



Geotechnika, Geologia Inżynierska  
Projekty, dokumentacje, konsultacje

**GEOOPTIMA**  
**Bartłomiej Boczkowski**

ul. Szarych Szeregów 25, 60-462 Poznań  
tel.: +48 664 330 620  
e-mail: [info@geooptima.com](mailto:info@geooptima.com)  
web: [www.geooptima.com](http://www.geooptima.com)

NIP 7631946084

REGON 302470835

## OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Wykonanie  
dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin  
odcinek Wąsowo-Trzcianka”

Lokalizacja: Wąsowo-Trzcianka  
Gmina Kuślin  
Powiat nowotomyski  
Województwo wielkopolskie

Zlecniodawca: Pracownia Projektowa Archidrog Witold Orczyński  
ul. Grunwaldzka 21  
60-789 Poznań

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

Egzemplarz nr ...

Poznań, grudzień 2022 r.

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### **Część tekstowa:**

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

### **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 02 ÷ 17 listopada 2022 r., na zlecenie Pracowni Projektowej Archidrog Witold Orczyński, ul. Grunwaldzka 21, 60-783 Poznań (zwanej dalej **Zleceniodawcą**).

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

**Opinię** opracowano w celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych podłoża dla dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin, odcinek Wąsowo-Trzcianka.

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

### **1.2. Podstawa prawna opracowania**

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

Wykaz wykorzystanych opracowań prawnych:

- [P1] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r. poz. 463).
- [P2] PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.

- [P3] PN-EN 1997-2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 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 i 6 do Opinii przedstawiono:

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

### **1.3. Podstawa merytoryczna opracowania**

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

Wykaz wykorzystanych opracowań merytorycznych:

- [M1] Informacje przekazane przez Zleceniodawcę
- [M2] Mapę do celów projektowych przekazaną przez Zleceniodawcę

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

#### **1.4. Zakres przeprowadzonych prac**

Dla rozwiązania zadania, jakim było rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych podłoża dla dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin, odcinek Wąsowo-Trzcianka w dniach 02 listopada ÷ 02 grudnia 2022 r. wykonano:

- **Badania terenowe**, w których wchodził poniżej przedstawiony zakres prac:
    - ✓ Wizja lokalna terenu badań, w trakcie której zweryfikowano informacje przekazane przez Zleceniodawcę [M1] oraz dane zawarte na szkicu dokumentacyjnym przekazanym przez Zleceniodawcę [M2];
    - ✓ Tyczenie poszczególnych punktów badawczych. Za punkt odniesienia przyjęto stałe punkty niwelacji technicznej (słupki graniczne oraz sąsiednią zabudowę);
    - ✓ 21 otworów geotechnicznych do głęb. 2,0 m p.p.t. oraz 1 otwór geotechniczny do głęb. 6,0 m p.p.t. (łącznie odwiercono 48,0 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.

✓ 6 sondowań dynamicznych sondą lekką DPL do głęb. 1,4 ÷ 1,9 m p.p.t.

- **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** to obszar na odcinku przechodzącym przez miejscowości Wąsowo-Trzcianka. Początek projektowanej inwestycji znajduje się ok. 1,2 km na północ od autostrady A2 oraz 9,4 km na zachód od drogi wojewódzkiej nr 306.

Ogólną lokalizację terenu badań przedstawiono na dołączonym załączniku nr 1.

### **2.2. Opis terenu badań**

Aktualnie teren badań to drogi nieulepszone oraz ich pobocza przebiegające pomiędzy m. Wąsowo-Trzcianka.

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

### **2.3. Środowisko geograficzne**

Według podziału fizyczno-geograficznego Polski J. Kondrackiego obszar opracowania położony jest w prowincji Niż Środkowoeuropejski, podprowincji Pojezierza Południowobałtyckie, w obrębie makroregionu Pojezierze Wielkopolskie (315.5), w obrębie mezoregionu Wysoczyzna Grodziska (315.59).

### **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], nasypów budowlanych [nB], warstwy gleby [Or] oraz namulów piaszczystych na pograniczu piasków drobnoziarnistych z domieszką humusu [saOr].

**Osady plejstocenu** udokumentowane zostały w postaci piasków drobnoziarnistych [FSa], piasków drobnoziarnistych z drobnoziarnistych z domieszką pyłów [siFSa], piasków średnioziarnistych [MSa], piasków średnioziarnistych z domieszką żwirów [grMSa], piasków gliniastych [siSa] oraz glin piaszczystych [saSi].

## **3. Charakterystyka projektowanej inwestycji**

Informacje przekazane przez przedstawiciela Zleceniodawcy:

- Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin, odcinek Wąsowo-Trzcianka

Projektowaną inwestycję, zgodnie z rozporządzeniem [P1], zaleca się zaklasyfikować 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 i spoiste. Grunty antropogeniczne wykształcone w postaci nasypów niekontrolowanych oraz nasypów budowlanych zalegają w otworach geotechnicznych 1, 6, 15, 16 do maksymalnej głęb. 1,5 m p.p.t. W pozostałych otworach na powierzchni terenu zalega warstwa gleby. Na całej rozpiętości inwestycji zalegają naprzemiennie grunty mineralne niespoiste oraz spoiste. Jedynie w otworze geotechnicznym nr 16 na głęb. 2,7 ÷ 4,8 m p.p.t. zalegają grunty organiczne wykształcone w postaci namulów piaszczystych.

Na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych oraz prac kameralnych warunki gruntowe opisywanego terenu określa się jako **proste i złożone**. Warunki złożone stwierdzono w otworze nr 16 ze względu na zaleganie słabonośnych gruntów organicznych w poziomie posadowienia, jak i poniżej tego poziomu do głęb. 4,8 m p.p.t. W pozostałych otworach warunki określa się jako proste ze względu na zaleganie nośnych gruntów mineralnych niespoistych oraz spoistych w poziomie posadowienia jak i poniżej tego poziomu do głęb. rozpoznania, tj. 2,0 m p.p.t.

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

Warstwy geotechniczne, udokumentowanych gruntów w pakietach, prezentują się następująco:

##### **Pakiet I**

holoceńskie grunty antropogeniczne występujące pod postacią nasypów niekontrolowanych [Mg] złożonych z piasków drobnoziarnistych, humusu i szkła oraz nasypów budowlanych [nB], w których skład wchodzi piaski gliniaste na pograniczu

piasków drobnoziarnistych z domieszką pyłów. W obrębie pakietu wydzielono dwie warstwy geotechniczne, które kształtują się następująco:

<b>IA</b>	Mg (Pd, H, szkło)	<b><math>I_s \sim 0,94;</math></b>
<b>IB</b>	nB (Pg/Pd+ $\pi$ )	<b><math>I_s \sim 0,94.</math></b>

**Pakiet II** holocenijskie grunty organiczne występujące pod postacią namułów piaszczystych na pograniczu piasków drobnoziarnistych z domieszką humusu [saOr]. W obrębie pakietu wydzielono jedną warstwę geotechniczną, która kształtują się następująco:

<b>II</b>	saOr	<b>grunt słabonośny.</b>
-----------	------	--------------------------

**Pakiet III** plejstocenijskie grunty mineralne niespoiste wykształcone w postaci piasków drobnoziarnistych [FSa], piasków drobnoziarnistych z drobnoziarnistych z domieszką pyłów [siFSa], piasków średnioziarnistych [MSa], piasków średnioziarnistych z domieszką żwirów [grMSa]. W obrębie pakietu wydzielono cztery warstwy geotechniczne, które kształtują się następująco:

<b>IIIA1</b>	FSa, siFSa	średnio zagęszczone	<b><math>I_D = 0,45;</math></b>
<b>IIIA2</b>	FSa	średnio zagęszczone	<b><math>I_D = 0,51;</math></b>
<b>IIIB1</b>	MSa	średnio zagęszczone	<b><math>I_D = 0,42;</math></b>
<b>IIIB2</b>	MSa, grMSa	średnio zagęszczone	<b><math>I_D = 0,48.</math></b>

**Pakiet IV** plejstocenijskie grunty mineralne spoiste udokumentowane w postaci piasków gliniastych [siSa], oraz glin piaszczystych [saSi]; przypisane zgodnie z [P12] do grupy genetycznej „B”. W obrębie

pakietu wydzielono pięć warstw geotechnicznych, które kształtują się następująco:

<b>IIIA1</b>	siSa	plastyczny	<b><math>I_L = 0,30</math>;</b>
<b>IIIA2</b>	siSa, saSi	plastyczny/twardoplastyczny	<b><math>I_L = 0,25</math>;</b>
<b>IIIA3</b>	siSa	twardoplastyczny	<b><math>I_L = 0,20</math>;</b>
<b>IIIA4</b>	siSa	twardoplastyczny	<b><math>I_L = 0,10</math>;</b>
<b>IIIA5</b>	siSa	półzwarty/zwarty	<b><math>I_L = 0,00</math>.</b>

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

W listopadzie 2022 r. (wysoki poziom wód podziemnych) w chwili badania wody gruntowe nie zostały nawiercone do głęb. rozpoznania, tj.  $2,0 \div 6,0$  m p.p.t.

Tabela nr 1 przedstawia parametry wodoprzepuszczalności udokumentowanych gruntów.

<b>Charakterystyka wodoprzepuszczalności</b> Rodzaj gruntu	<b>Współczynnik filtracji <math>k</math> [cm/sek.]</b>	<b>Współczynnik przepuszczalności darcy</b>
<b>Średnio przepuszczalne:</b> Piaski drobnoziarniste [FSa], Piaski średnioziarniste [MSa]	$10^{-3} \div 10^{-2}$	$0,01 \div 0,1$
<b>Słabo przepuszczalne:</b> Piaski gliniaste [siSa]	$10^{-4} \div 10^{-3}$	$10^{-3} \div 10^{-2}$
<b>Półprzepuszczalne:</b> Gliny piaszczyste [saSi]	$10^{-5} \div 10^{-4}$	$10^{-4} \div 10^{-3}$

**Tab.12.** Ogólna przepuszczalność gruntów (Pazdro, Kozerski; 1990 r.)



## 5. Ocena warunków geotechnicznych

Na podstawie analizy materiałów archiwalnych oraz przeprowadzonych badań geotechnicznych dla projektowanej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin, odcinek Wąsowo-Trzcianka, warunki geotechniczne określa się jako niekorzystne w rejonie otworu 16 ze względu na zaleganie słabonośnych gruntów organicznych w poziomie posadowienia, jak i poniżej tego poziomu do głęb. 4,8 m p.p.t. W pozostałych otworach warunki określa się jako korzystne ze względu na zaleganie nośnych gruntów mineralnych niespoistych oraz spoistych w poziomie posadowienia jak i poniżej tego poziomu do głęb. rozpoznania, tj. 2,0 m p.p.t.

Warunki hydrogeologiczne określa się jako korzystne ze względu na brak występujących wód gruntowych do głęb. rozpoznania tj. 2,0 ÷ 6,0 m p.p.t.

## 6. Wnioski

- W niniejszej Opinii wyniki badań przedstawiają rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych, które zostały przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą.
- Stan badań aktualny na listopad 2022 r.
- Warunki gruntowo-wodne określa się jako proste i złożone. Warunki złożone stwierdzono w otworze nr 16 ze względu na zaleganie słabonośnych gruntów organicznych w poziomie posadowienia, jak i poniżej tego poziomu do głęb. 4,8 m p.p.t. W pozostałych otworach warunki określa się jako proste ze względu na zaleganie nośnych gruntów mineralnych niespoistych oraz spoistych w poziomie posadowienia jak i poniżej tego poziomu do głęb. rozpoznania, tj. 2,0 m p.p.t.
- Projektowaną inwestycję zaleca się zaklasyfikować do pierwszej kategorii geotechnicznej dla ciągu głównego. Ostateczną decyzję o przypisaniu przedmiotowej inwestycji do odpowiedniej kategorii geotechnicznej podejmie projektant.

