

<b>Inwestor:</b>	<b>Urząd Gminy Drwinia</b> <b>32-709 Drwinia 57</b>
<b>Wykonawca:</b>	<b>GEOGLIF – Joanna Janda</b> <b>ul. Letnia 3, 32-800 Brzesko</b>

**Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla  
potrzeb zadania pn. „Utworzenie infrastruktury sportowo-  
rekreacyjnej o charakterze wielopokoleniowym – otwartej strefy  
aktywności w miejscowości Bieńkowice na dz. nr 205”**

- dz. nr – 205
- miejscowość – Bieńkowice
- gmina – Drwinia
- powiat – bocheński
- województwo – małopolskie

**Opracował:**

.....  
**mgr inż. Piotr Marecik**  
**upr. geol. VII - 1555**

**Brzesko, kwiecień 2018 r.**



## **1. Wstęp**

Opinię geotechniczną określającą warunki gruntowo-wodne dla potrzeb zadania pn. „Utworzenie infrastruktury sportowo-rekreacyjnej o charakterze wielopokoleniowym – otwartej strefy aktywności w miejscowości Bieńkowice na dz. nr 205” opracowano:

<b>Inwestor:</b>	<b>Gmina Drwinia</b> <b>32-709 Drwinia 57</b>
<b>Wykonawca:</b>	<b>GEOGLIF – Joanna Janda</b> <b>ul. Letnia 3, 32-800 Brzesko</b>

Zakres prac terenowych (ilość, głębokość i lokalizacja otworów badawczych) uzgodniono ze Zleceniodawcą.

Szczegółowe rozmieszczenie otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej z lokalizacją wykonanych robót w skali 1:1500 (załącznik nr 1).

Na podstawie danych uzyskanych od Zleceniodawcy przedmiotowa inwestycja będzie polegała na utworzeniu otwartej strefy aktywności. Będą to lekkie konstrukcje posadowione poniżej granicy przemarzania oraz boiska sportowe. Inwestycja zalicza się do **I kategorii geotechnicznej**.

Szczegółowa charakterystyka projektowanej inwestycji zostanie przedstawiona w Projekcie Technicznym.

Do opracowania opinii wykorzystano:

- wyniki wierceń i badań terenowych;
- materiały literaturowe i archiwalne;
- obowiązujące normy.

Zakres rozpoznania wykonano zgodnie z:

- ✓ Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463);
- PN-74/B-02480, PN/B-04452, PN-81/B-03020, PN-B-06050.

## **2. Lokalizacja i morfologia terenu badań**

Administracyjnie teren badań znajduje się:

- dz. nr – 205
- miejscowość – Bieńkowice
- gmina – Drwinia
- powiat – bocheński
- województwo – małopolskie

Gmina Drwinia, według klasyfikacji dziesiętnej na jednostki fizyczno-geograficzne Międzynarodowej Federacji Dokumentacyjnej (FID) (opisanej przez Jerzego Kondrackiego, w: „Geografia regionalna Polski”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000), położona jest w megaregionie Region Karpacki, w prowincji – Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem Zachodnim i Północnym (51), w podprowincji – Podkarpacie Północne, w makroregionie – Kotlina Sandomierska oraz w mezoregionach – Nizina Nadwiślańska i Podgórze Bocheńskie. Obszar gminy nachylony jest ku północy o niewielkich spadkach; o wysokości bezwzględnej wahającej się od 178 do 212 m n.p.m., z najwyższymi wzniesieniami w części południowo-zachodniej gminy.

Kotlina Sandomierska jest największą kotliną w obrębie tektonicznego obniżenia Północnego Podkarpacia i leży w południowo – wschodniej części Polski, w dorzeczu Wisły i jej dopływów: Raby, Dunajca, Wisłoki i Sanu, które rozcinają jej powierzchnię dolinami.

