

# **Załącznik nr 5**

Dokumentacja badań podłoża gruntowego pod  
kanalizację – sierpień 2021 r.

Pracownia Projektowa  
**GEOEKO**  
dr Andrzej Kraiński

Dane firmy:  
adres: ul. Drzonków - Rotowa 18,  
66-004 Zielona Góra  
NIP: 929-101-99-76

Dane kontaktowe:  
adres: Zielona Góra,  
ul. Morelowa 29/5  
tel.: 604 850 217  
e-mail: andrzej.kraiński@wp.pl



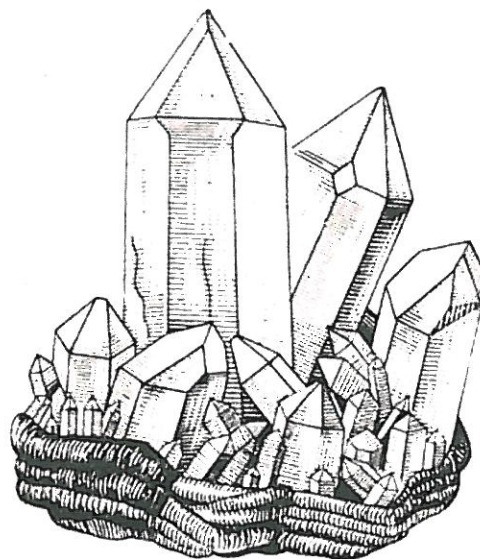
## OPINIA GEOTECHNICZNA do PFU w KOŻUCHOWIE

Opracowanie:

dr Andrzej Kraiński  
upr. geol. 070683, 050779

mgr Paulina Kobyłecka

Two handwritten signatures in blue ink are present. One is a cursive signature, likely of dr Andrzej Kraiński, and the other is a more stylized signature, likely of mgr Paulina Kobyłecka.



Zielona Góra, sierpień 2021

- ✦ Ujęcia wody
- ✦ Badania geotechniczne
- ✦ Badania geologiczne
- ✦ Badania laboratoryjne
- ✦ Wycena informacji
- ✦ Odwodnienia wykopów
- ✦ Piezometry - monitoring
- ✦ Pompy ciepła
- ✦ Zagęszczenie gruntów
- ✦ Stateczność skarp
- ✦ Odbiory wykopów
- ✦ Operaty wodnoprawne
- ✦ Złoże kruszyw
- ✦ Nadzór inwestorski
- ✦ Projekty geotechniczne

## **SPIS TREŚCI**

1. Wstęp
2. Ustalenie kategorii geotechnicznej
3. Środowisko geograficzne
4. Opis budowy geologicznej
5. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych
6. Charakterystyka warunków geotechnicznych
7. Wnioski

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

1. Mapy dokumentacyjne
2. Karty otworów geotechnicznych
3. Zestawienie parametrów geotechnicznych
4. Objasnienia symboli i znaków

## 1. Wstęp

W związku z planowaną inwestycją dotyczącą opracowania PFU zachodzi potrzeba oceny warunków geotechnicznych. W tym celu wykonano przede wszystkim:

- 5 otworów badawczych (sonda z próbnikiem przelotowym DN 36 – 50 mm) do głębokości 3,0 m p.p.t.,
- badania makroskopowe,
- obserwacje obecności wody podziemnej w otworach,
- pobór próbek gruntu do badań laboratoryjnych,
- niezbędne badania laboratoryjne,
- badania wykonywane były z powierzchni terenu,
- lokalizację otworów geotechnicznych pokazano na mapach w skali ~1: 3000 (zał.1.1-1.2) oraz w skali ~1: 2000 (zał.1.3-1.4).
- wyniki prac i badań zestawiono w formie prezentowanej, która obejmuje tekst wraz z załącznikami,
- zakres badań (lokalizację otworów oraz ich głębokość) ustalono z Inwestorem i Projektantem.

Charakter opracowania jest zgodny z założeniami ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 (z późniejszymi zmianami), Dz. U. Nr 89, poz. 414 oraz z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, Dz. U. 2012 poz. 463.

W prezentowanym opracowaniu wykorzystano, oprócz wykazu na stronie 3 i 4 tekstu, również:

- dostępne materiały archiwalne geotechniczne,
- dostępne materiały archiwalne geologiczne,
- mapy specjalistyczne, w tym geologiczne, hydrogeologiczne, geologiczno - inżynierskie, morfologiczne i hydrograficzne,
- roczniki hydrologiczne stanów wody podziemnej.

### WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW POMOCNICZYCH

- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 26 marca 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo geologiczne i górnicze, Dz. U. 2020 poz. 1064.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, Dz. U. 2012, poz. 463.
- PN-B-02479. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne
- PN-B-02481. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-06050. Geotechnika. Roboty ziemne.
- PN-B-04452. Geotechnika. Badania polowe.
- 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.
- Dembicki E. (red.) – 1987 – Fundamentowanie, 2 tomy. Arkady, Warszawa.
- Grabowski Z., Pisarczyk S., Obrycki M. – 1999 – Fundamentowanie. Politechnika Warszawska.
- Kostrzewski W. – 1980 – Mechanika gruntów. Parametry geotechniczne gruntów budowlanych oraz metody ich wyznaczania. PWN. Warszawa.
- Kotowski J., Kraiński A. – 2000 – Geologia inżynierska. Sporządzanie dokumentacji geologiczno - inżynierskiej. Zielona Góra.
- Kowalski W. C. – 1988 – Geologia inżynierska. Wydawnictwa geologiczne. Warszawa.
- Myślińska E. – 1998 – Laboratoryjne badania gruntów. PWN. Warszawa.
- Pisarczyk S. – 2001 – Gruntoznawstwo inżynierskie. PWN. Warszawa.
- Puła O., Rybak C., Sarniak W. – 1999 – Fundamentowanie. Projektowanie posadowień. Wrocław.
- Wiłun Z. – 1987 – Zarys geotechniki. WKŁ. Warszawa.
- Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T. – 2011 – projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7, ITB Warszawa.

