rybicki S., Wysokiński L., 1999: Zasady sporządzania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. W-wa
2. Paczyński B., 1995: Atlas hydrogeologiczny Polski, skala 1: 500 000. Państwowy Instytut Geologiczny
3. Wiłun Z., 2001: Zarys geotechniki. W-wa. WKiŁ.
4. Mapa topograficzna w skali 1:10 000.
5. Mapa geologiczna Polski – Arkusz 471, Poznań w skali 1:50 000

Ponadto w opracowaniu wykorzystano szereg aktów prawnych i materiałów pomocniczych, których wykaz zamieszczono poniżej:

1. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r – Prawo górnicze i geologiczne. (Dz. U. Nr 27 poz. 96 z późniejszymi zmianami).



2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r – Prawo ochrony środowiska. ( Dz. U. Nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami).
3. *Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.*
4. Normy gruntowe: PN-02/B-04452; PN-88/B-04481; PN-86/B-02480; BN-66/232001, PN-B-04452.2002, PN-EN 1997-1; PN-EN 1997-2

### 3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH

#### 3.1. Prace terenowe

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono **proste warunki gruntowe** i sugeruje się przyjęcie **pierwszej kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego** (*Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych*). Ostateczną decyzję w tej sprawie zgodnie z w/w Rozporządzeniem podejmie Projektant.

Dla realizacji zamierzonego celu na zlecenie Zamawiającego wykonano 4 otwory badawcze o głębokości 3,00 - 5,00 m p.p.t. Miejsca ich wykonania zostały wyznaczone przez Zamawiającego i zaznaczone na dołączonej mapie dokumentacyjnej (**zał. 2**). Otwór badawczy nr 4 wykonany został w celu określenia możliwości zaprojektowania odwodnienia terenu. Rzędne otworów geotechnicznych zostały wyznaczone w oparciu o mapę sytuacyjno-wysokościową. Nie powinny one stanowić podstawy do projektowania.

W trakcie badań „in situ” podłoża gruntowego rodzaj (litologię) występujących w profilu gruntów określono na podstawie prób pobieranych w trakcie wierceń zgodnie z PN-EN 1997-2 w oparciu o analizę makroskopową.



## **4. WARUNKI ŚRODOWISKOWE**

### **4.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne**

Aktualnie, obszar badań znajduje się w ciągu ul. Ługańskiej, na odcinku od skrzyżowania z ul. Ostrowską w kierunku ul. Szczepankowo po stronie południowej w m. Poznań. Otwory badawcze wykonywano w poboczu omawianej drogi. W pobliżu badanego terenu znajdują się zabudowania w dobrym stanie technicznym oraz system bocznic kolejowych. Założenia inwestycyjne przewidują budowę ciągu pieszo-rowerowego.

### **4.2. Morfologia, geologia i położenie terenu badań**

Obszar gminy Poznań według podziału fizyczno-geograficznego Kondrackiego Polski (2000), znajduje się w makroregionie Pojezierze Wielkopolskie oraz mezoregionach: Pojezierze Poznańskie oraz Poznański Przełom Warty (Kondracki 1978). Według podziału geomorfologicznego Niziny Wielkopolskiej, gmina leży na Wysoczyźnie Poznańskiej (Krygowski 1961). W podziale na jednostki geologiczne, miasto położone jest natomiast na terenie dużej jednostki, którą stanowi niecka szczecińsko-lódzko-miechowskiej, a konkretnie w obszarze jej części środkowo-wschodniej – niecki mogileńsko-lódzkiej.

Strefy wyróżniające się w morfologii terenu gminy Poznań stanowią m.in. obniżenie Warty, które zostało ukształtowane fluwioglacjalnie a w obrębie dna fluwialnie oraz skośnie do niego zorientowane rynny subglacjalne (rynna Bogdanki, Cybiny i Potoku Junikowskiego). Kolejnymi rozległymi formami powierzchniowymi są wysoczyzny morenowe, które na północ od m. Poznań przechodzą w akumulacyjne pagórki morenowe oraz moreny o charakterze moren spiętrzonych. Charakterystyczne są również obszary sandrowe, takie jak sandr Junikowo-Przeźmierowa oraz sandr Naramowic-Umultowa.

Rozpatrywany obszar cechuje mało urozmaicona rzeźba terenu. Rzędne wysokościowe wahają się w przedziale 85,40 – 85,70 m n.p.m.

Pod względem budowy geologicznej, badany teren zbudowany jest z w zasadniczej części z piasków gliniastych i glin zlodowacenia północnopolskiego.



