Geosfera
Kamil Okruta Dariusz Niemczyński S.C.
Geologia Geotechnika Ochrona Środowiska

OPINIA GEOTECHNICZNA

dla potrzeb rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w związku z planowaną odbudową drogi powiatowej nr 3253 D, w miejscowości Radochów, km 0+350 - km 2+350, obręb: Radochów,gmina Lądek Zdrój, powiat kłodzki, województwo dolnośląskie

INWESTOR:

Powiat Kłodzki
ul. Okrzei 1, 57 – 300Kłodzko

ZLECENIODAWCA:

ARTERIA Infrastruktura Drogowa
Sebastian Celary Zbigniew Reguła S.C.
ul. Żwirki i Wigury 1/2, 48-304 Nysa

AUTOR OPRACOWANIA:

mgr Kamil Okruta, upr. VII-1528

Wrocław, lipiec 2025 r.

ul. Grudziądzka 99/6
51 - 165 Wrocław
tel. 603 587 132, tel: 722 114 668
www.geosfera.wroclaw.pl
biuro@geosfera.wroclaw.pl
NIP: 895 206 21 59 REGON: 363133518

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

TEKST:

1. WSTĘP 3

1.1. Podstawa formalno – prawna opracowania 3

1.2. Cel prac 3

1.3. Wykorzystane akty prawne, normy, literatura przedmiotu i opracowania archiwalne 3

2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC 5

2.1. Prace geodezyjne 5

2.2. Prace wiertnicze 5

3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ 6

3.1. Warunki hydrogeologiczne 6

3.2. Warunki gruntowe 6

3.2.1. Warstwy geotechniczne 6

3.2.2. Wartości parametrów fizyko – mechanicznych gruntów 8

4. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA 8

5. PODSUMOWANIE I WNIOSKI 9

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

Załącznik 1	Mapa poglądowa w skali 1 :25 000
Załącznik 2.1 – 2.6	Mapydokumentacyjne w skali 1 : 500
Załącznik 3.1 – 3.6	Karty otworów geotechnicznych w skali 1: 25
Załącznik 4	Tabela charakterystycznych wartości parametrów fizyko – mechanicznych gruntów
Załącznik 5	Objaśnienia znaków i symboli

1. WSTĘP

1.1. Podstawa formalno – prawna opracowania

Opinię geotechniczną sporządzono na zlecenie Projektanta: ARTERIA Infrastruktura Drogowa Sebastian Celary Zbigniew Reguła S.C., z siedzibą przy ul. Żwirki i Wigury 1/2 w Nysie (48-304Nysa). Inwestorem przedsięwzięcia jest Powiat Kłodzki, z siedzibą przy ul. Okrzei 1 w Kłodzku (57-300Kłodzko).

1.2. Cel prac

Celem opracowania jest rozpoznanie gruntowo – wodnych i geotechnicznych warunków realizacji planowanej inwestycji obejmującej odbudowę drogi powiatowej nr 32531 D, km 0+350 - km 2+350 [powódź - wrzesień 2024 r.].

Planowana inwestycja będzie zlokalizowana w województwie dolnośląskim, w powiecie kłodzkim, na terenie gminy Lądek Zdrój, w granicach obrębu ewidencyjnego: Radochów.

Na obecnym etapie prac nie opracowano jeszcze szczegółowych rozwiązań projektowych dotyczących realizacji poszczególnych elementów przedsięwzięcia. Zostaną one określone na podstawie przeprowadzonych i udokumentowanych badań geotechnicznych. Ostateczne decyzje w zakresie sposobu realizacji inwestycji oraz zakresu niezbędnych prac ziemnych podejmie projektant obiektu, w porozumieniu z Inwestorem, po szczegółowej analizie wyników badań.

Zadaniem prowadzonych badań było:

- rozpoznanie warunków gruntowych w podłożu projektowanego przedsięwzięcia;
- ocena przestrzennego przebiegu warstw litologicznych;
- określenie parametrów geotechnicznych gruntów;
- określenie głębokości zalegania nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wód podziemnych;
- podanie wniosków dotyczących realizacji zadania przy panujących warunkach gruntowo – wodnych.

