



Geotechnika, Geologia Inżynierska
Projekty, dokumentacje, konsultacje

**Firma Geologiczna
GEOOPTIMA
Bartłomiej Boczkowski**

ul. Wilczak 49, 61-623 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 w miejscu projektowanej budowy

ul. Krótkiej w m. Kobylnica, gm. Swarzędz

Lokalizacja: dz. ew. nr 282, 284, 285/2, 285/1
ul. Krótka
Kobylnica
Gmina Swarzędz
Powiat poznański
Województwo wielkopolskie

Zlecniodawca: Road Design Julita Szczepaniak
ul. Rolna 30
62-080 Tarnowo Podgórne

Opracował: mgr Bartłomiej Boczkowski
upr. geol.: VII-1849

mgr Klaudia Boczkowska

mgr Adrianna Kowalczyk

Egzemplarz nr ...

Poznań, kwiecień 2019 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	6
2.1. Położenie terenu badań	6
2.2. Opis terenu badań	7
2.3. Środowisko geograficzne	7
3. Charakterystyka projektowanej inwestycji	8
4. Warunki gruntowo-wodne	8
5. Ocena warunków geotechnicznych	12
6. Wnioski	12

Załączniki:

1. Mapa orientacyjna w skali 1 : 50 000
2. Szkic dokumentacyjny w skali 1 : 500
3. Legenda zastosowanych oznaczeń
4. Zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych
5. Karta otworu geotechnicznego
6. Przekrój geotechniczny
7. Karta sondowania dynamicznego

1. Wstęp

1.1. Podstawa formalna opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną, zwaną dalej **Opinią** wykonano na podstawie badań geotechnicznych, przeprowadzonych w dniach 19 ÷ 24 kwietnia 2019 r., na zlecenie Road Design Julita Szczepaniak, ul. Rolna 30, 62-080 Tarnowo Podgórne (zwanej 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 projektu budowy ul. Krótkiej na dz. ew. nr 282, 284, 285/1, 285/2 w m. Kobylnica, gm. Swarzędz.

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] 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, 7 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 ul. Krótkiej w m. Kobylnica, gm. Swarzędz w dniach 19 ÷ 30 kwietnia 2019 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);

- ✓ 6 otworów geotechnicznych do głęb. 3,5 m p.p.t. (łącznie odwiercono 21,0 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 dynamiczną DPL.

- **Prace kameralne** wykonane po zakończeniu badań terenowych. 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 sondowań dynamicznych;
- ✓ Opracowanie załączników **Opinii**;
- ✓ Opracowanie części tekstowej **Opinii**.

2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań

2.1. Położenie i opis terenu badań

Obszar objęty niniejszą **Opinią** położony jest na dz. ew. nr 282, 284, 285/1 oraz 285/2 przy ul. Krótkiej w m. Kobylnica, gm. Swarzędz. Teren ten znajduje się ok. 1,7 km na północny-zachód od rzeki Cybina oraz ok. 2,1 km na południe od rzeki Główna.

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

2.2. Opis terenu badań

Aktualnie teren badań to ul. Krótka zbudowana z utwardzonej nawierzchni gruntowej złożonej przede wszystkim z różnoziarnistych piasków, kamieni, gruzu betonowego oraz gruzu ceglanego.

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 Nizy Środkowoeuropejskiego, podprowincji Pojezierze Południowobałtyckie, w obrębie makroregionu Pojezierze Wielkopolskie (315.5), w obrębie mezoregionu Równina Wrzesińska (315.56).

2.4. Budowa geologiczna

Na podstawie badań własnych, w miejscu projektowanej inwestycji stwierdzono zaleganie osadów holocenów oraz plejstocenów.

Osady holocenu udokumentowane zostały w postaci nasypów niekontrolowanych [Mg] oraz torfów [Or].

Osady plejstocenu udokumentowane zostały jako piaski drobnoziarniste [FSa], piaski średnioziarniste [MSa], piaski średnioziarniste z przewarstwieniami torfów [orMSa], piaski średnioziarniste z przewarstwieniami węgla wapnia [orMSa], piaski średnioziarniste z domieszką żwiru [grMSa], piaski średnioziarniste z domieszką żwiru przewarstwione pospółką z domieszką kamieni [cosagrMSa], piaski średnioziarniste z przewarstwieniami humusu [orMSa], piaski średnioziarniste z

domieszką żwiru przewarstwione piaskiem drobnoziarnistym z domieszką humusu [orfgrMSa], piaski gruboziarniste [CSa], pospółki [saGr], gliny piaszczyste [saSi], gliny piaszczyste z domieszką żwiru [grsaSi] oraz jako gliny piaszczyste z przewarstwieniami piasku średnioziarnistego [msaSi].

3. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Informacje przekazane przez przedstawiciela Zleceniodawcy:

- Budowa ul. Krótkiej na dz. ew. nr 282, 284, 285/1, 285/2 w m. Kobylnica, gm. Swarzędz.

