

GeoPlus – Badania Geologiczne i Geotechniczne

Dr Piotr Zawrzykraj

02-775 Warszawa, ul. Alternatywy 5 m. 81, tel. 0-605-678-464, www.geoplus.com.pl

NIP 658-170-30-24, REGON 141437785

e-mail: Piotr.Zawrzykraj@uw.edu.pl, piotr1944@o2.pl

OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

**dla oceny warunków gruntowo-wodnych występujących w rejonie
projektowanej budowy chodnika w ramach zadania
pn.: „Poprawa obsługi komunikacyjnej terenów gminnych przyległych
do drogi wojewódzkiej nr 873 (ul. Pionierów) na odcinku od
ul. Jesionowej do stacji PKP w Zalesiu Górnym”**

Zamawiający:

Pracownia Projektowa Traffic
Krzysztof Stępień
Pl. A. Rembowskiego 9/8
02-915 Warszawa

Inwestor:

Burmistrz Miasta i Gminy Piaseczno
Ul. Kościuszki 5
02-500 Piaseczno

Opracowali:

Dr Piotr Zawrzykraj
nr upr. geol. VII-1407

Mgr Katarzyna Dziełak

Warszawa, marzec 2018 r.

Spis treści

I. Tekst

1. Wstęp
2. Opis projektowanej inwestycji, położenie oraz budowa geologiczna
3. Warunki geotechniczne
4. Przydatność gruntów do budowy nasypów
5. Wnioski i zalecenia

II. Załączniki graficzne

- Mapa lokalizacji inwestycji skala 1: 15 000..... zał. 1
- Plan sytuacyjno-wysokościowy z lokalizacją punktów badawczych i przekroju geotechnicznego skala 1 : 1000 zał. 2
- Przekrój geotechniczny zał. 3
- Profile litologiczne otworów badawczych zał. 4.1 – 4.4
- Wyniki sondowań dynamicznych DPL zał. 5.1 – 5.2
- Objasnienia do przekroju i profili litologicznych zał. 6

1. Wstęp

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie firmy Pracownia Projektowa Traffic Krzysztof Stępień, z siedzibą przy Pl. A. Rembowskiego 9/8, 02-915 Warszawa. Inwestorem przedsięwzięcia jest Burmistrza Miasta i Gminy Piaseczno, ul. Kościuszki 5, 02-500 Piaseczno.

Celem opracowania jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych występujących w rejonie projektowanej budowy chodnika wzdłuż drogi wojewódzkiej nr 873 (ul. Pionierów) na odcinku od ul. Jesionowej do stacji PKP w Zalesiu Górnym, gmina Piaseczno.

Podstawę prawną opracowania stanowi Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 r. poz. 463).

W porozumieniu ze Zleceniodawcą przeprowadzono wizję lokalną oraz wykonano prace badawcze. Głębokość, lokalizacja oraz rozstaw wykonanych otworów badawczych zostały uzgodnione z Zamawiającym. W trakcie prac wykonano 4 wiercenia badawcze do głębokości ok. 3,0 m p.p.t. (patrz zał. 4). Dla określenia parametrów geotechnicznych gruntów występujących w podłożu wykonano zgodnie z normą PN-B-04452/2002, 2 sondowania dynamiczne DPL do głębokości ok. 3,0 m p.p.t. (zał. 5). Wiercenia zostały wykonywane pod stałym nadzorem geologicznym. W wyniku badań makroskopowych określono wykształcenie litologiczne, uziarnienie oraz ich genezę. Sprawdzono występowanie zwierciadła wody gruntowej. Otwory zostały zlikwidowane urobkiem.

Wiercenia w terenie zostały wytyczone pomiarami prostopadłymi od punktów charakterystycznych zlokalizowanych na planie sytuacyjno-wysokościowym. Rzędne otworów określono na podstawie niwelacji terenu względem reperów zawartych na mapie zasadniczej.

Lokalizację punktów badawczych i przekroju geotechnicznego przedstawiono na zał. 2. Prace terenowe wykonano w dniu 20.03.2018 r.

2. Opis projektowanej inwestycji, położenie oraz budowa geologiczna

Na podstawie aktualnej koncepcji inwestycji uzyskanej od Zleceniodawcy planowana jest budowa chodnika wzdłuż drogi wojewódzkiej nr 873 (ul. Pionierów) w ramach zadania

pn.: „Poprawa obsługi komunikacyjnej terenów gminnych przyległych do drogi wojewódzkiej nr 873 (ul. Pionierów) na odcinku od ul. Jesionowej do stacji PKP w Zalesiu Górnym”.

