

**EM.GEO**  
**Usługi Geologiczne Elżbieta Małajowicz**  
Pawlikowice 190, 32-020 Wieliczka  
**kom: 669 898 566, e-mail: em.geo@op.pl**  
NIP:681-190-20-47, REGON: 360358197

---

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

**Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb zadania  
inwestycyjnego p.n.: „Przebudowa drogi gminnej (581248K) klasy  
technicznej D w m. Grobla. gm. Drwinia, pow. bocheński**

EM.GEO Usługi Geologiczne  
Elżbieta Małajowicz  
Pawlikowice 190, 32-020 Wieliczka  
kom: 669 898 566, e-mail: em.geo@op.pl  
NIP:681-190-20-47, REGON: 360358197

Opracowała:

mgr inż. Elżbieta Małajowicz

**GEOLOG**  
Nr upr. VII-1546

mgr inż. Elżbieta Małajowicz  
nr upr. VII-1546

---

**Wieliczka – sierpień 2022**

## **SPIS TREŚCI**

1. Wstęp
2. Położenie
  - 2.1. Lokalizacja
  - 2.2. Morfologia i hydrografia
3. Zarys budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych
4. Opis wykonywanych prac
5. Warunki gruntowo-wodne
6. Wnioski i zalecenia

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

1. Mapa lokalizacyjna, skala 1: 1: 10 000
2. Mapa dokumentacyjna, skala 1: 500
3. Profile otworów geotechnicznych, skala 1: 50
4. Tabelaryczne zestawienie parametrów warstw geotechnicznych

## **1. Wstęp**

Celem badań było rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb zadania inwestycyjnego p.n.: „Przebudowa drogi gminnej (581248K) klasy technicznej D w m. Grobla. gm. Drwinia, pow. bocheński”.

W celu realizacji zlecenia dokonano wizji terenu oraz wykonano 3 otwory penetracyjne o głębokości 3,0 m p.p.t każdy. Łącznie wykonano 9 mb wierceń.

W opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne i literaturę.

Wyniki wykonanych prac zostały przedstawione w niniejszym opracowaniu.

## **2. Położenie**

### **2.1 Lokalizacja**

Teren badań obejmuje fragment drogi gminnej nr 581248K i jej bezpośrednie otoczenie.

Administracyjnie teren badań leży w miejscowości Grobla gminie Drwinia, w obszarze powiatu bocheńskiego, w województwie małopolskim.

Lokalizację terenu prac przedstawiono na załączniku nr 1.

### **2.2 Morfologia i hydrografia**

Zgodnie z podziałem regionalnym Polski obszar badań znajduje się w mezoregionie 512.41 – Nizina Nadwiślańska. Nizina Nadwiślańska stanowi część Kotliny Sandomierskiej, obejmuje ona szeroką dolinę Wisły od Krakowa po Zawichost, długości około 175 km, szerokości 8 – 12 km. Dolinę wypełniają czwartorzędowe osady rzeczne o miąższości kilkunastu metrów. Utwory czwartorzędowe w dnie doliny tworzą terasy. Wyróżnia się terasę zalewową, wyższą terasę

piaszczystą oraz terasę zbudowaną z piasków rzecznych wysokiego zasypania przykrytą lessem.

Teren planowanej inwestycji jak i tereny przyległe charakteryzują się prawie płaską powierzchnią.

Obszar badań należy do zlewni rzeki Drwiny. Rzeka Drwina stanowi prawobrzeżny dopływ Wisły.

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

Pod względem budowy geologicznej, obszar Grobli położony jest w zachodniej części jednostki geologicznej zwanej Zapadliskiem Przedkarpackim. W budowie geologicznej udział biorą utwory stratygraficzne przynależne do czwartorzędu i trzeciorzędu. Podłoże geologiczne stanowią iły i iłołupki krakowieckie miocenu, w których lekko pofałdowany strop zalega na głębokości od 6 do 10m.

