



usługi geologiczne i geotechniczne

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

## OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu budowy  
drogi na ulicy Akacyjowej w Gądkach  
gmina Kórnik, powiat poznański, województwo wielkopolskie

### Zlecniodawca:

Biuro Projektowo-Konsultingowe MKM-PROJEKT  
Marcin Kuciak  
ul. Kazimierza Wielkiego 5/1  
61-863 Poznań

### Opracowali:

mgr Mateusz Mańka  
upr. geolog. XI/9/2012, XII/10/2012

mgr inż. Patrycja Sikora

Kaźmierz, styczeń 2021 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 .....	5
5.1. Warunki geotechniczne .....	5
5.2. Warunki wodne .....	7
6. POSUMOWANIE I WNIOSKI.....	8

### Załączniki

- Zał. 1. Fragment mapy topograficznej Polski w skali 1:50 000
- Zał. 2. Mapa dokumentacyjna
- Zał. 3. Karty otworów geotechnicznych
- Zał. 4. Tabela parametrów geotechnicznych
- Zał. 5. Objasnienia znaków i symboli



## 1. WSTĘP

Badania terenowe dokumentowane w niniejszej opinii dotyczą **ulicy Akacjowej w miejscowości Gądk, gmina Kórnik, powiat poznański, województwo wielkopolskie.**

Celem przeprowadzonych w styczniu 2021 roku badań terenowych było rozpoznanie warunków podłoża gruntowo-wodnego dla projektu budowy drogi na przedmiotowej ulicy.

## 2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY

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

1. Majer E., Sokołowska M., Frankowski Zb., 2018: Zasady dokumentowania geologiczno-inżynierskiego. PIG-BIP Warszawa
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 508 – Kórnik, w skali 1:50 000

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

1. Ustawa Prawo Geologiczne i Górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r. (tekst jednolity, Dz. U. 2020 r., poz. 1064, 1339);
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r – Prawo ochrony środowiska. ( Dz. U. 2020 r., poz. 1219, 1378);
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 roku w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016 r., poz. 2033);
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r., - Prawo budowlane. (Dz. U. 2020 r., poz. 1333);
5. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
6. Normy polskie i europejskie:



- PN-86/B-02480 *Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów*;
- PN-B-04452.2002 *Geotechnika. Badania polowe*;
- PN-88/B-04481 *Grunty budowlane. Badania próbek gruntu*;
- PN-S-02205 *Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania*;
- PN-EN 1997-1 *Eurokod-7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne*;
- PN-EN 1997-2 *Eurokod-7 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie*

### 3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH

#### 3.1. Prace terenowe

Na podstawie przeprowadzonych badań, warunki gruntowe określa się jako **proste** 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 3 otwory badawcze do głębokości 3,00 m p.p.t. Łącznie wykonano 9,00 mb wierceń. Miejsca ich wykonania zostały wyznaczone przez nadzór geologiczny w porozumieniu z Inwestorem i zaznaczone zostały na dołączonej mapie dokumentacyjnej (**zał. 2**). Rzędne otworów geotechnicznych wyznaczono na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej dla danego obszaru. Podane rzędne są rzędnymi orientacyjnymi i nie powinny stanowić podstawy do projektowania. Na etapie wykonawczym / robót ziemnych zaleca się ustalenie rzędnych terenu przez uprawnionego Geodetę.

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**

Badany teren obejmuje ulicę Akacjową w Gądkach. Teren badań jest płaski, aktualnie stanowi częściowo drogę asfaltową a częściowo utwardzoną pofrezem. W najbliższym sąsiedztwie znajdują się budynki mieszkalne w dobrym stanie technicznym.