Kotlina Sandomierska jest rozległym zapadliskiem o założeniu tektonicznym,

wyrodowanym przez rzeki w mało odpornych utworach mioceńskich, wypełniających zapadlisko podkarpackie osadami mioceńskimi. W dolinach rzek, na utworach starszego podłoża zalegają osady czwartorzędowe w postaci: piasków, żwirów i glin morenowych, osiągając znaczną miąższość – 20 – 30 m; jest w większości regionem równinnym lub lekko pofałdowanym.

*NIZINA NADWIŚLAŃSKA* – nizinę stanowi szeroka dolina Wisły, biegnąca wzdłuż zachodniej granicy Kotliny Sandomierskiej. Nizinę Nadwiślańską wypełniają czwartorzędowe osady rzeczne o miąższości do kilkudziesięciu metrów; składa się z trzech terasów: terasubzalewowego, wyższego terasu piaszczystego (częściowo zwydmionego) oraz terasu pokrytego lessem. Na obszarze Niziny Nadwiślańskiej do Wisły uchodzi dopływ Raby, tworząc w obszarach ujściowych rozległe stożki napływowe. Pomiędzy dolinami Wisły i Raby, na terenach podmokłych, zachowały się resztki Puszczy Niepołomickiej, na obszarze której znajdują się specjalne obszary ochrony siedlisk i rezerваты przyrody: „Lipówka” – naturalny las dębowo – grabowo – lipowy, „Koło Grobli” – naturalny las lipowy, „Dębina” – naturalny las dębowy, „Wiślicko Kobyle” – starorzecze Wisły, będące miejscem lęgowym ptaków.

*PODGÓRZE BOCHEŃSKIE* – podgórze leży w południowo – zachodniej części Kotliny Sandomierskiej pomiędzy doliną Dunajca na wschodzie i Krakowem na zachodzie.

Zbudowane jest z solonośnych osadów mioceńskich, przykrytych częściowo osadami czwartorzędownymi, głównie lessem w postaci pyłów, glin pylastych, pyłów piaszczystych oraz holocenijskich osadów akumulacji rzecznej i utworów zlodowaceń plejstocenijskich.

Podgórze Bocheńskie składa się z łagodnych wzniesień o wysokościach 250 – 300 m n.p.m., poprzecinanych dolinami rzek Wisły i Raby oraz uchodzących do nich potoków górskich.

### **3. Zakres wykonanych prac**

#### **3.1. Wiercenia badawcze**

W celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych na dz. nr 205 w miejscowości Bieńkowice w kwietniu 2018 odwiercono 2 otwory geotechniczne o łącznej długości 7,5 mb.

Lokalizację otworów wiertniczych uzgodniono ze Zleceniodawcą.

Otwory odwiercono wiertnicą mechaniczną WSG-W, metodą mechaniczno-obrotową, świdrem ślimakowym o średnicy 110 mm.

Po odwierceniu otworów oraz po przeprowadzeniu badań terenowych, otwory zasypano urobkiem własnym z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw. Wykonane wiercenia badawcze i sposób likwidacji otworów nie wpłynął na zmianę parametrów geotechnicznych podłoża jak również na zmianę środowiska naturalnego.

Prace terenowe prowadzono pod stałym dozorem uprawnionego geologa mgr inż. Piotra Marecika.

#### **3.2. Badania terenowe**

W trakcie prowadzonych prac geotechnicznych wykonano analizę makroskopową występujących w otworach gruntów, pobrano próby NW do badań makroskopowych. Prowadzono również obserwacje zwierciadła wód gruntowych w odwierconych otworach. Zagęszczenie gruntów sypkich określono na podstawie rejestrowanych oporów świdra (wskazania manometrowe w kPa) w trakcie poszczególnych marszów wiertniczych.

Powyższe prace wykonano zgodnie z normami: PN-74/B-02480, PN/B-04452, PN-81/B-03020 i PN-B-06050. Na podstawie wyników uzyskanych z prac terenowych sporządzono karty otworów geotechnicznych (załącznik nr 2.1 ÷ 2.2).

## **4. Charakterystyka geotechniczna terenu badań**

### **4.1. Budowa geologiczna**

W budowie geologicznej udział biorą utwory stratygraficzne przynależne do czwartorzędu i trzeciorzędu. Podłoże geologiczne stanowią ropy i łupki krakowieckie miocenu, w których lekko pofałdowany strop zalega na głębokości od 6 do 10m.

