
		<b>WOJSKOWE BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH S.A.</b> ul. Obornicka 108, 50-961 Wrocław www.wbpb.pl    biuro@wbpb.pl  telefon: 71-788-22-56 do 58, fax: 71-788-22-56 wew. 30 CA MON: 261-656-444 do 445, fax: 261-656-446		Grupa kapitałowa 	
Nr zadania	24059	Rejestr	5770		
Nazwa opracowania	OPINIA GEOTECHNICZNA			5770_OG	
Nazwa zamierzenia budowlanego	PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWczego W TRZEBIENIU”				
Adres inwestycji	Kompleks wojskowy nr K-0549, obozowisko Trzebień województwo: dolnośląskie, powiat: bolesławiecki				
Nazwa jednostki ewidencyjnej	020102_2 Bolesławiec - gmina				
Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego	obręb: 0023 Parkoszków				
Identyfikatory działek ewidencyjnych	330/1				
Nazwa oraz adres Inwestora	Rejonowy Zarząd Infrastruktury ul. Bolesława Chrobrego 7, 65-043 Zielona Góra				
Autorzy	mgr Andrzej Petri upr. VII-1530 mgr Anna Górską				
Kategoria obiektu budowlanego	VIII	Inne budowle			
	XII	(...) obiekty budowlane Sił Zbrojnych			
	XXII	(...) place postojowe, (...), parkingi			
	XXVI	sieci, jak: elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, gazowe, ciepłownicze, wodociągowe, kanalizacyjne (...)			
Data opracowania	Wrocław, 3.06.2024 r.				

## Zawartość dokumentacji

I.	<b><u>TEKST</u></b>
----	---------------------

L.p.		Str.
1.	WSTĘP	2
2.	POŁOŻENIE I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ	3
3.	WARUNKI GRUNTOWE	3
3.1	Geneza gruntów	3
3.2	Warstwy i pakiety geotechniczne	3
4.	WODA GRUNTOWA	4
5.	GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA FUNDAMENTÓW	4
6.	PODSUMOWANIE	4

II.	<b><u>ZAŁĄCZNIKI</u></b>
-----	--------------------------

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1000
- 2.1. Przekrój geotechniczny
- 2.2. Profile geotechniczne (3 szt.)
3. Legenda do przekroju i profilów – zestawienie cech fizyczno – mechanicznych gruntów
4. Objasnienia symboli i znaków
5. Karta wyników sondowania
6. Karty otworów wiertniczych (5 szt.)
7. Wykresy uziarnienia gruntów (2 szt.)

<b>1.</b>	<b>WSTĘP</b>
-----------	--------------

Opinia geotechniczna została wykonana dla potrzeb przebudowy budynku kotłowni wraz z infrastrukturą oraz przebudową sieci ciepłych w ramach zadania «Przebudowa systemu grzewczego w Trzebieiniu».

Inwestorem jest Rejonowy Zarząd Infrastruktury, ulica Bolesława Chrobrego 7, 65-043 Zielona Góra.

Celem opracowania jest:

- rozpoznanie warunków gruntowych w podłożu istniejącego budynku i infrastruktury;
- określenie parametrów geotechnicznych gruntów;
- określenie głębokości zalegania poziomu wody gruntowej oraz ocena wzajemnego oddziaływania wody gruntowej i fundamentów istniejącego budynku i infrastruktury;
- ocena warunków gruntowych w podłożu istniejącego budynku i infrastruktury;

*W ramach prac terenowych wykonano:*

- wizję lokalną terenu w dniu 24.04.2024 roku;
- wyznaczenie miejsc otworów metodą domiarów prostokątnych;
- 5 otworów geotechnicznych, w tym: 2 otwory do głębokości 2,5 m, 2 otwory do głębokości 3,0 m i 1 otwór do głębokości 6,0 m ręcznym zestawem wiertniczym (łącznie 17,0 mb);
- analizę makroskopową gruntów;
- sondowanie sondą dynamiczną przy jednym otworze geotechnicznym;
- pobór próbek gruntów do badań laboratoryjnych;

Rzędne wykonanych otworów ustalono w oparciu o plan sytuacyjno-wysokościowy otrzymany od Zleceniodawcy. Dokładność określenia rzędnych otworów ocenia się na  $\pm 0,20$  m.

W opracowaniu wykorzystano następujące akty prawne oraz literaturę specjalistyczną:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, (Dz. U., poz. 463);

Normy:

- Polska Norma PN-B-02479: 1998; Geotechnika, Dokumentowanie geotechniczne, Zasady ogólne;
- Polska Norma PN-B-02480: 1988; Grunty budowlane. Określenie, symbole, podział i opis gruntów;
- Polska Norma PN-B-03020: 1981; Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.— Obliczenia statyczne i projektowane; Polska Norma PN-B-04452: 2002; Geotechnika. Badania polowe;
- Polska Norma PN-B-04481: 1988; Grunty budowlane. Badania próbek gruntów;
- Polska Norma PN-EN 1997-2 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- Polska Norma PN-B-04452: 2002; Geotechnika. Badania polowe;
- PN-EN ISO 14688-1 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikacja gruntów Część 1: oznaczenia i opis
- PN-EN ISO 14688-2 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikacja gruntów Część 2: Zasady— klasyfikowania.

