



Geotechnika, Geologia Inżynierska
Projekty, dokumentacje, konsultacje

**Firma Geologiczna
GEOOPTIMA
Bartłomiej Boczkowski**

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

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

tel.: +48 664 330 620

e-mail: info@geooptima.com

www.geooptima.com

NIP 7631946084

REGON 302470835

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne projektowanej rozbudowy drogi
gminnej nr O30919C w m. Korytowo, gm. Bukowiec, na odcinku
od skrzyżowania z drogą powiatową nr 1275C do skrzyżowania
z drogą powiatową nr 1282C

Lokalizacja: Dz. ew. nr 113, 218
Korytowo
Gmina Bukowiec
Powiat świecki
Województwo kujawsko-pomorskie

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

Opracował:

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

mgr inż. Klaudia Boczkowska

mgr Michał Marcinkowski

Egzemplarz nr ...

Poznań, luty 2017 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Część tekstowa:

1. Wstęp	3
1.1. Podstawa formalna opracowania	3
1.2. Podstawa prawna opracowania	3
1.3. Podstawa merytoryczna opracowania	5
1.4. Zakres przeprowadzonych prac	5
2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań	7
2.1. Położenie terenu badań	7
2.2. Opis terenu badań	7
2.3. Środowisko geograficzne	7
2.4. Budowa geologiczna	8
3. Charakterystyka projektowanej inwestycji	9
4. Warunki gruntowo-wodne	9
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 12 stycznia 2017 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 zaproponowane przez wykonawcę badań i zaakceptowane przez **Zleceniodawcę**.

Opinię opracowano w celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych podłoża dla potrzeb rozbudowy drogi gminnej nr O30919C w m. Korytowo, gm. Bukowiec, na odcinku od skrzyżowania z drogą powiatową nr 1275C do skrzyżowania z drogą powiatową nr 1282C.

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

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

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

1.3. Podstawa merytoryczna opracowania

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

Wykaz wykorzystanych opracowań merytorycznych:

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

1.4. Zakres przeprowadzonych prac

Dla rozwiązania zadania, jakim było rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych w miejscu projektowanej rozbudowy drogi gminnej nr O30919C w m. Korytowo, gm. Bukowiec, na odcinku od skrzyżowania z drogą powiatową nr 1275C do skrzyżowania z drogą powiatową nr 1282C na dz. ew. nr 113 i 218 w dniu 12 stycznia 2017 r. wykonano:

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

- ✓ Tyczenie poszczególnych punktów badawczych. Za punkt odniesienia przyjęto stałe punkty niwelacji technicznej (studzienki kanalizacyjne, studzienki telekomunikacyjne, słupki graniczne itp.)
 - ✓ 2 otwory geotechniczne do głęb. 2,0 m p.p.t., 7 otworów geotechnicznych do głęb. 1,5 m p.p.t. (łącznie odwiercono 14,5 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.
 - ✓ Sondowanie dynamiczne lekką sonda dynamiczną DPL.
- **Prace kameralne** wykonane po zakończeniu badań terenowych i laboratoryjnych. W ramach prac kameralnych wchodziły takie zadania jak:
 - ✓ Analiza dostępnych materiałów archiwalnych związanych z przedmiotowym zadaniem;
 - ✓ Analiza materiałów dydaktycznych związanych z przedmiotowym zadaniem;
 - ✓ Opracowanie wyników z wierceń geotechnicznych oraz sondowania;
 - ✓ Opracowanie załączników **Opinii**;
 - ✓ Opracowanie części tekstowej **Opinii**.

2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań

2.1. Położenie terenu badań

Obszar objęty niniejszą Opinią położony jest na dz. ew. nr 113 i 218, w m. Korytowo, gm. Bukowiec. Teren ten znajduje się około 17 km na zachód od Świecia oraz około 5 km na południowy-zachód od m. Bukowiec.

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

2.2. Opis terenu badań

Aktualnie teren badań to polna utwardzona droga w m. Korytowo, gm. Bukowiec.

W rejonie wykonanych punktów badawczych występuje zewidencjonowana sieć energetyczna oraz wodna oraz kanalizacyjna (infrastruktura podziemna). Przybliżony przebieg sieci zobrazowany jest na załączniku nr 2.

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

2.3. Środowisko geograficzne

Według podziału fizyczno-geograficznego Polski J. Kondrackiego obszar opracowania położony jest w prowincji Niżu Środkowoeuropejskiego, podprowincji Pojezierza Południowobałtyckiego, w obrębie makroregionu Pojezierza Południowopomorskiego, w mezoregionie Wysoczyzna Świecka. Rzeźbę powierzchni ukształtował lądolód oraz działalność erozyjna i akumulacyjna jego wód roztopowych. Występuje tu krajobraz młodogłacjalny na który składają się wzniesienia morenowe i równiny sandrowe. Region ten jest falistą wysoczną morenową z płytkimi obniżeniami wytopiskowymi z głęboko zalegającym poziomem wód podziemnych. Równina położona

jest na wysokości ok. 120 m n.p.m. na północy i pochyla się na południe osiągając wysokości rzędu 90-100 m n.p.m. Wysoczyzna rozcięta jest przez dolny bieg Wdy, której to dolina stanowiła odpływ glaciofluwialny w fazie pomorskiej zlodowacenia bałtyckiego.

