

# OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

DLA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI:

**MODERNIZACJA GOSPODARKI ODPADAMI ZKG - ROZBUDOWA  
SYSTEMU ENERGETYCZNEGO W CELU WYKORZYSTANIA  
ZIELONEJ ENERGII ORAZ ROZBUDOWA ZAPLECZA TECHNICZNO-  
ADMINISTRACYJNEGO ZUOK ORLI STAW**


(NOWE PRAŻUCHY, GMINA CEKÓW KOLONIA, POWIAT KALISKI, WOJ. WIELKOPOLSKIE)

Zleceniodawca: **PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNO USŁUGOWE  
INŻYNIERIA PRO EKO SP. Z O.O.  
UL. STRAŻACKA 37  
43-382 BIELSKO-BIAŁA**

Opracowanie:

nr opracowania: 995/OG/2022

mgr Wit Stanisław Witaszak

  
mgr Mateusz Forman  
upr. geol. MŚ nr VII-1880

Środa Wlkp., październik 2022 r.

## Spis treści

1. Wstęp.....	3
1.1. Podstawa prawna.....	3
1.2. Cel i zakres opracowania.....	3
2. Charakterystyka terenu badań.....	4
2.1. Położenie.....	4
2.2. Ukształtowanie.....	4
3. Budowa geologiczna.....	5
4. Zakres wykonanych prac, sposób interpretacji i przedstawienia wyników.....	5
4.1. Prace geodezyjne.....	5
4.2. Wiercenia badawcze.....	5
4.3. Badanie zagęszczenia za pomocą sondy DPL.....	6
4.4. Sposób udokumentowania wyników.....	6
5. Warunki gruntowo-wodne.....	6
5.1. Geotechniczna charakterystyka podłoża.....	6
5.2. Warunki hydrogeologiczne.....	7
6. Wnioski.....	7
7. Podstawy prawne i merytoryczne opracowania.....	9

## Załączniki

- Zał. 1. Lokalizacja otworów geotechnicznych
- Zał. 2. Parametry geotechniczne gruntów
- Zał. 3. Legenda stosowanych oznaczeń
- Zał. 4.1. – 4.8. Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych
- Zał. 5.1. – 5.5. Przekroje geotechniczne
- Zał. 6. Karta sondowania sondą DPL (SD-10)

## 1. Wstęp

### 1.1. Podstawa prawna

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego została wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463).

Opracowanie dotyczy ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego bez wykonywania robót geologicznych (Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze Art. 3, pkt 7). Badania geotechniczne nie są robotą geologiczną, ponieważ nie są wykonywane w ramach prac geologicznych (Art. 6, pkt 11 w/w Ustawy).

### 1.2. Cel i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie wykonane zostało przez LABGEO Wit Stanisław Witaszak na zlecenie Przedsiębiorstwa Inżynierijno Usługowego PRO EKO Sp. z o. o., ul. Strażacka 37, 43-382 Bielsko Biała.

Celem opracowania jest szczegółowe określenie warunków gruntowo-wodnych oraz ustalenie parametrów geotechnicznych gruntów występujących na działkach nr ewid. 161, 164, 5373/4, 159/1, 156/1, 158 w m. Nowe Prażuchy.

Zgodnie z wymogami obowiązującego rozporządzenia, dokumentacja ta służy do prawidłowego ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektu budowlanego oraz zakwalifikowania inwestycji do odpowiedniej kategorii geotechnicznej.

Inwestycja generalnie dotyczyła będzie modernizacji gospodarki odpadami ZKG - rozbudowy systemu energetycznego w celu wykorzystania zielonej energii oraz rozbudowy zaplecza techniczno-administracyjnego ZUOK Orli Staw.

Jeśli chodzi o bardziej szczegółowy opis inwestycji to planowane są:

- Rozbudowa garaży i warsztatu wraz z realizacją instalacji fotowoltaicznej i magazynu energii
- Monolityczny, żelbetowy zbiornik cylindryczny na ścieki technologiczne wraz z membranowym zbiornikiem sferycznym na biogaz
- Zbiornik szczelny na wody opadowe i roztopowe - zbiornik ziemny o pojemności użytkowej ok. 1200 m<sup>3</sup>
- Płyta kompostowa o powierzchni ok. 12000 m<sup>2</sup> z wiatą o powierzchni ok. 5600 m<sup>2</sup> i o wymiarach ok. 140x40 m i wysokości ok. 7,5 m
- Zbiornik szczelny na odcieki z płyty kompostowej - zbiornik ziemny o pojemności użytkowej ok. 1200 m<sup>3</sup>.

## 2. Charakterystyka terenu badań

### 2.1. Położenie

Według podziału geograficznego obszar badań położony jest w makroregionie Niziny Południowowielkopolskiej, w mezoregionie Wysoczyzny Kaliskiej (J. Kondracki, *Geografia regionalna Polski*, PWN Warszawa 2002). Administracyjnie obszar badań znajduje się na działkach o numerach ewidencyjnych 161, 164, 5373/4, 159/1, 156/1, 158, w tym także na terenie istniejącego Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych „Orli Staw” we wsi Nowe Prażuchy, gmina Ceków-Kolonia, powiat kaliski, województwo wielkopolskie.

### 2.2. Ukształtowanie

Rzeźba okolicznych terenów ma generalnie płaski charakter, natomiast obszar badań jest przekształcony antropogenicznie (funkcjonowanie ZUOK - kwatery, wały, nasypy, wykopy, zbiorniki). Aktualna powierzchnia terenu charakteryzująca się wspomnianymi oznakami przekształcenia, w rejonie wykonanych otworów, kształtuje się w przedziale rzędnych 130,15 – 132,10 m n.p.m.



### 3. Budowa geologiczna

Z uwagi na charakter opracowania opis budowy geologicznej ograniczono do osadów czwartorzędowych – plejstocenijskich i holocenijskich. Na holocen datowane są jedynie przypowierzchniowe grunty glebowe oraz mające lokalny charakter grunty nasypowe (nasypy niebudowlane). Plejstocen natomiast reprezentują lodowcowe grunty niespoiste (piaski drobne z domieszkami żwiru) pochodzące ze Zlodowaceń Północnopolskich, stadiał główny, faza leszczyńska (stratygrafia na podstawie analizy Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50000 arkusz Kotwasice).

### 4. Zakres wykonanych prac, sposób interpretacji oraz przedstawienia wyników

#### 4.1. Prace geodezyjne

Miejsca odwiertów zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejącej sytuacji. Orientacyjne rzędne wysokościowe wylotów otworów określono na podstawie otrzymanej mapy sytuacyjno-wysokościowej.

#### 4.2. Wiercenia badawcze

Po wstępnym rozpoznaniu terenu i zaplanowaniu prac, przystąpiono do wierceń mających na celu szczegółowe określenie warunków gruntowo-wodnych. Za pomocą wiertnicy mechaniczno-obrotowej WH-020, w dniu 11.10.2022 r. wykonano:

- 8 otworów geotechnicznych o głębokości 6,0 m p.p.t.

Łączny metraż wierceń wyniósł 48,0 m.b. Punkty wierceń rozmieszczone zostały zgodnie z wytycznymi Zleceniodawcy. Lokalizację tych punktów przedstawiono na planie sytuacyjnym - zał. 1.

W trakcie wierceń prowadzono badania makroskopowe przewierczanych gruntów oraz

obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej (jeżeli wystąpiła). Wykonane otwory, po przeprowadzeniu pomiarów i badań, zlikwidowano poprzez zasypanie urobkiem. Wiercenia oraz związane z nimi badania i obserwacje wykonane zostały przez osoby posiadające uprawnienia w zakresie nadzoru prac geologicznych. Profile gruntowe wraz z opisem przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów (zał. 4.1. – 4.8.), natomiast graficzną interpretację zalegania gruntów zobrazowano za pomocą przekrojów geotechnicznych (zał. 5.1. – 5.5.).

### **4.3. Badanie zagęszczenia za pomocą sondy DPL (SD-10)**

W odległości 1,0 m od otworu badawczego nr 4 wykonano sondowanie udarowe lekką sondą dynamiczną DPL (SD-10). Zbadano zagęszczenie rodzimych gruntów niespoistych zalegających w badanej strefie głębokościowej. W ramach prac kameralnych dokonano interpretacji sondowania dynamicznego (wyliczenie stopnia zagęszczenia, wskaźnika zagęszczenia). Wyniki badań zagęszczenia przedstawiono na karcie sondowania sondą DPL (SD-10) - zał. 6.

