






## **GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA**

*Dla zadania*

*„Budowa sieci i przyłączy kanalizacji sanitarnej wraz  
z przepompowniami ścieków i przyłączami elektrycznymi  
w miejscowości Lubenia, gm. Lubenia”*

<b>ZLECENIODAWCA</b>	DFI sp. z o.o. ul. Solarza 2/3 35-118 Rzeszów	
<b>OPRACOWANIE</b>	mgr inż. Dominik Bryl	 mgr inż. Dominik Bryl Geolog Uprawniony Upr. Nr VII-1937
	Upr. nr VII-1937	
	mgr inż. Jarosław Brzeżawski	 <b>G E O L O G</b> mgr inż. Jarosław Brzeżawski
	mgr inż. Adrianna Wojnarowska	 <b>G E O L O G</b> mgr inż. Adrianna Wojnarowska

## **Spis treści**

<b>GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA .....</b>	<b>1</b>
<b>Spis treści .....</b>	<b>2</b>
<b>1. OPINIA GEOTECHNICZNA.....</b>	<b>3</b>
1.1. Wstęp.....	3
1.2. Położenie i rzeźba terenu .....	3
1.3. Warunki gruntowe i wodne .....	3
1.4. Przydatność gruntów na potrzeby budownictwa .....	4
<b>2. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO .....</b>	<b>5</b>
2.1. Wstęp.....	5
2.2. Materiały wykorzystane.....	5
2.3. Zakres wykonanych prac.....	6
2.4. Charakterystyka terenu.....	6
2.4.1. Morfologia i hydrografia .....	6
2.4.2. Budowa geologiczna i hydrogeologia .....	7
2.4.3. Warunki hydrogeologiczne.....	7
2.5. Ocena geotechniczna .....	8
2.6. Wnioski i zalecenia .....	9
<b>3. PROJEKT GEOTECHNICZNY .....</b>	<b>11</b>
3.1. Prognoza zmian właściwości gruntu w czasie .....	11
3.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.....	11
3.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń.....	11
3.4. Określenie oddziaływań od gruntu .....	11
3.5. Model obliczeniowy podłoża gruntowego.....	11
3.6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego .....	11
3.7. Ustalenie danych do zaprojektowania sieci.....	12
3.8. Wykonawstwo robót ziemnych .....	12
3.9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt .....	12
3.10. Monitoring projektowanego obiektu .....	12
<b>4. ZAŁĄCZNIKI .....</b>	<b>12</b>

# **1. OPINIA GEOTECHNICZNA**

## **1.1. Wstęp**

Badania wykonano dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia projektowanej budowy sieci i przyłączy kanalizacji sanitarnej wraz z przepompowniami ścieków i przyłączami elektrycznymi na działkach nr 2522, 2334/2, 1975/2, 1099, 2920/1, 2516/1 w miejscowości Lubenia, gm. Lubenia, pow. rzeszowski, woj. podkarpackie.

## **1.2. Położenie i rzeźba terenu**

Gmina Lubenia położona jest na południe od miasta Rzeszów. Pod względem geograficznym teren gminy położony jest w obrębie północnego obrzeża Pogórza Dynowsko-Strzyżowskiego. Teren przewidziany do badań znajduje się na działce nr 2522, 2334/2, 1975/2, 1099, 2920/1, 2516/1 położonej w zachodniej części gminy Lubenia. Obszar przeznaczony pod inwestycję jest zagospodarowany, użytkowany i uzbrojony w sieci.

## **1.3. Warunki gruntowe i wodne**

Do głębokości wykonanych wierceń podłoże gruntowe buduje wierzchnia warstwa utworów antropogenicznych w postaci nasypu niekontrolowanego. Przykrywa ona strop utworów czwartorzędowych, pochodzenia eolicznego, wykształconych w postaci glin pylastych z domieszką piasku pylastego. Poniżej zalegają utwory zwietrzelinowe w postaci zwietrzeliny gliniastej z różnymi domieszkami rumoszu bądź otoczków. Niższe warstwy tworzą utwory trzeciorzędowe, do których stropu nie dowiercono się.

Budowa geologiczna determinuje zróżnicowanie wodonośności różnych struktur geologicznych i wydzielenie użytkowych poziomów wodonośnych. Podczas wykonywania prac stwierdzono występowanie zwierciadła wód gruntowych, którego poziom przedstawiony został w Tabeli 1. Stwierdzono występowanie nieregularnych sączeń, których głębokość przedstawiona została szczegółowo w Zał. 2.

Tabela 1. Zestawienie poziomu zwierciadła wód gruntowych.

Nr otworu	Rzędna otworu [m n.p.m.]	Rzędna ustabilizowanego zwierciadła wód gruntowych [m n.p.m.]	Rzędna nawierconego zwierciadła wód gruntowych [m n.p.m.]
1	252,50	-	249,4
2	310,6	307,5	308,1
3	223,40	-	220,9

#### 1.4. Przydatność gruntów na potrzeby budownictwa

Pod względem przydatności na potrzeby budownictwa grunty dzieli się na:

- nośne – reprezentowane przez grunty zaliczane do warstwy geotechnicznej IIa, IIb oraz V,
- średnio-nośne – reprezentowane przez grunty zaliczane do warstwy geotechnicznej IIc, IIIa, IIIb oraz IV,
- nienośne – reprezentowane przez grunty zaliczane do warstwy geotechnicznej I.