2.4. Budowa geologiczna

Teren stanowiący przedmiot badań leży w obrębie antyklinorium kujawsko-pomorskiego zbudowanego ze skał mezozoicznych. Na nierównomiernej powierzchni jurajskiej osadzone są utwory oligocenu, miocenu i pliocenu.

Osady czwartorzędu tworzą ciągłą pokrywę gliny zwałowej, która poprzedzielana jest osadami piaszczystymi glacialnymi i interglacialnymi.

Utwory czwartorzędowe na Wysoczyźnie Świeckiej wahają się od 30 do 60 m. Są to pokłady stadiów zlodowacenia bałtyckiego oraz osadów interstadialnych wykształconych w postaci piasków, żwirów. Miąższość utworów spoistych (glin) waha się od 5-7 m i maksymalnie sięga do 24 m. Osady interstadialne mają również zróżnicowaną miąższość i maksymalnie osiągają 25 m. Zróżnicowany lokalny krajobraz jest wynikiem deglacjacji i ewolucją w późnym glacie i na początku holocenu

Na podstawie badań własnych, w miejscu projektowanej inwestycji stwierdzono zaleganie utworów czwartorzędu plejstocenских i holocenских.

Osady plejstocenu wykształcone w postaci kompleksu wodnolodowcowych (fluwioglacjalnych, rzeczno-lodowcowych, sandrowych) piasków średnioziarnistych (Ps), piasków drobnoziarnistych (Pd), piasków drobnoziarnistych ze żwirem (Pd+ż) i piasków pylastych (Pπ) oraz kompleksu osadów lodowcowych (morenowych, glacialnych) piasków gliniastych oraz glin piaszczystych.

Osady holocenu stanowi przypowierzchniowa warstwa gleby, złożonej z piasków drobnoziarnistych i humusu, o zmiennej miąższości.

3. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Informacje przekazane przez przedstawiciela Zlecniodawcy:

- rozbudowa drogi gminnej nr 030919C w m. Korytowo, gm. Bukowiec, na odcinku od skrzyżowania z drogą powiatową nr 1275C do skrzyżowania z drogą powiatową nr 1282C, o długości ok. 1,3 km.

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

4. Warunki gruntowo-wodne

Na analizowanym terenie udokumentowane zostały grunty mineralne niespoiste, spoiste oraz nasypy budowlane. Grunty mineralne niespoiste wykształcone zostały w postaci piasków humusowych, piasków średnioziarnistych, piasków drobnych, piasków drobnych ze żwirkami i piasków pylastych. Grunty mineralne spoiste zostały wykształcone w postaci piasków gliniastych i glin piaszczystych. Nasypy budowlane składają się z piasków drobnych, gruzu, kamieni i odpadów po spalaniu węgla.

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

Na podstawie analizy danych uzyskanych w trakcie prac terenowych oraz kameralnych, na analizowanym terenie wydzielono trzy pakiety geotechniczne, w obrębie których znajdują się grunty o tej samej genezie. W obrębie pakietu

wyodrębniono warstwy geotechniczne różniące się między sobą: rodzajem gruntu (litologią) oraz jego stopniem zagęszczenia oraz stopniem plastyczności.

Wartości parametrów wiodących:

- I_D – stopień zagęszczenia dla gruntów niespoistych i antropogenicznych przyjęto w trakcie prac kameralnych na podstawie analizy wyników z sondowań dynamicznych;
- I_L – stopień plastyczności dla gruntów spoistych przyjęto w trakcie badań terenowych na podstawie metody waleczkowania.

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

Warstwy geotechniczne udokumentowanych gruntów w pakiecie prezentuje się następująco:

Pakiet I holoceneskie utwory antropogeniczne (nasypy niebudowlane) złożone z piasków drobnoziarnistych, gruzu ceglanego, kamieni, o uogólnionym wskaźniku zagęszczenia $I_s \sim 0,95$.

Pakiet II plejstoceneskie utwory mineralne niespoiste wykształcone w postaci piasków humusowych, piasków średnioziarnistych, piasków drobnych ze żwirkami, piasków drobnych i piasków pylastych. W obrębie pakietu wydzielono cztery warstwy geotechniczne, które kształtują się następująco:

II_{A1}	PH	średnio zagęszczony	$I_D = 0,40$;
II_{A2}	Pd, P π , Pd+Ż	średnio zagęszczony	$I_D = 0,46$;
II_{A3}	Ps	średnio zagęszczony	$I_D = 0,51$;

II_{A4}

Pd, Pπ, Pd+Ż

średnio zagęszczony

I_D = 0,58.**Pakiet III**

plejstocenijskie mineralne spoiste osady lodowcowe wykształcone w postaci piasków gliniastych i glin piaszczystych zaliczone do grupy genetycznej „B” zgodnie z [P12]. W obrębie pakietu wydzielono dwie warstwy geotechniczne, które kształtują się następująco:

III_{A1}

Pg, Gp

plastyczny

I_L = 0,35;III_{A2}

Gp

twardoplastyczna/plastyczna

I_L = 0,25.

