

**Geotechnika** Dariusz Szajowski  
30-418 Kraków, ul. Zakopiańska 2A/22  
tel.: 606-668-946  
mail: [szajowski@wp.pl](mailto:szajowski@wp.pl)  
NIP: 815-156-32-25  
Regon: 364647018

---

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

dla potrzeb projektu budowy drogi dla pieszych i rowerów wzdłuż  
drogi krajowej nr 75 na odcinku od skrzyżowania z drogą gminną  
ul. Kusocińskiego do skrzyżowania z drogą powiatową ul. Droga  
Królewska w m. Niepołomice

Opracował:

mgr inż. Dariusz Szajowski  
nr upr. geologicznych:  
VII-1557, XI-0145, XII-0106

Data opracowania: luty 2026 r.

## SPIS TREŚCI

1. Obiekt.....	3
1.1 Cel badań.....	3
1.2 Podstawa opracowania.....	3
1.3 Uzgodnienia.....	3
2. Położenie i morfologia terenu.....	3
3. Zarys budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych.....	4
3.1 Budowa geologiczna.....	4
3.2 Warunki hydrogeologiczne.....	4
4. Zakres prac badawczych.....	4
5. Warunki geotechniczne.....	5
6. Zalecenia i wnioski.....	7

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa dokumentacyjna	skala 1 : 1000
2.1 – 2.5. Karty otworów geotechnicznych	skala 1 : 20
3.1 – 3.3. Wyniki badań sondą dynamiczną i sondą krzyżakową	skala 1 : 20
4. Zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych	

## **1.      Obiekt**

### **1.1      Cel badań**

Celem badań jest rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych w rejonie projektowanej budowy drogi dla pieszych i rowerów wzdłuż drogi krajowej nr 75 na odcinku od skrzyżowania z drogą gminną ul. Kusocińskiego do skrzyżowania z drogą powiatową ul. Droga Królewska w m. Niepołomice oraz określenie stopnia skomplikowania warunków gruntowych i kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego.

### **1.2      Podstawa opracowania**

Podstawą opracowania są:

- wizja terenowa,
- wiercenia geotechniczne,
- sondowania sondą dynamiczną i sondą krzyżakową,
- mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1 : 1000,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. *w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz. U. z 2012 r., poz. 463),
- Polskie Normy,
- PN – EN 1997-1 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne,
- PN – EN 1997-2 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
- literatura i materiały archiwalne.

### **1.3      Uzgodnienia**

Zakres prac tj. liczba, lokalizacja i głębokość wyrobisk, został uzgodniony ze Zleceniodawcą.

## **2.      Położenie i morfologia terenu**

Teren wykonanych prac leży w centralnej części miejscowości Niepołomice, w gminie Niepołomice, powiecie wielickim, województwie małopolskim. Cały teren wykonanych prac zawiera się w granicach działki nr 2361/1. Teren badań jest niezabudowany. Obszar, na którym prowadzono prace obejmuje fragment doliny rzeki Wisły.

Powierzchnia terenu badań jest lokalnie zmodyfikowana nasypem. Rzędne terenu w miejscu wykonania otworów geotechnicznych wynoszą od 191,30 m npm (otwór nr 2) do 194,40 m npm (otwór nr 5).

Obszar badań leży w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych „Subzbiornik Bogucice” nr 451. Teren badań należy do obszarów zagrożonych powodzią od wód gruntowych tj. podtopień.

### **3. Zarys budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych**

#### **3.1 Budowa geologiczna**

Pod względem geologicznym teren badań leży w obrębie dużej jednostki geologiczno-strukturalnej jaką jest zapadlisko przedkarpackie.

Starsze podłoże stanowią mioceńskie iłowce, mułowce, piaski, iłowce dolomityczne, tufity i piaskowce. Pokrywę czwartorzędową stanowią holocieńskie torfy, namuły torfiaste, gliny i mułki (mady) oraz plejstocieńskie piaski i żwiry.

Budowę geologiczną w oparciu o wykonane prace terenowe przedstawiają karty otworów geotechnicznych (zał. nr 2.1 – 2.5).

#### **3.2 Warunki hydrogeologiczne**

W otworach geotechnicznych nr 1 i 5 na głębokości 1,4 – 2,1 m ppt stwierdzono zwierciadło wody podziemnej o charakterze swobodnym. W otworach geotechnicznych nr 3, 4 i 5 na głębokości 1,6 – 3,2 m ppt stwierdzono zwierciadło wody podziemnej o charakterze naporowym, które ustabilizowało się na głębokości 0,8 – 1,2 m ppt. W otworach geotechnicznych nr 2, 3, 4 na głębokości 0,8 – 1,2 m ppt zaobserwowano ponadto sączenia wody pochodzenia infiltracyjnego. Sączenia mogą pojawiać się liczniej i płycej a poziom ustabilizowanego zwierciadła wód podziemnych na terenie badań może ulegać okresowym wahaniom i być wyższy po długotrwałych i intensywnych opadach atmosferycznych lub w okresie topnienia pokrywy śnieżnej.

### **4. Zakres prac badawczych**

Badania wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych; zgodnie z PN – EN 1997-1 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne, PN – EN 1997-2 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego. Przyjęto nazewnictwo gruntów zgodnie z normą PN B-02481:1998.

