



Geotechnika, Geologia Inżynierska
Projekty, dokumentacje, konsultacje

GEOOPTIMA
Bartłomiej Boczkowski

ul. Szarych Szeregów 25, 60-462 Poznań
tel.: +48 664 330 620
e-mail: info@geooptima.com
web: www.geooptima.com

NIP 7631946084

REGON 302470835

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Budowa pieszo-jezdni
na osiedlu domków letniskowych w Sulnówku” w gm. Świecie

Lokalizacja:

dz. ew. nr 9/56
Sulnówko
Gmina Świecie
Powiat świecki
Województwo kujawsko-pomorskie

Zleceniodawca:

M Studio Maciej Wojnowski
ul. Sikorskiego 1 lok. 17c
86-100 Świecie

Opracował:

mgr Bartłomiej Boczkowski
upr. geol.: VII – 1849

mgr inż. Agnieszka Rydlewicz

mgr Adrianna Kowalczyk
upr. geol.: XIII – 197 DOL

Poznań, listopad 2021 r.

Egzemplarz nr ...

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Część tekstowa:

1. Wstęp	3
1.1. Podstawa formalna opracowania	3
1.2. Podstawa prawna opracowania	3
1.3. Podstawa merytoryczna opracowania	4
1.4. Zakres przeprowadzonych prac	5
2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań	6
2.1. Położenie terenu badań	6
2.2. Opis terenu badań	6
2.3. Środowisko geograficzne	6
2.4. Budowa geologiczna	7
3. Charakterystyka projektowanej inwestycji	7
4. Warunki gruntowo-wodne	7
5. Ocena warunków geotechnicznych	10
6. Wnioski	10

Załączniki:

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

1. Wstęp

1.1. Podstawa formalna opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną, zwaną dalej **Opinią** wykonano na podstawie badań geotechnicznych, przeprowadzonych w dniu 4 listopada 2021 r., na zlecenie M Studio Maciej Wojnowski, ul. Sikorskiego 1 lok. 17c, 86-100 Świecie (zwanego dalej **Zleceniodawcą**).

Lokalizacja inwestycji oraz założenia projektowe zostały przedstawione przez **Zleceniodawcę**. Ilość, rozmieszczenie oraz głębokość otworów wiertniczych zostały również zaproponowane przez **Zleceniodawcę**.

Opinię opracowano w celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych podłoża dla zadania „Budowa pieszo-jezdni na osiedlu domków letniskowych w Sulnówku” w gm. Świecie.

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 powiązanymi 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 2. 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] PN-EN ISO 22476-2 Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania polowe – Część 2: Sondowanie dynamiczne.

Uwagi: w załączniku nr 4, 5 i 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 dla zadania „Budowa pieszo-jezdni na osiedlu domków letniskowych w Sulnówku” w gm. Świecie, w dniach 4 ÷ 5 listopada 2021 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 przekazanych przez Zleceniodawcę [M2];
 - ✓ Tyczenie poszczególnych punktów badawczych. Za punkt odniesienia przyjęto stałe punkty niwelacji technicznej (słupki graniczne oraz sąsiednią zabudowę);
 - ✓ 5 otworów geotechnicznych do głęb. 2,0 m p.p.t. (łącznie odwiercono 10,0 mb);

W trakcie wierceń geotechnicznych, z każdego marszu świdra, sukcesywnie przeprowadzano 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;

- ✓ 2 sondowania dynamiczne lekką sondą DPL do głęb. 1,8 m p.p.t.

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

- ✓ Analiza materiałów dydaktycznych związanych z przedmiotowym zadaniem;
- ✓ Opracowanie wyników z wierceń geotechnicznych;
- ✓ Opracowanie wyników z sondowań dynamicznych zgodnie z [P3];
- ✓ Opracowanie załączników **Opinii**;
- ✓ Opracowanie części tekstowej **Opinii**.

2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań

2.1. Położenie terenu badań

Obszar objęty niniejszą **Opinią** znajduje się na dz. ew. nr 9/56 w m. Sulnówko, gm. Świecie. Początek terenu badań znajduje się ok. 0,2 km na zachód od jeziora Deczno oraz ok. 0,8 km na wschód od rzeki Wdy.

Ogólną lokalizację terenu badań przedstawiono na załączniku nr 1.

2.2. Opis terenu badań

Aktualnie teren badań to dz. ew. nr 9/56, w obrębie nawierzchni drogi na osiedlu domków letniskowych w m. Sulnówko, gm. Świecie.