## **2. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

### **2.1. Wstęp**

Badania wykonano dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia projektowanej budowy kanalizacji sanitarnej na działkach nr 2522, 2334/2, 1975/2, 1099, 2920/1, 2516/1 w miejscowości Lubenia, gm. Lubenia, pow. rzeszowski, woj. podkarpackie.

### **2.2. Materiały wykorzystane**

Opinie sporządzono na podstawie poniższych materiałów:

- mapa geologiczna Polski, w skali 1:50 000,
- plan sytuacyjno-wysokościowy, w skali 1:500,
- PN-81/B-04450 – grunty budowlane – badania polowe,
- PN-81/B-04482 – grunty budowlane – badania makroskopowe,
- PN-86/B-02480 – grunty budowlane – klasyfikacja,
- PN-81/B-03020 – grunty budowlane – posadowienie bezpośrednie budowli, obliczenia statyczne i projektowanie,
- Normy Geotechniczne,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. – w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych,
- materiały archiwalne,
- wiercenia penetracyjne.

## **2.3. Zakres wykonanych prac**

W miejscach wskazanych przez projektanta wykonano 6 otworów badawczych:

- 2 do głębokości 3,0 m od p.t.,
- 2 głębokości 5,0 m od p.t.,
- 2 do głębokości 5,5 m od p.t.

Wiercenia w terenie wytyczono metodą GPS. Wiercenia wykonano wiertnicą mechaniczną przy użyciu świda ślimakowego o średnicy 88 mm.

W trakcie wierceń pobierano próby do terenowej analizy makroskopowej określając genezę, litologię, wilgotność i stan gruntu.

Na podstawie uzyskanych wyników opracowano:

- mapę lokalizacji odwiertów,
- profile geotechniczne,
- przekroje geotechniczne.

Całość wraz z oceną geotechniczną oraz wnioskami i zaleceniami zestawiono w części tekstowej.

## **2.4. Charakterystyka terenu**

### **2.4.1. Morfologia i hydrografia**

Gmina Lubenia położona jest na południe od miasta Rzeszów. Pod względem geograficznym teren gminy położony jest w obrębie północnego obrzeża Pogórza Dynowsko-Strzyżowskiego. Teren przewidziany do badań znajduje się na działce nr 2522, 2334/2, 1975/2, 1099, 2920/1, 2516/1 położonej w zachodniej części gminy Lubenia. Obszar przeznaczony pod inwestycję jest zagospodarowany, użytkowany i uzbrojony w sieci.

### **2.4.2. Budowa geologiczna i hydrogeologia**

Do głębokości wykonanych wierceń podłoże gruntowe buduje wierzchnia warstwa utworów antropogenicznych w postaci nasypu niekontrolowanego. Przykrywa ona strop utworów czwartorzędowych, pochodzenia deluwialnego, wykształconych w postaci glin pylastych z domieszką piasku pylastego. Poniżej zalegają utwory zwietrzelinowe w postaci zwietrzeliny gliniastej z różnymi domieszkami rumoszu bądź otoczków. Niższe warstwy tworzą utwory trzeciorzędowe, do których stropu nie dowiercono się.

### **2.4.3. Warunki hydrogeologiczne**

Do głębokości wykonanych wierceń podłoże gruntowe buduje wierzchnia warstwa utworów antropogenicznych w postaci nasypu niekontrolowanego. Przykrywa ona strop utworów czwartorzędowych, pochodzenia eolicznego, wykształconych w postaci glin pylastych z domieszką piasku pylastego. Poniżej zalegają utwory zwietrzelinowe w postaci zwietrzeliny gliniastej z różnymi domieszkami rumoszu bądź otoczków. Niższe warstwy tworzą utwory trzeciorzędowe, do których stropu nie dowiercono się.

Budowa geologiczna determinuje zróżnicowanie wodonośności różnych struktur geologicznych i wydzielenie użytkowych poziomów wodonośnych. Podczas wykonywania prac stwierdzono występowanie zwierciadła wód gruntowych, którego poziom przedstawiony został w Tabeli 2. Stwierdzono występowanie nieregularnych sączeń, których głębokość przedstawiona została szczegółowo w Zał. 2.

Tabela 2. Zestawienie poziomu zwierciadła wód gruntowych.

Nr otworu	Rzędna otworu [m n.p.m.]	Rzędna ustabilizowanego zwierciadła wód gruntowych [m n.p.m.]	Rzędna nawierconego zwierciadła wód gruntowych [m n.p.m.]
1	252,50	-	249,4
2	310,6	307,5	308,1
3	223,40	-	220,9

## 2.5. Ocena geotechniczna

Za cechę wiodącą przyjęto dla gruntów sypkich uziarnienie, zaś dla gruntów spoistych – stopień plastyczności.

