



Geologia Libera

ul. Kazimierza Wielkiego 10 b/3 44-194 Knurów

NIP 969-038-68-25 | e-mail: liberageologia@gmail.com

tel. + 48 577 140 371 | tel. + 48 664 698 042

OPINIA GEOTECHNICZNA

***dla potrzeb przebudowy
drogi gminnej ul. Końcowej
w miejscowości Pawonków***

AUTORZY OPRACOWANIA:

mgr inż. Aleksandra Libera

mgr inż. Leszek Libera
(nr upr. geolog. VII-1297)

Knurów, sierpień 2024 rok

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP	4
1.1. Podstawa wykonania	4
1.2 Wykaz wykorzystanych norm, materiałów archiwalnych i literatury	4
1.3 Charakterystyka inwestycji	5
2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC	5
2.1. Prace geodezyjne	5
2.2. Prace wiertnicze	6
2.3. Prace kameralne	6
3. POŁOŻENIE, CHARAKTERYSTYKA TERENU, MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA	6
4. BUDOWA GEOLOGICZNA	7
5. WARUNKI WODNE	7
6. WARUNKI GRUNTOWE	7
7. WNIOSKI	9

Spis załączników:

1. *Mapa orientacyjna w skali 1 : 10 000*
2. *Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500*
3. *Karty dokumentacyjne otworów badawczych w skali 1 : 50*
4. *Objaśnienia znaków i symboli użytych na kartach otworów*
5. *Zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów*

1. WSTĘP

1.1. Podstawa wykonania

Opinię niniejszą opracowano na zlecenie Grupy Inżynieryjnej PROTECH CONSTRUCTION Jacek Malmur ul. Nowa 7 42-700 Lubliniec.

Celem badań jest uzyskanie danych o układzie warstw gruntów, ich parametrach geotechnicznych oraz otrzymanie danych o warunkach wodnych. Uzyskane dane potrzebne są dla właściwego zaprojektowania przebudowy drogi gminnej.

Opinię opracowano w oparciu o:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz.463),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jaki powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430).

1.2 Wykaz wykorzystanych norm, materiałów archiwalnych i literatury

- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne;
- PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe;
- PN-B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne;
- PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
- Zmiana PN-81-B-03020 (projekt) Geotechnika. Projektowanie posadowień bezpośrednich;
- PN-86-B02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- PN-86-B04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu;
- PN-81-B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli;
- PN-59/B-03020, Grunty budowlane - Wytyczne wyznaczanie dopuszczalnych obciążeń jednostkowych;
- PN-55-B-04482. Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Badania makroskopowe;

-
- *PN-EN 1997 – Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne;*
 - *PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne -
Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczenie i opis;*
 - *PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne -
Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania;*
 - *EN ISO 14689-1:2003 Badania geotechniczne -
Oznaczenie i klasyfikowanie skał - Część 1: Oznaczenie i opis;*
 - *PN-EN ISO 22476-2:2005 Rozpoznanie i badania geotechniczne -
Badania polowe - Część 2: Sondowanie dynamiczne;*
 - *PN-ISO 710-1:1999 Umowne znaki do stosowania na mapach
wielkoskalowych, planach i przekrojach geologicznych - Zasady ogólne;*
 - *PN-ISO 710-2:1999 Umowne znaki do stosowania na mapach
wielkoskalowych, planach i przekrojach geologicznych - Umowne znaki
skał osadowych.*
 - *Wiłun Z. - Zarys geotechniki. WKŁ, wydanie 6. Warszawa 2003.*
 - *Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych,
GDDKiA oraz Politechnika Gdańska-Katedra Inżynierii Drogowej,
Gdańsk 2012.*
 - *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski skali 1 : 50 000, arkusz Lubliniec.*

1.3 Charakterystyka inwestycji

W ramach planowanej inwestycji przebudowana zostanie ulica Końcowa w miejscowości Pawonków.