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

W otworach geotechnicznych wody gruntowe do głębokości 1,5 ÷ 2,0 m p.p.t nie zostały nawiercone.

Poniższa tabela przedstawia ogólną charakterystykę wodoprzepuszczalności przewierczanych gruntów.

Charakterystyka wodoprzepuszczalności Rodzaj gruntu	Współczynnik filtracji k [cm/sek.]	Współczynnik przepuszczalności darcy
Średnio przepuszczalne: Piaski drobnoziarniste (Pd)	$10^{-3} \div 10^{-2}$	0,01 ÷ 0,1
Ślabo przepuszczalne: Piaski próchniczne (PH), piaski pylaste (Pπ), piaski gliniaste (Pg)	$10^{-4} \div 10^{-3}$	$10^{-3} \div 10^{-2}$
Półprzepuszczalne: Gliny piaszczyste (Gp)	$10^{-5} \div 10^{-4}$	$10^{-5} \div 10^{-3}$

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

5. Ocena warunków geotechnicznych

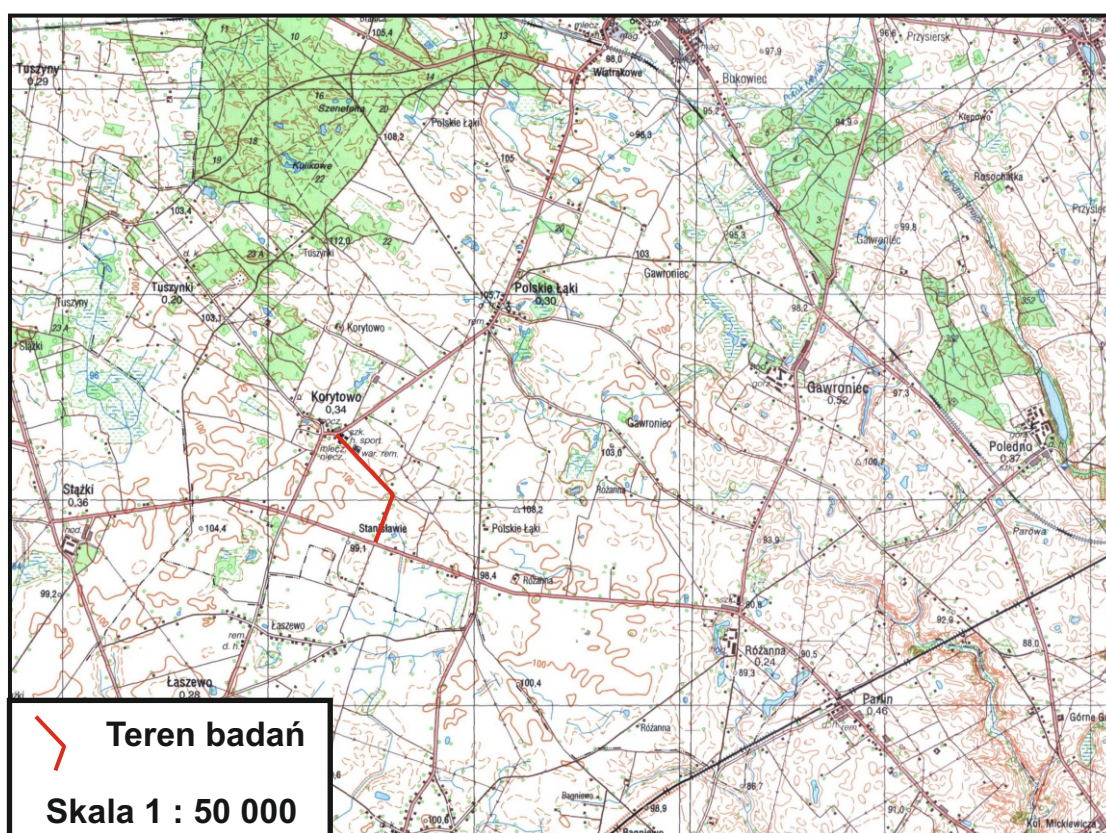
Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych przedmiotowego terenu w obrębie dz. nr ew. nr 113 i 218, w m. Korytowo, gm. Bukowiec warunki geotechniczne określa się jako korzystne dla potrzeb rozbudowy drogi gminnej nr 030919C w m. Korytowo, gm. Bukowiec, na odcinku od skrzyżowania z drogą powiatową nr 1275C do skrzyżowania z drogą powiatową nr 1282C, o długości ok. 1,3 km.

6. Wnioski

- W niniejszej Opinii wyniki badań przedstawiają rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych, które zostały przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą.
- W styczniu 2017 r. w otworach geotechnicznych wody gruntowe do głębokości $1,5 \div 2,0$ m p.p.t nie zostały nawiercone.
- Zgodnie z [P13] grunty mineralne udokumentowane na analizowanym terenie należy zaklasyfikować do następujących grup nośności podłoża:
 - Pakiet II – grunty niewysadzinowe/wątpliwe → grupa nośności podłoża **G2**;
 - Pakiet III – grunty wysadzinowe → grupa nośności podłoża **G4**.
- Charakterystyka wodoprzepuszczalności udokumentowanych gruntów kształtuje się zgodnie z tabelą 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, dla sondowań 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.