- Grunty przypisane do pakietu III oraz IV należy traktować jako nośne, zdolne do przenoszenia obciążeń bezpośrednich od projektowanego obiektu.
- Grunty przypisane do warstwy II (nasypy niekontrolowane) określa się jako słabonośne, niezdolne do przenoszenia obciążeń bezpośrednich od projektowanego obiektu. W miejscach, gdzie w poziomie projektowanego posadowienia konstrukcji ścieżki zalegać będą nasypy niekontrolowane, zaleca się usunięcie ich w całości i zastąpienie materiałem piaszczystym/piaszczysto-żwirowym zagęszczonym mechanicznie do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,00$ .

Przy braku wód gruntowych w tym rejonie zalegania ww. gruntów nie przewiduje się utrudnionych robót ziemnych z ewentualną wymianą nasypów niekontrolowanych na materiał piaszczysty/piaszczysto-żwirowy (nasyp budowlany).

- W listopadzie 2022 r. (wysoki stan wód podziemnych) w chwili badania wody gruntowe nie zostały nawiercone do głęb. rozpoznania, tj. 2,0 ÷ 6,0 m p.p.t.
- Grunty spoiste (Pakiet IV) są gruntami wrażliwymi na zmianę wilgotności – zwiększona wilgotność powoduje uplastycznienie się tych gruntów. Wykopy w gruntach spoistych należy wykonywać z należytą starannością i zabezpieczyć je przed wpływem czynników atmosferycznych oraz przed ewentualnym zalaniem. W przypadku uplastycznienia się gruntu zaleca się ręczne usunięcie uplastycznionej warstwy i zastąpienie jej „chudym betonem”.
- Zgodnie z zaleceniami [P12] w trakcie prowadzenia robót ziemnych należy przewidzieć środki zabezpieczające przed:
  - rozmoczeniem, wysuszeniem lub przemarznięciem podłoża w czasie wykonywania robót;
  - zalaniem wykopu przez wody gruntowe, powierzchniowe lub opadowe;
  - korozyjnym działaniem wód gruntowych, opadowych i technologicznych na materiały, konstrukcje i urządzenia podziemne, a także wód technologicznych na podłoże gruntowe.

- 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 dynamicznych ok.  $\pm 0,1$  m; co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
- Niniejsza **Opinia** została opracowana w zakresie adekwatnym dla konkretnej inwestycji, opisanej przez Zleceniodawcę.
- W przypadku stwierdzenia, w czasie wykonywania robót ziemnych, niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionymi w **Opinii** należy skontaktować się z autorem niniejszego opracowania.





## Objaśnienia:



Lokalizacja terenu badań



ul. Szarych Szeregów 25  
60-462 Poznań

tel. +48 664 330 620  
info@geooptima.com  
www.geooptima.com

Temat:

### Opinia geotechniczna

określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Wąsowo-Trzcianka”

Rysunek:

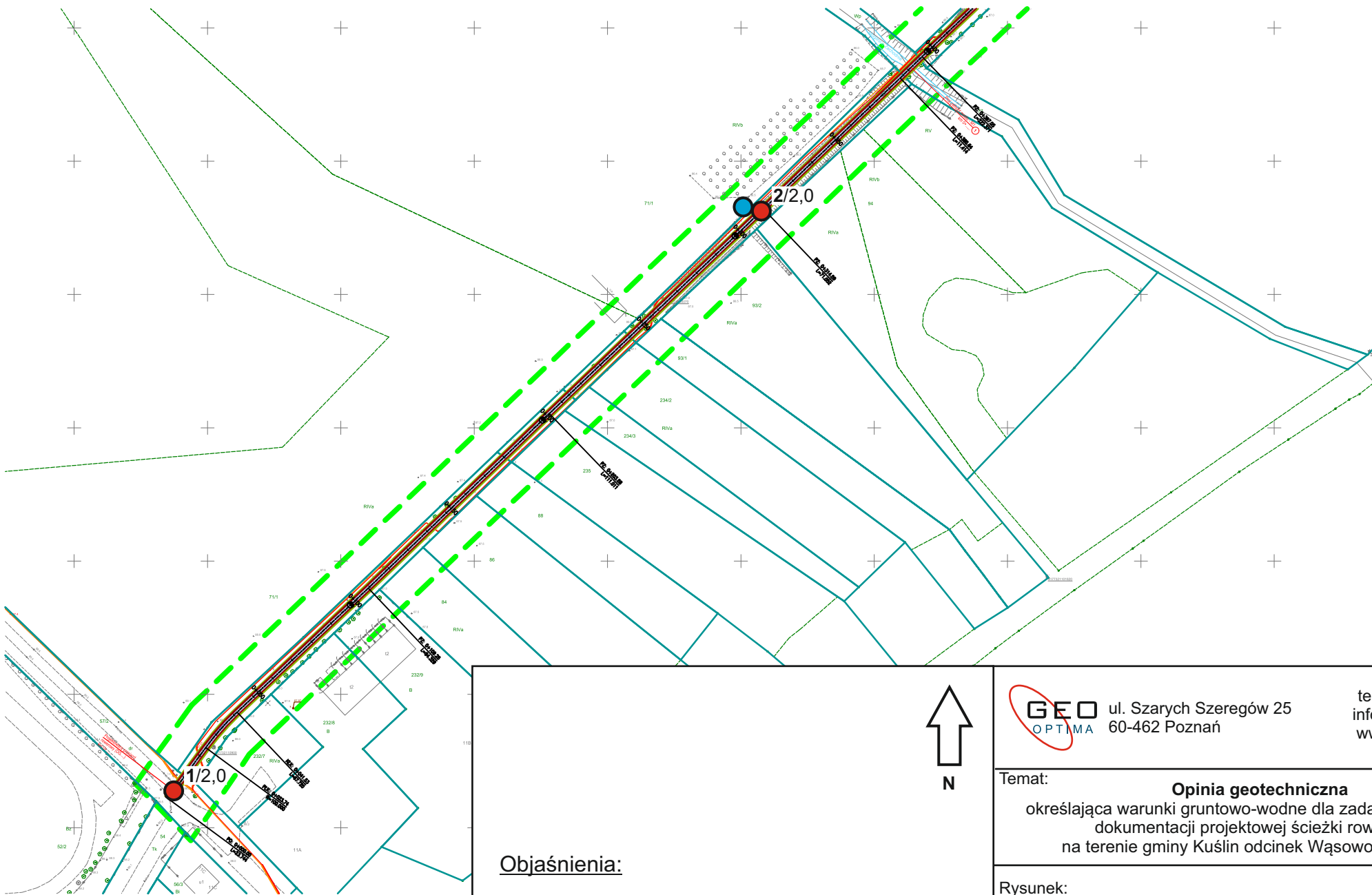
MAPA ORIENTACYJNA  
w skali 1 : 50 000

Opracował:

mgr Adrianna Kowalczyk

Poznań, grudzień 2022 r.

ZAŁĄCZNIK NR 1



### Objaśnienia:

1/2,0 Numer otworu geotechnicznego/głębokość otworu [m]



Lokalizacja wykonanego otworu geotechnicznego



Lokalizacja sondowania dynamicznego



ul. Szarych Szeregów 25  
60-462 Poznań

tel. +48 664 330 620  
info@geooptima.com  
www.geooptima.com

Temat:

### Opinia geotechniczna

określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Wąsowo-Trzcianka”

Rysunek:

MAPA DOKUMENTACYJNA

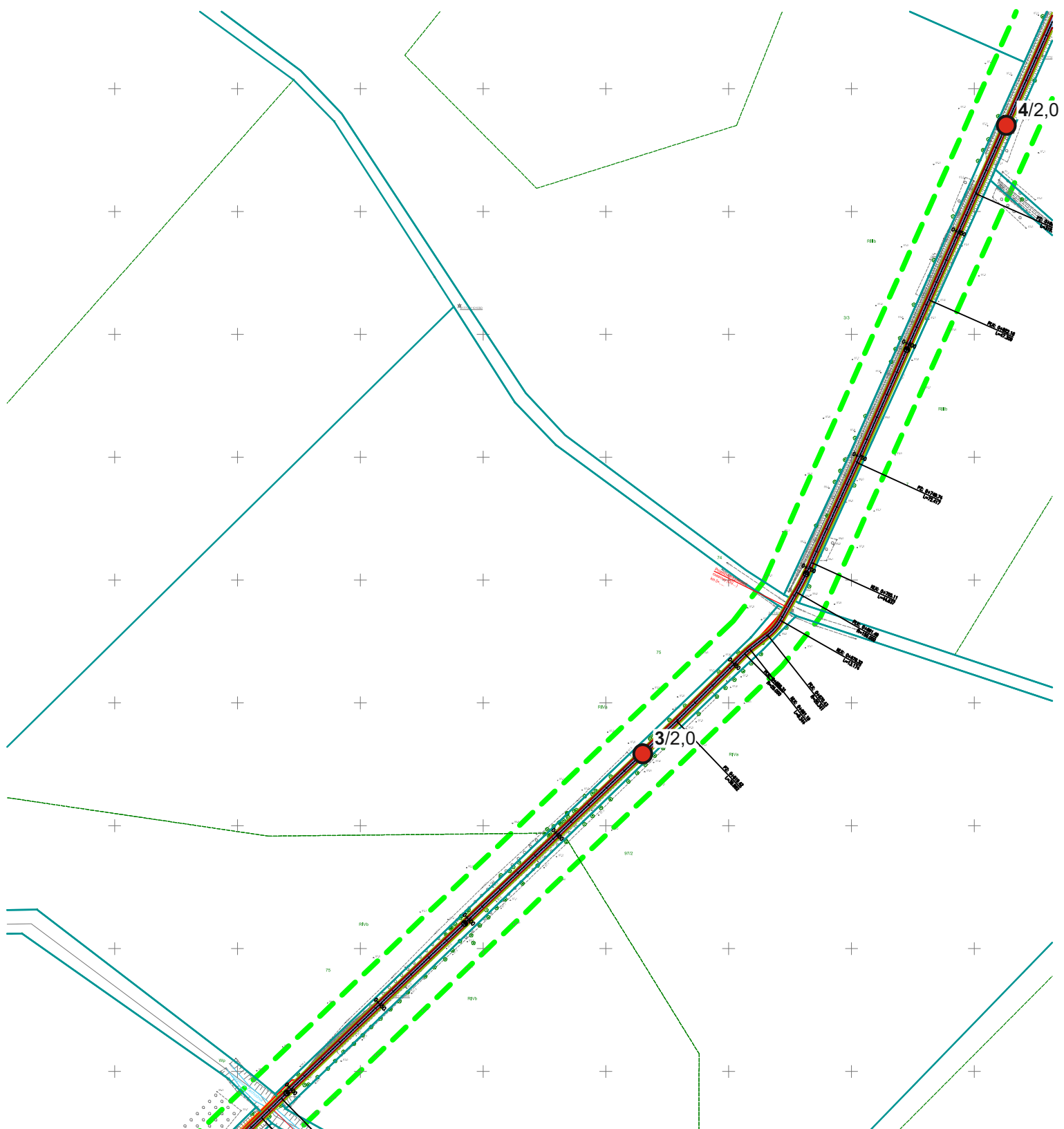
Opracował:

mgr Adrianna Kowalczyk

Poznań, grudzień 2022 r.