## 5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU

### 5.1. Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne określa się jako proste. Od powierzchni terenu rozpoznano warstwy nasypów niebudowlanych lub budowlanych o łącznej miąższości 0,90 – 1,90 m. Głębiej rozpoznano niewielką warstwę piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym. Całość zalega na pokładzie glin piaszczystych i piasków gliniastych o stanie konsystencji twardoplastycznej i plastycznej.

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych. Niezbędne parametry geotechniczne ustalono metodą korelacji oraz wzorów empirycznych i doświadczeń.

Ze względu na genezę i uziarnienie gruntów rodzimych występujących w podłożu, wydzielono trzy grupy gruntów.

W obrębie grupy, w przypadku zróżnicowania litologicznego i wytrzymałościowego, wyodrębniono warstwy geotechniczne.

**Grupa I** – obejmuje nasypowe grunty pochodzenia antropogenicznego. Wydzielono dwie warstwy geotechniczne.

**WARSTWA Ia** – nasyp niebudowlany wykonany z piasku drobnego próchnicznego z domieszką żużlu, kamieni oraz piasku drobnego, wilgotny, w stanie średnio zagęszczonym.

**WARSTWA Ib** – nasyp budowlany wykonany z piasku drobnego, wilgotny, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,50$  oraz nasyp budowlany wykonany z piasku gliniastego, wilgotny, o stanie konsystencji twardoplastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,25$ .

**Grupa II** – obejmuje czwartorzędowe grunty niespoiste pochodzenia wodnolodowcowego. Wydzielono jedną warstwę geotechniczną.

**WARSTWA II** – piaski drobne, wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,47$ .



**Grupa III** – obejmuje czwartorzędowe grunty spoiste pochodzenia lodowcowego. Grunty te oznaczono symbolem konsolidacji B. Wydzielono trzy warstwy geotechniczne.

**WARSTWA IIIa** – piaski gliniaste z domieszką żwiru na granicy piasków drobnych, wilgotne, o stanie konsystencji miękkoplastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności  **$I_L = 0,65$** .

**WARSTWA IIIb** – piaski gliniaste na granicy glin piaszczystych z domieszką żwiru, piaski gliniaste na granicy piasków drobnych z domieszką żwiru oraz gliny piaszczyste z domieszką żwiru przewarstwione piaskami drobnymi, wilgotne, o stanie konsystencji plastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności  **$I_L = 0,33$** .

**WARSTWA IIIc** – piaski gliniaste z domieszką żwiru, wilgotne, o stanie konsystencji twardoplastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności  **$I_L = 0,20$** .

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zestawiono w tabeli parametrów geotechnicznych (załącznik nr 5).

Budowę geologiczną z podziałem na warstwy geotechniczne pokazano na kartach otworów geotechnicznych (załącznik nr 3) oraz na przekroju geotechnicznym (załącznik nr 4).

Warunki w podłożu oraz wymiary projektowanego obiektu sprawiają, że przedmiotową inwestycję proponuje się zakwalifikować do **II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych**.

Przedstawione powyżej parametry są wielkościami charakterystycznymi. Przy ustaleniu parametrów obliczeniowych należy przyjąć współczynnik materiałowy  $\gamma_M$  zgodnie PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne cz.1 – Załącznik A, Tablica A-2 - wg zależności:  $X_d = X_k / \gamma_M$ .

$$\gamma_M = 1,25 \text{ dla } C_u, \phi_u; \gamma_M = 1,00 \text{ dla } \rho.$$

Norma nie zawiera wartości  $\gamma_M$  dla  $M_o$ . Zaleca się przyjęcie  $\gamma_M = 1,40$ .



## 5.2. Warunki wodne

Dokumentowane podłoże charakteryzuje się prostą budową hydrogeologiczną. Na badanym terenie występują grunty o charakterze dobrze przepuszczalnym i słabo przepuszczalnym.

Grunty dobrze przepuszczalne występują bezpośrednio od powierzchni terenu i są to warstwy nasypów niebudowlanych, nasypów budowlanych wykonanych z gruntów niespoistych oraz warstwy gruntów piaszczystych. Wszystkie grunty spoiste oraz nasypy niebudowlane wykonane z utworów spoistych, zalicza się do gruntów słabo przepuszczalnych.

W okresie, w którym prowadzono prace terenowe (III dekada września), w czasie wierceń do głębokości rozpoznania, zaobserwowano występowanie wody gruntowej w otworze nr 4, w postaci zwierciadła napiętego na głębokości 4,00 m p.p.t. Po zakończeniu wierceń, poziom wody ustabilizował się na głębokości 2,00 m p.p.t. Ponadto, stwierdzono występowanie sączeń śródglinowych na głębokościach 2,20 m p.p.t. oraz 3,30 m p.p.t. (Tabela 1).

