

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla inwestycji polegającej na realizacji
PROJEKTU DROGOWEGO PRZEBUDOWY ULICY LEŚNEJ W MIEJSCOWOŚCI PARCHOWO

GMINA
Parchowo
POWIAT
bytowski
WOJEWÓDZTWO
pomorskie

Wykonawca:

MS-GEOtechnika Marcin Sylka
ul. Kruczkowskiego 7
77-100 Bytów

Zleceniodawca:

Biuro Obsługi Inwestora
„INVEST PROJEKT”
Ewa Symonowicz
Ul. Pochyła 42/5
77-100 Bytów

Autorzy opracowania:

mgr inż. Marcin Sylka
członek POLSKIEGO KOMITETU GEOTECHNIKÓW

Tomasz Oktaba
Upr. Geolog. MOŚZNiL nr VII-1237

Bytów, sierpień 2019 r.

Spis treści

1.	Wstęp.....	2
2.	Zakres wykonanych prac	3
3.	Charakterystyka inwestycji.....	4
4.	Położenie, geomorfologia terenu oraz warunki geologiczne i hydrogeologiczne.....	4
5.	Geotechniczna charakterystyka podłoża i warunki wodne	4
6.	Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych	5
7.	Wnioski i zalecenia	5

Spis załączników

Załącznik 1	MAPA DOKUMENTACYJNA badań terenowych
Załącznik 2	Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych (2 otwory geotechniczne – <i>Załącznik 2.1 do 2.3</i>)
Załącznik 3	Przekroje geotechniczne Przekrój geotechniczny – <i>Załącznik 3.1</i> Objaśnienia do przekrojów geotechnicznych – <i>Załącznik 3.2</i>

1. Wstęp

Na zlecenie Pani Ewy Symonowicz Biura Obsługi Inwestora „Invest Projekt” z siedzibą pod adresem: ul. Pochyła 42/5, 77-100 wykonano niniejszą dokumentację tj. *OPINIĘ GEOTECHNICZNA określoną warunki gruntowo-wodne dla inwestycji polegającej na realizacji PROJEKTU DROGOWEGO PRZEBUDOWY ULICY LEŚNEJ W MIEJSCOWOŚCI PARCHOWO.*

1.1 Podstawa opracowania

Opinię wykonano w oparciu o:

a. Materiały przekazane przez Zleceniodawcę, tj.:

- MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH (Lipnica, dn. 08.07.2019 r.);

b. Rozporządzenia:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych /Dz.U.2012.463/;
- Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie /Dz.U.1999.43.430/;

c. Polskie Normy, takie jak:

- PN-B-04452. Geotechnika. Badania polowe
- PN-B-02479. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN-B-02481. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole i jednostki miar
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli
- PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- PN-B-06050: 1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne

d. Literaturę:

- Z. Wiłun, „Zarys Geotechniki”, WKiŁ 2001;
- „HYDROLOGIA OGÓLNA” Z. Pazdro. Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1990.;
- „Parametry gruntów budowlanych i metody ich oznaczania”, W. Kostrzewski, 1995 r.

e. Mapy:

- Z. Wiłun, „Zarys Geotechniki”, WKiŁ 2001;
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, arkusz 51 – Pomysk Wielki (N-33-72-A);
- Mapa Geologiczna Polski, arkusz 51 – Pomysk Wielki (N-33-72-A);

1.2 Cel opracowania

Celem niniejszego opracowania jest rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych podłoża, określenie geotechnicznych warunków posadowienia, ocena chłonności podłoża dla celów oceny możliwości odprowadzania wód opadowych z powierzchni drogowej do gruntu oraz opracowanie

zaleceń dotyczących zadania związanego z wykonaniem projektu drogowego w zakresie przedmiotowej inwestycji.

2. Zakres wykonanych prac

Prace geodezyjne i pomiarowe

Miejsca punktów badawczych wyznaczono w wyniku dowiązania do istniejącej sytuacji terenowej.

Rzędne wysokościowe wylotów otworów określono na podstawie niwelacji technicznej poprzez dowiązanie do punktów o znanej rzędnej, zidentyfikowanych w terenie.

Prace geotechniczne i badania terenowe

Zakres prac ustalono ze Zleceniodawcą.