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

2.3. Środowisko geograficzne

Według podziału fizyczno-geograficznego Polski J. Kondrackiego obszar opracowania położony jest w prowincji Niż Środkowoeuropejski, podprowincji Pojezierze Południowobałtyckie, w obrębie makroregionu Pojezierze

Południowopomorskie (314.6-7), w obrębie mezoregionu Wysoczyzna Świecka (314.73).

2.4. Budowa geologiczna

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

Osady holocenu udokumentowane zostały w postaci przypowierzchniowej warstwy nasypów niekontrolowanych [nB].

Osady plejstocenu udokumentowane zostały w postaci piasków pylastych [siFSa], piasków drobnoziarnistych [FSa], piasków średnioziarnistych [MSa], piasków gruboziarnistych z domieszką piasków średnioziarnistych [mCSa], glin pylastych [sacLSi] oraz pyłów [Si].

3. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Informacje przekazane przez przedstawiciela Zleceniodawcy:

- Budowa pieszo-jezdni na osiedlu domków letniskowych w Sulnówku w gm. Świecie.

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

Ostateczną decyzję o przypisaniu przedmiotowej inwestycji do odpowiedniej kategorii geotechnicznej podejmie projektant.

4. Warunki gruntowo-wodne

Na badanym obszarze od powierzchni terenu do maksymalnej głęb. 1,0 m p.p.t. udokumentowano grunty antropogeniczne w postaci nasypów budowlanych. Niżej, w otworach nr 1 ÷ 4, do głęb. rozpoznania, tj. 2,0 m p.p.t. udokumentowano grunty niespoiste w postaci piasków pylastych, piasków drobnoziarnistych, piasków średnioziarnistych oraz piasków gruboziarnistych. W otworze nr 5, poniżej warstwy nasypów, do głęb. 1,4 m, udokumentowano grunty

niespoiste w postaci piasków pylastych oraz drobnoziarnistych, a poniżej, do głęb. rozpoznania, tj. 2,0 m p.p.t., grunty spoiste w postaci glin pylastych oraz pyłów.

Na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych oraz prac kameralnych warunki gruntowe opisywanego terenu określa się jako **proste**, ze względu na zaleganie nośnych gruntów niespoistych oraz spoistych w poziomie oraz poniżej poziomu posadowienia.

Na podstawie analizy danych uzyskanych w trakcie prac terenowych oraz kameralnych, na analizowanym terenie wydzielono cztery 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 lub stopniem plastyczności.

Warstwy geotechniczne udokumentowanych gruntów w pakietach prezentują się następująco:

Pakiet I holocenijskie grunty antropogeniczne udokumentowane jako nasypy budowlane [nB], zbudowane głównie z piasków drobnoziarnistych, humusu oraz kruszywa. W obrębie pakietu wydzielono jedną warstwę geotechniczną, która kształtuje się następująco:

I nB (Pd, H, kruszywo) **poglądowy wskaźnik**
 $I_s \sim 0,93-0,94$ (grunt wymaga dogęszczenia).

Pakiet II plejstocenijskie grunty mineralne niespoiste wykształcone w postaci piasków pylastych [siFSa], piasków drobnoziarnistych [FSa], piasków średnioziarnistych [MSa] oraz piasków gruboziarnistych z domieszką piasków średnioziarnistych [mCSa]. W obrębie pakietu wydzielono trzy warstwy geotechniczne, które kształtują się następująco:

IIA1 FSa, siFSa **średnio zagęszczony** **$I_D = 0,39$;**

IIA2	FSa, siFSa	średnio zagęszczony	I_D = 0,43;
IIB	MSa, mCSa	średnio zagęszczony	I_D = 0,44.

Pakiet III

plejstocénskie grunty mineralne spoiste wykształcone w postaci glin pylastych [saclSi]; zaliczane do grupy genetycznej "B" zgodnie z [P12]. W obrębie pakietu wydzielono jedną warstwę geotechniczną, która kształtuje się następująco:

III	saclSi	twardoplastyczny	I_L = 0,20.
------------	--------	------------------	------------------------------

Pakiet IV

plejstocénskie grunty mineralne spoiste wykształcone w postaci pyłów [Si]; zaliczane do grupy genetycznej "C" zgodnie z [P12]. W obrębie pakietu wydzielono jedną warstwę geotechniczną, która kształtuje się następująco:

IV	Si	twardoplastyczny	I_L = 0,20.
-----------	----	------------------	------------------------------

Układ warstw geotechnicznych w przestrzeni przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych (zał. nr 5).

