



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 projektowanych
pompowni na linii sieci kanalizacji sanitarnej na dz. ew. 71/2 w m. Berkowo,
gm. Kiszkowo

Lokalizacja: dz. ew. nr 71/2
Berkowo
Gmina Kiszkowo
Powiat gnieźnieński
Województwo wielkopolskie

Zlecniodawca: Andrzej Fiedosiuk Projektowanie i Nadzory
ul. Feliksa Tyłmana 22,
62-100 Wągrowiec

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

mgr Klaudia Boczkowska

mgr Adrianna Kowalczyk

Egzemplarz nr ...

Poznań, maj 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	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	7
2.3. Środowisko geograficzne	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. 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 08 maja 2019 r., na zlecenie Firmy Andrzej Fiedosiuk Projektowanie i Nadzory, ul. Feliksa Tyłmana 22, 62-100 Wągrowiec (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 projektowanych pompowni na linii sieci kanalizacji sanitarnej na dz. ew. nr 71/2 w m. Berkowo, gm. Kiszkowo.

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.

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 projektowanych pompowni na linii sieci kanalizacji sanitarnej na dz. ew. nr 71/2 w m. Berkowo, gm. Kiszkowo w dniach 08 ÷ 17 maja 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);
 - ✓ 1 otwór geotechniczny do głęb. 5,0 m p.p.t, 1 otwór geotechniczny do głęb. 5,5 m p.p.t oraz 2 otwory geotechniczne do głęb. 6,0 m p.p.t. (łącznie odwiercono 22,5 mb);
- W trakcie wierceń geotechnicznych, z każdego marszu świdra, sukcesywnie przeprowadzano makroskopowe badania terenowe przewierczanych 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;

- ✓ 1 sondowanie dynamiczne sondą lekką 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 sondowania dynamicznego;
- ✓ 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 przy na dz. ew. nr 71/2 w m. Berkowo, gm. Kiszkowo. Teren ten znajduje się około 4,0 km na południe od drogi wojewódzkiej nr 197 oraz około 5,7 km na zachód od Jeziora Lednica.

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

2.2. Opis terenu badań

Aktualnie teren badań poboczne drogi gminnej przebiegającej przez m. Berkowo, gm. Kiszkowo.

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

2.3. Środowisko geograficzne

Według podziału fizyczno-geograficznego Polski J. Kondrackiego obszar opracowania położony jest w prowincji Niżu Środkowoeuropejskiego, podprowincji Pojezierze Południowobałtyckie, w obrębie makroregionu Pojezierze Wielkopolskie (315.5), w obrębie mezoregionu Pojezierze Gnieźnieńskie (315.54).

2.4. Budowa geologiczna

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

Osady holocenu udokumentowane zostały w postaci przypowierzchniowej warstwy gleby [Or], nasypów niekontrolowanych [Mg] oraz namulów z przewarstwieniami torfu [Or].

Osady plejstocenu udokumentowane zostały jako piaski średnioziarniste [MSa], piaski średnioziarniste z domieszką żwiru [grMSa], piaski średnioziarniste z przewarstwieniami piasku gliniastego [siMSa], piaski gliniaste [siSa], piaski gliniaste z przewarstwieniami piasku drobnoziarnistego [sifSa], piaski gliniaste z przewarstwieniami piasku średnioziarnistego [simSa], piaski gliniaste z przewarstwieniami pospółki [grsiSa], gliny piaszczyste [saSi], gliny piaszczyste z domieszką żwiru [grsaSi], gliny piaszczyste z przewarstwieniami piasku średnioziarnistego [msaSi] oraz gliny piaszczyste z przewarstwieniami pospółki [grsaSi].

3. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Informacje przekazane przez przedstawiciela Zleceniodawcy:

- Budowa pompowni na linii sieci kanalizacji sanitarnej na dz. ew. nr 71/2 w m. Berkowo, gm. Kiszkowo.

Projektowaną inwestycję, zgodnie z rozporządzeniem [P1], zaleca się zaklasyfikować do drugiej 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 jak i grunty mineralne niespoiste oraz grunty mineralne spoiste. Grunty antropogeniczne udokumentowane zostały w postaci nasypów niekontrolowanych. Grunty organiczne udokumentowane zostały w postaci namulów z przewarstwieniami torfu. Grunty mineralne niespoiste udokumentowane zostały w postaci piasków średnioziarnistych, piasków średnioziarnistych z domieszką żwirów oraz piasków średnioziarnistych z przewarstwieniami piasków gliniastych. Grunty mineralne spoiste natomiast udokumentowane zostały w postaci piasków gliniastych, piasków gliniastych z przewarstwieniami piasków drobnoziarnistych, piasków gliniastych z przewarstwieniami piasków średnioziarnistych, piasków gliniastych z przewarstwieniami pospółki, glin piaszczystych, glin piaszczystych z domieszką żwirów, glin piaszczystych z przewarstwieniami piasków średnioziarnistych oraz glin piaszczystych z przewarstwieniami pospółki.

Na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych oraz prac kameralnych warunki gruntowe 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 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 i stopniem plastyczności.