1.3. Wykorzystane akty prawne, normy, literatura przedmiotu i opracowania archiwalne

Przy sporządzeniu opracowania wykorzystano:

Akty prawne:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa o Gospodarki Wodnej z dn. 25 kwietnia 2012 r.ws ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, (Dz. U. 2012, poz. 463);

Normy:

- PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- PN-EN ISO 14688-1: Rozpoznanie i badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczanie i opis;
- PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis. Część 2: Zasady klasyfikowania
- PN-EN 22475-1: Rozpoznanie i badania geotechniczne - Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych - Część 1: Techniczne zasady wykonania;
- PN-EN ISO 22476-2:2005 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe -Część 2: Sondowanie dynamiczne
- Polska Norma PN-88/B-02480: Grunty budowlane. Określenie, symbole, podział i opis gruntów;
- Polska Norma PN-81/B-03020; Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowane;
- Polska Norma PN-B-04452: Geotechnika. Badania polowe;
- Polska Norma PN-88/B-04481: Grunty budowlane. Badania próbek gruntów;
- PN-S-02205: Drogi samochodowe. Roboty ziemne - Wymagania i badania;

Literatura specjalistyczna i opracowania:

- Glazer Z., 1976.: Mechanika gruntów; Wyd. Geologiczne, Warszawa;
- Kondracki J., 2002.: Geografia regionalna Polski; PWN Warszawa;
- Malinowski J., 1993.: Budowa geologiczna Polski, Tom VII, Hydrogeologia, Wydawnictwa geologiczne, Warszawa;
- Pazdro Z., 1990.: Hydrogeologia ogólna. Wyd. Geologiczne Warszawa;
- Pisarczyk S.: 2014.: Gruntoznawstwo inżynierskie. Wydawnictwo Naukowe PWN S.A.. Warszawa;
- Rybak Cz. (red.), Puła O., Sarniak W., 2001.: Fundamentowanie. Projektowanie posadowień. Dolnośląskie Wydawnictwa Edukacyjne, Wrocław;
- Stelmach K. et al., 2017 r.: Geotechnika komunikacyjna. Politechnika Śląska. Gliwice;
- Tarnawski M. (red.), 2020 r.: Badania podłoża budowli. Metody polowe. Wydawnictwo Naukowe PWN S.A.. Warszawa;
- Wierzbicki J. 2010 r.: Ocena prekonsolidacji podłoża metodami in situ w aspekcie jego genezy, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu,
- Wiłun Z. 1987 i 2013 r.: Zarys geotechniki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa;

- Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T., 2011.:Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa.

Mapy:

- Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz902Złoty Stok;
- Mapa hydrogeologiczna Polski – Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika w skali 1 : 50 000, arkusz 902 Złoty Stok.

2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

2.1. Prace geodezyjne

Lokalizacja punktów badawczych została wytyczona w terenie na podstawie pomiarów GPS wg współrzędnych podanych przez Zleceniodawcę, oraz została zweryfikowana na podstawie mapy lokalizacyjnej. Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na mapach dokumentacyjnych stanowiących załącznik nr2 do niniejszego opracowania. Rzędne wysokościowe zostały ustalone na podstawie lokalizacji punktów badawczych naniesionych na mapę i numeryczny model terenu (NMT). Kontrolnie przeprowadzono również niwelację punktów badawczych w odniesieniu do stałych punktów wysokościowych. Dokładność tego typu odniesienia ocenia się na ±0,05 m.

2.2. Prace wiertnicze

Zgodnie z projektem otrzymanym od Zleceniodawcy, zaprojektowano wykonanie 6 otworów geotechnicznych o głębokości 3,0 m p.p.t. każdy. Prace wiertnicze zostały zrealizowane w pełnym zakresie, a łączna długość wykonanych wierceń wyniosła 18,0 mb.