Prace terenowe wykonano w dniu 23.08.2019 r.

W wyznaczonych miejscach wykonano, ręcznie (sprzętem wiertniczym firmy Eijkelkamp) 3 otwory geotechniczne o głębokości od 3.0 m p.p.t. do 4.0 m p.p.t. Łączny metraż wiercenia wyniósł 10.0 mb.

Lokalizację punktów badawczych pokazano na Mapie dokumentacyjnej badań terenowych (Załącznik 1) oraz w Tablicy 1.

Tablica 1

LOKALIZACJA I GŁĘBOKOŚĆ BADAŃ TERENOWYCH

Nr punktu badawczego	Współrzędne geometryczne otworu		Rzędne otworów	Głębokość wiercenia
	X'2000	Y'2000	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]
1	6478544.1	6008814.5	185.73	3.0
2	6478578.6	6008985.1	180.16	3.0
3	6478767.5	6009381.6	164.50	4.0
Łącznie:				10.0

Profile analityczne wykonanych otworów geotechnicznych przedstawiono w Załączniku 2.

Prace kameralne

W ramach prac kameralnych opracowano:

- Mapę dokumentacyjną badań terenowych z topografią terenu, na której oznaczono lokalizację punktów badawczych, linie oraz numer przekroju geotechnicznego (Załącznik nr 1);
- Profile analityczne w postaci kart otworów geotechnicznych (Załącznik nr 2);
- Opis tekstowy: charakterystyki inwestycji, geomorfologii, oraz warunków geologicznych, budowy geotechnicznej i warunków gruntowo-wodnych terenu w obrębie, którego wykonano badania;
- Przekrój geotechniczny, na którym oznaczono: rzędne otworów badawczych, rodzaje i stany gruntów oraz graficzny podział na warstwy geotechniczne (Załącznik nr 3);
- Opis tekstowy wydzielonych warstw geotechnicznych;
- Tabelę wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych;
- Wnioski i zalecenia dla projektu drogowego i warunków gruntowo-wodnych podłoża gruntowego w obszarze przedmiotowej inwestycji.

3. Charakterystyka inwestycji

Charakterystyka inwestycji polegać będzie na przebudowie ulicy Leśnej w Parchowie.

W ramach inwestycji przewiduje się między innymi wykonanie nawierzchni, budowę chodników oraz zbiornika retencyjnego.

4. Położenie, geomorfologia terenu oraz warunki geologiczne i hydrogeologiczne

Obszar obejmujący przedmiotową inwestycję położony jest w centralnej części gminy Parchowo, w województwie pomorskim, powiecie bytowskim.

Teren objęty inwestycją znajduje się w obszarze zaliczanym do mezoregionu Pojezierze Bytowskie będącego częścią makroregionu Pojezierze Zachodniopomorskie. Obszary te zalicza się do podpowincji Pojezierza Południowobałtyckiego i prowincji Niżu Środkowoeuropejskiego. W regionie tym dominują wysoczyzny młodoglacjalne.

Na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, arkusz 51 – Pomysk Wielki (N-33-72-A) stwierdzono, iż twory czwartorzędowe budują powierzchnię objętą przedmiotową inwestycją. Są to plejstoceńskie, pochodzące z okresu stadiału górnego Zlodowacenia Wisły (zlodowacenie północno-polskie) piaski i żwiry wodnolodowcowe zalegające na glinach zwałowych.

Na podstawie Mapy Hydrogeologicznej Polski, arkusz 51 – Pomysk Wielki (N-33-72-A) stwierdzono, iż główny użytkowy poziom wodonośny w rejonie przedmiotowej inwestycji znajduje się na rzędnej około 150 m n.p.m.

5. Geotechniczna charakterystyka podłoża i warunki wodne

Podłoże w obszarze przedmiotowej inwestycji, bezpośrednio poniżej warstw próchnicznych budują grunty niespoiste tj. piaski drobne oraz piaski drobne nieznacznie zaglinione. Grunty niespoiste zalegają do głębokości wykonanych wierceń. Szczegółową budowę geotechniczną podłoża wraz ze stanami tych gruntów przedstawiono na profilach wierceń (*Załącznik 2*) oraz na przekroju geotechnicznym (*Załącznik 3*).

W całym zbadanym podłożu nie stwierdzono wód gruntowych w żadnej postaci.