Teren badań położony jest w miejscowości Zalesie Górne, gminie Piaseczno, powiecie piaseczyńskim, województwie mazowieckim (zał. 1). Prace badawcze prowadzono w poboczu drogi wojewódzkiej nr 873 (ul. Pionierów), na odcinku od ul. Jesionowej do stacji PKP w Zalesiu Górnym. Na przedmiotowym odcinku ul. Pionierów przebiega przez obszary leśne. W rejonie badań nie występowały podziemne instalacje techniczne. Powierzchnia terenu jest płaska o rzędnych ok. 111,1 – 111,4 m n.p.m.

Teren inwestycji znajduje się w otulinie Chojnowskiego Parku Krajobrazowo oraz Warszawskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu.

Geomorfologicznie obszar badań znajduje się w Kotlinie Warszawskiej. Według Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski (ark. Piaseczno, Z. Sarnacka 1974) rozpatrywany obszar położony jest w obrębie wysoczyzny polodowcowej z okresu stadiału mazowieckopodlaskiego (Warty) zlodowacenia środkowopolskiego, rozciętej doliną rzeczną (rzeka Czarna). Wypełnienie wspomnianej doliny tworzą piaski rzeczne, poniżej których zalegają piaski wodnolodowcowe z okresu zlodowacenia Warty. Lokalnie, na powierzchni można zaobserwować także piaski eoliczne w wydmach oraz piaski humusowe i namuły piaszczyste zagłębień bezodpływowych. W wyniku działalności człowieka, teren częściowo został nadbudowany gruntami nasypowymi.

W podłożu planowanej inwestycji występują proste warunki gruntowe, a projektowaną inwestycję należy zaliczyć do **I kategorii geotechnicznej**.

3. Warunki geotechniczne

Na podstawie wykonanych wierceń i sondowań, wydzielono w podłożu projektowanej inwestycji następujące warstwy geotechniczne:

- **0** – poziom glebowy (humus piaszczysty)
- **I** – nasypy niebudowlane (piaski średnie z domieszką humusu), średniozagęszczone, $I_D=0,45$

- **IIA** – piaski średnie, piaski grube, w strefie aeracji, średniozagęszczone, $I_D=0,50$
- **IIB** – piaski średnie, piaski grube, w strefie aeracji, średniozagęszczone, $I_D=0,60$
- **IIC** – pospółki, w strefie aeracji, średniozagęszczone, $I_D=0,45$

Warstwę 0 stanowi poziom glebowy (humus piaszczysty), który stwierdzono w rejonie otworów nr 2 – 4. Poziom ten wykształcony jest w postaci ciemnobrązowej gleby piaszczystej, o miąższości ok. 0,4 – 0,7 m. Jest to warstwa, która może być użyta do formowania nowych poziomów glebowych. Z uwagi na zawartość substancji organicznej należy ją zaliczyć do gruntów wysadzinowych.

Warstwę I tworzą średniozagęszczone nasypy niebudowlane utworzone z piasków średnich z domieszką humusu, o szaro-brązowej barwie. Utwory te nawiercono tylko w rejonie otworu nr 1. Zalegają one od powierzchni terenu do głębokości ok. 0,3 m p.p.t. Stopień zwięzienia tej warstwy określono na $I_D=0,45$.

Kompleks II stanowią osady piaszczyste powstałe w środowisku rzeczonym, które z uwagi na zróżnicowanie litologiczne i stopień zagęszczenia podzielono na trzy podwarstwy. Utwory te tworzą ciągłą i miększą warstwę, która dominuje w zbadanej przestrzeni gruntowej – patrz zał. 3. Są to grunty dobrze przepuszczalne, które zalegają w strefie aeracji.

Do **warstwy IIA** zaliczono średniozagęszczone piaski średnie i piaski grube, o stopniu zagęszczenia $I_D=0,50$. Lokalnie osady te zawierają domieszkę żwirów i kamieni. Nawiercono je na głębokości ok. 0,3 – 0,7 m p.p.t., tuż pod poziomem glebowym (warstwa 0) i nasypami niebudowlanymi (warstwa I). Ich miąższość wynosi od ok. 1,1 m (otw. 4) do ok. 1,5 m (otw. 1). Osady te przyjmują jasnobrązową, jasnożółtą, żółtą i jasnoszarą barwę.