Warstwy geotechniczne udokumentowanych gruntów w pakiecie prezentuje się następująco:

Pakiet I holocenijskie grunty antropogeniczne wykształcone w postaci nasypów niekontrolowanych złożonych głównie z piasków drobnoziarnistych z domieszką żwirów lub piasków drobnoziarnistych z domieszką humusu oraz torfu [Mg]. W obrębie pakietu wydzielono jedną warstwę geotechniczną, która kształtuje się następująco:

I Mg [Pd, H, T, Ż] **grunty słabonośne.**

Pakiet II holocenijskie grunty organiczne wykształcone w postaci namułów z przewarstwieniami torfu [Or]. W obrębie pakietu wydzielono jedną warstwę geotechniczną, która kształtuje się następująco:

II Or **grunty słabonośne.**

Pakiet III plejstocenijskie grunty mineralne niespoiste wykształcone w postaci piasków średnioziarnistych [MSa], piasków średnioziarnistych z domieszką żwiru [grMSa] oraz piasków średnioziarnistych z przewarstwieniami piasku gliniastego [siMSa].

W obrębie pakietu wydzielono dwie warstwy geotechniczne, które kształtują się następująco:

IIA1	MSa, grMSa	średnio zagęszczone	$I_D = 0,53$;
IIA2	siMSa	średnio zagęszczone	$I_D = 0,58$.

Pakiet IV

plejstocieńskie grunty mineralne spoiste wykształcone w postaci piasków gliniastych [siSa], piasków gliniastych z przewarstwieniami piasków średnioziarnistych [simSa], piasków gliniastych z przewarstwieniami pospółki [grsiSa], glin piaszczystych [saSi], glin piaszczystych z domieszką żwirów [grsaSi], glin piaszczystych z przewarstwieniami piasków średnioziarnistych [msaSi] oraz glin piaszczystych z przewarstwieniami pospółki [grsaSi]; zaliczone do grupy genetycznej „B”, zgodnie z [P12].
W obrębie pakietu wydzielono cztery warstwy geotechniczne, które kształtują się następująco:

IVA1	siSa, sifSa, simSa msaSi	plastyczne	$I_L = 0,30$;
IVA2	siSa, simSa, grsiSa	twardoplastyczne	$I_L = 0,25$;
IVA3	siSa, saSi, grsaSi	twardoplastyczne	$I_L = 0,20$;
IVA4	siSa, saSi, grsaSi	twardoplastyczne	$I_L = 0,10$.

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

W maju 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.]
P30	113,0	1,7	111,3	1,7	111,3	-	-
P31	114,5	1,8	112,7	1,2	113,3	-	-
P32	113,6	1,4	112,2	1,4	112,2	-	-
P33	116,2	2,2	114,2	-	-	2,2	114,2
		3,5	112,7			3,5	112,7

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
Średnio przepuszczalne: Piaski średnioziarniste [MSa]	$10^{-3} \div 10^{-2}$	$0,01 \div 0,1$
Słabo przepuszczalne: Piaski gliniaste [siSa]	$10^{-4} \div 10^{-3}$	$10^{-3} \div 10^{-2}$
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

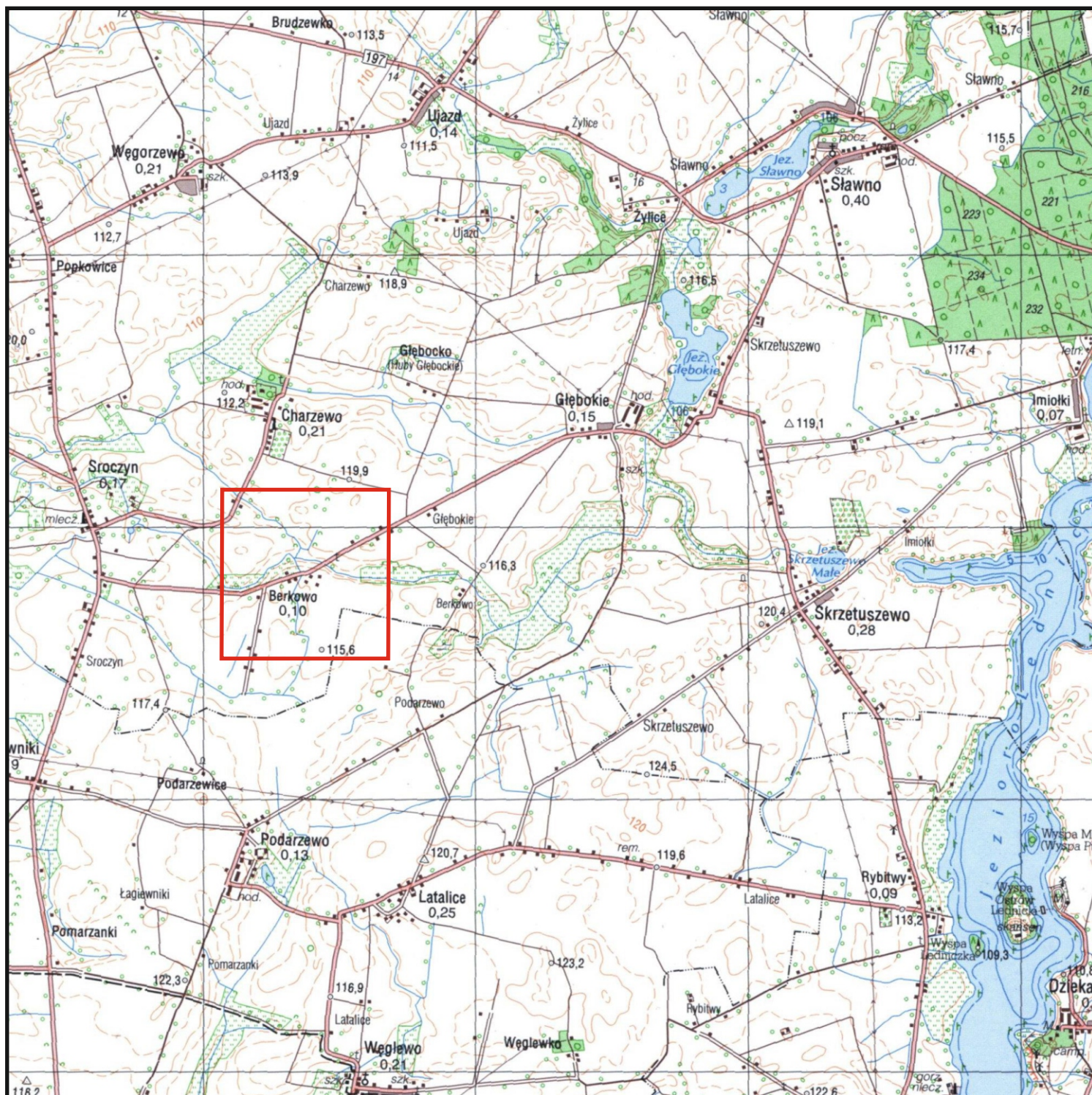
Na podstawie analizy materiałów archiwalnych oraz przeprowadzonych badań geotechnicznych przedmiotowego terenu na dz. ew. 71/2 w m. Berkowo, gm. Kiszkowo warunki geotechniczne określa się jako korzystne dla potrzeb realizacji inwestycji.