Wydzielono trzy podstawowe warstwy geotechniczne, tj.:

WARSTWA GEOTECHNICZNA I

Generalnie warstwa ta obejmuje niespoiste grunty próchniczne w postaci piasków drobnych próchnicznych w stanie luźnym lub luźnym na pograniczu średniozagęszczonego.

Uogólniony stopień zagęszczenia gruntów tej warstwy ustalono, jako wartość $I_D = 0.30$.

Grunty zakwalifikowane do tej warstwy charakteryzują się średnią przepuszczalnością. Orientacyjna chłonność niespoistych gruntów próchnicznych, opisana współczynnikiem wodoprzepuszczalności (wsp. filtracji), czyli prędkości przepływu wody przy spadku hydraulicznym $j=1$, szacowana jest na wielkość od około 2 m do około 5 m w okresie 24h.

WARSTWA GEOTECHNICZNA II

Generalnie warstwa ta obejmuje rodzime grunty niespoiste generalnie wykształcone w postaci piasków drobnych w stanie średniozagęszczonym.

Uogólniony stopień zagęszczenia gruntów tej warstwy ustalono, jako wartość $I_D = 0.55$.

Grunty zakwalifikowane do tej warstwy charakteryzują się średnią lub słabą przepuszczalnością. Orientacyjna chłonność tej warstwy, opisana współczynnikiem

wodoprzepuszczalności (wsp. filtracji) odpowiadającym prędkości przepływu wody przy spadku hydraulicznym $j=1$, szacowana jest na wielkość od około 1.0 m do około 2 m w okresie 24h.

WARSTWA GEOTECHNICZNA III

Generalnie warstwa ta obejmuje rodzime grunty niespoiste generalnie wykształcone w postaci piasków drobnych w stanie średniozagęszczonym.

Uogólniony stopień zagęszczenia gruntów tej warstwy ustalono, jako wartość $I_D = 0.50$.

Grunty zakwalifikowane do tej warstwy charakteryzują się średnią przepuszczalnością. Orientacyjna chłonność niespoistych gruntów próchnicznych, opisana współczynnikiem wodoprzepuszczalności (wsp. filtracji), czyli prędkości przepływu wody przy spadku hydraulicznym $j=1$, szacowana jest na wielkość od około 2 m do około 5 m w okresie 24h.

6. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw zostały określone „metodą B” (według PN-81 B-03020) na podstawie zależności korelacyjnych między parametrami fizycznymi lub wytrzymałościowymi, a parametrem I_D (stopień zagęszczenia).

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych podano w *Tablicy 2*.

Tablica 2
WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

WARSTWA GEOTECHNICZNA	STAN GRUNTU			WILGOTNOŚĆ NATURALNA	GĘSTOŚĆ OBJĘTOŚCIOWA	Parametry wytrzymałościowe		MODUŁ ODKSZTAŁCENIA			
	I_L	I_D	W_n			SPÓJNOŚĆ	KĄT TARCIA WEWN.				
									ρ	C_u	φ_u
[%]	[g/cm ³]	[kPa]	[deg]	[MPa]							
I	-	-	<u>0.30</u>	19.5 ⁽ⁿ⁾	1.68 ⁽ⁿ⁾	2.0 ^(w)	27.0 ^(w)	12.0 ⁽ⁿ⁾			
II	-	-	<u>0.55</u>	15.7 ⁽ⁿ⁾	1.76 ⁽ⁿ⁾	1.6 ^(w)	32.3 ^(w)	50.9 ⁽ⁿ⁾			
III	-	-	<u>0.50</u>	16.0 ⁽ⁿ⁾	1.75 ⁽ⁿ⁾	0.0 ^(w)	32.0 ^(w)	47.0 ⁽ⁿ⁾			

^(w) – parametr określony metodą B według Z. Wilun: *Zarys Geotechniki*, WKiŁ 2001

⁽ⁿ⁾ – parametr określony metodą B, według PN-81 B-03020

Podział na warstwy i parametry geotechniczne, wykonano w oparciu o normy PN-B-04452/2002, PN-B-03020:1981 i PN-B-02480:1986 oraz Z. Wilun, „Zarys Geotechniki”, WKiŁ 2001.