W listopadzie 2021 r. (wysoki poziom wód podziemnych) wody gruntowe w chwili badania nie zostały nawiercone do głęb. rozpoznania, tj. 2,0 m p.p.t.

Tabela nr 1 przedstawia parametry wodoprzepuszczalności udokumentowanych gruntów.

Charakterystyka wodoprzepuszczalności Rodzaj gruntu	Współczynnik filtracji k [cm/sek.]	Współczynnik przepuszczalności darcy
Średnio przepuszczalne: Piaski drobnoziarniste [FSa], Piaski średnioziarniste [MSa]	$10^{-3} \div 10^{-2}$	$0,01 \div 0,1$
Słabo przepuszczalne: Piaski pylaste [siFSa]	$10^{-4} \div 10^{-3}$	$10^{-3} \div 10^{-2}$
Półprzepuszczalne: Pyły [Si]	$10^{-5} \div 10^{-4}$	$10^{-4} \div 10^{-3}$
Nieprzepuszczalne: Gliny pylaste [sacSi]	$< 10^{-5}$	$< 10^{-4}$

Tab. 1 Ogólna przepuszczalność gruntów (Pazdro, Kozerski; 1990 r.)

5. Ocena warunków geotechnicznych

Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych przedmiotowego terenu - pieszo-jezdni na osiedlu domków letniskowych w Sulnówku, gm. Świecie, warunki geotechniczne określa się jako korzystne ze względu na zaleganie nośnych gruntów niespoistych oraz spoistych w poziomie oraz poniżej poziomu posadowienia. Na potrzeby niniejszej dokumentacji poziom posadowienia planowanej inwestycji przyjęto na głęb. -1,0 m p.p.t.

Warunki hydrogeologiczne określa się jako korzystne ze względu na brak występowania wód gruntowych, w chwili badania, do głęb. rozpoznania, tj. 2,0 m p.p.t.

6. Wnioski

- W niniejszej Opinii wyniki badań przedstawiają rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych, które zostały przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą.
- Stan badań aktualny na listopad 2021 r.

- Szczegóły warunków gruntowo-wodnych przedstawiono na załączniku nr 5 (karty otworów geotechnicznych).
- Projektowaną inwestycję, zgodnie z rozporządzeniem [P1], zaleca się zaklasyfikować do pierwszej kategorii geotechnicznej. Ostateczną decyzję o przypisaniu przedmiotowej inwestycji do odpowiedniej kategorii geotechnicznej podejmie projektant.
- Warunki gruntowo-wodne określa się jako proste dla potrzeb realizacji przedmiotowej inwestycji.
- Grunty mineralne przypisane do warstwy II, III oraz IV należy traktować jako nośne, zdolne do przenoszenia obciążeń bezpośrednich od projektowanego obiektu.
- W przypadku występowania gruntów antropogenicznych (pakiet I) w poziomie lub poniżej poziomu posadowienia, ww. grunty należy dogęścić mechanicznie do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,00$.
- Grunty spoiste (Pakiet III, IV) są gruntami wrażliwymi na zmianę wilgotności – zwiększona wilgotność powoduje uplastycznienie się tych gruntów. Wykopy w gruntach spoistych należy wykonywać z należytą starannością i zabezpieczyć je przed wpływem czynników atmosferycznych oraz przed ewentualnym zalaniem. W przypadku uplastycznienia się gruntu zaleca się ręczne usunięcie uplastycznionej warstwy i zastąpienie jej „chudym betonem”.
- W listopadzie 2021 r. (wysoki stan wód podziemnych) wody gruntowe w chwili badania nie zostały nawiercone do głęb. rozpoznania, tj. 2,0 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 przełotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
- Dokładność określenia przełotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok. $\pm 0,2$ m; dla sondowania dynamicznego wynosi ok. $\pm 0,1$ 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.



Objaśnienia:



Lokalizacja terenu badań



ul. Szarych Szeregów 25
60-462 Poznań

tel. +48 664 330 620
e-mail: info@geooptima.com
www.geooptima.com

Temat:

Opinia geotechniczna

określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Budowa pieszo-jezdni na osiedlu domków letniskowych w Sulnówku” w gm. Świecie

Rysunek:

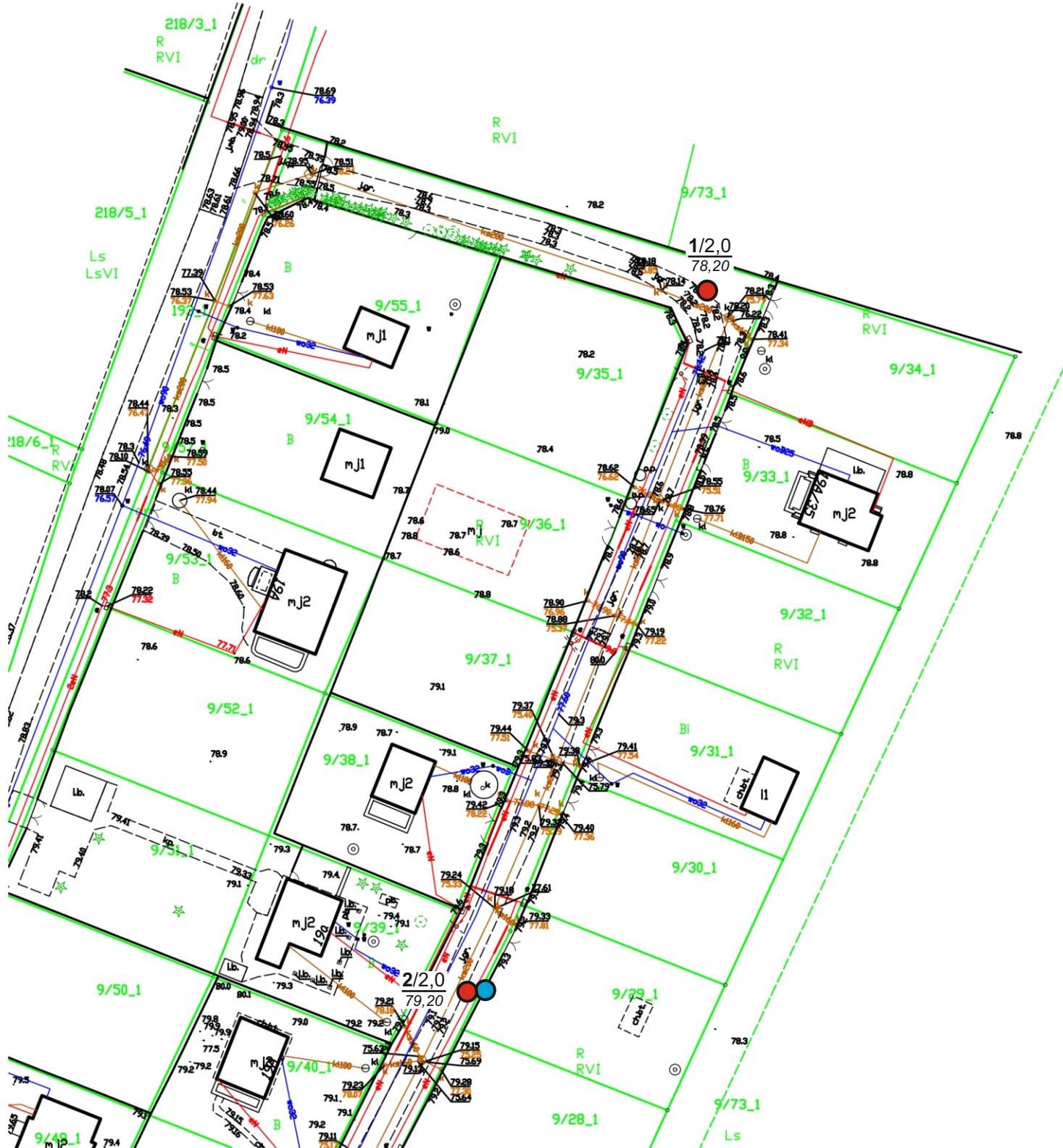
MAPA ORIENTACYJNA
w skali 1 : 50 000

Opracował:

mgr inż. Agnieszka Rydlewicz

Poznań, listopad 2021 r.

ZAŁĄCZNIK NR 1



Objaśnienia:

1/2,0 Numer otworu geotechnicznego/głębokość otworu [m]
78,20 Rzędna otworu geotechnicznego [m n.p.m.]

- Lokalizacja wykonanego otworu geotechnicznego
- Lokalizacja wykonanego sondowania dynamicznego



ul. Szarych Szeregów 25
 60-462 Poznań

tel. +48 664 330 620
 e-mail: info@geooptima.com
 www.geooptima.com

Temat:

Opinia geotechniczna

określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Budowa pieszo-jezdni na osiedlu domków letniskowych w Sulnówku” w gm. Świecie

Rysunek:

SZKIC DOKUMENTACYJNY

Opracował:

mgr inż. Agnieszka Rydlewicz

Poznań, listopad 2021 r.