Podłożem Zapadliska Przedkarpackiego są platformowe utwory prekambryjskie, paleozoiczne i mezozoiczne. Utwory mezozoiczne (wapienie i margle jury i kredy) stwierdzono w lokalnych odsłonięciach powierzchniowych w rejonie Skawiny i Swoszowic. Jurę reprezentują wapienie skaliste i zazębające się z nimi wapienie ławicowe z krzemieniami. Osady te są najstarszymi utworami odsłaniającymi się na powierzchni. Z osadów kredowych obserwuje się szarobrunatne wapienie piaszczyste z otoczkami kwarcu i litytów miąższości do 1 metra oraz zielone margle glaukonitowe ze zlepieńcami w spągu. Utwory prekambryjsko-paleozoiczno-mezozoiczne pokryte są przez molasy mioceńskie, wypełniające rów przedgórski orogenu karpackiego. Zapadlisko Przedkarpackie wypełnione jest osadami morskimi, należącymi do środkowego i górnego miocenu. Są to ilaste warstwy skawińskie, mające niewielką miąższość uwarunkowaną płytkim podłożem przedmioceńskim. Czwartorzęd wykształcony jest głównie w postaci piasków, pyłów, glin piaszczystych, glin zwięzłych. W obrębie utworów czwartorzędowych w miejscach znacznych spadków terenu, szczególnie na obszarach źródłiskowych oraz w miejscach koncentracji wód opadowych – spływu powierzchniowego, powszechne są procesy osuwiskowe.

Obszary występowania pierwszego poziomu wód w utworach czwartorzędowych związane są głównie z plejstoceniowymi i holoceniowymi osadami akumulacji rzecznej. W obrębie utworów stokowych występują głównie wody gruntowe zawieszone o charakterze nieciągłym, objawiające się często

w postaci sączeń. Na obszarze Zapadliska Przedkarpackiego występują również wody mineralne związane z utworami miocenu i jego podłoża, a głównie badeńskimi gipsami i anhydrytami. Czwartorzędowe osady glacialne leżą na erozyjnej powierzchni wyciętej w osadach morskich, która znajduje się obecnie 15,0 – 30,0 m nad współczesnym korytem Wilgi. W rejonie Swoszowic występują gliny warstwowanie barwy żółtej i popielatej, miejscami przewarstwione warstewkami piasku.

Na obszarze badań wierzchnią warstwę, o miąższości od 0,3 do 1,2 m stanowią warstwy konstrukcyjne jedni. Bezpośrednio pod nimi zalegają warstwy nasypów niebudowlanych. Rodzime podłoże gruntowe budują utwory mało spójne o charakterze mad rzecznych, wykształcone jako gliny pylaste. Lokalnie, podczas wiercenia otworu geotechnicznego nr 3, rodzime podłoże gruntowe zbudowane jest z mad organicznych, wykształconych jako namuły pylaste. Pod madami rzecznyymi, zalegają niespójne utwory akumulacji rzecznej, wykształcone jako piaski drobne oraz piaski pylaste z domieszką części organicznych. Stropu utworów podczwartorzędowych nie nawiercono.

Podczas prac terenowych stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła wód gruntowych. Warstwę wodonośną stanowią utwory piaszczyste i namuły. Poziom wodonośny pozostaje w kontakcie hydraulicznym z wodami rzeki Wisły. W okresach wezbrań i stanów powodziowych może sięgać powierzchni terenu.

Lokalnie, w okresach długotrwałych opadów czy roztopów, w obrębie utworów czwartorzędowych mogą występować okresowe wody podskórne zawieszone, objawiające się w postaci sączeń. Intensywność sączeń i głębokość ich występowania zależne są od warunków atmosferycznych, w okresie intensywnych lub długotrwałych opadów sączenia mogą przybierać na sile.

#### **4. Opis wykonanych prac**

W celu realizacji zlecenia dokonano wizji terenu oraz wykonano 3 otwory penetracyjne o głębokości 3,0 m p.p.t każdy. Łącznie wykonano 9 mb wierceń.