2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

2.1. Prace geodezyjne

Otwory badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do istniejącej sytuacji topograficznej. Wysokości otworów badawczych odczytano z Geoportalu.

2.2. Prace wiertnicze

Dla rozpoznania warunków gruntowo – wodnych w miejscach wskazanych przez Zamawiającego wykonano 2 otwory badawcze do głębokości 3,0 m każdy, o łącznym metrażu 6,0 mb.

Otwory odwiercono urządzeniem wiertniczym Wamet, świdrem spiralnym, bez użycia płuczki „na sucho”. W trakcie wierceń przeprowadzono badania makroskopowe gruntów oraz obserwacje wód gruntowych.

Po zakończeniu wierceń otwory zlikwidowano urobkiem z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw.

2.3. Prace kameralne

W oparciu o wyniki uzyskane z wierceń opracowano dokumentację wynikową, na którą złożyły się :

- mapa orientacyjna w skali 1 : 10 000,*
- mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500,*
- karty dokumentacyjne otworów badawczych w skali 1 : 50,*
- zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów,*
- objaśnienia znaków i symboli użytych na kartach otworów,*
- część opisowa.*

3. POŁOŻENIE, CHARAKTERYSTYKA TERENU, MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA

Badania wykonano w miejscowości Pawonków w ciągu ul. Końcowej w rejonie posesji 13A-16. Szczegółową lokalizację terenu badań przedstawiono na załączonych mapach: orientacyjnej i dokumentacyjnej (załączniki nr 1 i 2).

Pod względem morfologicznym opisywany teren położony jest w obrębie Progu Woźnickiego na lokalnym wyniesieniu zbudowanym z wapieni i mułowców marglistych.

Powierzchnia terenu wzdłuż istniejącej drogi opada w kierunku północnym, a rzędne terenu w miejscach wykonanych wierceń zamykają się wartościami 270,0 - 269,0 m n.p.m.

Hydrograficznie teren badań należy do dorzecza Odry. Główną arterią odprowadzającą wody z tego rejonu jest Potok Skrzydłowski

4. BUDOWA GEOLOGICZNA

Podłoże badanego terenu do rozpoznanej głębokości 3,0 m p.p.t. budują utwory triasu górnego.

Trias reprezentowany jest przez wapienie i mułowce margliste formacji grabowskiej, które w stropie przechodzą w zwietrzeliny gliniasto – kamieniste (w postaci glin zwięzłych z wapieniami) i kamieniste.

Powierzchnia terenu przykryta jest warstwą nasypów mineralno-gruzowych o grubości 0,45 - 0,80 m.

5. WARUNKI WODNE

Morfologia terenu nie sprzyja gromadzeniu się wód w podłożu dokumentowanego terenu czego potwierdzeniem są wyniki wierceń, w trakcie których do głębokości 3,0 m p.p.t. wody gruntowej nie stwierdzono.

6. WARUNKI GRUNTOWE

W podłożu badanego terenu występują grunty nasypowe i rodzime, które podzielono na warstwy geotechniczne o zróżnicowanych parametrach fizyko-mechanicznych.

Warstwa Ia to nasypy budowlane zbudowane z mieszaniny żużlowych spieków, piasków średnich, kruszywa mieszanego i kamieni. Mają one charakter gruntów niespoistych w różnym stopniu zagęszczonych. Są to utwory niewysadzinowe. Miąższość nasypów budowlanych wynosi 15-45 cm.