### **4.4. Sposób udokumentowania wyników**

W oparciu o wyniki wykonanych prac terenowych i kameralnych, opracowana została opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego, zawierająca załączniki wymienione w spisie treści oraz niniejszy komentarz.

## **5. Warunki gruntowo-wodne**

### **5.1. Geotechniczna charakterystyka podłoża**

Grunty występujące w podłożu dokumentowanego terenu ujęto w dwa pakiety geotechniczne o zbliżonych wartościach cech fizyko-mechanicznych:

- I. Grunty nasypowe – stwierdzone lokalnie w otworze nr 3 nasypy niebudowlane (niekontrolowane) sięgające głębokości 2,2 m p.p.t., mające w swym składzie piaski drobne i humus. Grunty te zakwalifikowano do usunięcia lub wymiany, parametrów geotechnicznych nie określono.
  
- II. Grunty niespoiste – plejstoceny osady lodowcowe w postaci piasków drobnych z domieszkami żwiru, średniozagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia w przedziale  $I_D=0,50-0,60$ .

Przypowierzchniową warstwę gruntów glebowych uznano za nienośną, zakwalifikowano do usunięcia, parametrów geotechnicznych nie określono.

Uzyskane wyniki szczegółowo zestawiono w tabeli „Parametry geotechniczne gruntów” - zał. 2. Wartości parametrów normowych zawartych w tabeli, określono metodą B (korelacyjną) w odniesieniu do cechy wiodącej:

- stopień zagęszczenia  $I_D$  – w oparciu o wyniki sondowania za pomocą sondy DPL, a także na podstawie obserwacji oporu gruntu przy wierceniu mechaniczno-obrotowym (w gruntach niespoistych).

## 5.2. Warunki hydrogeologiczne

W badanej strefie do maksymalnej głębokości 6,0 m p.p.t., wodę gruntową stwierdzono we wszystkich otworach, w obrębie piaszczystych osadów plejstocenu. Ze względu na znaczne odległości pomiędzy poszczególnymi otworami oraz różnice w rzędnych wylotów otworów, poziom zwierciadła swobodnego zmierzono na różnych głębokościach (2,6 – 4,7 m p.p.t.).

## 6. Wnioski

- 1) Zgodnie z kryteriami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania



geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463), na obszarze badań generalnie występują proste warunki gruntowe. Wybór odpowiedniej kategorii geotechnicznej uzależniony będzie głównie od głębokości planowanych wykopów oraz od charakteru konkretnego obiektu. Wykopy do 1,2 m zaliczają się do I kategorii geotechnicznej, natomiast poniżej tej głębokości np. przy fundamentach głębokich, a także przy budowach ziemnych czy konstrukcjach oporowych utrzymujących wodę, mamy do czynienia z II kategorią geotechniczną. Ostateczny wybór tej kategorii pozostawia się jednostce projektującej.

- 2) Wszystkie napotkane w trakcie wierceń mineralne grunty rodzime (pakiet II - średniozagęszczone piaski drobne z domieszkami żwiru) posiadają korzystne parametry geotechniczne dla posadowienia bezpośredniego projektowanych obiektów. Po wykonaniu wykopów rodzime grunty piaszczyste w podłożu zaleca się dodatkowo dogęścić.
- 3) Przypowierzchniowe grunty glebowe, a także mające marginalny charakter nasypy niebudowlane (pakiet I) nie mogą stanowić podłoża dla posadowienia bezpośredniego projektowanych obiektów. Grunty takie należy usunąć, bądź w zależności od potrzeb, wymienić na zagęszczony materiał piaszczysty (nasyp budowlany).
- 4) W badanej strefie do maksymalnej głębokości 6,0 m p.p.t., wodę gruntową stwierdzono we wszystkich otworach, w obrębie piaszczystych osadów plejstocenu. Ze względu na znaczne odległości pomiędzy poszczególnymi otworami oraz różnice w rzędnych wylotów otworów, poziom zwierciadła swobodnego zmierzono na różnych głębokościach (2,6 – 4,7 m p.p.t.). Wiercenia miały miejsce w październiku 2022 r., w związku z czym ówczesny stan wód gruntowych można uznać za średni. Należy wziąć pod uwagę możliwość okresowych wahań poziomu zwierciadła o ok. 0,5 m. Niemniej dla całej inwestycji można przyjąć, iż wody gruntowe nie będą stanowić przeszkody w trakcie robót ziemnych, jak i w czasie późniejszej eksploatacji obiektów.
- 5) Zwraca się uwagę, aby na dalszych etapach inwestycji, wodę opadową z rynien (bezpośrednio po montażu) odprowadzić jak najdalej od obiektów



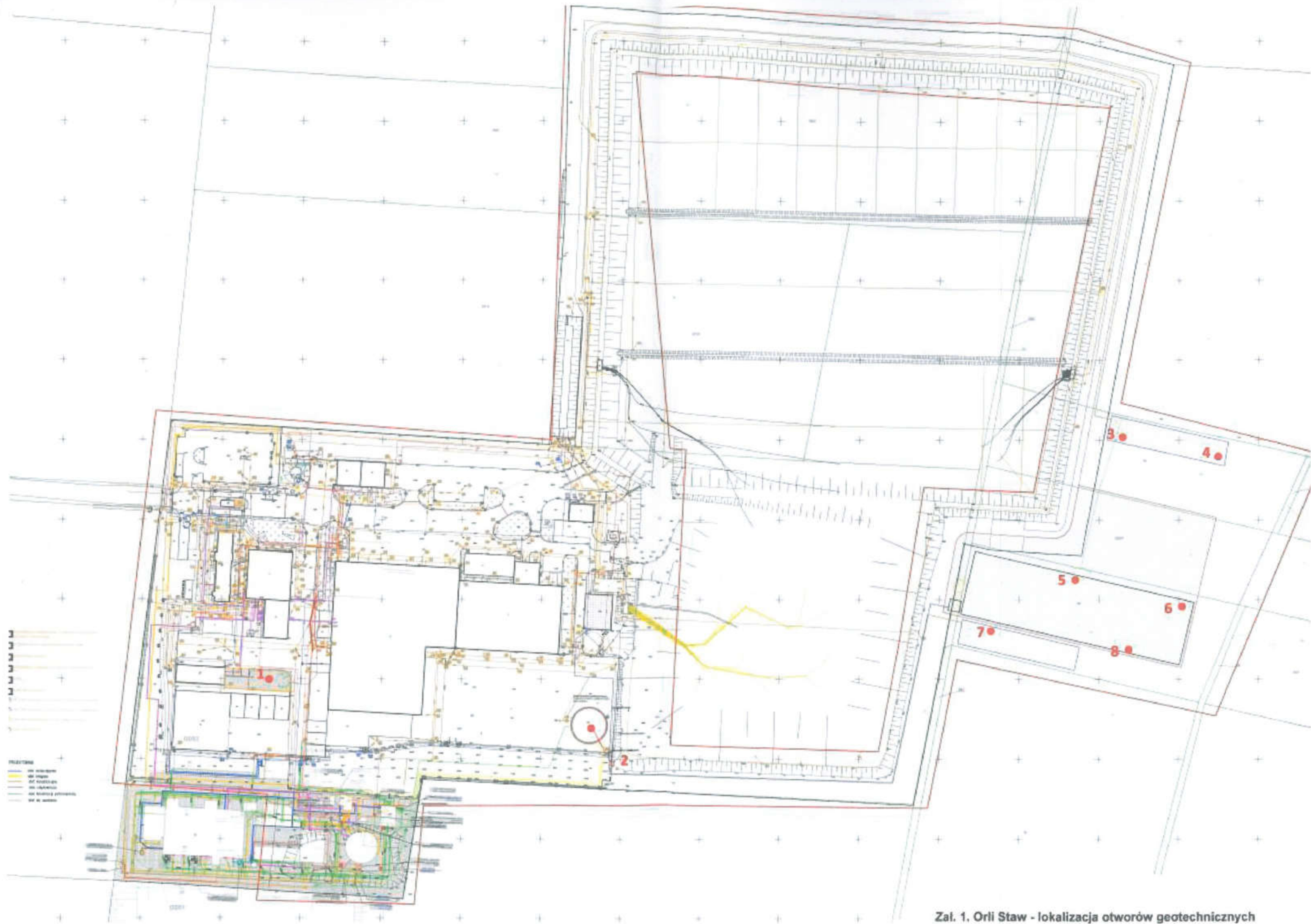
kubaturowych, aby infiltrująca woda nie wymywała piaszczystych gruntów spod fundamentów.