Warstwę IIB tworzą średniozagęszczone piaski średnie i piaski grube, o stopniu zagęszczenia $I_D=0,60$. Osady te nawiercono na głębokości ok. 1,8 m p.p.t., tuż pod utworami piaszczystymi warstwy IIA. Miąższość ich wynosi ok. 0,9 – 1,0 m w rejonie otworów nr 2 – 4. Zaś w otworze nr 1 do głębokości rozpoznania tj. 3,0 m p.p.t. spągu osadów tej warstwy geotechnicznej nie osiągnięto. Utwory te cechują się jasnobrązową i jasnoszarą barwą oraz lokalnie mogą zawierać domieszkę żwirów.

Warstwę IIC stanowią średniozagęszczone pospółki, o stopniu zagęszczenia $I_D=0,45$. Utwory te tworzą najniższe partie zbadanego profilu gruntowego w rejonie otworów nr 2 – 4.

Nawiercono ją na głębokości ok. 2,7 – 2,8 m p.p.t., tuż pod utworami piaszczystymi warstwy IIB. Do głębokości rozpoznania spągu osadów tej warstwy geotechnicznej nie osiągnięto. W rejonie otworów nr 3 i 4 osady tej warstwy dodatkowo były przewarstwione glinami piaszczystymi w stanie twaroplastycznym. Utwory te cechują się brązową barwą.

W trakcie prowadzenia prac badawczych (20.03.2018 r.) do głębokości ok. 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Układ, zasięg i miąższość wydzielonych warstw najlepiej widoczne są na przekroju geotechnicznym (zał. 3.).

Parametry geotechniczne wydzielonych warstw określono metodą B wg normy PN-81/B-03020 oraz metodą A na podstawie sondowań dynamicznych DPL i zestawiono w tabeli II.

4. Przydatność gruntów do budowy nasypów

Stwierdzone typy gruntów zostały poddane ocenie zgodnie z normą PN-B-06050:1999 *Geotechnika - Roboty ziemne – Wymagania ogólne* oraz PN-S-02205:1998 *Drogi samochodowe – Roboty ziemne – Wymagania i badania*. W efekcie analizy parametrów oceny jakościowej i ilościowej (współczynnik wodoprzepuszczalności, wysadzinowość, uziarnienie) sporządzono następujące zestawienie (poniżej).

Tabela I. Przydatność gruntów do budowy nasypów.

Rodzaj gruntu	Możliwości zastosowania do budowy nasypów
Warstwa I – nasypy niebudowlane (piaski średnie z domieszką humusu)	przydatne na dolne warstwy nasypów
	przydatne na górne warstwy nasypów pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami hydraulicznymi i wykorzystania w miejscach zabezpieczonych przed zawilgoceniem
Warstwa IIA, IIB – piaski średnie, piaski grube	przydatne na dolne i górne warstwy nasypów bez zastrzeżeń
Warstwa IIC – pospółki	

5. Wnioski i zalecenia

- 5.1 Minimalna głębokość posadowienia, ze względu na przemarzanie, zgodnie z normą PN-81/B-03020, wynosi 1,0 m p.p.t.
- 5.2 Na podstawie profili otworów badawczych i sondowań dynamicznych w strefie zainteresowań, wydzielono następujące warstwy geotechniczne (patrz zał. 3):
- **0** – poziom glebowy (humus piaszczysty)
 - **I** – nasypy niebudowlane (piaski średnie z domieszką humusu), średniozagęszczone, $I_D=0,45$
 - **IIA** – piaski średnie, piaski grube, w strefie aeracji, średniozagęszczone, $I_D=0,50$
 - **IIB** – piaski średnie, piaski grube, w strefie aeracji, średniozagęszczone, $I_D=0,60$
 - **IIC** – pospółki, w strefie aeracji, średniozagęszczone, $I_D=0,45$
- 5.3 Parametry geotechniczne wydzielonych warstw określono metodą B wg normy PN-81/B-03020 oraz metodą A na podstawie sondowań dynamicznych DPL i zestawiono w tabeli II.
- 5.4 W okresie prowadzenia badań (20.03.2018 r.) wody podziemnej do głębokości ok. 3 m p.p.t. nie nawiercono.
- 5.5 Profil gruntowy w rejonie projektowanej inwestycji to głębokości ok. 0,3 – 0,7 m p.p.t. tworzą poziom glebowy (warstwa 0) oraz lokalnie nasypy niebudowlane (warstwa I). Poniżej zalegają grunty rodzime warstwy II wykształcone jako średniozagęszczone piaski średnie i piaski grube, w spągu pospółki.
- 5.6 Prognozowany układ, zasięg i miąższość wydzielonych warstw przedstawiono na przekroju geotechnicznym (zał. 3). Należy jednak mieć na uwadze, iż układ warstw pomiędzy punktami jest interpolowany i zastane warunki w trakcie prac budowlanych mogą się nieco różnić od oczekiwanych (zaprezentowanych na przekroju geotechnicznym).
- 5.7 Słabo zagęszczone lub rozluźnione grunty niespoiste, stwierdzone w dnach wykopów, należy powierzchniowo dogęścić.
- 5.8 Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050 Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.