W ramach prac terenowych wykonano pięć otworów geotechnicznych do głębokości 4,0 m ppt. Łącznie wykonano 20,0 mb wierceń. Ich lokalizację przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:1000 stanowiącej zał. nr 1.

W sąsiedztwie otworów geotechnicznych nr 2, 3, 4 wykonano sondowanie sondą krzyżakową w celu określenia ich stopnia zagęszczenia i stopnia plastyczności. Wykonano trzy sondowania sondą dynamiczną krzyżakową: w rejonie otworu geotechnicznego nr 2 od głębokości 0,3 m do głębokości 4,0 m ppt, w rejonie otworu geotechnicznego nr 3 od głębokości 1,4 m do głębokości 4,0 m ppt oraz w rejonie otworu geotechnicznego nr 4 od głębokości 0,5 m do głębokości 4,0 m ppt. Łącznie

wykonano 9,8 mb sondowań dynamicznych. W rejonie otworu geotechnicznego nr 2 wykonano jeden pomiar  $t_{fu}$  na głębokości 1,0 m ppt, w rejonie otworu geotechnicznego nr 3 wykonano trzy pomiary  $t_{fu}$  na głębokości 1,7 m ppt, 2,2 m ppt i 2,7 m ppt, w rejonie otworu geotechnicznego nr 4 wykonano cztery pomiary  $t_{fu}$  na głębokości 0,9 m ppt, 1,4 m ppt, 1,9 m ppt i 2,4 m ppt.

Sondowania wykonano w odległości większej niż 25 średnic otworu od wykonanych wcześniej otworów geotechnicznych.

Wyniki badań sondą krzyżakową przedstawiają załączniki nr 3.1 – 3.3.

Wiercenia wykonano systemem mechanicznym, udarowym, przy pomocy próbników RKS o średnicy 40 - 80 mm. Wykonano opis makroskopowy przewierconych warstw określając ich rodzaj, konsystencję, stan, wilgotność i barwę.

Podczas prowadzenia wierceń dokonywano na bieżąco analizy makroskopowej pobieranych prób gruntów, określając ich rodzaj i konsystencję wg PN-EN ISO 14688-1. „*Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: zasady klasyfikowania*”. Ponadto zgodnie z PN-EN ISO 14688-2 przeprowadzono pomiary wytrzymałości gruntów droбноziarnistych (spoiстых) na ścinanie  $t_{fu}$  przy użyciu ścinarki obrotowej TV wg PN-B-04481:1988 „*Grunty budowlane – Badanie próbek gruntu*”.

Na podstawie uzyskanych z pomiarów średnich wartości  $t_{fu}$  określono poprzez korelację konsystencję i średni stopień plastyczności  $I_L$  gruntów droбноziarnistych.

W oparciu o wyniki wykonanych prac polowych, określono głębokości granic i miąższości warstw geologicznych oraz ustalono genezę i stratygrafię poszczególnych serii litologicznych.

Podczas prowadzonych badań terenowych na bieżąco wykonywano badania makroskopowe, wałeczowanie, rozmakanie, rozcieranie gruntów oraz badania wykonywane przy użyciu penetrometru tłoczkowego i ścinarki obrotowej.

Z uzyskanego urobku metodą B pobrano próbki z zachowaną wilgotnością i składem ziarnowym o klasie jakości 3. Próbki te zostały pobrane do woreczków foliowych w celu wykonania powtórnej analizy makroskopowej w warunkach laboratoryjnych.

Otwory geotechniczne zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem następstwa warstw. Maksymalna miąższość warstwy ubijanego urobku nie przekraczała 0,5 m. Teren prac uporządkowano i doprowadzono do stanu pierwotnego.

## 5. Warunki geotechniczne

Podstawą dla określenia własności fizyczno-mechanicznych gruntów były badania makroskopowe wykonane na próbkach gruntowych pobranych w czasie prowadzonych prac geotechnicznych (otwory geotechniczne). Na podstawie analizy wszystkich wyników pochodzących z profilowań otworów geotechnicznych wyodrębniono warstwy geotechniczne. Przy podziale uwzględniono istotne różnice występujące w parametrach geotechnicznych.

Na podstawie otworów geotechnicznych stwierdzono, że teren badań pokryty jest warstwą gleby o miąższości 0,4 – 0,6 m oraz warstwą nasypów niebudowlanych o miąższości 0,2 – 1,2 m.

Nasyp niebudowlany w rejonie otworu geotechnicznego nr 2 stanowi warstwa gliny pylastej z gruzem (20%) w stanie twardoplastycznym, o miąższości 0,3 m.

Nasyp niebudowlany w rejonie otworu geotechnicznego nr 3 stanowi warstwa piasku pylastego z piaskiem gliniastym i z gruzem (20%) w stanie luźnym, o miąższości 1,2 m.

Nasyp niebudowlany w rejonie otworu geotechnicznego nr 4 stanowi warstwa piasku średniego z gruzem (10%) w stanie średnio zagęszczonym, o miąższości 0,2 m.

Nasyp niebudowlany w rejonie otworu geotechnicznego nr 5 stanowi warstwa piasku pylastego z gruzem (20%) w stanie średnio zagęszczonym/zaagęszczonym, o miąższości 0,5 m.

Poniżej warstwy gleby i nasypów zalegają czwartorzędowe grunty rodzime:

- organiczne wykształcone jako torf;
- organiczne, spoiste wykształcone jako namuł gliniasty, namuł gliniasty z częściami roślin;
- mineralne, spoiste wykształcone jako żwir gliniasty;
- mineralne, niespoiste wykształcone jako żwir, pospółka, piasek średni, piasek pylasty.