- 6) Strefa przemarzania w rejonie badań zgodnie z PN-B-03020:1981 wynosi  $H_z=0,8$  m p.p.t.
- 7) Warunki gruntowo-wodne przedstawione w niniejszej dokumentacji, po uwzględnieniu powyższych uwag, pozwalają na realizację przedmiotowej inwestycji.

## 7. Podstawy prawne i merytoryczne opracowania

- PN-EN 1997-1:2008 Geotechnika. Projektowanie geotechniczne Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 Geotechnika. Projektowanie geotechniczne Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- PN-EN ISO 14688-1:2006P Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
- PN-EN ISO 14688-2:2006P Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463).
- Prawo geologiczne i górnicze – ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r.

- Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych (GDDP Warszawa 1998)
- J. Kondracki, *Geografia regionalna Polski*, PWN Warszawa 2002



Zał. 1. Orli Staw - lokalizacja otworów geotechnicznych



PARAMETRY GEOTECHNICZNE GRUNTÓW wg PN-B-03020:1981 (wartości charakterystyczne)

Czwartorzęd		Stratygrafia
Plejstocen	Holocen	
		Profil litograficzny
		Opis litologiczno-genetyczny
Piaski drobne, lodowcowe	Grunty nasypowe (nasypy niebudowlane)	Grunty glebowe
II	I	-
Pd	nN	PDH
-	-	-
$I_p=0,50-0,60$	Zakwalifikowane do usunięcia lub wymiany - parametrów geotechnicznych nie określono	Zakwalifikowane do usunięcia lub wymiany - parametrów geotechnicznych nie określono
16,0		
1,75		
-		
30,4		
46202		
61908		
77386		
		Rodzaj gruntu
		Symbol konsolidacji
		Stan gruntu ( $I_L/I_D$ ) (z badań terenowych i laboratoryjnych)
		Wilgotność naturalna $W_n$ [%]
		Gęstość objętościowa ( $t/m^3$ )
		Spójność ( $C_u$ - kPa)
		Kąt tarcia wewnętrznego ( $\Phi_u^\circ$ )
		Moduł pierwotnego odkształcenia ( $E_0$ -kPa)
		Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej ( $M_0$ -kPa)
		Edometryczny moduł ścisłości wtórnej ( $M_0$ -kPa)

Opracował: mgr Wit Stanisław Witaszak

Załącznik 2.



## Legenda stosowanych symboli i oznaczeń - wg normy PN-86/B-02480

### Grunty nasypowe

nB	-nasyp budowlany
nN	-nasyp niebudowlany
B	-gruz betonowy
C	-gruz ceglany
ŻI	-żużel

### Grunty organiczne rodzime

H	-grunt próchniczny	lom 0-5%
Nm	-namul	lom 5-30%
Nmp	-namul piaszczysty	lom 5-30%
Nm $\pi$	-namul pylasty	lom 5-30%
T	-Torf	lom >30%

### Grunty mineralne rodzime

KW	-wietrzelnina
KWg	-wietrzelnina gliniasta
KR	-rumosz
KRg	-rumosz gliniasty
Ko,K	-otoczaki, kamienie
Ż	-żwir
Żg	-żwir gliniasty
Po	-pospółka
Pog	-pospółka gliniasta
Pr	-piasek gruby
Ps	-piasek średni
Pd	-piasek drobny
P $\pi$	-piasek pylasty
Pg	-piasek gliniasty
$\Pi$ p	-pył piaszczysty
$\Pi$	-pył
Gp	-głina piaszczysta
G	-głina
G $\pi$	-głina pylasta
Gpz	-głina piaszczysta zwięzła
Gz	-głina zwięzła
G $\pi$ z	-głina pylasta zwięzła
Ip	-ił piaszczysty
I	-ił
I $\pi$	-ił pylasty



### Inne grunty nietypowe nieobjęte normą

Kj	-kreda jeziorna
Kp	-kreda pizująca
Gy	-gytia
Cb	-węgiel brunatny
Gb	-gleba
CaCO <sub>3</sub>	-węgiel wapnia

### Stan gruntów spoistych

zw	-zwarty
pzw	-półzwarty
tpl	-twardoplastyczny
pl	-plastyczny
mpl	-miękkoplastyczny
pl	-płynny

### Stan gruntów niespoistych

ln	-luźny
szg	-średniozagęszczony
zg	-zagęszczony

### wilgotność

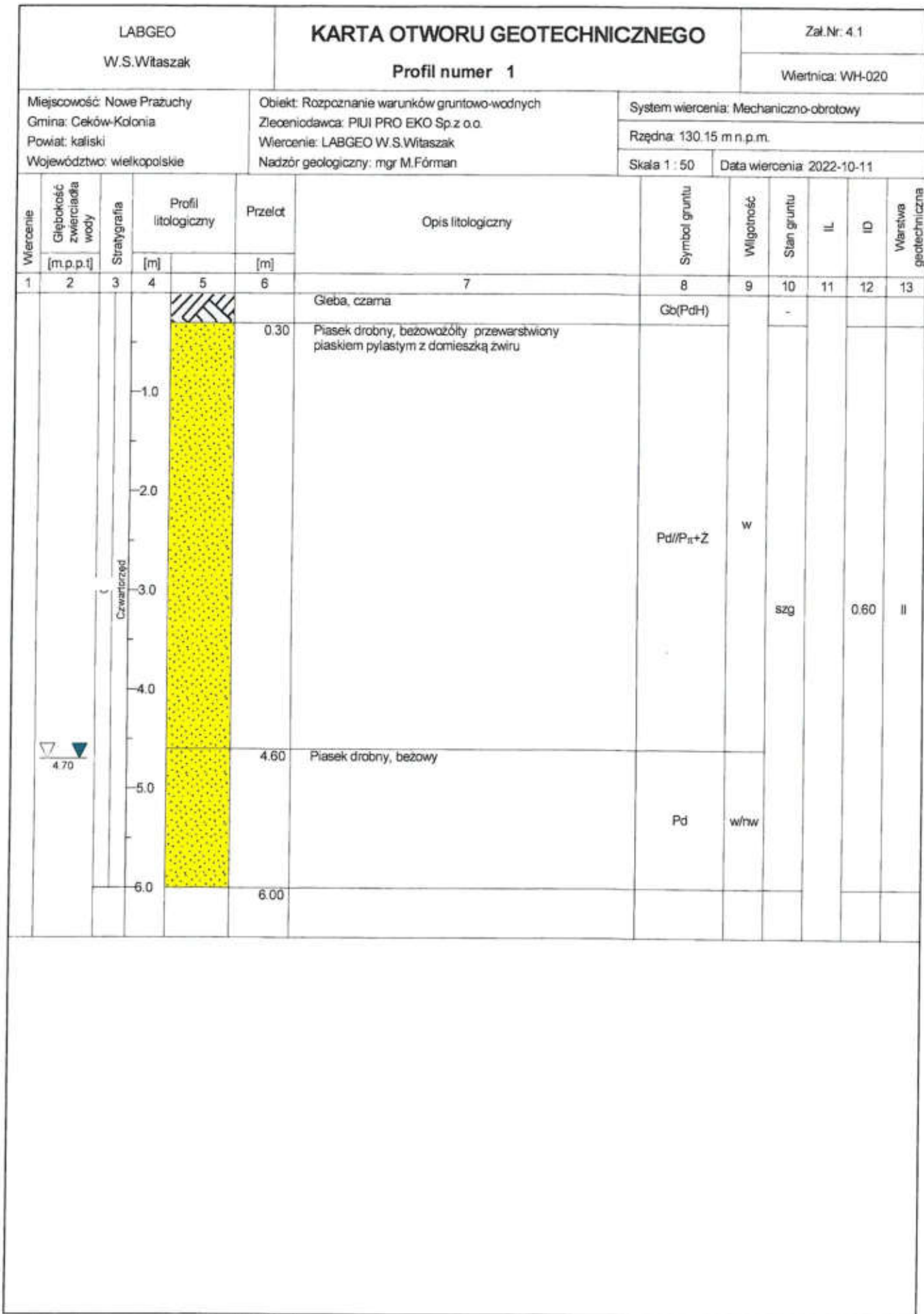
su	-suchy
mw	-małowilgotny
w	-wilgotny
m	-mokry
nw	-nawodniony