Załącznik NR 2.1



N

Objaśnienia:

$\frac{1}{2,0}$ Numer otworu geotechnicznego/głębokość otworu [m]
78,20 Rzędna otworu geotechnicznego [m n.p.m.]

- Lokalizacja wykonanego otworu geotechnicznego
- Lokalizacja wykonanego sondowania dynamicznego



ul. Szarych Szeregów 25
60-462 Poznań

tel. +48 664 330 620
e-mail: info@geooptima.com
www.geooptima.com

Temat:

Opinia geotechniczna

określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Budowa pieszo-jezdni na osiedlu domków letniskowych w Sulnówku” w gm. Świecie

Rysunek:

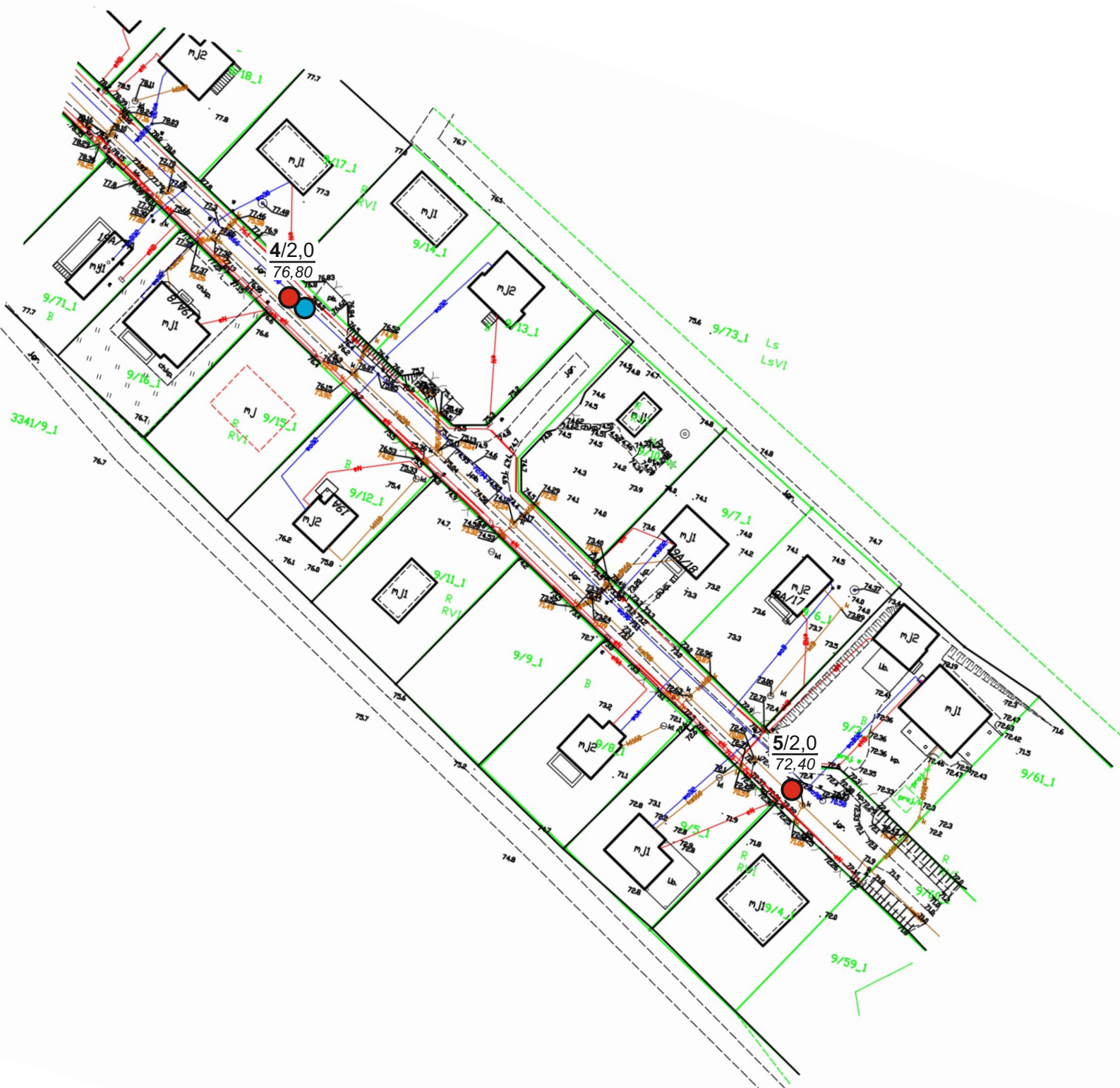
SZKIC DOKUMENTACYJNY

Opracował:

mgr inż. Agnieszka Rydlewicz

Poznań, listopad 2021 r.