Poniżej warstwy gleby i nasypów, do głębokości rozpoznania wydzielono dziesięć warstw geotechnicznych ujętych w cztery pakiety:

**Pakiet I** – czwartorzędowe grunty rodzime, organiczne:

**Warstwa I** – torf, wilgotny. Warstwa słabonośna.

**Pakiet II** – czwartorzędowe grunty rodzime, organiczne, spoiste:

**Warstwa II a** – namuł gliniasty, w stanie plastycznym, wilgotny. Wartość stopnia plastyczności dla warstwy wynosi  $I_L^{(n)} \sim 0,40$ . Warstwa słabonośna.

**Warstwa II b** – namuł gliniasty z częściami roślin, w stanie plastycznym/miękkoplastycznym, wilgotny. Wartość stopnia plastyczności dla warstwy wynosi  $I_L^{(n)} \sim 0,50$ . Warstwa słabonośna.

**Pakiet III** – czwartorzędowe grunty rodzime, mineralne, spoiste:

**Warstwa III** – żwir gliniasty, w stanie twardoplastycznym, mało wilgotny. Wartość stopnia plastyczności dla warstwy wynosi  $I_L^{(n)} \sim 0,20$ . Warstwa nośna.

**Pakiet IV** – czwartorzędowe grunty rodzime, mineralne, niespoiste:

**Warstwa IV a** – żwir, w stanie średnio zagęszczonym, nawodniony. Wartość stopnia zagęszczenia dla warstwy wynosi  $I_D^{(n)} \sim 0,60$ . Warstwa nośna.

**Warstwa IV b** – pospółka, w stanie średnio zagęszczonym, wilgotna. Wartość stopnia zagęszczenia dla warstwy wynosi  $I_D^{(n)} \sim 0,45$ . Warstwa nośna.

**Warstwa IV c** – pospółka, w stanie średnio zagęszczonym, nawodniona. Wartość stopnia zagęszczenia dla warstwy wynosi  $I_D^{(n)} \sim 0,40$ . Warstwa nośna.

**Warstwa IV d** – piasek średni, w stanie średnio zagęszczonym, nawodniony. Wartość stopnia zagęszczenia dla warstwy wynosi  $I_D^{(n)} \sim 0,60$ . Warstwa nośna.

**Warstwa IV e** – piasek pylasty, w stanie średnio zagęszczonym, mało wilgotny, wilgotny. Wartość stopnia zagęszczenia dla warstwy wynosi  $I_D^{(n)} \sim 0,45$ . Warstwa nośna.

**Warstwa IV f** – piasek pylasty, w stanie średnio zagęszczonym, nawodniony. Wartość stopnia zagęszczenia dla warstwy wynosi  $I_D^{(n)} \sim 0,40$ . Warstwa nośna.

Stopień plastyczności  $I_L$  gruntów spoistych ustalono na podstawie badań makroskopowych, wyników sondowań sondą krzyżakową SLVT oraz pomocniczo na podstawie badań penetrometrem tłoczkowym i ścinarką obrotową. Pozostałe parametry geotechniczne (gęstość objętościową  $\rho$ , kohezję  $c_u$ , kąt tarcia wewnętrznego  $\varphi_u$ , moduł pierwotnego odkształcenia  $E_0$  oraz edometryczny moduł ścisłości pierwotnej  $M_0$ ) ustalono za pomocą związków korelacyjnych pomiędzy parametrami wiodącymi a cechami mechaniczno-deformacyjnymi. Parametr wiodący warstw geotechnicznych gruntów niespoistych – stopień zagęszczenia  $I_D$  ustalono w oparciu o doświadczenia lokalne z okolicznych terenów oraz na podstawie wyników sondowań dynamicznych.

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych  $X_d$  należy wyznaczyć w oparciu o obowiązującą normę PN-EN 1997 Projektowanie geotechniczne cz. 1. Zasady ogólne, dzieląc wartość charakterystyczna parametru przez odpowiedni współczynnik częściowy.

$$X_d = X_k / Y_M$$

Wartość współczynnika przyjmuje się w zależności od przyjętego podejścia obliczeniowego. W podejściu obliczeniowym 2, zalecanym przez Komitet Techniczny ds. Geotechniki PKN stosuje się współczynniki częściowe z zestawu M1, o wartości  $Y_M = 1$  dla wszystkich parametrów gruntowych (zał. A normy PN-EN 1997).

Zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych przedstawia zał. nr 4.