Na taką ocenę wpływa zaleganie nośnych gruntów niespoistych oraz spoistych w poziomie posadowienia oraz poniżej tego poziomu. Warunki hydrologiczne określa się również jako korzystne co związane jest z tym, że na analizowanym obszarze występują jedynie wody gruntowe w postaci zwierciadła z sączeń śródglinnych (otwór nr P31, P32, P33) oraz zwierciadła zawieszonego na gruntach spoistych (otwór nr 30).

6. Wnioski

- W niniejszej **Opinii** wyniki badań przedstawiają rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych, które zostały przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze **Zlecniodawcą**.
- Stan badań aktualny na maj 2019 r.
- Warunki gruntowo-wodne określa się jako proste dla potrzeb realizacji przedmiotowej inwestycji.
- Grunty mineralne przypisane do pakietu III i IV zalecające w poziomie posadowienia należy traktować jako nośne, zdolne do przenoszenia obciążeń bezpośrednich od projektowanego obiektu.
- W maju 2019 r. (wysoki stan wód podziemnych) wody gruntowe zostały nawiercone zgodnie z danymi podanymi w tabeli nr 1.
- 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 **Opinia** została opracowana w zakresie adekwatnym dla konkretnej inwestycji, opisanej przez **Zlecniodawcę**.

- 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 projektowanych pompowni na linii sieci kanalizacji sanitarnej na dz. ew. nr 71/2 w m. Berkowo, gm. Kiszewo

Rysunek:

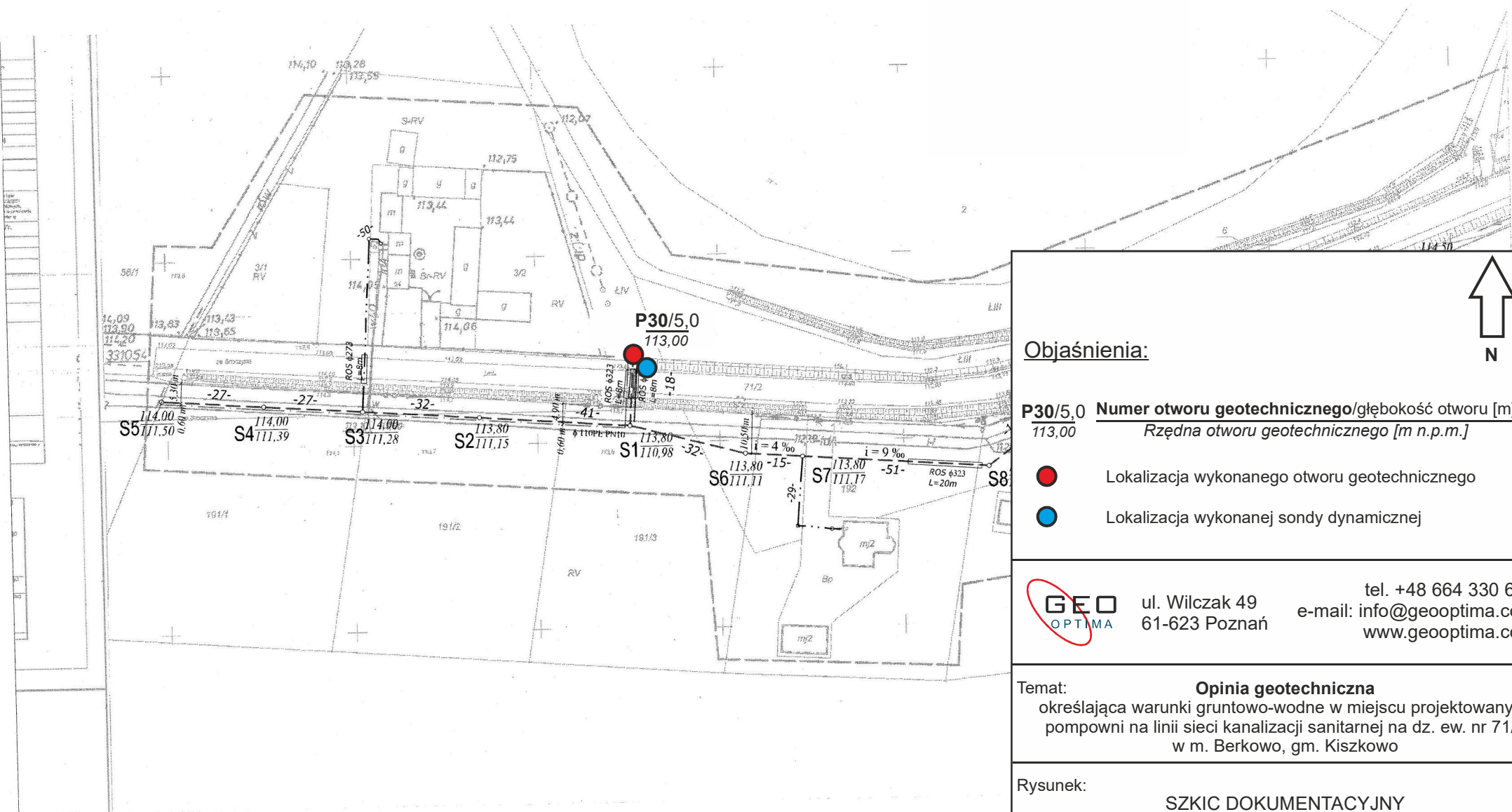
MAPA ORIENTACYJNA
w skali 1 : 50 000

Opracował:

mgr Adrianna Kowalczyk

Poznań, maj 2019 r.

ZAŁĄCZNIK NR 1



Objaśnienia:

P30/5,0 Numer otworu geotechnicznego/głębokość otworu [m]
 113,00 Rzędna otworu geotechnicznego [m n.p.m.]

- Lokalizacja wykonanego otworu geotechnicznego
- Lokalizacja wykonanej sondy dynamicznej



ul. Wilczak 49
 61-623 Poznań

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

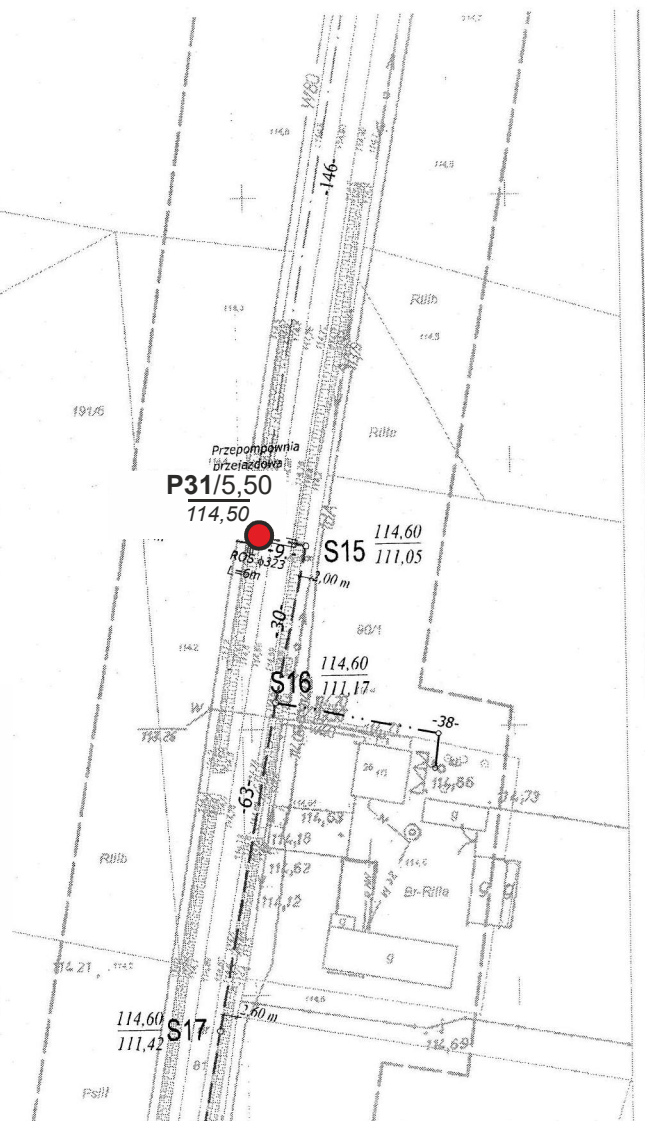
Temat: **Opinia geotechniczna**
 określająca warunki gruntowo-wodne w miejscu projektowanych
 pompowni na linii sieci kanalizacji sanitarnej na dz. ew. nr 71/2
 w m. Berkowo, gm. Kiszkowo