Załącznik NR 2.2



Objaśnienia:

$\frac{1/2,0}{78,20}$ Numer otworu geotechnicznego/głębokość otworu [m]
Rzędna otworu geotechnicznego [m n.p.m.]

- Lokalizacja wykonanego otworu geotechnicznego
- Lokalizacja wykonanego sondowania dynamicznego



ul. Szarych Szeregów 25
60-462 Poznań

tel. +48 664 330 620
e-mail: info@geooptima.com
www.geooptima.com

Temat:

Opinia geotechniczna

określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Budowa pieszo-jezdni na osiedlu domków letniskowych w Sulnówku” w gm. Świecie

Rysunek:

SZKIC DOKUMENTACYJNY

Opracował:

mgr inż. Agnieszka Rydlewicz

Poznań, listopad 2021 r.

ZAŁĄCZNIK NR 2.3

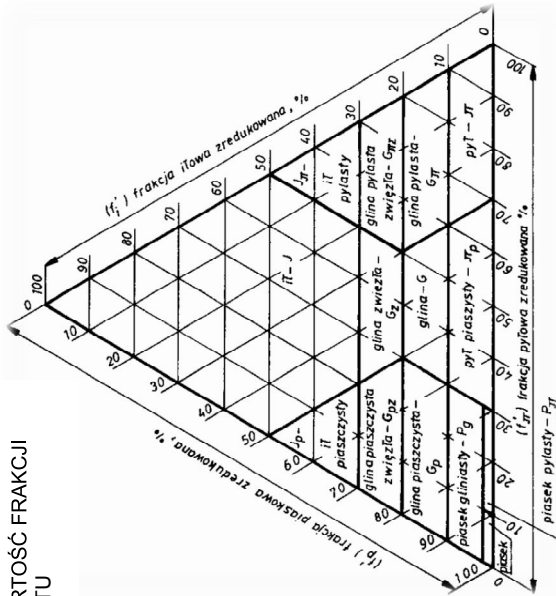
SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM:

[1] PN – 86/B02480,

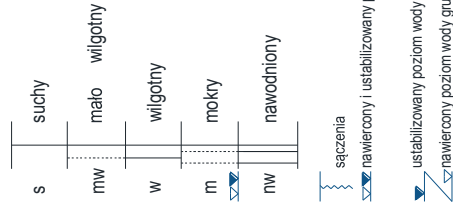
[2] PN-EN ISO 14688-1 i PN – EN ISO 14688-2

GRUNTY MINERALNE RODZIME		RESIDUAL MINERAL SOILS	
WG [1]	WG [2]	GRUNTY NASYPOWE [skład]	
		FILLS [composition]	
Ż	Gr	– żwir	embankment
Żg	clsiGr	– żwir gliniasty	man made ground
Po	saGr	– pospółka	
Pog	sisGr	– pospółka gliniasta	
Pr	CSa	– piasek gruby	
Ps	MSa	– piasek średni	
Pd	FSa	– piasek drobny	
Pr	siSa	– piasek pylisty	
Pg	siSa	– piasek gliniasty	
Pp	saSi	– pył piaszczysty	
P	Si	– pył	
Gp	saSi	– glina piaszczysta	
G	clsi	– glina	
Gp	saciSi	– glina pylasta	
Gpz	saciSi	– glina piaszczysta zwięzła	
Gz	sasiCl	– glina zwięzła	
Gp	saciSi	– glina pylasta zwięzła	
Ip	saCl	– ił piaszczysty	
I	Cl	– ił	
Ir	siCl	– ił pylasty	
GRUNTY ORGANICZNE:		ORGANICS SOILS:	
Gb	Or	– gleba	humus soil
H	Or	– humus	humous
Nm	Or	– namuł	organic mud
T	Or	– torf	peat
Tw	Or	– torf włóknisty	fibrous peat
Tp	Or	– torf psuedowłóknisty	pseudofibrous peat
Ta	Or	– torf amorficzny	amorphous peat
Gy	Or	– gytja	gyttja
Kr	Or	– kreda jesiorna	lake marl
Ck	Or	– węgiel kamienny	hard coal
Cb	Or	– węgiel brunatny	brown coal; lignite

ZAWARTOŚĆ FRAKCJI
GRUNTU



WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU
GROUND WATER AND SOIL MOISTURE



wg [2]