Tab. 1. Głębokość i rzędna zwierciadła wody gruntowej. Stan na dzień 24.09.2018 r.

Nr otworu	Głębokość otworu	Głębokość z.w.g. m p.p.t.	Rzędna terenu m n.p.t.	Rzędna z.w.g. ustab. m p.p.t.
1	3,0	- / -	85,73	-
2	3,0	- / -	84,59	-
3	5,0	4,00/2,00 2,20 (s) 3,30 (s)	85,63	83,63 83,43 82,33
Razem:	11,0			

4,00/2,00 – zwierciadło wody nawiercone/zwierciadło wody ustabilizowane  
2,20 (s) – sączenie wody gruntowej

Należy mieć na uwadze fakt, iż wiercenia badawcze wykonane zostały w okresie suchym poprzedzonym długotrwałym brakiem opadów atmosferycznych. Stan wód gruntowych, w naturalny sposób będzie podlegał sezonowym wahaniom wynikającym z jednej strony z okresów bezdeszczowych, z drugiej zaś z występowania długotrwałych okresów opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów. W ujęciu szerszym poziom wód gruntowych zależy od ogólnej sytuacji hydrologicznej.





## 6. POSUMOWANIE I WNIOSKI

Podłoże gruntowe w obrębie badanej działki rozpoznano wykonując 4 otwory małośrednicowe o głębokości 3,00 – 5,00 m p.p.t..

Od powierzchni terenu rozpoznano warstwy nasypów niebudowlanych lub budowlanych o łącznej miąższości 0,90 – 1,90 m. Głębiej rozpoznano niewielką warstwę piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym. Całość zalega na pokładzie glin piaszczystych i piasków gliniastych o stanie konsystencji twardoplastycznej i plastycznej.

Zebrane materiały pozwalają na sformułowanie następujących wniosków i zaleceń projektowych:

- Warunki gruntowo – wodne określa się jako proste i zaleca się przyjęcie pierwszej kategorii geotechnicznej zgodnie z: *Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.*
- Warunki gruntowo-wodne umożliwiają wykonanie projektowanego ciągu pieszo-rowerowego z uwzględnieniem występujących w podłożu nasypów niebudowlanych.
- Rozpoznane na badanym terenie nasypy niebudowlane, utwory piaszczyste oraz nasypy budowlane wykonane z gruntów niespoistych, zalicza się do gruntów niewysadzinowych, natomiast grunty spoiste oraz nasypy niebudowlane wykonane z gruntów spoistych zalicza się do gruntów wysadzinowych.
- W okresie, w którym prowadzono prace terenowe (III dekada września), w czasie wierceń do głębokości rozpoznania, zaobserwowano występowanie wody gruntowej w otworze nr 4, w postaci zwierciadła napiętego na głębokości 4,00 m p.p.t. Po zakończeniu wierceń, poziom wody ustabilizował się na głębokości 2,00 m p.p.t. Ponadto, stwierdzono występowanie sączyń śródglinowych na głębokościach 2,20 m p.p.t. oraz 3,30 m p.p.t.
- Na badanym terenie występują grunty dobrze przepuszczalne tj. grunty piaszczyste, warstwy nasypów niebudowlanych oraz budowlanych wykonanych z utworów niespoistych. Grunty spoiste tj. gliny piaszczyste i piaski pylaste oraz nasypy niebudowlane wykonane z gruntów spoistych, zalicza się do gruntów słabo przepuszczalnych.
- Występujące na badanym terenie utwory spoiste charakteryzują się niskim współczynnikiem filtracji co powodować może stagnację wód opadowych na ich stropie.