Wydzielono **V warstw geotechnicznych**:

- **I warstwa geotechniczna** reprezentuje grunty organiczne i niebudowlane, o zawartości substancji organicznej powyżej 5%. **Warstwa I** to gleby i nasypy niebudowlane. Dla tej warstwy nie określa się parametrów fizyko-mechanicznych.
- **II warstwa geotechniczna** reprezentuje grunty spoiste, pochodzenia deluwialnego. Wydzielono podwarstwy ze względu na stopień plastyczności:
  - IIa** – gliny pylaste z domieszką piasku pylastego twardoplastyczne,  $I_L=0,15$ ,
  - IIb** – gliny pylaste twardoplastyczne,  $I_L=0,24$ ,
  - IIc** – gliny pylaste plastyczne,  $I_L=0,35$ .
- **III warstwa geotechniczna** reprezentuje grunty spoiste, pochodzenia zwietrzelinowego. Wydzielono podwarstwy ze względu na stopień plastyczności:
  - IIIa** –zwietrzeliny gliniaste z domieszką rumoszu, zwietrzeliny gliniaste z domieszką otoczków twardoplastyczne ,  $I_L=0,20$ ,
  - IIIb** –zwietrzeliny gliniaste z domieszką otoczków miękkoplastyczna,  $I_L=0,50$ .
- **IV warstwa geotechniczna** reprezentuje grunty niespoiste, wykształcone w postaci piasków pylastych średniozagęszczonych,  $I_D=0,40$ .



- **V warstwa geotechniczna** reprezentuje grunty skaliste, wykształcone w postaci rumoszu przewarstwowanego zwietrzelina gliniastą średniozagęszczoną,  $I_D=0,40$ .

Parametry geotechniczne określono zgodnie z PN-81/B-03020 metodą B i C pkt. 3.2 wyznaczając je na podstawie wierceń, materiałów archiwalnych i normowych zależności korelacyjnych.

*Tabela 3. Zestawienie uogólnionych wartości parametrów fizyko-chemicznych.*

Wydzielenia geotechniczne				wg PN-81/B-03020						Kategoria gruntu
Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Stan gruntu $I_L$ ( $I_D$ )	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrzznego	Spójność	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	Edometryczny moduł ścisłości wtórnej	Wilgotność naturalna	Zawartość frakcji organicznej	
			$\rho^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$M_0$ [MPa]	$M$ [MPa]	$W_n$ [%]	$I_{om}$ [%]	
I	Gb, nN	-	-	-	-	-	-	-	>5%	-
IIa	G $\pi$ +P $\pi$	0,15	2,10	15,6	19,29	32,985	54,985	22	<5%	-
IIb	G $\pi$	0,24	2,05	14,8	16,96	29,401	49,011	20	<5%	-
IIc	G $\pi$	0,35	2,00	12,4	11,90	16,245	25,491	24	<5%	-
IIIa	KWg	0,20	2,05	14,8-	16,96	23,172	36,529	20	<5%	-
IIIb	KWg	0,50	1,95	10,00	8,20	9,876	17,237	22	<5%	-
IV	P $\pi$	0,40	2,05	37,7	-	118,446	120,552	18	<5%	-
V	KR//KWg	0,40	1,90	39,9	-	25,186	44,213	21	<5%	-

## 2.6. Wnioski i zalecenia

Na podstawie uzyskanych wyników z wierceń, analizy makroskopowej gruntu, badań laboratoryjnych oraz materiałów archiwalnych stwierdza się, że w podłożu badanego terenu występują grunty niejednorodne reprezentowane przez:

- nośne – reprezentowane przez grunty zaliczane do warstwy geotechnicznej IIa, IIb oraz V,
- średnio-nośne – reprezentowane przez grunty zaliczane do warstwy geotechnicznej IIc, IIIa, IIIb oraz IV,
- nienośne – reprezentowane przez grunty zaliczane do warstwy geotechnicznej I.

#### **W związku z powyższym zaleca się**

- Roboty ziemne wykonywać w okresie bezdeszczowym, wykopy zabezpieczyć przed dopływem wody, aby nie dopuścić do zawodnienia wykopów – ponieważ zalegające w podłożu grunty mogą się upłynnić, uplastyczyć w kontakcie z wodą,
- Po zwiększonych opadach/roztopach w podłożu gruntowym mogą pojawić się okresowe sączenia o charakterze nieregularnym, związane są z infiltracją wód opadowych lub roztopowych,
- Grunty nienośne oraz nasypowe wybrać, zastępując je podsypką żwirowo-piaszczystą lub chudym betonem do głębokości posadowienia,
- Przeanalizować wpływ warstw IIc oraz IIIb na sposób posadowienia oraz bezpieczeństwo projektowanego budynku,
- W miejscu projektowanej inwestycji nie występują zagrożenia związane z rozwojem niekorzystnych procesów geodynamicznych,
- Nie generować drgań bezpośrednio na dnie wykopu, ze względu na tiksotropową charakterystykę gruntów zalegających w podłożu,
- Strefa przemarzania  $H_z = 1,0$  m,
- Realizację zadania należy objąć stałym nadzorem geotechnicznym i geologicznym,
- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. – w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych projektowaną budowę proponuję zaliczyć do **II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.**

### **3. PROJEKT GEOTECHNICZNY**

#### **3.1. Prognoza zmian właściwości gruntu w czasie**

Nie przewiduje się zmian właściwości gruntów w czasie. Jednakże w przypadku nawodnienia gruntów spoistych wodą, tak opadową jak i z ewentualnych sączeń może nastąpić ich uplastycznienie oraz zmniejszenie parametrów wytrzymałościowych.