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 analizowanym terenie badań zalegają grunty antropogeniczne, grunty organiczne oraz grunty mineralne niespoiste oraz spoiste. Grunty antropogeniczne wykształcone zostały jako nasypy niekontrolowane złożone głównie z piasku drobnoziarnistego oraz piasku gliniastego ceglanego oraz żużlu. Grunty organiczne wykształcone zostały jako torfy. Grunty mineralne niespoiste wykształcone zostały w postaci piasków drobnoziarnistych, piasków średnioziarnistych, piasków średnioziarnistych z przewarstwieniami torfów, piasków średnioziarnistych z przewarstwieniami węgla wapnia, piasków średnioziarnistych z domieszką żwiru, piasków średnioziarnistych z domieszką żwiru przewarstwione pospółką z domieszką kamieni, piasków średnioziarnistych z przewarstwieniami humusu, piasków średnioziarnistych z domieszką żwiru przewarstwione piaskiem drobnoziarnistym

z domieszką humusu, piasków gruboziarnistych oraz pospółek. Grunty mineralne spoiste natomiast wykształcone zostały w postaci glin piaszczystych, glin piaszczystych z domieszką żwiru oraz glin piaszczystych z przewarstwieniami piasku średnioziarnistego.

Na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych oraz prac kameralnych **warunki gruntowe opisywanego terenu określa się jako złożone.** 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 poziomu posadowienia oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.*

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 oraz stopniem plastyczności.

Warstwy geotechniczne udokumentowanych gruntów w pakiecie prezentuje się następująco:

Pakiet I

holoceńskie grunty antropogeniczne wykształcone jako nasypy niekontrolowane złożone z piasków średnioziarnistych z domieszką humusu, żwiru, piasków drobnoziarnistych oraz piasków gliniastych [Mg]. W obrębie pakietu wydzielono jedną warstwę geotechniczną, która kształtuje się następująco:

I

Mg

grunt słabonośny.

Pakiet II

holoceńskie grunty organiczne wykształcone jako torfy [Or].
W obrębie pakietu wydzielono jedną warstwę geotechniczną,
która kształtuje się następująco:

II

Or

grunt słabonośny.

Pakiet III

plejstocieńskie grunty mineralne niespoiste wykształcone
w postaci piasków drobnoziarnistych [FSa], piasków
średnioziarnistych [MSa], piasków średnioziarnistych
z przewarstwieniami torfów [orMSa], piasków średnioziarnistych
z przewarstwieniami węgla wapnia [orMSa],
piasków średnioziarnistych z domieszką żwiru [grMSa],
piasków średnioziarnistych z domieszką żwiru przewarstwione
pospółką z domieszką kamieni [cosagrMSa], piasków
średnioziarnistych z przewarstwieniami humusu [orMSa], piasków
średnioziarnistych z domieszką żwiru przewarstwione piaskiem
drobnoziarnistym z domieszką humusu [orfgrMSa], piasków
gruboziarnistych [CSa] oraz pospółek [saGr]. W obrębie pakietu
wydzielono siedem warstw geotechnicznych, które kształtują się
następująco:

IIIA1	FSa	średnio zagęszczone	I_D = 0,46;
IIIA2	FSa	średnio zagęszczone	I_D = 0,55;
IIIB1	orMSa, CSa	średnio zagęszczone	I_D = 0,35;
IIIB2	MSa, grCSa, cosagrMSa	średnio zagęszczone	I_D = 0,43;
IIIB3	orMSa	średnio zagęszczone	I_D = 0,55;
IIIB4	MSa, grMSa, orfgrMSa	średnio zagęszczone	I_D = 0,66;
IIIC	saGr	średnio zagęszczone	I_D = 0,68.

Pakiet IV

plejstocénskie grunty mineralne spoiste wykształcone w postaci glin piaszczystych [saSi], glin piaszczystych z domieszką żwiru [grsaSi] oraz glin piaszczystych z przewarstwieniami piasku średnioziarnistego [msaSi]; zaliczane do grupy genetycznej "B" zgodnie z [P12]. W obrębie pakietu wydzielono dwie warstwy geotechniczne, które kształtują się następująco:

IVA1	saSi	twardoplastyczne	$I_L = 0,20$;
IVA2	saSi, grsaSi, msaSi	twardoplastyczne	$I_L = 0,10$.

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

W kwietniu 2019 r. (wysoki poziom wód podziemnych) warunki hydrogeologiczne charakteryzowały się zgodnie z danym podanymi w tabeli nr 1.

Nr otworu	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Zwierciadło wody gruntowej					
		Nawiercone		Ustabilizowane		Sączenia	
		Głęb. [m p.p.t.]	Rzędna [m n.p.m.]	Głęb. [m p.p.t.]	Rzędna [m n.p.m.]	Głęb. [m p.p.t.]	Rzędna [m n.p.m.]
1	89,90	1,60	88,30	1,60	88,30	-	-
2	89,95	1,30	88,65	1,30	88,65	-	-
3	89,98	1,40	88,58	1,40	88,58	3,00	86,98
4	90,05	1,30	88,75	1,30	88,75	-	-
5	90,05	1,20	88,85	1,20	88,85	-	-
6	90,20	1,20	89,00	1,20	89,00	-	-

Tab.1. Charakterystyka ZWG na analizowanym terenie

Tabela nr 2 przedstawia parametry wodoprzepuszczalności udokumentowanych gruntów.