Liczba, rozmieszczenie oraz głębokości punktów badawczych zostały określone przez Zleceniodawcę i stanowiły podstawę do realizacji prac terenowych

Wiercenia wykonano przy użyciu zestawu wiertniczego WSG-W zamontowanego na podwoziu samochodu terenowego. Proces wiercenia prowadzono bez rur osłonowych, przy użyciu świdrów spiralnych o średnicy ø 120 mm. W niektórych z otworów badawczych wykonywano przewiert przez warstwę nawierzchni drogowej z użyciem otwornicy (wiertła koronkowego) – otw. nr O1, O3, O5. W trakcie wykonywania wierceń grunty poddawano bieżącej ocenie makroskopowej, zgodnie z normą PN-EN ISO 14688-1:2006 „Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów". Równocześnie prowadzono ich opis według Polskiej Normy PN-88/B-02480 „Grunty budowlane – Określenie, symbole, podział i opis gruntów". Po zakończeniu prac terenowych wszystkie otwory badawcze zostały zlikwidowane poprzez zasypanie wydobytym urobkiem, z zachowaniem pierwotnego profilu litologicznego. W miejscach przewiercenia nawierzchni drogowej wykonano łatę z masy bitumicznej.

3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

3.1. Warunki hydrogeologiczne

W okresie prowadzonych badań terenowych (lipiec 2025 r.) na analizowanym terenie udokumentowano występowanie wód podziemnych należących do pierwszego, przypowierzchniowego poziomu wodonośnego - w punktach badawczych O2–O6.

Wody gruntowe występowały w obrębie warstwy piaszczysto-żwirowej (pospółki) – osadów rzecznych, przy czym zwierciadło miało charakter swobodny i zostało zaobserwowane na głębokości od 2,2 do 2,9 m p.p.t., co odpowiada przedziałowi rzędnych wysokościowych 395,2–403,1 m n.p.m.

Obserwowany poziom wód podziemnych można określić jako średni lub średnio niski, jednak należy zaznaczyć, że jest to przypowierzchniowy poziom wodonośny, będący w kontakcie hydraulicznym z wodami rzeki Białej Lądeckiej. W związku z tym może on ulegać znaczącym wahaniom uzależnionym od wielkości zasilania opadami jak również zależnym od poziomu wody w rzece. Można przypuszczać, że ulega on sezonowym wahaniom o amplitudzie ok. 1,0-1,5 m. Należy przy tym zaznaczyć, że powyższe rozważania nie obejmują stanów ekstremalnych, takich jak np. powodzie.

Ocenę przepuszczalności podłoża gruntowego przeprowadzono w oparciu o stwierdzone podczas prowadzonego rozpoznania grunty oraz podział przedstawiony w Pazdro (1990Rozpoznane w obrębie badanego terenu utwory gruntowe charakteryzują się następującymi właściwościami filtracyjnymi:

-Pospółki - grunty bardzo dobrze przepuszczalne o współczynniku filtracji **k≥10^{-} m/s**;

- Pospółki gliniaste - grunty słabo przepuszczalne o współczynniku filtracji **k=10^{-6}–10^{-5} m/s**.

3.2. Warunki gruntowe

3.2.1. Warstwy geotechniczne

Warunki gruntowe udokumentowano łącznie w 6 punktach badawczych, do głębokości maksymalnej 3,0 m p.p.t. Badanie było prowadzone wzdłuż istniejącej drogi.

Część otworów zlokalizowano w obrysie jezdni, co umożliwiło określenie konstrukcji nawierzchni drogowej. Pozostałe otwory wykonano na poboczach, gdzie w warstwach przypowierzchniowych rozpoznano grunty antropogeniczne – nasypowe.

Charakterystyki gruntów dokonano zgodnie z normąPN-86/B-02480, w oparciu o wyniki badań terenowych (analizę makroskopową, pomiary penetrometrem tłoczkowym i ścinarką obrotową).Na tej podstawie na przedmiotowym terenie wydzielono trzywarstwy geotechniczne:

Warstwa I:zbudowana z gruntów antropogenicznych, w ramach których wydzielonodwa pakiety geotechniczne reprezentujące odpowiednio nasypy niebudowlane i nasypy budowlane.

