



Geotechnika, Geologia Inżynierska
Projekty, dokumentacje, konsultacje

**Firma Geologiczna
GEOOPTIMA
Bartłomiej Boczkowski**

Biuro Poznań:
Os. Wichrowe Wzgórze 36C lok. 2, 61-699 Poznań

Biuro Trzcianka:
Os. J. Słowackiego 13/20, 64-980 Trzcianka

tel.: +48 664 330 620

e-mail: info@geooptima.com

www.geooptima.com

NIP 7631946084

REGON 302470835

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne pod projektowaną budowę odcinka
łączącego ulicę Marulewską z ulicą Szymborską w Inowrocławiu

Lokalizacja: odcinek pomiędzy ul. Marulewską i ul. Szymborską
Inowrocław
Gmina Inowrocław
Powiat inowrocławski
Województwo kujawsko-pomorskie

Zlecniodawca: Pracownia Projektowa PROJBUD Jarosław Matuszak
ul. Poznańska 36
88-100 Inowrocław

Opracował:

mgr Bartłomiej Boczkowski
upr. geol.: XI/36/2012, XII/3/2013

mgr inż. Klaudia Boczkowska

Egzemplarz nr ...

Poznań, kwiecień 2017 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Część tekstowa:

1. Wstęp	3
1.1. Podstawa formalna opracowania	3
1.2. Podstawa prawna opracowania	3
1.3. Podstawa merytoryczna opracowania	5
1.4. Zakres przeprowadzonych prac	5
2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań	7
2.1. Położenie terenu badań	7
2.2. Opis terenu badań	7
2.3. Środowisko geograficzne	7
2.4. Budowa geologiczna	7
3. Charakterystyka projektowanej inwestycji	8
4. Warunki gruntowo-wodne	8
5. Ocena warunków geotechnicznych	11
6. Wnioski	12

Załączniki:

1. Mapa orientacyjna w skali 1 : 50 000
2. Szkic dokumentacyjny
3. Legenda zastosowanych oznaczeń
4. Zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych
5. Przekrój geotechniczny
6. Karta otworu geotechnicznego
7. Karta sondowania dynamicznego DPL



1. Wstęp

1.1. Podstawa formalna opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną, zwaną dalej **Opinią** wykonano na podstawie badań geotechnicznych, przeprowadzonych w dniach 14 oraz 19 kwietnia 2017 r., na zlecenie Pracownia Projektowa PROJBUD Jarosław Matuszak, ul. Poznańska 36, 88-100 Inowrocław (zwanego dalej **Zleceniodawcą**).

Lokalizacja inwestycji oraz założenia projektowe zostały przedstawione przez **Zleceniodawcę**. Ilość, rozmieszczenie oraz głębokość otworów wiertniczych zostały zaproponowane przez wykonawcę badań i zaakceptowane przez **Zleceniodawcę**.

Opinię opracowano w celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych podłoża dla potrzeb projektowanej budowy odcinka łączącego ulicę Marulewską i ulicę Szymborską w Inowrocławiu.

Wyniki przeprowadzonych badań geotechnicznych pozwolą projektantom na zaprojektowanie optymalnej konstrukcji nowoprojektowanej drogi łączącej ulicę Marulewską z ulicą Szymborską w m. Inowrocław, gm. Inowrocław.

Opinię opracowano w nawiązaniu do wytycznych Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463) oraz zgodnie z wytycznymi Polskiej Normy PN-B-02479; Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

1.2. Podstawa prawna opracowania

Opinię sporządzono zgodnie z ustawami, rozporządzeniami, normami oraz wytycznymi ściśle powiązanych z zakresu geotechniki i budownictwa.

Wykaz wykorzystanych opracowań prawnych:

- [P1] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r. poz. 463).
- [P2] PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.
- [P3] PN-EN 1997-2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [P4] PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
- [P5] PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [P6] PN-EN ISO 14688-2:2006/Ap1. (poprawka do normy). Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [P7] PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady Ogólne.
- [P8] PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [P9] PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [P10] PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
- [P11] PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [P12] PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [P13] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43 z dnia 14 maja 1999 r.).

Uwagi: w załączniku nr 4, 5, 6 do Opinii przedstawiono:

- klasyfikację gruntów, zgodnie z obowiązującymi normami europejskimi [P2], [P3] i normami polskimi [P4], [P5];
- klasyfikację gruntów, zgodnie z wycofanymi (od 31 marca 2010 r.) normami pozostającymi w praktycznym użyciu, m.in. [P10].

1.3. Podstawa merytoryczna opracowania

W celu sporządzenia Opinii przeanalizowano oraz wykorzystano dostępne materiały geologiczne, geotechniczne, literaturę techniczną i inne materiały i informacje otrzymane przez Zleceniodawcę.

Wykaz wykorzystanych opracowań merytorycznych:

- [M1] Informacje przekazane przez Zleceniodawcę
- [M2] Mapę do celów projektowych przekazaną przez Zleceniodawcę
- [M3] Kondracki J. „Geografia regionalna Polski” PWN, Warszawa 2013 r.
- [M4] Wiłun Z. „Zarys geotechniki” WKŁ, Warszawa 1987 r.
- [M5] Pisarczyk S. „Gruntoznawstwo inżynierskie” PWN, Warszawa 2012 r.
- [M6] Puła O. „Projektowanie fundamentów bezpośrednich wg Eurokodu 7” DWE, Wrocław 2014 r.
- [M7] Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T. „Projektowanie geotechniczne wg Eurokodu 7. Poradnik” ITB, Warszawa 2011 r.
- [M8] Pisarczyk S. „Mechanika gruntów” OWPW, Warszawa 2005 r.

1.4. Zakres przeprowadzonych prac

Dla rozwiązania zadania, jakim było rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych w miejscu projektowanej budowy odcinka łączącego ulicę Marulewską z ulicą Szymborską w Inowrocławiu, w dniach 14 oraz 19 kwietnia 2017 r. wykonano:

- **Badania terenowe**, w których wchodził poniżej przedstawiony zakres prac:
 - ✓ Wizja lokalna terenu badań, w trakcie której zweryfikowano informację przekazane przez Zleceniodawcę [M1] oraz dane zawarte na szkicu dokumentacyjnym przekazanym Zleceniodawcę [M2];

- ✓ Tyczenie poszczególnych punktów badawczych. Za punkt odniesienia przyjęto stałe punkty niwelacji technicznej (słupki graniczne oraz sąsiednią zabudowę);
- ✓ 1 przewiert przez nawierzchnię utwardzoną (jezdnia asfaltowa);
- ✓ 3 otwory geotechniczne do głęb. 3,0 m p.p.t., 3 otwory geotechniczne do głęb. 5,0 m p.p.t. oraz 2 otwory geotechniczne do głęb. 6,0 m p.p.t (łącznie odwiercono 36 mb);

W trakcie wierceń geotechnicznych, z każdego marszu świdra, sukcesywnie przeprowadzono makroskopowe badania terenowe przewiercanych gruntów. Oznaczano: rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność, stan gruntu i in. Wszystkie ww. czynności wykonane były zgodnie z normą [P3, P4, P5, P6, P8, P10];

W trakcie wierceń przeprowadzano również obserwację zwierciadła wód gruntowych.