#### **GENERALNE UWAGI DOTYCZĄCE BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO:**

Niniejsza opinia geotechniczna została opracowana na podstawie badań przeprowadzonych w zakresie zgodnym ze zleceniem Zleceniodawcy z należytą starannością na każdym etapie prac. Korzystając z niniejszej opinii geotechnicznej należy jednak uwzględnić wymienione poniżej generalne uwagi, które przedstawia się po analizie wcześniejszych doświadczeń autorów oraz ogólnej wiedzy geologicznej:

a. rozpoznanie budowy geologicznej ma charakter punktowy. Dokładność określenia rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu poszczególnych warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych (miejsc wierceń i sondowań). Mapy oraz przekroje geotechniczne opracowano na podstawie interpolacji oraz ekstrapolacji i przedstawiają one możliwy (domniemany/przypuszczalny) przebieg warstw pomiędzy poszczególnymi punktami badawczymi. Przekroje geotechniczne opracowane zostały wyłącznie w celu ogólnego przedstawienia budowy geologicznej podłoża;

b. dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych od około +/- 10 cm (dla sondowań) do +/- 20 cm (dla wierceń) i wynika z techniki wykonanych badań oraz dokładności urządzenia badawczego;

c. dokładność określenia nawierconego poziomu wody gruntowej oraz dokładność pomiaru poziomu sączeń są takie same jak dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych. Natomiast dokładność określenia ustabilizowanego poziomu wody gruntowej wynosi +/- 5 cm. Wszystkie pomiary poziomu wody gruntowej dotyczą wyłącznie danego okresu pomiaru – dnia wykonania tego pomiaru. Wahania lustra wody gruntowej w ciągu roku i w cyklach wieloletnich, w zależności od budowy geologicznej i lokalnych warunków hydrometeorologicznych mogą wynosić od kilkudziesięciu centymetrów do kilku metrów;

d. miąższość nasypów antropogenicznych pomiędzy poszczególnymi punktami badawczymi może być zróżnicowana – większa lub mniejsza niż wykazana w wykonanych otworach badawczych i sondowaniach, podobnie skład nasypów może być zróżnicowany. Nie można również wykluczyć występowania w podłożu terenu badań niezainwentaryzowanych

(nie zaznaczonych na mapie) podziemnych instalacji oraz fragmentów starych fundamentów i posadzek – nienawierconych w wykonanych punktach badawczych;

e. niniejsza opinia geotechniczna została opracowana w zakresie adekwatnym dla konkretnej inwestycji – zgodnie ze zleceniem Zleceniodawcy. W przypadku zmiany rodzaju inwestycji lub jej lokalizacji, zakres badań (np. liczba punktów badawczych, głębokość sondowań/wierceń) może być niewystarczający dla zaprojektowania oraz zrealizowania robót ziemnych i fundamentowych;

f. w przypadku stwierdzenia – podczas robót ziemnych lub fundamentowych – jakichkolwiek niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionych w niniejszej Opinii geotechnicznej, należy niezwłocznie skontaktować się z autorami niniejszego opracowania.

## **2. Ustalenie kategorii geotechnicznej**

Kategorię geotechniczną dla obiektu budowlanego ustala się w oparciu o dwa kryteria, tj.:

- charakterystykę obiektu,
- warunki gruntowe.

Planowana inwestycja dotyczy opracowania PFU.

Warunki podłoża proponuje się zaliczyć do prostych. Wynika to z:

- występowania gruntów niejednorodnych pod względem litologicznym,
- występowania gruntów niejednorodnych pod względem genetycznym,
- występowania gruntów nasypowych,
- lokalnego występowania wody podziemnej.

W oparciu o powyższe przesłanki proponuje się zaliczenie projektowanego przedsięwzięcia do I KATEGORII GEOTECHNICZNEJ.

Uwzględniono przy tym zalecenia wynikające z:

1. Polska Norma PN-B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
2. ENV 1997-1 „EUROCODE 7” Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
3. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, Dz. U. 2012 poz. 463.

## **3. Środowisko geograficzne**

Badaniami objęto fragment terenu położony przy ul. Dworcowej, Krętej i Hożej na terenie miasta Kozuchów oraz przy ul. Wichrowe Wzgórze w Podbrzeziu Dolnym i w Cziradzu (gm. Kozuchów).

Pod względem geomorfologicznym obszar ten leży na północnym skłonie Wzgórz Dalkowskich (nr 318.42 w podziale J. Kondrackiego), stanowiących część Wału Trzebnickiego. Wzgórze Dalkowskie są zaburzona glacitektonicznie morenę czołową zlodowacenia Warty.