Lokalizację wykonanego otworu przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1: 500 - załącznik 2.

W trakcie wiercenia otworu wykonano szczegółowy opis makroskopowy wydobywanych gruntów. Wyniki prac przedstawiono w załączniku nr 3.

Wykonane prace terenowe odbywały się pod nadzorem uprawnionego geologa.

## 5. Warunki gruntowo-wodne

Charakterystykę warunków gruntowo-wodnych wykonano w oparciu o rezultaty przeprowadzonych prac terenowych, tj. wierceń, badań makroskopowych oraz o analizę materiałów archiwalnych.

Na podstawie przeprowadzonych badań wydzielono 3 warstwy geotechniczne.

**Warstwa geotechniczna I** – stanowi ją glina pylasta, barwy brązowej, rdzawej o konsystencji twardoplastycznej,  $I_L = 0,10$ .

**Warstwa geotechniczna II** – stanowi ją namuł pylasty, barwy niebiesko-popielatej, o konsystencji plastycznej,  $I_L = 0,35$  /**grunt słabonośny!!!**./

**Warstwa geotechniczna III** – stanowi ją piasek drobny lub pylasty, lokalnie z domieszkami części organicznych, barwy beżowej, w stanie średniozagęszczonym,  $I_D = 0,35$ .

Przestrenny układ zalegających gruntów przedstawiono w załączniku nr 3.

Parametry geotechniczne zalegających gruntów zestawiono tabelarycznie w załączniku nr 4.

Podsumowując, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27.04.2012 r. (Dz. U. Nr 0, poz. 463) stwierdzono **proste warunki gruntowe** a inwestycję zaliczono do **pierwszej kategorii geotechnicznej**.

## 6. Wnioski i zalecenia

1. W oparciu o materiały archiwalne, literaturę, wykonane prace i wizję dokonano rozpoznania podłoża gruntowego dla potrzeb planowanego przedsięwzięcia.
2. Na obszarze badań wierzchnią warstwę, o miąższości od 0,3 do 1,2 m stanowią warstwy konstrukcyjne jedni. Bezpośrednio pod nimi zalegają warstwy nasypów niebudowlanych.
3. Rodzime podłoże gruntowe budują utwory mało spoiste o charakterze mad rzecznych, wykształcone jako gliny pylaste. Lokalnie, podczas wiercenia otworu geotechnicznego nr 3, rodzime podłoże gruntowe zbudowane jest z mad organicznych, wykształconych jako namuły pylaste. Pod madami rzeczными, zalegają niespoiste utwory akumulacji rzecznej, wykształcone jako piaski drobne oraz piaski pylaste z domieszką części organicznych.
4. Stropu utworów podczwartorzędowych nie nawiercono.
5. Podczas prac terenowych stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła wód gruntowych. Warstwę wodonośną stanowią utwory piaszczyste i namuły. Poziom wodonośny pozostaje w kontakcie hydraulicznym z wodami rzeki Wisły. W okresach wezbrań i stanów powodziowych może sięgać powierzchni terenu.
6. Lokalnie, w okresach długotrwałych opadów czy roztopów, w obrębie utworów czwartorzędowych mogą występować okresowe wody podskórne zawieszone, objawiające się w postaci sączeń. Intensywność sączeń i głębokość ich występowania zależne są od warunków atmosferycznych, w okresie intensywnych lub długotrwałych opadów sączenia mogą przybierać na sile.
7. Zgodnie z aplikacją <https://geolog.pgi.gov.pl/#/landing> [dostęp: 29.08.2022] teren badań stanowi obszar zagrożony podtopieniami od wysokiego stanu wód gruntowych.
8. Prace ziemne należy prowadzić w okresach suchych, bezdeszczowych. Należy

zabezpieczyć wykop przed napływem wód opadowych. Bezpośrednio po wykonaniu wykopu należy wykonać betonowanie, w przeciwnym razie dno wykopu należy zabezpieczyć warstwą chudego betonu o miąższości około 10 cm i wykop zabezpieczyć folią przed opadami.

9. Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia struktury gruntów zalegających poniżej dna wykopu. W przypadku przekopania dna wykopu, rozluźnienia lub przemarznięcia, uszkodzony grunt należy wybrać i zastąpić chudym betonem.

10. Z uwagi na własności tiksotropowe gruntów pylastych nie należy używać ciężkiego sprzętu powodującego wibracje. W warunkach nawodnienia i pod wpływem drgań oraz wibracji może nastąpić gwałtowne obniżenie parametrów wytrzymałościowych gruntu prowadzące do jego upłynnienia.

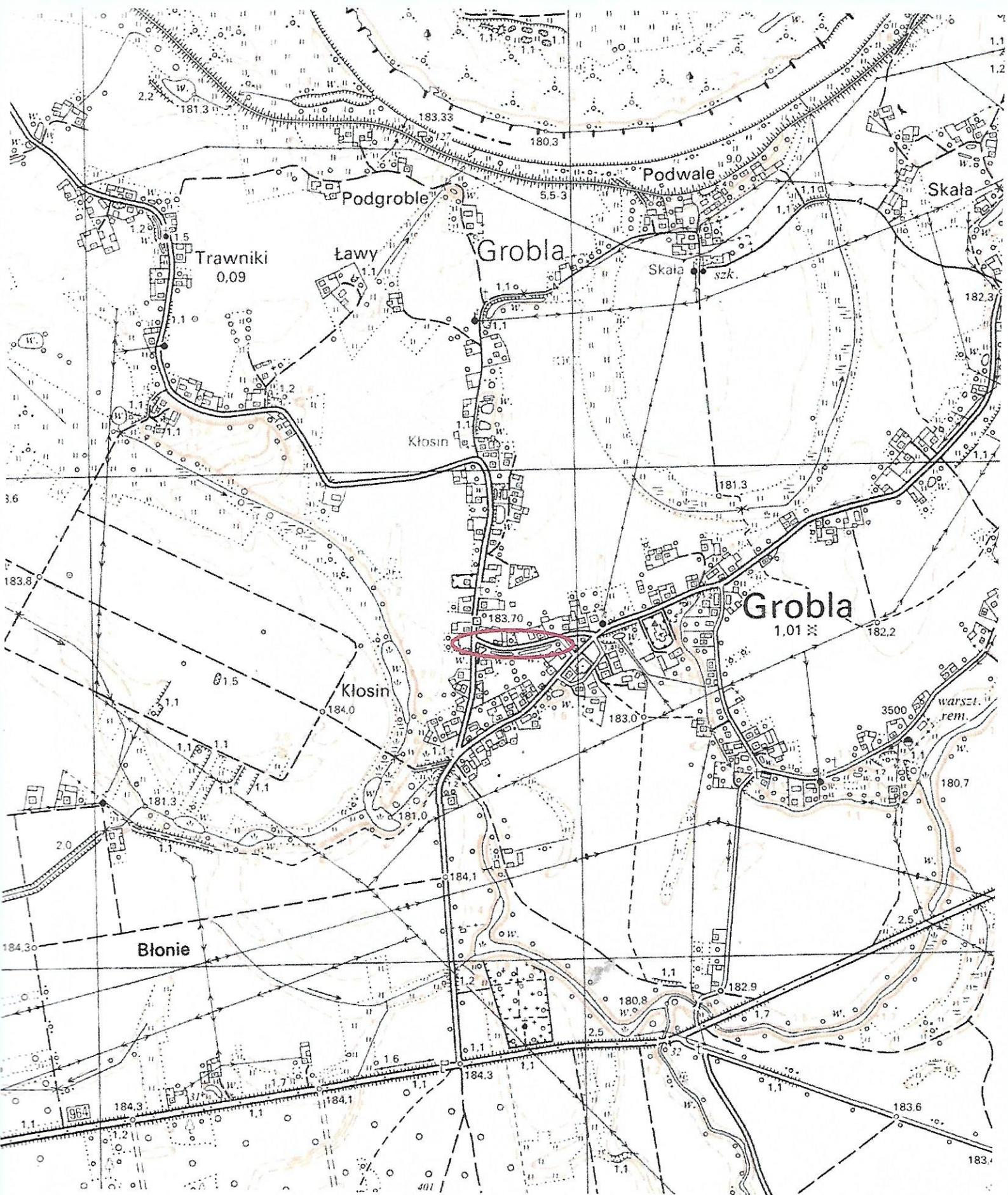
11. W przypadku lokalnego uplastycznienia podłoża, np. w wyniku pracy sprzętu budowlanego, na obszarze tym należy wykonać uzdatnienie gruntu rodzimego kamieniem łamanym  $\phi$  5 – 15 cm wciskany w grunt bez użycia sprzętu wibracyjnego.