- ✓ Sondowanie dynamiczne lekką sondą dynamiczną DPL

- **Prace kameralne** wykonane po zakończeniu badań terenowych i laboratoryjnych. W ramach prac kameralnych wchodziły takie zadania jak:

- ✓ Analiza dostępnych materiałów archiwalnych związanych z przedmiotowym zadaniem;
- ✓ Analiza materiałów dydaktycznych związanych z przedmiotowym zadaniem;
- ✓ Opracowanie wyników z wierceń geotechnicznych oraz sondowania dynamicznego;
- ✓ Opracowanie załączników **Opinii**;
- ✓ Opracowanie części tekstowej **Opinii**.

2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań

2.1. Położenie terenu badań

Obszar objęty niniejszą Opinią zlokalizowany jest na terenie województwa kujawsko-pomorskiego, gm. Inowrocław, południowo-wschodnia część m. Inowrocław.

Teren badań stanowi nowoprojektowany odcinek drogi łączący ulicę Marulewską z ulicą Szymborską (droga powiatowa).

Teren ten znajduje się w bliskiej odległości cmentarza katolickiego, około 1,2 km na wschód od drogi wojewódzkiej nr 252 oraz około 1,2 km na zachód od drogi krajowej nr 25.

Ogólną lokalizację terenu badań przedstawiono na dołączonym na załączniku nr 1.

2.2. Opis terenu badań

Aktualnie teren badań to:

- w rejonie otworów geotechnicznych nr 1 i 2 – jezdnia ziemna (ul. Długa);
- w rejonie otworów geotechnicznych nr 3, 4, 5, 6 i 7 – użytek rolny.
- w rejonie otworów geotechnicznych nr 8 – nawierzchnia asfaltowa drogi powiatowej (ul. Szymborska).

Lokalizację i ogólne zagospodarowanie analizowanego terenu badań przedstawiono na załącznikach nr 1 i 2. Na załączniku nr 2 zaznaczono wszystkie punkty badawcze (otwory geotechniczne, sondowana dynamiczne).

2.3. Środowisko geograficzne

Według podziału fizyczno-geograficznego Polski J. Kondrackiego obszar opracowania położony jest w prowincji Niżu Środkowoeuropejskiego, podprowincji Pojezierza Południowobałtyckie, w obrębie makroregionu Pojezierze Wielkopolskie (315.5), w mezoregionie Równina Inowrocławska (315.55).

2.4. Budowa geologiczna

Na podstawie badań własnych, w miejscu projektowanej inwestycji stwierdzono zaleganie czwartorzędowych utworów holocenijskich oraz plejstocenijskich.

Osady holocenu udokumentowane jako antropogeniczne nasypy niekontrolowane, oraz nasypy budowlane, osady organiczne wykształcone w postaci próchnicznych oraz piasków gliniastych z domieszką humusu.

Osady plejstocenu wykształcone zostały utwory mineralne niespoiste w postaci piasków drobnoziarnistych, piasków średnioziarnistych, pospółek oraz utwory mineralne spoiste wykształcone w postaci piasków gliniastych, piasków gliniastych z domieszką żwiru, piasków gliniastych przewarstwionych piaskami średnioziarnistymi, glin piaszczystych oraz pyłów.

3. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Informacje przekazane przez przedstawiciela Zleceniodawcy:

- o budowa odcinka łączącego ulicę Marulewską z ulicą Szymborską w Inowrocławiu

Projektowaną inwestycję, zgodnie z rozporządzeniem [P1], zaleca się zaklasyfikować do pierwszej kategorii geotechnicznej.

4. Warunki gruntowo-wodne

Na analizowanym terenie udokumentowane zostały grunty antropogeniczne, grunty mineralne niespoiste oraz grunty mineralne spoiste. Grunty antropogeniczne udokumentowane zostały jako nasypy niekontrolowane (nN) złożone w głównej mierze z piasków drobnych, piasków gliniastych, humusu, gruzu ceglanego, żwiru oraz żużlu oraz udokumentowano nasypy budowlane (nB) złożone z piasków średnich. Grunty mineralne niespoiste zostały wykształcone w postaci rzecznych piasków

próchnicznych (PH), piasków drobnoziarnistych (Pd), piasków średnioziarnistych (Ps), pospółek (Po), natomiast grunty mineralne spoiste wykształcone zostały w postaci piasków gliniastych (Pg), piasków gliniastych z domieszką żwiru (Pg+Ż), piasków gliniastych z domieszką humus (Pg+H), piasków gliniastych przewarstwionych piaskami średnimi (Pg//Ps), glin piaszczystych (Gp) oraz pyłów (π).

W kwietniu 2017 r. w trakcie prowadzonych badań terenowych wody gruntowe w postaci zwierciadła swobodnego stabilizowały się:

- w otworze geotechnicznym nr 1 na głęb. 1,6 m p.p.t.,
- w otworze geotechnicznym nr 4 na głęb. 3,0 m p.p.t.,
- w otworze geotechnicznym nr 5 na głęb. 1,1 m p.p.t.

Na analizowanym terenie zaobserwowano również sączenia z gruntów spoistych, które stabilizowały się:

- w otworze geotechnicznym nr 2 na głęb. 2,2 m p.p.t.,
- w otworze geotechnicznym nr 3 na głęb. 1,0 m p.p.t.,
- w otworze geotechnicznym nr 6 na głęb. 1,6 m p.p.t.

Na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych oraz prac kameralnych warunki gruntowo-wodne opisywanego terenu określa się jako **proste**. Zgodnie z rozporządzeniem [P1] proste warunki gruntowo-wodne występują w przypadku *warstw gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, równoległych do powierzchni terenu, nie obejmujących gruntów słabonośnych, przy zwierciadle wód gruntowych poniżej projektowanego poziomego posadowienia oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.*

Na podstawie analizy danych uzyskanych w trakcie prac terenowych oraz kameralnych, na analizowanym terenie wydzielono trzy pakiety geotechniczne, w obrębie których znajdują się grunty o tej samej genezie. W obrębie pakietu wyodrębniono warstwy geotechniczne różniące się między sobą: rodzajem gruntu (litologią) oraz jego stopniem zagęszczenia oraz stopniem plastyczności.