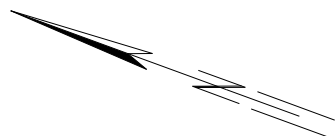
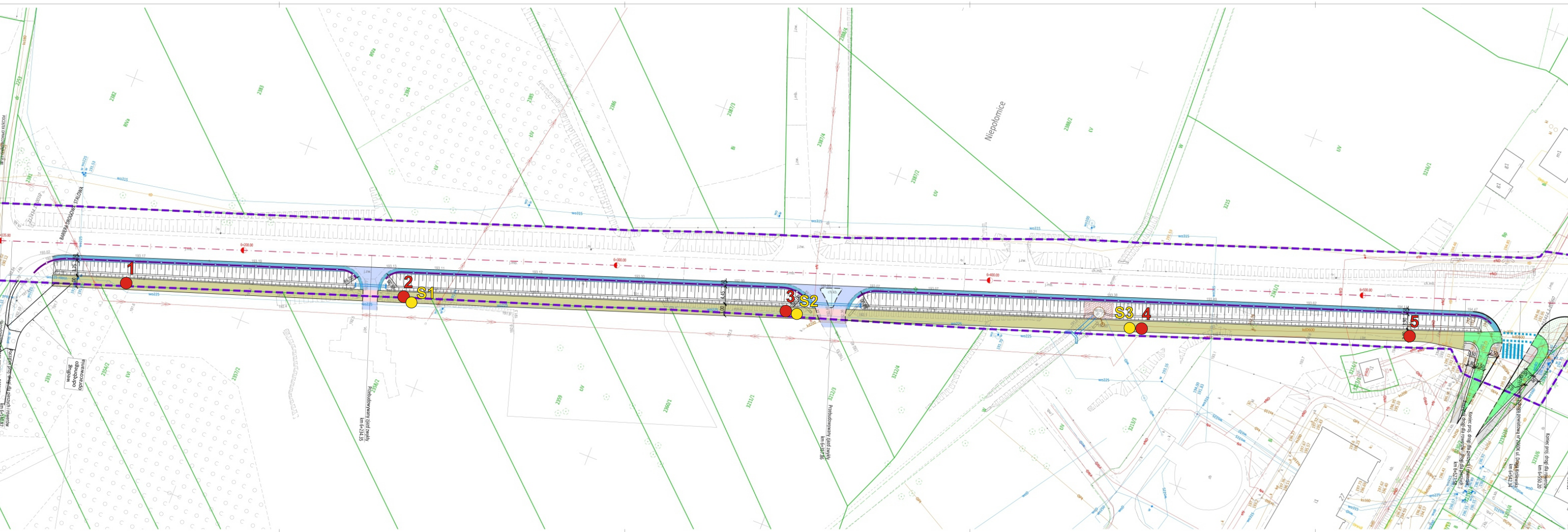
## 6. Zalecenia i wnioski

- Do głębokości rozpoznania, pod warstwą gleby o miąższości 0,4 – 0,6 m oraz warstwą nasypów niebudowlanych o miąższości 0,2 – 1,2 m zalegają czwartorzędowe grunty rodzime, organiczne oraz grunty mineralne, spoiste i niespoiste.
- Stopień plastyczności  $I_L^{(n)}$  gruntów rodzimych, organicznych, spoistych (pakiet warstw geotechnicznych II) zawiera się w zakresie 0,40 – 0,50.
- Stopień plastyczności  $I_L^{(n)}$  gruntów rodzimych, mineralnych, spoistych (warstwa geotechniczna III) wynosi  $\sim 0,20$ .
- Stopień zagęszczenia  $I_D^{(n)}$  gruntów rodzimych, mineralnych, niespoistych (pakiet warstw geotechnicznych IV) zawiera się w zakresie 0,40 – 0,60.
- Warstwy geotechniczne I, IIa, IIb są słabonośne, wszystkie pozostałe wydzielone warstwy geotechniczne są nośne.
- W otworach geotechnicznych nr 1 i 5 na głębokości 1,4 – 2,1 m ppt stwierdzono zwierciadło wody podziemnej o charakterze swobodnym. W otworach geotechnicznych nr 3, 4 i 5 na głębokości 1,6 –

3,2 m ppt stwierdzono zwierciadło wody podziemnej o charakterze naporowym, które ustabilizowało się na głębokości 0,8 – 1,2 m ppt. Ponadto w otworach geotechnicznych nr 2, 3, 4 na głębokości 0,8 – 1,2 m ppt zaobserwowano sączenia wody pochodzenia infiltracyjnego.

- Sączenia mogą pojawiać się liczniej i płycej, a poziom ustabilizowanego zwierciadła wód podziemnych na terenie badań może ulegać okresowym wahaniom i być wyższy, po długotrwałych i intensywnych opadach atmosferycznych lub w okresie topnienia pokrywy śnieżnej.
- Nie stwierdzono niekorzystnych zjawisk i procesów destabilizujących podłoże gruntowe.
- Normowa głębokość przemarzania dla rejonu badań wynosi  $h_z=1,0$  m.
- Z uwagi na właściwości gruntów spoistych polegające na podleganiu uplastycznianiu wraz ze wzrostem wilgotności, podczas prac ziemnych należy dołożyć wszelkich starań by nie dopuścić do zaburzenia wilgotności gruntu. Prace ziemne należy prowadzić przy możliwie bezopadowej pogodzie. Wykopy należy zabezpieczyć przed wpływem wody.
- Grunty gliniaste mogą posiadać właściwości tiksotropowe polegające na uplastycznianiu się pod wpływem drgań. Z uwagi na to należy ograniczyć udział ciężkich maszyn budowlanych generujących wibracje.
- Na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463) warunki gruntowe z uwagi na zaleganie w podłożu gruntów słabonośnych określa się jako złożone, a obiekty budowlane proponuje się zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej. Zgodnie z ww. rozporządzeniem ostateczną decyzję w sprawie zaliczenia obiektów do odpowiedniej kategorii geotechnicznej podejmie Projektant.
- Zgodnie z § 7. 2. ww rozporządzenia poza opinią geotechniczną, w przypadku obiektów budowlanych drugiej i trzeciej kategorii geotechnicznej należy opracować dodatkowo dokumentację badań podłoża gruntowego i projekt geotechniczny.
- Zgodnie z § 7. 3. ww rozporządzenia w przypadku obiektów budowlanych w złożonych warunkach gruntowych drugiej kategorii należy wykonać dodatkowo dokumentację geologiczno-inżynierską, zgodnie z przepisami ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981).