W aspekcie hydrograficznym jest to zlewnia rzeki Odry. W otoczeniu badanego terenu znajdują się ciek wodne - Kozusznica oraz Rudzianka będące częścią zlewni Odry.

## **4. Opis budowy geologicznej**

Budowa geologiczna została rozpoznana do głębokości 3,0 m p.p.t. Stwierdzono występowanie osadów czwartorzędowych – plejstoceniowych, reprezentowanych przez



wodnolodowcowe piaski podścielone neogeńskimi jeziornymi iltami i glinami. Grunty podłoża są zaburzone glacitektonicznie.

Bezpośrednio pod powierzchnią terenu znajduje się warstwa nasypów niebudowlanych i gleby o miąższości ok. 0,2 – 0,9 m. W miejscach nieobjętych wierceniami wartość ta może być wyższa.

Budowę geologiczną zaprezentowano na załączonych kartach otworów geotechnicznych (zał. 2).

## 5. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

Woda gruntowa występuje, jako poziom wody zawieszony w stropie glin i iltów – sączenia oraz jako swobodne lustro wody: na głębokości 1,1 – 2,7 m p.p.t. Odwodnienie wykopów możliwe wyłącznie, jako pompowanie bezpośrednie wody z wykopu.

## 6. Charakterystyka warunków geotechnicznych

Zgodnie z wynikami prac i badań oraz wymogami norm i literatury, występujące w podłożu grunty zaliczono do trzech warstw geotechnicznych, tj.:

- WARSTWA I – stanowią ją nasypy niebudowlane [Mg] i gleba [H], są to grunty nienośne;
- WARSTWA II – reprezentowana jest przez wodnolodowcowe piaski średnioziarniste [MSa] (lokalnie piaski drobnoziarniste [FSa]), są to grunty w stanie średniozagęszczonym, o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,40$  – jako wartość wyrowadzona;
- WARSTWA III – stanowią ją neogeńskie ily [Cl] jeziorne (podrzędnie gliny pylaste [saclSi] i pyły [Si]); są to grunty w stanie twaroplastycznym o stopniu plastyczności  $I_L = 0,10$  – wartość wyrowadzona; symbol dla gruntów spoistych: D, grunty te łatwo uplastyczniają się w obecności wody podczas robót ziemnych; są to grunty pęczniące! – ekspansywne.

Pozostałe wartości parametrów geotechnicznych gruntów podano na zał. 3. Wynikają one z korelacji podanych w normach i literaturze.

## 7. Wnioski

7.1. W analizowanym podłożu występują następujące grunty:

- WARSTWA I – nasypy niebudowlane [Mg] i gleba [H], są to grunty nienośne;
- WARSTWA II – piaski średnioziarniste [MSa] (lokalnie piaski drobnoziarniste [FSa]), są to grunty w stanie średniozagęszczonym;
- WARSTWA III – ily [Cl] (podrzędnie gliny pylaste [saclSi] i pyły [Si]); są to grunty w stanie twaroplastycznym, grunty te łatwo uplastyczniają się w obecności wody podczas robót ziemnych; są to grunty pęczniące! – ekspansywne.

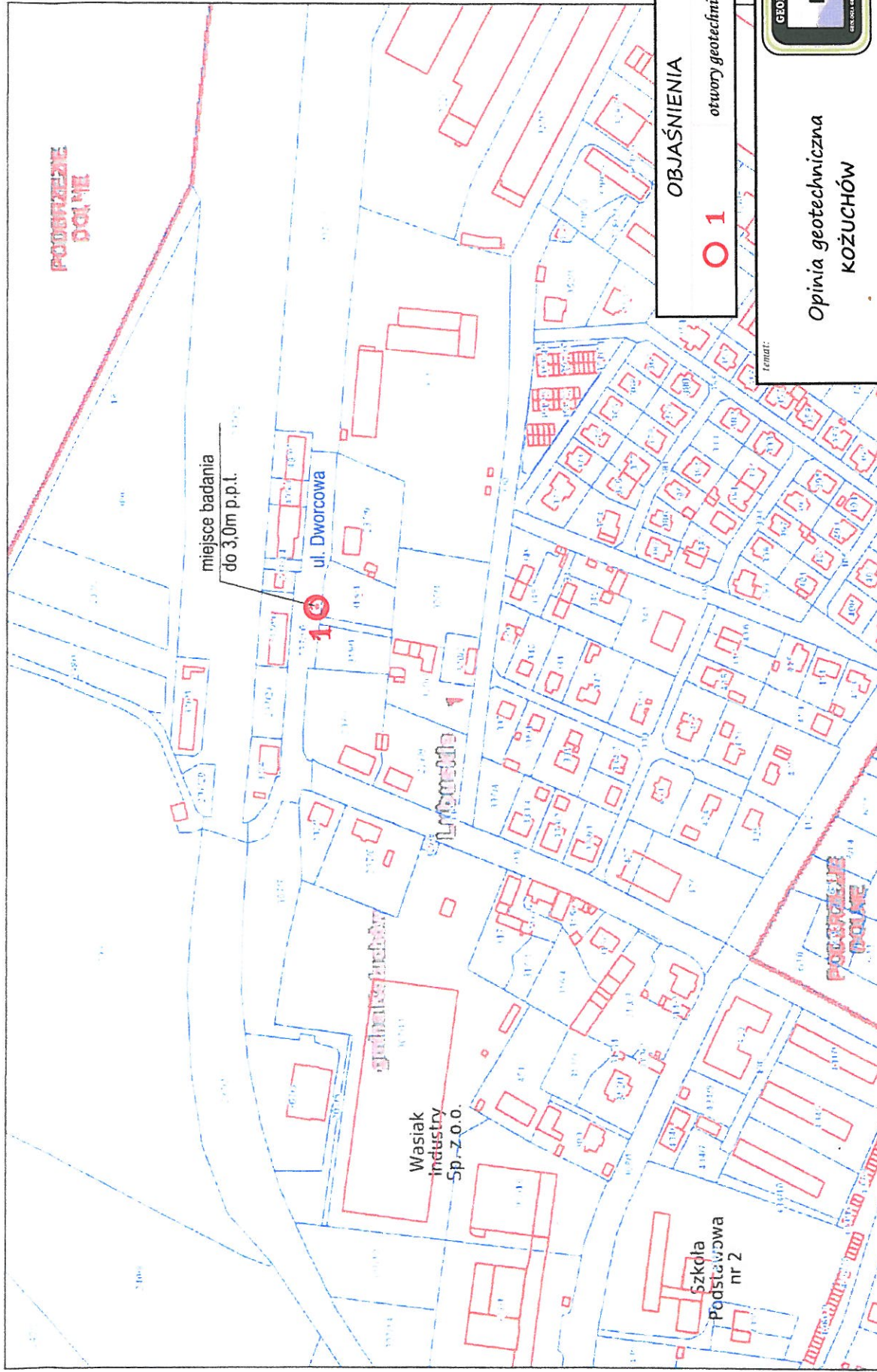
7.2. Woda gruntowa:

- występuje, jako poziom wody zawieszony w stropie glin i iltów – sączenia oraz jako swobodne lustro wody: na głębokości 1,1 – 2,7 m p.p.t.;
- odwodnienie wykopów możliwe wyłącznie, jako pompowanie bezpośrednie wody z wykopu.

7.3. Podane warunki geotechniczne są generalnie zgodne z danymi archiwalnymi oraz literaturą.



Kozuchów - System Informacji Przestrzennej  
skala 1 : 3000



**O 1**  
OBJAŚNIENIA  
otwory geotechniczne

temat: **Opinia geotechniczna KOZUCHÓW**

opracowanie: **wygr Paulina Kobytecka**

treść załącznika: **Mapa dokumentacyjna**

nr saf: **1.1**      skala: **~1:3000**      data: **sierpień 2021**

Logo: **GEOEKO**

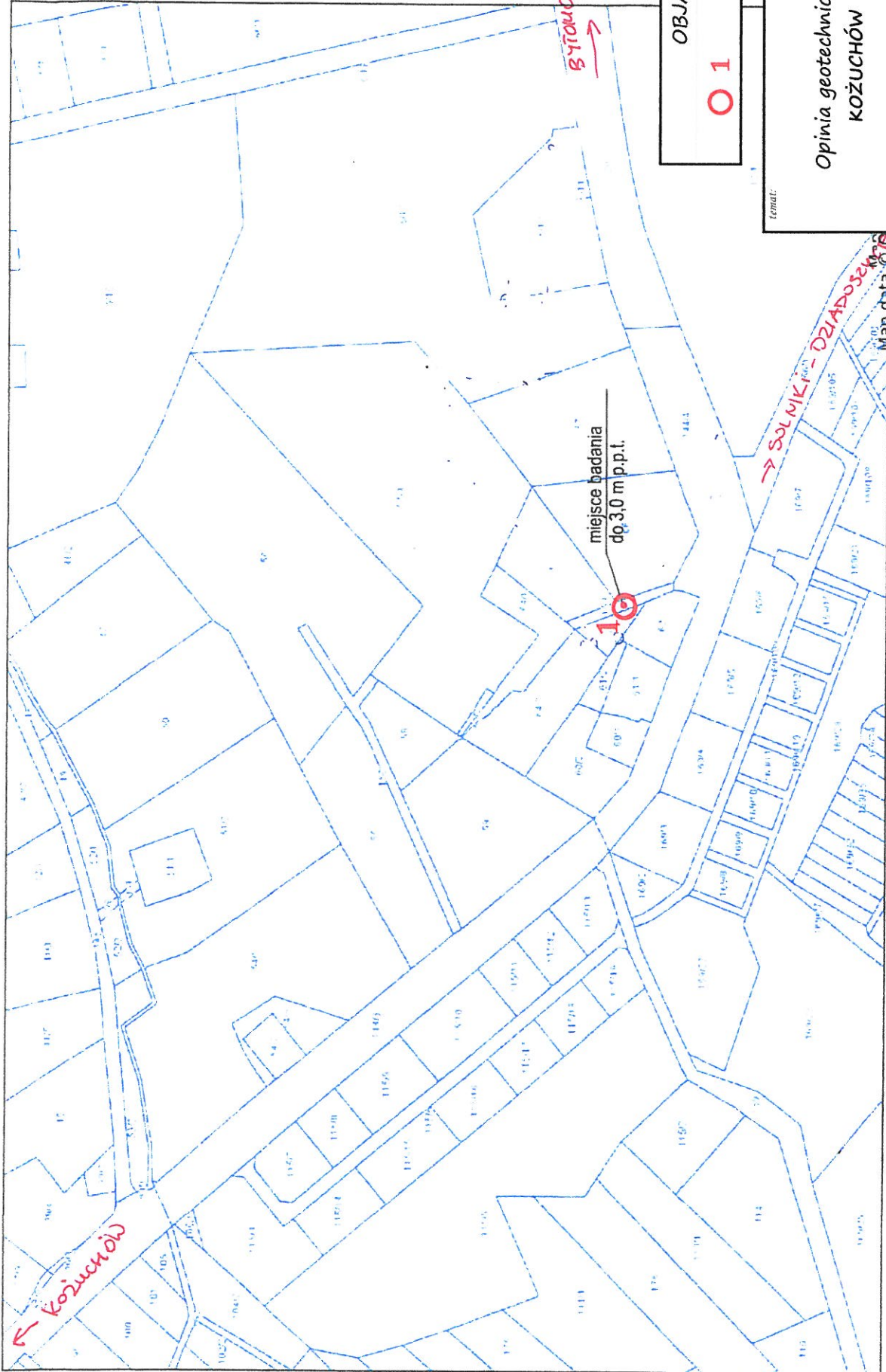
obwód 1 miasto Kozuchów, ul. Dworcowa  
dz. nr 237/10