Przebudowa budynku kotłowni wraz z infrastrukturą oraz przebudowa sieci ciepłych w ramach zadania „Przebudowa systemu grzewczego w Trzebieńcu”

Literatura specjalistyczna:

- Kondracki J., 2002.: Geografia regionalna Polski; PWN Warszawa,
- Pazdro Z., 1990.: Hydrogeologia ogólna. Wyd. Geologiczne Warszawa,
- Wiłun Z., 2003.: Zarys geotechniki. WKiŁ. Warszawa.

## 2. POŁOŻENIE I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

*Lokalizacja terenu:*

Teren badań położony jest na terenie kompleksu wojskowego w miejscowości Trzebień Mały. Obiekty, które przewiduje się przebudować mieszczą się w południowej części kompleksu.

Administracyjnie jest to działka o numerze 330/1, obręb 0023 Parkoszków.

*Położenie i morfologia:*

Według podziału Polski na jednostki fizyczno – geograficzne (Kondracki, 2002) teren badań położony jest w makroregionie Nizina Śląsko-Łużycko, w mezoregionie Bory Dolnośląskie.

Pod względem geomorfologicznym jest to fragment stożka napływowego, powierzchnia wzniesiona jest w granicach 163,4 – 163,7 m n.p.m. Deniwelacje dochodzą do ca 0,3 m. Teren badań został przekształcony przez człowieka pod istniejącą zabudowę.

## 3. WARUNKI GRUNTOWE

### 3.1. Geneza gruntów

W płytkiej budowie geologicznej od głębokości ok. 0,4 – 1,3 m występują czwartorzędowe, plejstocenijskie, osady stożków napływowych wykształcone jako piaski średnie, piaski średnie ze żwirem i piaski grube. W rejonie badań miąższość tych osadów dochodzi do kilkudziesięciu metrów.

Od powierzchni do głębokości ok. 0,4 – 1,3 m występuje nasyp niekontrolowany zbudowany z gleby, piasków humusowych, kamieni, fragmentów cegieł, gliny, żwiru i szlaki.

### 3.2. Warstwy i pakiety geotechniczne

Od powierzchni do głębokości ok. 0,4 – 1,3 m występują grunty nasypowe (**Warstwa NN**) miejscowo (otwór nr 4) będące w stanie luźnym;

Poniżej gruntów nasypowych wydzielono jedną warstwę geotechniczną:

**WARSTWA I:** zaliczono do niej piaski średnie, piaski średnie z domieszką żwiru i piaski grube, będące w stanie średnio zagęszczonym o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,60$ .

Pozostałe cechy fizyczno – mechaniczne gruntów zaliczonych do wydzielonej warstwy geotechnicznej podano w legendzie do przekroju i profili stanowiącej załącznik nr 3 do opracowania.

Parametry geotechniczne gruntów określono metodą korelacyjną na podstawie PN-81/B-03020, przyjmując za parametr wiodący dla gruntów sypkich stopień zagęszczenia.



#### 4. WODA GRUNTOWA

W trakcie przeprowadzonych badań terenowych do głębokości rozpoznania nie stwierdzono wody gruntowej.

##### **Wody powierzchniowe:**

Teren badań położony jest około 1,1 km na zachód od koryta rzeki Bóbr oraz około 1,0 km na południowy-zachód od zbiornika Trzebień Mały.

Wody opadowe infiltrują w przepuszczalne podłoże lub spływają po powierzchni terenu.

#### 5. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA FUNDAMENTÓW

##### **Podłoże gruntowe w pobliżu budynku kotłowni:**

Do głębokości ok. 0,5 m (poza obrysem budynku) w podłożu występują grunty nasypowe, które uznano za grunty nienośne.

Poniżej, zalegają grunty nośne - piaski średnie, piaski średnie ze żwirem i piaski drobne, będące w stanie średnio zagęszczonym – grunty sztywne o dobrych parametrach geotechnicznych (warstwa I).

Woda gruntowa nie została stwierdzona do głębokości 3,0 – 6,0 m - nie będzie utrudniać prac ziemnych i fundamentowych.

##### **Podłoże gruntowe instalacji ciepłej:**

W podłożu instalacji, którą projektuje się przebudować do głębokości ok. 0,4 m (lokalnie głębiej do 1,3 m) zalegają grunty nasypowe, które zaliczono do 1 kategorii urabialności (warstwa NN).

Pod nasypami występują piaski średnie i piaski średnie ze żwirem w stanie średnio zagęszczonym o dobrych parametrach geotechnicznych, grunty te zaliczono do gruntów łatwo urabialnych (kategoria 3).