### Szrafury i oznaczenia zwierciadła wody

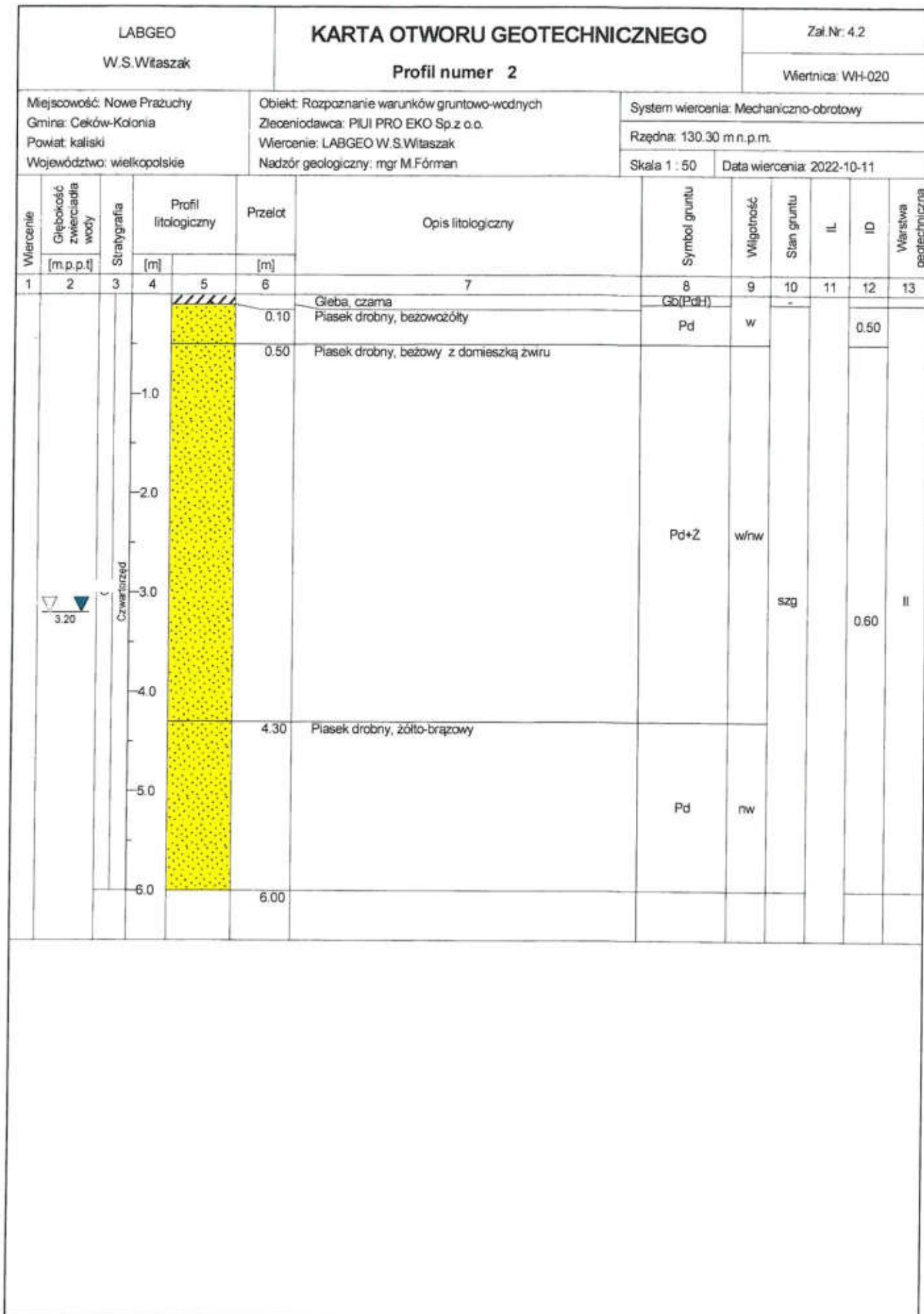
	gleba
	-nasypy budowlane, nasypy niebudowlane
	-piaski pylaste, piaski drobne
	-piaski średnie, piaski grube
	-pospółki, żwiry
	-grunty morenowe skonsolidowane - klasa genetyczna A*
	-grunty morenowe nieskonsolidowane i inne grunty skonsolidowane - klasa genetyczna B*
	-grunty spoiste nieskonsolidowane - klasa genetyczna C*
	-iły niezależnie od genezy - klasa genetyczna D*
	-grunty organiczne

	-zwierciadło swobodne
	-nawiercony poziom zwierciadła wody
	-ustabilizowany poziom zwierciadła wody
	-poziom sączeń
	-grunt nawodniony
$I_D=0.40$	-stopień zagęszczenia
$I_L=0.40$	-stopień plastyczności
IIA / IIIA	-symbol warstwy geotechnicznej

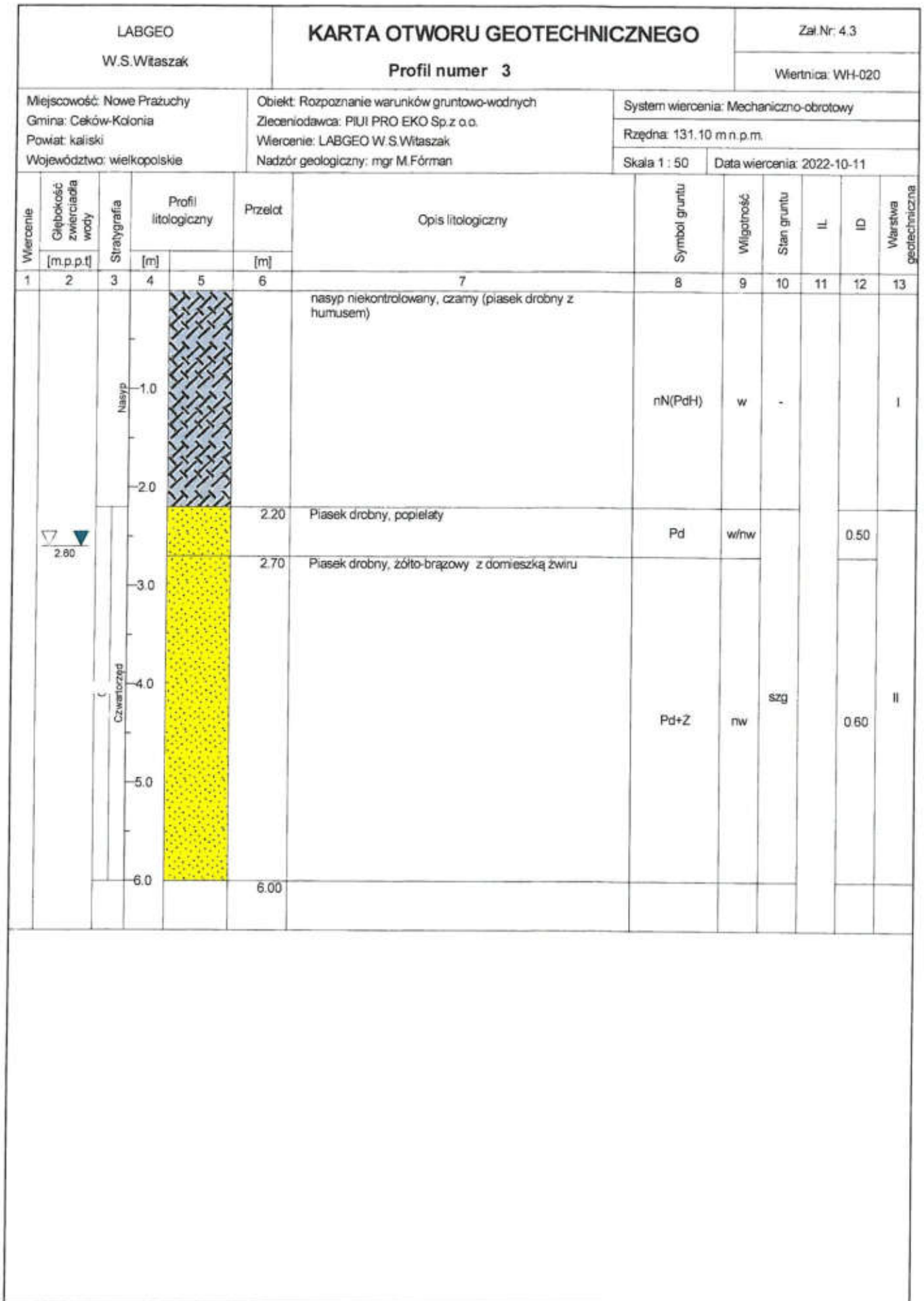
\* - klasa genetyczna wg PN-B/81-03020



Rysunek wykonano programem "GeoStar"