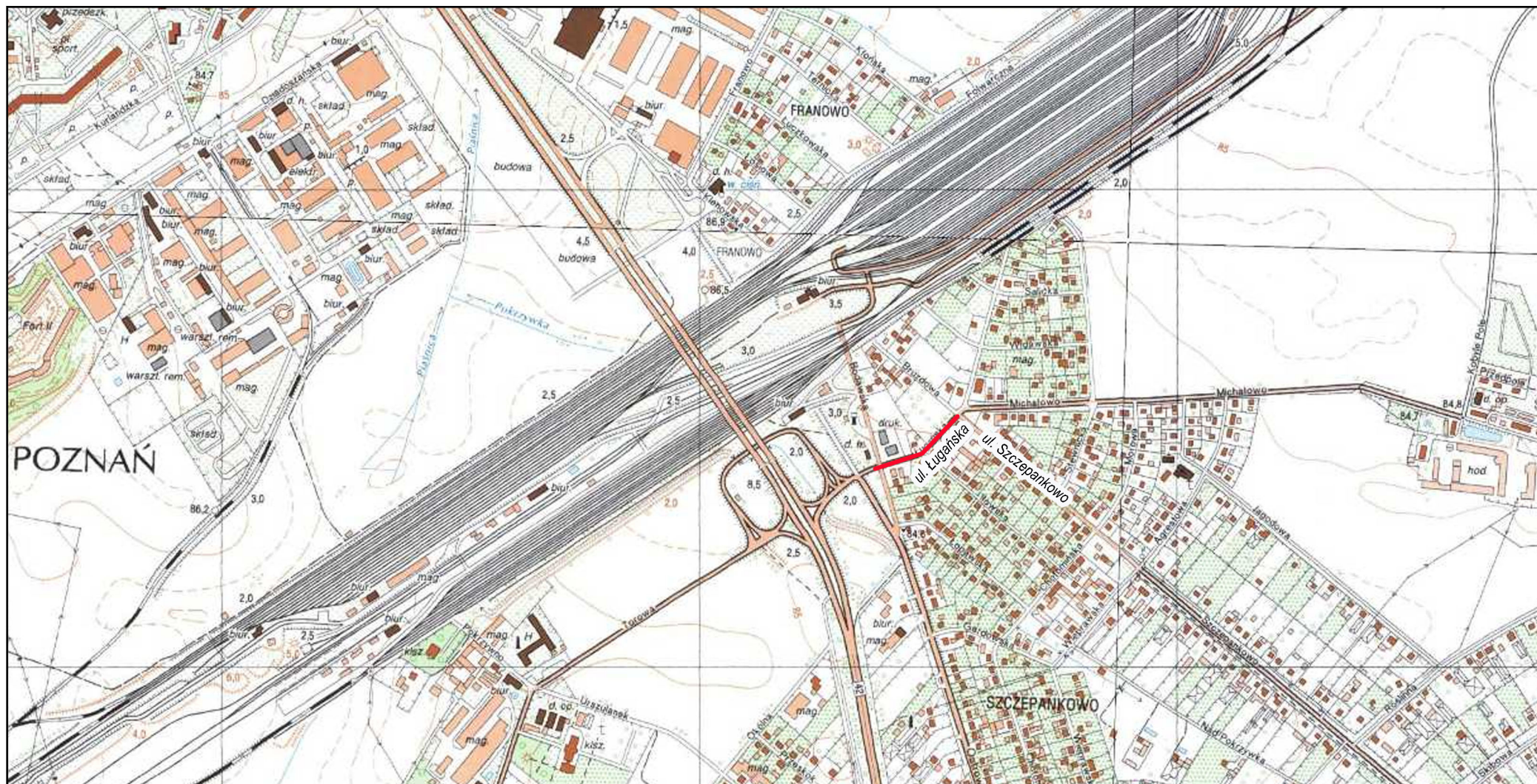


- Prace fundamentowe zaleca się wykonywać w okresie suchym, przy braku opadów atmosferycznych.
- Głębokość przemarzania gruntu w tym rejonie wynosi 0,8 m wg PN-B-03020.
- Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych podłoża ma charakter punktowy.
- Wszelkie prace ziemne należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność.
- Otwarte wykopy należy chronić przed wilgocią i zamakaniem. Jeśli ten warunek nie zostanie spełniony wówczas woda opadowa może stagnować na dnie wykopu i pogarszać warunki geotechniczne podłoża.
- Ewentualną wymianę gruntu należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym.
- Z racji iż badania geotechniczne były wykonywane punktowo (stan rzeczywisty miąższości nasypów odniesiony jest do punktu wykonania otworu geotechnicznego) oraz ze względu na charakterystykę podłoża gruntowego - grunty antropogeniczne (nasypowe) - w każdym innym miejscu miąższość nasypów i ich głębokość zalegania może być zróżnicowana. Należy również liczyć się z tym, że nasypy mogą również występować w różnych przypadkowych miejscach i zostaną one odkryte dopiero w trakcie wstępnych robót porządkowych i robót ziemnych.