Mapa lokalizacyjna



Szkic dokumentacyjny

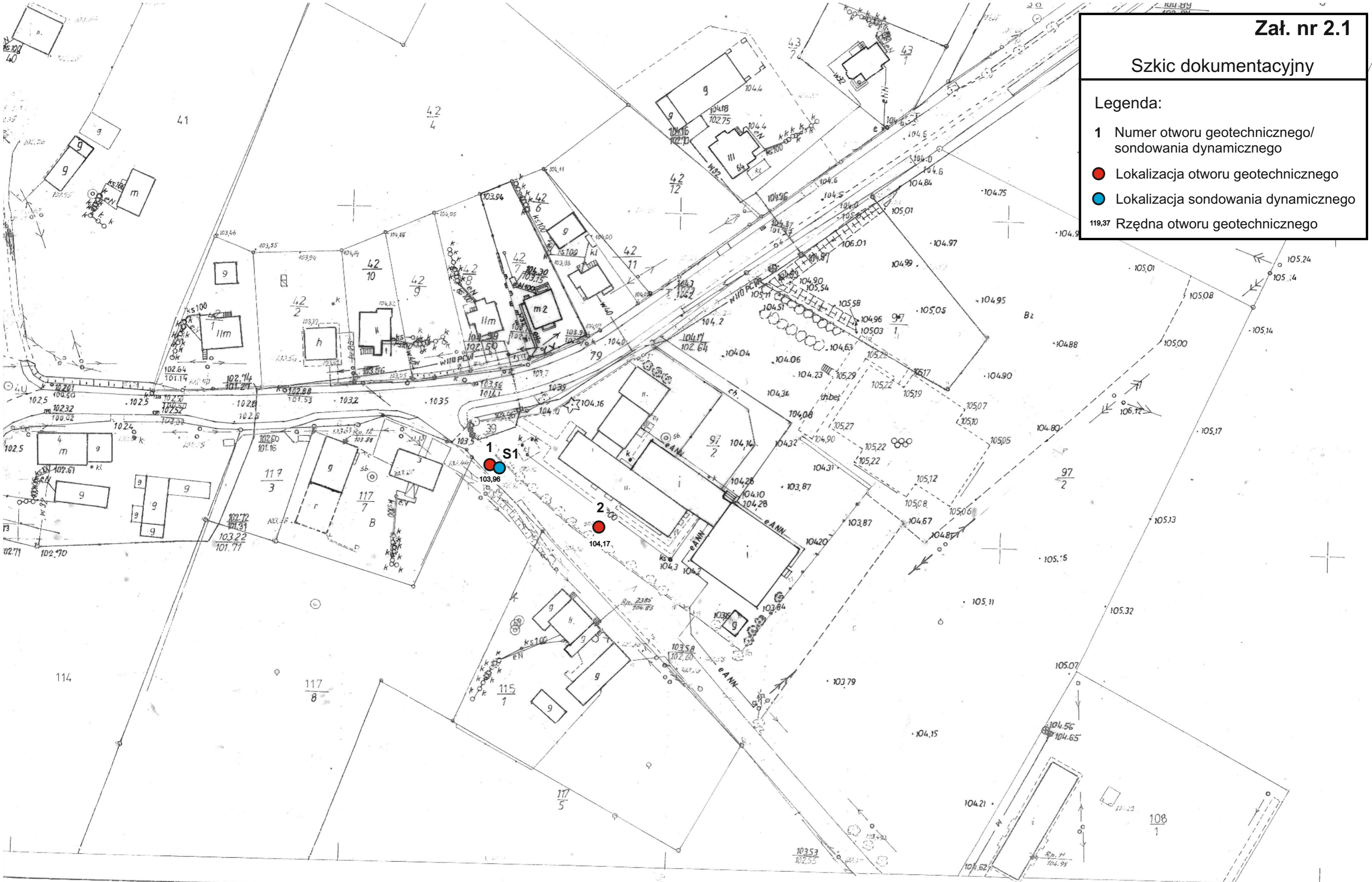
Legenda:

1 Numer otworu geotechnicznego/
sondowania dynamicznego

● Lokalizacja otworu geotechnicznego

● Lokalizacja sondowania dynamicznego

119,37 Rzędna otworu geotechnicznego



Mapa sytuacyjno-wysokościowa 1:1000

1. Osnowa: Układ 1965 poligonizacja IV. kl.

Szkic arkuszy sąs.