Zagęszczenie gruntów niespoistych

SYMBOL	STAN GRUNTU	PRZEDZIAŁY ZMIENNOŚCI
bin	bardzo luźne	$I_p \leq 15 \%$
ln	luźne	$15 \% < I_p \leq 35 \%$
szg	średnio zagęszczone	$35 \% < I_p \leq 65 \%$
zg	zagęszczone	$65 \% < I_p \leq 85 \%$
bzg	bardzo zagęszczone	$I_p > 85 \%$

Konsystencja gruntów spoistych

SYMBOL	STAN GRUNTU	PRZEDZIAŁY ZMIENNOŚCI
mpl	miekkoplastyczny	$I_c \leq 0,25$
pl	plastyczny	$0,25 < I_c \leq 0,50$
tpl	twardoplastyczny	$0,50 < I_c \leq 0,75$
zw	zwały	$0,75 < I_c \leq 1,00$
bwz	bardzo zwały	$I_c > 1,00$

STAN GRUNTU

wg [1]

Zagęszczenie gruntów niespoistych

SYMBOL	STAN GRUNTU	PRZEDZIAŁY ZMIENNOŚCI
ln	luźne	$I_p \leq 0,33$
szg	średnio zagęszczone	$0,33 < I_p \leq 0,67$
zg	zagęszczone	$0,67 < I_p \leq 0,80$
bzg	bardzo zagęszczone	$I_p > 0,80$

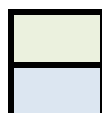
Konsystencja gruntów spoistych

SYMBOL	STAN GRUNTU	PRZEDZIAŁY ZMIENNOŚCI
mpl	miekkoplastyczny	$0,50 < I_c \leq 1,00$
pl	plastyczny	$0,25 < I_c \leq 0,50$
tpl	twardoplastyczny	$0,00 < I_c \leq 0,25$
pwz	podzwarty	$I_c \leq 0,00$
zw	zwały	$I_c \leq 0,00$

UOGÓLNIONE PARAMETRY GEOTECHNICZNE

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu		Grupa genetyczna (symbol konsolidacji)	Stopień zagęszczenia I _D	Stopień plastyczności I _L	Wilgotność gruntu	Wilgotność naturalna w _n	Gęstość objętościowa ρ	Opór spójności gruntu c _u	Kąt tarcia wewnętrzznego φ _u	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M ₀	Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej M	Moduł odkształcenia pierwotnej E ₀
	wg: [P2], [P3]	wg: [P10]					[%]	[t/m ³]	[kPa]	[°]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
I	-	nB	Grunt nośny zbudowy głównie z piasków drobnoziarnistych, humusu oraz kruszywa (poglądowy parametr wskaźnika zagęszczenia I _S ~ 0,93 ÷ 0,94)										
IIA1	FSa, siFSa	Pd, Pπ	-	0,39	-	w	16,0	1,75	-	29,9	50,3	62,9	37,5
IIA2	FSa, siFSa	Pd, Pπ	-	0,43	-	w	16,0	1,75	-	30,1	54,3	67,8	40,5
IIB	MSa, mCSa	Ps, Pr+Ps	-	0,44	-	w	14,0	1,85	-	32,6	85,2	94,7	71,9
III	sacSi	Gπ	B	-	0,20	w	20,0	2,10	31,54	18,3	36,9	49,2	28,1
IV	Si	π	C	-	0,20	w	22,0	2,05	16,69	14,8	29,4	49,0	20,6

Uwagi:



wartość wyznaczona w badaniach terenowych

wartość wyznaczona w oparciu o literaturę techniczną



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 5.1

Otwór nr 1

Miejscowość: Sulnówko
Gmina: Świecie
Powiat: świecki
Województwo: kujawsko-pomorskie

Obiekt: dz. ew. nr 9/56
Zleceńodawca: M STUDIO Maciej Wojnowski
Wiercenie: GEOOPTIMA
Nadzór geologiczny: mgr K. Borowczyk

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 78.20 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 04-11-2021

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	[m]	Profil litologiczny	Przelot	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Stopień plastyczności II	Stopień zagęszczenia ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasypy Nasyp				Nasyp budowlany (Pd+H), brązowy	nB	w					I
		Czwartorzęd Plejstocen	1.0		0.80	Piasek drobny, brązowy	Pd	w		szg		0.43	IIA2
			2.0		2.00								

Otwór nr 2 Rzędna: 79.20 m n.p.m. Data: 04-11-2021

		Nasypy Nasyp				Nasyp budowlany (Pd), brązowy	nB	w					I
		Czwartorzęd Plejstocen	1.0		0.60	Piasek gruby, brązowy z domieszką piasku średniego	Pr+Ps	w		szg		0.44	IIB
			2.0		1.00	Piasek pylasty, jasnobrązowy	P π	w		szg		0.43	IIA1
			2.0		2.00								