ZAŁĄCZNIK NR 2.1





### Objaśnienia:

1/2,0 Numer otworu geotechnicznego/głębokość otworu [m]



Lokalizacja wykonanego otworu geotechnicznego



Lokalizacja sondowania dynamicznego



ul. Szarych Szeregów 25  
60-462 Poznań

tel. +48 664 330 620  
info@geooptima.com  
www.geooptima.com

Temat:

### Opinia geotechniczna

określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Wąsowo-Trzcianka”

Rysunek:

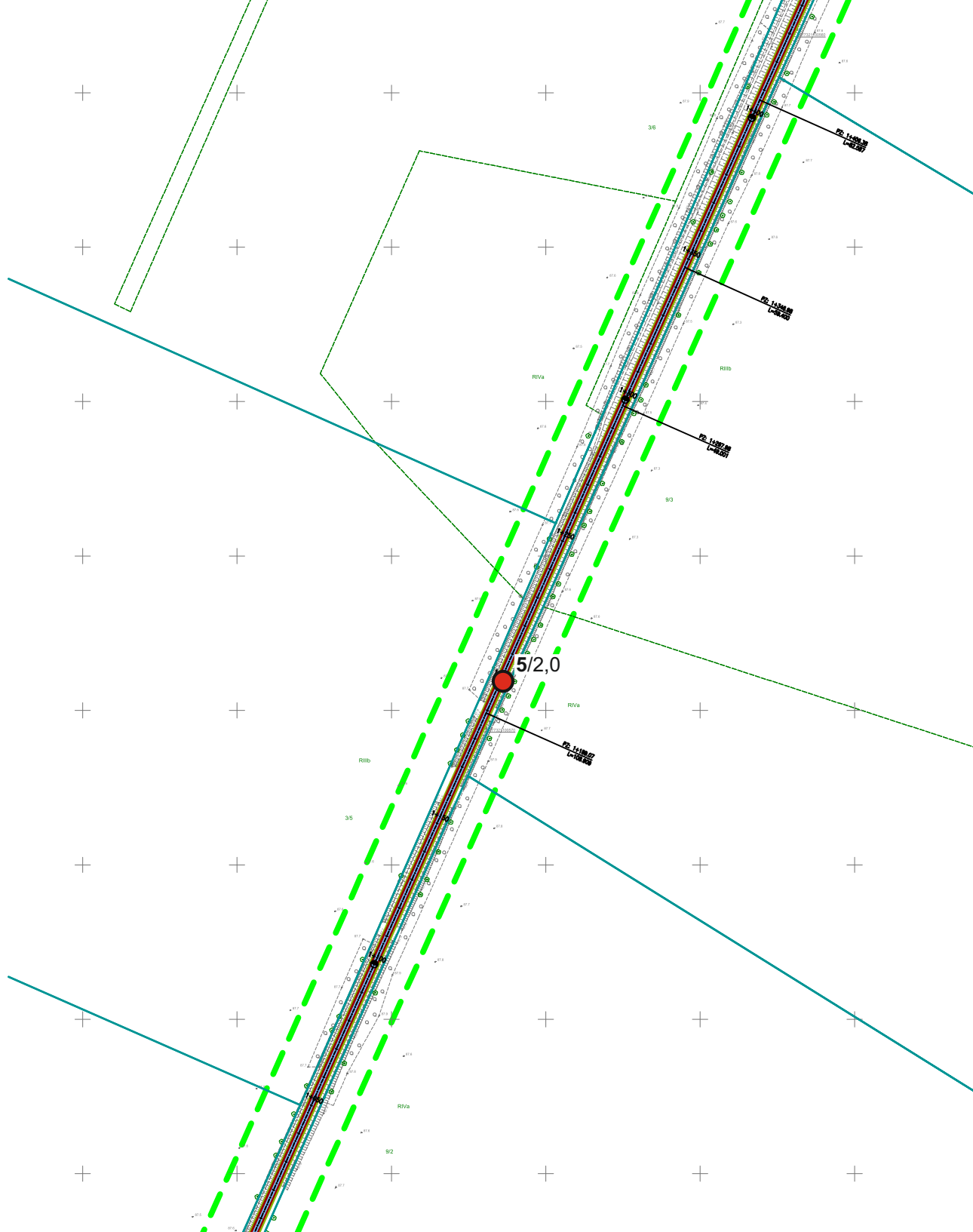
MAPA DOKUMENTACYJNA

Opracował:

mgr Adrianna Kowalczyk

Poznań, grudzień 2022 r.

**ZAŁĄCZNIK NR 2.2**



### Objaśnienia:

1/2,0 Numer otworu geotechnicznego/głębokość otworu [m]



Lokalizacja wykonanego otworu geotechnicznego



Lokalizacja sondowania dynamicznego



ul. Szarych Szeregów 25  
60-462 Poznań

tel. +48 664 330 620  
info@geooptima.com  
www.geooptima.com

Temat:

### Opinia geotechniczna

określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Wąsowo-Trzcianka”

Rysunek:

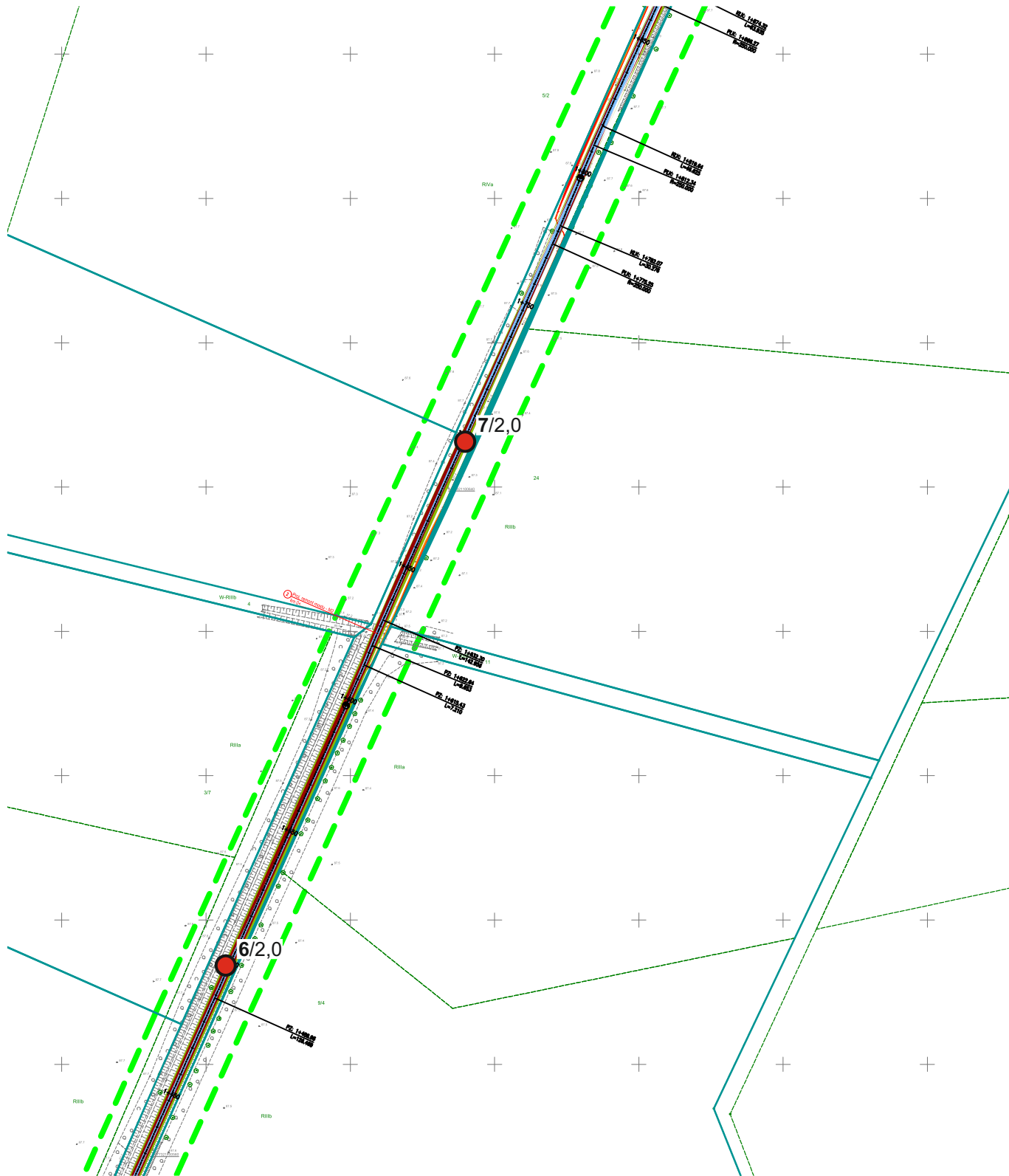
MAPA DOKUMENTACYJNA

Opracował:

mgr Adrianna Kowalczyk

Poznań, grudzień 2022 r.

**ZAŁĄCZNIK NR 2.3**



### Objaśnienia:

1/2,0 Numer otworu geotechnicznego/głębokość otworu [m]



Lokalizacja wykonanego otworu geotechnicznego



Lokalizacja sondowania dynamicznego



ul. Szarych Szeregów 25  
60-462 Poznań

tel. +48 664 330 620  
info@geooptima.com  
www.geooptima.com

Temat:

### Opinia geotechniczna

określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Wąsowo-Trzcianka”

Rysunek:

MAPA DOKUMENTACYJNA

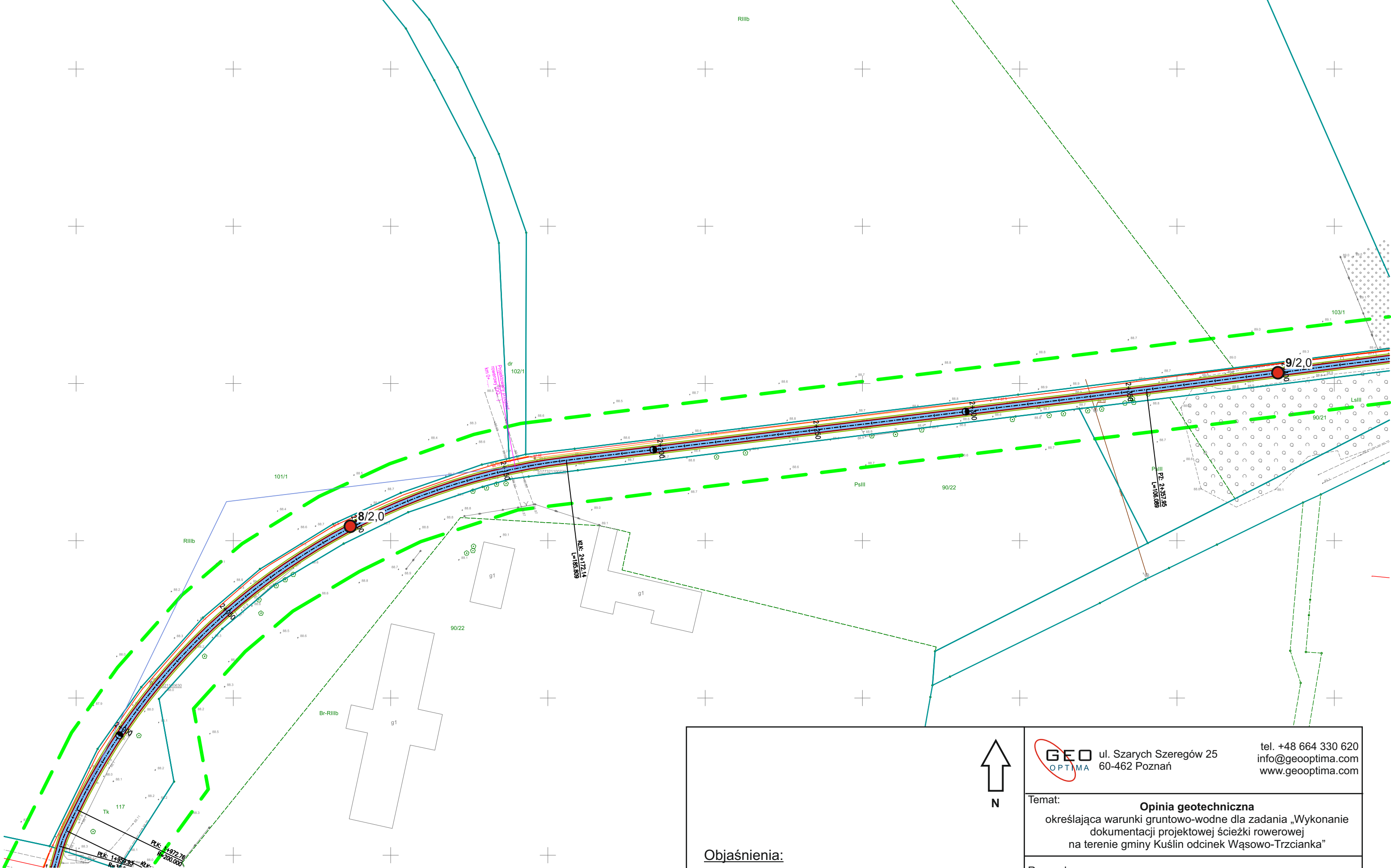
Opracował:

mgr Adrianna Kowalczyk

Poznań, grudzień 2022 r.