Woda gruntowa nie będzie utrudniać wykonywania prac ziemnych.

#### 6. PODSUMOWANIE

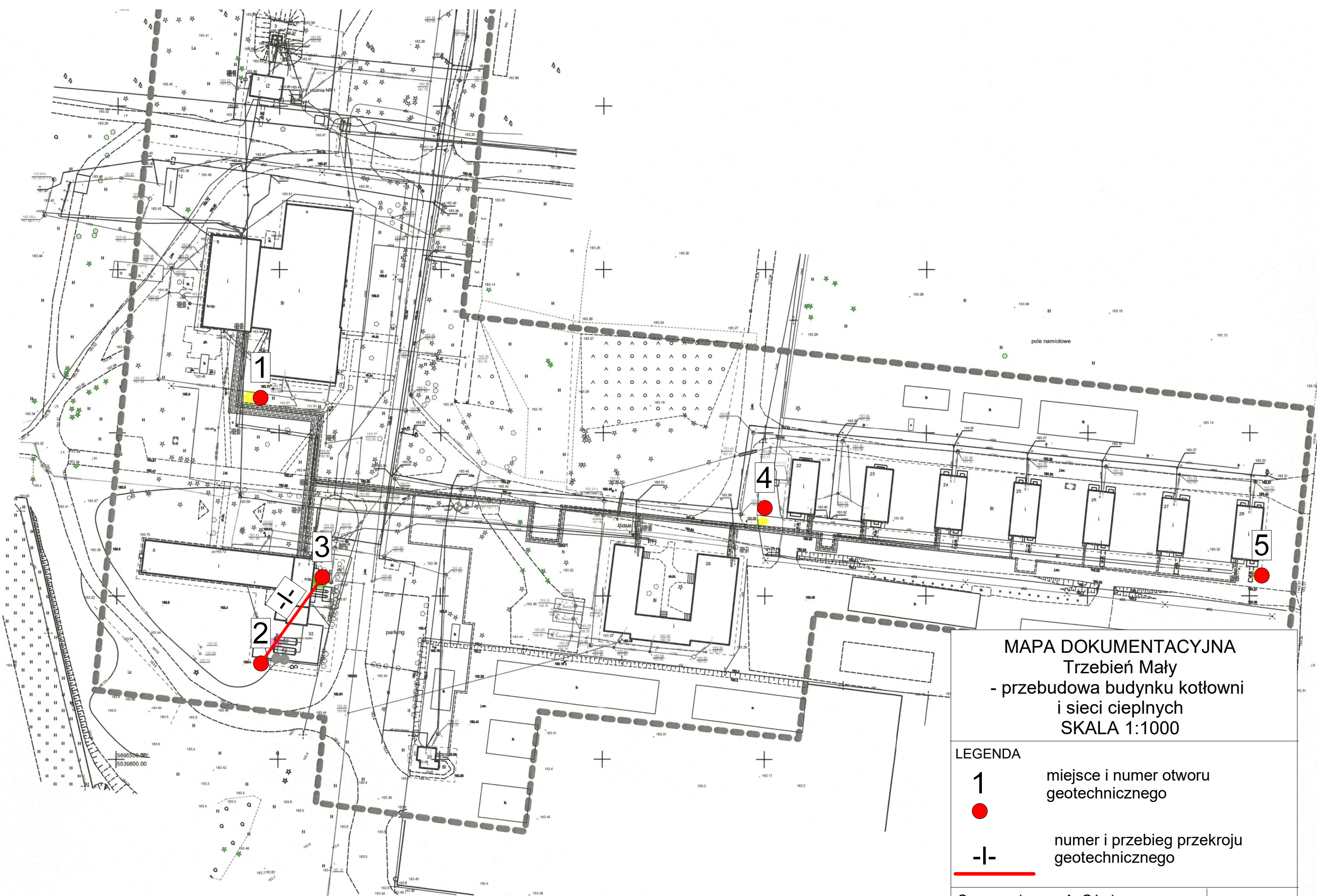
##### **Warunki gruntowe:**

- Od powierzchni terenu do głębokości ok. 0,4 – 1,3 m występują nienośne grunty nasypowe (warstwa NN);
- Poniżej podłoże gruntowe jest jednorodne zbudowane z piasków średnich, piasków średnich z domieszką żwiru i piasków grubych o dobrych parametrach geotechnicznych (warstwa I o  $I_D=0,60$ ).