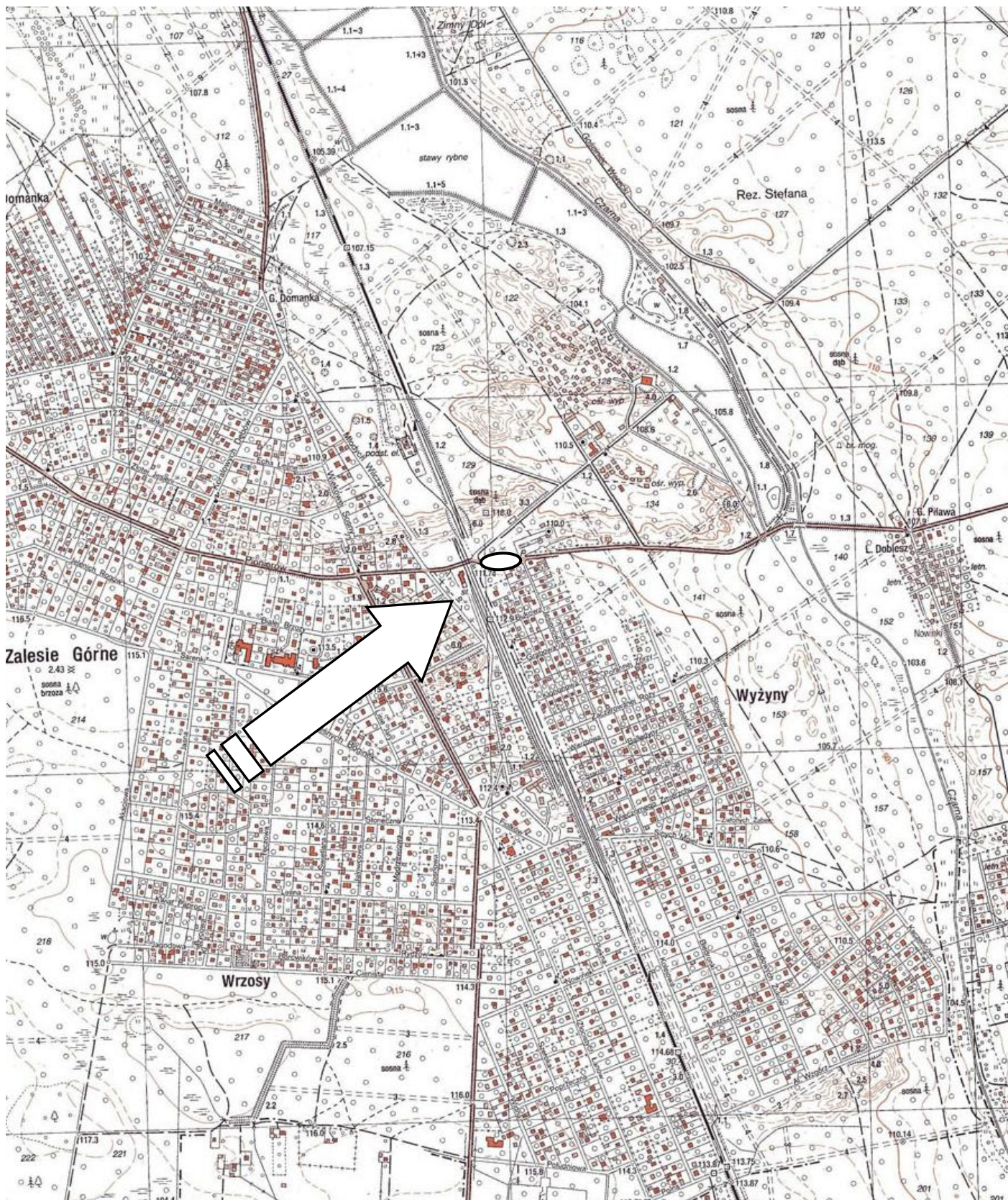
Tabela II. Zestawienie obliczeniowych parametrów geotechnicznych na podstawie parametrów wiodących I_D metodą B wg normy PN-81/B-03020 oraz metodą A na podstawie sondowań dynamicznych DPL.