- **Pakiet I_A** – nasypy niebudowlane, zlokalizowane są na powierzchni terenu, na poboczu drogi. W skład ww. nasypów wchodziły: gleba, gruz, glina i kamienie. Grubość warstwy była zmienna i wynosiła od ok. 0,3 do 0,6 m. Ze względu na niejednorodny skład, obecność licznych i zróżnicowanych domieszek oraz nieprzewidywalne zachowanie pod wpływem obciążeń budowlanych, grunty te nie powinny być wykorzystywane jako bezpośrednie podłoże budowlane.
- **Pakiet I_B** – nasypy budowlane stanowiące konstrukcję drogową. Wierzchnią warstwę stanowiła mieszanka mineralno-asfaltowa o grubości 7-10 cm, podścielona warstwą podbudowy zbudowanej z tłucznia o uziarnieniu 0-31,5 mm, o grubości 20 cm (otw. nr O1), kruszywa, o grubości 15 cm (otw. O3) lub kamienia łamanego, zalegającego do głębokości 0,29 m p.p.t. (otw. nr 5).

Warstwa II: warstwa gruntów spoistych, wykształconych w postaci glin deluwialnych–pospółek gliniastych, została udokumentowana w otworach badawczych nr O1, O2, O3, O4. Zalegają one bezpośrednio poniżej nasypów, tworząc warstwę o miąższości wahającej się 0,5 do 1,7 m. Zgodnie z klasyfikacją zawartą w normie PN-B-03020:1981, grunty te zakwalifikowano do grupy konsolidacji „inne grunty spoiste nieskonsolidowane" (symbol „C"). Grunty te występują w stanie twardoplastycznym, przy stopniu plastyczności **I_L=0,10**.
Grunty warstwy II charakteryzują się korzystnymi właściwościami geotechnicznymi i mogą zostać wykorzystane jako podłoże budowlane, szczególnie dla obiektów o niewielkich obciążeniach.
Należy jednak podkreślić, że wszystkie utwory tej warstwy mają charakter gruntów wątpliwych pod kątem wysadzinowych, co oznacza ich wrażliwość na zmiany wilgotności i naruszenie struktury naturalnej. Zwiększenie wilgotności, zwłaszcza przy jednoczesnym oddziaływaniu drgań (np. od pracy ciężkiego sprzętu budowlanego), może prowadzić do uplastycznienia gruntu oraz pogorszenia jego parametrów nośnych.
Warstwa III: warstwa gruntów rodzimych, mineralnych, niespoistych, wykształconych w postaci pospółek, z domieszką kamieni, o genezie rzecznej (fluwialnej, aluwialnej).Grunty te występują w stanie średnio zagęszczonym, przy średniej wartości stopnia zagęszczenia I_D = 0,50. Grunty te nawiercono we wszystkich otworach badawczych – poniżej nasypów lub warstw gruntów spoistych.
Grunty niespoiste warstwy III cechują się bardzo dobrymi parametrami geotechnicznymi, niską odkształcalnością i wysoką nośnością, zatem można je uznać za korzystne podłoże budowlane.

Właściwości fizyczno – mechaniczne gruntów podano w tabelarycznym zestawieniu w załączniku nr 4.

3.2.2. Wartości parametrów fizyko – mechanicznych gruntów

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych gruntów zakwalifikowanych do wydzielonych warstw geotechnicznych określono na podstawie zależności korelacyjnych zawartych w normie PN-81/B-03020 *„Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”*. Za parametr wiodący przyjęto dla gruntów spoistych stopień plastyczności oraz wilgotność naturalną, a dla gruntów niespoistych stopień zagęszczenia. Na podstawie uśrednionych wartości stopnia plastyczności I_L (grunty spoiste)lub stopnia zagęszczenia I_D (grunty niespoiste),określono gęstość objętościową gruntu, kąt tarcia wewnętrznego i spójność w odniesieniu do naprężeń całkowitych oraz edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej i wtórnej. Wszystkie wartości uśrednionych, charakterystycznych parametrów fizyko-mechanicznych w oparciu o normę PN-81/B-03020 przedstawiono tabelarycznie w załączniku nr 4. Przeprowadzone badania pozwoliły wydzielić dwie warstwy geotechniczne, które obejmują: grunty antropogeniczne nasypowe oraz grunty rodzime mineralne spoiste i niespoiste. W obrębie tych warstw, ze względu na zróżnicowane właściwości fizyko-mechaniczne wydzielono ponadto pakiety geotechniczne. Poniżej w tabeli przedstawiono oznaczenia wydzielonych warstw i pakietów.