Wartości parametrów wiodących, tj.: I_D – stopień zagęszczenia dla gruntów niespoistych przyjęto oraz I_L – stopień plastyczności dla gruntów spoistych, przyjęto na podstawie badań terenowych.

Pozostałe parametry geotechniczne (tj.: w_n , ϕ , ρ , c_u , M_0 , E_0) określono metodą „B” według PN-81/B-03020, tj. na podstawie zależności korelacyjnych pomiędzy parametrami wiodącymi, a pozostałymi parametrami geotechnicznymi charakteryzującymi własności podłoża gruntowego.

Warstwy geotechniczne udokumentowanych gruntów w pakiecie prezentuje się następująco:

Pakiet I holocenijskie osady antropogeniczne udokumentowane jako nasypy niekontrolowane oraz nasypy budowlane. W obrębie pakietu wydzielono dwie warstwy geotechniczne, które kształtują się następująco:

IA	nB	$I_s \sim 0,97;$
IB	nN	$I_s \sim 0,95.$

Pakiet II holocenijskie utwory mineralne niespoiste wykształcone w postaci piasków próchnicznych oraz plejstocenijskie rzeczne utwory mineralne niespoiste wykształcone w postaci piasków drobnoziarnistych, piasków średnioziarnistych oraz pospółek. W obrębie pakietu wydzielono cztery warstwy geotechniczne, które kształtują się następująco:

IIA	PH	luźny/ średnio zagęszczony	$I_D = 0,33;$
IIB1	Pd	średnio zagęszczony	$I_D = 0,50;$
IIB2	Ps	średnio zagęszczony	$I_D = 0,50;$
IIB3	Po	średnio zagęszczony	$I_D = 0,50.$

Pakiet III

holoceńskie utwory mineralne spoiste wykształcone w postaci piasków gliniastych z domieszką humusu oraz plejstocieńskie rzeczne utwory mineralne spoiste wykształcone w postaci piasków gliniastych, piasków gliniastych z domieszką żwiru, piasków gliniastych przewarstwionych piaskami średnimi, glin piaszczystych oraz pyłów. W obrębie pakietu wydzielono trzy warstwy geotechniczne, które kształtują się następująco:

IIIA1	Pg, Pg+H	plastyczny	$I_L = 0,35;$
IIIA2	Pg, Pg+Ż, Pg+H, Pg//Ps, Gp	twardoplastyczny/ plastyczny	$I_L = 0,25;$
IIIA3	Pg, Pg+H	twardoplastyczny	$I_L = 0,10.$

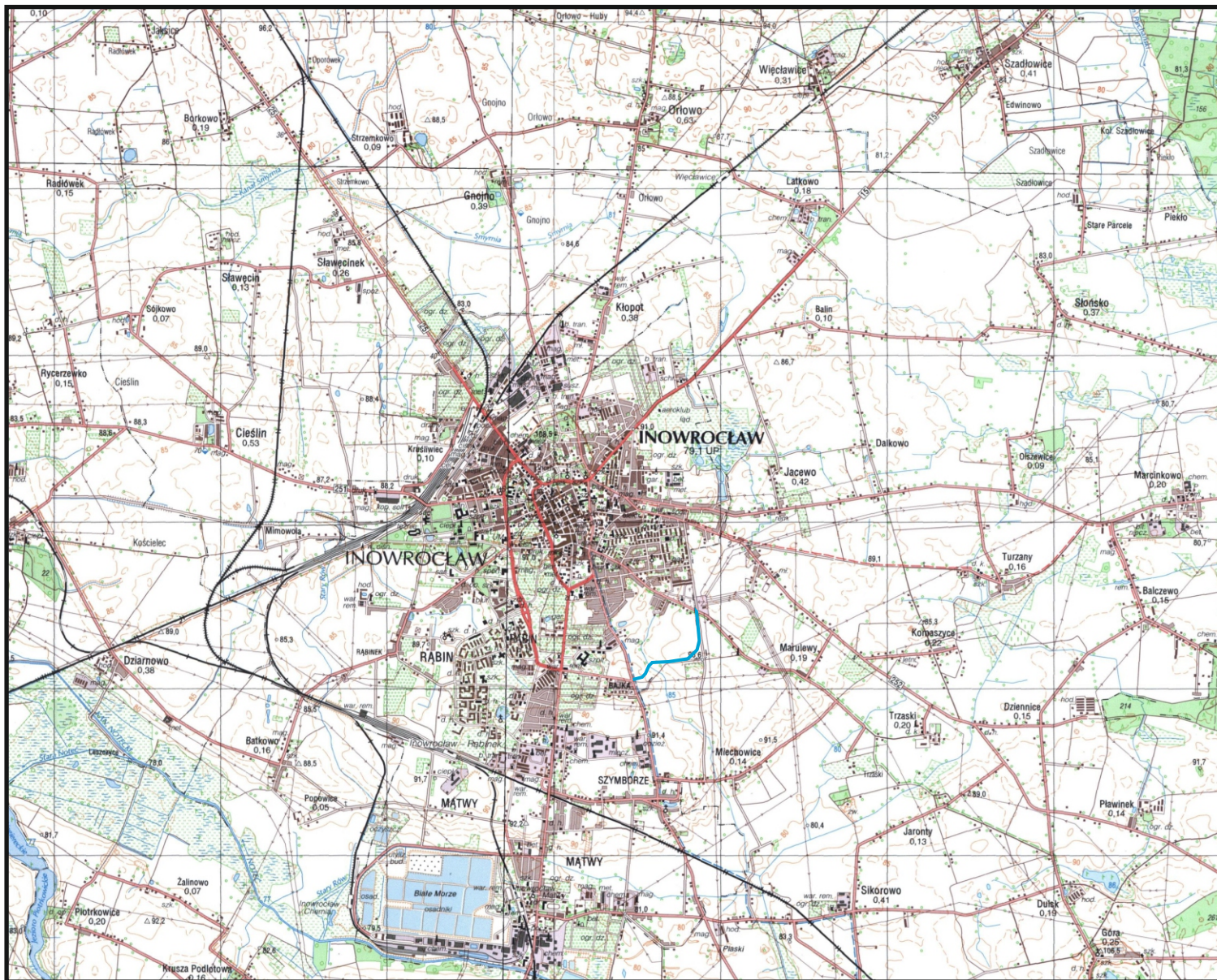
Układ pakietów i warstw geotechnicznych w przestrzeni przedstawiono na przekroju geotechnicznym (zał. nr 5) oraz kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych (zał. nr 6).