Rysunek: SZKIC DOKUMENTACYJNY

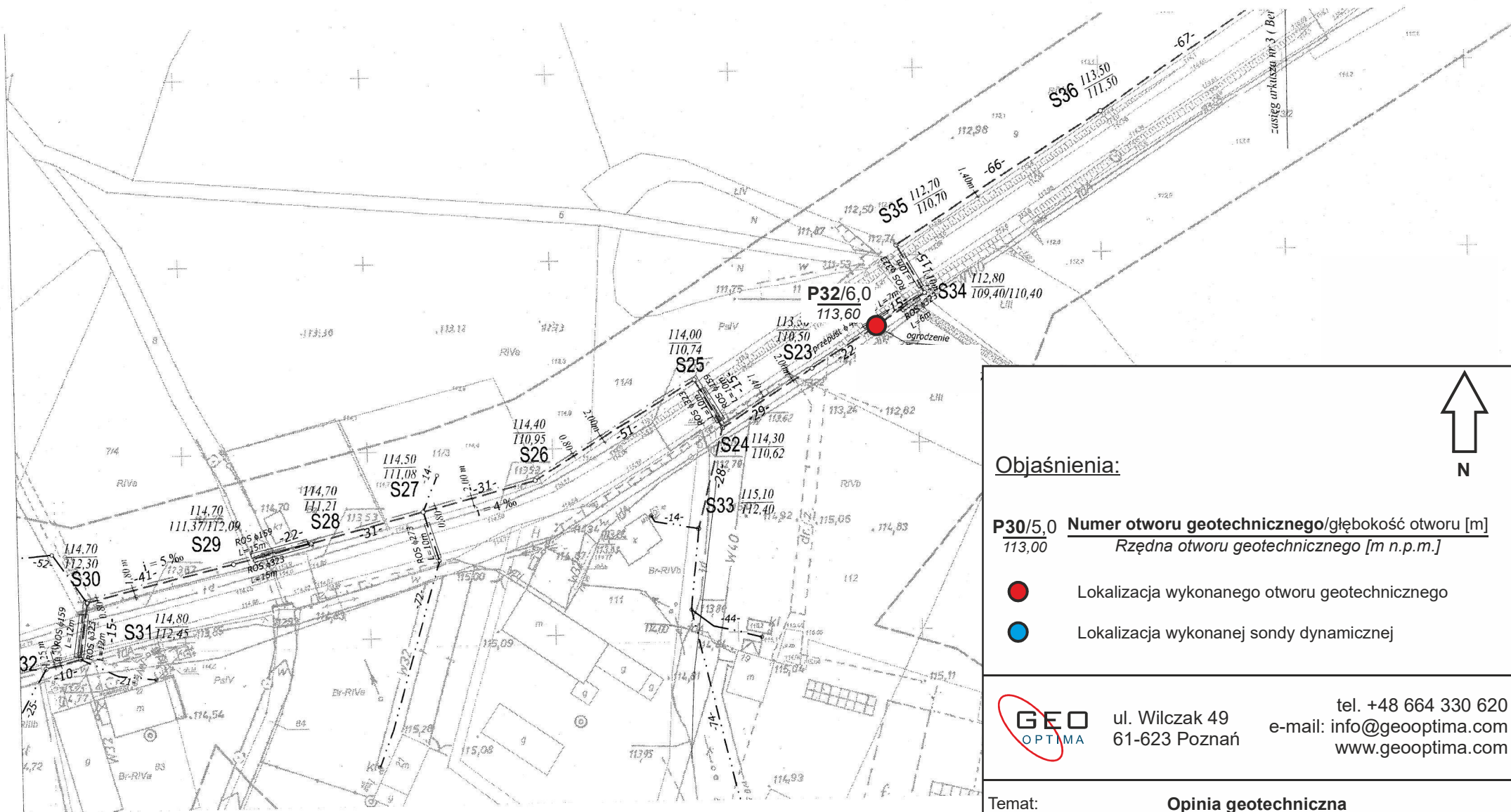
Opracował:
 mgr Adrianna Kowalczyk

Poznań, maj 2019 r.

Załącznik NR 2.1

[illegible]

ZAŁĄCZNIK NR 2.2



Objaśnienia:

P30/5.0 Numer otworu geotechnicznego/głębokość otworu [m]
 113,00 Rzędna otworu geotechnicznego [m n.p.m.]

- Lokalizacja wykonanego otworu geotechnicznego
- Lokalizacja wykonanej sondy dynamicznej