Tabela 1. Oznaczenia wydzielonych warstw geotechnicznych

Typ gruntu budowlanego	Numer warstwy	Opis rodzaju gruntu	Stan gruntu (wg normy PN-86/B-02480)	Nr warstwy / pakietu - stopień/ plastyczności/ zagęszczenia	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480
Antropogeniczne	I	Nasypy niebudowlane	-	IA	*Nn*
		Nasypy budowlane	-	IB	*NB*
Rodzime, mineralne, drobnoziarniste, spoiste, grupa konsolidacji „C” – inne grunty spoiste nieskonsolidowane;	II	Pospółki gliniaste	Twardoplastyczny	II – IL = 0,10	*Pog*
Rodzime, mineralne, gruboziarniste, niespoiste	III	Pospółki,	Średnio zagęszczony	III – ID = 0,50	*Po*

4. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

Na obecnym etapie prac nie opracowano szczegółowych założeń projektowych odnośnie realizacji przedmiotowej inwestycji, w szczególności odnośnie konstrukcji drogowej oraz konstrukcji obiektów towarzyszących.

W związku z tym, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r., ws ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463), proponuje się zakwalifikować do I kategorii geotechnicznej przy prostych warunkach gruntowych, ze względu na rozpowszechnione występowanie nośnych utworów spoistych w stanie twardoplastycznym

zaliczonych do grupy nośności G2 (warstwa II) oraz gruntów niespoistych w stanie średnio zagęszczonym (warstwa III, grupa nośności G1), a także ze względu na niewielką złożoność konstrukcyjną planowanego obiektu.

Na obecnym etapie prac nie ma ostatecznych rozwiązań projektowych, co do sposobu i głębokości posadowienia obiektów. W związku z tym zgodnie z §4, ust. 4 ww. rozporządzenia Kategorię geotechniczną całego obiektu budowlanego lub jego poszczególnych części ostatecznie określa projektant obiektu budowlanego na podstawie badań geotechnicznych gruntu.

Przedmiotową opinię geotechniczną wykonano zgodnie z zapisami zawartymi w §7, ust. 2. Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r., w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

5. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

- Prace badawcze wykonano wzdłuż drogi w miejscowości Radochów, w granicach obrębu ewidencyjnego: Radochów, na terenie gminy Lądek Zdrój, w powiecie kłodzkim.
- W wykonanym opracowaniu opisano metodykę polowych badań gruntów, ich wyniki i interpretację. Określono model geologiczny podłoża na obszarze objętym Inwestycją oraz zestawiono wyprowadzone i charakterystyczne wartości danych geotechnicznych dla każdej warstwy geotechnicznej.
- Na badanym terenie wykonano wiercenia małośrednicowe w 6 punktach badawczych, o łącznym metrażu 18,0mb.
- W podłożu budowlanym przedmiotowego terenu rozpoznano grunty antropogeniczne oraz spoiste i niespoiste grunty rodzime. Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

  Warstwa I: zbudowana z gruntów antropogenicznych, w ramach których wydzielono dwa pakiety geotechniczne reprezentujące odpowiednio nasypy niebudowlane i nasypy budowlane.

  - **Pakiet I_A** – nasypy niebudowlane, zlokalizowane są na powierzchni terenu, na poboczu drogi.W skład ww. nasypów wchodziły: gleba, gruz, glina i kamienie. Grubość warstwy była zmienna i wynosiła od ok. 0,3 do 0,6 m.Ze względu na niejednorodny skład, obecność licznych i zróżnicowanych domieszek oraz nieprzewidywalne zachowanie pod wpływem obciążeń budowlanych, grunty te nie powinny być wykorzystywane jako bezpośrednie podłoże budowlane.
  - **Pakiet I_B** – nasypy budowlane stanowiące konstrukcję drogową. Wierzchnią warstwę stanowiła mieszanka mineralno-asfaltowa o grubości 7-10 cm, podścielona warstwą podbudowy zbudowanej z tłucznia o uziarnieniu 0-31,5 mm, o grubości 20 cm (otw. nr O1), kruszywa, o grubości 15 cm (otw. O3) lub kamienia łamanego, zalegającego do głębokości 0,29 m p.p.t. (otw. nr 5).