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

Teren gminy Kórnik położony jest na wysoczyźnie morenowej zlodowacenia północnopolskiego. Obszar ten rozcięty jest dolinami rzecznyymi i rynnami jeziornymi, ponadto dominuje tu płaska wysoczyzna moreny dennej. Na wysoczyźnie morenowej nie występują żadne naturalne zagłębienia terenowe ani też większe pagórki morenowe. Teren jest bardzo płaski i nie sprzyja spływowi powierzchniowemu ani erozji gleb. Centralną część gminy zajmuje rynna polodowcowa głęboka na 15,0 – 20,0 m i szeroka na 0,6 – 1,0 km o przebiegu NW – SE przez Zaniemyśl – Bnin – Kórnik – Skrzynki – Kamionki. Na zachodniej granicy gminy Kórnik, od Śremu po Radzewice przebiega południowy odcinek doliny Warty na długości 2,0 km stanowiący część pradoliny warszawsko – berlińskiej. Szerokość pradoliny osiąga 3,0 – 4,0 km z tarasem głównie zalewowym o rzędnych 58,0 – 60,0 m n.p.m. i nadzalewowym wyniesionym 61,0 – 65,0 m n.p.m. Wysoczyznę morenową rozcina sieć drobnych dolin wciętych średnio do 5,0 m i wykorzystywanych przez sieć hydrograficzną..

## **5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU**

### **5.1. Warunki geotechniczne**

Warunki geotechniczne określa się jako proste. Od powierzchni w otworze nr 1 występuje konstrukcja drogowa, natomiast w pozostałych otworach znajduje się pofrez. W otworze nr 2 pod warstwą pofrezu nawiercono warstwę nasypów budowlanych zbudowanych z piasku średniego, piasku drobnego, humusu, o miąższości 1,10 m.

Poniżej warstw przypowierzchniowych stwierdzono występowanie plejstocénskich niespoistych gruntów wodnolodowcowych, wykształconych w postaci piasków drobnych lokalnie z domieszkami humusu i piasków pylastych oraz przewarstwieniami piasków pylastych, piasków pylastych oraz piasków średnich, w stanie średnio zagęszczonym



( $I_D=0,60$ ) oraz zagęszczonym ( $I_D=0,70$ ). Grunty niespoiste występują do głębokości rozpoznania.

Ponadto w otworze nr 1 na głębokości 2,3 m p.p.t. nawiercono warstwę plejstocénskich gruntów lodowcowych, wykształconych w postaci glin piaszczystych przewarstwionych piaskiem pylastym (typ konsolidacji „B”), w stanie konsystencji twardoplastycznej na pograniczu plastycznej ( $I_L=0,25$ ). Miąższość warstwy wynosi 0,20 m.

*Grunty rodzime – piaszczyste utwory wodnolodowcowe w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym oraz spoiste grunty lodowcowe w stanie twardoplastycznym na pograniczu plastycznego charakteryzują się korzystnymi wartościami parametrów geotechnicznych i mogą stanowić podłoże budowlane.*

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

Głównym parametrem charakteryzującym grunty niespoiste jest stopień zagęszczenia  $I_D$ , a grunty spoiste stopień plastyczności  $I_L$ .

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 grunty pochodzenia antropogenicznego. Wydzielono jedną warstwę geotechniczną.

WARSTWA IA – nasypy budowlane wykonane z piasku średniego, piasku drobnego, humusu, wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym.

**Grupa II** – obejmuje plejstocénskie grunty niespoiste, wodnolodowcowe. Wydzielono cztery warstwy geotechniczne.

WARSTWA IIA – piaski drobne, piaski drobne z domieszką humusu, piaski drobne z domieszką piasków pylastych, piasków drobnych na pograniczu piasków pylastych, mało wilgotne, wilgotne, wilgotne na pograniczu mokrych i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,60$ .



WARSTWA IIB – piaski średnie, wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,60$ .

WARSTWA IIC – piaski drobne, piaski pylaste, mało wilgotne i wilgotne, w stanie zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,70$ .

WARSTWA IID – piaski średnie, wilgotne, w stanie zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,70$ .

**Grupa III** – obejmuje plejstocieńskie mineralne grunty spoiste pochodzenia lodowcowego. Grunty te oznaczono symbolem konsolidacji B. Wydzielono jedną warstwę geotechniczną.

WARSTWA IIIA – gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem pylastym, wilgotne, o stanie konsystencji twardoplastycznej na pograniczu plastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,25$ .

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zestawiono w tabeli parametrów geotechnicznych (załącznik nr 4). Budowę geologiczną z podziałem na warstwy geotechniczne pokazano na kartach otworów geotechnicznych (załącznik nr 3).

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

## 5.2. Warunki wodne

Dokumentowane podłoże charakteryzuje się prostą budową hydrogeologiczną. Na badanym terenie, do głębokości rozpoznania, występują grunty o charakterze dobrze przepuszczalnym (grunty niespoiste wodnolodowcowe – grupa gruntów II) oraz słabo przepuszczalnym (grunty spoiste lodowcowe – grupy gruntów III).