#### **3.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych**

Wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych gruntów poszczególnych warstw geotechnicznych przedstawiono w „Dokumentacji badań podłoża gruntowego”.

#### **3.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń**

Częściowe współczynnik bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z Załącznikiem B do normy EN 1997 – 1: 2004.

#### **3.4. Określenie oddziaływań od gruntu**

Do oddziaływania od gruntu zalicza się ogólne oddziaływanie przekazywane na konstrukcję przez grunt. Takim oddziaływaniem będą ciężar gruntu i parcie gruntu od obciążeń naziomu.

#### **3.5. Model obliczeniowy podłoża gruntowego**

Model podłoża gruntowego przy sprawdzaniu należy rozpatrywać w warunkach „z odpływem jak i w warunkach „bez odpływu”.

#### **3.6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego**

Nośność gruntu przedstawiono w projekcie konstrukcyjnym obiektu.

### **3.7. Ustalenie danych do zaprojektowania sieci**

Dane geotechniczne niezbędne do zaprojektowania rozbudowy sieci podano w „Dokumentacji badań podłoża gruntowego”.

### **3.8. Wykonawstwo robót ziemnych**

Roboty ziemne wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050 „Geotechnika. Roboty ziemne”  
Wykop fundamentowy należy zasypać w warstwach 25 – 30 cm, dokładnie dogęszczając.

### **3.9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt**

Stwierdzono występowanie zwierciadła wody gruntowej. Wykopy zabezpieczyć przed dopływem wody. Roboty prowadzić w okresie suchym.

### **3.10. Monitoring projektowanego obiektu**

Dla projektowanego obiektu nie będzie wymagane prowadzenia monitoringu geodezyjnego.