**ZAŁĄCZNIK NR 2.4**



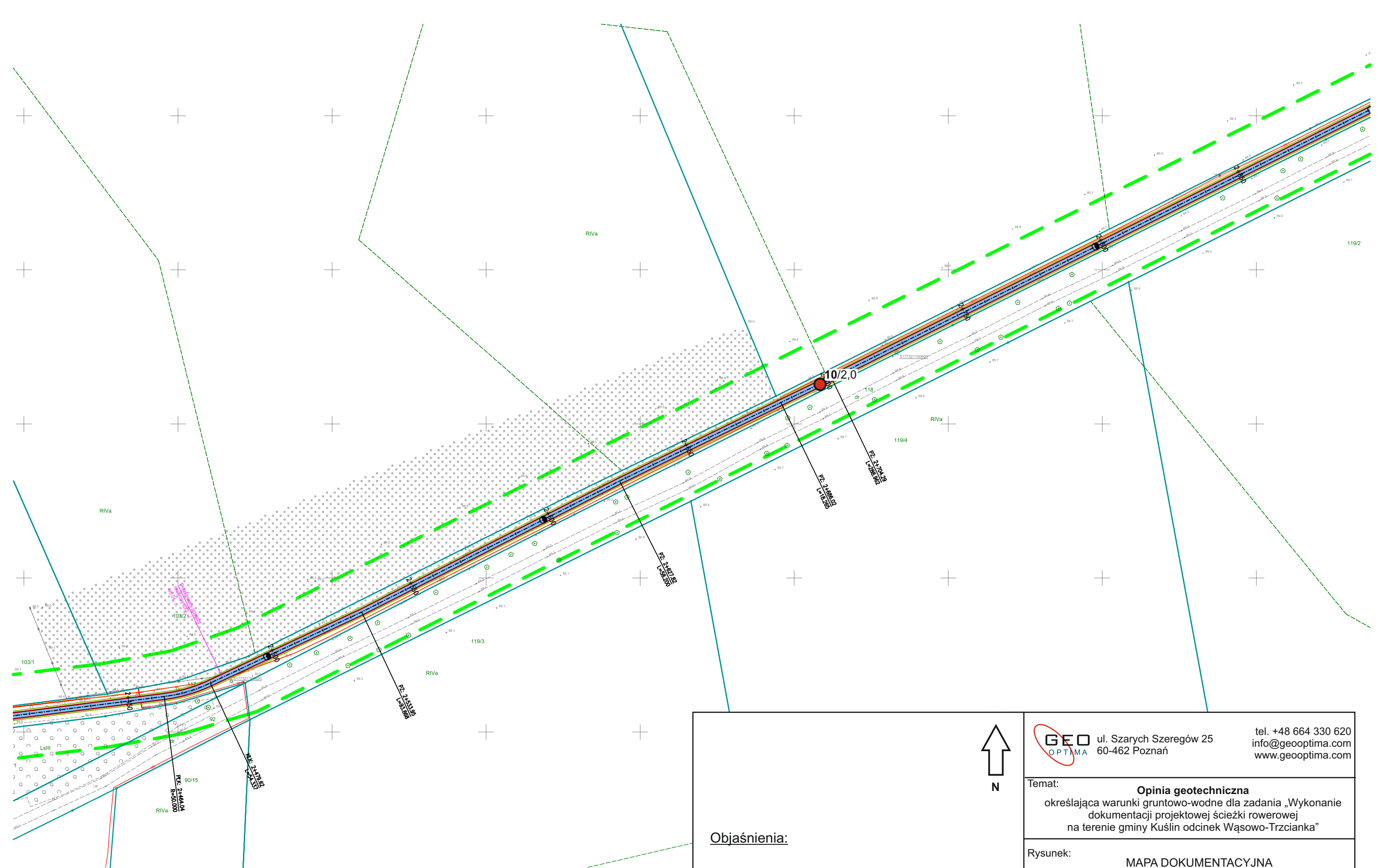


Objaśnienia:

- 1/2,0    Numer otworu geotechnicznego/głębokość otworu [m]
- Lokalizacja wykonanego otworu geotechnicznego
- Lokalizacja sondowania dynamicznego



<div><div><div>GEO</div><div>OPTIMA</div></div><div>ul. Szarych Szeregów 25 60-462 Poznań</div></div> <div>tel. +48 664 330 620 info@geooptima.com www.geooptima.com</div>	
Temat: <div>Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Wąsowo-Trzcianka”</div>	
Rysunek: <div>MAPA DOKUMENTACYJNA</div>	
Opracował: <div>mgr Adrianna Kowalczyk</div>	Poznań, grudzień 2022 r.
ZAŁĄCZNIK NR 2.5	



Objaśnienia:

- 1/2,0    Numer otworu geotechnicznego/głębokość otworu [m]
- Lokalizacja wykonanego otworu geotechnicznego
- Lokalizacja sondowania dynamicznego



ul. Szarych Szeregów 25  
60-462 Poznań

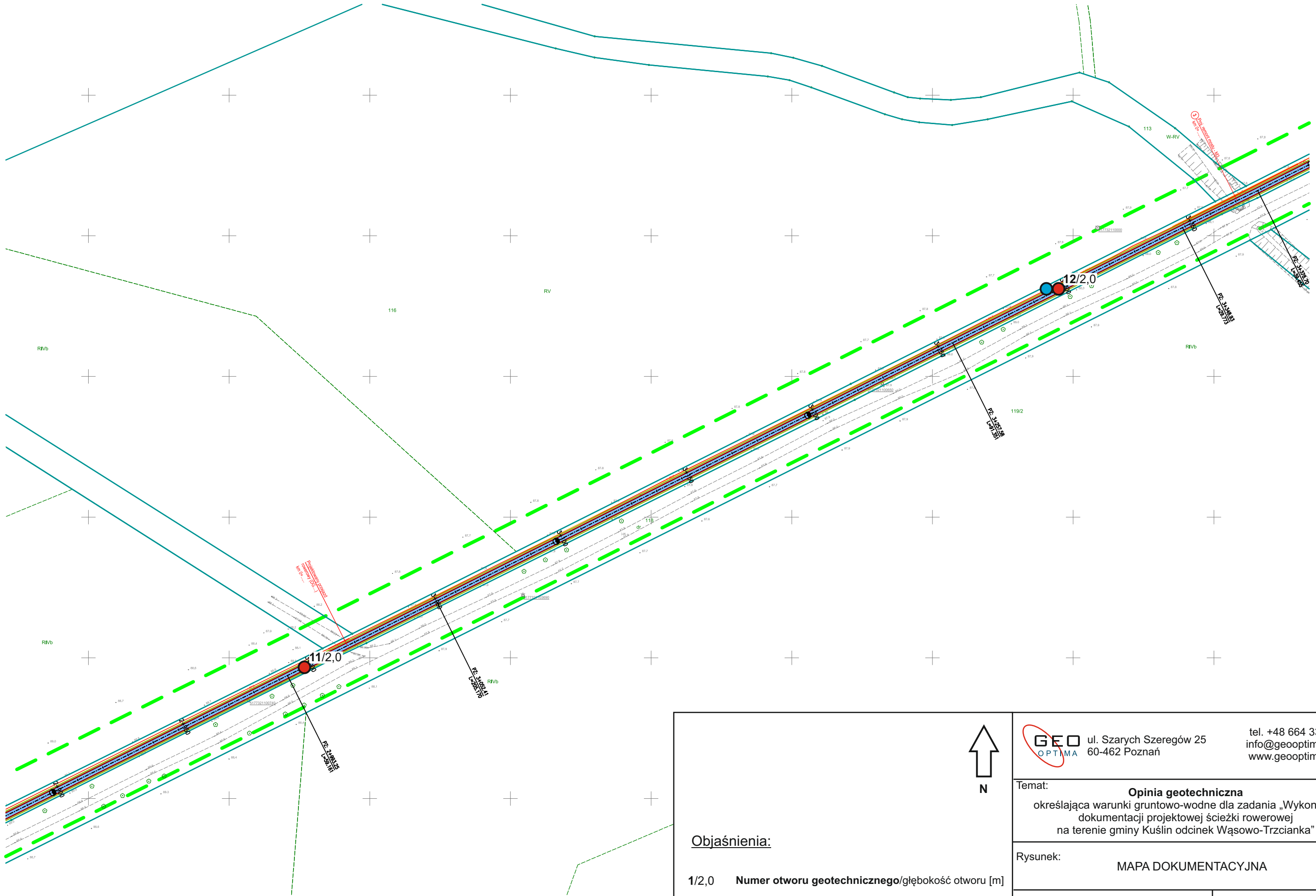
tel. +48 664 330 620  
info@geooptima.com  
www.geooptima.com

Temat: **Opinia geotechniczna**  
określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Wąsowo-Trzcianka”