5. Ocena warunków geotechnicznych

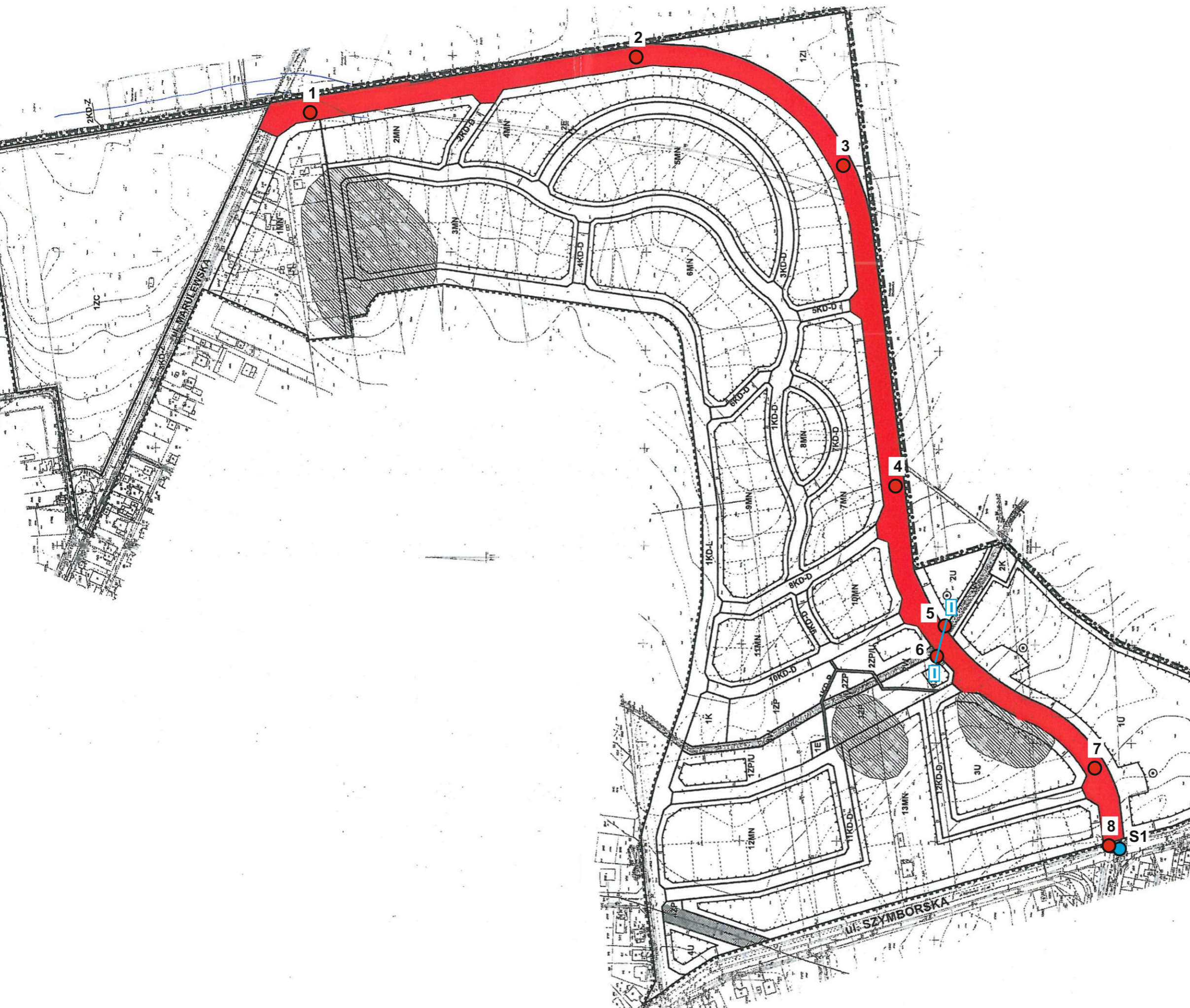
Na podstawie analizy materiałów archiwalnych oraz przeprowadzonych badań geotechnicznych przedmiotowego terenu budowy odcinka łączącego ulicę Marulewską z ulicą Szymborską w Inowrocławiu, projektowaną inwestycję zaleca się zaklasyfikować do pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

6. Wnioski

- W niniejszej **Opinii** wyniki badań przedstawiają rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych, które zostały przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą.
 - Zgodnie z [P13] grunty mineralne udokumentowane na analizowanym terenie należy zaklasyfikować do następujących grup nośności podłoża:
 - Pakiet II – grunty niewysadzinowe/wątpliwe → grupa nośności podłoża **G1 ÷ G2**;
 - Pakiet III – grunty wątpliwe/wysadzinowe → grupa nośności podłoża **G3 ÷ G4**.
 - W kwietniu 2017 r. w trakcie prowadzonych badań terenowych wody gruntowe w postaci zwierciadła swobodnego stabilizowały się:
 - w otworze geotechnicznym nr 1 na głęb. 1,6 m p.p.t.,
 - w otworze geotechnicznym nr 4 na głęb. 3,0 m p.p.t.,
 - w otworze geotechnicznym nr 5 na głęb. 1,1 m p.p.t.
- Sączenia z gruntów spoistych stabilizowały się:
- w otworze geotechnicznym nr 2 na głęb. 2,2 m p.p.t.,
 - w otworze geotechnicznym nr 3 na głęb. 1,0 m p.p.t.,
 - w otworze geotechnicznym nr 6 na głęb. 1,6 m p.p.t.
- Strefa przemarzania gruntu dla analizowanego terenu wynosi $H_z = 1,0$ m p.p.t.
 - Rozpoznanie budowy podłoża gruntowego ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
 - Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok. +/- 0,2 m, dla sondowań wynosi ok. +/- 0,1 m; co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
 - Niniejsza **Opinia** została opracowana w zakresie adekwatnym dla konkretnej inwestycji, opisanej przez Zleceniodawcę.
 - W przypadku stwierdzenia, w czasie wykonywania robót ziemnych, niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionymi w **Opinii** należy skontaktować się z autorem niniejszego opracowania.