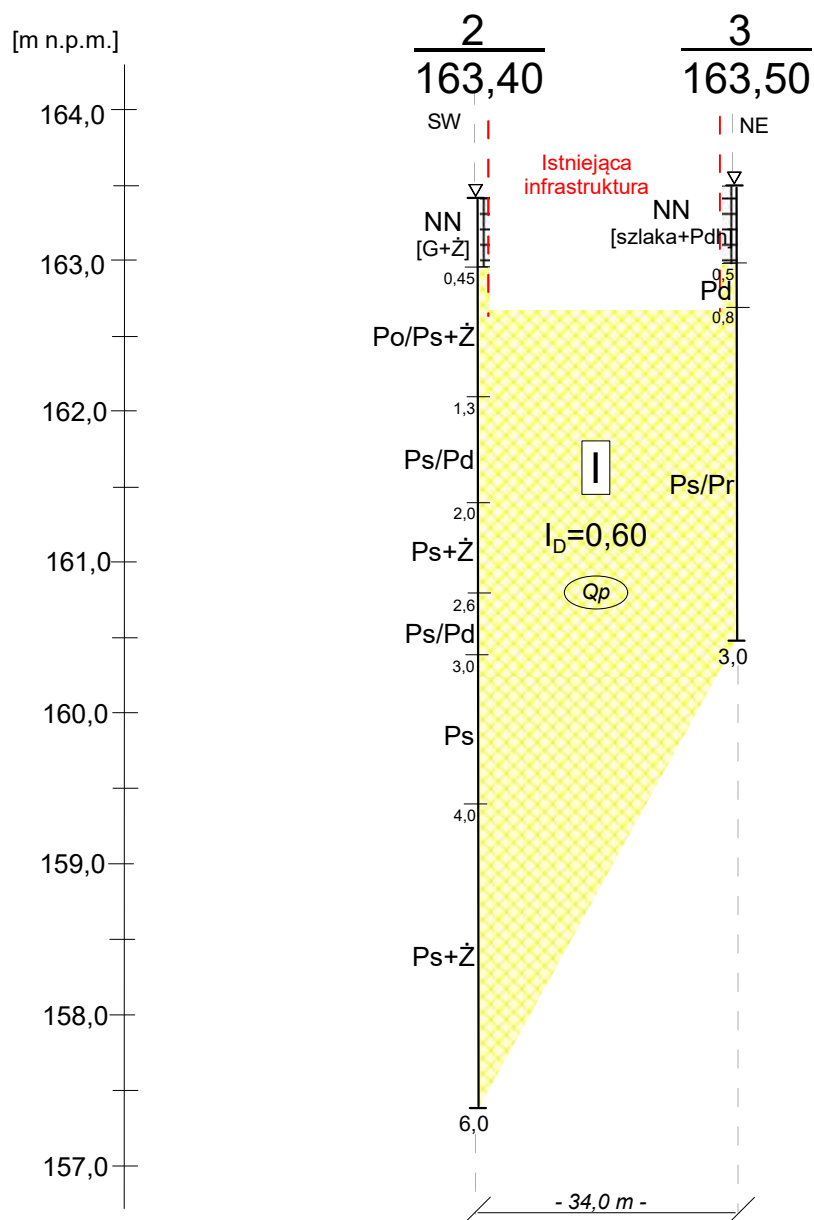
##### **Woda gruntowa:**

- Podczas przeprowadzonych badań terenowych do głębokości rozpoznania (2,5 – 6,0 m) nie stwierdzono wody gruntowej;
- W świetle kryteriów określonych w Rozporządzeniu MTBiGM (2012) budynek oraz instalacje, które zostaną poddane przebudowie zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej przy panujących w podłożu prostych warunkach gruntowych.





# PRZEKRÓJ -I-



rzędna zwierciadła wody gruntowej

ustabilizowana

suchy

suchy

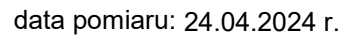
nawiercona

data pomiaru: 24.04.2024 r.

Temat:	Trzebień Mały - przebudowa budynku kotłowni i sieci ciepłych		
Opracował:	mgr A. Górka, mgr A. Petri upr. VII-1530		
Sprawdził:	dr M. Rinke upr. VII-1239		
Data opracowania:	22.05.2024 r.	skala 1:1000/50	Zał. 2.1.



skala pionowa 1 : 50



skala pionowa 1 : 50



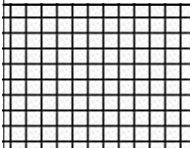
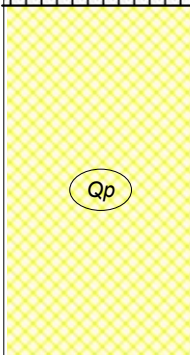
skala pionowa 1 : 50



Temat:	Trzebień Mały - przebudowa budynku kotłowni i sieci ciepłych		
Opracował: Sprawdził:	mgr A. Górską, mgr A. Petri upr. VII-1530 dr M. Rinke upr. VII-1239		
Data opracowania:	22.05.2024 r.	skala 1:50	Zał. 2.2.