ul. Wilczak 49
 61-623 Poznań

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

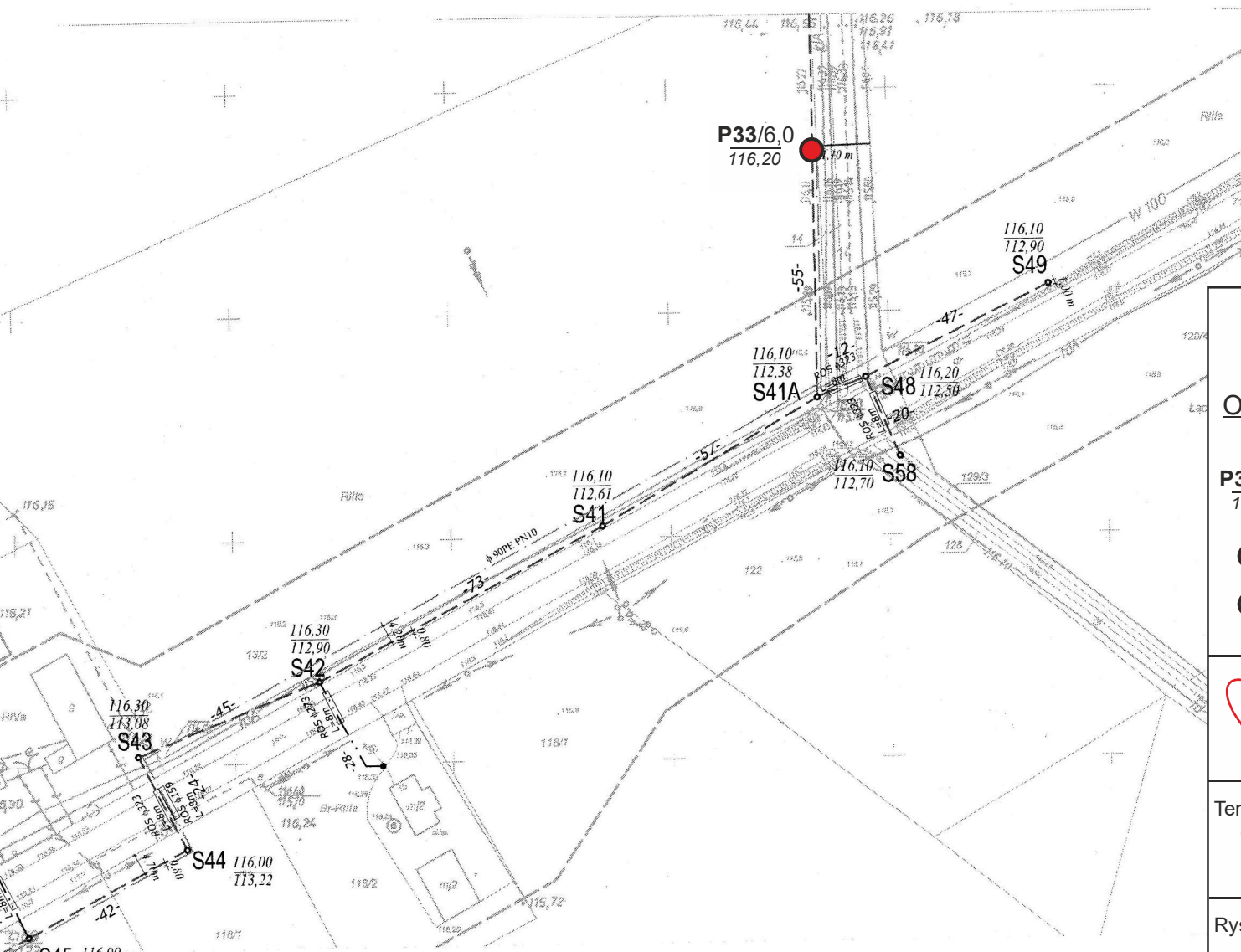
Temat: **Opinia geotechniczna**
 określająca warunki gruntowo-wodne w miejscu projektowanych
 pompowni na linii sieci kanalizacji sanitarnej na dz. ew. nr 71/2
 w m. Berkowo, gm. Kiszkowo

Rysunek: SZKIC DOKUMENTACYJNY

Opracował:
 mgr Adrianna Kowalczyk

Poznań, maj 2019 r.

ZAŁĄCZNIK NR 2.3



Objaśnienia: P30/5,0 Numer otworu geotechnicznego/głębokość otworu [m] 113,00 <i>Rzędna otworu geotechnicznego [m n.p.m.]</i> ● Lokalizacja wykonanego otworu geotechnicznego ● Lokalizacja wykonanej sondy dynamicznej	
GEO OPTIMA ul. Wilczak 49 tel. +48 664 330 620 61-623 Poznań e-mail: info@geooptima.com www.geooptima.com	
Temat: Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne w miejscu projektowanych pompowni na linii sieci kanalizacji sanitarnej na dz. ew. nr 71/2 w m. Berkowo, gm. Kiszkowo	
Rysunek: SZKIC DOKUMENTACYJNY	
Opracował: mgr Adrianna Kowalczyk	Poznań, maj 2019 r. ZAŁĄCZNIK NR 2.4

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		GRUNTY NASYPY		FILLS [composition]	
wg [1]	wg [2]			wg [1]	wg [2]		
Ż	Gr	– żwir	gravel	nB	[]	– nasyp budowlany	embankment
Żg	clsiGr	– żwir gliniasty	clayey gravel	nN	[]	– nasyp niekontrolowany	man made ground
Po	saGr	– pospółka	sand-gravel mix				
Pog	sisGr	– pospółka gliniasta	clayey sand-gravel mix				
Pr	CSa	– piasek gruby	coarse sand				
Ps	MSa	– piasek średni	medium sand				
Pd	FSa	– piasek drobny	fine sand				
Pr	siSa	– piasek pylasty	silty sand				
Pg	siSa	– piasek gliniasty	slightly clayey sand				
Pp	saSi	– pył piaszczysty	sandy silt				
P	Si	– pył	silt				
Gp	saSi	– glina piaszczysta	clayey sand				
G	clSi	– glina	clayey and sandy silt				
Gp	saclSi	– glina pylasta	clayey silt				
Gpz	saclSi	– glina piaszczysta zwięzła	sandy clay with silt				
Gz	saSiCl	– glina zwięzła	sandy and silty clay				
Gmp	saclSi	– glina pylasta zwięzła	silty clay with sand				
Ip	saCl	– if piaszczysty	sandy clay				
I	Cl	– if	clay				
Ir	siCl	– if pylasty	silty clay				
GRUNTY ORGANICZNE:		ORGANICS SOILS:		INNE OZNACZENIA		OTHER DENOTATIONS	
				C		– gruz ceglany	crushed brick
				B		– gruz betonowy	crushed concrete
				D		– drewno	wood
				K	Co	– kamienie	stones
				Żp	saGr	– żwir piaszczysty	sandy gravel
				//		– 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	
				I _b		– stopień zagęszczenia	
				I _c		– wskaźnik konsystencji	