W okresie, w którym prowadzono prace terenowe (28.01.2021.), w czasie wierceń, do głębokości rozpoznania stwierdzono lokalne występowanie zwierciadła o charakterze napiętym, które nawiercono na głębokości 2,50 p.p.t. Po zakończeniu wierceń poziom wód



ustabilizował się na głębokości 2,30 m p.p.t. Szczegóły obserwacji hydrogeologicznych zawarto w tabeli 1.

Tab. 1. Głębokość i rzędna zwierciadła wody gruntowej. Stan na 28.01.2021 r.

Nr otworu	Głębokość otworu	Głębokość występowania z.w.g. m p.p.t.	Rzędna terenu m n.p.m.	Rzędna z.w.g. ustabilizowanego m n.p.m.
1	5,00	2,50 / 2,30	74,00	71,70
2	5,00	-	75,30	-
3	5,00	-	73,90	-
Razem:	15,00			

2,50 / 2,30 – nawiercone z.w.g. / ustabilizowane z.w.g.

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 jest od ogólnej sytuacji hydrologicznej oraz stanu lokalnych wód. Wody opadowe mogą stagnować na stropie gruntów spoistych (grupa gruntów III), w szczególności po silnych opadach nawaalnych lub wiosennych roztopach.

## 6. POSUMOWANIE I WNIOSKI

Celem przeprowadzonych w styczniu 2021 roku badań terenowych było rozpoznanie warunków podłoża gruntowo-wodnego dla projektu budowy drogi na ulicy Akacyjowej w Gądkach.

Zebrane materiały pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

- Warunki gruntowo – wodne określa się jako **proste** i zaleca się przyjęcie **I 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.*
- Na etapie prac ziemnych niezbędny jest nadzór geotechniczny, w celu odbioru dna wykopu.
- Grunty rodzime – piaszczyste utwory wodnolodowcowe w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym oraz spoiste grunty lodowcowe w stanie twardoplastycznym na