7. Wnioski i zalecenia

7.1 W obszarze wykonanych badań podłoża nie zaobserwowano:

- niekorzystnych zjawisk geologicznych lub procesów geodynamicznych destabilizujących podłoże gruntowe;
- występowania mineralnych gruntów słabonośnych lub gruntów pochodzenia organicznego;
- zagrożeń związanych z zaburzeniami tektonicznymi i glacitektonicznymi;

- terenów o naruszonej stateczności;
- zjawiska sufozyjności i obecności gruntów zapadowych;
- zagrożenia zjawiskiem ekspansywności gruntów ze względu na brak w podłożu gruntów pęczniących;
- zwierciadła wód gruntowych.

7.2 Ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego

W świetle przekazanych przez Zleceniodawcę zamierzeń inwestycyjnych (pkt. 3) oraz na podstawie uzyskanych wyników badań geotechnicznych i ich interpretacji (pkt. 5 i 6), a także pod względem uwarunkowań geologiczno – inżynierskich (pkt. 4) – „geotechniczne warunki posadowienia” dla omawianego terenu ustala się, jako „**proste**” (wg *Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych Dz. U. z 27 kwietnia 2012r., poz. 463*), przy czym przedmiotowa inwestycja kwalifikuje się do „**I-jej kategorii geotechnicznej**” [Ostatecznie kategorię geotechniczną ustala Projektant obiektu budowlanego].

7.3 Ocena warunków gruntowo-wodnych w obszarze inwestycji

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdza się, że w podłożu występują korzystne warunki gruntowo-wodne dla projektowanej inwestycji.

Całe podłoże należy uznać, jako nośne.

7.4 Głębokość przemarzania dla tego rejonu kraju wynosi 1.0 m.

7.5 Wysadzinowość gruntów:

Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 11 maja 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie* stwierdzone w trakcie badań grunty w całym podłożu uznaje się za **grunty niewysadzinowe**.

7.6 Do obliczeń należy przyjmować wartości parametrów geotechnicznych zamieszczonych w Tablicy 2, przy czym należy mieć na uwadze punktowy charakter badań i możliwość wystąpienia lokalnie odmiennych warunków gruntowo-wodnych. Z tego względu zaleca się prace ziemne monitorować pod okiem uprawnionego geologa lub geotechnika na etapie wykonawstwa.

7.7 Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z zaleceniami przedstawionymi w normie PN-B-06050: 1999. Geotechnika – roboty ziemne – wymagania ogólne.

7.8 Ocena chłonności podłoża dla celów możliwości odprowadzenia wód opadowych z powierzchni projektowanej drogi do gruntu

Podłoże w obszarze przedmiotowej działki zbudowane jest z gruntów średnioprzepuszczalnych i lokalnie słaboprzepuszczalnych gruntów.

Orientacyjne wartości współczynników wodoprzepuszczalności k_{10} (współczynnik filtracji), reprezentatywne dla podziału na warstwy opisane w pkt. 5, kolejno wynoszą:

- $k_{10} = 2-5$ [m/dobę] – **WARSTWA GEOTECHNICZNA I**
- $k_{10} = 1-2$ [m/dobę] – **WARSTWA GEOTECHNICZNA II**
- $k_{10} = 2-5$ [m/dobę] – **WARSTWA GEOTECHNICZNA III**