	Firma Geologiczna GEOOPTIMA os. Wichrowe Wzgórze 36C lok. 2, 61-699 Poznań os. J. Słowackiego 13/20, 64-980 Trzcianka	Zał. nr 1
Temat:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne pod projektowaną budowę odcinka łączącego ulicę Marulewską z ulicą Szymborską w Inowrocławiu	
Rysunek:	Mapa lokalizacyjna	Skala: 1 : 50 000
Opracował:	mgr Bartłomiej Boczkowski	Data: kwiecień 2017 r.
Legenda:  Lokalizacja terenu badań		



	Firma Geologiczna GEOOPTIMA os. Wichrowe Wzgórze 36C lok. 2, 61-699 Poznań os. J. Słowackiego 13/20, 64-980 Trzcianka		Zał. nr 2
	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne pod projektowaną budowę odcinka łączącego ulicę Marulewską z ulicą Szymborską w Inowrocławiu		
Temat:	określająca warunki gruntowo-wodne pod projektowaną budowę odcinka łączącego ulicę Marulewską z ulicą Szymborską w Inowrocławiu		
Rysunek:	Szkiec dokumentacyjny	Skala:	-
Opracował:	mgr Bartłomiej Boczkowski	Data:	kwiecień 2017 r.
Legenda:			
1/S1 Numer otworu geotechnicznego/sondy dynamicznej			
Lokalizacja otworu geotechnicznego			
Lokalizacja sondowania dynamicznego			
Linia przekroju geotechnicznego			
Numer przekroju geotechnicznego			

SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM: [1] PN – 86/B02480,
[2] PN-EN ISO 14688-1 i PN – EN ISO 14688-2

GRUNTY MINERALNE RODZIME

wg [1]	wg [2]	
Ż	Gr	- żwir
Żg	clsiGr	- żwir gliniasty
Po	saGr	- pospółka
Pog	sisGr	- pospółka gliniasta
Pr	CSa	- piasek grubo
Ps	MSa	- piasek średni
Pd	FSa	- piasek drobny
Pπ	siSa	- piasek pylasty
Pg	siSa	- piasek gliniasty
Πp	saSi	- pył piaszczysty
Π	Si	- pył
Gp	saSi	- glina piaszczysta
G	clSi	- glina
Gπ	saclSi	- glina pylasta
Gpz	saclSi	- glina piaszczysta zwięzła
Gz	sasiCl	- glina zwięzła
Gπp	saclSi	- glina pylasta zwięzła
Ip	saCl	- ił piaszczysty
I	Cl	- ił
Iπ	siCl	- ił pylasty

GRUNTY NASYPOWE [skład]

wg [1]	wg [2]	
nB []		- nasyp budowlany
nN []	Mg	- nasyp niekontrolowany

INNE OZNACZENIA

C		- gruz ceglany
B		- gruz betonowy
D		- drewno
K	Co	- kamienie
Żp	saGr	- żwir piaszczysty
//		- przewarstwienie
/		- pogranicze gruntów
(+)		- domieszki
w		- wilgotność naturalna
w _p		- granica plastyczności
w _l		- granica płynności
$I_p = w_l - w_p$		- wskaźnik plastyczności
$I_L = w - w_p / I_p$		- stopień plastyczności
c		- wskaźnik konsystencji
I _D		- stopień zagęszczenia

STAN GRUNTU

Zagęszczenie gruntów niespoistych

SYMBOL	STAN GRUNTU	PRZEDZIAŁY ZMIENNOŚCI
In	luźne	$I_D \leq 0,33$
szg	średnio zagęszczone	$0,33 < I_D \leq 0,67$
zg	zagęszczone	$0,67 < I_D \leq 0,8$
bzg	bardzo zagęszczone	$I_D > 0,8$

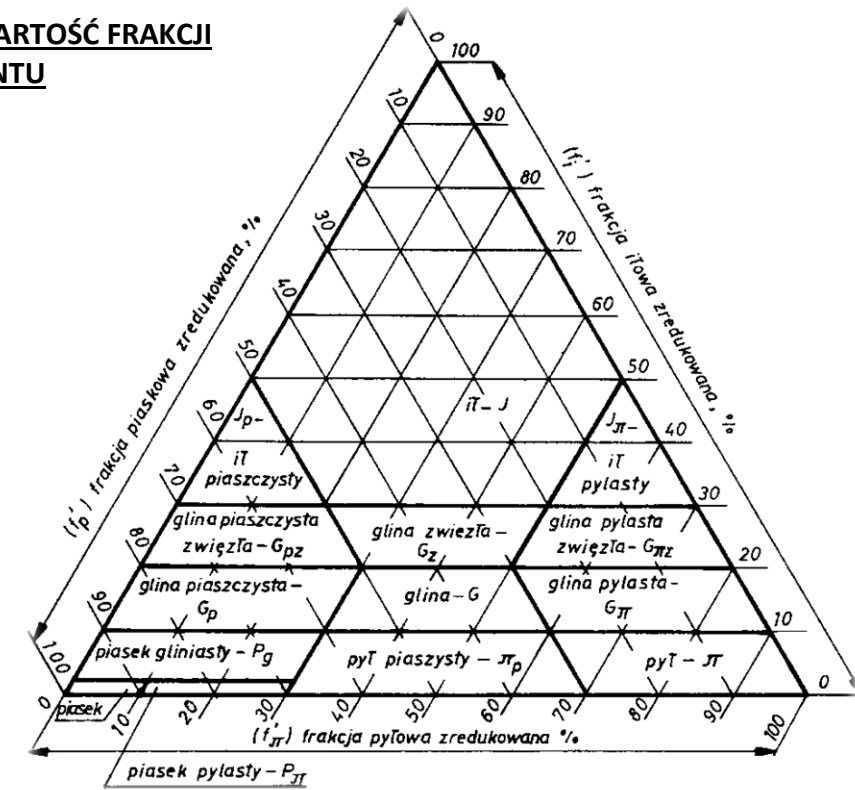
Konsystencja gruntów spoistych

SYMBOL	STAN GRUNTU	PRZEDZIAŁY ZMIENNOŚCI
mpl	miękkoplastyczny	$0,5 < I_L \leq 1,0$
pl	plastyczny	$0,25 < I_L \leq 0,5$
tpl	twardoplastyczny	$0 < I_L \leq 0,25$
pzw	półzwały	$I_L \leq 0$
zw	zwały	$I_L \leq 0$

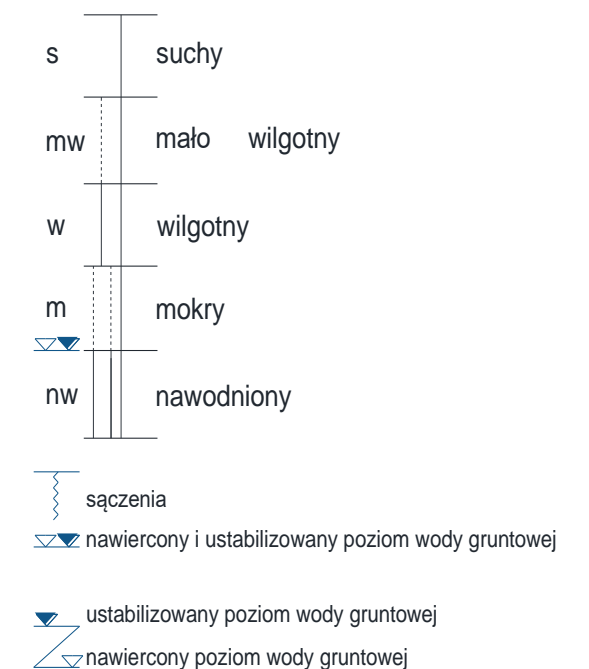
GRUNTY ORGANICZNE

Gb		- gleba
H		- humus
Nm		- namuł
Tw		- torf włóknisty
Tp		- torf psuedowłóknisty
Ta		- torf amorficzny
Gy		- gytia
Kr		- kreda jeziorna
Ck		- węgiel kamienny
Cb		- węgiel brunatny