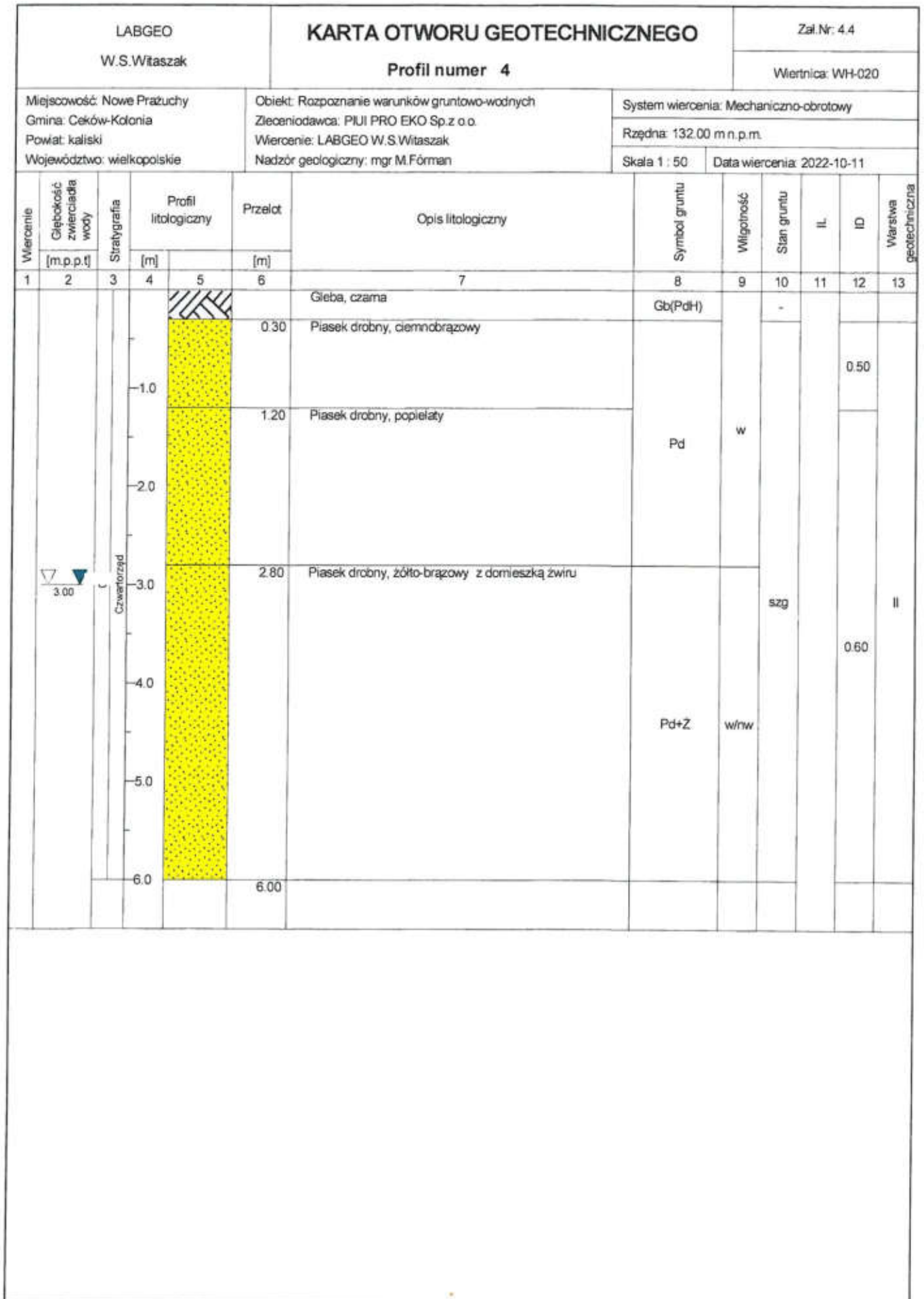


Rysunek wykonano programem "GeoStar"

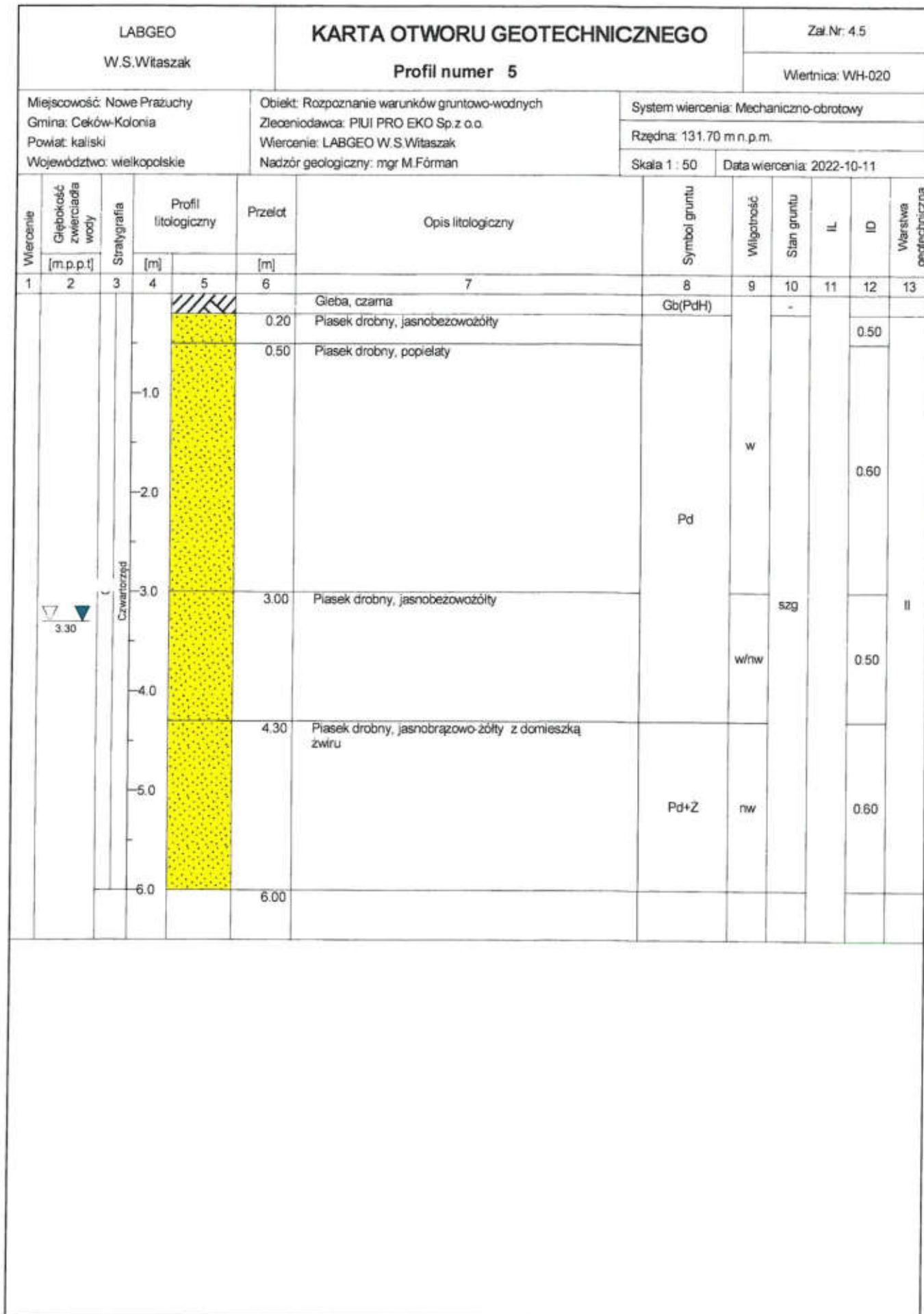


Rysunek wykonano programem "GeoStar"