OPINIA GEOTECHNICZNA

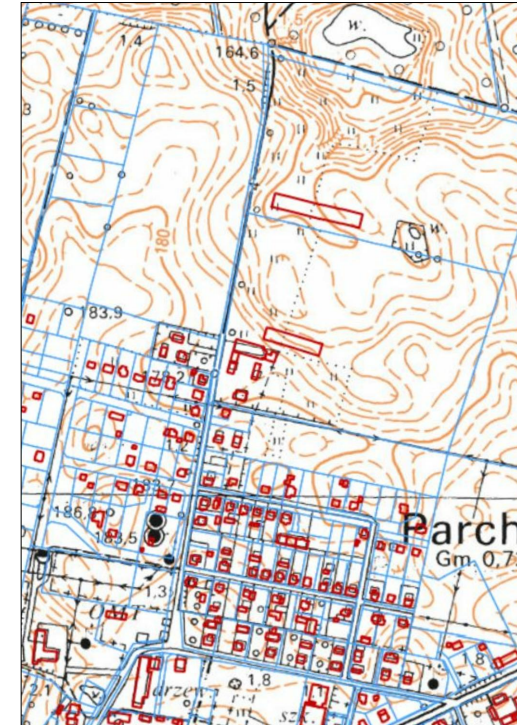
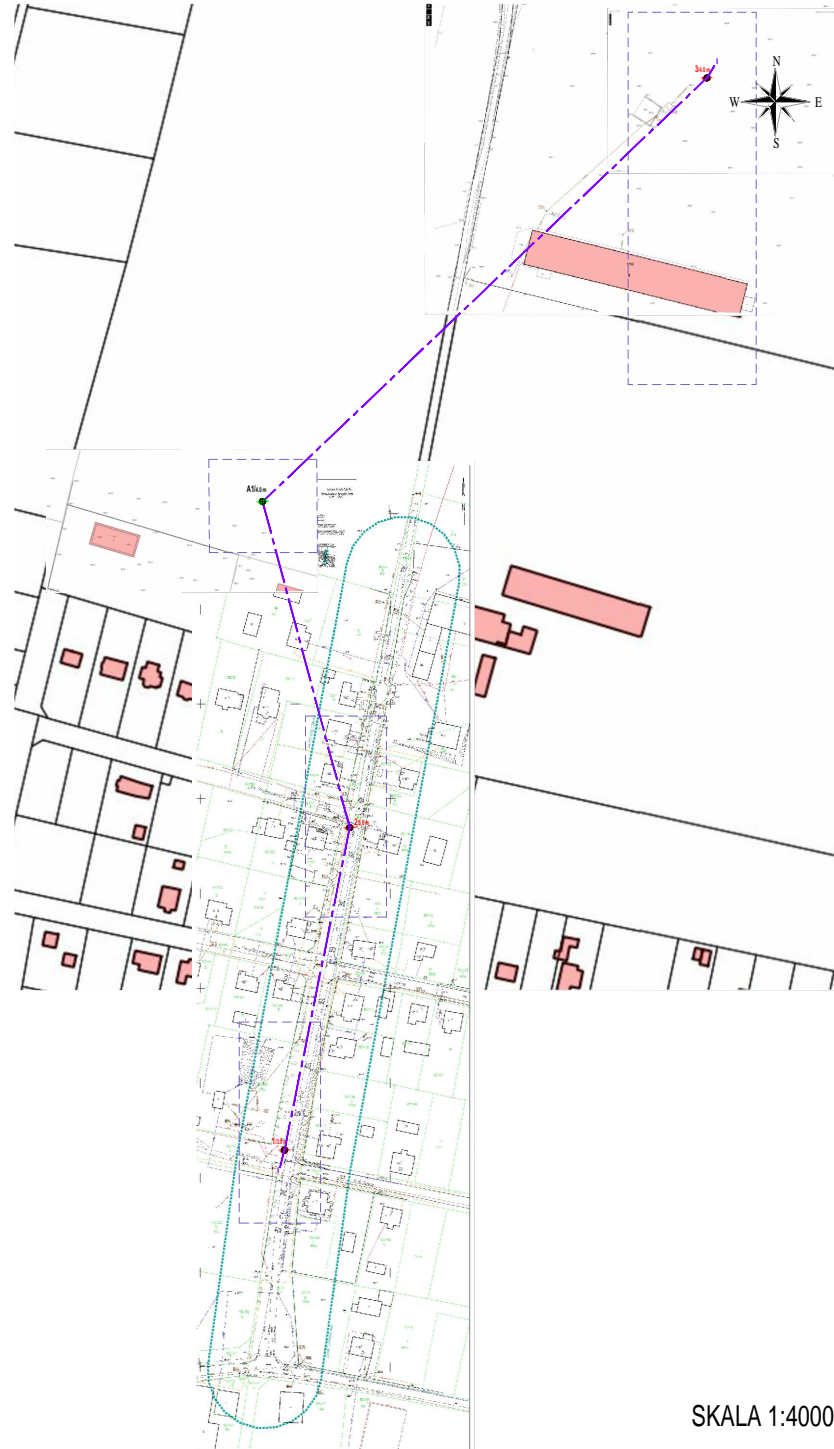
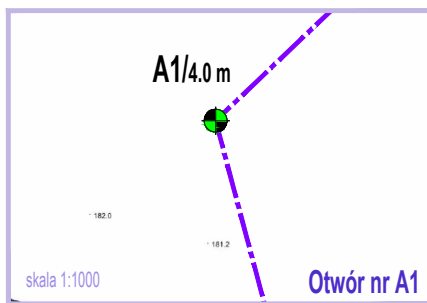
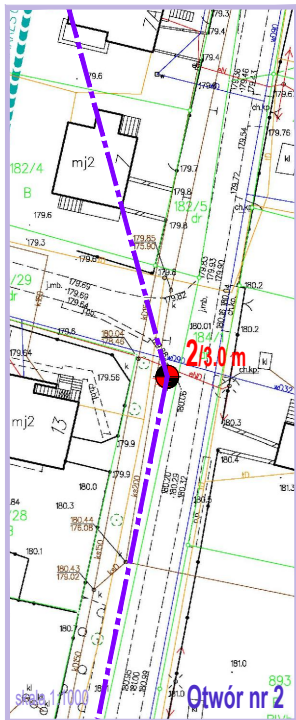