Niniejszy wydruk nie stanowi dokumentu w rozumieniu przepisów prawa.  
Wydrukowano w serwisie kozuchow.e-map.net dnia 2021-07-09 14:47:11





**Kozuchów - System Informacji Przestrzennej**  
skala 1 : 3000



**OBJAŚNIENIA**  
**0 1** otwory geotechniczne

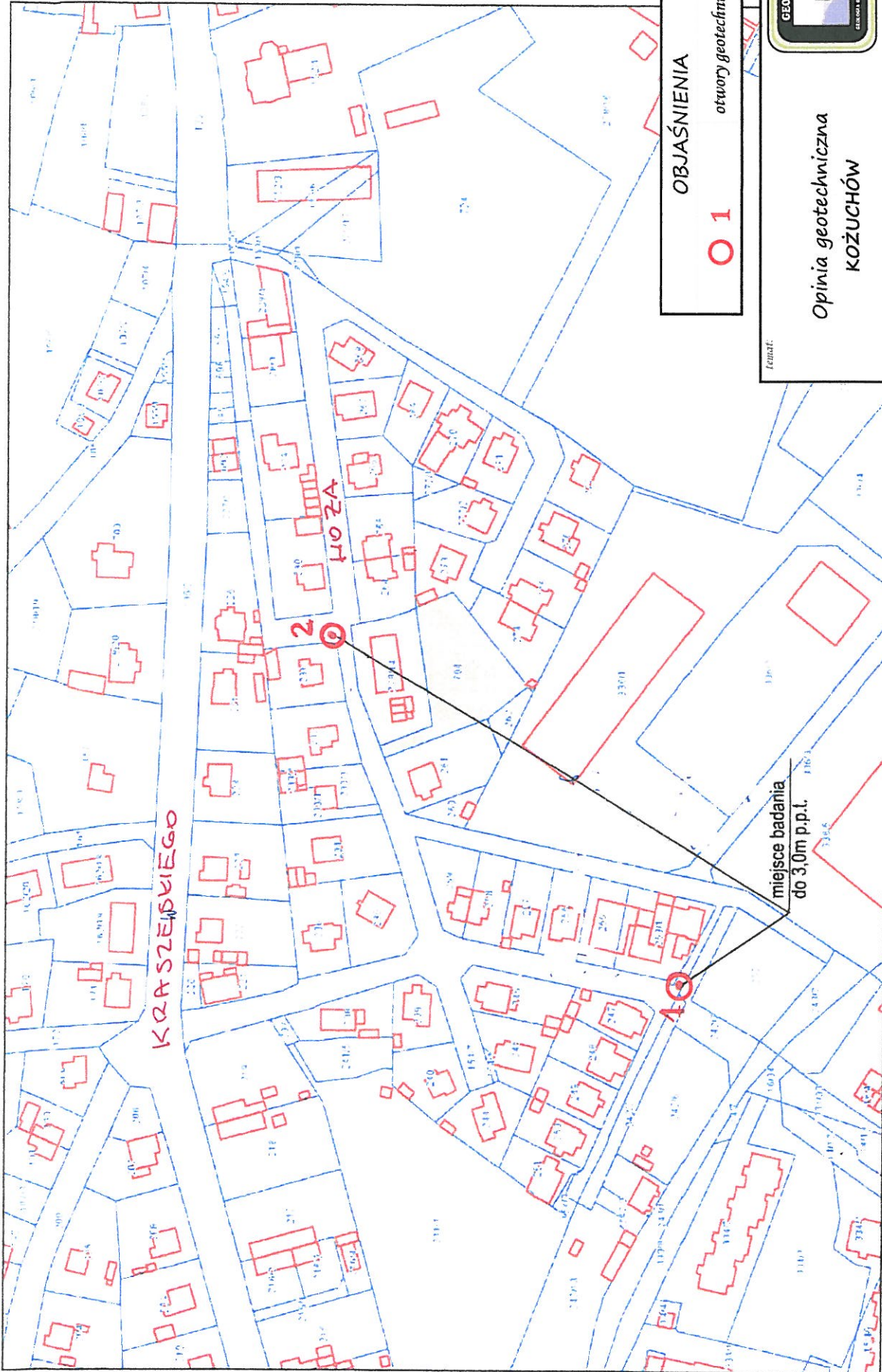
	
<b>Opinia geotechniczna KOZUCHÓW</b>	
temat:	
treść załącznika:	<b>Mapa dokumentacyjna</b>
opracowanie:	<b>mgr Paulina Kobyłecka</b>
nr zad.:	1.2
skala:	~1:3000
data:	sierpień 2021