Charakterystyka wodoprzepuszczalności Rodzaj gruntu	Współczynnik filtracji k [cm/sek.]	Współczynnik przepuszczalności darcy
Dobrze przepuszczalne: Pospółki [saGr], piaski gruboziarniste [CSa]	$>10^{-2}$	$>0,1$
Średnio przepuszczalne: Piaski drobnoziarniste [FSa], piaski średnioziarniste [MSa]	$10^{-3} \div 10^{-2}$	$0,01 \div 0,1$
Półprzepuszczalne: Gliny piaszczyste [saSi]	$10^{-5} \div 10^{-4}$	$10^{-4} \div 10^{-3}$

Tab. 2 Ogólna przepuszczalność gruntów (Pazdro, Kozerski; 1990 r.)

5. Ocena warunków geotechnicznych

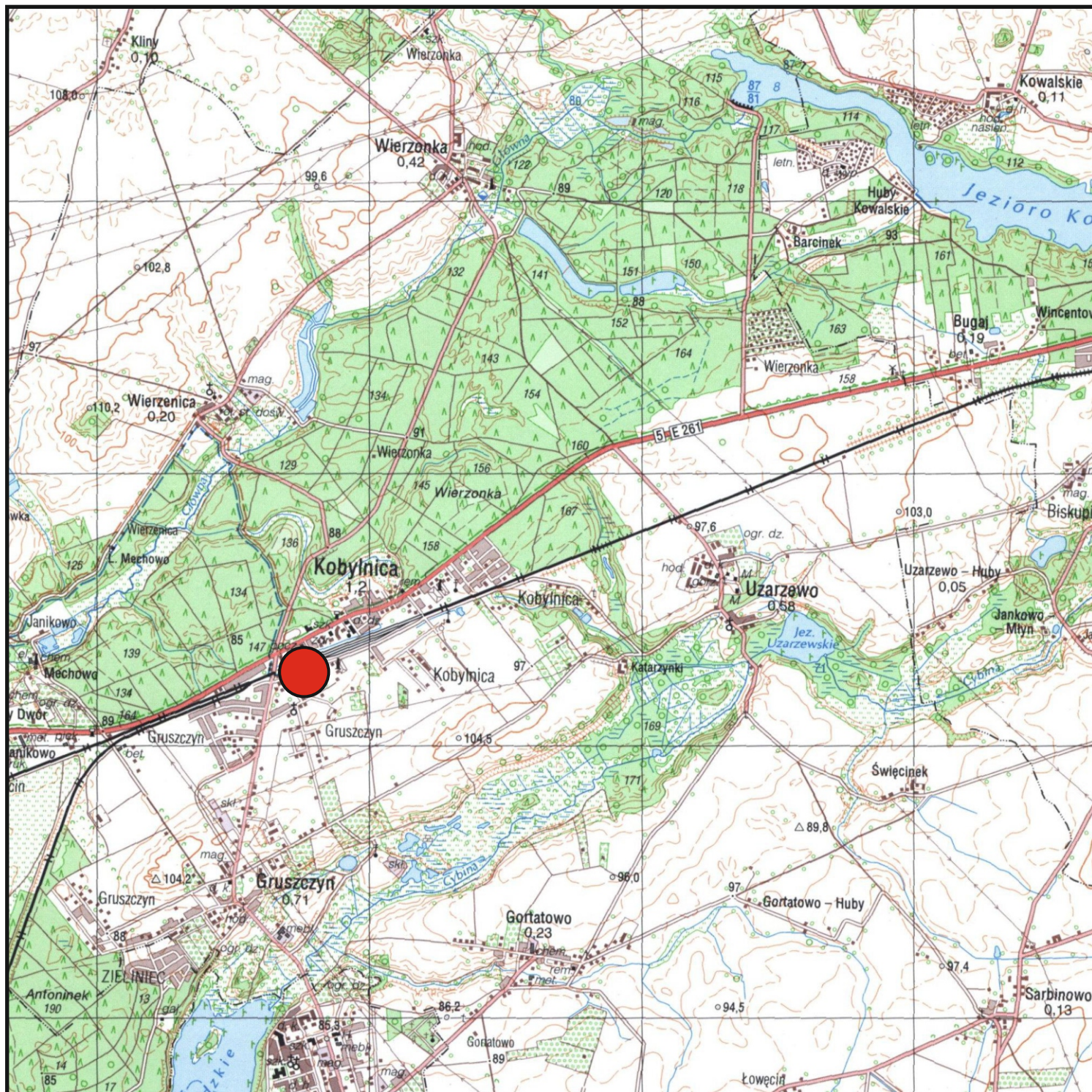
Na podstawie analizy materiałów archiwalnych oraz przeprowadzonych badań geotechnicznych przedmiotowego terenu na dz. ew. nr 282, 284, 285/1, 285/2 przy ul. Krótkiej w m. Kobylnica, gm. Swarzędz warunki geotechniczne określa się jako średnio korzystne dla potrzeb realizacji inwestycji. Warunki hydrologiczne natomiast określa się jako niekorzystne ze względu na wysoki poziom zwierciadła wód gruntowych.