12. Grunty spoiste stwierdzone w rozpoznaniu są gruntami wysadzinowymi. Grunty należą do grup nośności podłoża G-4.

13. Grunty organiczne (warstwa geotechniczna nr II), stanowią grunty słabonośne. Należy zastosować rozwiązania konstrukcyjne wzmacniające podbudowę przebudowywanej drogi,

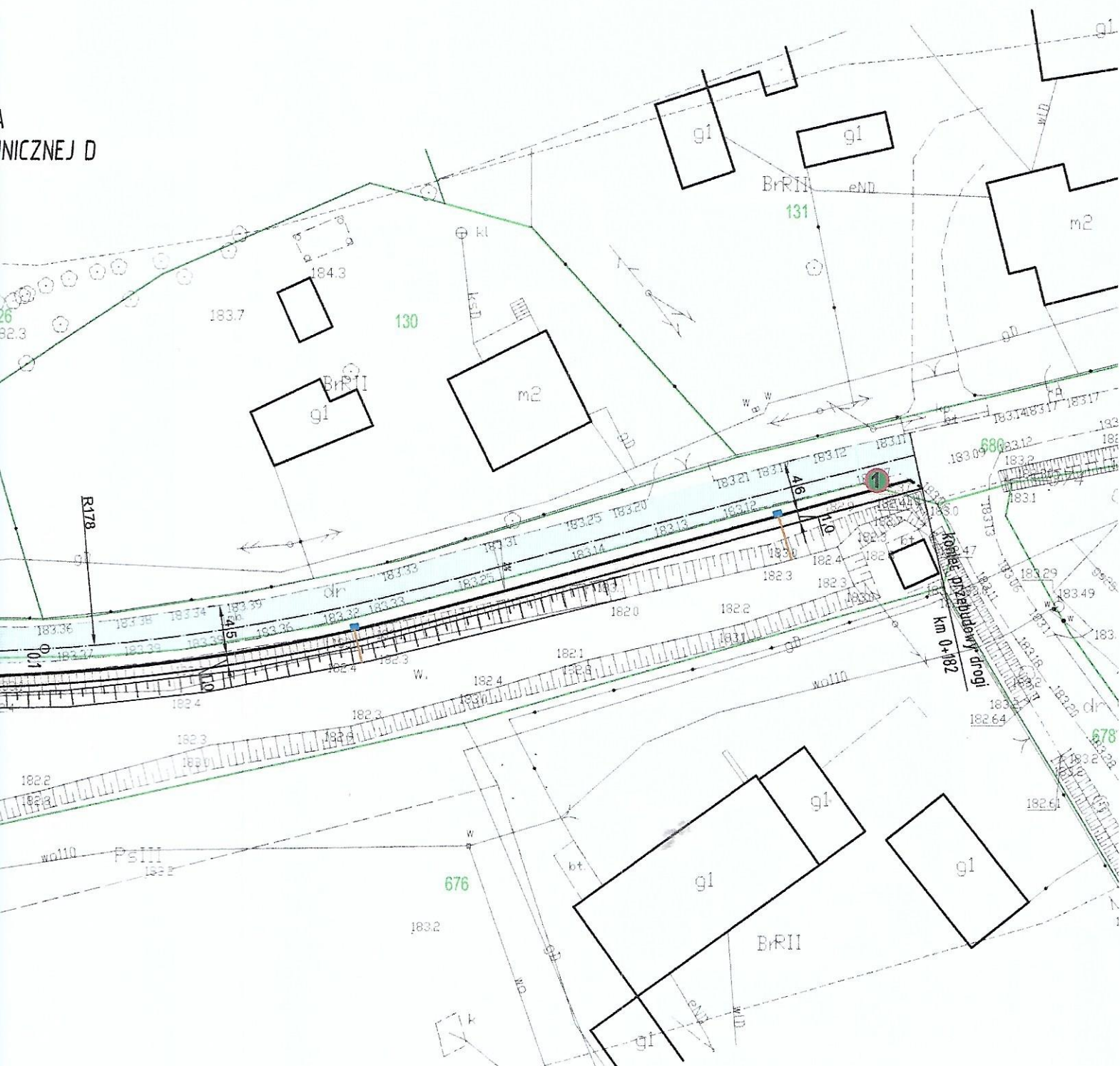
14. Podsumowując, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27.04.2012 r. (Dz. U. Nr 0, poz. 463) stwierdzono **proste warunki gruntowe** a inwestycję zaliczono do **pierwszej kategorii geotechnicznej**.