Warstwa Ib to nasypy niebudowlane zbudowane z mieszaniny glin zwięzłych, kamieni i humusu. Mają one charakter gruntów spoistych o konsystencji

	<i>półzwartej. Są to nasypy niebudowlane, nie odpowiadające wymaganiom budowlanym. Są to utwory mało wysadzinowe. Miąższość nasypów niebudowlanych wynosi 65 cm.</i>
Warstwa IIa1	<i>to zwiędziny gliniasto-kamieniste wapieni wykształcone jako gliny zwięzłe z wapieniami o różnej wielkości. Lepiszczce gliniaste ma konsystencję półzwartą o średnim stopniu plastyczności $I_L = 0,00$. Są to grunty mało wysadzinowe.</i>
Warstwa IIa2	<i>to zwiędziny kamieniste wapieni. Są one mało wilgotne, zagęszczone o średnim stopniu zagęszczenia $I_D = 0,70$.</i>
Warstwa IIa3	<i>to wapienie. Są to skały twarde, średnio spękane o wytrzymałości na ściskanie $R_c > 5$ MPa.</i>
Warstwa IIb1	<i>to zwiędziny kamieniste mułowców marglistych. Są one mało wilgotne, zagęszczone o średnim stopniu zagęszczenia $I_D = 0,70$.</i>
Warstwa IIb2	<i>to mułowce margliste. Są to skały miękkie, średnio spękane o wytrzymałości na ściskanie $R_c < 5$ MPa.</i>

Grunty warstw IIa2-IIa3 i IIb1-IIb2 są niewysadzinowe.

Uzupełnieniem opisu warstw geotechnicznych są załączone karty dokumentacyjne otworów badawczych (załączniki nr 3.1 – 3.2).

Parametry geotechniczne gruntów określono na podstawie powszechnie stosowanych zależności korelacyjnych biorąc jako cechę wiodącą stopień plastyczności w przypadku gruntów spoistych i stopień zagęszczenia w przypadku gruntów niespoistych. Wartości parametrów geotechnicznych gruntów budujących poszczególne warstwy przedstawiono na załączniku nr 5.

7. WNIOSKI

- a) *W podłożu dokumentowanego terenu pod warstwą nasypów (warstwy Ia i Ib) o grubości 0,45 - 0,80 m nawiercono grunty mało ściśliwe i nośne w postaci półzwardych zwietrzelin gliniasto-kamienistych (warstwa IIa1) oraz w postaci zagęszczonych zwietrzelin kamienistych (warstwy IIa2 i IIb1) przechodzących z głębokością w praktycznie nieściśliwe i nośne utwory skaliste (warstwy IIa3 i IIb2).*
- b) *Wody gruntowej do zbadanej głębokości 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono*
- c) *Na dokumentowanym odcinku drogi proponuje się przyjąć grupę nośności podłoża nawierzchni:*