ZAWARTOŚĆ FRAKCJI GRUNTU



**WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU
GROUND WATER AND SOIL MOISTURE**



Zagęszczenie gruntów niespoistych

SYMBOL	STAN GRUNTU	PRZEDZIAŁY ZMIENNOŚCI
bIn	bardzo luźne	$I_D \leq 15\%$
In	luźne	$15\% < I_D \leq 35\%$
szg	średnio zagęszczone	$35\% < I_D \leq 65\%$
zg	zagęszczone	$65\% < I_D \leq 85\%$
bzg	bardzo zagęszczone	$I_D > 85\%$

Konsystencja gruntów spoistych

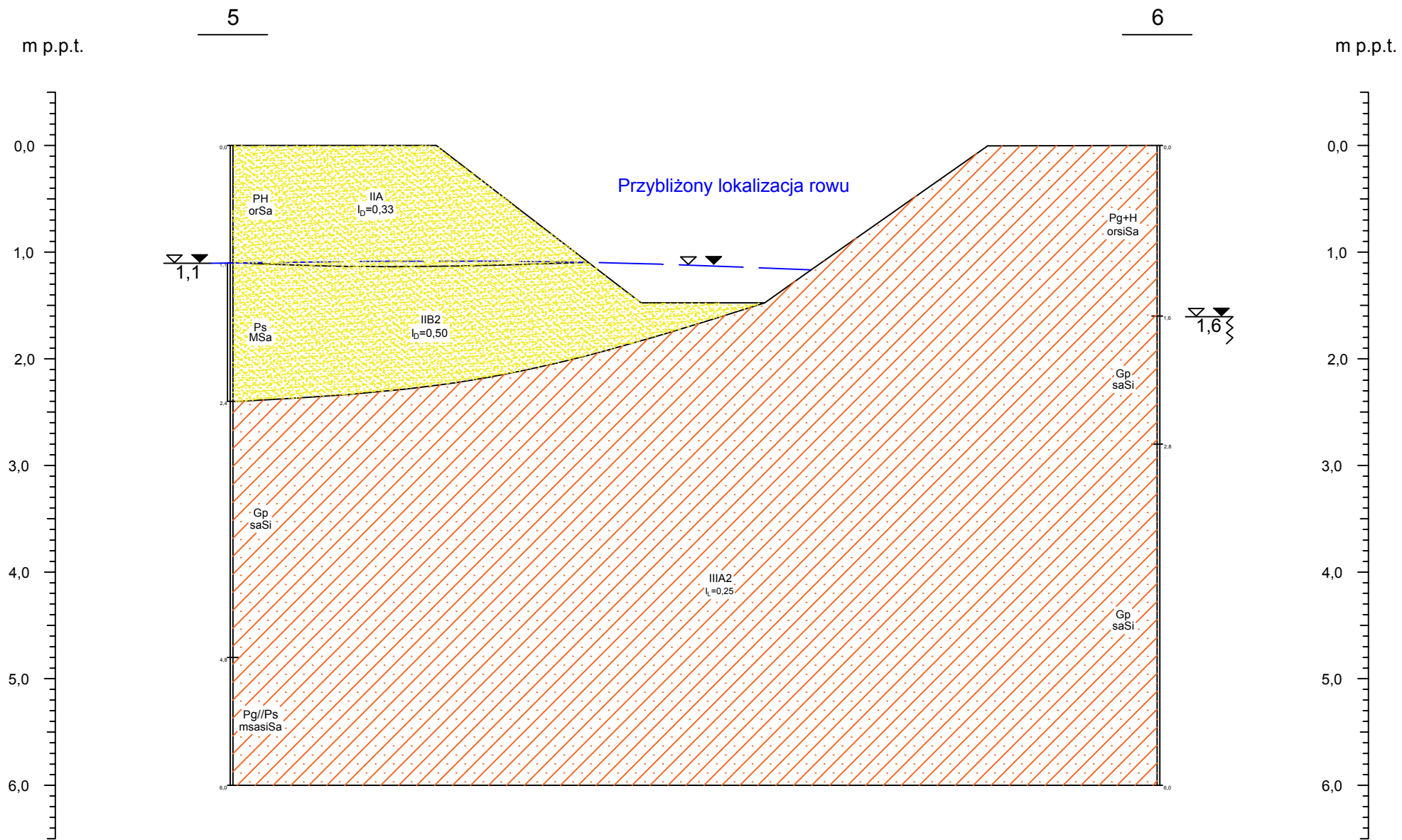
SYMBOL	STAN GRUNTU	PRZEDZIAŁY ZMIENNOŚCI
mpl	miękkoplastyczny	$\leq 0,25$
pl	plastyczny	$25 < I_C \leq 0,5$
tpl	twardoplastyczny	$50 < I_C \leq 0,75$
zw	zwały	$75 < I_C \leq 1,00$
bzw	bardzo zwały	$> 1,00$

UOGÓLNIONE PARAMETRY GEOTECHNICZNE

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu		Grupa genetyczna (symbol konsolidacji)	Stopień zagęszczenia I_D	Stopień plastyczności I_L	Wilgotność naturalna W_n	Gęstość objętościowa ρ	Opór spójności gruntu c_u	Kąt tarcia wewnętrzznego φ_u	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0	Edometryczny moduł ścisłości wtórnej M	Moduł odkształcenia pierwotnej E_0
	wg: [P2], [P3]	wg: [P10]				[%]	[g/cm ³]	[kPa]	[°]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
IA		nB	$I_s \sim 0,97$									
IB	Mg	nN	$I_s \sim 0,95$									
IIA	orSa	PH		0,33		21,0	1,65		29,6	44,8	56,0	33,4
IIB1	FSa	Pd		0,50		24,0	1,90		30,4	61,9	77,3	46,2
IIB2	MSa	Ps		0,50		14,0	1,85		33,0	94,6	105,2	79,9
IIB3	saGr	Po		0,50		18,0	2,05		38,5	152,9	152,9	137,5
IIIA1	siSa, orsiSa	Pg, Pg+H	B		0,35	16,0	2,10	26,35	15,5	26,2	34,9	19,9
IIIA2	siSa,grsiSa, orsiSa, saSi,msasiSa	Pg, Pg+Z, Pg+H, Pg//Ps, Gp	B		0,25	16,0	2,10	29,73	17,3	32,7	43,6	24,9
IIIA3	siSa, Si	Pg, π	B		0,10	13,0/ 27,0	2,15/ 2,00	35,48	20,1	48,0	64,1	36,5

Uwagi:

	wartość wyznaczona w badaniach terenowych
	wartość wyznaczona w badaniach laboratoryjnych
	wartość wyznaczona w oparciu o nomogramy PN-B/81-03020



— — — — — Zasięg występowania zwierciadła wód gruntowych (ZWG)

Uwagi:

- Zasięg (miąższość i rozpiętość) pakietów i warstw geotechnicznych został zinterpretowany na podstawie wykonanych otworów geotechnicznych. Przekrój ten należy traktować jako prezentację ogólnej budowy geologicznej przedmiotowego terenu.
- Poziom występowania ZWG przedstawiono na podstawie obserwacji wód gruntowych w wykonanych otworach geotechnicznych. Poziom ten przedstawiono należy traktować jako ogólną prezentację ZWG.