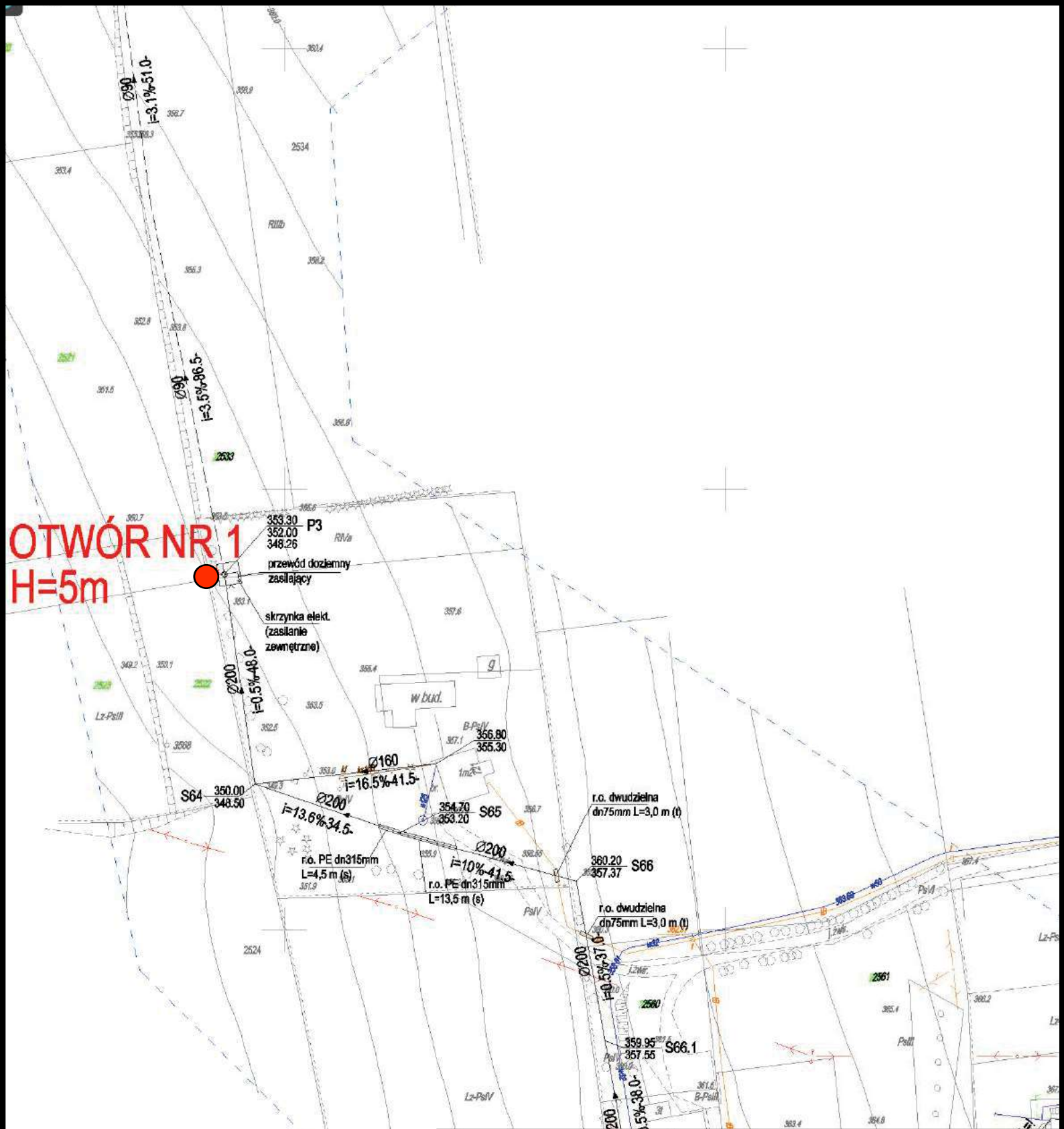
## **4. ZAŁĄCZNIKI**

Załącznik 1. Mapa z lokalizacją badań.

Załącznik 2. Profile geotechniczne.

Załącznik 3. Przekroje geotechniczne.

**OTWÓR NR 1**  
**H=5m**



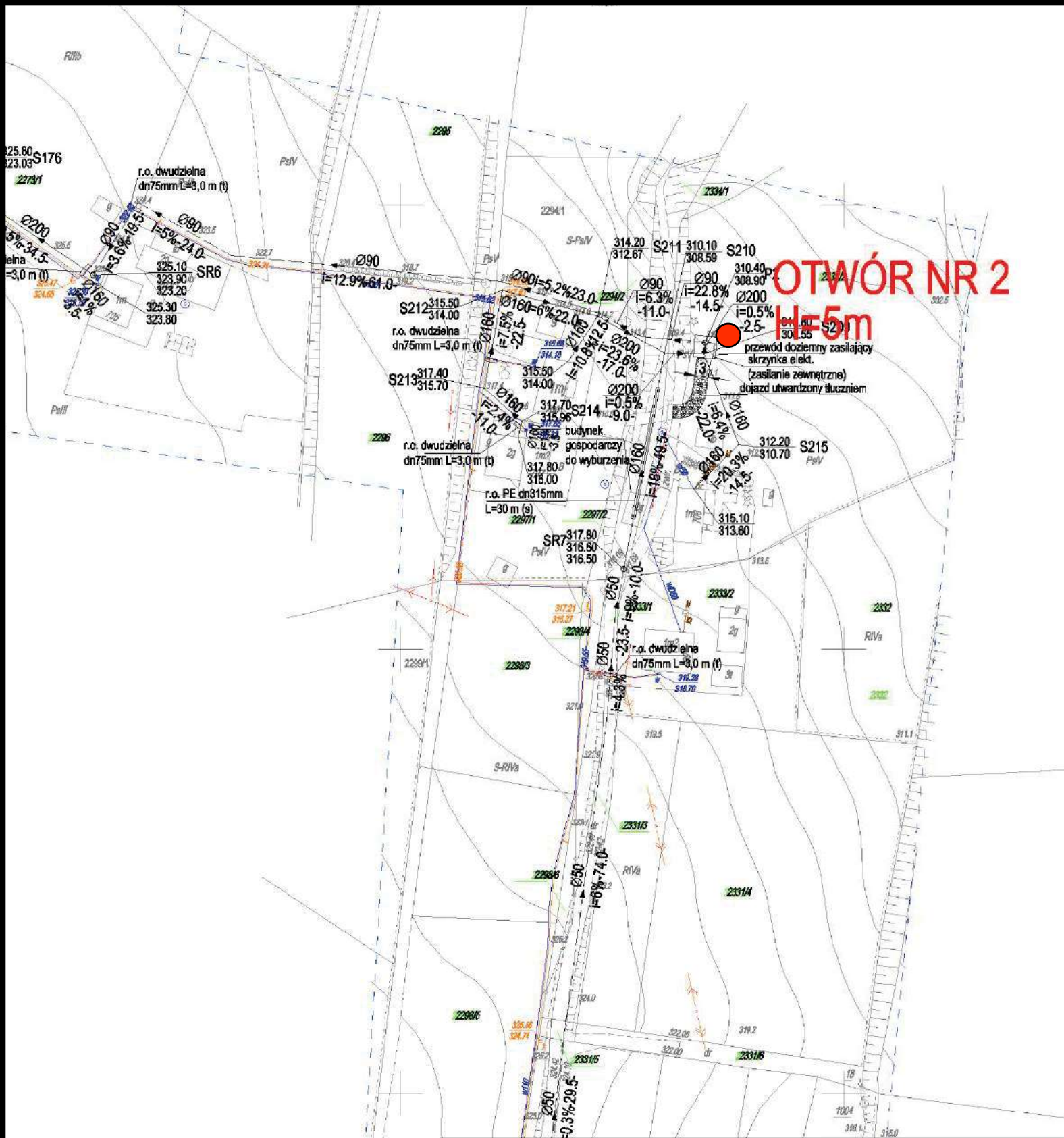
DRIMGEO  
KRASNE 512b  
36-007 Krasne  
<https://www.drimgeo.pl>  
dbryl@drimgeo.pl