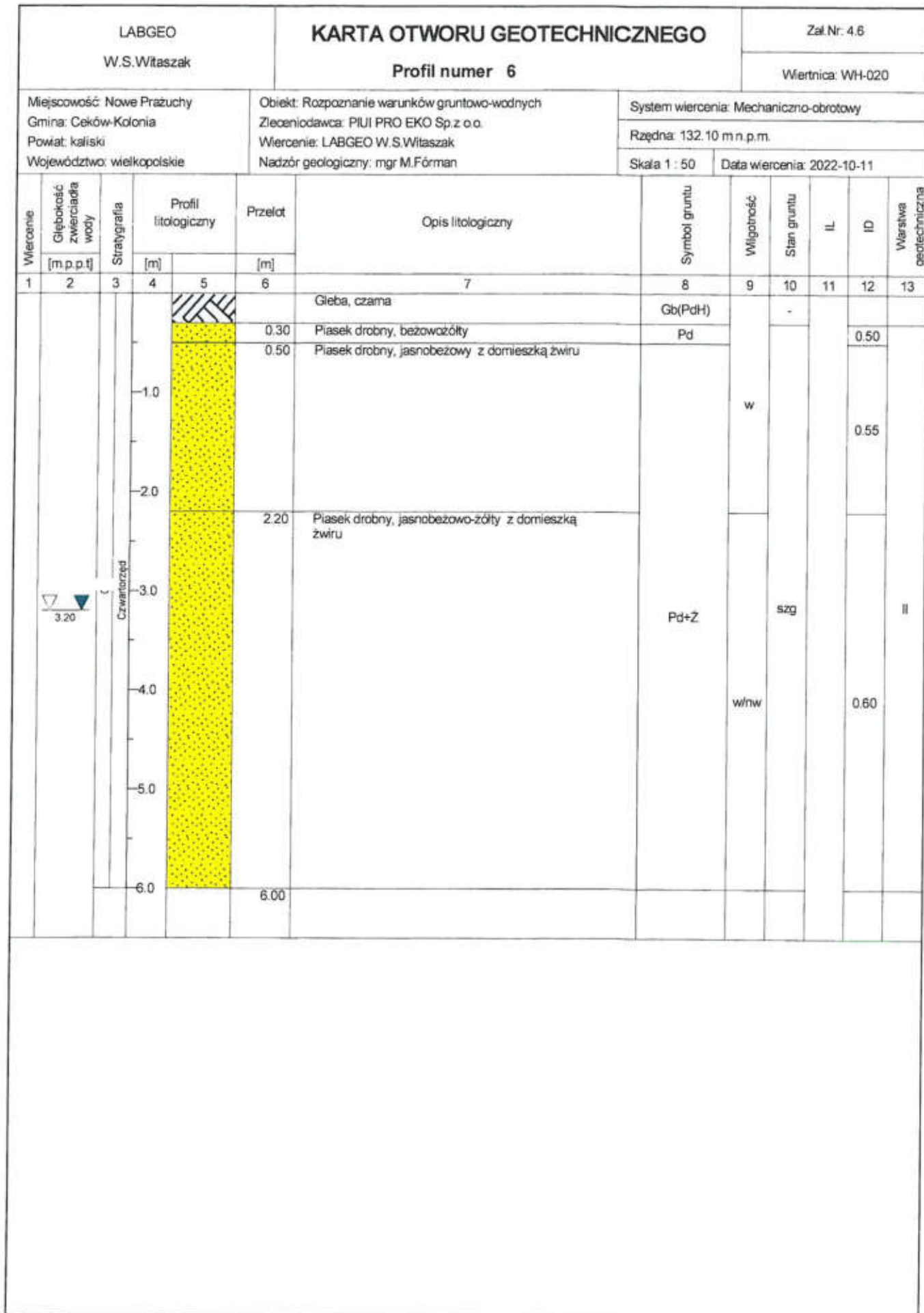




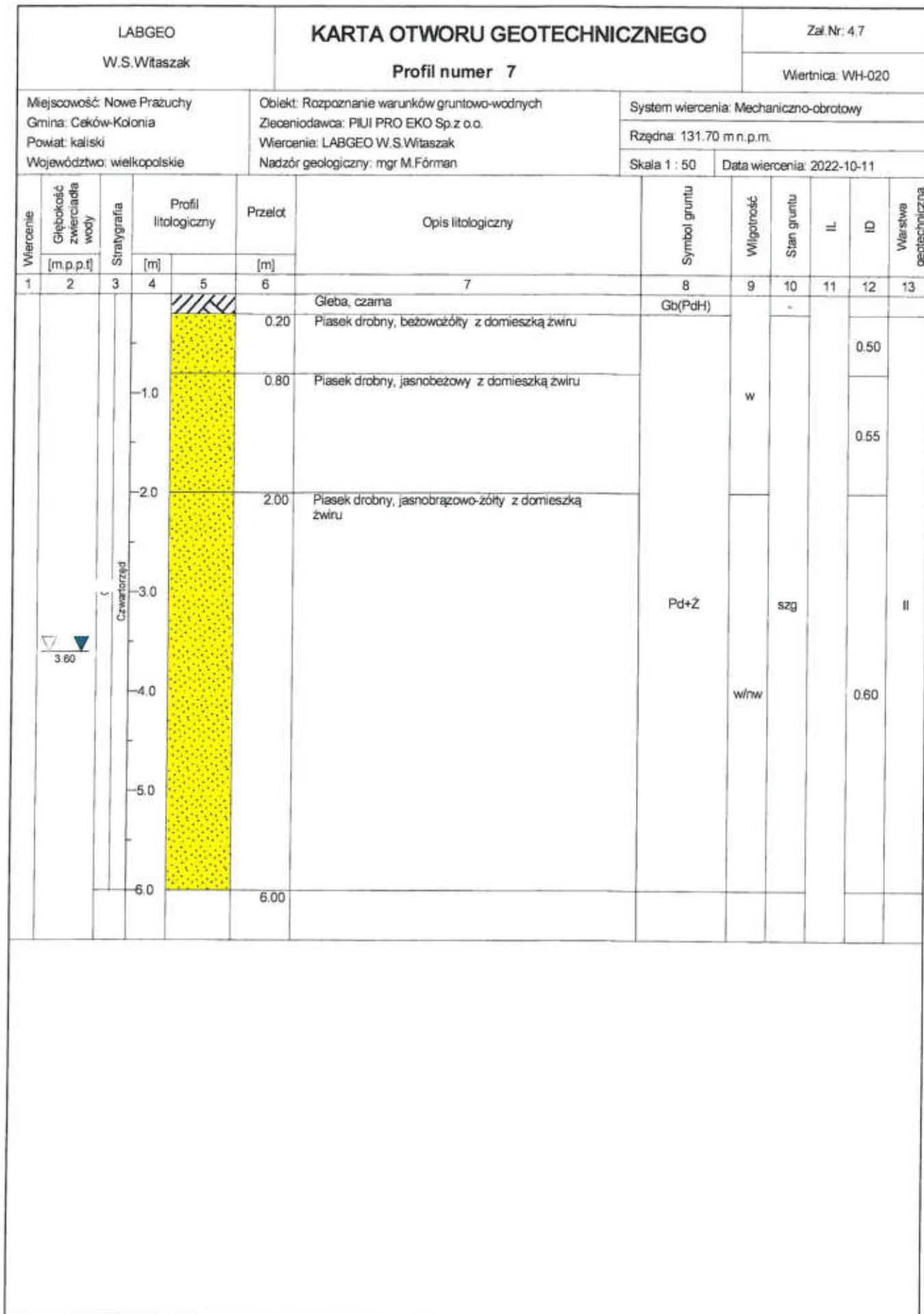
Rysunek wykonano programem "GeoStar"



Rysunek wykonano programem "GeoStar"