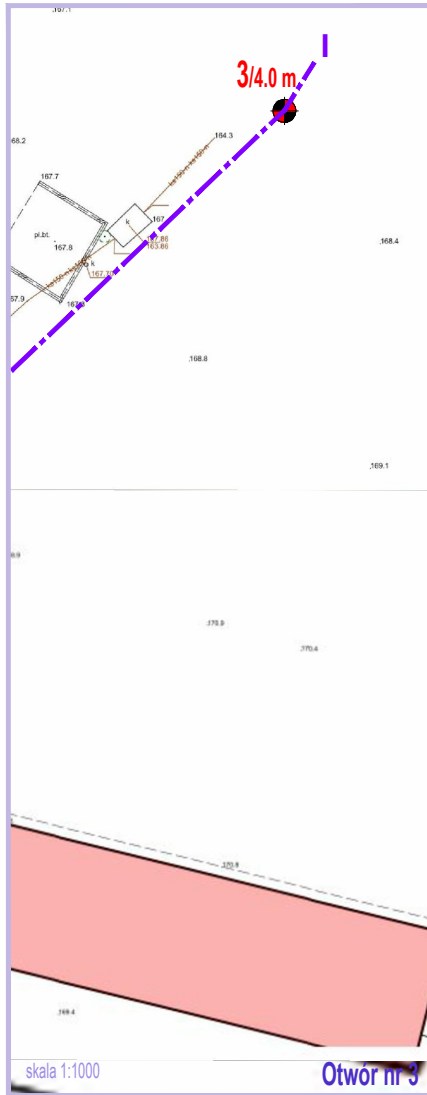
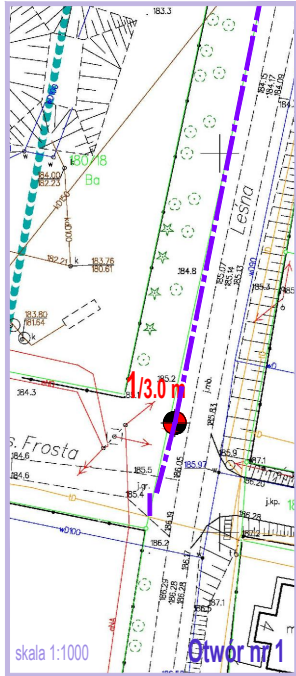
określająca warunki gruntowo-wodne dla inwestycji polegającej na realizacji
PROJEKTU DROGOWEGO PRZEBUDOWY ULICY LEŚNEJ W MIEJSCOWOŚCI PARCHOWO