**obręb Czcziradz, gmina Kozuchów**  
**dz. nr 153**

Niniejszy wydruk nie stanowi dokumentu w rozumieniu przepisów prawa.  
Wydrukowano w serwisie kozuchow.e-mapa.net dnia 2021-07-09 13:44:15



**Kozuchów - System Informacji Przestrzennej**  
skala 1 : 2000



**OBJAŚNIENIA**  
**O 1** otwory geotechniczne

temat: **Opinia geotechniczna KOZUCHÓW**

opracowanie: **mgr Paulina Kobylecka**

treść zadania: **Mapa dokumentacyjna**

nr zad.: **1.3** data: **sierpień 2021**

skala: **~1:2000**

nr aut.: **1.3**



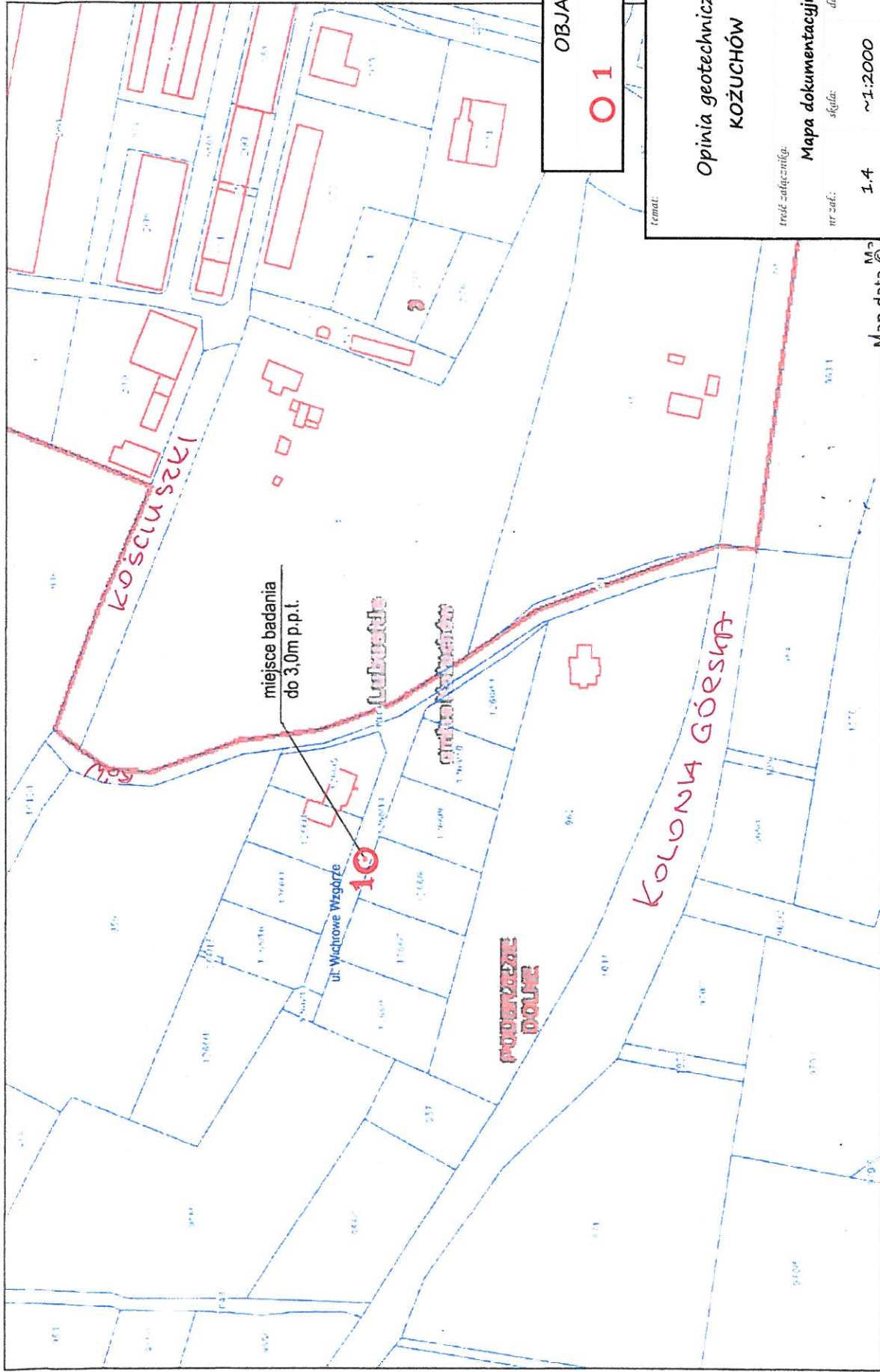
obwód 2 miasto Kozuchów, ul. Kręta  
dz. nr 154/7