Czwartorzęd reprezentowany jest przez piaski i żwiry lodowcowe. Miejscami występują grunty spoiste oraz organiczne.

### **4.2. Warunki wodne**

Podczas przeprowadzonych wierceń w kwietniu 2018 roku stwierdzono występowanie swobodnego, czwartorzędowego zwierciadła wód gruntowych na głębokości 4,0 m p.p.t., nie stwierdzono natomiast miejscowych sączeń.

Należy pamiętać, że zwierciadło wód gruntowych jak i miejscowe sączenia uzależnione są od warunków atmosferycznych oraz wód prowadzonych przez przepływającą w sąsiedztwie rzekę Rabę i po długotrwałych i intensywnych opadach napotkane zwierciadło będzie się podnosić.

Warunki wodne (stan na kwiecień 2018) uważa się za **proste**.

### **4.3. Warunki geotechniczne**

Dla występujących w podłożu gruntów, metodą bezpośrednią „A” określono parametr wiodący tj.:

- dla gruntów sypkich – stopień zagęszczenia  $I_d$  na podstawie oporów świdra w trakcie poszczególnych marszów wiertniczych.
- dla gruntów spoistych – stopień plastyczności  $I_L$  na podstawie liczby wałeczkowań wykorzystując wzór (Wiłun, 1951):

$$I_L = \frac{1,25 X}{Afi}$$

gdzie:

1,25 – ilość wody, którą traci wałeczek przy jednokrotnym wałeczkowaniu, w procentach;

X – liczba wałeczkowa;

A – aktywność koloidalna: dla gruntów lodowcowych  $A \approx 1$ ;

fi – średnia normowa zawartość frakcji ilowej w procentach.

Pozostałe parametry geotechniczne określono metodą „B”, przez wykorzystanie zależności korelacyjnych parametrów geotechnicznych w oparciu o normę PN/B-03020, kategorii urabialności w oparciu o Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-0101 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997.

Za podstawę wydzielen przyjęto własności fizyko-mechaniczne gruntu, uwzględnione zostały wyniki badań makroskopowych. W podłożu budowlanym wydzielono warstwy geotechniczne różniące się między sobą własnościami fizyko-mechanicznymi, wykształceniem litologicznym i genezą.

#### **Warstwy geotechniczne:**

<b>Warstwa I</b>	<b>Gleba</b>
Warstwę należy usunąć przed rozpoczęciem prac budowlanych.	

<b>Warstwa II</b>	<b>Pyły</b>
Grunty rodzime mineralne mało spoiste. Występują w stanie półzwałym $I_{Lsr} = 0,00$ ; <b>Grunty bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności: III.</b> <b>Orientacyjny współczynnik filtracji <math>k = 10^{-6}-10^{-5}</math> (cm/s)</b>	

<b>Warstwa III</b>	<b>Piaski drobne miejscami z domieszką pyłów</b>
Grunty rodzime mineralne sypkie. Występują w stanie średnio zagęszczonym $I_{Dsr} = 0,52$ ; <b>Grunty niewysadzinowe. Kategoria urabialności: II.</b> <b>Orientacyjny współczynnik filtracji <math>k = 10^{-3}-10^{-2}</math> (cm/s)</b>	



<b>Warstwa IV</b>	<b><i>Piaski średnie i grube miejscami z domieszką żwirów</i></b>
<p>Grunty rodzime mineralne sypkie.</p> <p>Występują w stanie średnio zagęszczonym <math>I_{Dsr} = 0,58</math>;</p> <p><b><i>Grunty niewysadzone. Kategoria urabialności: II.</i></b></p> <p><b><i>Orientacyjny współczynnik filtracji <math>k = 10^{-2}-7,5 \times 10^{-2}</math> (cm/s)</i></b></p>	

Wykształcenie litologiczne występujących w podłożu gruntów przedstawiono na profilach otworów badawczych (załącznik nr 2.1 ÷ 2.2). Przestrzenny układ warstw zalegających w podłożu zilustrowano na przekroju geotechnicznym (załącznik nr 3). Parametry geotechniczne wydzielonych warstw przedstawia załącznik nr 4.