	Firma Geologiczna GEOOPTIMA	Zał. nr 5
Temat: Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne pod projektowaną budowę odcinka łączącego ulicę Marulewską z ulicą Szymborską w Inowrocławiu.		
Opracował: mgr inż. Klaudia Boczkowska		Przekrój geotechniczny I-I

Karta otworu geotechnicznego

Otwór nr 1

Zał. nr 6.1

Miejscowość: Inowrocław
Gmina: Inowrocław
Powiat: inowrocławski
Woj.: kujawsko-pomorskie

Temat: Ocena warunków gruntowo-wodnych
Zleceniodawca: Pracownia Projektowa
PROJBUD Jarosław Matuszak
Wiercenia: Firma Geologiczna GEOOPTIMA

System wiercenia: ręczny
Rzędna terenu: m n.p.m.
Głębokość: 3,0 m
Data wiercenia: 19.04.2017 r.

Głębokość [m p.p.t.]	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny	Przełot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu		Wilgotność	Ilość wałczkowań	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia I _d	Stopień plastyczności I _L	Warstwa geotechniczna
						7a	7b						
1	2	3	4	5	6	7a	7b	8	9	10	11	12	13
1.0	▼ 1,6	Czwartorzęd	Holocen	0,4	Nasyp niekontrolowany (Pd, H, Żużel, C), czarny	nN	Mg	w					IB
				0,9	Piasek próchniczny, czarny	PH	orSa			ln/szg	0,33		IIA
			2.0	Plejstocen	1,6	Piasek gliniasty, brązowy	Pg	siSa	1/2	tpl/pl		0,25	IIIA2
					1,8	Piasek drobny, brązowy	Pd	FSa	nw	szg	0,50		IIB2
3.0			3,0	Gлина piaszczysta, jasnobrązowa	Gp	saSi	w	2/2	tpl/pl		0,25	IIIA2	

Otwór nr 2

Rzędna terenu: m n.p.m.

Data: 19.04.2017 r.

1.0	▼ 2,2	Czwartorzęd	Holocen	0,3	Nasyp niekontrolowany (Pd, H, C), brązowy	nN	Mg	w					IB	
				1,0	Piasek gliniasty z domieszką humusu, ciemnobrązowy	Pg+H	orsiSa			tpl/pl		0,25	IIIA2	
			2.0	Plejstocen	1,8	Piasek gliniasty z domieszką żwiru, brązowy	Pg+Ż		grsiSa	1/2	tpl/pl		0,25	IIIA2
					5,0	Gлина piaszczysta, brązowa	Gp		saSi	2/2	tpl/pl		0,25	IIIA2

Karta otworu geotechnicznego

Otwór nr 3

Zał. nr 6.2

Miejscowość: Inowrocław
Gmina: Inowrocław
Powiat: inowrocławski
Woj.: kujawsko-pomorskie

Temat: Ocena warunków gruntowo-wodnych
Zlecniodawca: Pracownia Projektowa
PROJBUD Jarosław Matuszak
Wiercenia: Firma Geologiczna GEOOPTIMA

System wiercenia: ręczny
Rzędna terenu: m n.p.m.
Głębokość: 3,0 m
Data wiercenia: 14.04.2017 r.

Głębokość [m p.p.t.]	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny	Przełot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu		Wilgotność	Ilość wałczkowań	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia I _b	Stopień plastyczności I _L	Warstwa geotechniczna
						7a	7b						
1	2	3	4	5	6	7a	7b	8	9	10	11	12	13
1.0	1,0	Czwartorzęd	Holocen		Piasek gliniasty z domieszką humusu, czarny	Pg+H	orsiSa	w		tpl/pl		0,25	IIIA2
2.0			Plejstocen	1,0	Piasek gliniasty, szary	Pg	siSa			tpl/pl		0,25	IIIA2
3.0			1,8	Gлина piaszczysta, brązowa	Gp	saSi			tpl/pl		0,25	IIIA2	
5.0				5,0									

7a - oznaczenia wg PN-86/B-0280

7b - oznaczenia wg PN-EN ISO 14688

Kartę opracował: K. Boczkowska

Karta otworu geotechnicznego

Otwór nr 4

Zał. nr 6.3

Miejscowość: Inowrocław
 Gmina: Inowrocław
 Powiat: inowrocławski
 Woj.: kujawsko-pomorskie

Temat: Ocena warunków gruntowo-wodnych
 Zleceniodawca: Pracownia Projektowa
 PROJBUD Jarosław Matuszak
 Wiercenia: Firma Geologiczna GEOOPTIMA

System wiercenia: ręczny
 Rzędna terenu: m n.p.m.
 Głębokość: 5,0 m
 Data wiercenia: 19.04.2017 r.

Głębokość [m p.p.t.]	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny	Przełot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu		Wilgotność	Ilość wateczkowań	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia I _b	Stopień plastyczności I _L	Warstwa geotechniczna
						7a	7b						
1	2	3	4	5	6	7a	7b	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Holocen Plejstocen		0,8	Gleba (Pd, H), czarna	Gb	Or	w nw w	0/0 szg szg	tpl szg tpl/pl	0,10 0,50 0,50	0,10 0,10 0,25	IIIA3 IIB2 IIB3 IIIA2
				2,3	Pył, ciemnożółty	π	Si						
				2,8	Piasek średni, jasnożółty	Ps	MSa						
				3,0	Pospółka, ciemnożółta	Po	saGr						
				3,4	Piasek gliniasty, brązowy	Pg	siSa						
				5,0									

7a - oznaczenia wg PN-86/B-0280

7b - oznaczenia wg PN-EN ISO 14688

Karta otworu geotechnicznego

Otwór nr 5

Zał. nr 6.4

Miejscowość: Inowrocław
Gmina: Inowrocław
Powiat: inowrocławski
Woj.: kujawsko-pomorskie

Temat: Ocena warunków gruntowo-wodnych
Zleceńodawca: Pracownia Projektowa
PROJBUD Jarosław Matuszak
Wiercenia: Firma Geologiczna GEOOPTIMA

System wiercenia: ręczny
Rzędna terenu: m n.p.m.
Głębokość: 6,0 m
Data wiercenia: 14.04.2017 r.