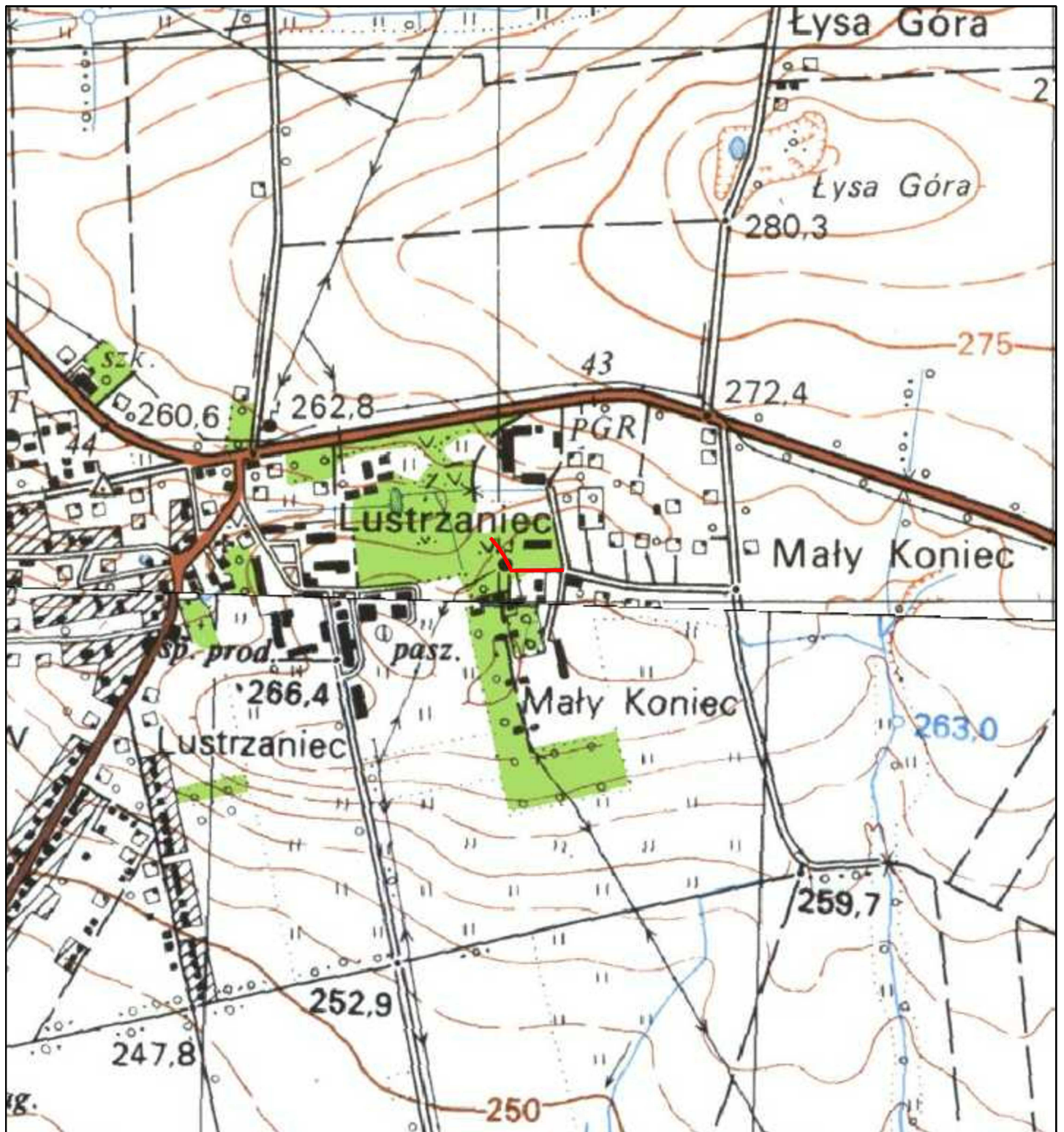
- G1 w otworze nr 1,

- G3 w otworze nr 2.

Grupę nośności podłoża nawierzchni określono w odniesieniu do istniejącej powierzchni terenu. W stwierdzonym układzie warunków gruntowo-wodnych w rejonie otworu nr 2 należy rozważyć potrzebę poprawienia właściwości podłoża np. poprzez częściową wymianę gruntów z dogęszczeniem dna wykopu i zastosowaniem geosyntetyków.

- d) *Dla konkretnych obliczeń statycznych, podaje się w zestawieniu tabelarycznym (załącznik nr 5) wartości parametrów geotechnicznych gruntów budujących poszczególne warstwy.*
- e) *Zwietrzliny gliniasto-kamieniste pod wpływem zwiększonego zawilgocenia mogą ulec uplastycznieniu, w związku, z czym w pracach ziemnych nie wolno dopuścić do gromadzenia się wody w wykopie fundamentowym. W istniejącej sytuacji zaleca się prowadzenie robót ziemnych i fundamentowych w okresach suchych i przy zapewnionym odprowadzeniu wód opadowych.*
- f) *W trakcie wykonywania robót ziemnych należy liczyć się z trudnościami związanymi z urabialnością zwietrzelin wapieni i mułowców oraz urabialnością gruntów skalistych. Grunty warstw IIa1 - IIa3 i IIb1 – IIb2 należy zaliczyć do 6-7 kategorii urabialności (wg PN-B-06050).*
- g) *Biorąc pod uwagę rodzaj obiektu oraz stwierdzone warunki gruntowe dla planowanej inwestycji proponuje się przyjąć I kategorię geotechniczną w prostych warunkach gruntowych. W myśl Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania*

geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463) ostatecznie kategorię geotechniczną ustala Projektant obiektu.