(¹) – na podstawie sondowań dynamicznych DPL, (²) – na podstawie doświadczeń własnych)

Nr i opis warstwy geotechnicznej	Stopień zagęszczenia I_D [-]	Gęstość objętościowa $\rho^{(r)}$ [t/m ³]	Kąt tarcia wewnętrznego $\phi^{(r)}$ [°]	Moduł ściśliwości $M_o^{(r)}$ [kPa]
0 poziom glebowy (humus piaszczysty)	-	-	-	-
I nasypy niebudowlane (piaski średnie z domieszką humusu), średniozagęszczone	0,45	1,65 ²	25,0 ²	45 000 ²
IIA piaski średnie, piaski grube, w strefie aeracji, średniozagęszczone	0,50 ¹	1,67	30,3	87 300
IIB piaski średnie, piaski grube, w strefie aeracji, średniozagęszczone	0,60 ¹	1,67	30,9	101 100
IIC pospółki, w strefie aeracji, średniozagęszczone	0,45 ¹	1,71	35,3	129 600

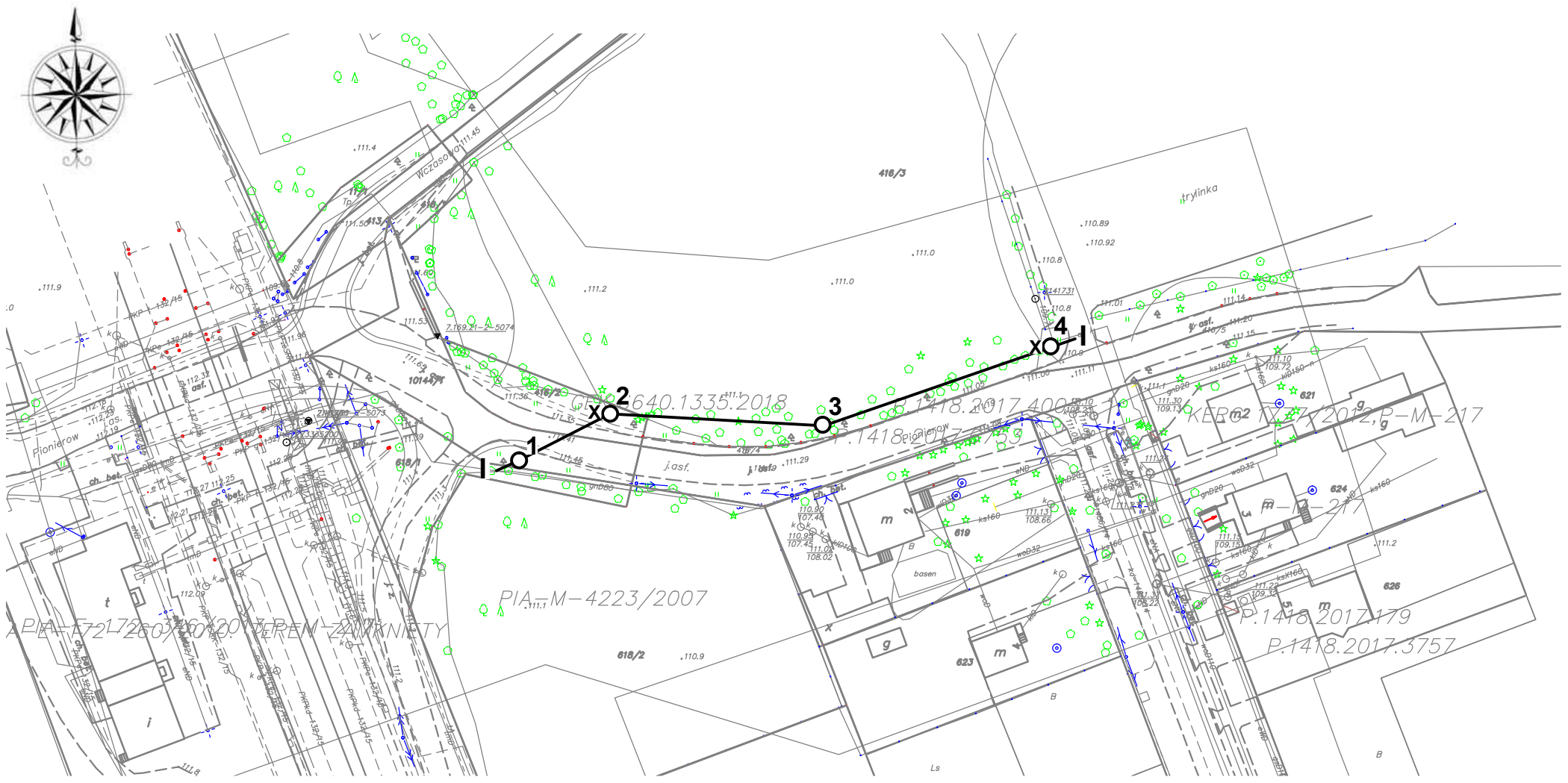
MAPA LOKALIZACJI INWESTYCJI

skala 1 : 15 000



**Plan sytuacyjny z lokalizacją
punktów badawczych i przekroju geotechnicznego
skala 1 : 1 000**

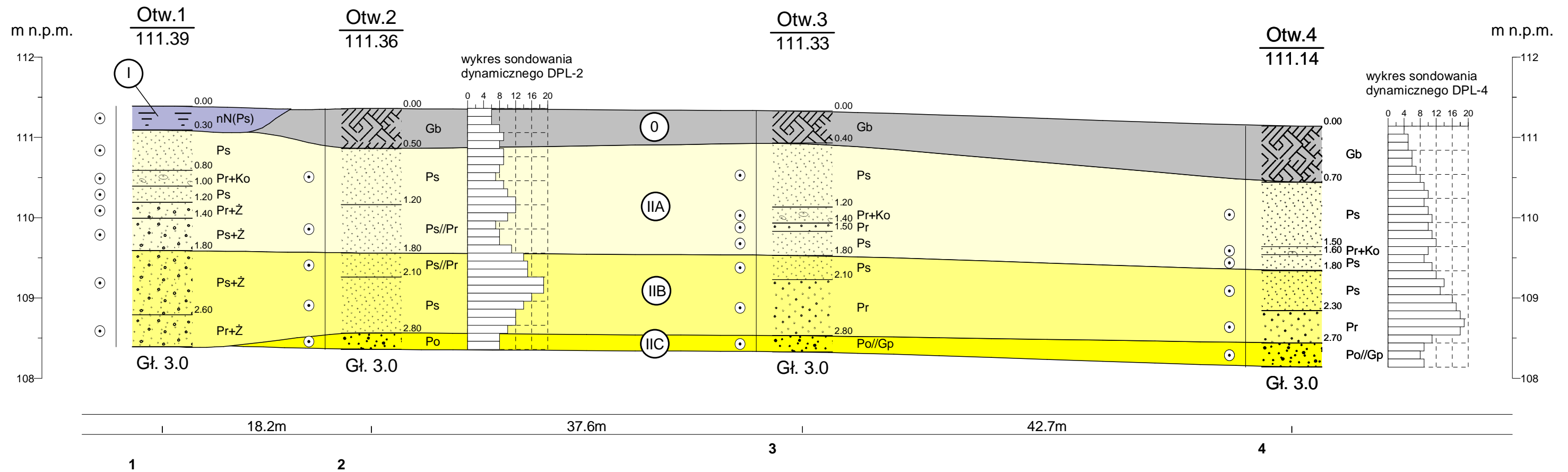
| ○ 1 ——— ○ 4 | - lokalizacja i numer przekroju geotechnicznego
○ 1 - otwór badawczy
x 2 - sondowanie dynamiczne DPL



PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY NR I

skala pozioma 1 : 350

skala pionowa 1 : 50



Miejscowość: Zalesie Górne
Gmina: Piaseczno
Powiat: piaseczyński
Województwo: mazowieckie