mgr inż. Elżbieta Małajowicz  
GEOLOG  
Nr upr. VII-1546



<b>Mapa lokalizacyjna</b>		Skala: 1: 10 000
Data: VIII 2022	Opracowała: mgr inż. Elżbieta Małajowicz	Podpis:
Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb zadania inwestycyjnego p.n.: „Przebudowa drogi gminnej (581248K) klasy technicznej D w m. Grobla, gm. Drwinia, pow. bocheński		<b>Zał. nr 1</b>
EM.GEO Usługi Geologiczne Elżbieta Małajowicz, Pawlikowice 190, 32-020 Wieliczka, kom: 669 898 566		

NICZNEJ D



3

- lokalizacja wykonanego otworu geotechnicznego

## Mapa dokumentacyjna

Skala:  
1: 500

Data:  
VIII 2022

Opracowała:  
mgr inż. Elżbieta Małajowicz

Podpis:

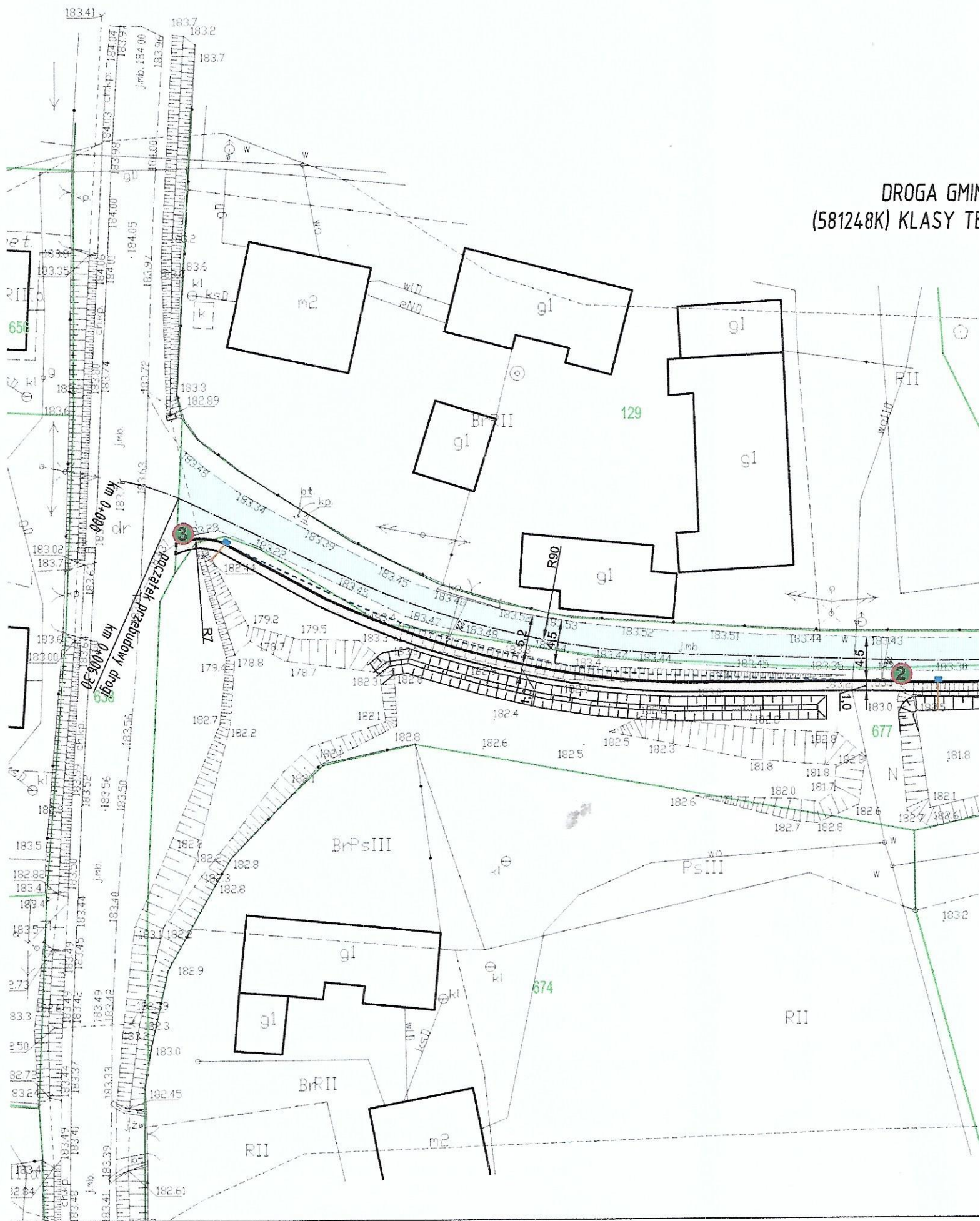
*E. Małajowicz*

Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb zadania inwestycyjnego p.n.:  
„Przebudowa drogi gminnej (581248K) klasy  
technicznej D w m. Grobla, gm. Drwinia, pow. bocheński

**Zał. nr 2**

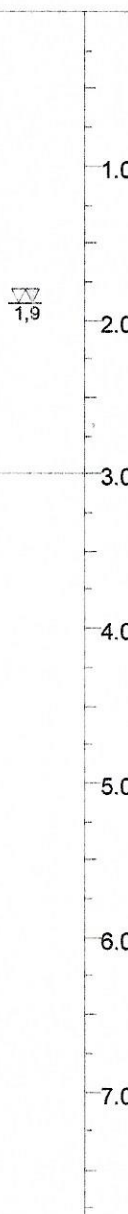






EM.GEO Usługi Geologiczne Elżbieta Małajowicz, Pawlikowice 190, 32-020 Wieliczka, kom: 669 898 566

DROGA GMINNA  
(581248K) KLASY TERENOWEJ



# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO nr 1

rzędna otworu 183,1 m n.p.m.

Stratygrafia	Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.t.]	Podziadka [m p.p.t.]	Profil litologiczny	Przelot [m]	Miąższość [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Włgdnosć	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Czwartorzęd				0,3	0,3	konstrukcja jezdni: 0,00 - 0,11 asfalt	bN	-	-	-
				0,3	0,3	0,11 - 0,31 tłuczeń z domieszką piasku drobnego	nN	-	-	-
				0,6	0,3	nasyp ziemny: glina pylasta z drobnym gruzem				
				1,3	1,3	glina pylasta, brązowa, rdzawa	Gπ	I	mw	tpl
				1,9	1,1	piasek drobny, jasnopopielaty	Pd	III	naw	szg
				3,0						

## Karta otworu geotechnicznego nr 1

Skala:

1: 50

Data: VIII 2022

Opracowała:

mgr inż. Elżbieta Małajowicz

Podpis:




Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb zadania inwestycyjnego p.n.:

„Przebudowa drogi gminnej (581248K) klasy  
technicznej D w m. Grobla, gm. Drwinia, pow. bocheński

**Zał. nr 3.1**

rzędna otworu 183,3 m n.p.m.