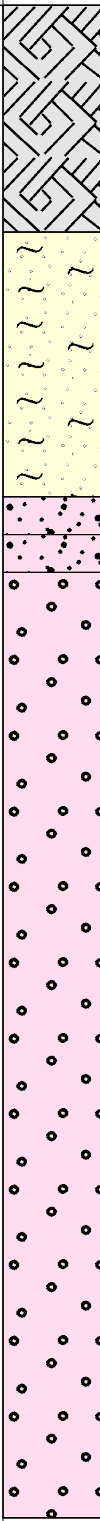
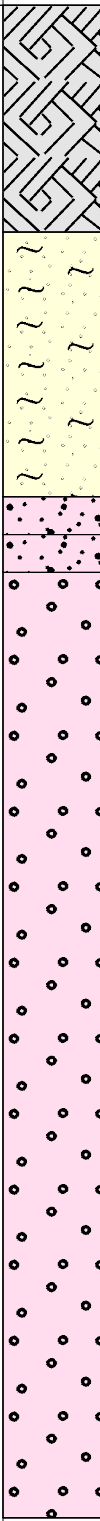
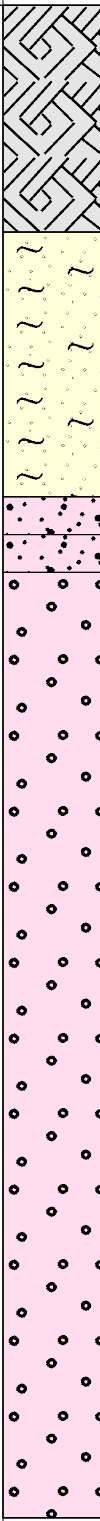
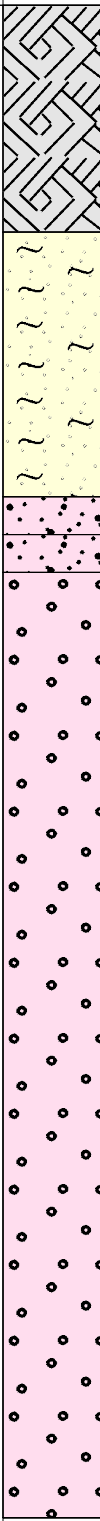
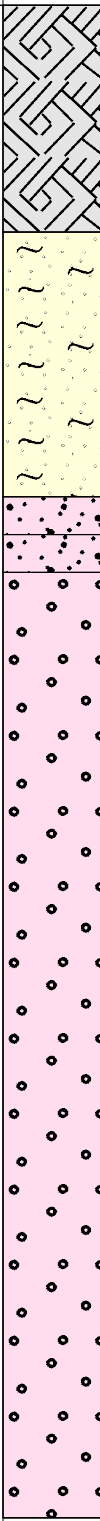
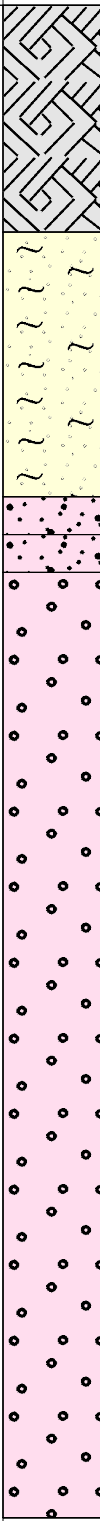
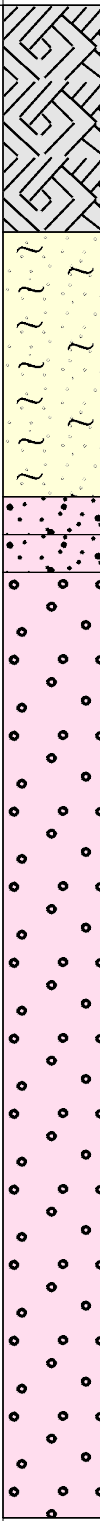
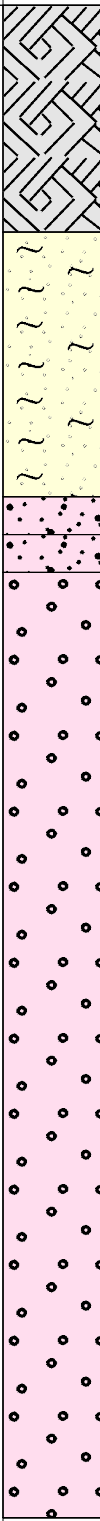



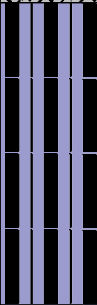
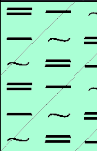