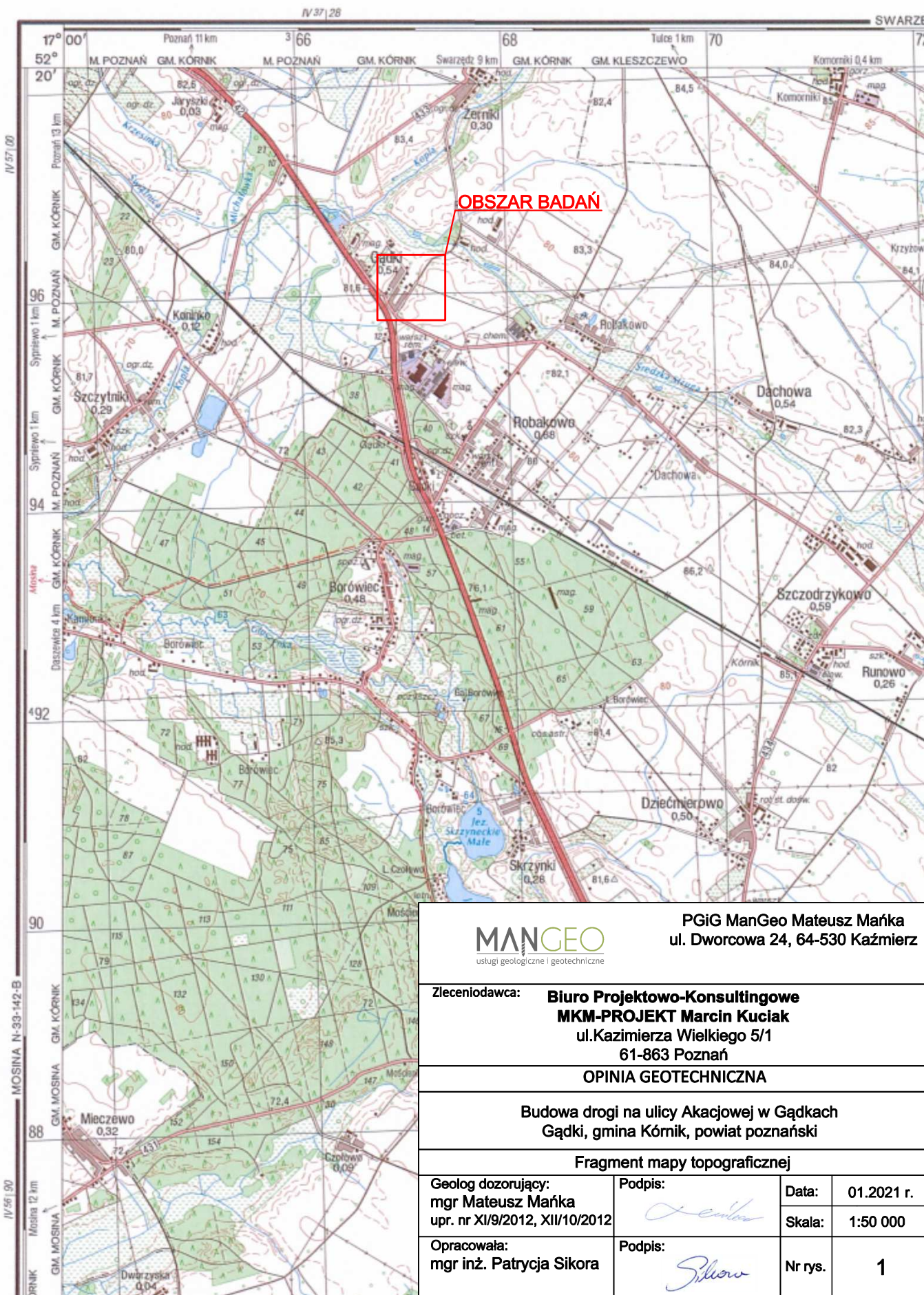




pograniczu plastycznego charakteryzują się korzystnymi wartościami parametrów geotechnicznych i mogą stanowić podłoże budowlane.

- Rozpoznane na badanym terenie utwory niespoiste (grupa II) należą do gruntów niewysadzinowych, a grunty spoiste (grupa III) do gruntów bardzo wysadzinowych.
- W okresie, w którym prowadzono prace terenowe (28.01.2021.), w czasie wierceń, do głębokości rozpoznania stwierdzono lokalne występowanie zwierciadła o charakterze napiętym, które nawiercono na głębokości 2,50 p.p.t. Po zakończeniu wierceń poziom wód ustabilizował się na głębokości 2,30 m p.p.t.
- 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 oraz stanu lokalnych wód.
- Wody opadowe mogą stagnować na stropie gruntów spoistych (grupa gruntów III), w szczególności po silnych opadach nawałnych lub wiosennych roztopach.
- Dokumentowane podłoże charakteryzuje się prostą budową hydrogeologiczną. Na badanym terenie, do głębokości rozpoznania, występują grunty o charakterze dobrze przepuszczalnym (grunty niespoiste wodnolodowcowe – grupa gruntów II) oraz słabo przepuszczalnym (grunty spoiste lodowcowe – grupy gruntów III).
- Głębokość przemarzania gruntu w tym rejonie wynosi 0,80 m.
- Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych podłoża ma charakter punktowy.
- Otwarte wykopy należy chronić przed wilgocią oraz zalewaniem. Nie zachowanie tego warunku spowoduje uplastycznienie się gruntów spoistych i rozluźnienie gruntów piaszczystych, co w konsekwencji obniży parametry wytrzymałościowe podłoża.
- Wszelkie prace ziemne należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność.





**MAN GEO**  
usługi geologiczne i geotechniczne

PGiG ManGeo Mateusz Mańka  
ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz

Zleciennodawca: **Biuro Projektowo-Konsultingowe  
MKM-PROJEKT Marcin Kuciak**  
ul. Kazimierza Wielkiego 5/1  
61-863 Poznań

**OPINIA GEOTECHNICZNA**

**Budowa drogi na ulicy Akacjowej w Gądkach  
Gądk, gmina Kórnik, powiat poznański**

**Fragment mapy topograficznej**

Geolog dozorujący:  
**mgr Mateusz Mańka**  
upr. nr XI/9/2012, XII/10/2012

Podpis:

*[Signature]*

Data: 01.2021 r.