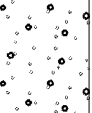


Obiekt: chodnik
Inwestor: Burmistrz Miasta i Gminy Piaseczno
Wiercenie: GeoPlus - Badania Geologiczne i Geotechniczne
Dozór geologiczny: Radosław Siewierski


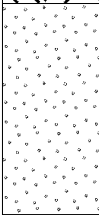
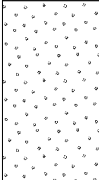

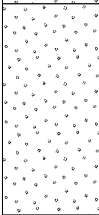

System wiercenia: ręczny


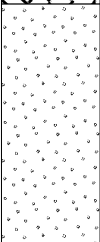
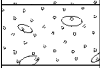
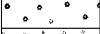
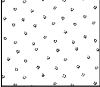

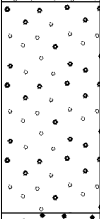

Rzędna: 111.39 m n.p.m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2018-03-20

1	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]	[m]						
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
		Nasypany Nasyp			nasyp niebudowlany (piasek średni + domieszka humusu), szaro-brązowy	nN(Ps)	I			
		Czwartorzęd Czwartorzęd		0.30	piasek średni, jasnobrązowy	Ps	IIA	w	szg	
				0.80	piasek średni + kamienie, jasnobrązowy	Pr+Ko				
				1.00	piasek średni, jasnożółty	Ps				
				1.20	piasek gruby + żwir, brązowy	Pr+Ż				
				1.40	piasek średni + żwir, jasnobrązowy		IIB			
				1.80	piasek średni + żwir, jasnobrązowy	Ps+Ż				
				2.60	piasek gruby + żwir, jasnobrązowy	Pr+Ż				
			3.00	3.00						

GeoPlus - Badania Geologiczne www.geoplus.com.pl			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 2					Zał.Nr: 4.2		
Miejscowość: Zalesie Górne Gmina: Piaseczno Powiat: piaseczyński Województwo: mazowieckie			Objekt: chodnik Inwestor: Burmistrz Miasta i Gminy Piaseczno Wiercenie: GeoPlus - Badania Geologiczne i Geotechniczne Dozór geologiczny: Radosław Siewierski			System wiercenia: ręczny Rzędna: 111.36 m n.p.m Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2018-03-20				
1	2	3	Profil litologiczny		Przelot [m]	7	8	9	10	11
			4	5						
			[m]		[m]					
							Gb	0		-
					0.50		Ps	IIA	w	szg
					1.20		Ps//Pr			
					1.80		Ps	IIB		
					2.10		Ps			
					2.80		Po	IIC		
					3.00					



GeoPlus - Badania Geologiczne www.geoplus.com.pl			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 3					Zał.Nr: 4.3		
Miejscowość: Zalesie Górne Gmina: Piaseczno Powiat: piaseczyński Województwo: mazowieckie			Obiekt: chodnik Inwestor: Burmistrz Miasta i Gminy Piaseczno Wiercenie: GeoPlus - Badania Geologiczne i Geotechniczne Dozór geologiczny: Radosław Siewierski			System wiercenia: ręczny				
						Rzędna: 111.33 m n.p.m				
						Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-03-20		
1	2	3	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
			[m]							
						gleba piaszczysta, ciemnobrązowa	Gb	0		-
					0.40	piasek średni, żółty	Ps	IIA	w	szg
					1.20	piasek średni + kamienie, jasnobrązowy	Pr+Ko			
					1.40	piasek gruby, jasnobrązowy	Pr			
					1.50	piasek średni, jasnożółty	Ps			
					1.80	piasek średni, jasnożółty				
					2.10	piasek gruby, jasnoszaro-brązowy	Pr	IIB		
					2.80	pospółka przewarstwiona gliną piaszczystą, brązowa	Po//Gp	IIC		szg//tpl
					3.00					

GeoPlus - Badania Geologiczne www.geoplus.com.pl		WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ DPL Profil numer 2				Zał.Nr 5.1											
Miejscowość: Zalesie Górne Gmina: Piaseczno Powiat: piaseczyński Województwo: mazowieckie		Obiekt: chodnik		Inwestor: Burmistrz Miasta i Gminy Piaseczno													
		Sonda Nr:		Data: 2018-03-20		Rzędna: 111.36 m											
Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Stopień zageszczenia			Interpretacja									
					Luźny	Srednio zageszcz		Zageszczony	N ₁₀	N _{kor}	I _D /(I _L)	I _s					
[m.p.p.t]	[m]	Ilość uderzeń na 10 cm wbiać sondy															
1	2	3	4	5	5	10	15	20	25	30	7	8	9	10			
	Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0		Gb	5	6	7	8	9	10	7	7					
					6	7	8	9	10	9	9	0.48					
					7	8	9	10	11	12	13	14	15	15	15	0.58	
		2.0		Ps	11	12	13	14	15	16	17	15	15	0.58			
					12	13	14	15	16	17	18	19	20	18	18	0.46	
					13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	20	20	
		3.0		Po	14	15	16	17	18	19	20	18	18	0.46			
					15	16	17	18	19	20	21	22	23	21	21		
					16	17	18	19	20	21	22	23	24	22	22		