Wojewódzkie Biuro Geodezyjne i Kartograficzne
w Bydgoszczy

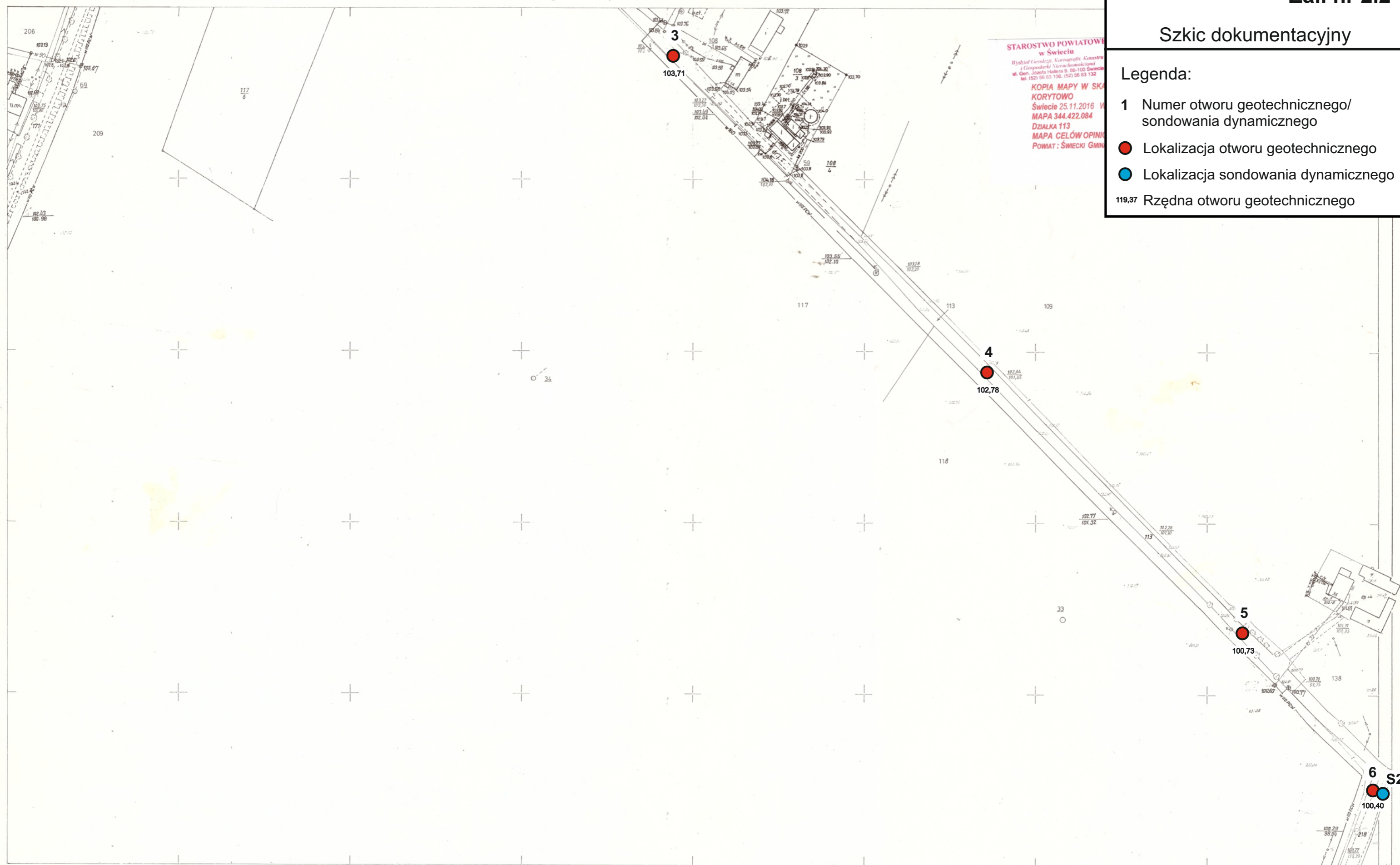
GEO
OPTIMA

Kierownik
Pracowni Robót

Szkic dokumentacyjny

Legenda:

- 1 Numer otworu geotechnicznego/
sondowania dynamicznego
- Lokalizacja otworu geotechnicznego
- Lokalizacja sondowania dynamicznego
- 119,37 Rzędna otworu geotechnicznego



344-422-084

Powierzchnia

Woj. bydgoskie
Gm. Bukowiec

wieś - KORYTOWO

Mapa sytuacyjno-wysokościowa 1:1000

1. Osnowa: Układ 1965 poligonizacja IV. kl.
 2. Pomiar szczegółów: wyk. metodą bezpośrednią
 3. Niwelacja: V.kl. „Kronsztadt”
 4. Mapa: sporządzono ręcznie
- 1-4 W.B.Gi T.R.w Bydgoszczy 1981r.

Szkic arkuszy sqs.