Skala: 1:50 000

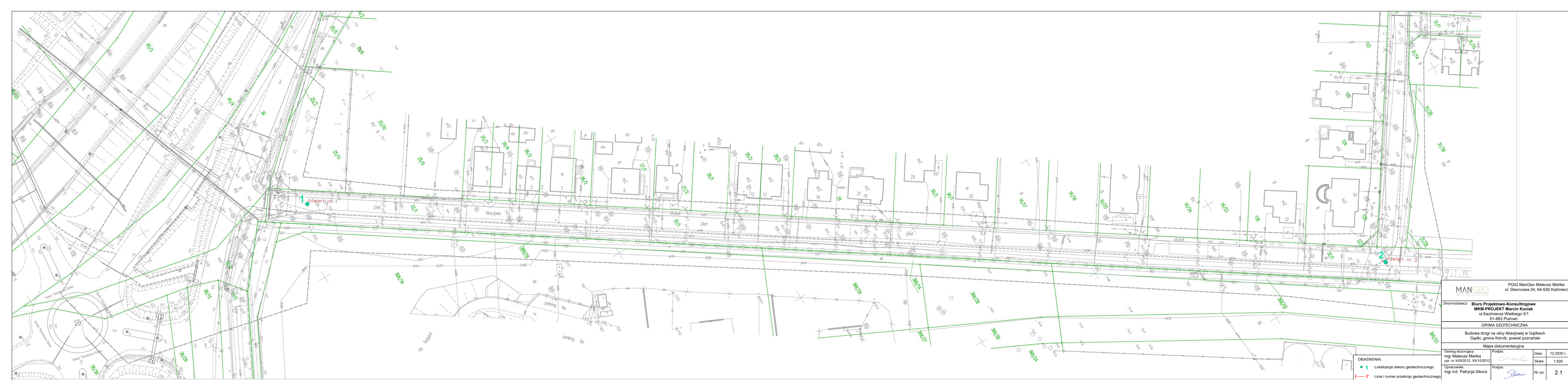
Opracowała:  
**mgr inż. Patrycja Sikora**

Podpis:

*[Signature]*

Nr rys. 1





**MAN GEO**  
MANAGEMENT GEOGRAPHY

PGiG ManGeo Mateusz Mańka  
ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz

Zleceniodawca: **Biurowo Projektowo-Konsultingowe  
MKM-PROJEKT Marcin Kuciak**  
ul.Kazimierza Wielkiego 5/1  
61-863 Poznań

## OPINIA GEOTECHNICZNA

Budowa drogi na ulicy Akacjowej w Gądkach  
Gądkie, gmina Kórnik, powiat poznański