## MAPA ORIENTACYJNA OBSZARU BADAŃ (Zał. 1)



### OBJAŚNIENIA DO MAPY:

 - lokalizacja obszaru badań

**MAN**GE**O**  
usługi geologiczne i geotechniczne



#### **Zlecniodawca**

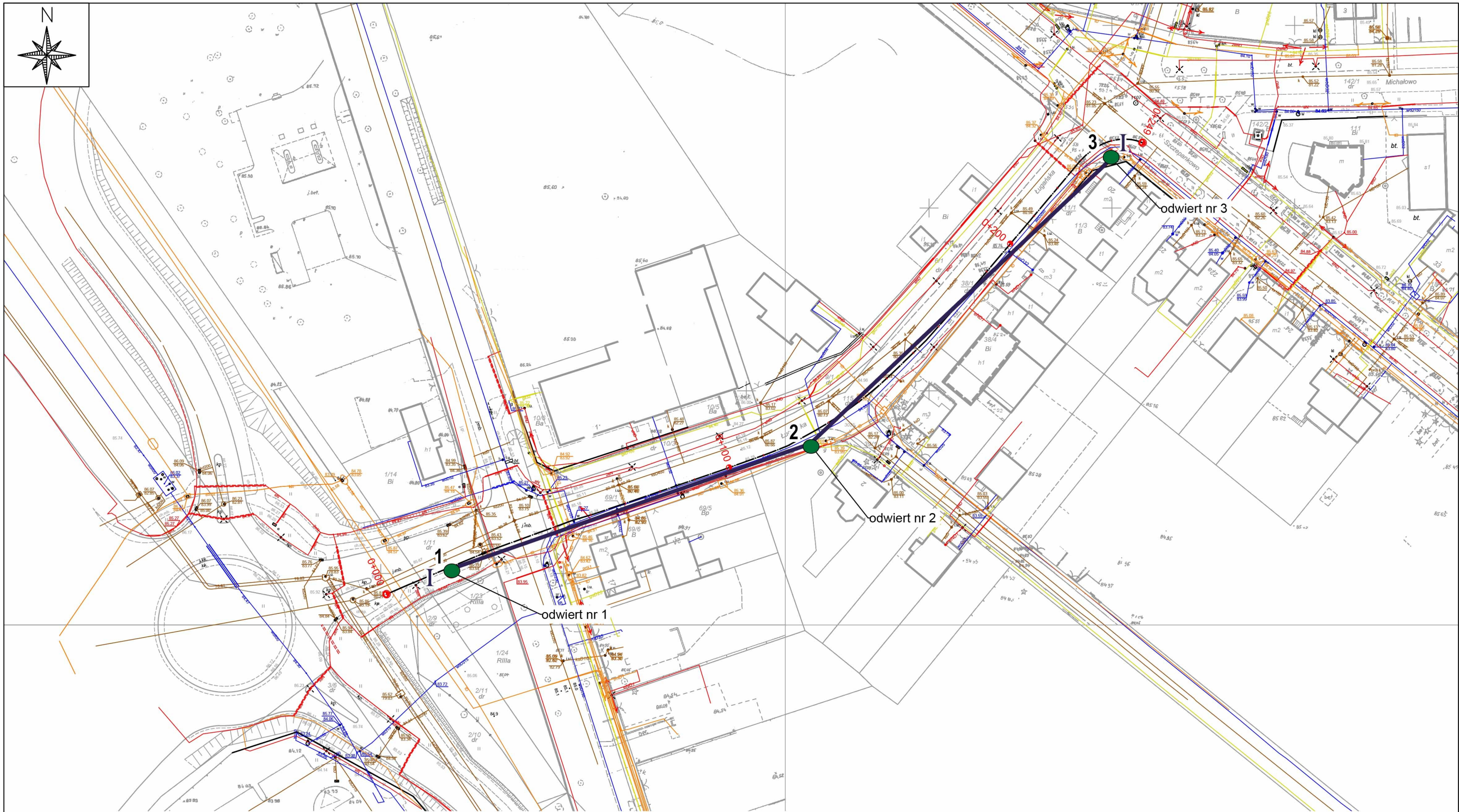
RM Plan Robert Milkiewicz

#### **Wykonawca**

PGiG ManGeo

**Temat:** Opinia Geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu budowy ciągu pieszo-rowerowego na ul. Ługańskiej, na odcinku od skrzyżowania z ul. Ostrowską w kierunku ul. Szczepankowo po stronie południowej, w m. Poznań, gm. Poznań, pow. poznański, woj. wielkopolskie.