Głębokość [m p.p.t.]	Głębokość zwiędnięcia wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny	Przełot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu		Wilgotność	Ilość wałczkowań	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia I _d	Stopień plastyczności I _L	Warstwa geotechniczna
						7a	7b						
1	2	3	4	5	6	7a	7b	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Holocen Plejstocen		1,1	Piasek próchniczny, czarny	PH	orSa	w		ln/szg	0,33		IIA
				2,4	Piasek średni, brązowy	Ps	MSa	nw		szg	0,50		IIB2
				4,8	Gлина piaszczysta, szara	Gp	saSi	w		tpl/pl		0,25	IIIA2
				6,0	Piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem średnim, brązowy	Pg//Ps	msa siSa			tpl/pl		0,25	IIIA2
				6,0									

7a - oznaczenia wg PN-86/B-0280

7b - oznaczenia wg PN-EN ISO 14688

Kartę opracował: K. Boczkowska

Karta otworu geotechnicznego


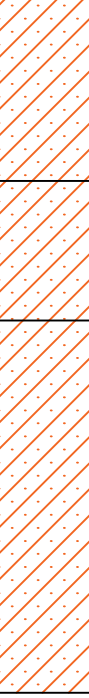
Otwór nr 6

Zał. nr 6.5

Miejscowość: Inowrocław
 Gmina: Inowrocław
 Powiat: inowrocławski
 Woj.: kujawsko-pomorskie

Temat: Ocena warunków gruntowo-wodnych
 Zleceniodawca: Pracownia Projektowa
 PROJBUD Jarosław Matuszak
 Wiercenia: Firma Geologiczna GEOOPTIMA

System wiercenia: ręczny
 Rzędna terenu: m n.p.m.
 Głębokość: 6,0 m
 Data wiercenia: 14.04.2017 r.

Głębokość [m p.p.t.]	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia		Profil litologiczny	Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu		Wilgotność	Ilość wałczkowań	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia I _b	Stopień plastyczności I _L	Warstwa geotechniczna
							7a	7b						
1	2	3		4	5	6	7a	7b	8	9	10	11	12	13
1.0		Czwartorzęd	Holocen		1,6	Piasek gliniasty z domieszką humusu, czarny	Pg+H	orsiSa	w		tpl/pl		0,25	IIIA2
2.0			Plejstocen		1,6	Glina piaszczysta, brązowa	Gp	saSi			tpl/pl		0,25	IIIA2
3.0		2,8	Glina piaszczysta, szara		Gp	saSi		tpl/pl			0,25	IIIA2		
6.0					6,0									

7a - oznaczenia wg PN-86/B-0280

7b - oznaczenia wg PN-EN ISO 14688

Kartę opracował: K. Boczkowska

Karta otworu geotechnicznego

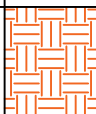


Otwór nr 7

Zał. nr 6.6

Miejscowość: Inowrocław
Gmina: Inowrocław
Powiat: inowrocławski
Woj.: kujawsko-pomorskie

Temat: Ocena warunków gruntowo-wodnych
Zlecaniodawca: Pracownia Projektowa
PROJBUD Jacek Matuszak
Wiercenia: Firma Geologiczna GEOOPTIMA






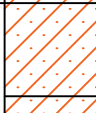
System wiercenia: ręczny
Rzędna terenu: m n.p.m.
Głębokość: 3,0 m
Data wiercenia: 19.04.2017 r.

Głębokość [m p.p.t.]	Głębokość zwiędnięcia wody [m p.p.t.]	Stratygrafia		Profil litologiczny	Przełot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu		Wilgotność	Ilość wałczkowań	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia I _b	Stopień plastyczności I _L	Warstwa geotechniczna				
							7a	7b										
1	2	3		4	5	6	7a	7b	8	9	10	11	12	13				
1.0 2.0 3.0		Czwartorzęd	Holocen			Gleba (Pd, H), czarna	Gb	Or	w									
			Plejstocen		1,0	Glina piaszczysta, brązowa	Gp	saSi							1/2/2	tpl/pl	0,25	IIIA2
					1,8	Piasek gliniasty, brązowy	Pg	siSa							0/0	tpl	0,10	IIIA3
					3,0													

Otwór nr 8

Rzędna terenu: m n.p.m.

Data: 19.04.2017 r.

1.0 2.0 3.0		Czwartorzęd	Holocen		0,2	Nawierzchnia asfaltowa			w								
					0,3	Kruszywo łamane											
					0,6	Nasyp budowlany (Ps), żółty	nB										IA
					1,2	Nasyp niekontolowany (Pg, H, C, Ż), brązowy	nN	Mg									IB
					1,8	Piasek gliniasty z domieszką humusu, brązowy	Pg+H	orsiSa							3/3	pl	0,35
2.0		Plejstocen		1,8	Piasek gliniasty, brązowy	Pg	siSa	3/3	pl	0,35	IIIA1						
				2,6	Piasek gliniasty, brązowy	Pg	siSa	1/1	tpl/pl	0,25	IIIA2						
3.0				3,0													

KARTA SONDOWANIA DYNAMICZNEGO

Miejsce badań:	Inowrocław		
Temat:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne pod projektowaną budowę odcinka łączącego ulicę Marulewską z ulicą Szymborską w Inowrocławiu		
Rodzaj sondowania:	SD-10		
Numer sondowania:	S1	przy otworze nr:	8
Badania wykonał:	mgr Bartłomiej Boczkowski, mgr Michał Marcinkowski		
Wyniki opracował:	mgr inż. Klaudia Boczkowska		
Lokalizacja punktu badawczego:	według planu sytuacyjnego		
Data badania:	19.04.2017 r.		
Rzędna terenu:	m n.p.m.		

Profil litologiczny	Głębokość [m p.p.t.]	N ₁₀	I _D	I _S	ln	szg	zg	bzg
					< 0,33	0,33-0,67	0,67-0,8	> 0,8
Asfalt	0.1				<p style="text-align: center;">N₁₀</p>			
	0.2							
Kruszywo	0.3							
nB	0.4	34	0,73	0,98				
	0.5	37	0,74	0,99				
	0.6	31	0,71	0,98				
nN	0.7	17	0,60	0,96				
	0.8	10	0,50	0,94				
	0.9	9	0,48	0,94				
	1.0	10	0,50	0,94				