— teren badań



Geologia Libera

Nazwa tematu

**Przebudowa drogi gminnej
ul. Końcowej w m. Pawonków**

Nazwa załącznika

MAPA ORIENTACYJNA

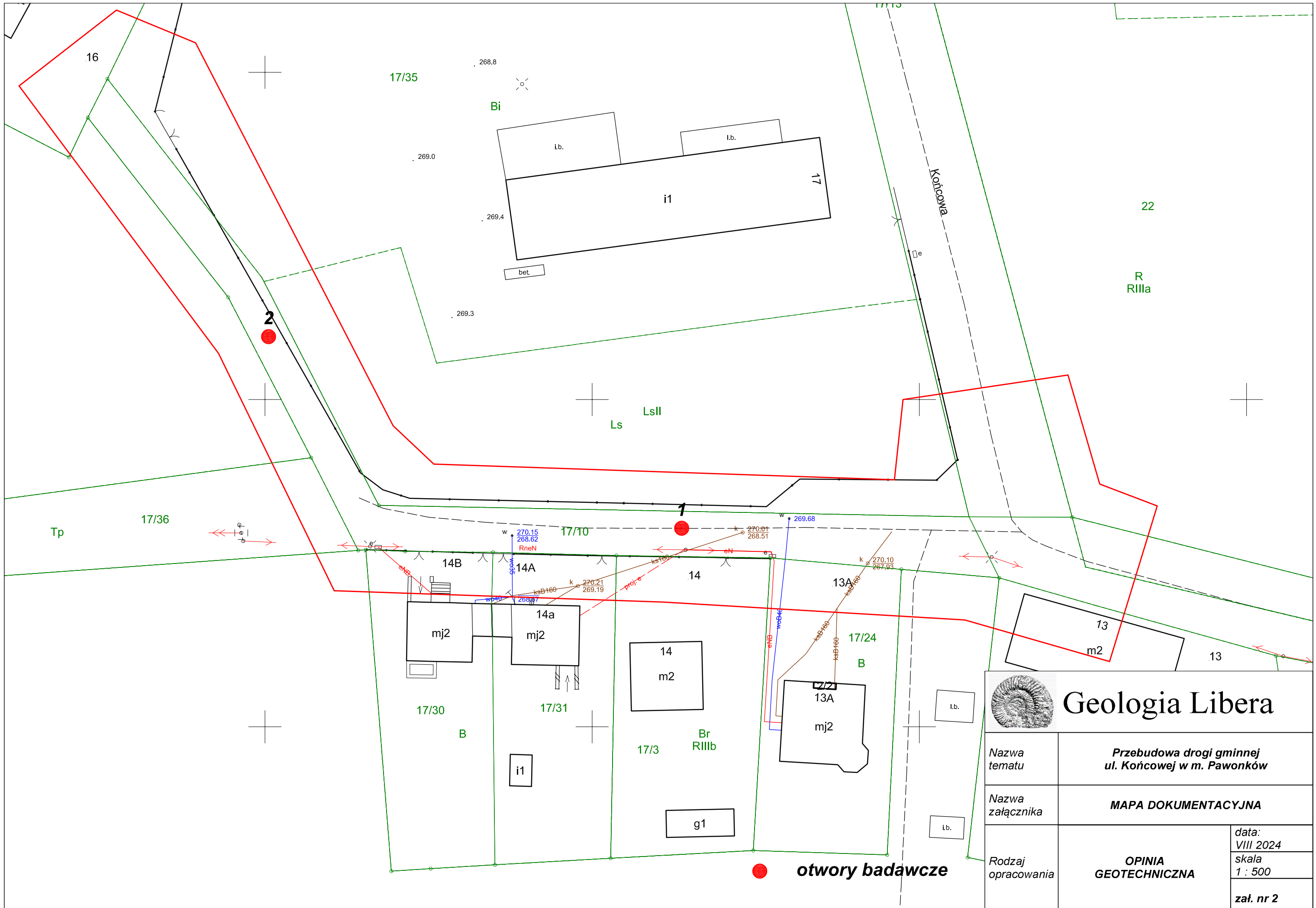
Rodzaj opracowania


**OPINIA
GEOTECHNICZNA**

data:
VIII 2024

skala
1 : 10 000

zał. nr 1



 Geologia Libera	
Nazwa tematu	Przebudowa drogi gminnej ul. Kołcowej w m. Pawonków
Nazwa załącznika	MAPA DOKUMENTACYJNA
Rodzaj opracowania	OPINIA GEOTECHNICZNA
	data: VIII 2024 skala 1 : 500
zał. nr 2	



Geologia Libera

<i>Nazwa tematu</i>	Przebudowa drogi gminnej ul. Końcowej w m. Pawonków	
<i>Nazwa załącznika</i>	KARTY DOKUMENTACYJNE OTWORÓW BADAWCZYCH	
<i>Rodzaj opracowania</i>	OPINIA GEOTECHNICZNA	<i>data:</i> VIII 2024
		<i>skala</i> 1 : 50
		zał. nr 3



Miejscowo : Pawonków
Gmina: Pawonków
Powiat: lubliniecki
Województwo: I skie

Obiekt: Przebudowa drogi gminnej
Zleceniodawca: PROTECH CONSTRUCTION Jacek Malmur
Wiercenie: M.Godula, kart oprac. mgr in . A.Libera
Nadzór geologiczny: mgr in . L.Libera

System wiercenia: okr try

Rz dna: 270.00 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2024-08

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Ilo wałeczkowa	Stan gruntu	Wysadzinowo	Grupa no no ci	Warstwa geotechniczna	
			[m]	[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
swider spiralny o srednicy 90 mm		Holocen Trias Górný		0.03	0.03	nasyp budowlany (kruszywo mieszane), szary nasyp budowlany u lowe spieki + piasek redni + kamienie), brunatno-czarny	nB(Kr)	w						la