082
083 084 085
132

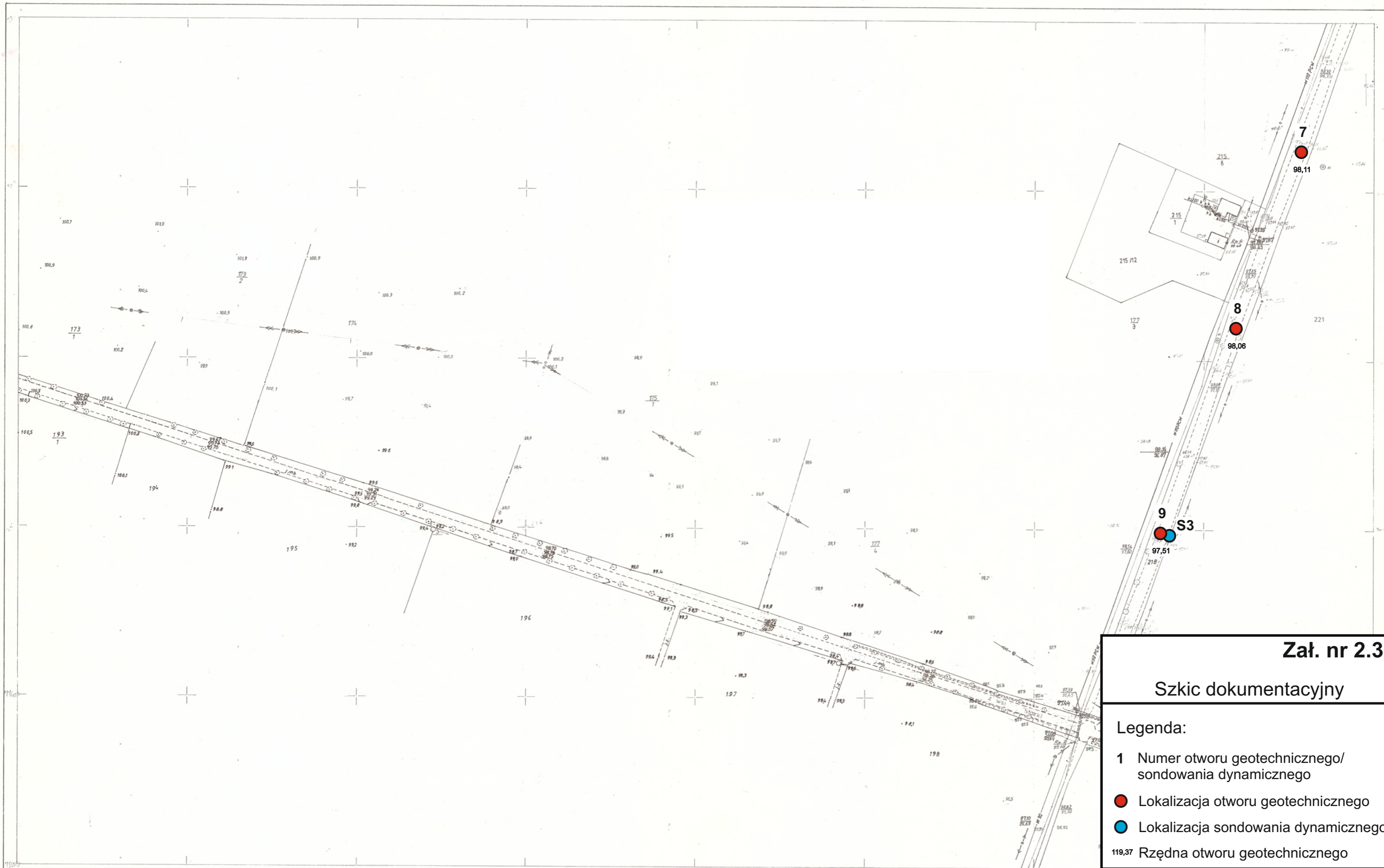
Wojewódzkie Biuro Geodezji i T.Rolnych
w Bydgoszczy

Kierownik roboty
Szczukowski Zb.
23.04.82
M. k. rob. N.B.G.-G. 7623/07/77

Zatwierdzono (zapełnione) na podsta-
wie pomiaru uzupełniającego z 1989 r.
L.dz. 270/86, 257/87

Data: 16.01.87. F-dz: 13/87

GEO
OPTIMA



Zał. nr 2.3

Szkic dokumentacyjny

Legenda:

1 Numer otworu geotechnicznego/
sondowania dynamicznego

● Lokalizacja otworu geotechnicznego

● Lokalizacja sondowania dynamicznego

119,37 Rzędna otworu geotechnicznego

344-422-132

Powierzchnia

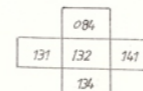
Woj. bydgoskie
Gm. Bukowiec

wieś - KORYTOWO

Mapa sytuacyjno-wysokościowa 1:1000

1. Osnowa: Układ 1955 poligonizacja IV-kl.
 2. Pomiar szczegółów: wyk. metoda bezpośrednia
 3. Niwelacja: V.kl. Kronsztadt
 4. Mapa: sporządzono ręcznie
- 1-4 W.B.G.i T.R. w Bydgoszczy 1981r.

Szkic arkuszy sąs.



Wojewódzkie Biuro Geodezji i T. Rolnych
w Bydgoszczy

Kierownik
Kierownik roboty
Pracownik Robot Polowych
Szczukowski Zb.
Główny Inżynier

Zatwierdzono (uzupełniono) na podsta-
wie pomiaru uzupełniającego z 19.02. r.