## **5. Wnioski i zalecenia.**

Warunki gruntowo-wodne w podłożu terenu badań należy uważać za **proste** (Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych). Na taką ocenę ma wpływ występowanie w podłożu głównie nośnych gruntów sypkich w stanie średnio zagęszczonym (piaski drobne, średnie i grube głębiej z domieszką żwirów), nośnych pyłów w stanie półzwałym oraz zwierciadło wód występujące znacznie poniżej rzędnej prowadzenia robót ziemnych.

Decydujące znaczenie o wyborze rodzaju i metody posadowienia oraz konstrukcji obiektów będą miały wyniki obliczeń statycznych przeprowadzonych przez projektanta konstruktora. Ostateczna kategoria geotechniczna projektowanej inwestycji zostanie ustalona przez projektanta, w odniesieniu do rozpoznanych warunków gruntowo-wodnych.

Na obszarze badań do głębokości rozpoznania nie stwierdzono negatywnych procesów geodynamicznych i antropogenicznych, mogących mieć wpływ na projektowany obiekt. Morfologia terenu również nie wskazuje na zagrożenie powierzchniowym ruchem masowym mas ziemnych.

Teren inwestycji leży poza zasięgiem eksploatacji górniczej (teren górniczy, obszar górniczy).

Roboty ziemne będą prowadzone w gruntach o kategorii urabialności II i III (wg Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997).

Grunty spoiste zalegające w podłożu są gruntami wysadzinowymi, w których pod wpływem wody i mrozu drastycznie pogarszają się parametry geotechniczne. Podczas prac ziemnych nie można dopuszczać do ich rozmakania i przemarzania.

Wykop fundamentowy należy wykonać bez wjeżdżania do niego sprzętem ciężkim – grunty spoiste budujące podłoże **są tiksotropowe: bardzo wrażliwe na drgania mechaniczne, wibracje maszyn - pod ich wpływem uplastyczniają się.**

Warstwę gruntów sypkich należy zaliczyć do gruntów mało, średnio i mocno przepuszczalnych o orientacyjnym współczynniku filtracji  $k = 10^{-3} - 7,5 \times 10^{-2}$  [cm/s]. Warstwę tą można wykorzystać do drenażu odprowadzającego wody opadowe z powierzchni projektowanej inwestycji.

1. Warunki gruntowo-wodne w podłożu projektowanej inwestycji przyjmuje się jako **proste i korzystne** dla projektowanej inwestycji.
2. Projektowane obiekty w świetle istniejących przepisów zalicza się do **I kategorii geotechnicznej**. Ostatecznej oceny kategorii geotechnicznej dokona projektant w odniesieniu do stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych.
3. Wykonanymi badaniami stwierdzono występowanie w podłożu zwierciadła wód gruntowych na głębokości 4,0 m p.p.t.. Warunki wodne przedstawiono w rozdziale 4.2 niniejszej dokumentacji.
4. Harmonogram prac ziemnych dostosować do warunków atmosferycznych. Roboty ziemne proponuje się wykonywać w porze suchej aby ograniczyć koszty ewentualnych prac odwodnieniowych.
7. Normowa głębokość przemarzania gruntów dla tego rejonu wynosi 1,0 m p.p.t.