				0.45	0.45	zwietrzelina kamienista mułowca margliatsego, biała	KW(mc)	mw	zg	G1	IIb1			
				1.50	1.50	mułowiec marglisty, biały	SM(mc)	s	Ss	GN	IIb2			
				3.00	3.00									



Miejscowo : Pawonków
Gmina: Pawonków
Powiat: lubliniecki
Województwo: I skie

Obiekt: Przebudowa drogi gminnej
Zleceniodawca: PROTECH CONSTRUCTION Jacek Malmur
Wiercenie: M.Godula, kart oprac. mgr in . A.Libera
Nadzór geologiczny: mgr in . L.Libera

System wiercenia: okr try

Rz dna: 269.00 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2024-08

Wiercenie	Gł bok o zwi erci adła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Ilo walczkowa	Stan gruntu	Wysadzinowo	Grupa no ci	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
swider spiralny o srednicy 90 mm		Czwartorz d Holocen	1.0	0.03	0.03	nasyp budowlany (kruszywo mieszane), szary	nB(1+Ps+k)	w			GN		la
				0.15	0.15	nasyp budowlany u lowe spieki + piasek redni + kamienie), brunatno-czarny	nN(Gz+k+H)	mw	0/0	pzw	GMW	G3	lb
				0.80	0.80	nasyp niebudowlany (glina zwi zła + kamienie + humus), brunatny	KWg(Gz+w)						
				1.10	1.10	zwierzelina gliniasto-kamienista wapienia (glina zwi zła + wapienie), br zowa	KW(w)	s	zg	Ss	GN	Ila2	
				1.30	1.30	zwierzelina kamienista wapienia, biała							
		Trias Górný	2.0			wapie , biały	ST(w)					Ila3	
			3.0		3.00								