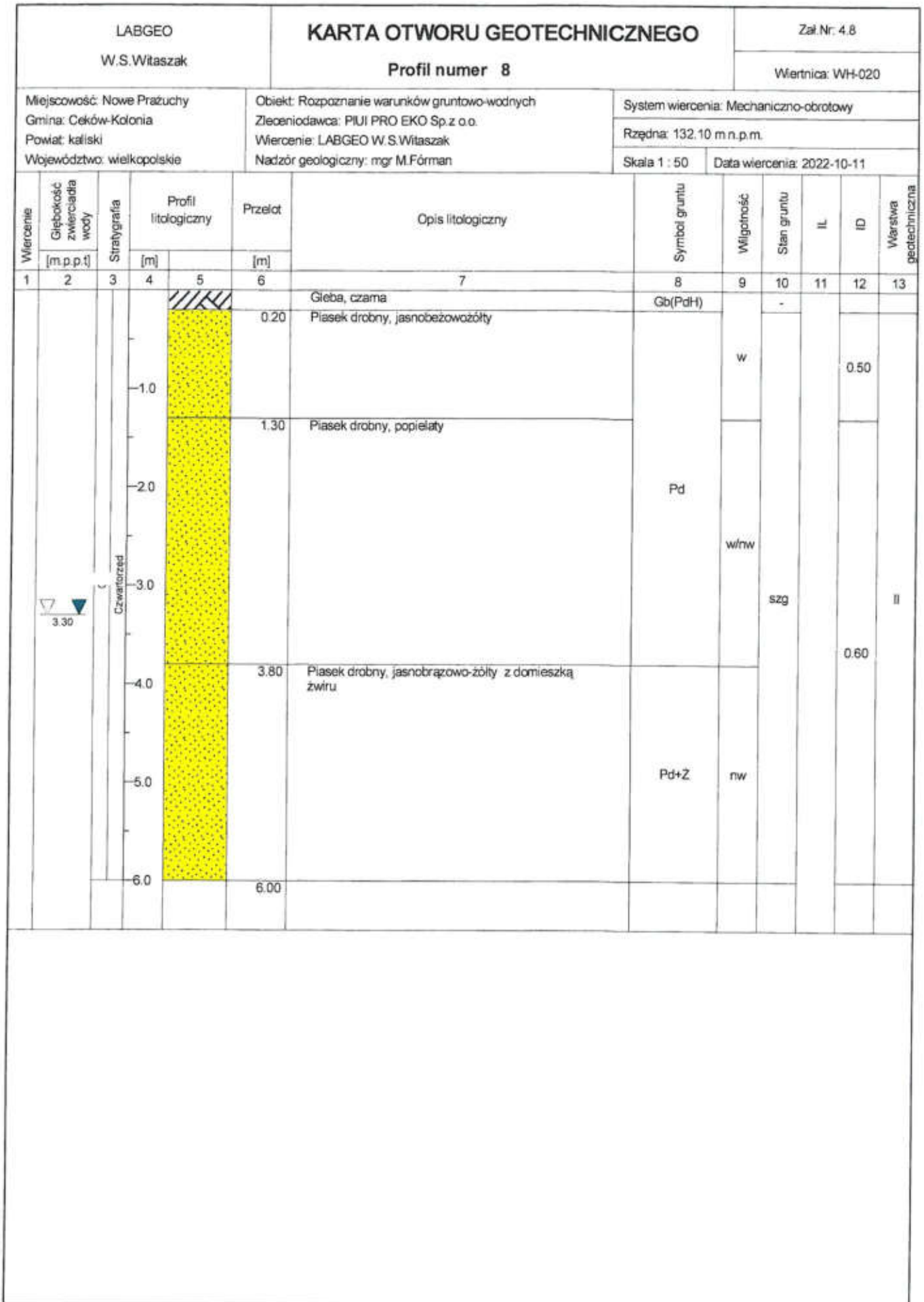


Rysunek wykonano programem "GeoStar"



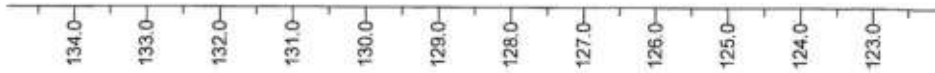
Rysunek wykonano programem "GeoStar"





Rysunek wykonano programem "GeoStar"

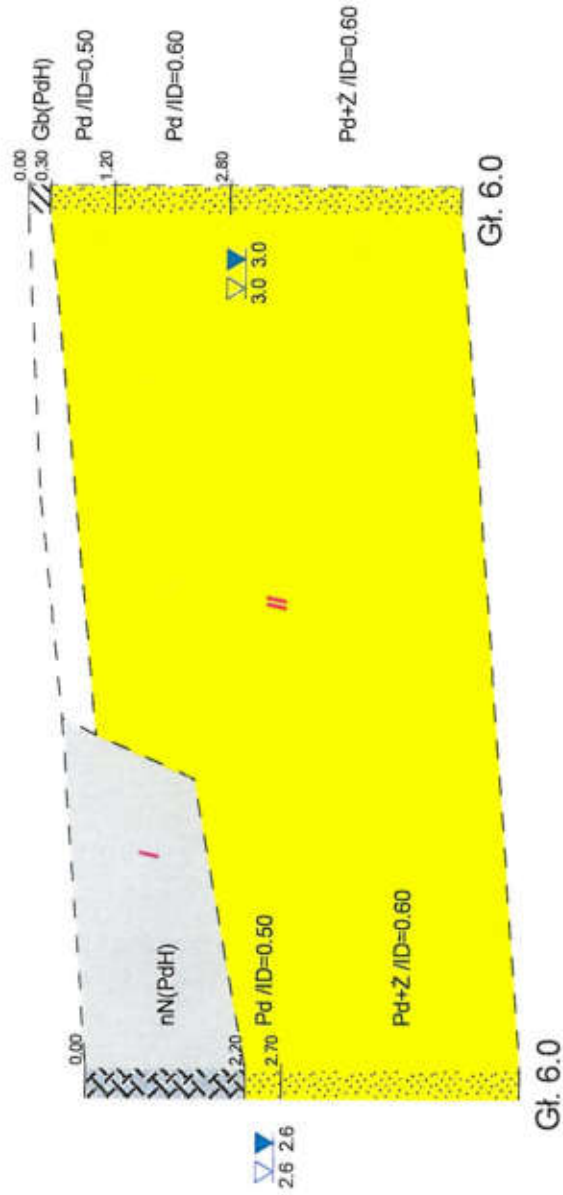
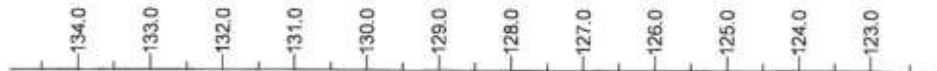
m n.p.m.



3  
131.10

4  
132.00

m n.p.m.



Skala

1: 500 / 100

LABGEO W.S. Witaszak

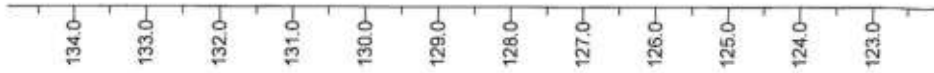
# Przekrój geotechniczny I

Zał.Nr  
5.1

Skala  
500  
1: 100

LABGEO W.S. Witaszak		Podpis	
Data	Nazwisko		
10.2022	mgr A.Lipinski		
10.2022	mgr W.S.Witaszak		

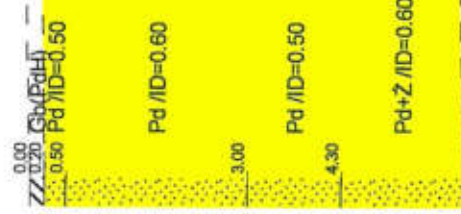
m n.p.m.



Skala

1:  $\frac{500}{100}$

5  
 $\frac{131.70}{}$



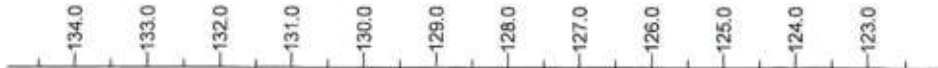
Gł. 6.0

6  
 $\frac{132.10}{}$



Gł. 6.0

m n.p.m.



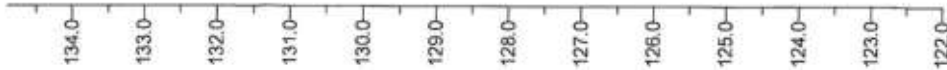
68.8m

5

6

LABGEO W.S. Witaszak				Zał.Nr	5.2
Przekrój geotechniczny II		Podpis		Skala	500 1: 100
Data	Nazwisko				
10.2022	mgr A. Lipiński				
10.2022	mgr W.S. Witaszak				

m n.p.m.



7  
131.70

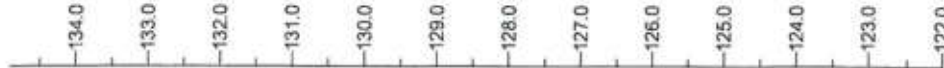
0.00  
0.20 Gb(PdH)  
Pd+Z /ID=0.50  
0.80  
Pd+Z /ID=0.55  
2.00  
Pd+Z /ID=0.60

3.6 3.6

Skala  
1: 500  
100

Gł. 6.0

m n.p.m.



8  
132.10

0.00  
0.20 Gb(PdH)  
Pd /ID=0.50  
1.30  
Pd /ID=0.60  
3.80  
Pd+Z /ID=0.60

3.3 3.3

Gł. 6.0

7

87.0m

8

LABGEO W.S. Witaszak		Zał.Nr 5.3
Opracował	Nazwisko mgr A. Lipiński	Skala 500 1: 100
Weryfikował	mgr W.S. Witaszak	
Data 10.2022	Podpis	
Data 10.2022		
<b>Przekrój geotechniczny III</b>		



m.n.p.m.