GeoPlus - Badania Geologiczne www.geoplus.com.pl		WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ DPL Profil numer 4				Zał.Nr 5.2								
Miejscowość: Zalesie Górne Gmina: Piaseczno Powiat: piaseczyński Województwo: mazowieckie		Obiekt: chodnik		Inwestor: Burmistrz Miasta i Gminy Piaseczno										
		Sonda Nr:		Data: 2018-03-20		Rzędna: 111.14 m								
Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Stopień zagęszczenia					Interpretacja				
					Luźny	Srednio zagęszcz			Zagęszczony	N ₁₀	N _{kor}	I _D /(I _L)	I _s	
[m.p.p.t]	[m]	Ilość uderzeń na 10 cm wbicia sondy					7	8	9	10				
1	2	3	4	5	5	10	15	20	25	30	6	6		
	Czwariorzęd Czwariorzęd			Gb						6	6			
		1.0		Ps						10	10	0.50		
				Pr+K										
		2.0		Ps						15	15	0.58		
				Pr										
		3.0		Po						9	9	0.48		

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA KARTACH DOKUMENTACYJNYCH I PRZEKROJACH WG PN-86/B-02480


























GRUNTY NASYPOWE

	NB nasyp budowlany
	NN nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

	H grunt próchniczny
	Nm namuł
	T torf

GRUNTY MINERALNE RODZIME

	KW wietrzelnina	}	KAMIENISTE
	KWg wietrzelnina gliniasta		
	KR rumosz		
	KRg rumosz gliniasty		
	KO otoczaki	}	GRUBOZIARNISTE SYPKIE
	Ż żwir		
	Żg żwir gliniasty		
	Po pospółka		
	Pog pospółka gliniasta	}	DROBNOZIARNISTE SYPKIE
	Pr piasek grubo		
	Ps piasek średni		
	Pd piasek drobny		
	Pπ piasek pylasty	}	MAŁO SPOISTE
	Pg piasek gliniasty		
	Πp pył piaszczysty		
	Π pył		
	Gp glina piaszczysta	}	ŚREDNIO SPOISTE
	G glina		
	Gπ glina pylasta		
	Gpz glina piaszczysta zwięzła		
	Gz glina zwięzła	}	ZWIĘZŁO SPOISTE
	Gπz glina pylasta zwięzła		
	Ip ił piaszczysty		
	I ił	}	BARDZO SPOISTE
	Iπ ił pylasty		




GRUNTY SKALISTE

ST	skała twarda, Rc > 5 Mpa
SM	skała miękka, Rc < 5 Mpa





**ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE
OPISU GRUNTU**

+	domieszki	} innego gruntu
	przewarstwienia	
	na pograniczu	
()	w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące m. in. składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał, itp.	
$\frac{5}{527}$	numer wiercenia / rzędna wiercenia	






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) w m ppt
	piezometryczny poziom wody gruntowej ustalony w czasie wiercenia w m ppt
	nawiercony poziom wody gruntowej w m ppt
	sączenie wody




OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

	penetrometr tłoczkowy (PP)
	ścianarka obrotowa (TV)
	sonda cylindryczna (SPT)
	sonda ścinająca obrotowa (VT)
	badania presjometrem (P)



WILGOTNOŚĆ GRUNTÓW

s	suchy
mw	mało wilgotny
w	wilgotny
m	mokry
nw	nawodniony



STAN GRUNTÓW SYPKICH

	luźny
	średniozagęszczony
	zagęszczony

STAN GRUNTÓW SPOISTYCH

	plastyczny
	twardoplastyczny
	półzwały

2/2 - ilość wałeczkowań gruntu w terenie

 linia i numer przekroju
 podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne

 - numer warstwy geotechnicznej