OBJAŚNIENIE ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA KARTACH OTWORÓW



Podział gruntów budowlanych wg normy PN-86/B-02480

RODZAJE GRUNTÓW

NASYPOWE

nN	nasyp niekontrolowany
nB	nasyp budowlany
	HG-halda górnicza

RODZIME MINERALNE

a) grunty skaliste

ST	skała twarda
SM	skała miękka

b) nieskaliste

w	zwietrzelina
KWg	zwietrzelina
Wg	zwietrzelina gliniasta
KWg	zwietrzelina 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	ił piaszczysty
I	ił
Iπ	ił pylasty

kamieniste
grubo-ziarniste
drobnoziarniste niespoiste
drobnoziarniste, spoiste

STANY GRUNTÓW

a) grunty skaliste

L	skała lita
Ms	skała mało spękana
Ss	skała średnio spękana
Bs	skała bardzo spękana

b) grunty niespoiste

ln	luźny
szg	średnio zagęszczony
zg	zagęszczony

c) grunty spoiste

pl.	plynny
mpl	miękkoplastyczny
pl	plastyczny
tpl	twardoplastyczny
pzw	półzwały
zw	zwały

d) wilgotność gruntów

su	suchy
mw	małowilgotny
w	wilgotny
nw	nawodniony

ORGANICZNE- RODZIME

H	grunt próchniczny 2%<lom<5%
Nm	namuł - 5%<lom<30%
T	torf - 30%<lom
Gy	gytia-namuł o zaw. CaCO ₃ > 5%
WK	węgiel kamienny WB węgiel brunatny

Inne

N	nawierzchnia	Kp	kostka piaszkowcowa
P	podbudowa	Kb	kostka betonowa
Tr	trylinka	Kg	kostka granitowa
Bc	beton cementowy	Kk	kostka klinkierowa
Bs	beton smołowy	Kba	kostka bazaltowa
Ba	beton asfaltowy		
Kr	kruszywo		

SYMBOLS DODATKOWE

a) symbole stratygraficzno-genetyczne (wg PN-79/G-09010)

Q_h	Czwartorzęd - holocen
Q_p	Czwartorzęd - plejstocen
T	Trias
Tr	Trzeciorzęd
C	Karbon
K	Kreda

b). symbole petrograficzne skał

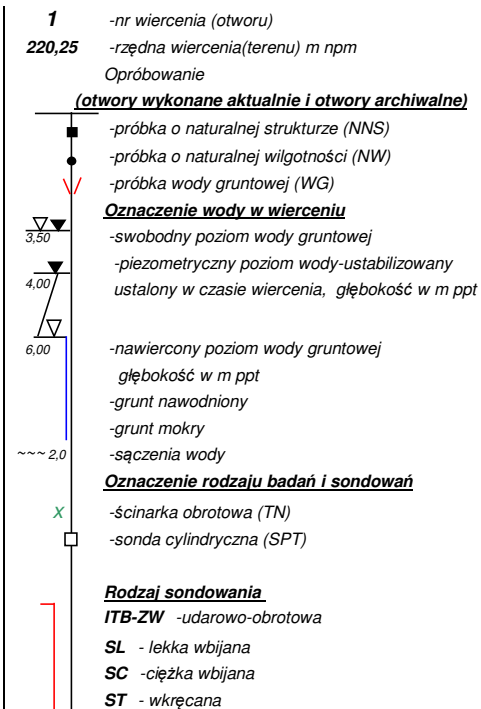
sw	siwak	w	wapień
pc	piaskowiec	gt	granit
mc	mułowiec	zl	zlepieniec
m	magiel	d	dolomit
ic	iłowiec	cm	cement
il	iłolupek		
li	łupek ilasty		
l	łupek		
lp	łupek piaszczysty		