Rysunek: **MAPA DOKUMENTACYJNA**

Opracował:  
mgr Adrianna Kowalczyk

Poznań, grudzień 2022 r.  
**ZAŁĄCZNIK NR 2.6**

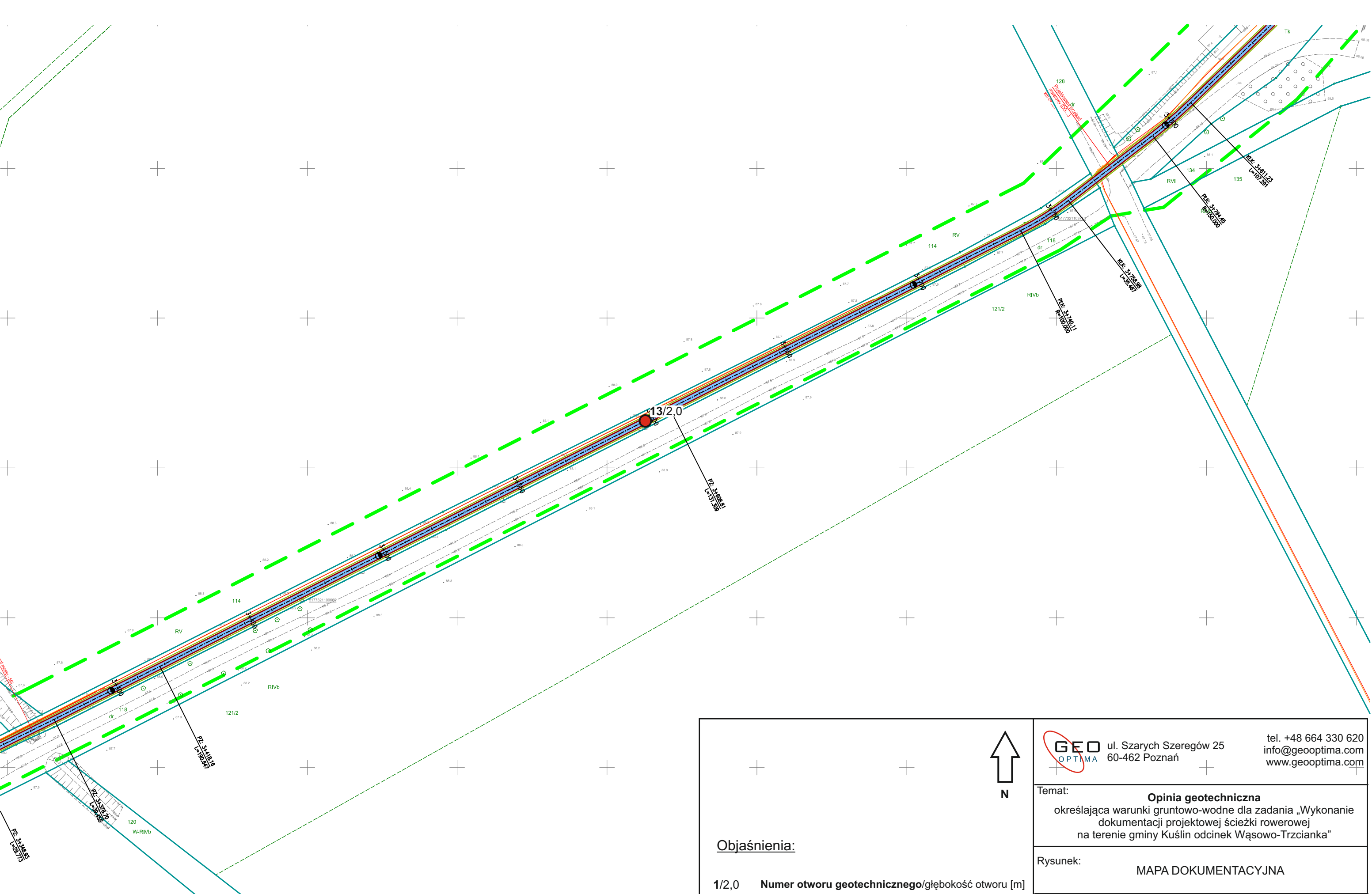


Objaśnienia:

- 1/2,0    Numer otworu geotechnicznego/głębokość otworu [m]
- Lokalizacja wykonanego otworu geotechnicznego
- Lokalizacja sondowania dynamicznego




<div><div><div>GEO</div><div>OPTIMA</div></div><div>ul. Szarych Szeregów 25 60-462 Poznań</div></div> <div>tel. +48 664 330 620 info@geooptima.com www.geooptima.com</div>	
Temat: <div>Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Wąsowo-Trzcianka”</div>	
Rysunek: <div>MAPA DOKUMENTACYJNA</div>	
Opracował: <div>mgr Adrianna Kowalczyk</div>	Poznań, grudzień 2022 r. <div>Załącznik NR 2.7</div>



Objaśnienia:

1/2,0 Numer otworu geotechnicznego/głębokość otworu [m]

 Lokalizacja wykonanego otworu geotechnicznego

● Lokalizacja sondowania dynamicznego



ul. Szarych Szeregów 25  
60-462 Poznań

tel. +48 664 330 620  
info@geooptima.com  
www.geooptima.com

**Temat:**

## Opinia geotechniczna

określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Wąsowo-Trzcianka”

Rysunek:

## MAPA DOKUMENTACYJNA

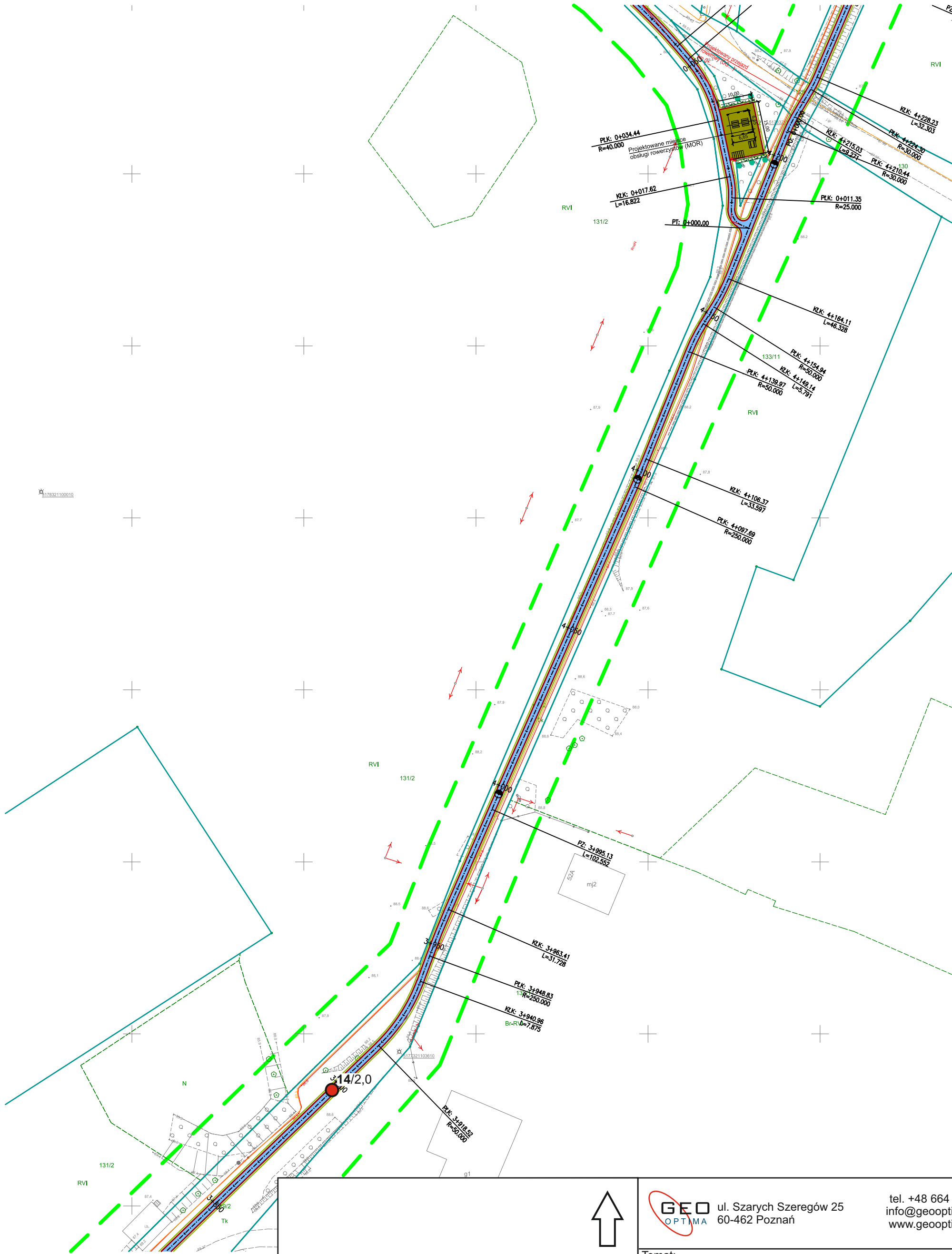
Opracował:

mgr Adrianna Kowalczyk

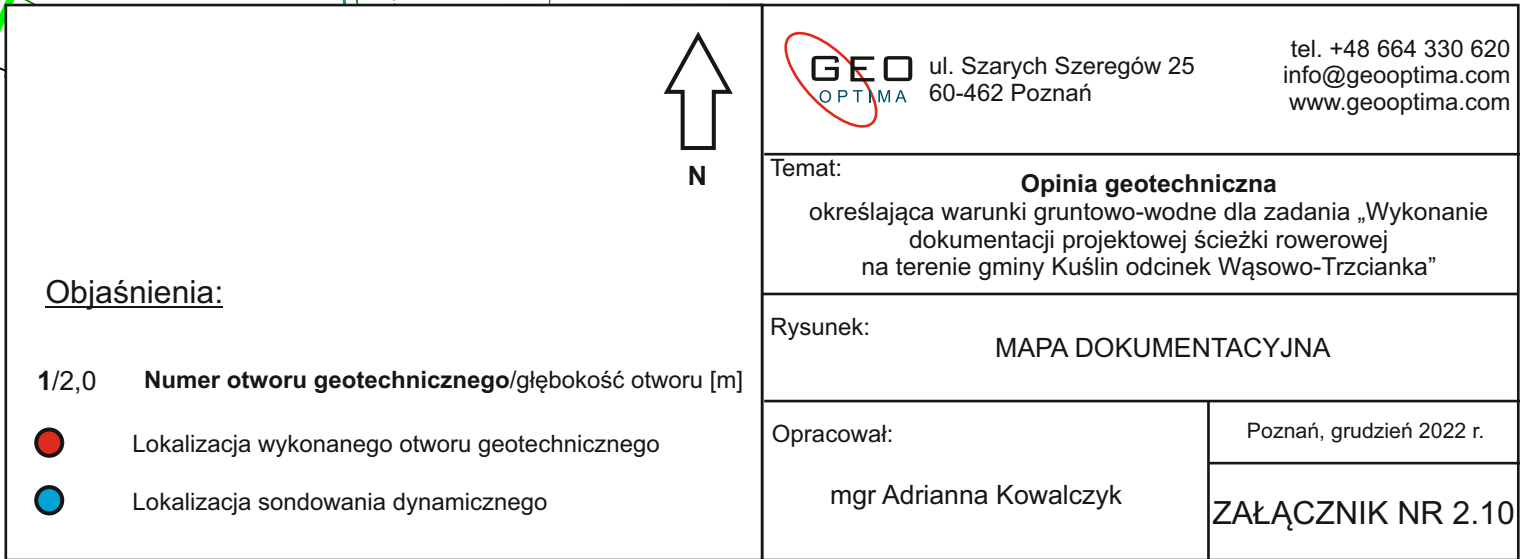
Poznań, grudzień 2022 r.