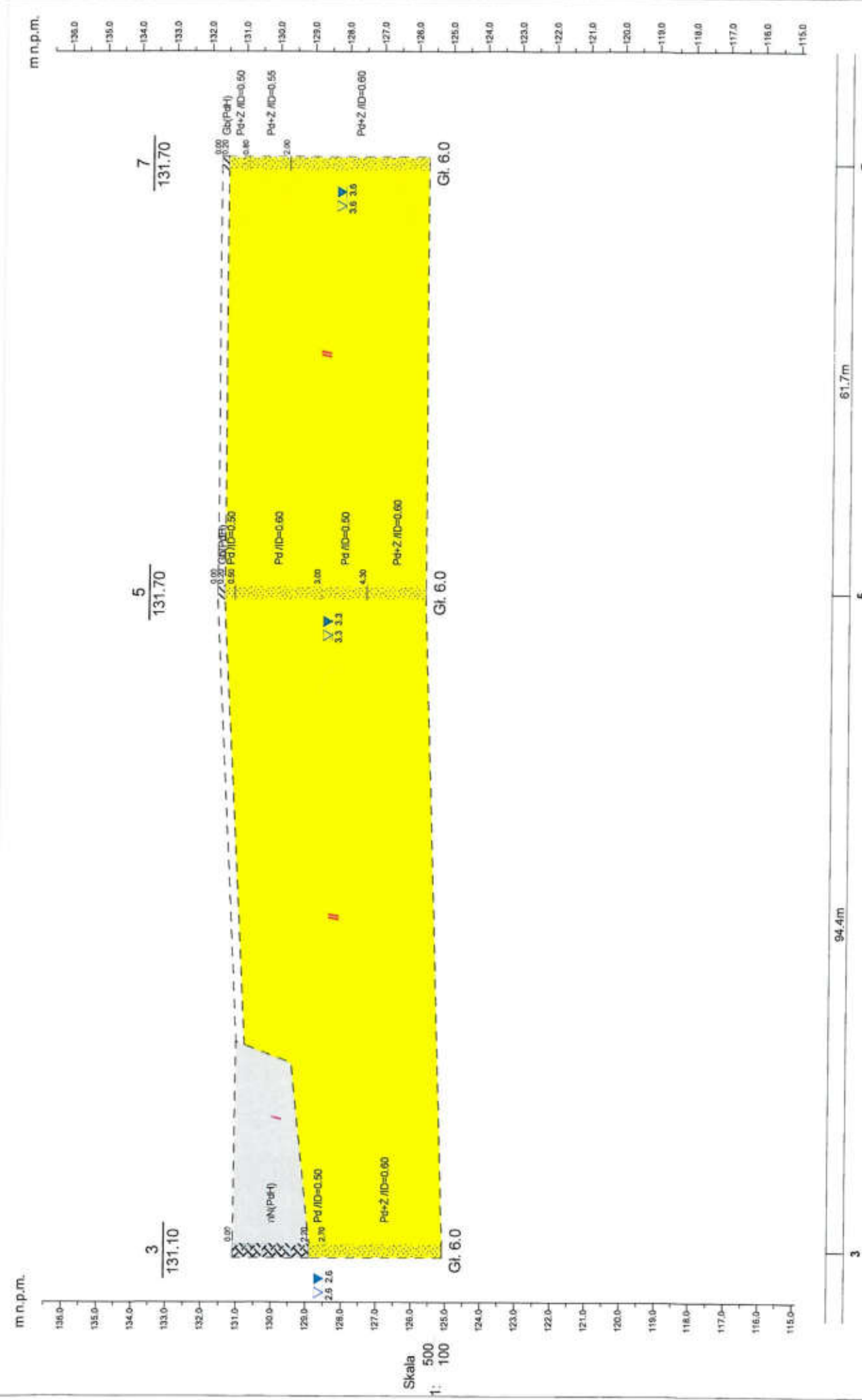
3  
131.10

5  
131.70

7  
131.70



m.n.p.m.



Skala  
500  
1: 100

94.4m

61.7m

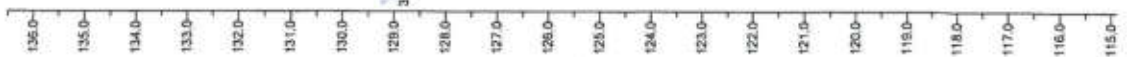
3

5

7

LABGEO W.S. Właszak		Zal./Nr	5, 4
Opracował	mgr A.L. Jędrski	Skala	500
Weryfikował	mgr W.S. Właszak	1:	100
Przekrój geotechniczny IV			

m n.p.m.

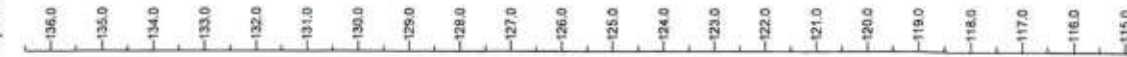


4  
132.00

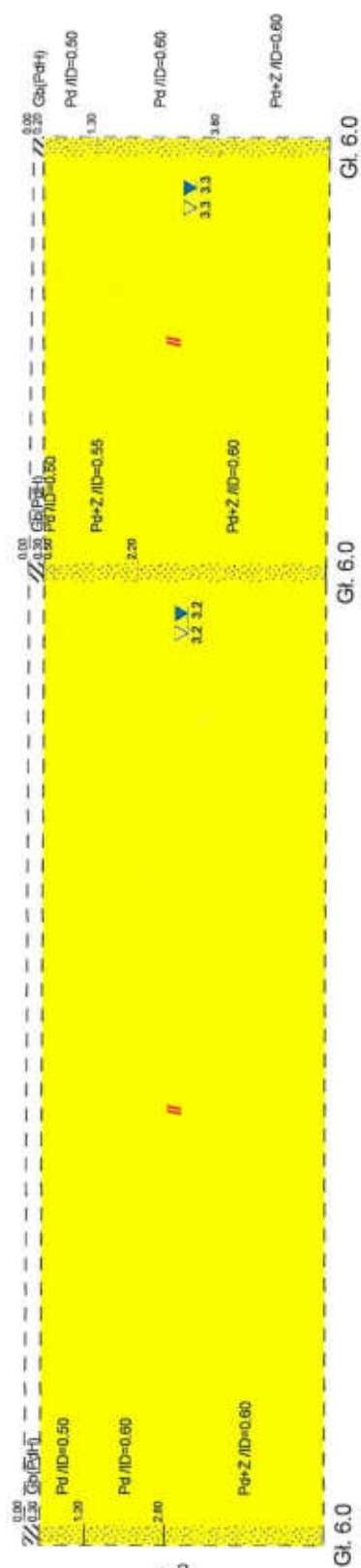
6  
132.10

8  
132.10

m n.p.m.



Skala  
500  
1: 100



96.6m

42.8m

4

6

8

LABGEO W.S. Wlasiak		Zal.Nr 5.5
Opracował mgr A. Lipiński	Podpis	Skala 1: 500
Weryfikował mgr W.S. Wlasiak		1: 100

# Przekrój geotechniczny V

# KARTA SONDOWANIA SONDĄ DYNAMICZNĄ LEKKĄ DPL (SD-10)

Zał. 6.

**Temat:**

Rozbudowa ZUOK Orli Staw w m. Nowe Prażuchy

**Data:**

**Lokalizacja:**

1m od otworu nr 4

11.10.2022

GŁĘBOKOŚĆ [m]	POZIOM WODY [m]	PROFIL LITOLOGICZNY	LICZBA UDARÓW	STOPIEŃ ZAGĘSZCZENIA ID	ŚREDNI STOPIEŃ ZAGĘSZCZENIA	WSKAŹNIK ZAGĘSZCZENIA Is	ŚREDNI WSKAŹNIK ZAGĘSZCZENIA	ILOŚĆ UDARÓW NA 10 CM WBICIA SONDY						
								4	10	20	25	30	40	50
								luźny	średniozagęszczony			zagęszczony		
0,5		Gb	2											
			3	0,28		0,90								
1,0		Pd	6	0,40		0,92								
			8	0,46		0,93								
			8	0,46		0,93								
			11	0,52		0,94								
			9	0,48	0,49	0,94							0,94	
			10	0,50		0,94								
1,5		Pd	9	0,48		0,94								
			8	0,46		0,93								
			9	0,48		0,94								
			10	0,50	0,52	0,94							0,94	
			14	0,56		0,95								
			18	0,61		0,96								
2,0		Pd	15	0,58		0,95								
			14	0,56		0,95								
			14	0,56	0,58	0,95							0,95	
			17	0,60		0,96								
			16	0,59		0,96								
			16	0,59		0,96								
2,5		Pd												
3,0	3,0	Pd												
3,5		Pd												
4,0		Pd												

Wykonano zgodnie z normą PN-B-04452:2002.

Sondowanie wykonał: *mgr Mateusz Fórman*

Opracował: *mgr Wit Witaszak*