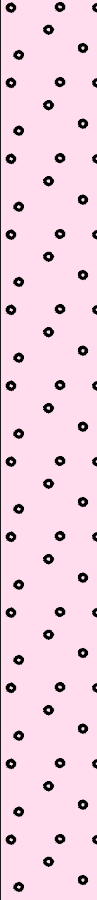




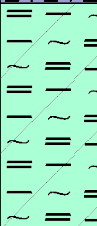

**1** Lokalizacja i numer otworu geotechnicznego


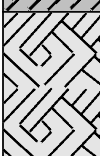

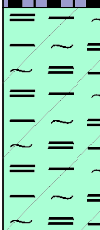
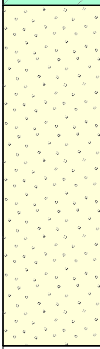
**S1** Lokalizacja i numer sondowania sondą dynamiczną i sondą krzyżakową




Opinia geotechniczna dla potrzeb projektu budowy drogi dla pieszych i rowerów wzdłuż drogi krajowej nr 75 na odcinku od skrzyżowania z drogą gminną ul. Kusocińskiego do skrzyżowania z drogą powiatową ul. Droga Królewska w m. Niepolomice		
Mapa dokumentacyjna		
Skala: 1 : 1000		
Data: luty 2026	Opracował: mgr inż. Dariusz Szajowski	Nr zał.: 1

Geotechnika Dariusz Szajowski 30-418 Kraków, ul. Zakopiańska 2A/22			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 1					Zał.nr: 2.1		
Rejon: ul. Brzeska Miejscowość: Niepołomice Gmina: Niepołomice Powiat: Niepołomice			Obiekt: budowa drogi dla pieszych i rowerów Wiercenie: Geotechnika Dariusz Szajowski Dozór geol.: Dariusz Szajowski			System wiercenia: Mechaniczny				
						Rzędna: 191.80 m n.p.m.				
						Skala 1 : 20		Data wiercenia: 2026-02-05		
Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny		Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
[m.p.p.t]		[m]		[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						gleba brunatna	Gb	-	w	-
					0.60	piasek pylasty brązowy	P $\pi$	IV e	mw	
					1.30	pospółka brązowa	Po	IV b	w	
					1.40	pospółka brązowa		IV c		
					1.50	żwir szaro-brązowy				
							Ż	IV a	nw	szg
										
					4.00					

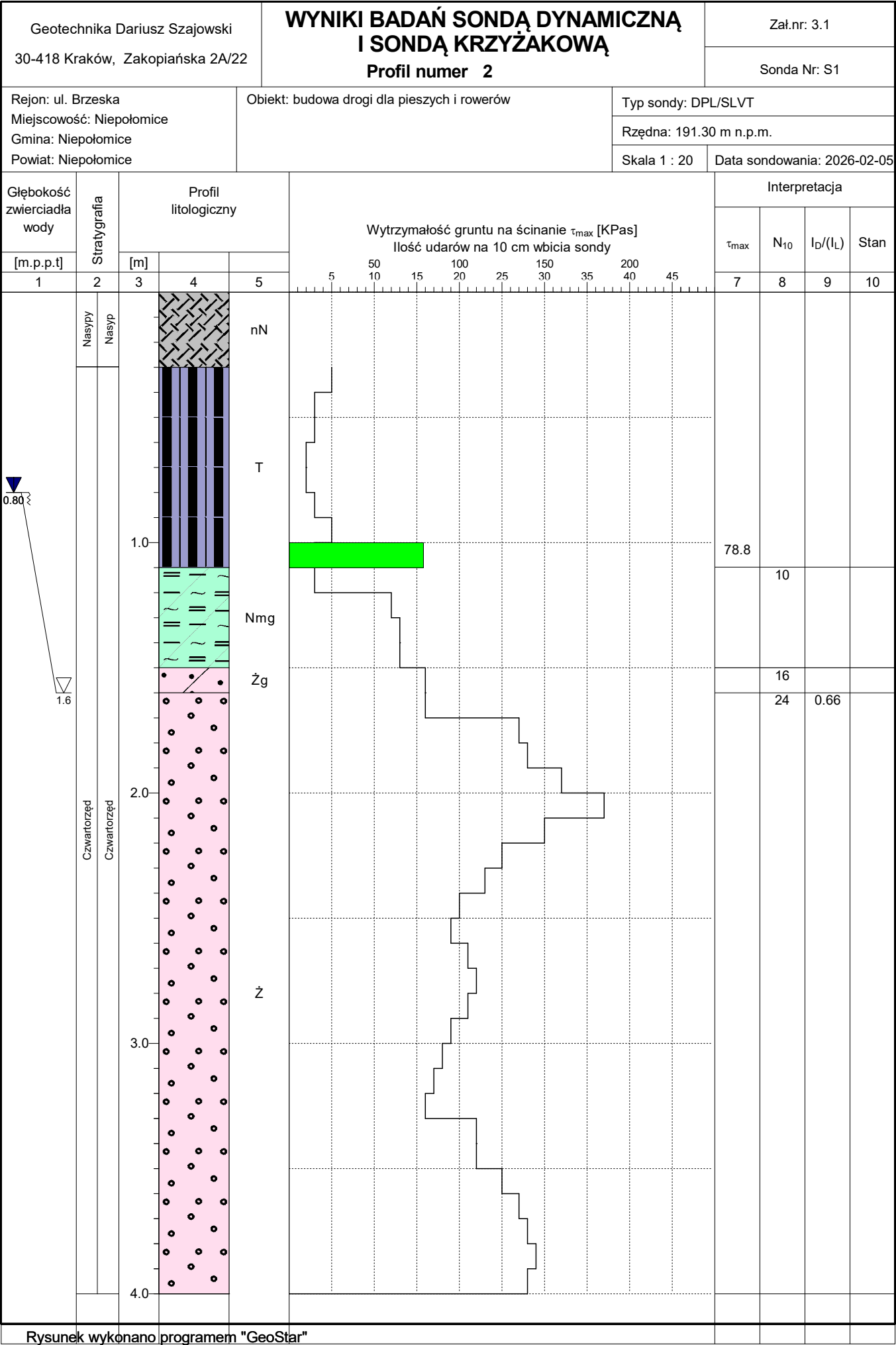
Geotechnika Dariusz Szajowski 30-418 Kraków, ul. Zakopiańska 2A/22			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>  <b>Profil numer 2</b>				Zał.nr: 2.2			
Rejon: ul. Brzeska Miejscowość: Niepołomice Gmina: Niepołomice Powiat: Niepołomice			Obiekt: budowa drogi dla pieszych i rowerów Wiercenie: Geotechnika Dariusz Szajowski Dozór geol.: Dariusz Szajowski				System wiercenia: Mechaniczny			
							Rzędna: 191.30 m n.p.m.			
							Skala 1 : 20		Data wiercenia: 2026-02-05	
1	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]		[m]					
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasypy Nasyp				nasyp niebudowlany (głina pylasta, gruz 20%) brązowy	nN	-	mw	tpl
					0.30	torf słabo rozłożony czarny	T	I	w	-
					1.10	namuł gliniasty szary	Nmg	II a		pl
					1.50	żwir gliniasty szary	Żg	III	mw	tpl
					1.60	żwir szary				
		Czwartozęd Czwartozęd					Ż	IV a	nw	szg
					4.00					