GMINA
Parchowo
POWIAT
bytowski
WOJEWÓDZTWO
pomorskie

Załącznik nr 1

Mapa dokumentacyjna z topografią terenu

MAPA DOKUMENTACYJNA z TOPOGRAFIĄ terenu



Legenda:

- 3/4.0 m - otwór geotechniczny
(nr otworu/głębokość wierzenia)
- A1/4.0 m - archiwalny otwór geotechniczny
- przekrój geotechniczny

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla inwestycji polegającej na realizacji
PROJEKTU DROGOWEGO PRZEBUDOWY ULICY LEŚNEJ W MIEJSCOWOŚCI PARCHOWO

GMINA
Parchowo
POWIAT
bytowski
WOJEWÓDZTWO
pomorskie

Załącznik nr 2

Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych
(Zał. 2.1-2.3)

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 2.1

Profil numer 1

X: 6478544.10
Y: 6008814.50

Rejon: ul. Le na
Miejscowo : Parchowo
Gmina: Parchowo
Powiat: bytowski

Obiekt: Przebudowa drogi
Wiercenie: MS-GEOtechnika
Dozór geol.: T. Oktaba
Kierownik otworu: mgr in . M. Sylka

System wiercenia: R cznie

Rz dna: 185.73 m n.p.m.

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 23-08-2019

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
			[m]	[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
				[Symbol: drobny piasek]		Piasek drobny próchniczny, ciemnoszarobr zowy	PdH	I		In
				[Symbol: drobny piasek]	0.40	Piasek drobny, br zowy z wkładkami humusu	Pd+H	III		
			-1.0	[Symbol: drobny piasek]	0.90	Piasek drobny nieznacznie zagliniony, br zowy z wkładkami piasku gliniastego	Pd/Pg+Pg		w	szg
			-2.0	[Symbol: drobny piasek]	1.90	Piasek drobny nieznacznie zagliniony, br zowy przewarstwiony piaskiem drobnym jasnoobr zowym z wkładkami piasku gliniastego	Pd/Pg//Pd+Pg	II		
			-3.0	[Symbol: drobny piasek]	3.00					

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 2.2

Profil numer 2

X: 6478578.60
Y: 6008985.10

Rejon: ul. Le na
Miejscowo : Parchowo
Gmina: Parchowo
Powiat: bytowski

Obiekt: Przebudowa drogi
Wiercenie: MS-GEOtechnika
Dozór geol.: T. Oktaba
Kierownik otworu: mgr in . M. Sylka

System wiercenia: R cznie

Rz dna: 180.16 m n.p.m.

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 23-08-2019

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
			[m]	[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
				●●●●		Piasek drobny próchniczny, ciemnoszarobr zowy	PdH	I		In/szg
			1.0	●●●●	0.20	Piasek drobny, ciemnobr zowy	Pd	III	w	szg
			2.0	●●●●	1.40	Piasek drobny, br zowozielonkawy	Pd			
			3.0	~ ~ ~ ~	2.20	Piasek drobny nieznacznie zagliniony, br zowy	Pd/Pg	II		
			3.0		3.00					

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 2.3

Profil numer 3

X: 6478767.50
Y: 6009381.60

Rejon: ul. Le na
Miejscowo : Parchowo
Gmina: Parchowo
Powiat: bytowski

Obiekt: Przebudowa drogi
Wiercenie: MS-GEOtechnika
Dozór geol.: T. Oktaba
Kierownik otworu: mgr in . M. Sylka

System wiercenia: R cznie

Rz dna: 164.50 m n.p.m.

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 23-08-2019

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
			[m]	[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Czwartorz d Czwartorz d	1.0		1.00	Piasek drobny próchniczny, ciemnobr zowy z kamieniami	PdH+K	I		In/szg
			1.50		1.50	Piasek drobny, jasnoszary	Pd			
			2.0		1.80	Piasek drobny, jasnoszary	Pd		w	
			2.10		2.10	Piasek drobny, jasnobr zowy	Pd			
			2.50		2.50	Piasek drobny, jasnobr zowy	Pd	III		szg
			3.0		2.80	Piasek drobny, jasnobr zowy z domieszk piasku redniego	Pd+Ps			
			4.0		4.00					