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 kwiecień 2019 r.
- Warunki gruntowo-wodne określa się jako złożone dla potrzeb realizacji przedmiotowej inwestycji.
- Grunty mineralne niespoiste udokumentowane na analizowanym terenie nadają się do ponownego wykorzystania jako zasypki, obsypki itp.
- Zgodnie z [P13] grunty mineralne udokumentowane na analizowanym terenie należy zaklasyfikować do następujących grup nośności podłoża:
 - Pakiet III – grunty niewysadzinowe/wątpliwe → grupa nośności podłoża **G1÷G2**;
 - Pakiet IV – grunty wysadzinowe → grupa nośności podłoża **G4**.
- Grunty mineralne przypisane do pakietu III oraz IV należy traktować jako nośne, zdolne do przenoszenia obciążeń bezpośrednich od projektowanego obiektu.
- W miejscach, gdzie w poziomie „0” robót ziemnych zalegać będą słabonośne grunty antropogeniczne oraz grunty organiczne (Pakiet I oraz II) należy wymienić je w całości na materiał piaszczysty lub piaszczysto-żwirowy zagęszczany mechanicznie max 30 cm warstwami do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,00$.
- W kwietniu 2019 r. (wysoki stan wód podziemnych) wody gruntowe zostały udokumentowane zgodnie z danymi podanymi w tabeli nr 1 (str. 11)
- Strefa przemarzania gruntu dla analizowanego terenu wynosi $H_z = 0,8$ 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. $\pm 0,2$ m; co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
- Niniejsza **O**pinia została opracowana w zakresie adekwatnym dla konkretnej inwestycji, opisanej przez **Z**leceniodawcę.

- W przypadku stwierdzenia, w czasie wykonywania robót ziemnych, niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionymi w **O**pinii należy skontaktować się z autorem niniejszego opracowania.



Objaśnienia:



Lokalizacja terenu badań



ul. Wilczak 49
61-623 Poznań

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

Temat:

Opinia geotechniczna
określająca warunki gruntowo-wodne w miejscu projektowanej
budowy ul. Krótkiej w m. Kobylnica, gm. Swarzędz

Rysunek:

MAPA ORIENTACYJNA
w skali 1 : 50 000

Opracował:

mgr Adrianna Kowalczyk

Poznań, kwiecień 2019 r.

ZAŁĄCZNIK NR 1

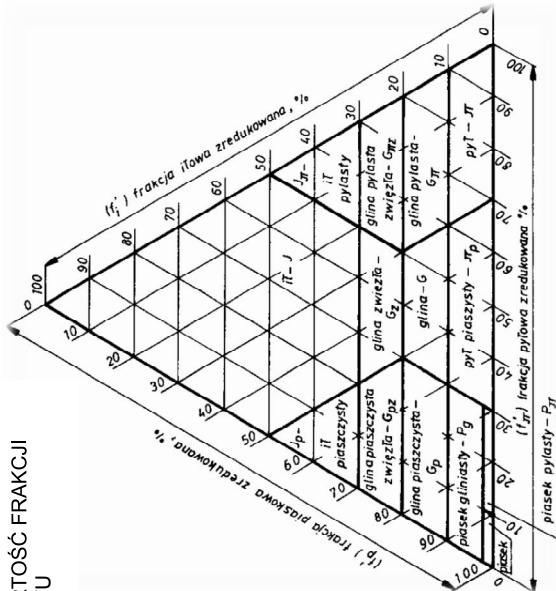
SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM:

[1] PN – 86/B02480,

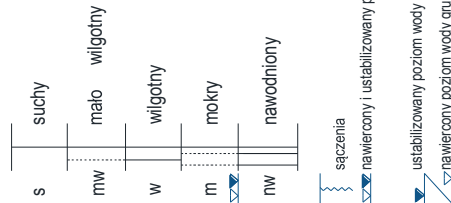
[2] PN-EN ISO 14688-1 i PN – EN ISO 14688-2