**DRIMGEO**

Mapa Lokalizacji Prowadzonych Prac  
Lubenia, gm. Lubenia, dz. nr 2522

**Legenda:**

● - lokalizacja otworu badawczego



DRIMGEO  
KRASNE 512b  
36-007 Krasne  
<https://www.drimgeo.pl>  
dbryl@drimgeo.pl

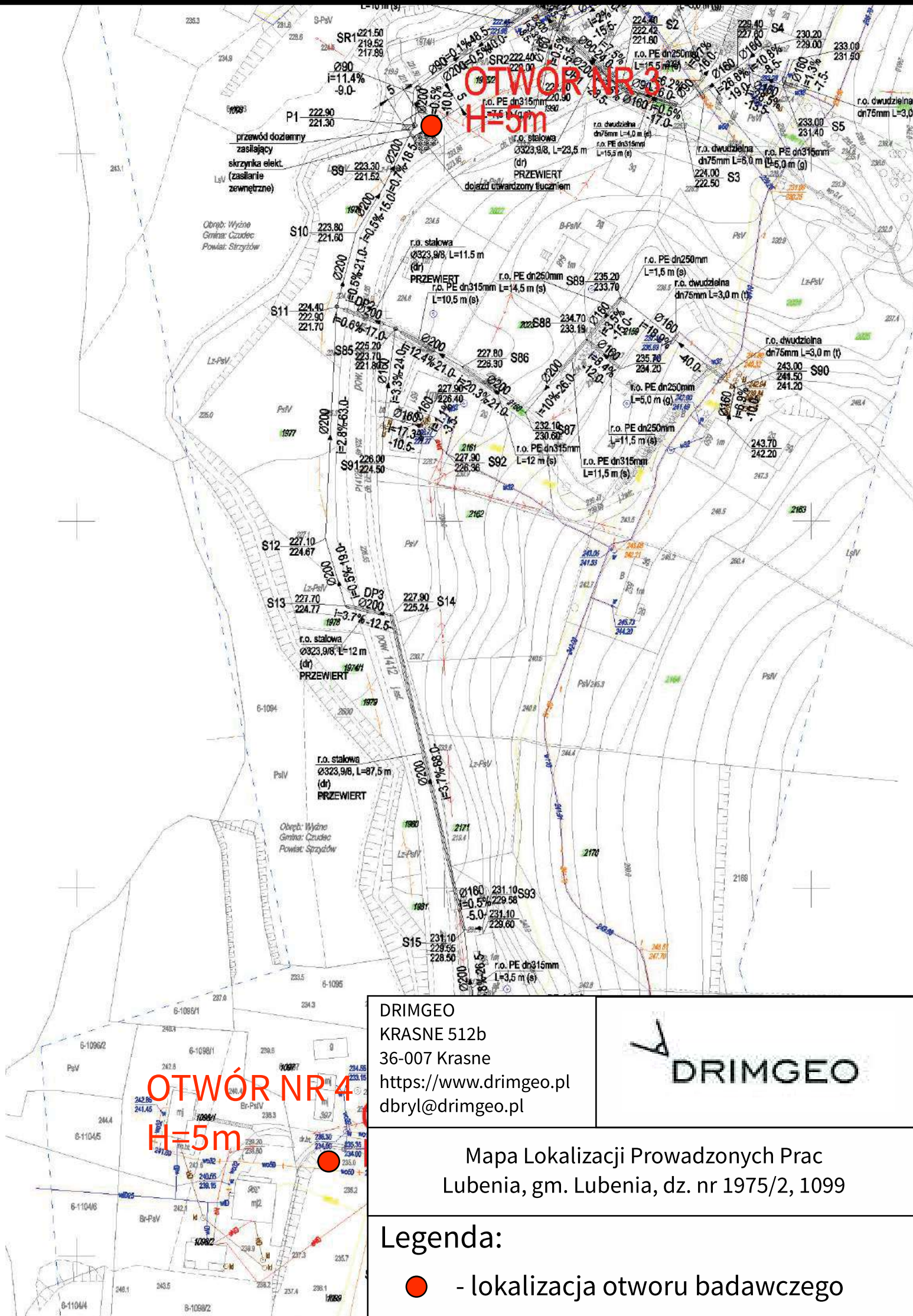
**DRIMGEO**

Mapa Lokalizacji Prowadzonych Prac  
Lubenia, gm. Lubenia, dz. nr 2334/2

Legenda:

● - lokalizacja otworu badawczego





DRIMGEO  
KRASNE 512b  
36-007 Krasne  
<https://www.drimgeo.pl>  
dbryl@drimgeo.pl

**DRIMGEO**

Mapa Lokalizacji Prowadzonych Prac  
Lubenia, gm. Lubenia, dz. nr 1975/2, 1099

Legenda:

● - lokalizacja otworu badawczego



DRIMGEO  
KRASNE 512b  
36-007 Krasne  
<https://www.drimgeo.pl>  
[dbryl@drimgeo.pl](mailto:dbryl@drimgeo.pl)














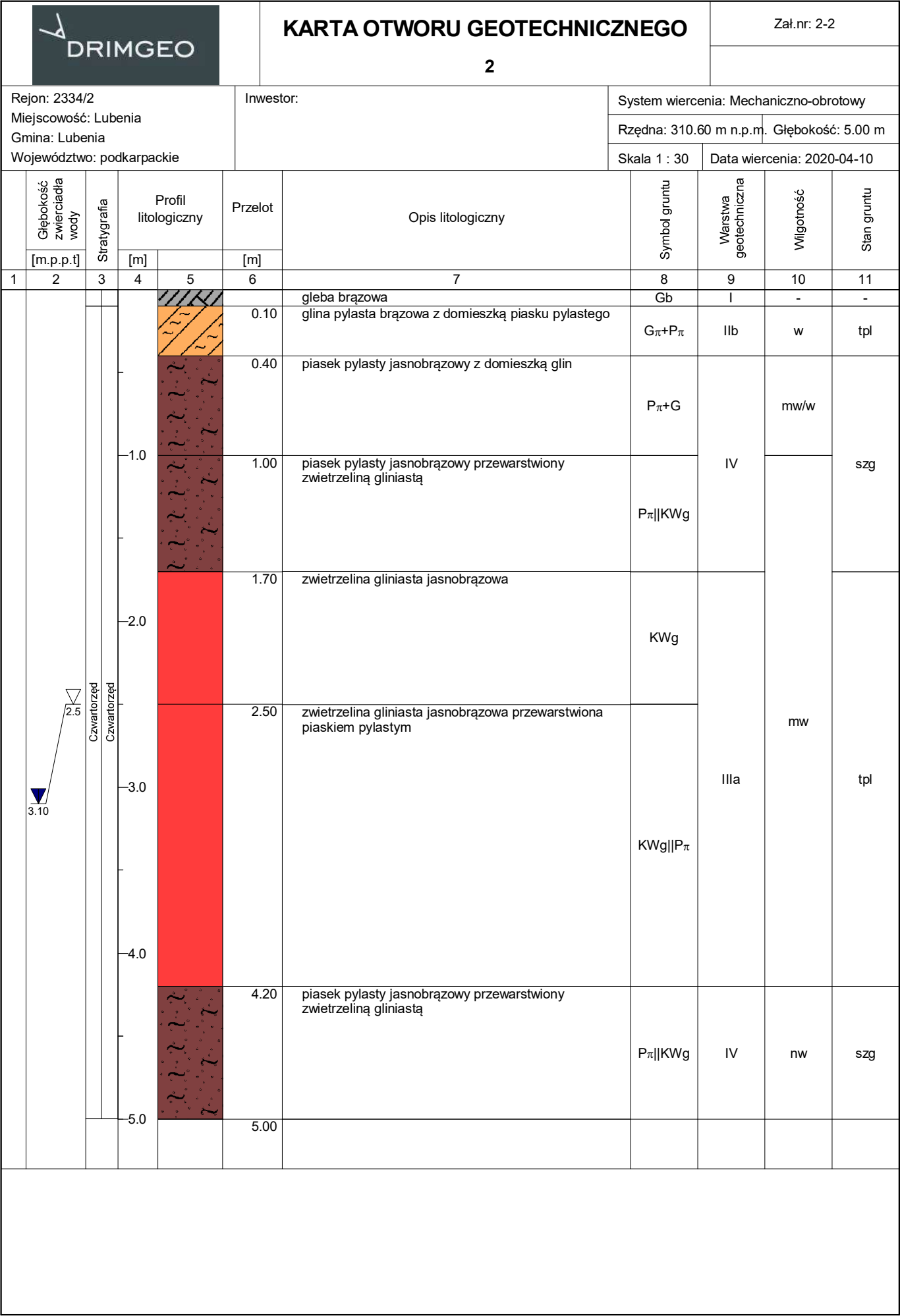
KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