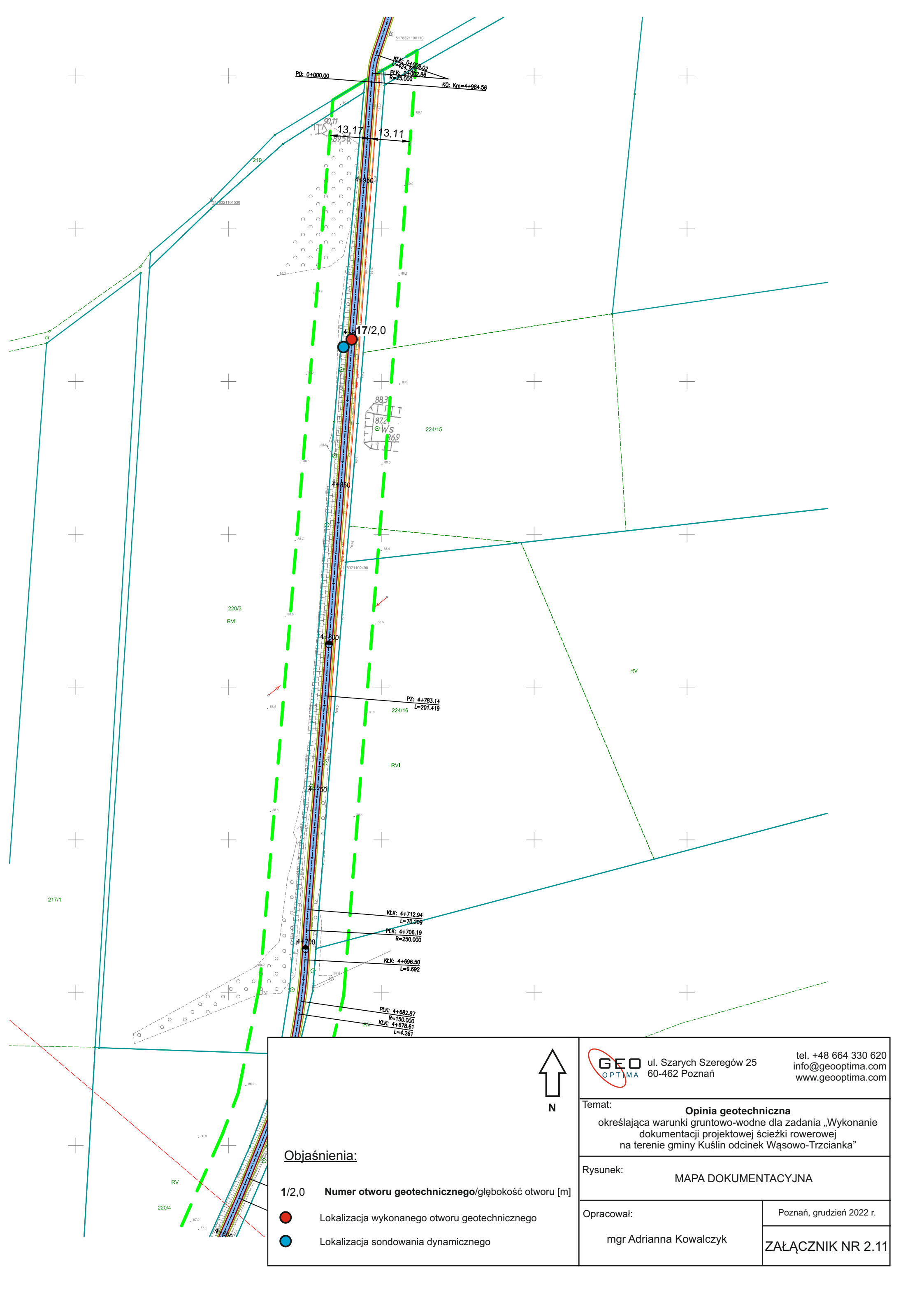
ZAŁĄCZNIK NR 2.8





<div><div></div><div></div></div> <div>Objaśnienia:</div> <div><div>1/2,0</div><div>Numer otworu geotechnicznego/głębokość otworu [m]</div></div> <div><div></div><div>Lokalizacja wykonanego otworu geotechnicznego</div></div> <div><div></div><div>Lokalizacja sondowania dynamicznego</div></div>	<div><div></div><div>N</div></div>	<div><div><div><div></div><div>GEO</div><div>OPTIMA</div></div><div>ul. Szarych Szeregów 25 60-462 Poznań</div></div><div><div>tel. +48 664 330 620 info@geooptima.com www.geooptima.com</div></div></div>
		<div><div>Temat:</div><div>Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Wąsowo-Trzcianka”</div></div> <div><div>Rysunek:</div><div>MAPA DOKUMENTACYJNA</div></div> <div><div>Opracował:</div><div>mgr Adrianna Kowalczyk</div></div> <div><div>Poznań, grudzień 2022 r.</div><div>ZAŁĄCZNIK NR 2.9</div></div>

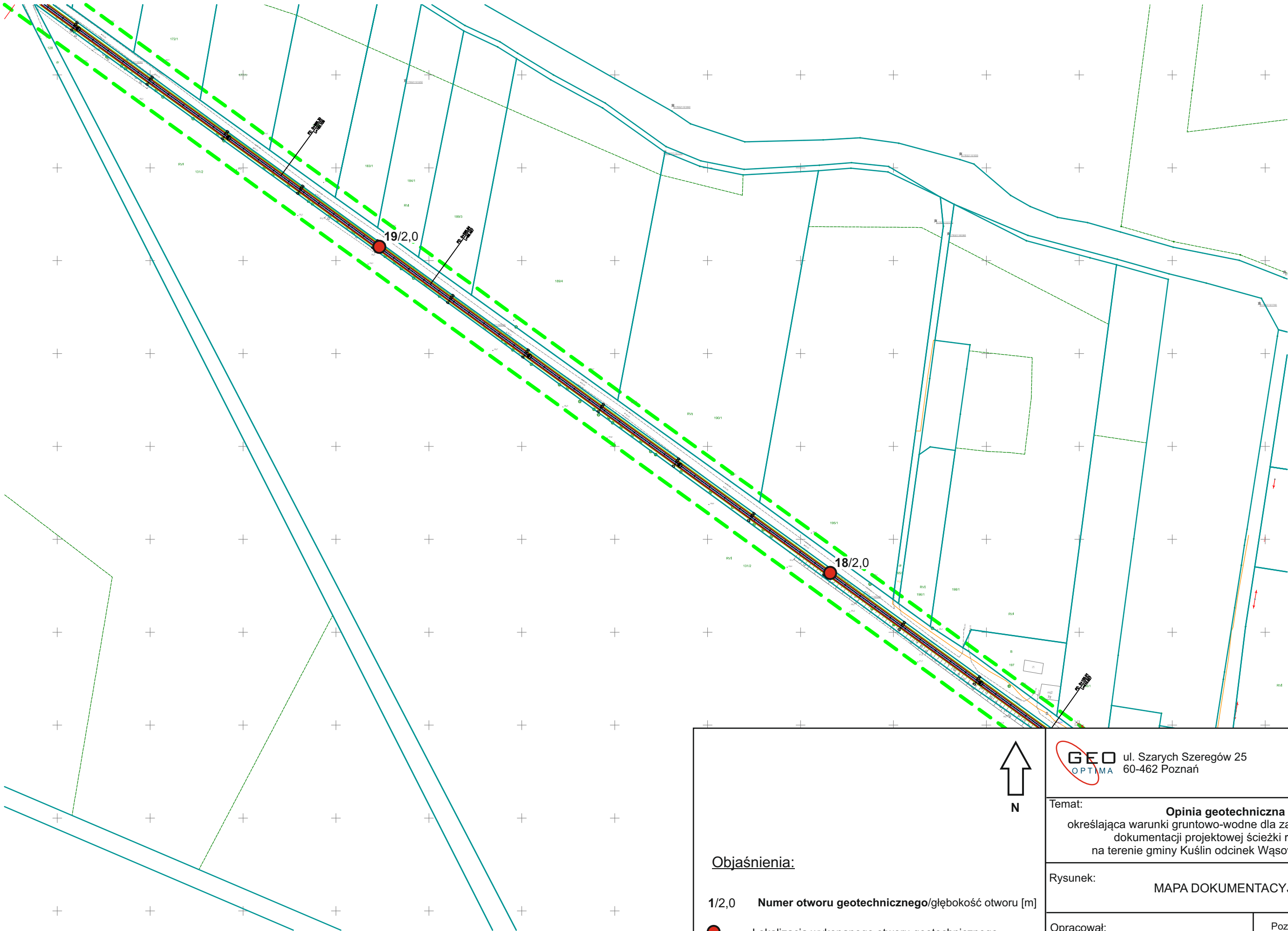




Objaśnienia:

- 1/2,0    Numer otworu geotechnicznego/głębokość otworu [m]
- Lokalizacja wykonanego otworu geotechnicznego
- Lokalizacja sondowania dynamicznego

<div><div><div>GEO</div><div>OPTIMA</div></div><div>ul. Szarych Szeregów 25 60-462 Poznań</div></div> <div>tel. +48 664 330 620 info@geooptima.com www.geooptima.com</div>	
Temat: <div>Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Wąsowo-Trzcianka”</div>	
Rysunek: <div>MAPA DOKUMENTACYJNA</div>	
Opracował: <div>mgr Adrianna Kowalczyk</div>	Poznań, grudzień 2022 r.
ZAŁĄCZNIK NR 2.11	



Objaśnienia:

- 1/2,0    Numer otworu geotechnicznego/głębokość otworu [m]
- Lokalizacja wykonanego otworu geotechnicznego
- Lokalizacja sondowania dynamicznego



**GEO** OPTIMA    ul. Szarych Szeregów 25    tel. +48 664 330 620  
60-462 Poznań    info@geooptima.com  
www.geooptima.com

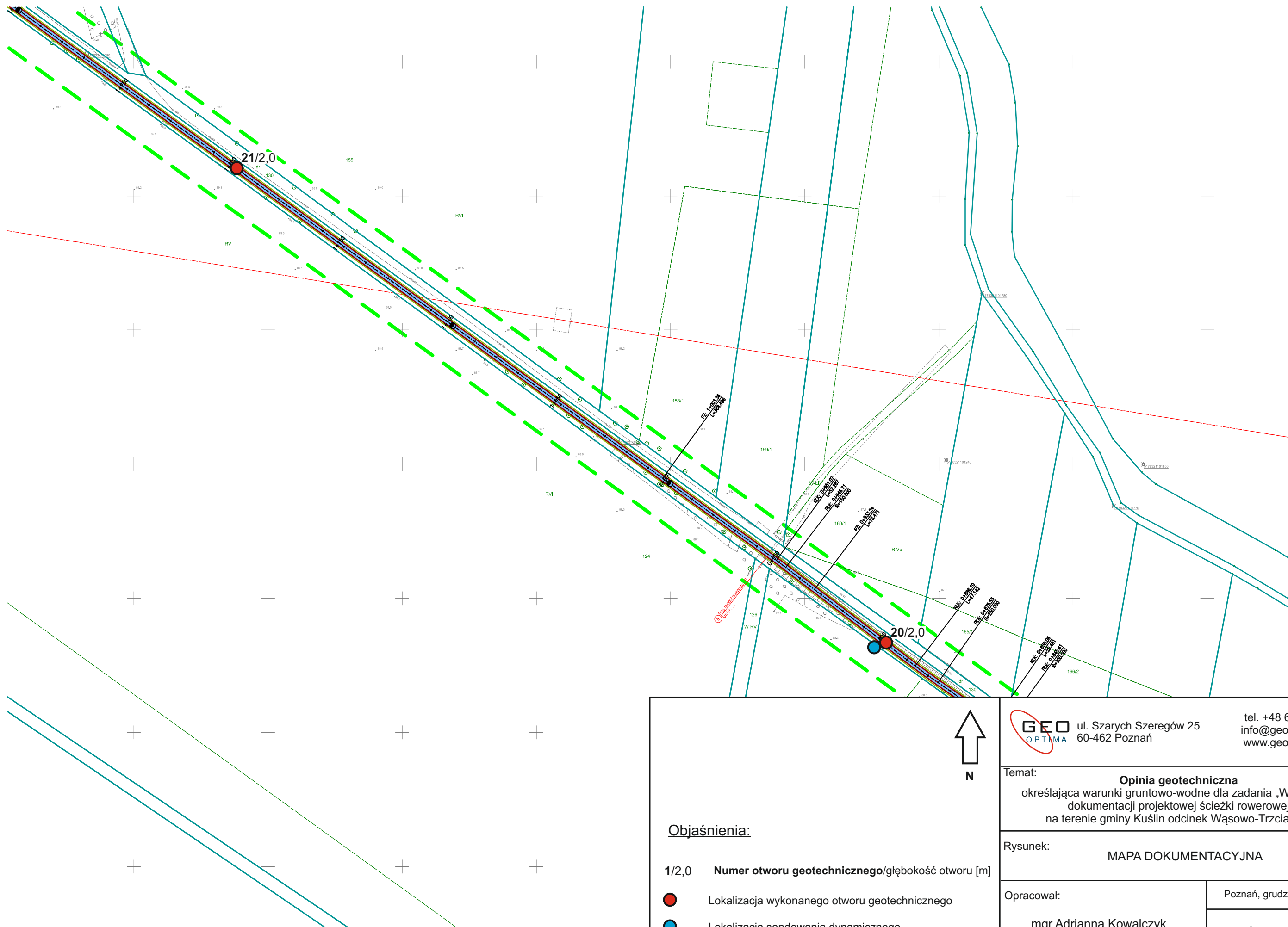
Temat:    **Opinia geotechniczna**  
określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Wąsowo-Trzcianka”