GRUNTY MINERALNE RODZIME		RESIDUAL MINERAL SOILS	
WG [1]	WG [2]	GRUNTY NASYPYKOWE [skład]	
		FILLS [composition]	
Ż	Gr	– żwir	
Żg	clsiGr	– żwir gliniasty	embankment
Po	saGr	– pospółka	man made ground
Pog	sisGr	– pospółka gliniasta	
Pr	CSa	– piasek gruby	
Ps	MSa	– piasek średni	
Pd	FSa	– piasek drobny	
Pπ	siSa	– piasek pylasty	
Pg	siSa	– piasek gliniasty	
Pp	saSi	– pył piaszczysty	
P	Si	– pył	
Gp	saSi	– glina piaszczysta	
G	clsi	– glina	
Gπ	saciSi	– glina pylasta	
Gpz	saciSi	– glina piaszczysta zwięzła	
Gz	saSiCl	– glina zwięzła	
Gπp	saciSi	– glina pylasta zwięzła	
Ip	saCl	– ił piaszczysty	
I	Cl	– ił	
Iπ	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 jeziorna	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	$0,00 < I_c \leq 0,25$
pw	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 _p	Stopień plastyczności I _L	Wilgotność gruntu	Wilgotność naturalna w _n	Gęstość objętościowa ρ	Opór spójności gruntu c _u	Kąt tarcia wewnętrznego 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	Mg	nN	grunt słabonośny										
II	Or	T	grunt słabonośny										
IIIA1	FSa	Pd		0,46		w nw	16,0 24,0	1,75 1,90	-	30,2	57,4	71,8	42,9
IIIA2	FSa	Pd		0,55		nw	24,0	1,90	-	30,7	67,9	84,9	50,6
IIIB1	orMSa, CSa	Ps//T, Ps//CaCO3, Pr		0,35		w nw	14,0 22,0	1,85 2,00	-	32,1	72,5	80,5	61,1
IIIB2	MSa, grCSa, cosagrMSa	Ps, Ps+Ż, Ps+Ż//Po+K		0,43		w nw	14,0 22,0	1,85 2,00	-	32,6	83,7	93,0	70,6
IIIB3	orMSa	Ps//H		0,55		w	14,0	1,85	-	33,3	103,2	114,7	87,0
IIIB4	MSa, grMSa, orfgrMSa	Ps, Ps+Ż, Ps+Ż//Pd+H		0,66		w nw	14,0 22,0	1,85 2,00	-	34,0	124,0	137,7	104,3
IIIC	saGr	Po		0,68		nw	14,0	2,10	-	39,8	191,5	191,5	171,9
IVA1	saSi	Gp	B		0,20	w	12,0	2,20	31,54	18,3	36,9	49,2	28,1
IVA2	saSi, grsaSi, msaSi	Gp, Gp+Ż, Gp//Ps	B		0,10	w	12,0	2,20	35,48	20,1	48,1	64,1	36,5

Uwagi:



wartość wyznaczona w badaniach terenowych

wartość wyznaczona w oparciu o literaturę techniczną



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5.1

Otwór nr 1

Miejscowość: Kobylnica
Gmina: Swarzędz
Powiat: poznański
Województwo: wielkopolskie




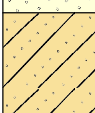
Zlecniodawca: Road Design Julita Szczepaniak
Wiercenie: Firma Geologiczna GEOOPTIMA
Nadzór geologiczny: mgr B. Boczkowski

System wiercenia: Mechanicznie-obrotowy









Rzędna: 89.90 m n.p.m.