Geotechnika Dariusz Szajowski 30-418 Kraków, ul. Zakopiańska 2A/22			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> <b>Profil numer 3</b>				Zał.nr: 2.3			
Rejon: ul. Brzeska Miejscowość: Niepołomice Gmina: Niepołomice Powiat: Niepołomice			Obiekt: budowa drogi dla pieszych i rowerów Wiercenie: Geotechnika Dariusz Szajowski Dozór geol.: Dariusz Szajowski				System wiercenia: Mechaniczny			
							Rzędna: 192.20 m n.p.m.			
							Skala 1 : 20		Data wiercenia: 2026-02-05	
1	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasypy Nasyp				nasyp niebudowlany (piasek pylasty, piasek gliniasty, gruz 20%) brązowy	nN	-	mw	ln
	▼ 1.20		1.0							
					1.20	torf średnio rozłożony czarny	T	I		-
			2.0						w	
		Czwartorzęd Czwartorzęd			2.60	namuł gliniasty z częściami roślin szary	Nmg	II b		pl/mpl
			3.0							
	▽ 3.2				3.20	piasek średni szary	Ps	IV d	nw	szg
			4.0		4.00					

Geotechnika Dariusz Szajowski 30-418 Kraków, ul. Zakopiańska 2A/22			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO  Profil numer 4					Zał.nr: 2.4		
								Wiertnica: Wacker		
Rejon: ul. Brzeska Miejscowość: Niepołomice Gmina: Niepołomice Powiat: Niepołomice			Objekt: budowa drogi dla pieszych i rowerów Wiercenie: Geotechnika Dariusz Szajowski Dozór geol.: Dariusz Szajowski			System wiercenia: Mechaniczny				
						Rzędna: 191.70 m n.p.m.				
						Skala 1 : 20		Data wiercenia: 2026-02-05		
	Głębokość zwięciadła wody [m.p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6					
		Nasypy Nasyp				nasyp niebudowlany (piasek średni, gruz 10%) beżowy	nN	-	mw	szg
					0.20	gleba brunatna	Gb			
					0.60	torf średnio rozłożony czarny				
							T	I	w	-
		Czwartorzęd Czwartorzęd			2.50	namuł gliniasty z częściami roślin szary	Nmg	II b		pl/mpl
					3.10	piasek średni szary	Ps	IV d	nw	szg
					4.00					