Rysunek:    MAPA DOKUMENTACYJNA

Opracował:  
mgr Adrianna Kowalczyk

Poznań, grudzień 2022 r.  
**ZAŁĄCZNIK NR 2.12**




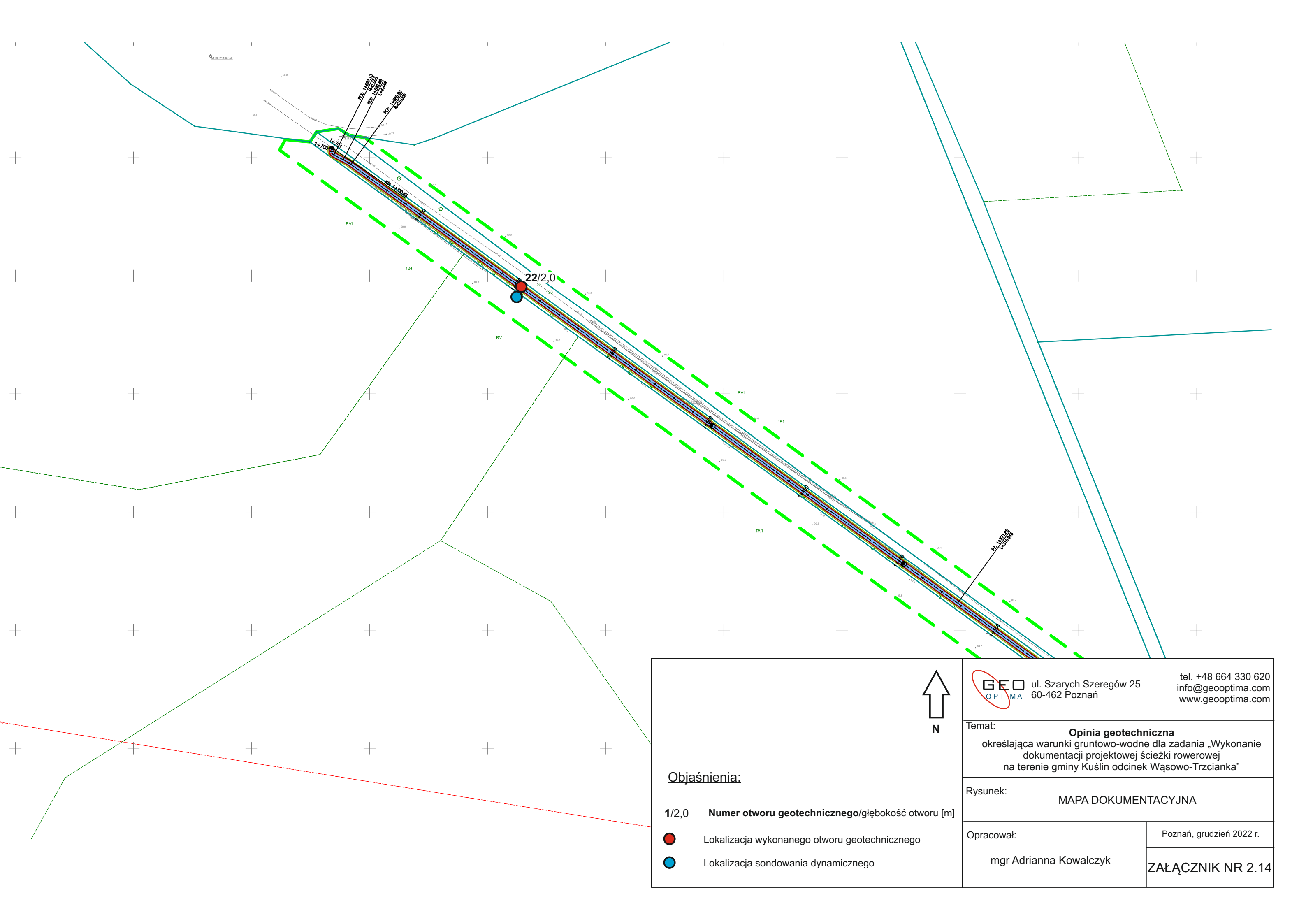


Objaśnienia:



- 1/2,0 Numer otworu geotechnicznego/głębokość otworu [m]
- Lokalizacja wykonanego otworu geotechnicznego
- Lokalizacja sondowania dynamicznego



 ul. Szarych Szeregów 25 60-462 Poznań		tel. +48 664 330 620 info@geooptima.com www.geooptima.com
Temat: <b>Opinia geotechniczna</b> określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Wąsowo-Trzcianka”		
Rysunek: <b>MAPA DOKUMENTACYJNA</b>		
Opracował:  mgr Adrianna Kowalczyk		Poznań, grudzień 2022 r.  <b>ZAŁĄCZNIK NR 2.13</b>



Objaśnienia:

- 1/2,0    Numer otworu geotechnicznego/głębokość otworu [m]**
-  Lokalizacja wykonanego otworu geotechnicznego
  -  Lokalizacja sondowania dynamicznego



ul. Szarych Szeregów 25  
60-462 Poznań

tel. +48 664 330 620  
info@geooptima.com  
www.geooptima.com

**Temat:**  
Określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Wąsowo-Trzcianka”

**Rysunek:**  
MAPA DOKUMENTACYJNA

**Opracował:**  
mgr Adrianna Kowalczyk

Poznań, grudzień 2022 r.

**ZAŁĄCZNIK NR 2.14**

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]				
Ż	Gr	– żwir	gravel		
Żg	clsiGr	– żwir gliniasty	clayey gravel		
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		
Ptr	siSa	– piasek pylasty	silty sand		
Pg	siSa	– piasek gliniasty	slightly clayey sand		
Pp	saSi	– pył piaszczysty	sandy silt		
n	Si	– pył	silt		
Gp	saSi	– glina piaszczysta	clayey sand		
G	clSi	– glina	clayey and sandy silt		
Gπ	saclSi	– glina pylasta	clayey silt		
Gpz	saclSi	– glina piaszczysta zwięzła	sandy clay with silt		
Gz	saSiCl	– glina zwięzła	sandy and silty clay		
Gnp	saclSi	– glina pylasta zwięzła	silty clay with sand		
Ip	saCl	– if piaszczysty	sandy clay		
I	Cl	– if	clay		
In	siCl	– if pylasty	silty clay		
			<b>ORGANICS SOILS:</b>		
<b>GRUNTY ORGANICZNE:</b>					

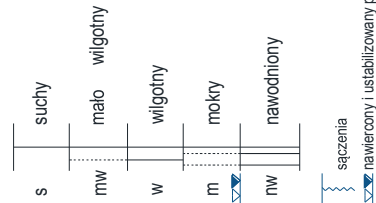
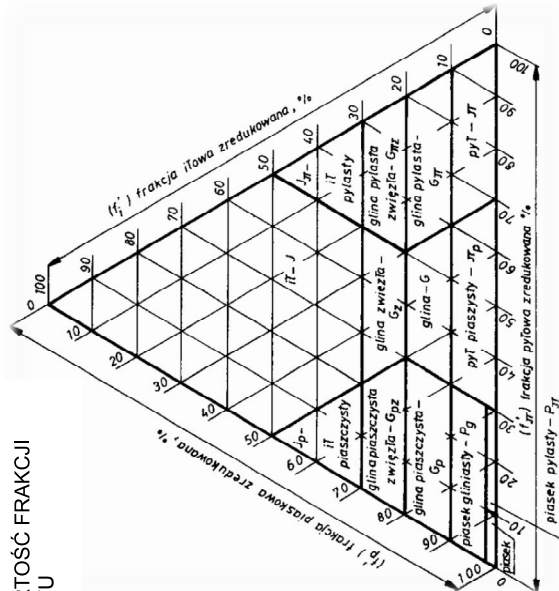
**GRUNTY ORGANICZNE:**

Or	– gleba	humus soil
Or	– humus	humous
Or	– namuł	organic mud
Or	– torf	peat
Or	– torf włóknisty	fibrous peat
Or	– torf psuedowłóknisty	pseudofibrous peat
Or	– torf amorficzny	amorphous peat
Or	– gytia	gyttja
Or	– kreda jeziorna	lake marl
Or	– węgiel kamienny	hard coal
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

## UOGÓLNIONE PARAMETRY GEOTECHNICZNE

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu		Grupa genetyczna (symbol konsolidacji)	Stopień zagęszczenia I <sub>p</sub>	Stopień plastyczności I <sub>L</sub>	Wilgotność gruntu	Wilgotność naturalna w <sub>n</sub>	Gęstość objętościowa ρ	Opór spójności gruntu c <sub>u</sub>	Kąt tarcia wewnętrzznego φ <sub>u</sub>	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M <sub>0</sub>	Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej M	Moduł odkształcenia pierwotnej E <sub>0</sub>
	wg: [P2], [P3]	wg: [P10]					[%]	[t/m <sup>3</sup> ]	[kPa]	[°]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
IA	Mg	nN	grunt słabonośny o zmiennych parametrach odkształceniowo-wytrzymałościowych w przestrzeni i czasie zbudowany głównie z piasków drobnziarnistych, humusu oraz szkła (podglądowy parametr wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> ~0,94)										
IB	-	nB	grunt nośny zbudowany głównie z piasków gliniastych na pograniczu piasków drobnziarnistych z domieszką pyłów										
II	saOr	Nmp/Pd+H	grunt słabonośny										
IIIA1	FSa, siFSa	Pd, Pd+π	-	0,45	-	w	16,0	1,75	-	30,2	56,4	70,4	72,1
IIIA2	FSa	Pd	-	0,51	-	w	16,0	1,75	-	30,5	63,1	78,8	47,1
IIIB1	MSa	Ps	-	0,42	-	w	14,0	1,85	-	32,5	82,2	91,4	69,4
IIIB2	MSa, grMSa	Ps, Ps+Ż	-	0,48	-	w	14,0	1,85	-	32,9	91,4	101,6	77,2
IVA1	siSa	Pg	B	-	0,30	w	16,0	2,10	28,00	16,4	29,3	39,9	22,2
IVA2	siSa, saSi	Pg, Gp	B	-	0,25	w	16,0	2,10	29,73	17,3	32,8	43,7	24,9
IVA3	siSa	Pg	B	-	0,20	w	13,0	2,15	31,54	18,3	36,9	49,2	28,1
IVA4	siSa	Pg	B	-	0,10	w	13,0	2,15	35,48	20,1	48,1	64,1	36,5
IVA5	siSa	Pg	B	-	0,00	w	13,0	2,15	40,00	22,0	65,8	87,7	50,0

Uwagi:



wartość wyznaczona w badaniach terenowych

wartość wyznaczona w oparciu o literaturę techniczną



# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał. Nr: 5.1

## Otwór nr 1

Miejscowo : W sowo-Trzcianka  
Gmina: Ku lin  
Powiat: nowotomyska  
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: cie ka rowerowa  
Zleceńodawca: ARCHIDROG  
Wiercenie: GEOOPTIMA Bartłomiej Boczkowski  
Nadzór geologiczny: mgr K. Borowczyk

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rz dna:

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 02-11-2022

Wiercenie	Gł boko związki wody	Stratygrafia	[m]	Profil litologiczny	Przelot	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Ilo wałczkowa	Stan gruntu	Stopie plastyczno ci	Stopie zag szczenia	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasypy Nasyp	1.0			Nasyp niekontrolowany (Pd+H+ miei), ciemnobr zowy	nN	w					IA
		Czwartorz d Plejstocen	2.0		1.10	Piasek gliniasty, br zowy	Pg	w	0/0	zw	0.00		IVA5
			2.00		2.00								

### Otwór nr 2 Rz dna:

Data: 02-11-2022

		Holocen				Gleba (Pd+H), ciemnobr zowa	Gb	w					
		Czwartorz d Plejstocen	1.0		0.40	Piasek drobny, ciemnobr zowy	Pd	w		szg		0.45	IIIA1
			1.0		0.90	Piasek drobny, br zowy	Pd	w		szg		0.45	IIIA1
			1.30		1.30	Piasek redni, br zowy	Ps	w		szg		0.48	IIIB2
			1.70		1.70	Piasek gliniasty, br zowy	Pg	w	3/2	pl	0.30		IVA1
			2.00		2.00								