Otwór nr 3 Rzędna: 79.30 m n.p.m. Data: 04-11-2021

		Nasypy Nasyp				Nasyp budowlany (Pd), brązowy	nB	w					I
		Czwartorzęd Plejstocen	1.0		1.00	Piasek średni, brązowy	Ps	w		szg		0.44	IIB
			2.0		1.50	Piasek pylasty, brązowy	P π	w		szg		0.43	IIA2
			2.0		2.00								



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 5.2

Otwór nr 4

Miejscowość: Sulnówko
Gmina: Świecie
Powiat: świecki
Województwo: kujawsko-pomorskie

Obiekt: dz. ew. nr 9/56
Zleceńodawca: M STUDIO Maciej Wojnowski
Wiercenie: GEOOPTIMA
Nadzór geologiczny: mgr K. Borowczyk

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 76.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 04-11-2021

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	[m]	Profil litologiczny	Przelot	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałczkowań	Stan gruntu	Stopień plastyczności II	Stopień zagęszczenia ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasypy Nasyp			0.15	Nasyp budowlany (Pd+kruszywo), brązowy Nasyp budowlany (Pd), brązowy	nB	w					I
			1.0		1.00	Piasek drobny, jasnobrązowy	Pd	w		szg		0.39	IIA1
		Czwartorzęd Plejstocen			1.50	Piasek pylasty, jasnobrązowy	Pπ	w		szg		0.43	IIA2
			2.0		2.00								

Otwór nr 5 Rzędna: 72.40 m n.p.m. Data: 04-11-2021

		Nasypy Nasyp			0.10	Nasyp budowlany (Pd), brązowy Piasek drobny, brązowy	nB	w					I
							Pd	w		szg		0.39	IIA1
		Czwartorzęd Plejstocen	1.0		0.50	Piasek pylasty, jasnobrązowy	Pπ	w		szg		0.39	IIA1
					1.40	Gлина pylasta, szaro-brązowa	Gπ	w	2/2	tpl	0.20		III
					1.60	Pył, brązowy	Π	w	2/2	tpl	0.20		IV
			2.0		2.00								



KARTA SONDOWANIA DYNAMICZNEGO

Zał.Nr: 6

Profil numer 2

Sonda Nr: S1

Miejscowo : Sulnówko

Gmina: wiecie

Powiat: wiecki

Województwo: kujawsko-pomorskie

Obiekt: dz. ew. nr 9/56

Zleceniodawca: M STUDIO Maciej Wojnowski

Wiercenie: GEOOPTIMA

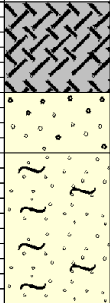
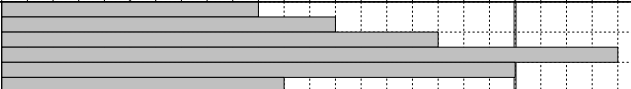
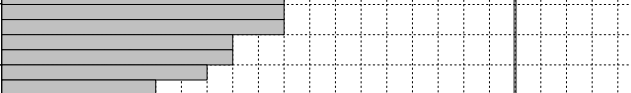
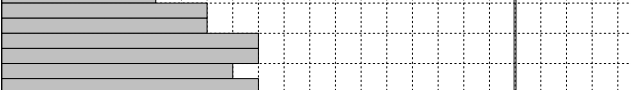
Nadzór geologiczny: mgr K. Borowczyk

Typ sondy: DPL

Rz dna: 79.20 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data sondowania: 04-11-2021

Gł boko zwróciła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Stopie zageszczenia																				Interpretacja							
					Lu ny	rednio zag.	Zag szczyony	N ₁₀	N _{kor}	I _D /(I _L)	I _s																					
												Ilo uderów na 10 cm wbicia sondy																				
[m.p.p.t]		[m]			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	7	8	9	10
1	2	3	4	5																												
	Nasyp			nB																												
	Nasyp			Pr																					10	10	0.44					
	Czwar z d	1.0		Pπ																					9	8	0.43					
	Plejsocen																															
		2.0																														

Profil numer 4 Rz dna: 76.80 m n.p.m. Data: 04-11-2021

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24																																
	Nasyp			nB																												
	Nasyp																															
	Czwar z d	1.0		Pd																												
	Plejsocen			P π																												
		2.0																														