L. dz. 270/86, 257/87

Data 15.02.89

**GEO
OPTIMA**

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

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

GRUNTY NASYPOWE [skład]

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

INNE OZNACZENIA

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

STAN GRUNTU

wg [1]

Zagęszczenie gruntów niespoistych

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

Konsystencja gruntów spoistych

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

wg [2]

Zagęszczenie gruntów niespoistych

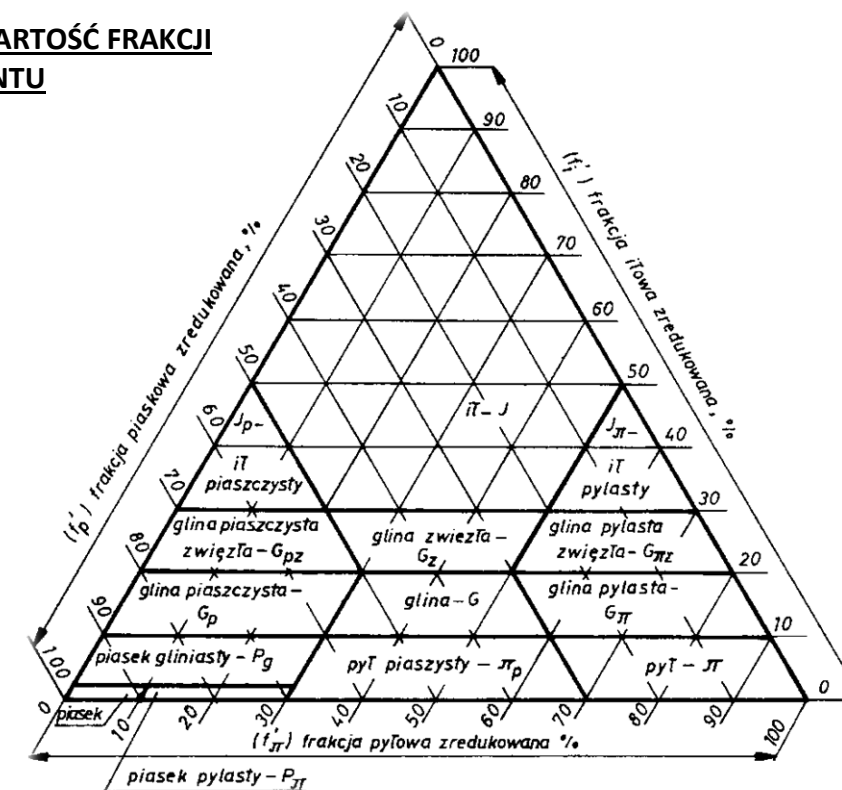
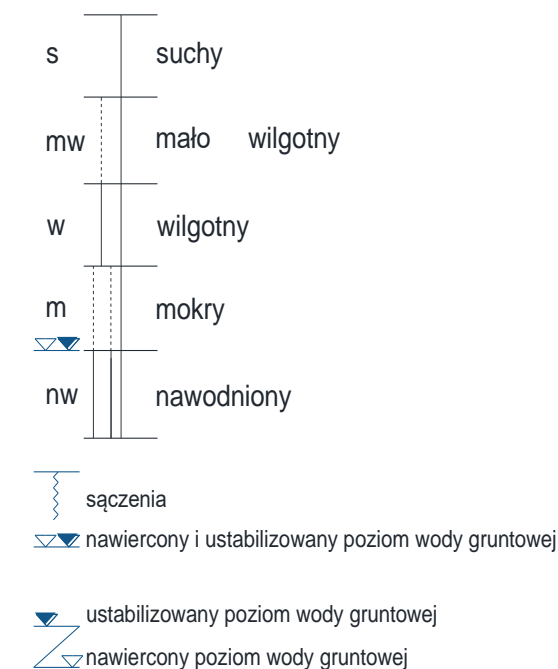
SYMBOL	STAN GRUNTU	PRZEDZIAŁY ZMIENNOŚCI
bln	bardzo luźne	$I_D \leq 15 \%$
ln	luźne	$15 \% < I_D \leq 35 \%$
szg	średnio zagęszczone	$35 \% < I_D \leq 65 \%$
zg	zagęszczone	$65 \% < I_D \leq 85 \%$
bzg	bardzo zagęszczone	$I_D > 85 \%$

Konsystencja gruntów spoistych

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

GRUNTY ORGANICZNE

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

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

UOGÓLNIONE PARAMETRY GEOTECHNICZNE

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu		Grupa genetyczna (symbol konsolidacji)	Stopień zagęszczenia I _D	Stopień plastyczności I _L	Wilgotność naturalna w _n	Gęstość objętościowa ρ	Opór spójności gruntu c _u	Kąt tarcia wewnętrznego φ _u	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M ₀	Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej M	Moduł odkształcenia pierwotnej E ₀
	wg: [P2], [P3]	wg: [P10]				[%]	[g/cm ³]	[kPa]	[°]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
I	Mg	nN	I _s ~ 0,95									
II _{A1}	orSa	PH	-	0,40		18,0	1,70		29,9	51,2	64,0	38,2
II _{A2}	FSa, siFSa	Pd, Pπ	-	0,46		16,0	1,75		30,2	57,4	71,7	42,8
II _{A3}	MSa	Ps	-	0,51		14,0	1,85		33,1	96,3	81,2	107,0
II _{A4}	FSa, siFSa	Pd, Pπ	-	0,58		16,0	1,75		30,8	71,7	89,6	53,4
III _{A1}	saSi, siSa	Gp, Pg	B		0,35	17,0	2,10	26,35	15,5	26,2	34,9	19,9
III _{A2}	saSi	Gp	B		0,25	17,0	2,10	29,73	17,3	32,7	43,6	24,9