# LEGENDA DO PRZEKROJU I PROFILÓW

TEMAT: Trzebień Mały - przebudowa budynku kotłowni i sieci ciepłych

Objaśnienia geologiczne		Parametry geotechniczne: wartość charakterystyczna $x/n/$ współczynnik materiałowy $\gamma_m$ wartość obliczeniowa $x^r$													
		(1) Wartość ustalona metodą badań polowych lub laboratoryjnych (2): wartość określona na podstawie zależności podanych przez Wituna (Zarys geotechniki, 2007) - pozostałe ustalone metodą B wg PN-81/B-03020													
Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-stratygraficzny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna $w_n$ %	Gęstość objętościowa $\rho$ [t•m <sup>3</sup> ]	Spójność $c_u$ [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u$ [°]	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		
					Stopień zagęszczenia $I_D$	Stopień plastyczności $I_L$					pierwotnej $M_0$ [kPa]	wtórnej $M$ [kPa]	pierwotny $E_0$ [kPa]	wtórny $E$ [kPa]	
	Nasyp niekontrolowany	NN	NN			warstwa gruntów nasypowych, która nie nadaje się do bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych									
	Czwartorzęd, plejstocen, osady stożków napływowych: piaski średnie, piaski średnie ze żwirem, piaski grube	I	Ps, Ps+Ż Pr		0,60		w 14,0	1,85		33,5	112 000		94 500		

Załącz. 3.

# OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

Symbolle geotechniczne gruntów  
wg normy PN-79/B-02480

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE  
OPISU GRUNTU

## GRUNTY NASYPOWE

NB - nasyp budowlany  
NN - nasyp niekontrolowany

## GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H - grunt próchniczny  $2\% < I_{om} < 5\%$   
Nm - namuł  $5\% < I_{om} < 30\%$   
T - torf  $30\% < I_{om}$

## GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

KW - wietrzeliła  
KWg - wietrzeliła gliniasta  
KR - rumosz  
KRg - rumosz gliniasty  
KO - otoczaki  
Ż - żwir  
Żg - żwir gliniasty  
Po - pospółka  
Pog - pospółka gliniasta  
Pr - piasek gruby  
Ps - piasek średni  
Pd - piasek drobny  
Pπ - piasek pylasty  
Pg - piasek gliniasty  
Πp - pył piaszczysty  
Π - pył  
Gp - glina piaszczysta  
G - glina  
Gπ - glina pylasta  
Gpz - glina piaszczysta zwięzła  
Gz - glina zwięzła  
Gπz - glina pylasta zwięzła  
Ip - il piaszczysty  
I - il  
Iπ - il pylasty

kamieniste  
grubo-ziarniste  
drobnoziarniste, niespoiste  
drobnoziarniste, spoiste

## GRUNTY SKALISTE

ST skała twarda SM skała miękka

## INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORMĄ

kr kreda  
gy gytia  
mlode osady  
jeziorne  
ob węgiel brunatny  
ok węgiel kamienny  
kp kreda piaszcząca

÷ domieszki  
// przewarstwienia  
/ na pograniczu  
( ) w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące:  
składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych,  
petrografii skał.  
4 nr wiercenia  
521 rzędna wiercenia (terenu)

## OPRÓBOWANIE WIERCENIA

próbka o naturalnej strukturze (NNS)  
próbka o naturalnej wilgotności (NW)  
próbka wody gruntowej (WG)

## OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

wyinterpretowany max poziom wody gruntowej  
(piezometryczny)  
47.5 piezometryczny poziom wody - ustabilizowany,  
ustalony w czasie wiercenia i rzędna  
46.5 nawiercony poziom wody grunt. i rzędna  
grunt nawodniony  
sączenie wody

## OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

• penetrometr tłoczkowy (PP)  
x ścinarka obrotowa (TV)  
□ sonda cylindryczna (SPT)  
+ sonda ścinająca obrotowa (VT)  
+ badania presjometrem (P)  
zw rodzaj sondowania i strefa przebadania sondą:  
ZW - udarowo-obrotowa  
SL - lekka wbijana  
SW - wciskana  
SC - ciężka wbijana  
ST - wkręcana

## OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_D = 0.5$  - stopień zagęszczenia  
 $I_L = 0.20$  - stopień plastyczności

## INNE OZNACZENIA

III - nr warstwy geotechnicznej  
3 VII - rzut projektowanego obiektu na przekrój  
z numerem, nazwą obiektu i ilością kondygnacji  
— projektowany poziom posadowienia  
~ podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne

KARTA WYNIKÓW  
BADAŃ SONDĄ DPL

Sonda nr 1  
Przy otw. 3  
Rzędna 163,50  
Data 24.04.2024

TEMAT: Trzebień Mały - przebudowa budynku kotłowni i sieci ciepłnych

Głęb. w m p.p.t.	Poziom wody	Profil litologiczny	Obciążenie (N) 500	Liczba uderzeń lub półobrotów na 10 cm wpędu sondy ( $N_{10}$ )	ŚCINANIE		INTERPRETACJA		
					$t_{fmax}$	$t_{fconst}$	$N_{10}$	$q_d$	$I_D$ ( $I_L$ )
		NI Iszlaka PdH							
1		Pd						20	0,63
2		Ps/Pr							
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
Wytrzymałość na ścinanie $t_f$					50	100	150	200	Opracowała:
$I_D$	DPL		0.33	0.67	mgr A.Górska				
					Załącz.5.				

# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO


**Nazwa tematu:** Trzebień Mały - przebudowa budynku kotłowni i sieci ciepłych

System wiercenia: \_\_\_\_\_ ręczny

1

Rzędna 163,70

Data wyk. 24.04.2024

Śr. rur i głęb. zarurowania	Średnica i rodzaj świda	Gł. nawierconego ustabilizowanego zw. wody w [m]; data, godz.	Głębokość w m ppt.	Profil litologiczny	Miąższość warstwy w [m]	OPIS MAKROSKOPOWY						Rodzaj i gł. pobranej próbki	Nr warstwy geotechnicznej	
			Skala 1 : 50			Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	CaCO3 w %			
			1	2										3
	75 mm	otwór suchy	0.0		0,40	Nasyp niekontrolowany [gleba, cegły]								NN
			1.0	Ps	1,10	Piasek średni, jasnożółty	Qp	w		szg				I
			2.0	Ps	1,00	Piasek średni, jasnożółty								
			3.0											
			4.0											
			5.0											
			6.0											
			7.0											
			8.0											
			9.0											
Uwagi :						Opracowała: A. Górską								
						Zał. 6.1.								



# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

**Nazwa tematu:** Trzebień Mały - przebudowa budynku kotłowni i sieci ciepłych

System wiercenia: \_\_\_\_\_ ręczny

2

Rzędna 163,40

Data wyk. 24.04.2024

Śr. rur i głęb. zarurowania	Średnica i rodzaj świda	Gł. nawierconego ustabilizowanego zw. wody w [m]; data, godz.	Głębokość w m ppt.	Profil litologiczny	Miąższość warstwy w [m]	OPIS MAKROSKOPOWY						Rodzaj i gł. pobranej próbki	Nr warstwy geotechnicznej						
			Skala 1 : 50			Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	CaCO3 w %								
			1	2										3	4	5	6	7	8
75 mm	otwór suchy	0.0		NN (G+Ż)	0,45	Nasyp niekontrolowany [głina, żwir]								NN					
		1.0		Po/Ps+Ż	0,85	Pospółka na pogr. piasku średniego ze żwirem, żółty	Qp	w	szg				I						
		2.0		Ps/Pd	0,70	Piasek średni na pogr. piasku drobnego, jasnobrązowy													
		2.0		Ps+Ż	0,60	Piasek średni ze żwirem, jasnobrązowy													
		3.0		Ps/Pd	0,40	Piasek średni na pogr. piasku drobnego, jasnobrązowy													
		4.0		Ps	1,00	Piasek średni, jasnobrązowy													
		5.0		Ps+Ż	2,00	Piasek średni ze żwirem, jasnobrązowy													
		6.0																	
		7.0																	
		8.0																	
9.0																			
Uwagi :					Opracowała: A. Górską									Zał. 6.2.					

Nr otw. 3  
Rzędna 163,50  
Data wyk. 24.04.2024

System wiercenia: \_\_\_\_\_ ręczny

Załącznik 6.3.

# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

**Nazwa tematu:** Trzebień Mały - przebudowa budynku kotłowni i sieci ciepłych

System wiercenia: \_\_\_\_\_ ręczny

4

Rzędna 163,60

Data wyk. 24.04.2024

[illegible]

*Uwagi :*

*Opracowała: A. Górska*

Załącznik 6.4.

# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

**Nazwa tematu:** Trzebień Mały - przebudowa budynku kotłowni i sieci ciepłych

System wiercenia: \_\_\_\_\_ ręczny

5

Rzedna 163,40

Data wyk. 24.04.2024

Śr. rur i głęb. zarurowania	Średnica i rodzaj świda	Gł. nawierconego ustabilizowanego zw. wody w [m]; data, godz.	Głębokość w m ppt.	Profil litologiczny	Miaższość warstwy w [m]	OPIS MAKROSKOPOWY						Rodzaj i gł. pobranej próbki	Nr warstwy geotechnicznej	
			Skala 1 : 50			Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	CaCO3 w %			
			1	2										3
	75 mm	otwór suchy	0.0	<div><div>NN</div><div>[Psh+K]</div></div>	0,40	Nasyp niekontrolowany [piasek średni humusowy, kamienie]								NN
			1.0	<div><div>Ps+Ż</div><div>//Pr</div></div>	2,60	Piasek średni ze żwirem przewarstwiony piaskiem grubym, jasnożółty	Qp	w	szg		I			
			2.0											
			3.0											
			4.0											
			5.0											
			6.0											
			7.0											
			8.0											
			9.0											

Uwagi :

Opracowała: A. Górską

Zał. 6.5.