Niniejszy wydruk nie stanowi dokumentu w rozumieniu przepisów prawa.  
Wydrukowano w serwisie kozuchow.e-mapa.net dnia 2021-07-09 14:23:54





**Koźuchów - System Informacji Przestrzennej**  
skala 1 : 2000



**OBJAŚNIENIA**  
**O 1** otwory geotechniczne

Logo: GEOEKO  
opracowanie: mgr Paulina Kobytecka  
Temat: **Opinia geotechniczna KOŻUCHÓW**  
treść załącznika: Mapa dokumentacyjna  
nr zad.: 1.4  
skala: ~1:2000  
data: sierpień 2021



Pracownia Projektowa  
**GEOEKO**

ul. Drzonków - Rotowa 18, 66-004 Zielona Góra  
andrzej.krainski@wp.pl, kom. 604-850-217

**Karta dokumentacyjna otworu nr 1 (ul. Dworcowa)**

Data wykonania: 2021-08-23

Temat: PFU.

Rzędna: 0,00

X:

Y:

Sporządził(a):  
mgr Paulina Kobylecka  
Sprawdził(a):

Adres: KOŻUCHÓW.

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr. spoiste	ID(n) gr. sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,9			Nasyp niekontrolowany [piasek + gruz + humus],	w				
		1								
		2,1			Piasek średni z domieszką żwiru,	w				
		2,70				m				
Głębokość: 3,0										





**Pracownia Projektowa  
GEOEKO**

ul. Drzonków - Rotowa 18, 66-004 Zielona Góra  
andrzej.krainski@wp.pl, kom. 604-850-217

**Karta dokumentacyjna otworu nr 1 (Czci radz)**

Data wykonania: 2021-08-23

Temat: PFU.

Rzędna: 0,00

X:

Y:

Sporządził(a):  
mgr Paulina Kobylecka  
Sprawdził(a):

Adres: KOŻUCHÓW.

Proba	Poziom wody	Głębokość (m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr. spoiste	ID(n) gr. sypkie	Sonda dynamiczna SD10
			0,2		Gleba,	w				
		1								
		2,3			Piasek średni z domieszką żwiru,	w				
		2								
						m				
		0,5			Gлина pyłasta,	w				
Głębokość: 3,0										

2,20  
▼▼



Pracownia Projektowa  
**GEOEKO**

ul. Drzonków - Rotowa 18, 66-004 Zielona Góra  
andrzej.krainski@wp.pl, kom. 604-850-217

**Karta dokumentacyjna otworu nr 1 (ul. Kręta)**

Data wykonania: 2021-08-23

Temat: PFU.

Rzędna: 0,00

X:

Y:

Sporządził(a):  
mgr Paulina Kobytecka  
Sprawdził(a):

Adres: KOŻUCHÓW.

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Mięższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr. spoiste	ID(n) gr. sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,4			Nasyp niekontrolowany [humus + il + gruz],	w				
		1,6			Il,	w				
		1,0			Pył,	w				

Głębokość: 3,0



**Pracownia Projektowa  
GEOEKO**

ul. Drzonków - Rotowa 18, 66-004 Zielona Góra  
andrzej.krainski@wp.pl, kom. 604-850-217

**Karta dokumentacyjna otworu nr 2 (ul. Hoża)**

Data wykonania: 2021-08-23

Temat: PFU.

Rzędna: 0,00

X:

Y:

Sporządził(a):  
mgr Paulina Kobytecka  
Sprawdził(a):

Adres: KOŻUCHÓW.

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Mięższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr. spoiste	ID(n) gr. sypkie	Sonda dynamiczna SD10
			0,5		Nasyp niekontrolowany [piasek + gruz + humus],	w				
			0,3		Piasek średni ,	w				
		1								
		2	2,2		II,	w				

Głębokość: 3,0



Pracownia Projektowa  
**GEOEKO**

ul. Drzonków - Rotowa 18, 66-004 Zielona Góra  
andrzejj.krainski@wp.pl, kom. 604-850-217

**Karta dokumentacyjna otworu nr 1 (ul. Wichrowe Wzgórze)** Data wykonania: 2021-08-23

Temat: PFU.

Rzędna: 0,00

X:

Y:

Sporządził(a):  
mgr Paulina Kobyłecka  
Sprawdził(a):

Adres: KOŻUCHÓW (Podbrzezie DIn).

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Włeczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,4			Gleba,	w				
		0,7			Piasek drobny,	w				
	1,10	1,9			II,	w				

Głębokość: 3,0



## ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Temat: KOZUCHÓW.

## PARAMETRY GEOTECHNICZNE

OBJAŚNIENIA  
GEOLOGICZNEwartość charakterystyczna  $X^{(n)}$ współczynnik materiałowy  $\gamma_M$ 

Profil stratygraficzny	Opis litologiczno – genetyczno – stratygraficzny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu	Symbol dla gruntu spójnego	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość		Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Wytrzymałość na ściskanie	
					Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności		$w_n$ [%]	$\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]			$c_u$ [kpa]	$\Phi_u$ [°]	$M_0$ [Mpa]	M [Mpa]		$E_0$ [Mpa]
CZWARTORZĘD	holocen	I	NN [Mg]	-													
		II	Ps [MSa], Pd [FSa]														
	plejstocen																
NEOGEN	iły jeziorne (podrzednie gliny i pyły)	III	I [CI]	D													