**OBJAŚNIENIA**

- 1 - lokalizacja i numer otworu geotechnicznego
- I—I - linia przekroju geotechnicznego

Zleciennodawca:	RM Plan Robert Milkiewicz ul. Młyńska 105J 62 - 052 Komorniki		
Wykonawca:	 <b>PRZEDSIĘBIORSTWO GEOLOGICZNE I GEOTECHNICZNE MANGEO MATEUSZ MANKA</b> ul. Dworcowa 24 64 - 530 Kaźmierz		
Opracowanie:	<b>Opinia geotechniczna</b> określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu budowy ciągu pieszo-rowerowego na ul. Ługańskiej, na odcinku od skrzyżowania z ul. Ostrowską w kierunku ul. Szczepankowo po stronie południowej, w m. Poznań, gm. Poznań, pow. poznański, woj. wielkopolskie		
Tytuł rysunku:	<b>Mapa dokumentacyjna</b>		
Data:	październik 2018 r.	Imię i nazwisko:	inż. Justyna Weber
Skala przybliżenia:	1:1000	Podpis:	
		Nr załącznika:	2

Zamawiający: Zarząd Dróg Miejskich ul. Wilczak 17 61-623 Poznań		 Zarząd Dróg Miejskich		Jednostka projektowa: RM-PLAN Robert Milkiewicz ul. Młyńska 105J/2 62-052 Komorniki rm-plan@o2.pl	
Stadium: KONCEPCJA					
Temat: Budowa ciągu pieszo-rowerowego na ul. Ługańskiej na odcinku od skrzyżowania z ulicą Ostrowską w kierunku ul. Szczepankowo po stronie południowej					
Nazwa rysunku: LOKALIZACJA ODWIERTÓW					
Opracował: mgr inż. Robert Milkiewicz		Podpis:		Data:	IX.2018 r.
				Skala:	1:1 000
				Nr rys.:	2.0



Miejscowo : Pozna

Gmina: Pozna

Powiat: poznański

Województwo: wielkopolskie

Obiekt: budowa ci ągu pieszo-rowerowego

Zleceniodawca: RM Plan Robert Milkiewicz

Wiercenie: PGiG ManGeo



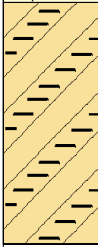
Dozór geol.: mgr Mateusz Małucha

Rz dna: 85.73 m n.p.m.

Gł boko : 3.00 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2018-09-24

Wiercenie	Gł boko zwiarcia dła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Ilo wałczkowa	ID	IL	Warstwa geotechniczna						
	[m.p.p.t]		[m]	[m]															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14						
		Nasypy					nasyp niebudowlany wykonany z piasku drobnego próchniczego z domieszkami żużli i kamieni, czarny	nN [PdH+ I.+K]	w	szg		0.5	Ib						
						0.70	nasyp budowlany wykonany z piasku drobnego, brzozy	nB [Pd]											
						1.20	nasyp niebudowlany wykonany z piasku gliniastego, brzozy	nN [Pg]											
						1.70	nasyp niebudowlany wykonany z żużli, kamieni i piasku drobnego, czarno-szary	nN [I.,K,Pd]											
						1.80	nasyp niebudowlany wykonany z piasku drobnego próchniczego, szary	nN [PdH]											
		Czwartorzęd Plejstocen		2.0			1.90	nasyp niebudowlany wykonany z piasku drobnego	Pd	szg		0.4	II						
								piasek drobny, brzozy											
							2.20								głina piaszczysta z domieszkami żwiru, przewarstwiona piaskiem drobnym, brzoza	Gp+ //Pd	pl	0.30	IIIb
	3.0		3.00																

Miejscowość : Poznań

Gmina: Poznań

Powiat: poznański

Województwo: wielkopolskie

Obiekt: budowa ciągu pieszo-rowerowego

Zleceniodawca: RM Plan Robert Milkiewicz

Wiercenie: PGiG ManGeo

Dozór geol.: mgr Mateusz Maćka





Rzeczna: 85.40 m n.p.m.

Głębokość : 3.00 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2018-09-24

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczkowa	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						nasyp niebudowlany wykonany z piasku drobnego próchniczego, czarny	nN [PdH]		ln				la
					0.30	nasyp budowlany wykonany z piasku drobnego, brzozy	nB [Pd]	w			0.5		lb
					0.70	nasyp niebudowlany wykonany z piasku drobnego próchniczego, jasnoszary	nN [PdH]		szg				la
					0.90	piasek drobny, brzozy	Pd	mw			0.5		II
					1.30								
					2.0	piasek gliniasty z domieszką wiru, brzozy	Pg+	w	tpl			0.20	IIIc
					3.0								
					3.00								