<b>Karta otworu geotechnicznego nr 2</b>		Skala: 1: 50
Data: VIII 2022	Opracowała: mgr inż. Elżbieta Małajowicz	Podpis: 
<i>Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb zadania inwestycyjnego p.n.:          „Przebudowa drogi gminnej (581248K) klasy          technicznej D w m. Grobla. gm. Drwinia, pow. bocheński</i>		<b>Zał. nr 3.2</b>
<b>EM.GEO Usługi Geologiczne</b> Elżbieta Małajowicz, Pawlikowice 190, 32-020 Wieliczka, kom: 669 898 566		

Skala:  
1:50

Opracowała:  
mgr inż. Elżbieta Małajowicz

Podpis:

*Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb zadania inwestycyjnego p.n.:  
„Przebudowa drogi gminnej (581248K) klasy  
technicznej D w m. Grobla, gm. Drwinia, pow. bocheński*

Załącznik nr 3.2

**EM.GEO Usługi Geologiczne** Elżbieta Małajowicz, Pawlikowice 190, 32-020 Wieliczka, kom: 669 898 566

# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO nr 3

rzędna otworu 183,3 m n.p.m.

Stratygrafia	Głębokość zwirowania wody [m p.p.t.]	Podziałka [m p.p.t.]	Profil litologiczny	Przelot [m]	Miaższość [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Własności geotechniczne	Włgodość	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Czwartorzęd		1.0 1.5 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0 7.0		1.2 1.2 1.5 1.5	1.2 0.3 1.5	konstrukcja jezdni: 0,00 - 0,08 asfalt 0,08 - 1,2 szlaka + żwir	bN	-	-	-
						nasyp ziemny: pospółka z gliną pylastą	nN	-	-	-
						namuł pylasty, niebiesko-popielaty	Nmπ	II	w	pl

## Karta otworu geotechnicznego nr 3

Skala:  
1: 50

Data: VIII 2022

Opracowała:  
mgr inż. Elżbieta Małajowicz

Podpis:

Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb zadania inwestycyjnego p.n.:  
„Przebudowa drogi gminnej (581248K) klasy  
technicznej D w m. Grobla. gm. Drwinia, pow. bocheński

**Załącznik nr 3.3**

## Zestawienie parametrów geotechnicznych

Temat: Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb zadania inwestycyjnego p.n.: „Przebudowa drogi gminnej (581248K) klasy technicznej D w m. Grobla. gm. Drwinia, pow. bocheński

Data wykonania: sierpień 2022 r.

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność naturalna $W_N$ [%]	Gęstość objętościowa $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]	Stopień- plastycz- ności * Stopień zagęszcz. $I_L / * I_D$	Kohezja $c_u$ [kPa]	Kąt tarcia wewnętrz- nego $\Phi_u$ [°]	Moduł pierwotnego odkształcenia $E_o$ [kPa]	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_o$ [kPa]	Grupa nośności podłoża	
I	Gлина pylasta	Gπ	tpl	23	2,05	0,10	21	15,5	25 500	37 000	G4	
II	Namul pylasty	Nmπ	pl	32	1,75	0,35	orientacyjna wartość obciążeń dopuszczalnych $k_2 = 30$ kPa					-
III	Piasek drobny, Piasek średni	Pd, Pπ	szg	26	1,90	0,35*	0	29,5	38 000	46 000	G1	

mgr inż. Elżbieta Małajowicz

mgr inż. Elżbieta Małajowicz

GEOLOG

Nr upr. VII-1546