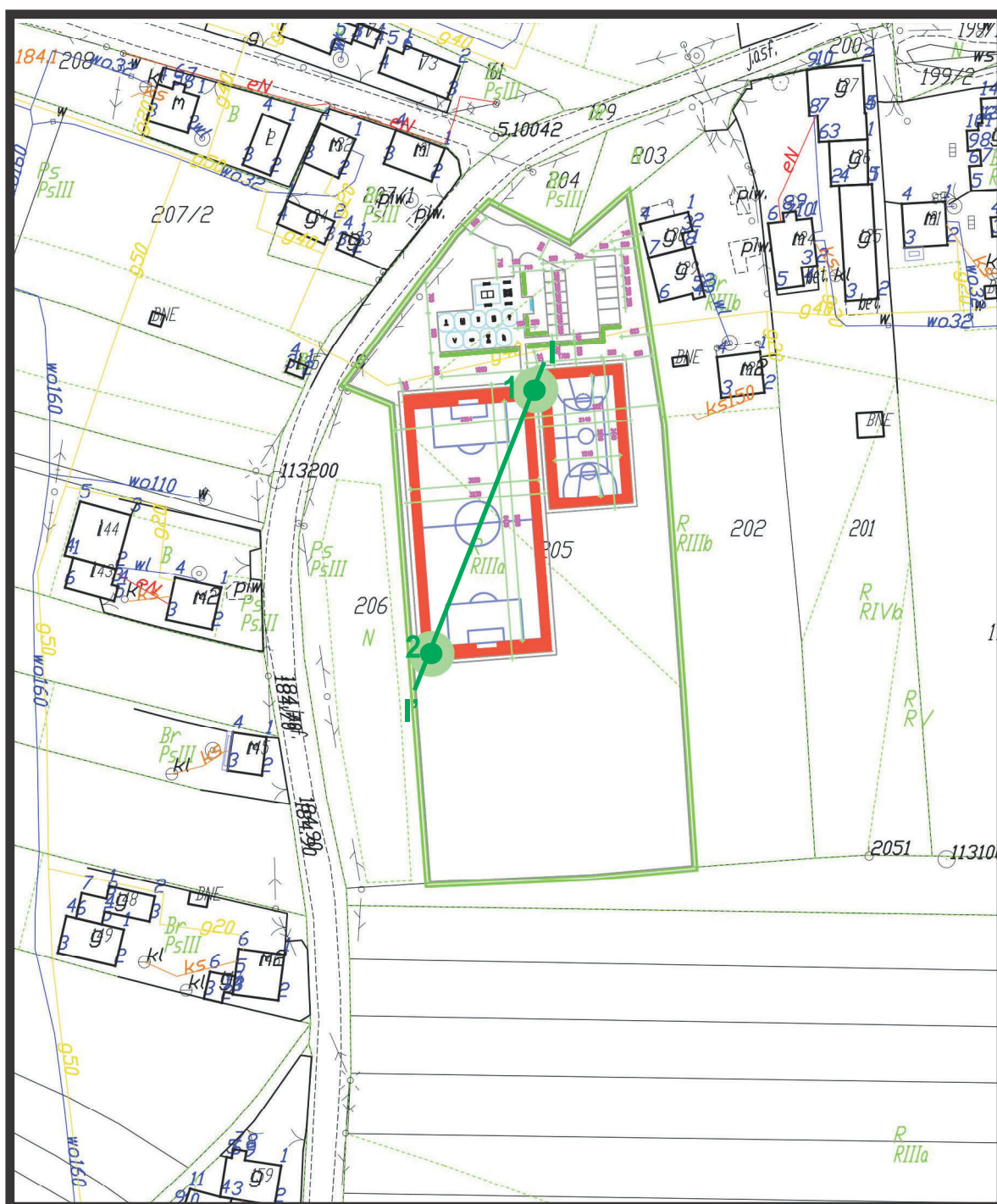
## **6. Spis literatury i materiałów archiwalnych.**



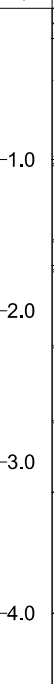
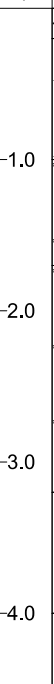