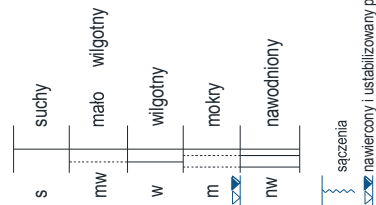
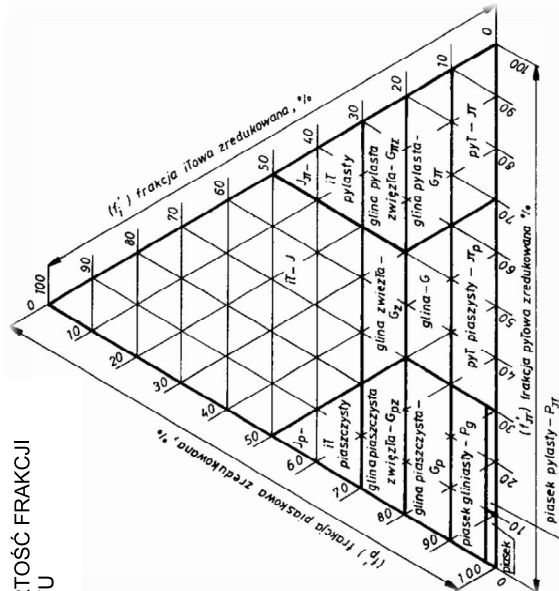
GRUNTY ORGANICZNE:

Gb	Or	– gleba	humus soil
H	Or	– humus	humus
Nm	Or	– namul	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	– gytia	gyttja
Kr	Or	– kreda jeziorna	lake marl
Ck	Or	– węgiel kamienny	hard coal
Cb	Or	– węgiel brunatny	brown coal; lignite

ORGANICS SOILS:

humus soil
humous
organic mud
peat
fibrous peat
pseudofibrous peat
amorphous peat
gyttja
lake marl
hard coal
brown coal; lignite

WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU
GROUND WATER AND SOIL MOISTURE



▼ ustalizowany poziom wody gruntowej

▼ nawiercony poziom wody gruntowej

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 wewnętrznego φ _u	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M ₀	Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej M	Moduł okształcenia pierwotnej E ₀
	wg: [P2], [P3]	wg: [P10]					[%]	[t/m ³]	[kPa]	[°]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
I	Mg	nN	grunt słabonośny										
II	Or	Nm//T	grunt słabonośny										
IIIA1	MSa, grMSa	Ps, Ps+Ż		0,53		w nw	14,0 22,0	1,85 2,00	-	33,2	99,7	110,8	84,1
IIIA2	siMSa	Ps//Pg		0,58		w	14,0	1,85	-	33,5	108,6	120,7	91,5
IVA1	siSa, siSa, simSa, msaSi	Pg, Pg//Pd, Pg//Ps, Gp//Ps	B		0,30	w	16,0	2,10	28,00	16,4	29,3	39,0	22,2
IVA2	siSa, simSa, grsiSa	Pg, Pg//Ps, Pg//Po	B		0,25	w	16,0	2,10	29,73	17,3	32,8	43,7	24,9
IVA3	siSa, saSi, grsaSi	Pg, Gp, Gp//Po	B		0,20	w	13,0	2,15	31,54	18,3	36,9	49,2	28,1
IVA4	siSa, saSi, grsaSi	Pg, Gp, Gp+Ż	B		0,10	w	13,0	2,15	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 P30

Miejscowość: Berkowo
Gmina: Kiszkowo
Powiat: gnieźnieński
Województwo: wielkopolskie

Zlecniodawca: Andrzej Fiedosiuk Projektowanie i Nadzory
Wiercenie: Firma Geologiczna GEOOPTIMA
Nadzór geologiczny: mgr K. Borowczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 113.00 m n.p.m. Głębokość: 5.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 08-05-2019

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Parametry gruntu					Warstwa geotechniczna
			[m]					Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	Stopień plastyczności IL	Stopień zagęszczenia ID	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Holocen				Gleba (Pd+H), ciemnobrązowa	Gb						
		Czwartorzęd Pleistocen			0.40	Piasek średni, brązowy z domieszką żwiru	Ps+Ż	w				0.53	IIIA1
			1.0		1.10	Piasek średni, brązowo-szary przewarstwiony piaskiem gliniastym	Ps Pg	w/nw		szg		0.58	IIIA2
			2.0		1.90	Piasek średni, szary	Ps	nw				0.53	IIIA1
			3.0		2.60	Piasek gliniasty, szary	Pg	w					
			4.0		3.50	Piasek gliniasty, szary				pl	0.30		IVA1
			4.30		4.30	Piasek gliniasty, szary							
			4.60		4.60	Piasek średni, szary	Ps	nw		szg		0.53	IIIA1
			4.80		4.80	Piasek gliniasty, szary	Pg	w		tpl	0.25		IVA2
			5.0		5.00								