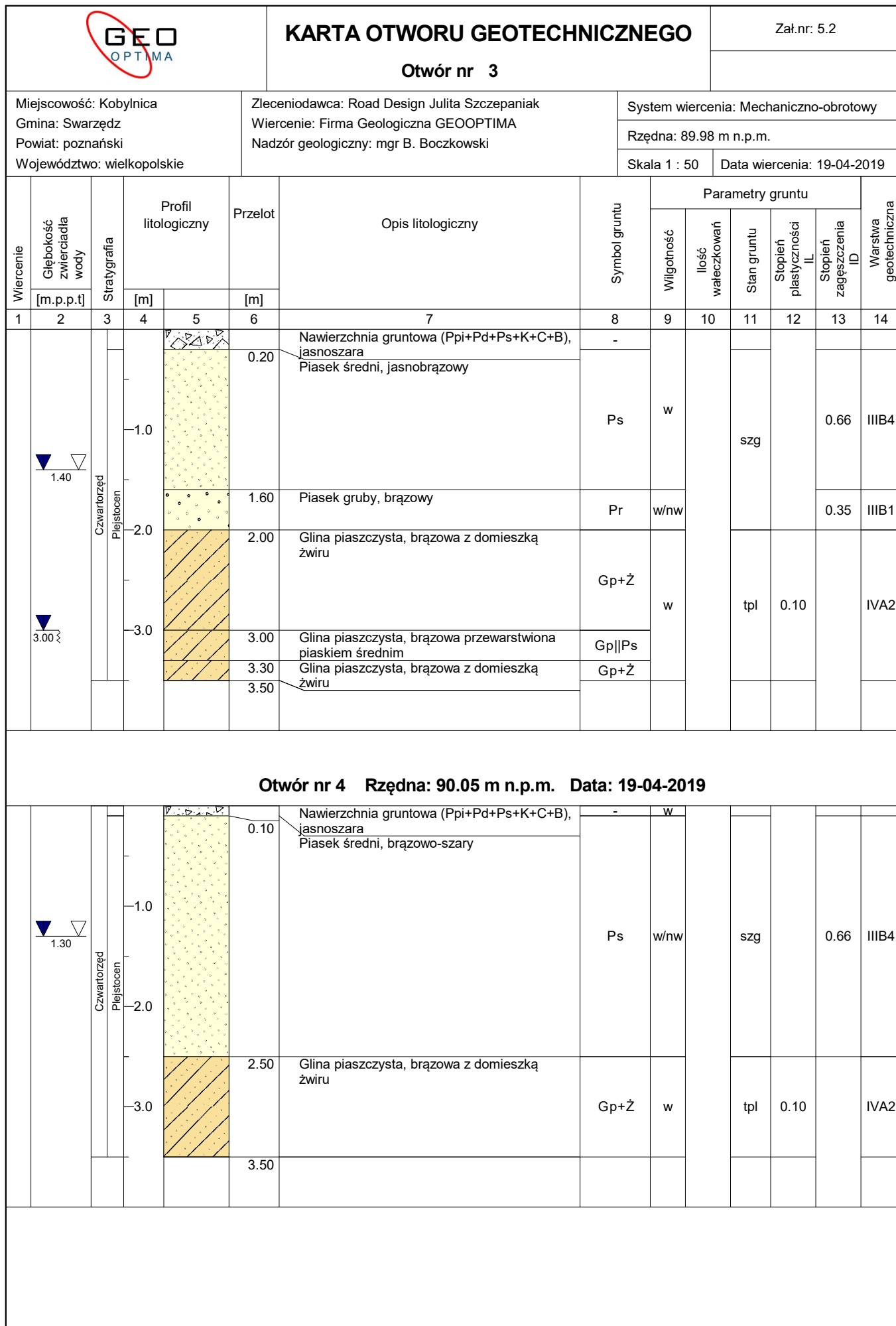
Skala 1 : 50

Data wiercenia: 19-04-2019

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Parametry gruntu					Warstwa geotechniczna	
			[m]					[m]	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Stopień plastyczności IL		Stopień zagęszczenia ID
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
 1.60		Holocen Czwartorzęd Pleistocen		0.10	Nawierzchnia gruntowa (Ppi+Pd+Ps+K+C+B), jasnoszara Nasyp niekontrolowany (Pd+Ps+H), brązowy	- nN	w			szg		0.66	I	
				0.50	Piasek średni, brązowo-szary z domieszką żwiru przewarstwiony piaskiem drobnym z domieszką humusu	Ps+Ż Pd+H w/nw								
				1.0										
				2.0										
				2.30	Piasek średni, jasnoszary z domieszką żwiru przewarstwiony pospółką z domieszką kamieni	Ps+Ż Po+K nw						0.43		IIIB2
 1.60		Czwartorzęd Pleistocen		2.80	Gлина piaszczysta, ciemnobrązowa	Gp	w			tpl	0.10		IVA2	
				3.50										

Otwór nr 2 Rzędna: 89.95 m n.p.m. Data: 19-04-2019

<div> 1.30</div>	Czwartorzęd Pleistocen		0.10	Nawierzchnia gruntowa (Ppi+Pd+Ps+K+C+B), jasnoszara Piasek średni, jasnobrązowy z domieszką żwiru	-	w	szg	tpl	0.10		IVA2
				Ps+Ż							
			0.80	Piasek średni, brązowo-szary przewarstwiony humusem	Ps H						
			1.20	Piasek drobny, jasnoszary	Pd	w/nw					
			1.50	Piasek gruby, biało-szary	Pr	nw					
			2.20	Piasek średni, brązowy	Ps						
			2.60	Piasek średni, brązowo-czarny przewarstwiony torfem	Ps T						
			2.90	Gлина piaszczysta, brązowa	Gp	w					
			3.50								





KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5.3

Otwór nr 5

Miejscowość: Kobylnica
Gmina: Swarzędz
Powiat: poznański
Województwo: wielkopolskie


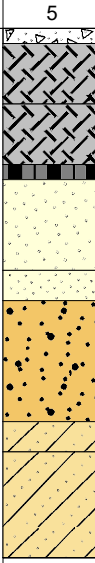
Zleceniodawca: Road Design Julita Szczepaniak
Wiercenie: Firma Geologiczna GEOOPTIMA
Nadzór geologiczny: mgr B. Boczkowski

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 90.05 m n.p.m.