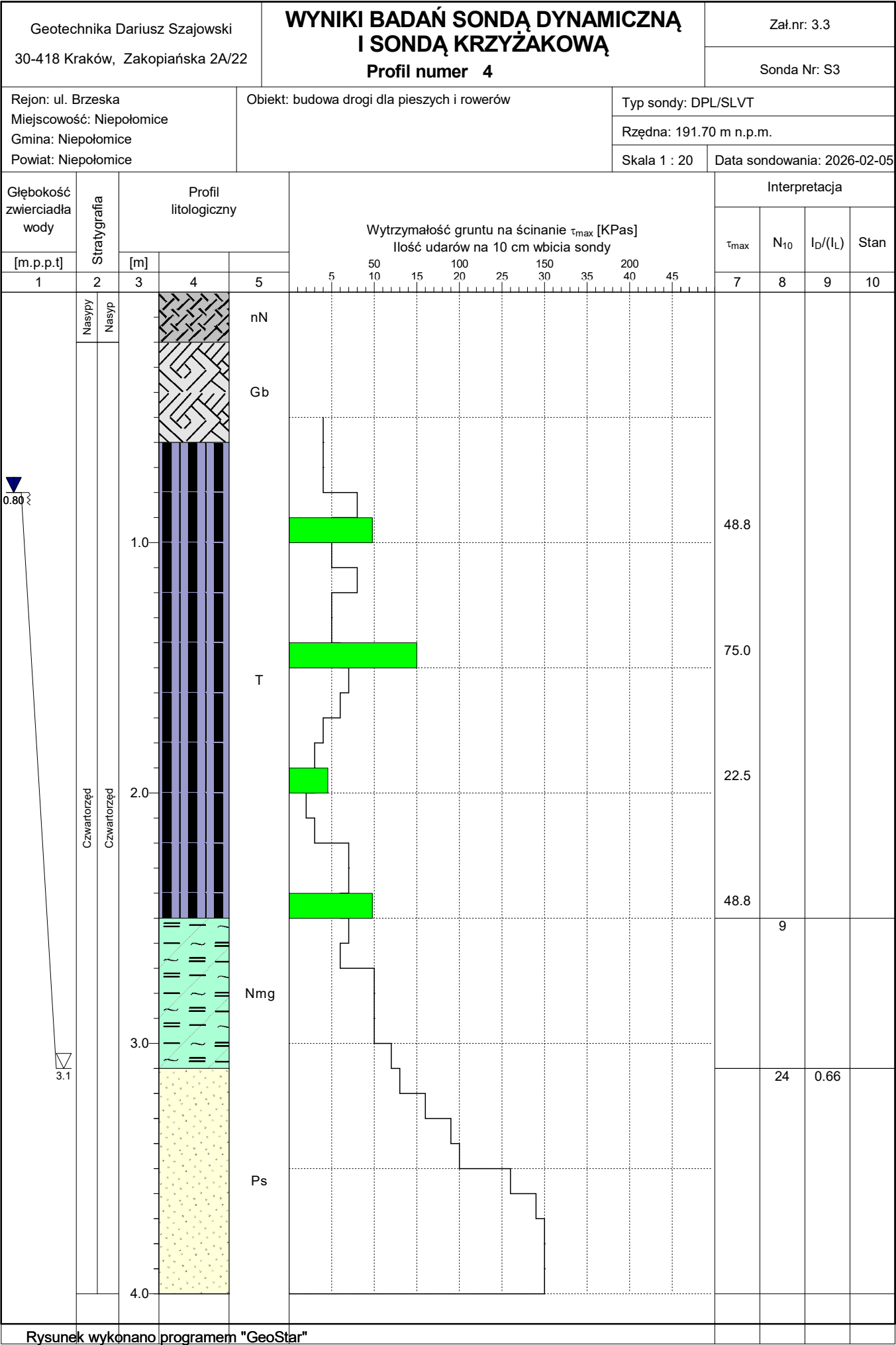
Geotechnika Dariusz Szajowski			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.nr: 2.5		
30-418 Kraków, ul. Zakopiańska 2A/22			Profil numer 5					Wiertnica: Wacker		
Rejon: ul. Brzeska Miejscowość: Niepołomice Gmina: Niepołomice Powiat: Niepołomice			Obiekt: budowa drogi dla pieszych i rowerów Wiercenie: Geotechnika Dariusz Szajowski Dozór geol.: Dariusz Szajowski			System wiercenia: Mechaniczny				
						Rzędna: 194.40 m n.p.m.				
						Skala 1 : 20		Data wiercenia: 2026-02-05		
	Głębokość zwięciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t.]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasypy Nasyp				nasyp niebudowlany (piasek pylasty, gruz 20%) brązowy	nN	-	mw	szg/zg
					0.50	piasek pylasty brązowy	P $\pi$	IV e	w	szg
					2.10	piasek pylasty brązowy		IV f	nw	











Symbol warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol gruntu	Stan gruntu	Gęstość objętościowa	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Kohezja	Kąt tarcia wewnętrz- nego	Moduł pierwotnego odkształcenia	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej
				$\rho^{(n)}$	$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$	$c_u^{(n)}$	$\phi_u^{(n)}$	$E_0^{(n)}$	$M_0^{(n)}$
				[g/cm <sup>3</sup> ]	[-]	[-]	[kPa]	[°]	[MPa]	[MPa]
<b>I</b>	Torf	<b>T</b>	-	1,40	-					
<b>II a</b>	Namuł gliniasty	<b>Nmg</b>	pl	1,85	-	<b>0,40</b>	8,5	9,4	10,7	15,4
<b>II b</b>	Namuł gliniasty z częściami roślin	<b>Nmg</b>	pl/impl	1,80	-	<b>0,50</b>	6,9	8,1	8,8	12,6
<b>III</b>	Żwir gliniasty	<b>Žg</b>	tpl	2,20	-	<b>0,20</b>	16,9	14,8	20,6	29,4
<b>IV a</b>	Żwir	<b>Ž</b>	szg	2,05	<b>0,60</b>	-	-	39,2	156,2	173,8
<b>IV b</b>	Pospółka	<b>Po</b>	szg	1,90	<b>0,45</b>	-	-	38,1	128,7	143,0
<b>IV c</b>	Pospółka	<b>Po</b>	szg	2,05	<b>0,40</b>	-	-	37,7	120,2	133,4
<b>IV d</b>	Piasek średni	<b>Ps</b>	szg	2,00	<b>0,60</b>	-	-	33,6	94,6	112,3
<b>IV e</b>	Piasek pylasty	<b>Pπ</b>	szg	1,70	<b>0,45</b>	-	-	30,2	42,1	56,4
<b>IV f</b>	Piasek pylasty	<b>Pπ</b>	szg	1,90	<b>0,40</b>	-	-	29,9	38,3	51,3