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

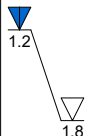
Zał.nr: 5.2

Otwór nr P31

Miejscowość: Berkowo
Gmina: Kiszkowo
Powiat: gnieźnieński
Województwo: wielkopolskie

Zleceniodawca: Andrzej Fiedosiuk Projektowanie i Nadzory
Wiercenie: Firma Geologiczna GEOOPTIMA
Nadzór geologiczny: mgr K. Borowczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Rzędna: 114.50 m n.p.m. Głębokość: 5.50 m
Skala 1 : 50 Data wiercenia: 08-05-2019

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Parametry gruntu					Warstwa geotechniczna	
			[m]					[m]	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Stopień plastyczności II		Stopień zagęszczenia ID
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		Nasypy	1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 5.50		0.30	Nasyp niekontrolowany (ŻI), czarny	nN	w					I	
		Nasyp			0.70	Nasyp niekontrolowany (Pd+Ż), ciemnobrunatny								Pg Ps
		Czwartorzęd Plejstocen			1.20	Piasek gliniasty, brązowy przewarstwiony piaskiem średnim	Ps	nw		szg	0.53	IIIA1		
					1.50	Piasek średni, brązowy	Gp Ps	w		tpl	0.30	IVA1		
					2.00	Głina piaszczysta, brązowa przewarstwiona piaskiem średnim	Pg						0.25	IVA2
					3.50	Piasek gliniasty, szaro-brązowy								
					4.10	Głina piaszczysta, ciemnoszara	Gp	0.10		IVA3				
					5.00	Głina piaszczysta, ciemnoszara					Gp	0.10	IVA4	
					5.50	Głina piaszczysta, ciemnoszara								



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5.3

Otwór nr P32

Miejscowość: Berkowo
Gmina: Kiszkowo
Powiat: gnieźnieński
Województwo: wielkopolskie

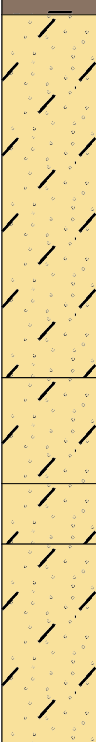
Zleceniodawca: Andrzej Fiedosiuk Projektowanie i Nadzory
Wiercenie: Firma Geologiczna GEOOPTIMA
Nadzór geologiczny: mgr K. Borowczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 113.60 m n.p.m. Głębokość: 6.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 08-05-2019

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Parametry gruntu					Warstwa geotechniczna
	[m.p.p.t]		[m]					[m]	Wilgotność	Ilość wałczkowań	Stan gruntu	Stopień plastyczności IL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.4 4		Nasypy				Nasyp niekontrolowany (Pd, H, T), szaro-czarny	nN	m					I
		Nasyp				Namuł, szaro-czarny przewarstwiony torfem	Nm T						II
		Holocen	1.0		0.70								
		Czwartorzęd Plejstocen	1.10		1.10	Piasek gliniasty, szary	Pg	w		tpl	0.25	IVA2	
			3.50		Piasek gliniasty, szary przewarstwiony pospółką	Pg Po	0.20				IVA3		
			4.20		Gлина piaszczysta, ciemnoszara przewarstwiona pospółką	Gp Po	0.10				IVA4		
			4.60		Gлина piaszczysta, ciemnoszara	Gp							
			5.0										
			6.0										



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5.4

Otwór nr P33

Miejscowość: Berkowo
Gmina: Kiszkowo
Powiat: gnieźnieński
Województwo: wielkopolskie

Zleceniodawca: Andrzej Fiedosiuk Projektowanie i Nadzory
Wiercenie: Firma Geologiczna GEOOPTIMA
Nadzór geologiczny: mgr K. Borowczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Rzędna: 116.20 m n.p.m. Głębokość: 6.00 m
Skala 1 : 50 Data wiercenia: 08-05-2019

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Parametry gruntu					Warstwa geotechniczna	
			[m]					Wilgotność	Ilość waleczkowań	Stan gruntu	Stopień plastyczności IL	Stopień zagęszczenia ID		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
▼ 2.2 ▼ 3.5		Nasypany				Nasyp niekontrolowany (Pd+H), ciemnobrunatny	nN	w					I	
		Czwartorzęd Plejstocen	1.0		0.90	Piasek gliniasty, brązowy	Pg				tpl	0.20		IVA3
			2.0		2.00	Piasek gliniasty, brązowy przewarstwiony piaskiem drobnym	Pg Pd				pl	0.30		IVA1
			3.0		2.80	Piasek gliniasty, brązowy	Pg			tpl	0.25		IVA2	
			4.0		3.50	Piasek gliniasty, szaro-brązowy					0.10		IVA4	
			5.0		4.00	Gлина piaszczysta, ciemnoszara z domieszką żwiru	Gp+Ż							
			6.0		6.00									



KARTA SONDOWANIA DYNAMICZNEGO

Zał.nr: 6

Otwór nr P30

Sonda Nr: S1

Miejscowość: Berkowo
Gmina: Kiszkowo
Powiat: gnieźnieński
Województwo: wielkopolskie

Zlecniodawca: Andrzej Fiedosiuk Projektowanie i Nadzory
Wiercenie: Firma Geologiczna GEOOPTIMA
Nadzór geologiczny: mgr K. Borowczyk

Typ sondy: DPL

Rzędna: 113.00 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data sondowania: 08-05-2019