## OZNACZENIE SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO

PN - 88/B-04481

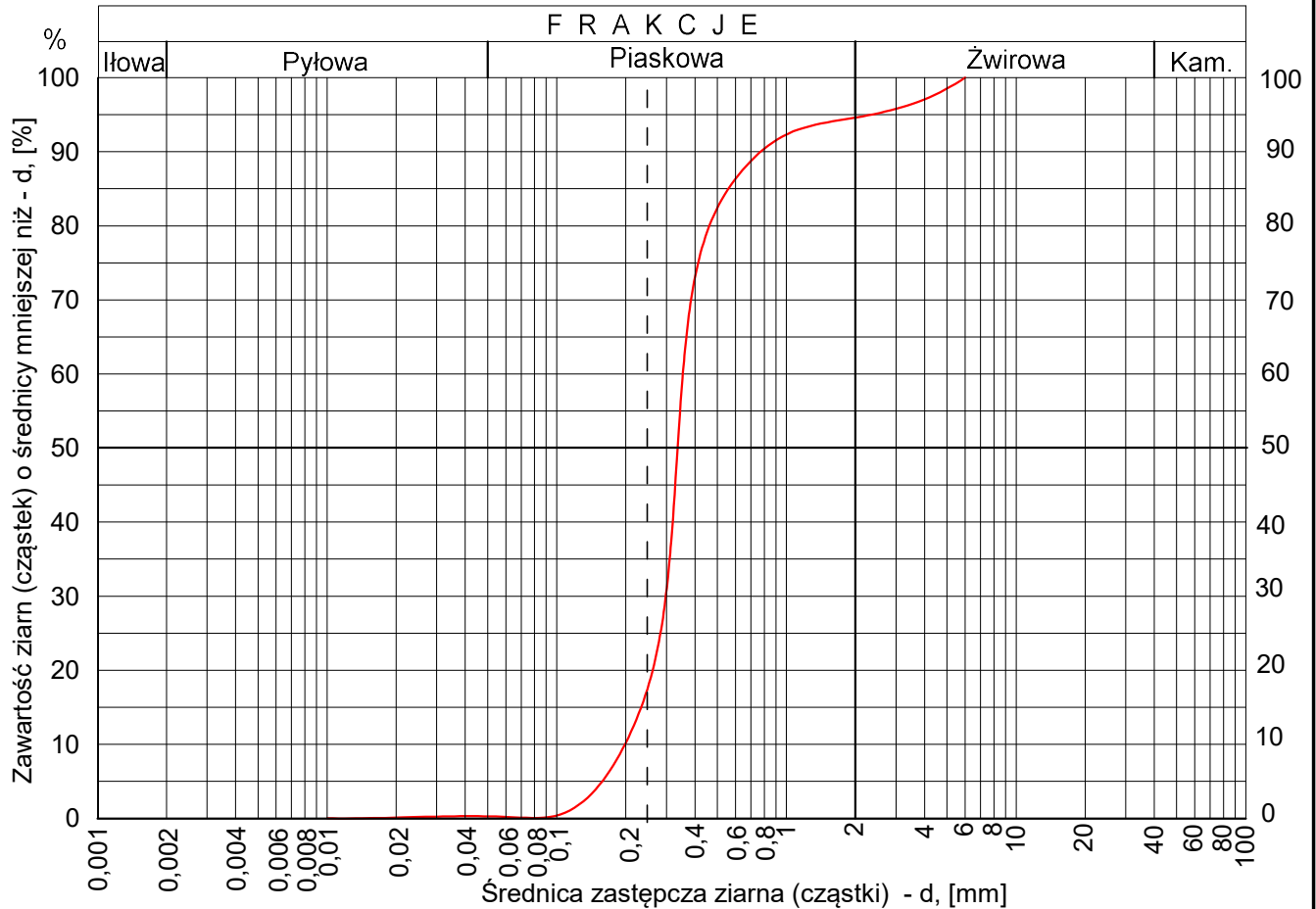
PN-EN ISO 17892-4

Temat: Trzebień Mały

Numer otworu: 1

Głębokość próby [m]: 1,5

## WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU



Rodzaj gruntu: Piasek średni

Zawartość frakcji [%]

Żwirowa i kamienista	Piaskowa	Pyłowa	Iłowa
5,4	94,4	0,2	0,0

Średnice efektywne [mm]

$d_{10}$	$d_{20}$	$d_{30}$	$d_{50}$	$d_{60}$
0,20	0,26	0,30	0,34	0,36

Parametry gruntu

Współczynnik filtracji (wzór USBSC "amerykański") [m/d]	Wskaźnik różnoziarnistości uziarnienia (U)	
14,0	1,8	

Badanie wykonał:  
laborant mgr A. GórskąBadanie sprawdził:  
mgr A. Petri upr. VII-1530