Mapa dokumentacyjna

Geolog dozujący:  
mgr Mateusz Mańk

Data:	12.2020 r.
-------	------------

mgr Mateusz Mańk  
upr. nr XI/9/2012, XII/

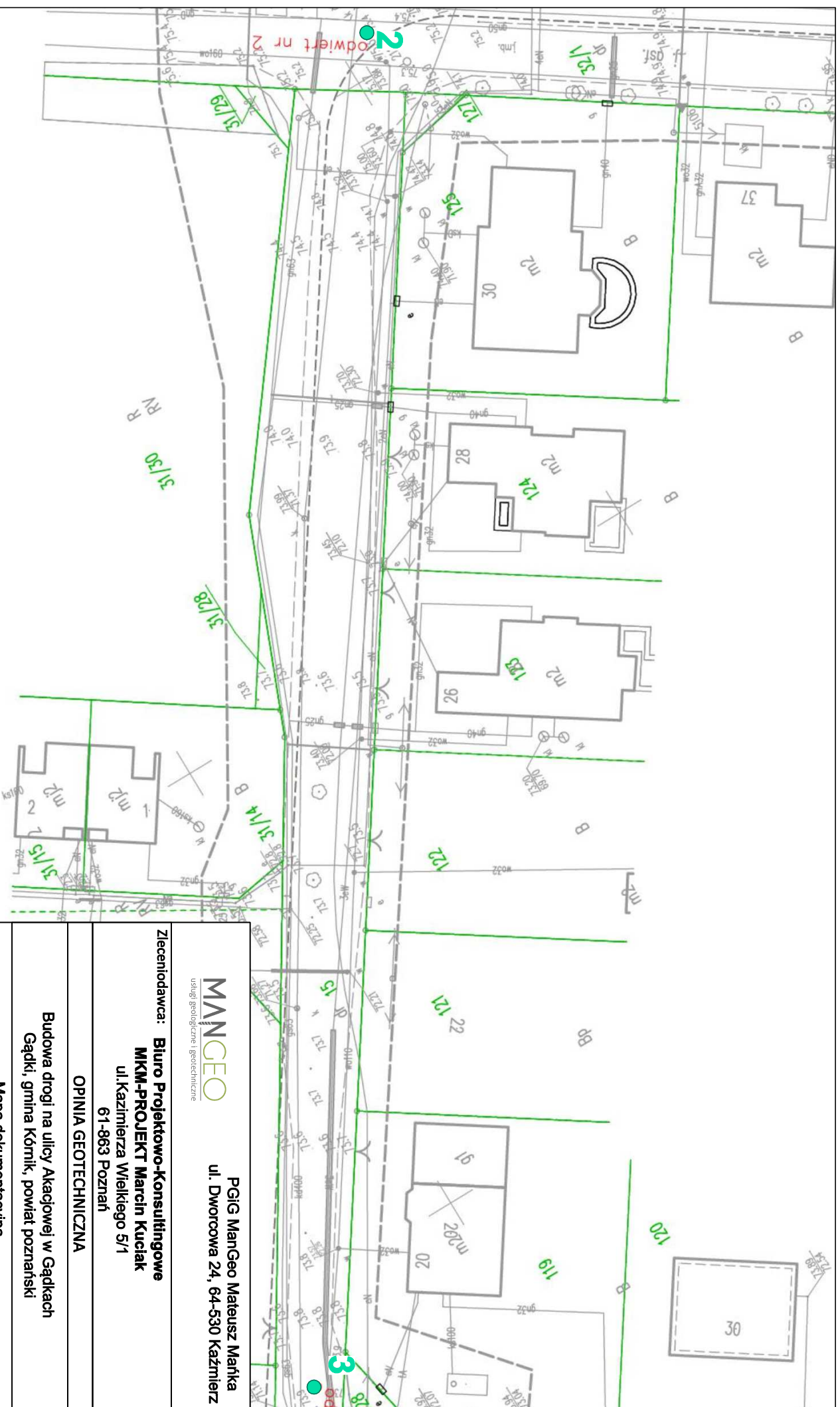
Skala:	1:500
--------	-------

Opracowała:  
mgr inż. Patrycja S

Okada.	1.500

Nr rys.	2.1
---------	-----





# **OBLAŚNIENIA:**

● 1 Lokalizacja otworu geotechnicznego

— 2 Linia i numer przekroju geotechnicznego

**MAN GEO**  
usługi geologiczne i geotechniczne

**PGIG ManGeo Mateusz Mańka**  
ul. Dworcowa 24, 64-530 Kazimierz

**Zlecaeniodawca:** **Biuo Projektowo-Konsultingowe**  
**MKM-PROJEKT Marcin Kuciak**  
ul. Kazimierza Wielkiego 5/1  
61-863 Poznań

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

**Budowa drogi na ulicy Akacjowej w Gądkach**  
Gądk, gmina Kórnik, powiat poznański

### **Mapa dokumentacyjna**

**Geolog dozorujący:**  
**mgr Mateusz Mańka**  
upr. nr XI/9/2012, XII/10/2012

**Podpis:**  
*Mateusz Mańka*

**Data:** 12.2020 r.

**Skala:** 1:500

**Opracowała:**  
**mgr inż. Patrycja Sikora**

**Podpis:**  
*Patrycja Sikora*

**Nr rys.** 2.2

Rejon: ul. Akacjowa  
Gmina: Kórnik  
Powiat: poznański  
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: budowa drogi  
Zleceniodawca: Biuro Projektowo-Konsultingowe MKM-PROJEKT  
Wiercenie: PGiG ManGeo  
Dozór geol.: mgr Mateusz Mańka

Rzędna: 74.00 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2021-01-28

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	ID	IL	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6							
						7	8	9	10	11	12	13
						Nawierzchnia asfaltowa	-		-			-
					0.02	Pofrez						
					0.10	Pofrez z domieszką kruszywa naturalnego						
					0.20	Kruszywo naturalne z domieszką kruszywa łamanego						
					0.40	piasek drobny z domieszką humusu, szaro-brązowy	Pd+H		w			
					1.0	piasek drobny z domieszką piasku pylastego, brązowy	Pd+P <sub>π</sub>	IIA	w/m	0.60		szg
					2.30	glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem	Gp  P <sub>π</sub>	IIIA	w		0.25	tpl/pl
					2.50	pylastym, szaro-brązowa						
					2.50	piasek drobny na pograniczu piasku pylastego, brązowy	Pd//P <sub>π</sub>	IIA	nw	0.60		szg
					3.00							