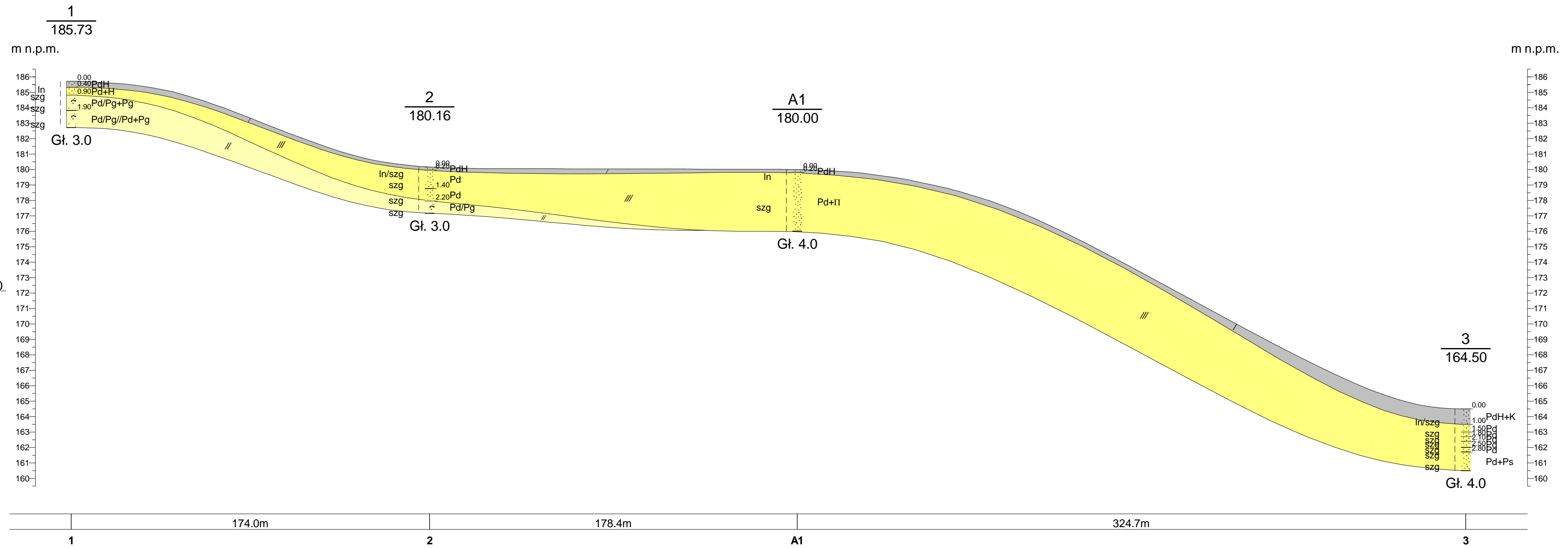
OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla inwestycji polegającej na realizacji
PROJEKTU DROGOWEGO PRZEBUDOWY ULICY LEŚNEJ W MIEJSCOWOŚCI PARCHOWO

GMINA
Parchowo
POWIAT
bytowski
WOJEWÓDZTWO
pomorskie

Załącznik nr 3

Przekroje geotechniczne. Objasnienia
(Zał. 3.1-3.2)



ms.geo		MS-GEOtechnika ul. Kruczkowskiego 7, 77-100 Bytów		Zał.Nr 3.1
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis	Skala 1: 1500 200
Weryfikował	24.08.2019	mgr in . M. Sylka		
Przekrój geotechniczny I-I				

Objaśnienia

do symboli użytych na przekrojach geotechnicznych

Symbole gruntu

GbH	gleba próchnicza (humusowa)
PdH	piasek drobny próchniczny (humusowy)
Pd	piasek drobny
Ps	piasek średni
Pr	piasek gruby
Pπ	piasek pylasty
K	kamienie
T	torf
Ż	żwir
Pg	piasek gliniasty

Konsystencja (gruntu spositego)

mpl	miękkoplastyczna
pl	plastyczna
tpl	twardoplastyczna

Zagęszczenie (gruntu niespositego)

ln	luźny
szg	średniozagęszczony
zg	zagęszczony




Pozostałe symbole

//	przewarstwienie
/	na pograniczu
+	domieszka






$\frac{\text{Otw.1}}{0,50}$ $\frac{\text{numer otworu}}{\text{rzędna wylotu otworu}}$

IIA warstwa gruntu naturalnego - nr warstwy (**II**) i podwarstwy (**A**) geotechnicznej

Zwierciadło wody gruntowej

	sączenie wody
	nawiercone zwierciadło wód gruntowych
	ustabilizowane zwierciadło wód gruntowych

Wilgotność gruntu

w		wilgotny
w/m		wilgotny na pograniczu mokrego
m		mokry
m/nw		mokry na pograniczu nawodnionego
nw		nawodniony