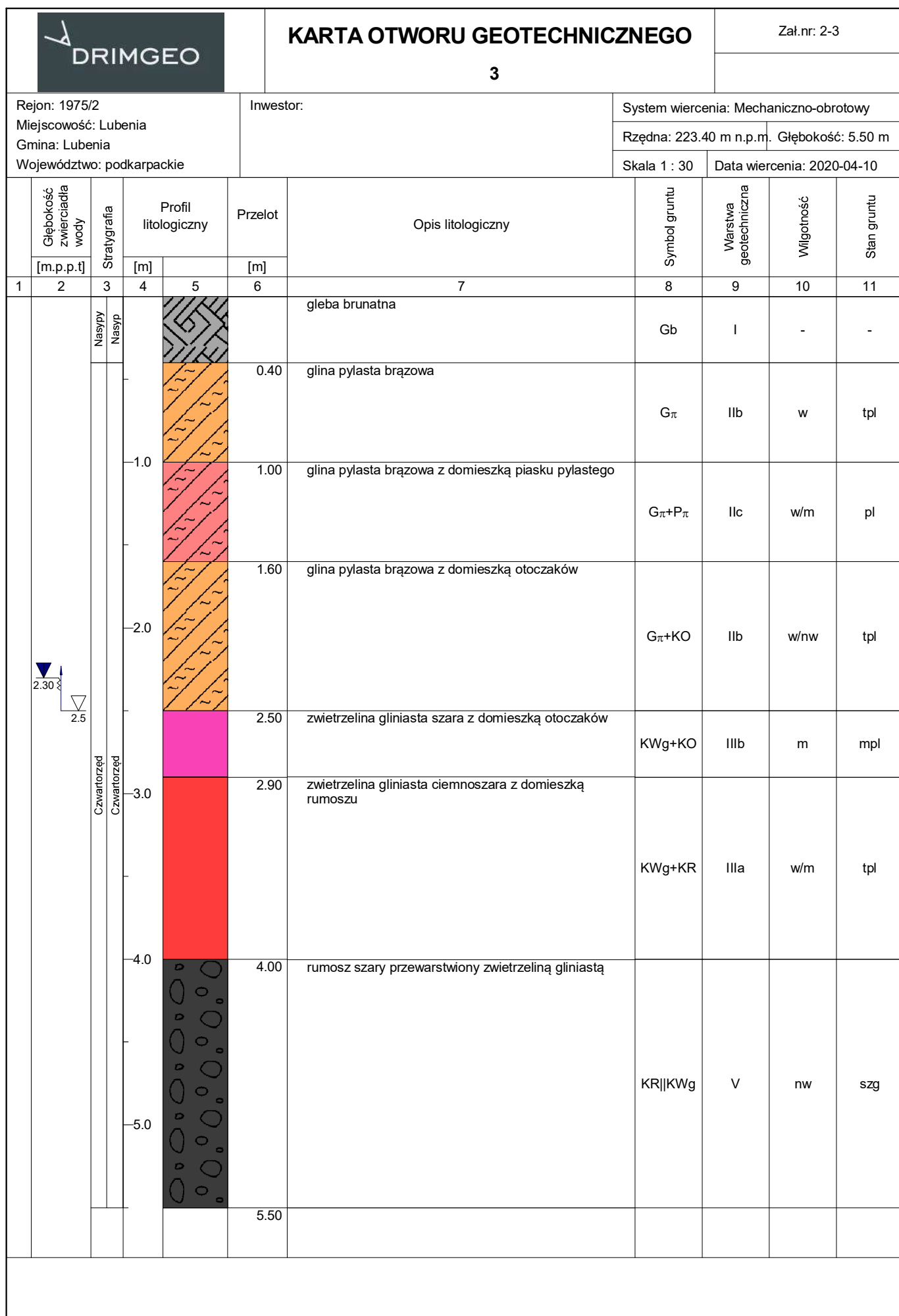
Zał.nr: 2-1

1

Rejon: 2522	Inwestor:	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Miejscowość: Lubenia		Rzędna: 252.50 m n.p.m.    Głębokość: 5.50 m
Gmina: Lubenia		Skala 1 : 30    Data wiercenia: 2020-04-10
Województwo: podkarpackie		

1	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
<div><div><div><div></div><div>2.30</div></div><div><div></div><div>3.1</div></div><div><div></div><div>3.50</div></div></div><div><div>Czwartorzęd</div><div>Czwartorzęd</div></div></div>		Nasyp				gleba brunatna	Gb	I	-	-
					0.40	pył jasnobrązowy na pograniczu glin pylastej	II//Gπ	IIb	w	tpl
			1.0		1.00	glina pylasta jasnobrązowa	Gπ	IIc		
					2.20	glina pylasta jasnobrązowa z domieszką piasku pylastego	Gπ+Pπ			m
					2.50	glina pylasta jasnobrązowa z domieszką rumoszu	Gπ+KR	IIb	w	tpl
			3.0		3.10	glina pylasta jasnobrązowa przewarstwiona rumoszem	Gπ  KR			
					4.00	zwietrzelina gliniasta ciemnoszara	KWg	IIla	w	
					5.50					





Rysunek wykonano programem "GeoStar"





# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 2-4

4

Rejon: 1099	Inwestor:	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy	
Miejscowość: Lubenia		Rzędna: 236.20 m n.p.m.	Głębokość: 5.00 m
Gmina: Lubenia		Skala 1 : 30	Data wiercenia: 2020-04-10
Województwo: podkarpackie			

1	Głębokość z wierciadła wody	3	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
		Nasyt				gleba brązowa	Gb	I	-	-
					0.20	pył jasnobrązowy na pograniczu glin pylastej	II//Gπ	IIb	w/m	tpl
					1.00	glina pylasta jasnobrązowa	Gπ	IIc		pl
					1.50	glina pylasta jasnobrązowa z domieszką rumoszu	Gπ+KR	IIa	w	tpl
					2.50	zwietrzelina gliniasta szara z domieszką rumoszu	KWg+KR	IIIa		
					5.00					

4.00