Warstwa II:warstwa gruntów spoistych, wykształconych w postaci glin deluwialnych– pospółek gliniastych, została udokumentowana w otworach badawczych nr O1, O2, O3, O4. Zalegają one bezpośrednio poniżej nasypów, tworząc warstwę o miąższości wahającej się 0,5 do 1,7 m. Zgodnie z klasyfikacją zawartą w normie PN-B-03020:1981, grunty te zakwalifikowano do grupy konsolidacji „inne grunty spoiste nieskonsolidowane" (symbol „C"). Grunty te występują w stanie twardoplastycznym, przy stopniu plastyczności $\mathbf{I_L=0,10}$.

Grunty warstwy II charakteryzują się korzystnymi właściwościami geotechnicznymi i mogą zostać wykorzystane jako podłoże budowlane, szczególnie dla obiektów o niewielkich obciążeniach.

Należy jednak podkreślić, że wszystkie utwory tej warstwy mają charakter gruntów wysadzinowych, co oznacza ich wrażliwość na zmiany wilgotności i naruszenie struktury naturalnej. Zwiększenie wilgotności, zwłaszcza przy jednoczesnym oddziaływaniu drgań (np. od pracy ciężkiego sprzętu budowlanego), może prowadzić do uplastycznienia gruntu oraz pogorszenia jego parametrów nośnych.

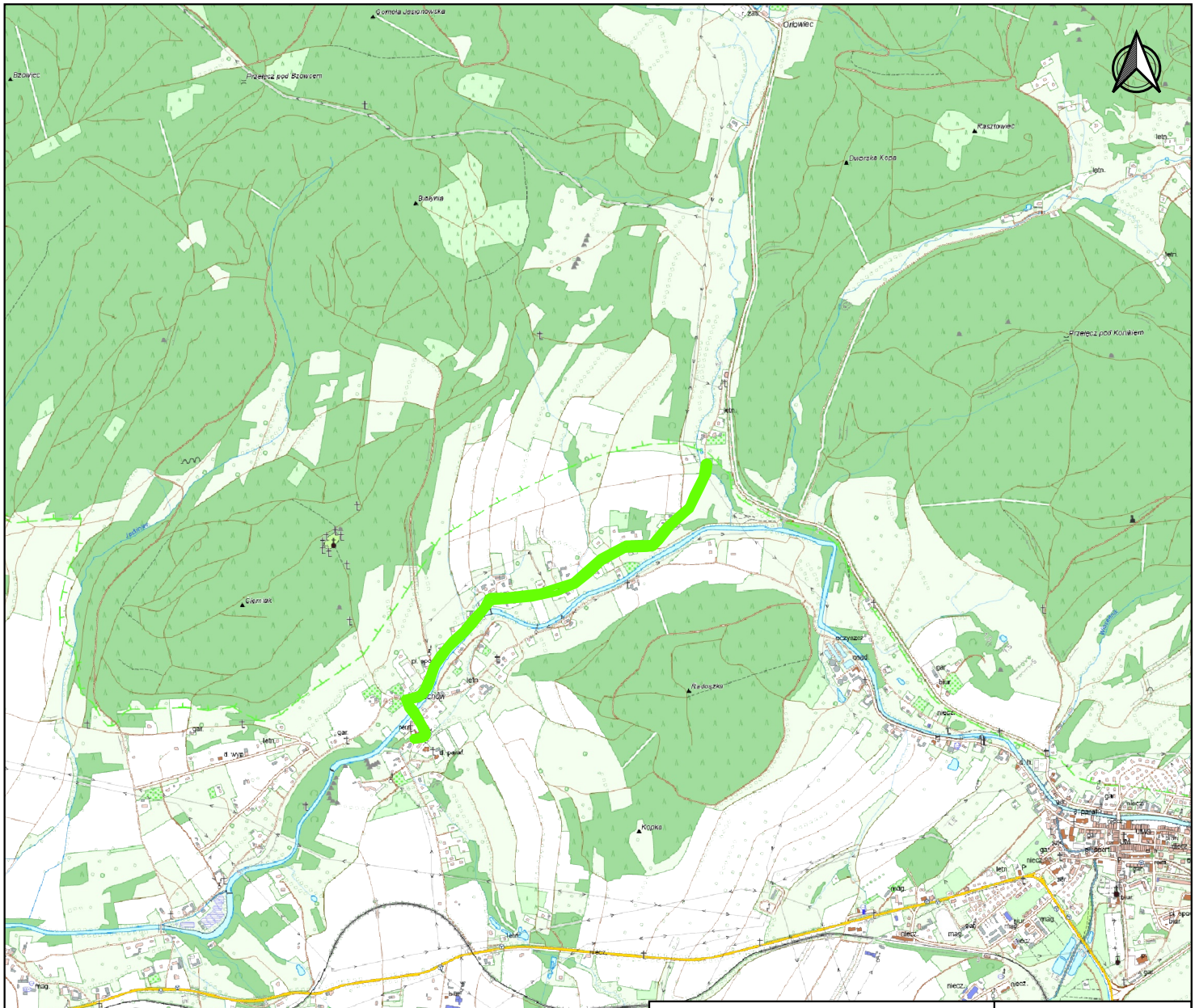
Grunty tej warstwy zakwalifikowano do grupy gruntów wątpliwych G2, stanie twardoplastycznym. Cechują się one dobrą przydatnością do celów budowlanych.