<div> usługi geologiczne i geotechniczne</div>				<div>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</div> <div>3</div>				<div>Zał.Nr: 3</div>					
<div>Miejscowo : Pozna</div> <div>Gmina: Pozna</div> <div>Powiat: pozna ski</div> <div>Województwo: wielkopolskie</div>				<div>Obiekt: koncepcja odwodnienia terenu</div> <div>Zleceniodawca: RM Plan Robert Milkiewicz</div> <div>Wiercenie: PGiG ManGeo</div> <div>Dozór geol.: mgr Mateusz Ma ka</div>				<div></div> <div>Rz dna: 85.60 m n.p.m.    Gł boko : 3.00 m</div> <div>Skala 1 : 50    Data wiercenia: 2018-09-24</div>					
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Ilo wałeczkowa	ID	IL	Warstwa geotechniczna
	[m.p.p.t]		[m]		[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						nasyp niebudowlany czarny	nN (PdH//Pg+gruz, K)		szg				Ia
			1.0		1.00	piasek drobny br zowy	Pd				0.4		II
					1.40			w					
			2.0			piasek gliniasty br zowy z domieszk wiru	Pg+		tpl	1/1		0.20	IIIc
			3.0		3.00								

Miejscowość : Poznań

Gmina: Poznań

Powiat: poznański

Województwo: wielkopolskie

Obiekt: budowa ciągu pieszo-rowerowego

Zleceńodawca: RM Plan Robert Milkiewicz

Wiercenie: PGiG ManGeo

Dozór geol.: mgr Mateusz Maćka

Rzeczna: 84.20 m n.p.m.

Głębokość : 5.00 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2018-09-24

Wiercenie	Głębokość zwrócenia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Włg.	Stan gruntu	Ilość wałeczki	ID	IL	Warstwa geotechniczna
1	2	3	[m]		[m]		8	9	10	11	12	13	14
<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>													





## Załącznik nr 5

**Temat:** *Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu budowy ciągu pieszo-rowerowego na ul. Ługańskiej, na odcinku od skrzyżowania z ul. Ostrowską w kierunku ul. Szczepankowo po stronie południowej, w m. Poznań, gm. Poznań, pow. poznański, woj. wielkopolskie*

**Tabela parametrów geotechnicznych**  
**Geotechnical parameters**

- ( 1 )      wartość z badań laboratoryjnych  
value obtained from laboratory test
- ( x )      na podstawie doświadczeń geotechniki  
basing on common geotechnical knowledge

Numer warstwy geotechnicznej  Number of stratum	Rodzaj gruntu  Type of soil	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu  Symbol of consolidation	Stan gruntu  State of soil  <b>I<sub>D</sub> / I<sub>L</sub></b>		Wilgotność naturalna  Water content  <b>W<sub>n</sub></b>  <b>%</b>		Gęstość objętościowa  bulk density of soil  <b>ρ</b>  <b>T/m<sup>3</sup></b>		Wspólcz. Filtracji wg Beyer'a Permeability by Beyer'a <b>k<sub>10</sub></b>  <b>m / dobę</b>	Wskaźnik piaskowy  sand equivalent  <b>WP</b>  <b>%</b>	Spójność ( n )  apparent cohesion intercept <b>C<sub>u</sub></b>  <b>kPa</b>	Kąt tarcia wewnętrznego ( n )  angel of shearing resistance <b>φ</b>  <b>°</b>	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł pierwotnego odkształcenia (n) primary deformation modulus <b>E<sub>o</sub></b>  <b>MPa</b>
													edometer modulus		
													pierwotny ( n ) <b>M<sub>o</sub></b>  <b>MPa</b>	wtórny ( n ) <b>M</b>  <b>MPa</b>	
<b>Ia</b>	nN			ln/szg	Grunty nienormowane										
<b>Ib</b>	nB [Pd] nB [Pg]		0,50 0,25	szg tpl	16 16	x	1,75 2,10	x			- 29,73	30°40` 17°30`	61,91 32,77	77,38 43,68	46,20 24,90
<b>II</b>	Pd		0,47	szg	16(w)* 24(nw)*	x	1,75(w)* 1,90(nw)*	x			-	30°30`	58,52	73,15	43,69
<b>IIIa</b>	Pg+Ż/Pd	B	0,65	mpl	19	x	2,05	x			17,59	9°90`	14,56	19,41	11,07
<b>IIIb</b>	Pg/Gp+Ż Pg/Pd+Ż Gp+Ż//Pd	B	0,33	pl	16	x	2,10	x			27,00	15°80`	27,39	36,52	20,82
<b>IIIc</b>	Pg+Ż	B	0,20	tpl	13	x	2,15	x			31,54	18°30`	36,93	49,23	28,07

\* mw/w/nw – grunty mało wilgotne / wilgotne / nawodnione

Przedstawione powyżej parametry są wielkościami charakterystycznymi. Przy ustaleniu parametrów obliczeniowych należy przyjąć współczynnik materiałowy  $\gamma_M$  zgodnie PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne cz.1 – Załącznik A, Tablica A-2 - wg zależności:  $X_d = X_k / \gamma_M$ .