KARTA SONDOWANIA DYNAMICZNEGO

Miejsce badań:	Korytowo		
Temat:	Ocena warunków gruntowo-wodnych		
Rodzaj sondowania:	SD-10		
Numer sondowania:	S1	przy otworze nr:	1
Badania wykonał:	mgr Bartłomiej Boczkowski		
Wyniki opracował:	mgr inż. Klaudia Boczkowska		
Lokalizacja punktu badawczego:	według planu sytuacyjnego		
Data badania:	12.01.2017 r.		
Rzędna terenu:	103,96 m n.p.m.		

Profil litologiczny	Głębokość [m p.p.t.]	N ₁₀	I _D	I _S	ln	szg	zg	bzg												
					< 0,33	0,33-0,67	0,67-0,8	> 0,8												
					N ₁₀															
					0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
nN	0.1	13	0,55	0,95	1															
	0.2	17	0,60	0,96	2															
pD	0.3	10	0,50	0,94	3															
	0.4	10	0,50	0,94	4															
	0.5	9	0,48	0,94	5															
	0.6	8	0,46	0,93	6															
	0.7	10	0,50	0,94	7															
pT	0.8	10	0,50	0,94	8															
	0.9	13	0,55	0,95	9															
pD	1.0	14	0,56	0,95	10															
	1.1	16	0,59	0,96	11															
	1.2	17	0,60	0,96	12															
	1.3	16	0,59	0,96	13															
	1.4	15	0,58	0,95	14															
	1.5	22	0,65	0,97	15															
	1.6	10	0,50	0,94	16															
	1.7	11	0,52	0,94	17															
	1.8	12	0,53	0,95	18															
	1.9	12	0,53	0,95	19															
	2.0	11	0,52	0,94	20															

KARTA SONDOWANIA DYNAMICZNEGO

Miejsce badań:	Korytowo		
Temat:	Ocena warunków gruntowo-wodnych		
Rodzaj sondowania:	SD-10		
Numer sondowania:	S2	przy otworze nr:	6
Badania wykonał:	mgr Bartłomiej Boczkowski		
Wyniki opracował:	mgr inż. Klaudia Boczkowska		
Lokalizacja punktu badawczego:	według planu sytuacyjnego		
Data badania:	12.01.2017 r.		
Rzędna terenu:	100,4 m n.p.m.		

Profil litologiczny	Głębokość [m p.p.t.]	N ₁₀	I _D	I _S	ln	szg	zg	bzg													
					< 0,33	0,33-0,67	0,67-0,8	> 0,8													
					N ₁₀																
					0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	
nN	0.1				1																
					2																
Gb	0.2	10	0,50	0,94	3																
	0.3	10	0,50	0,94	4																
Pd	0.4	18	0,61	0,96	5																
	0.5	15	0,58	0,95	6																
	0.6	17	0,60	0,96	7																
	0.7	17	0,60	0,96	8																
	0.8	19	0,62	0,96	9																
	0.9	12	0,53	0,95	10																
	1.0	14	0,56	0,95	11																
	1.1	14	0,56	0,95	12																
	1.2	15	0,58	0,95	13																
	1.3	17	0,60	0,96																	

KARTA SONDOWANIA DYNAMICZNEGO

Miejsce badań:	Korytowo		
Temat:	Ocena warunków gruntowo-wodnych		
Rodzaj sondowania:	SD-10		
Numer sondowania:	S3	przy otworze nr:	9
Badania wykonał:	mgr Bartłomiej Boczkowski		
Wyniki opracował:	mgr inż. Klaudia Boczkowska		
Lokalizacja punktu badawczego:	według planu sytuacyjnego		
Data badania:	12.01.2017 r.		
Rzędna terenu:	97,51 m n.p.m.		

Profil litologiczny	Głębokość [m p.p.t.]	N ₁₀	I _D	I _S	ln	szg	zg	bzg
					< 0,33	0,33-0,67	0,67-0,8	> 0,8
nN	0.1	35	0,73	0,99	N ₁₀			
	0.2	11	0,52	0,95				
	0.3	12	0,53	0,95				
	0.4	10	0,50	0,94				
	0.5	10	0,50	0,94				
	0.6	15	0,58	0,95				
	0.7	13	0,55	0,95				
	0.8	10	0,50	0,94				
	0.9	7	0,43	0,93				
	1.0	8	0,46	0,93				
	1.1	7	0,43	0,93				
	1.2	10	0,50	0,94				
	1.3	11	0,52	0,94				