c) symbole gruntów antropogenicznych i innych składników nasypów

B - beton, **c** - gruz ceglany, **g** - gruz, **dr** - kawałki drewna, **łwk** - lupek węglowy, **wk** - okruchy węgla, **mw** - muł węglowy, **pwk** - pył węglowy, **pc** - okruchy piaskowca, **k** - kamienie, **kp** - kamień piecowy, **ok** - dpady komunalne, **sm** - smoła, **sph** - spieki hutnicze, **sp** - spieki, **szm** - szmaty, **szk** - szkło, **szl** - szlaka, **śm** - śmieci, **żl** - żużel, **żo** - żelazo, **cm** - cement

Inne oznaczenia

2/2	ilość walczkowań
+	domieszki
/	grunt na pograniczu
//	przewarstwienie
p.p.	przecięcie z przekrojem
III	nr warstwy geotechnicznej



Charakter wysadzinowości gruntu

GN	grunt niewysadzinowy
GW	grunt wątpliwy
GMW	grunt mało wysadzinowy
GBW	grunt bardzo wysadzinowy

Rodzaj świda

sz	świder rurowy do wiercenia okrętnego
szl	świder rurowy do wierzeń udarowych
dł	dluto
SRd	świder rdzeniowy
SS	świder spiralny
k	koronka wiertnicza



Temat: **Przebudowa drogi gminnej ul. Końcowej w m. Pawonków**

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE											wg PN-81/B-03020					
			wartość charakterystyczna $x^{(n)}$			*ustalone metodą badań laboratoryjnych i polowych													
współczynnik materiałowy $\gamma^{(m)}$			**grunt nawodniony																
wartość obliczeniowa $x^{(r)}$																			
stratygrafia	Profil stratygraf.-litologiczny	Opis litologiczno- genetyczno- stratygraficzny	nr warstwy	symbol gruntu wg PN-86/B-02480	symbol konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna W_n %	Gęstość objętościowa ρ tm^{-3}	Spójność C_u kPa	Kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u °	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia					
						stopień zagęszczenia I_D	stopień plastyczności I_L					pierwotnej M_o MPa	wtórnej M MPa	pierwotnego E_o MPa	wtórniego E MPa				
CZWARTORZĘD	HOLOCEN	nasypy budowlane	UTWORY ANтропоГЕНICZNE	Ia	nB (żI,Ps,Kr,k)													$x^{(n)}$	
																		$\gamma^{(m)}$	$x^{(r)}$
CZWARTORZĘD	HOLOCEN	nasypy niebudowlane	UTWORY ANтропоГЕНICZNE	Ib	nN (Gz,k,H)													$x^{(n)}$	
																		$\gamma^{(m)}$	$x^{(r)}$
TRIAS	TRIAS GÓRNY	zwietrzliny gliniasto-kamieniste wapieni	UTWORY MORSKIE	IIa1	KWg (Gz+w)	B	0,00	16,5	2,15	40,0	22,0	66,0	88,0	50,0	67,0			$x^{(n)}$	
									0,9	0,9	0,9							$\gamma^{(m)}$	
		zwietrzliny kamieniste wapieni		IIa2	KW (w)	0,70	3,0	1,85	40,0	196,0	196,0	166,0	166,0			$x^{(n)}$			
								0,9	0,9							$\gamma^{(m)}$			
		wapienie		IIa3	ST (w)			skały twarde, średnio spękanе Rc > 5 MPa											$x^{(n)}$
								$\gamma^{(m)}$	$x^{(r)}$										
zwietrzliny kamieniste mułowców marglistych	IIb1	KW (mc)	0,70	3,0	1,85	40,0	196,0	196,0	166,0	166,0			$x^{(n)}$						
					0,9	0,9							$\gamma^{(m)}$						
mułowce margliste	IIb2	SM (mc)			skały miękkie, średnio spękanе Rc < 5 MPa.											$x^{(n)}$			
					$\gamma^{(m)}$	$x^{(r)}$													