$\gamma_M = 1,25$  dla  $c_u$  i  $tg(\phi_u)$ ;  $\gamma_M = 1,00$  dla  $\rho$   $\gamma_M = 1,40$  dla  $M_o$

## OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW DESCRIPTION OF SYMBOLS

### GRUNTY NASYPOWE – ARTIFICIAL FILL / EMBANKMENT

NB - Nasypy budowlane	structural fill / embankment
NN - Nasypy niekontrolowane	uncompacted fill ( rubble strewn ) / embankment

### GRUNTY MINERALNE, RODZIME, SPOISTE – NATURAL SOURCED MINERAL COHESIVE SOILS

Pg - Piasek gliniasty	slightly clayey sand
Πp - Pył piaszczysty	sandy silt
Π - Pył	silt
G - Glina	clayey and sandy silt
Gz - Glina zwięzła	sandy and silty clay
Gp - Glina piaszczysta	clayey sand
Gpz - Glina piaszczysta zwięzła	sandy clay with silt
Gπ - Glina pylasta	clayey silt
Gπz - Glina pylasta zwięzła	silty clay with sand
I - Ił	clay
Ip - Ił piaszczysty	sandy clay
Iπ - Ił pylasty	silty clay

### GRUNTY MINERALNE, RODZIME, NIESPOISTE – NATURAL SOURCED MINERAL NON – COHESIVE SOILS

Pπ - Piasek pylasty	silty sand
Pd - Piasek drobny	fine sand
Ps - Piasek średni	medium sand
Pr - Piasek gruby	coarse sand
Po - Pospółka	all – in aggregate / very gravely sand
Ż - Żwir	gravel

### GRUNTY ORGANICZNE – ORGANIC SOILS

T - Torf	peat
Nm - Namuł	mud
Nmp - Namuł piaszczysty	sandy mud
Nmg - Namuł gliniasty	clayey mud
Nmπ - Namuł pylasty	silty mud
Gy - Gytia	gyttja
Kr - Kreda jeziorna	boglime
wb - Węgiel brunatny	brown coal

## UŻYTYCH NA PRZEKROJACH I PROFILACH AND LETTERS USED IN SOIL PROFILES

### ZNAKI DODATKOWE – ADDITIONAL SIGNS

+	- domieszki	additives
//	- przewarstwienia	interbedding
/	- pogranicze gruntu	soil limit
CaCO <sub>3</sub>	- węglan wapnia	calcium carbonate
zagl	- grunt zagliniony	soil with clay addition
zap	- grunt zapyłony	soil with silt addition
K	- Kamienie	boulders
Ko	- Otoczaki	cobbles
Tł	- Tłuczeń	crushed rock
Żł	- Żużel	slag
D	- Drewno	wood
H	- Humus	topsoil
Gb	- Gleba	fertile soil
B	- Beton	concrete
C	- Cegła	bricks
▼▽	- poziom swobodnego zwierciadła wody gruntowej	
	- free water table	
▼	- ustabilizowany poziom zwierciadła wody gruntowej	
	- stabilised water table	
	- grunt nawodniony	
	- saturated soil	
	- grunt nawodniony w przewarstwach	
	- saturated soil in interbeddings	
~~	- strefa sączenia wody gruntowej	
	- zone of groundwater seeping	
I <sub>D</sub>	- stopień zagęszczenia	
	- density index	
I <sub>L</sub>	- stopień plastyczności	
	- liquidity index	

### STANY GRUNTÓW SPOISTYCH – STATE OF SOILS ( COHESIVE SOILS )

zw	- zwarty	solid
pzw	- półzwarty	semi - solid
tpl	- twardoplastyczny	hard plastic
pl	- plastyczny	plastic
mpl	- miękkoplastyczny	soft plastic

### STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH - STATE OF SOILS (NON - COHESIVE SOILS)

ln	- luźny	loose
szg	- średniozagęszczony	semi - dense
zg	- zagęszczony	dense
bzg	- bardzo zagęszczony	very dense