### Otwór nr 3 Rz dna:

Data: 03-11-2022

		Holocen				Gleba (Pd+H), ciemnobr zowa	Gb	w					
		Czwartorz d Plejstocen	1.0		0.40	Piasek redni, br zowy	Ps	w		szg		0.42	IIIB1
			1.0		0.70	Piasek gliniasty, br zowy	Pg	w	0/0	zw	0.00		IVA5
			1.50		1.50	Piasek gliniasty, br zowy	Pg	w	1/2	tpl	0.20		IVA3
			1.80		1.80	Piasek gliniasty, br zowy	Pg	w	3/2	pl	0.30		IVA1
			2.00		2.00								





# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał. Nr: 5.3

## Otwór nr 7

Miejscowo : W sowo-Trzcianka  
Gmina: Ku lin  
Powiat: nowotomyska  
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: cie ka rowerowa  
Zleceńodawca: ARCHIDROG  
Wiercenie: GEOOPTIMA Bartłomiej Boczkowski  
Nadzór geologiczny: mgr K. Borowczyk

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rz dna:

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 02-11-2022

Wiercenie	Gł boko zwiększenia wody	Stratygrafia	[m]	Profil litologiczny	Przelot	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Ilo wałczkowa	Stan gruntu	Stopie plastyczno ci	Stopie zag szczenia	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Holocen				Gleba (Pd+H), ciemnobra zowa	Gb	w					
					0.20	Piasek drobny, br zowy z domieszk pyłu	Pd+II	w		szg		0.45	IIIA1
		Czwartorz d Plejstocen	1.0		0.50	Piasek gliniasty, br zowy	Pg	w	0/0	zw	0.00		IVA5
			2.0		1.50	Piasek gliniasty, br zowy	Pg	w	2/1	tpl	0.20		IVA3
			2.00		2.00								

### Otwór nr 8 Rz dna:

Data: 17-11-2022




		Holocen				Gleba (Pd+H), ciemnobra zowa	Gb	w					
					0.20	Piasek drobny, br zowy z domieszk pyłu	Pd+II	w		szg		0.45	IIIA1
		Czwartorz d Plejstocen	1.0		0.50	Piasek gliniasty, br zowy	Pg	w	0/0	zw	0.00		IVA5
			2.0		1.60	Piasek gliniasty, br zowy	Pg	w	1/2	tpl	0.20		IVA3
					1.80	Piasek gliniasty, br zowy	Pg	w	3/2	pl	0.30		IVA1
			2.00		2.00								

### Otwór nr 9 Rz dna:



Data: 17-11-2022

		Holocen				Gleba (Pd+H), ciemnobra zowa	Gb	w					
					0.30	Piasek drobny, br zowy z domieszk pyłu	Pd+II	w		szg		0.45	IIIA1
		Czwartorz d Plejstocen	1.0		0.60	Piasek gliniasty, br zowy	Pg	w	0/0	pzw	0.00		IVA5
			2.0		1.70	Piasek gliniasty, br zowy	Pg	w	1/1	tpl	0.20		IVA3
			2.00		2.00								



		Czwartorz d	Holocen			Gleba (Pd+H), ciemnobr zowa	Gb	w					
			Plejstocen		0.30	Piasek redni, br zowy	Ps	w					
					1.70	Piasek gliniasty, br zowy	Pg	w	3/2	pl	0.30		IVA1
					2.00								



			Nasypy Nasyp			Nasyp niekontrolowany (Pd+H), ciemnobr zowy	nN	w						IA
		Czwartorz d Pleistocen	1.0		1.00	Piasek redni, jasnobr zowy	Ps	w		szg		0.48	IIIB2	
			2.0		2.00									



[illegible]

[illegible]

Miejscowość : Wsowo-Trzcianka  
Gmina: Kuślin  
Powiat: nowotomyski  
Województwo: wielkopolskie

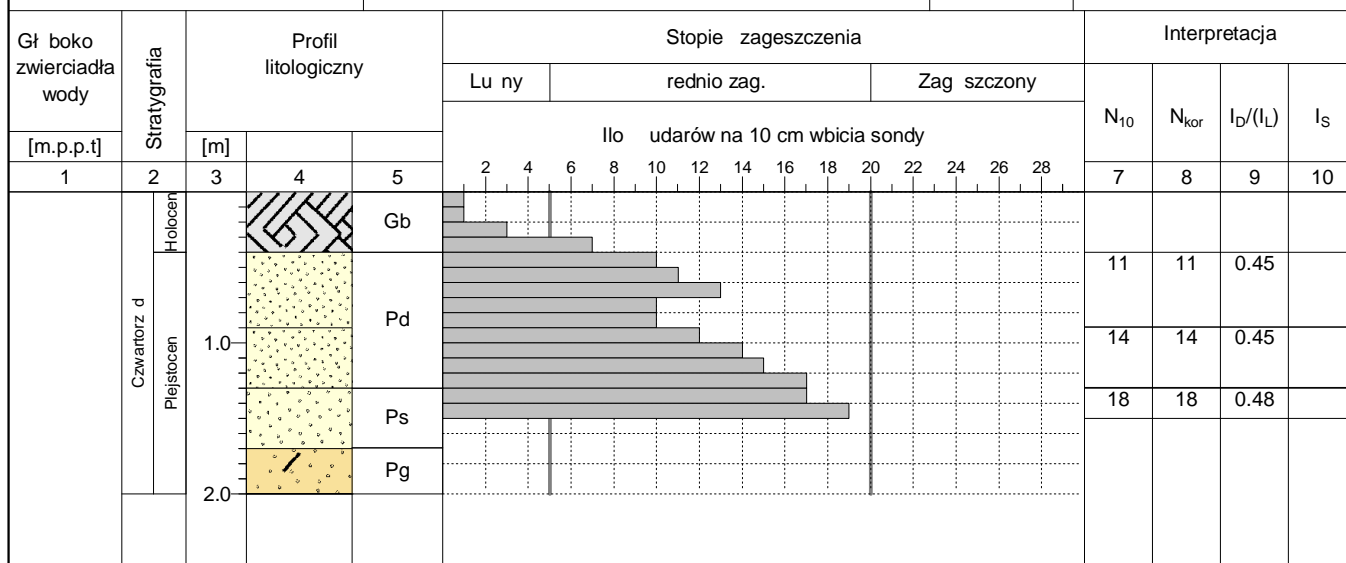
Objekt: cie ka rowerowa  
Zleceniodawca: ARCHIDROG  
Wiercenie: GEOOPTIMA Bartłomiej Boczkowski  
Nadzór geologiczny: mgr K. Borowczyk

Typ sondy: DPL

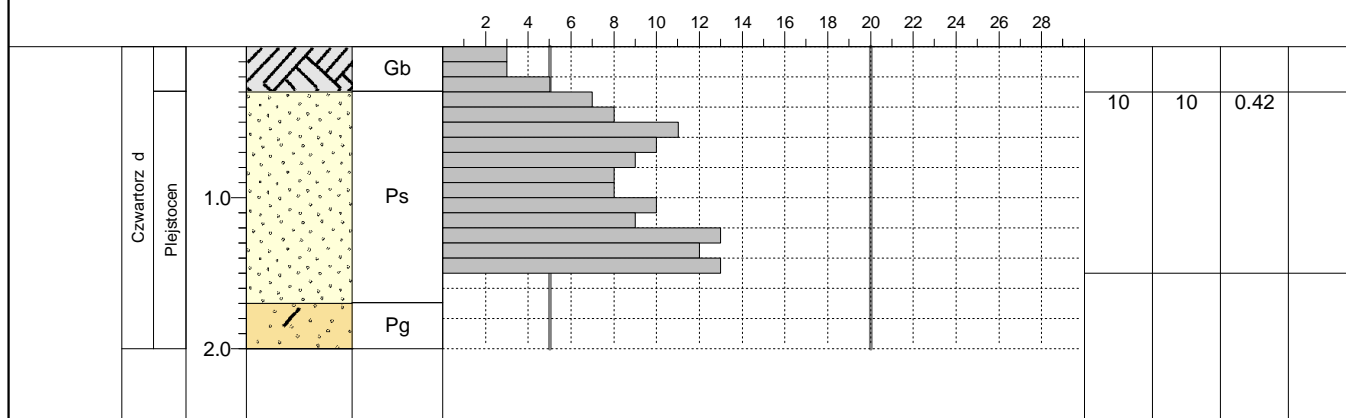
Rz dna:

Skala 1 : 50

Data sondowania: 02-11-2022

**Profil numer 12**   **Rz dna:**

**Data: 17-11-2022**





# KARTA SONDOWANIA DYNAMICZNEGO

Zał.Nr: 6.2

Profil numer 15

Sonda Nr: S3

Miejscowo : W sowo-Trzcianka  
Gmina: Ku lin  
Powiat: nowotomyska  
Województwo: wielkopolskie

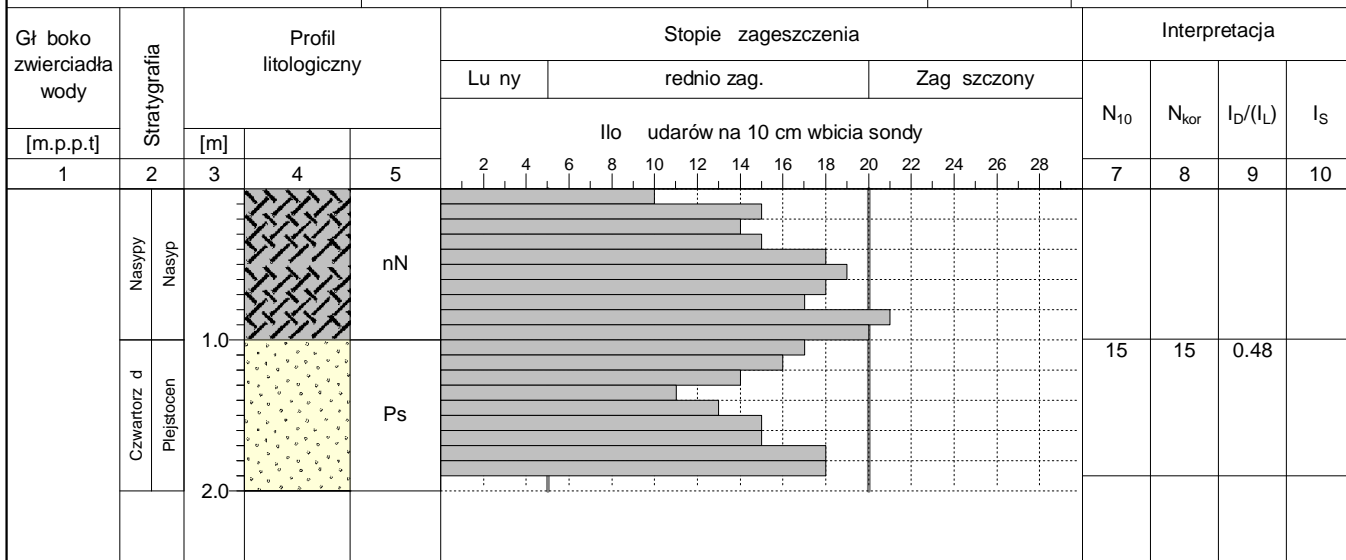
Obiekt: cie ka rowerowa  
Zlecniodawca: ARCHIDROG  
Wiercenie: GEOOPTIMA Bartłomiej Boczkowski  
Nadzór geologiczny: mgr K. Borowczyk

Typ sondy: DPL

Rz dna:

Skala 1 : 50

Data sondowania: 17-11-2022



Profil numer 17 Rz dna:

Data: 17-11-2022