## Grundy nienośne.

Opracowano: mgr Paulina Kobylecka

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW

Grunty nasypowe

- NB - nasyp budowlany
- NN - nasyp niekontrolowany

Grunty organiczne rodzime

- H grunt próchniczny  $2^{\circ} < I_{om} \leq 5^{\circ}$
- Nm namul  $5^{\circ} < I_{om} \leq 30^{\circ}$
- T torf  $30^{\circ} < I_{om}$
- cb węgiel brunatny

Grunty mineralne rodzime (nieśląskie)

- |     |                             |   |                          |
|-----|-----------------------------|---|--------------------------|
| KW  | - związelina                | } | kameniste                |
| KWg | - związelina gliniasta      |   |                          |
| KR  | - rumosz                    |   |                          |
| KRg | - rumosz gliniasty          |   |                          |
| KO  | - otoczaki                  | } | gruboziamiste            |
| Z   | - żwir                      |   |                          |
| Zg  | - żwir gliniasty            |   |                          |
| Po  | - pospółka                  |   |                          |
| Pog | - pospółka gliniasta        | } | drobnoziarniste          |
| Pr  | - piasek grubo              |   |                          |
| Ps  | - piasek średni             |   |                          |
| Pd  | - piasek drobny             |   |                          |
| Pπ  | - piasek pylasty            | } | drobnoziarniste, spoiste |
| Pg  | - piasek gliniasty          |   |                          |
| Πp  | - pył piaszczysty           |   |                          |
| Π   | - pył                       |   |                          |
| Gp  | - glina piaszczysta         | } | drobnoziarniste, spoiste |
| G   | - glina                     |   |                          |
| Gπ  | - glina pylasta             |   |                          |
| Gpz | - glina piaszczysta zwięzła |   |                          |
| Gz  | - glina zwięzła             | } | drobnoziarniste, spoiste |
| Gπz | - glina pylasta zwięzła     |   |                          |
| Ip  | - il piaszczysty            |   |                          |
| I   | - il                        |   |                          |
| Iπ  | - il pylasty                |   |                          |

Grunty śląskie

- ST - skała twarda
- SM - skała miękka

Inne grunty

- kr - kreda jeziorna
- gy - gytia

Oznaczenia barwno

GEOLOGIA INŻYNIERSKA

- grunty organiczne
- osady wodnolodowcowe
- grunty zastoisowe
- grunty lodowcowe

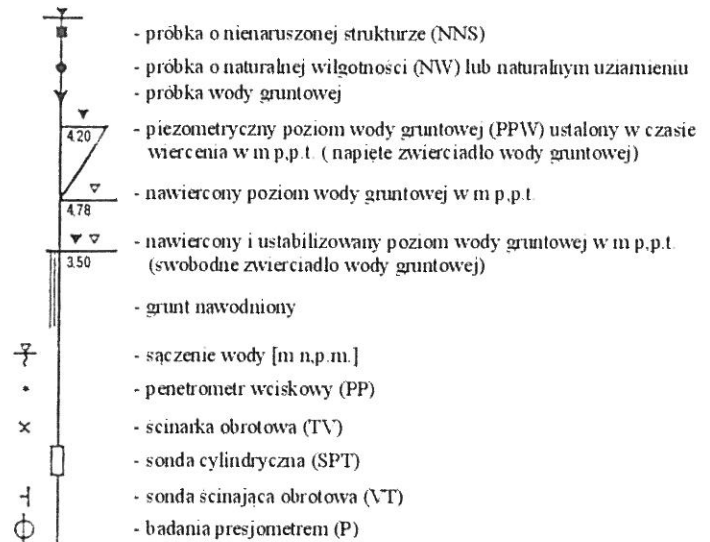
HYDROGEOLOGIA

- grunty wilgotne
  - grunty nawodnione
  - grunty słaboprzepuszczalne
- } grunty przepuszczalne

Znaki dodatkowe

- + - domieszki
- // - przewarstwienia (wkładki)
- / - na pograniczu
- () - w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał
- $\frac{1}{52,7}$  - numer wiercenia
- rzędna wiercenia [m n.p.m.]

Oznaczenia umowne stosowane na osi otworu wiertniczego



Rodzaj sondowania i strefa przebadania sondą:

- ZW - udarowo-obrotowa
- SL - lekka wbijana
- SW - wciskana
- SC - ciężka wbijana
- ST - wkręcana

Znaki dodatkowe

- $I_{t1} = 0,5$  - stopień zagęszczenia
- $I_t = 0,2$  - stopień plastyczności

Ikony oznaczenia

- II - numer warstwy geotechnicznej
- $\frac{3}{VII}$  - rzut projektowanego obiektu (3) na przekrój z numerem (nazwą) i ilością kondygnacji (VII)
- - projektowany poziom posadowienia
- - podstawowe granice litologiczno - stratygraficzne
- - granice warstw geologiczno - inżynierskich
- $\text{fg} \text{Q}_p$  - symbol określający genezę i stratygrafię gruntu (np. Q - czwartorzęd, p - plejstocen, fg - fluwiogłacjal)

WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI [m/h]

- z pompowania
- z przesiewu
- [ ] z edometru

ODCINKI ZAFILTROWANE