Warstwa III:warstwa gruntów rodzimych, mineralnych, niespoistych, wykształconych w postaci pospółek, z domieszką kamieni, o genezie rzecznej (fluwialnej, aluwialnej).Grunty te występują w stanie średnio zagęszczonym, przy średniej wartości stopnia zagęszczenia $\mathbf{I_D = 0,50}$. Grunty te nawiercono we wszystkich otworach badawczych – poniżej nasypów lub warstw gruntów spoistych.

Pospółki warstwy III zakwalifikowano jako niewysadzinowe G1, które posiadają korzystne parametry geotechniczne i charakteryzują się dobrą nośnością oraz niską odkształcalnością,, zatem można je uznać za korzystne podłoże budowlane.

- Wody gruntowe występowały w obrębie warstwy piaszczysto-żwirowej (pospółki) – osadów rzecznych, przy czym zwierciadło miało charakter swobodny i zostało zaobserwowane na głębokości od 2,2 do 2,9 m p.p.t., co odpowiada przedziałowi rzędnych wysokościowych 395,2–403,1 m n.p.m.
- Podane wartości parametrów I_L oraz I_D charakteryzujące stan podłoża są wartościami uśrednionymi dla danej wydzielonej warstwy geotechnicznej.
- O końcowej przydatności gruntów i sposobie posadowienia obiektu ostatecznie zadecyduje konstruktor po dokonaniu obliczeń statycznych.
- Kwalifikację poszczególnych wydzieleń litologicznych do grup nośności przeprowadzono zgodnie z *Katalogiem Przebudów i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych (KPRNPP-2013) oraz z Katalogiem Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych (2013) opracowanych przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad.*