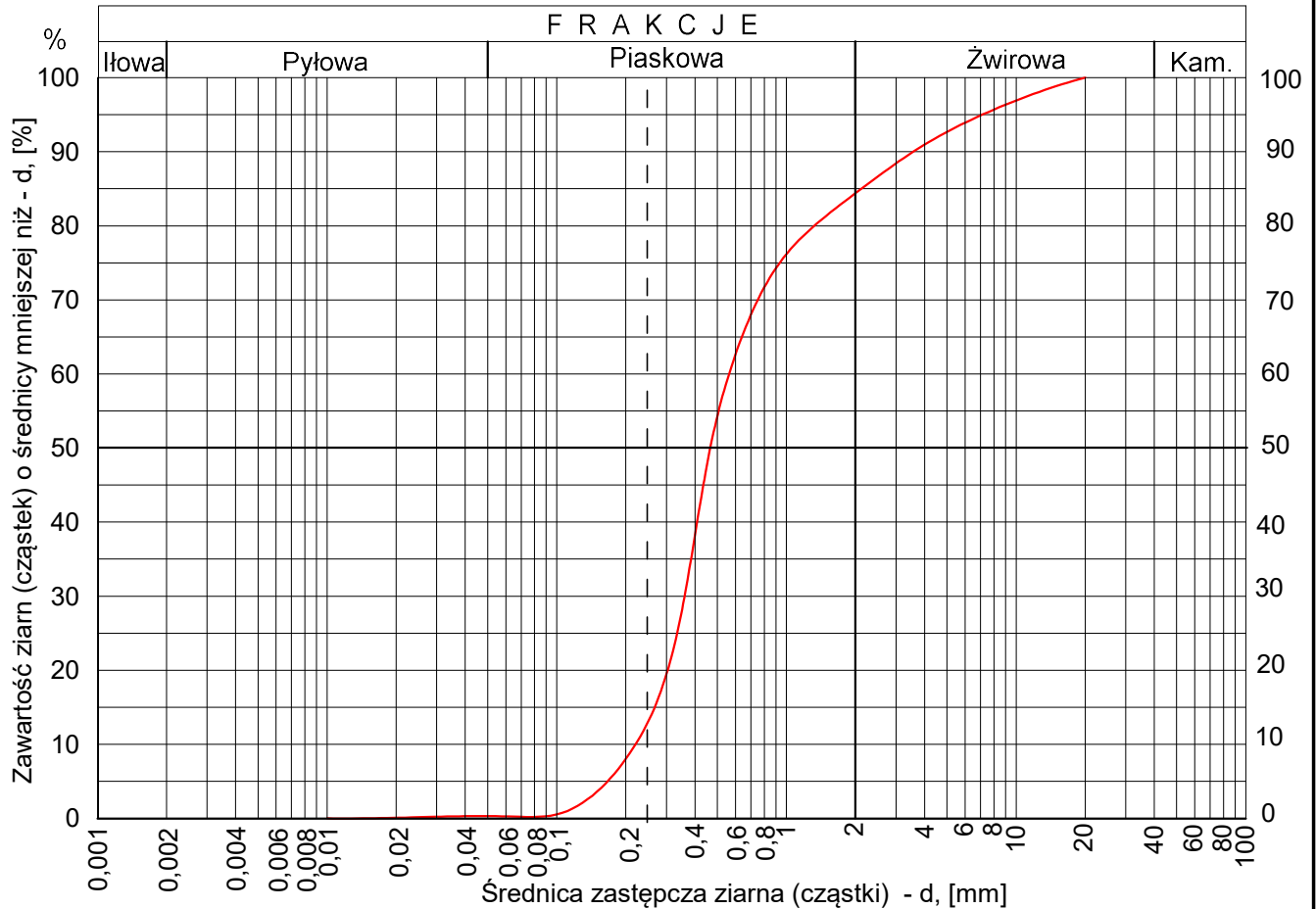
Zał. 7.1.

# OZNACZENIE SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO

PN - 88/B-04481  
PN-EN ISO 17892-4

Temat: Trzebień Mały  
Numer otworu: 5  
Głębokość próby [m]: 1,5

## WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU



Rodzaj gruntu: Piasek średni ze żwirem

Zawartość frakcji [%]

Żwirowa i kamienista	Piaskowa	Pyłowa	łłowa
15,6	84,1	0,3	0,0

Średnice efektywne [mm]

d <sub>10</sub>	d <sub>20</sub>	d <sub>30</sub>	d <sub>50</sub>	d <sub>60</sub>
0,22	0,31	0,36	0,48	0,58

Parametry gruntu

Współczynnik filtracji (wzór USBSC "amerykański") [m/d]	Wskaźnik różnoziarnistości uziarnienia (U)	
21,0	2,6	

Badanie wykonał:  
laborant mgr A. Górską

Badanie sprawdził:  
mgr A. Petri upr. VII-1530

Zał. 7.2.