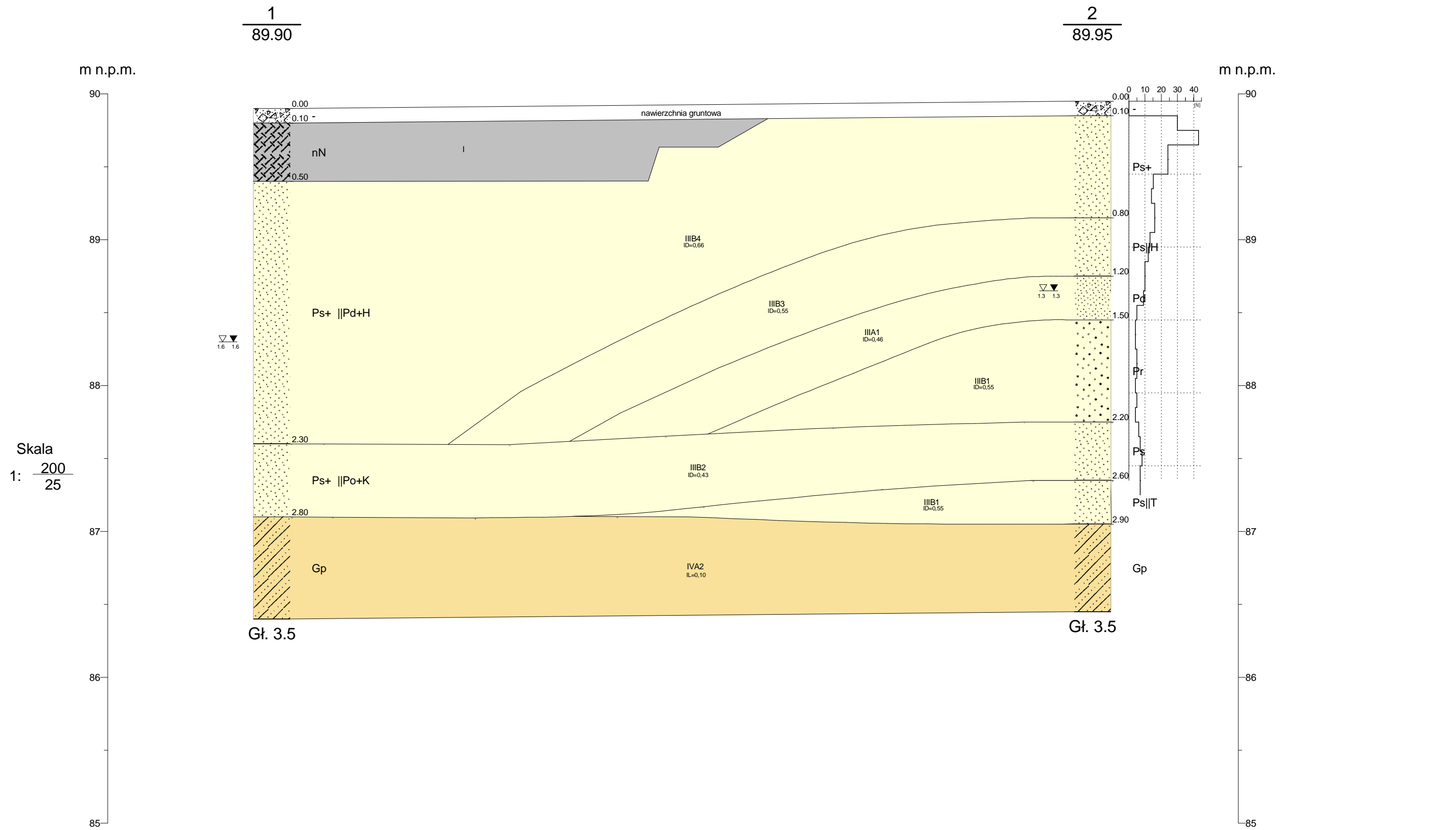
Skala 1 : 50

Data wiercenia: 24-04-2019

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Parametry gruntu					Warstwa geotechniczna		
			[m]					Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Stopień plastyczności IL	Stopień zagęszczenia ID			
	[m.p.p.t.]														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
 1.20		Holocen Czwartorzęd Plejstocen		0.10	Nawierzchnia gruntowa (Ppi+Pd+Ps+K+C+B), jasnoszara	-	nN	w	szg	tpl	0.20 0.10	0.43 0.55 0.68	I		
				0.50	Nasyp niekontrolowany (Pd+Ps+H), ciemnoszary										
				0.90	Nasyp niekontrolowany (Pg+Ps+H), ciemnoszary										
				1.00	Torf, czarny	T	Ps+Ż	w/nw					II		
				1.60	Piasek drobny, szaro-zielony	Pd							0.43	IIIB2	
				1.80	Pospółka, jasnobrązowa	Po							0.55	IIIA2	
				2.60	Gлина piaszczysta, ciemnobrązowa	Gp	w	0.68					IIIC		
				2.80	Gлина piaszczysta, ciemnobrązowa									0.10	IVA1
				3.50											

Otwór nr 6 Rzędna: 90.20 m n.p.m. Data: 24-04-2019

<div><div><div></div><div></div></div><div>1.20</div></div>	<div>Czwartorzęd</div> <div>Holocen</div> <div>Plejstocen</div>	<div><div></div><div>0.10</div></div>	<div>Nawierzchnia gruntowa (Ppi+Pd+Ps+K+C+B), jasnoszara</div> <div>Nasyp niekontrolowany (Pd+Ps+H), ciemnoszary</div>	<div>-</div> <div>nN</div>	<div>w</div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>
---	---	---------------------------------------	--	----------------------------	--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