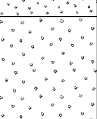



1. Stupnicka E.,  
1989 – Geologia regionalna Polski. Wydawnictwo Geologiczne  
Warszawa 1989 r.
2. Z. Wiłun – Zarys geotechniki. Wyd. Komunikacji i Łączności W-wa,  
1987r.
3. Paczyński B.,  
1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1:500 000.  
(red. nauk.) PIG Warszawa.
4. Klimaszewski M.,  
1994 Geomorfologia. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa  
1994.
5. Kondracki J.,  
1998 – Geografia regionalna Polski, PWN 2002 r.
6. Dz. U. RP – Rozporządzenie MSW i A z dnia 25 kwietnia 2012 r.  
w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków  
posadowienia obiektów budowlanych
7. Normy – PN – 81/B – 03020, PN – 86/B – 02480, PN – 74/B – 04452,  
PN – B – 06050, PN-80 B-01800


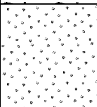

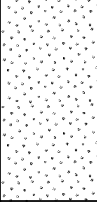
# Mapa dokumentacyjna z lokalizacją wykonanych robót skala 1:1500

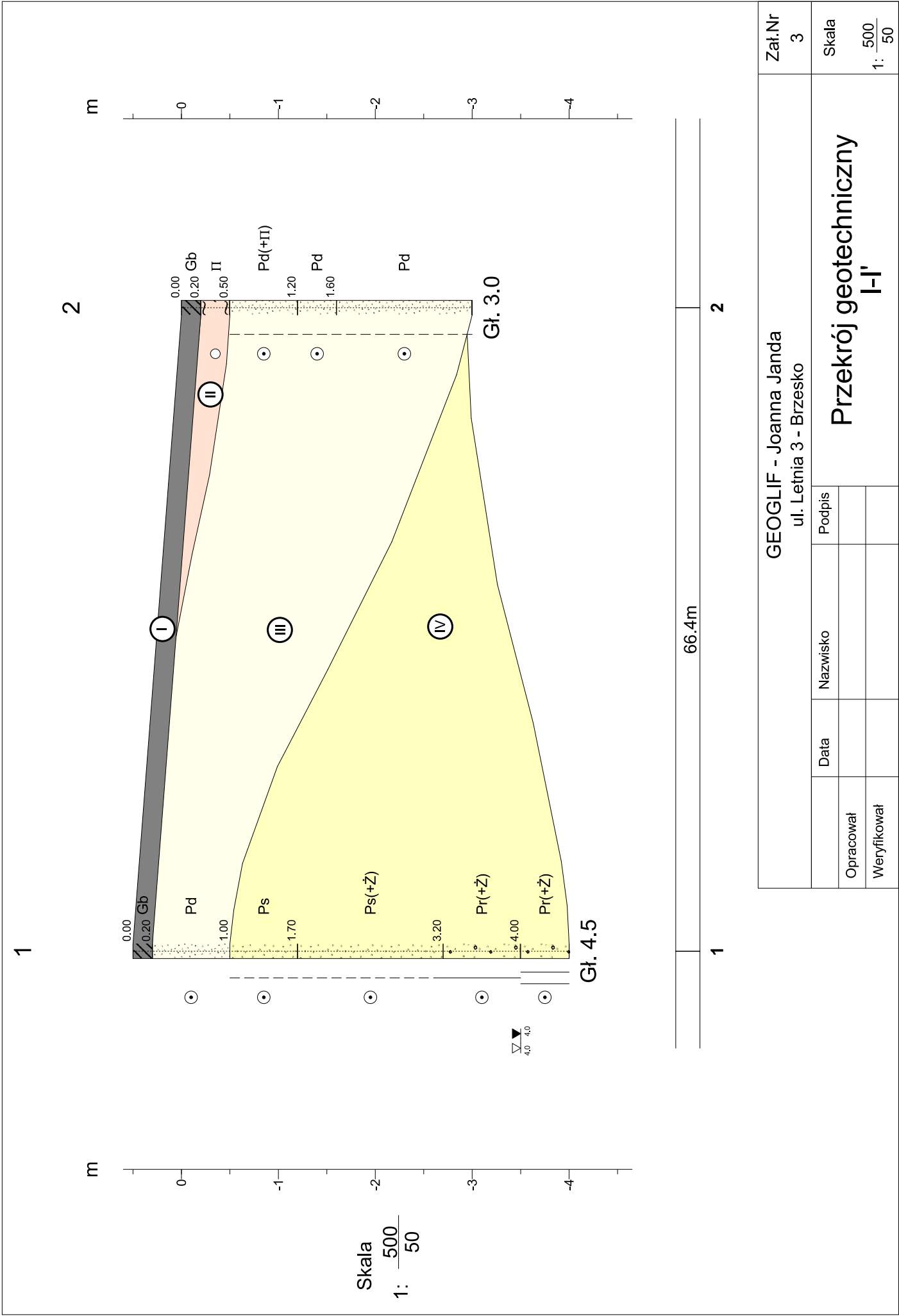
Legenda:

- 1 ● - otwór geotechniczny | — | - przekrój geotechniczny



GEOGLIF - Joanna Janda ul. Letnia 3 - Brzesko			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 1					Zał.Nr: 2.1			
Rejon: Dz. nr 205 Miejscowość: Bieńkowice Gmina: Drwinia Województwo: małopolskie			Obiekt: Infrastruktura sportowo - rekreacyjna Inwestor: Urząd Gminy Drwinia Wiercenie: GEOGLIF - Joanna Janda - ul. Letnia 3 - Brzesko Dozór geol.: mgr inż. P. Marecik			System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy					
						Rzędna: 0.50 m n.p.m.					
						Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2018-04-19			
Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny			Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	
[m.p.p.t.]	[m]	[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
 4.00						gleba	Gb	I			
					0.20	piasek drobny, jasnobrązowy	Pd	III	s		
					1.00	piasek średni, żółto-brązowy	Ps	IV	mw	szg	
					1.70	piasek średni, jasnobrązowy z domieszką żwiru	Ps(+Ż)				
					3.20	Piasek gruby + żwir, szaro-brązowy	Pr(+Ż)				w
					4.00	Piasek gruby + żwir, szaro-brązowy					nw
					4.50						

GEOGLIF - Joanna Janda ul. Letnia 3 - Brzesko			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> <b>Profil numer 2</b>				Zał.Nr: 2.2 Wiertnica: WSGW			
Rejon: Dz. nr 205 Miejscowość: Bieńkowice Gmina: Drwinia Województwo: małopolskie			Obiekt: Infrastruktura sportowo - rekreacyjna Inwestor: Urząd Gminy Drwinia Wiercenie: GEOGLIF - Joanna Janda - ul. Letnia 3 - Brzesko Dozór geol.: mgr inż. P. Marecik			System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 0.00 m n.p.m. Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2018-04-19				
	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6					
					0.20	gleba pył, brązowy	Gb II	I II		
			1.0		0.50	piasek drobny, brązowy z domieszką pyłu	Pd(+II)	III	mw	szg
					1.20	piasek drobny, jasnożółty	Pd			
			2.0		1.60	piasek drobny, brązowo-żółty				
			3.0		3.00					



# ZAŁĄCZNIK NR 4

**Tabela normowych parametrów geotechnicznych**  
❖ wg normy PN – 81/B – 03020;

Nr w-wy	Rodzaj gruntu	Stopień plastyczności $I_L$	Stopień zagęszczenia $I_D$	Gęstość objętościowa $P^{(n)}$ [t·m <sup>-3</sup> ]	Kąt tarcia wewnętrzznego $\phi^{(n)}$ [°]	Kohezja $C_u^{(n)}$ [kPa]	Wilgotność naturalna $W_n^{(n)}$ [%]	Moduł pierwotnego odkształcenia $E_o^{(n)}$ [MPa]	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_o^{(n)}$ [MPa]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	<b>Gb</b>	Gleba – należy usunąć przed rozpoczęciem prac budowlanych							
II	<i>IT</i>	0,00	-	2,05	18° 00'	30,00	22,00	33,846	48,351
III	<i>Pd, (+IT)</i>	-	0,52	1,65	30° 50'	-	6,00	47,939	64,256
IV	<i>Ps, Pr(+Ż)</i>	-	0,58	1,70-2,00	33° 50'	-	5,00-22,00	91,534	108,603