Rejon: ul. Akacjowa  
Gmina: Kórnik  
Powiat: poznański  
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: budowa drogi  
Zleceniodawca: Biuro Projektowo-Konsultingowe MKM-PROJEKT  
Wiercenie: PGIg ManGeo  
Dozór geol.: mgr Mateusz Mańka

Rzędna: 75.30 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2021-01-28

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	ID	IL	Stan gruntu
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					0.10	Pofrez piasek drobny, jasnobrązowy	-		-			-
							Pd	IIA		0.60		szg
			1.0		0.90	piasek pylasty, jasnożółty						
			2.0				P <sub>π</sub>	IIC	mw	0.70		zg
			3.0		3.00							

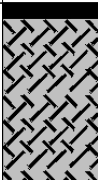

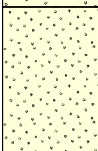

### Profil numer 3

Załącznik nr 3

Rzędna: 73.90 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2021-01-28

Wierzenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	ID	IL	Stan gruntu			
	[m.p.p.t]		[m]										[m]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
		INNE	Nasyp		0.10	Pofrez nasyp budowlany zbudowany z piasku średniego, piasku drobnego, humusu, brązowy	-	nB (Ps, Pd, H)	-			szg			
				1.0											
		CZWARTORZED	Pleistocen		1.20	piasek średni, brązowy	Ps		IIB	w			0.60	0.70	zg
					1.50	piasek drobny, jasnobrązowy	Pd		IIC						
					2.0	piasek średni, jasnobrązowy	Ps		IID						
			3.0		3.00										

## OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu budowy drogi na ulicy Akacjowej w Gądkach  
gmina Kórnik, powiat poznański, województwo wielkopolskie

### Tabela parametrów geotechnicznych Geotechnical parameters

( I )      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  I <sub>b</sub> / I <sub>L</sub>		Wilgotność naturalna Water content  W <sub>n</sub> %		Gęstość objętościowa bulk density of soil  ρ T/m <sup>3</sup>		Współcz. Filtracji wg Beyer'a Permeability by Beyer'a k <sub>10</sub> m / dobę	Grupa nośności podłoża	Spójność apparent cohesion intercept C <sub>u</sub> kPa	Kąt tarcia wewnętrznego angel of shearing resistance φ <sub>o</sub>	Edometryczny moduł ściśliwości edometer moduls		Moduł pierwotnego odkształcenia a primary deformation modulus E <sub>o</sub> MPa
													pierwotny Mo MPa	wtórny M MPa	
IA	nB	-	-	szg	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-
IIA	Pd; Pd/P <sub>π</sub> ; Pd+P <sub>π</sub> ; Pd+H	-	0,60	szg	16 (w) / 24 (nw)*	x	1,75 (w) / 1,90 (nw)*	x	-	G1	-	30°90'	74	93	55
IIB	Ps	-	0,60	szg	14 (w)*	x	1,85 (w)*	x	-		-	33°60'	112	125	95
IIC	Pd; P <sub>π</sub>	-	0,70	szg	5 (mw) / 14 (w)*	x	1,70 (mw) / 1,85 (w)*	x	-		-	31°40'	89	111	66
IID	Ps	-	0,70	szg	12 (w)*	x	1,90 (w)*	x	-		-	34°20'	132	147	111
IIIA	Gp+Ż//P <sub>π</sub>	B	0,25	tpl/pl	17	x	2,10	x	-	G3	29,73	17°30'	33	44	25

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



## 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 - Gлина	clayey and sandy silt
Gz - Gлина zwięzła	sandy and silty clay
Gp - Gлина piaszczysta	clayey sand
Gpz - Gлина piaszczysta zwięzła	sandy clay with silt
Gπ - Gлина pylasta	clayey silt
Gπz - Gлина pylasta zwięzła	silty clay with sand
I - Іл	clay
Ip - Іл piaszczysty	sandy clay
Iπ - Іл 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

**Załącznik nr 5**  
**Enclosure No 5**