- Nasyp niekontrolowany
- Gлина piaszczysta
- Piasek drobny
- Piasek redni
- Piasek gruby
- Nawierzchnia gruntowa

<div><div><div></div><div>GEO</div><div>OPTIMA</div></div><div>Firma Geologiczna GEOOPTIMA ul. Wilczak 49, 61-623 Pozna</div></div>				Zał.nr 6.1
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geologiczny I-I Skala 1: $\frac{200}{25}$
Opracował	30-04-2019	A. Kowalczyk		
Weryfikował				



KARTA SONDOWANIA DYNAMICZNEGO

Zał.nr: 7

Otwór nr 2

Sonda Nr: S1

Miejscowo : Kobylnica
Gmina: Swarzędz
Powiat: poznański
Województwo: wielkopolskie

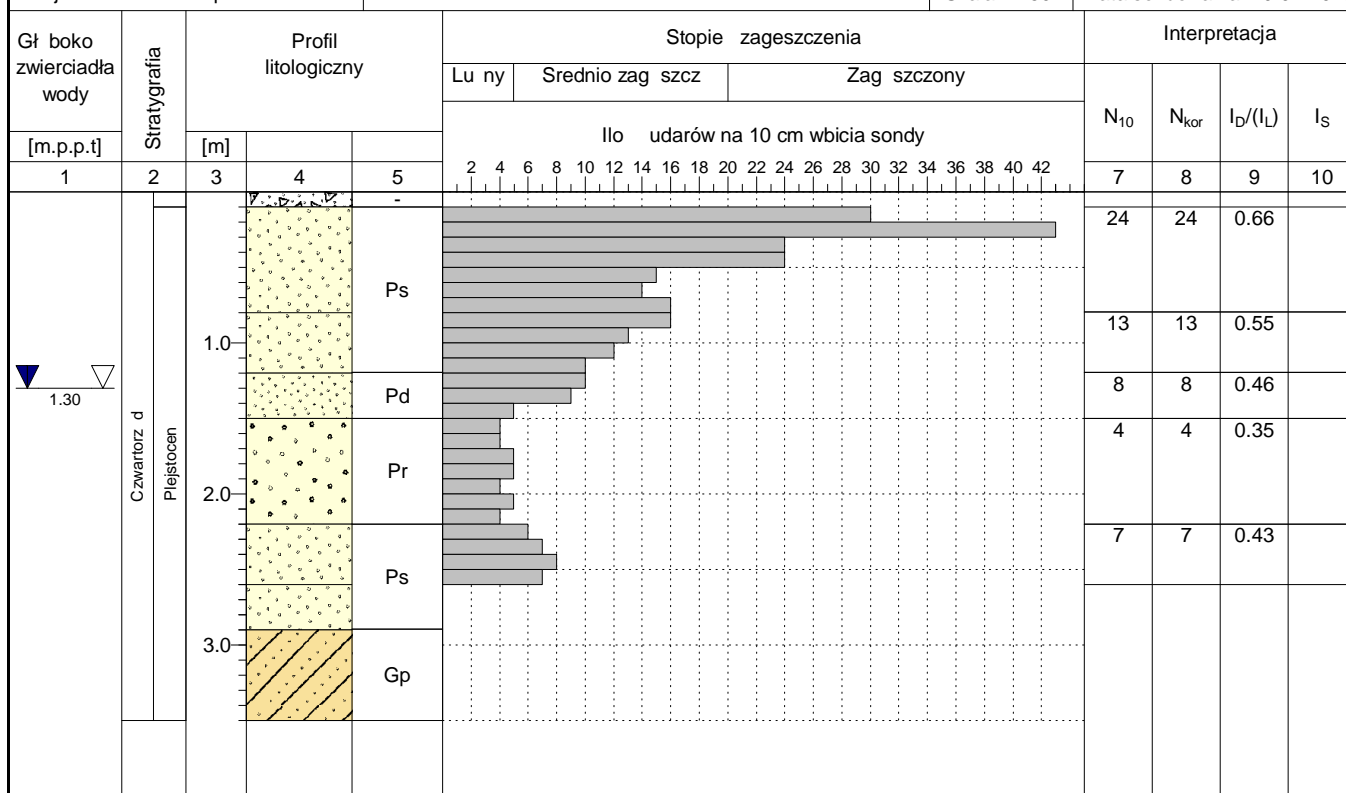
Zleceniodawca: Road Design Julita Szczepaniak
Wiercenie: Firma Geologiczna GEOOPTIMA
Nadzór geologiczny: mgr B. Boczkowski

Typ sondy: DPL

Rz dna: 89.95 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data sondowania: 19-04-2019



Otwór nr 5 Rz dna: 90.05 m n.p.m. Data: 24-04-2019