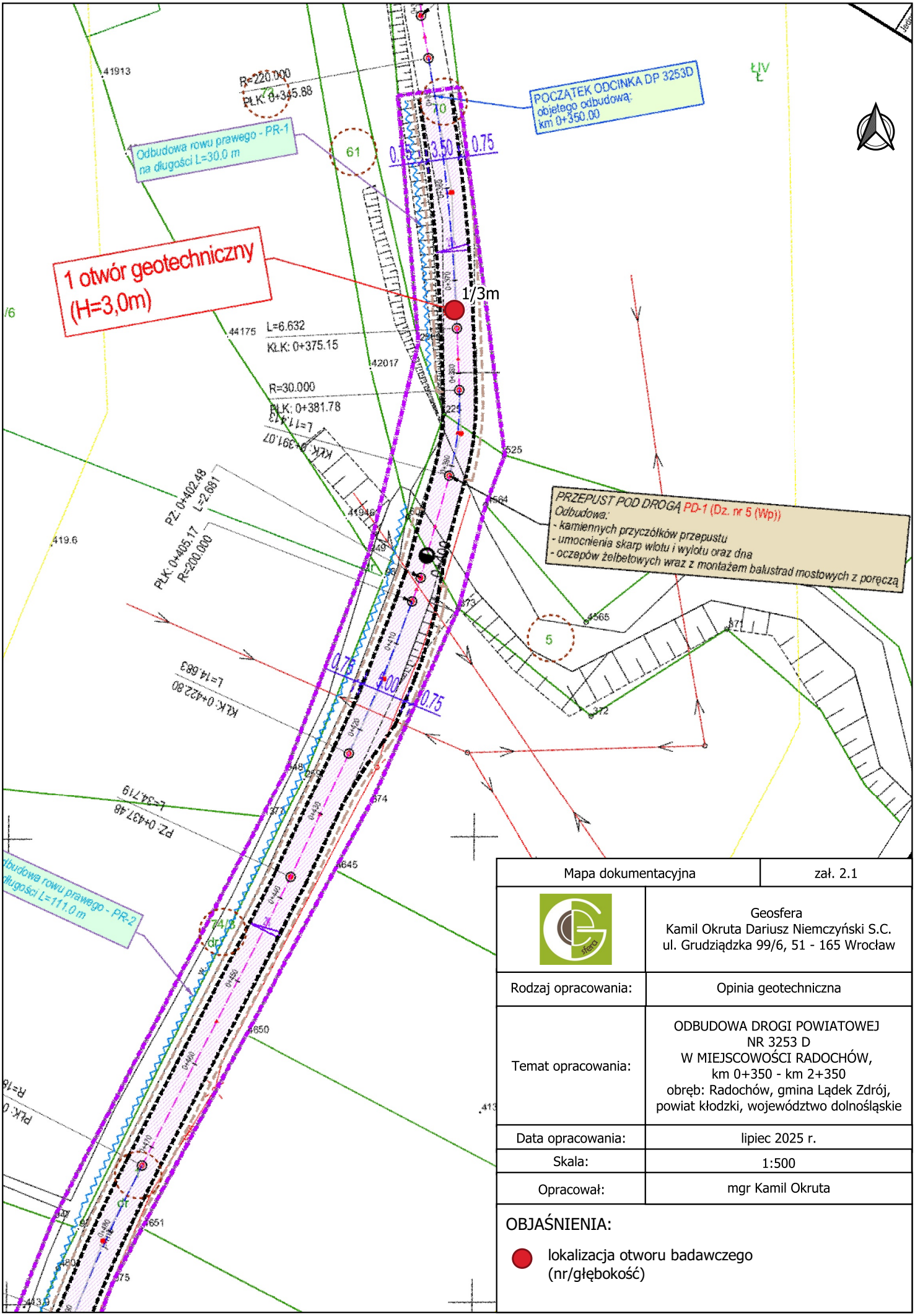
- **Uwagi i zalecenia:**
    - Należy zwrócić szczególną uwagę na występujące na terenie inwestycji grunty wątpliwe G2 (warstwa II) – mogą one ulegać pęcznieniu pod wpływem zawilgocenia oraz zamrozu;
    - Przeprowadzone badania podłoża gruntowego mają charakter punktowy i nie oddają ostatecznego i rzeczywistego charakteru zalegania i zasięgu poszczególnych warstw gruntów. Szczególną uwagę należy zwrócić na odległości pomiędzy wyznaczonymi otworami badawczymi. Znaczne odległości pomiędzy otworami utrudniają interpolację warunków gruntowych pomiędzy poszczególnymi punktami badawczymi.
    - Strefa przemarzania w rejonie inwestycji wynosi 0,8 m (wg PN-B/81-03020);



Mapa przeglądowa	zał. 1.
	Geosfera Kamil Okruta Dariusz Niemczyński S.C. ul. Grudziądzka 99/6, 51 - 165 Wrocław
Rodzaj opracowania:	Opinia geotechniczna
Temat opracowania:	ODBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 3253 D W MIEJSCOWOŚCI RADOCHÓW, km 0+350 - km 2+350 obręb: Radochów, gmina Lądek Zdrój, powiat kłodzki, województwo dolnośląskie
Data opracowania:	lipiec 2025 r.
Skala:	1:25000
Opracował:	mgr Kamil Okruta

OBJAŚNIENIA:

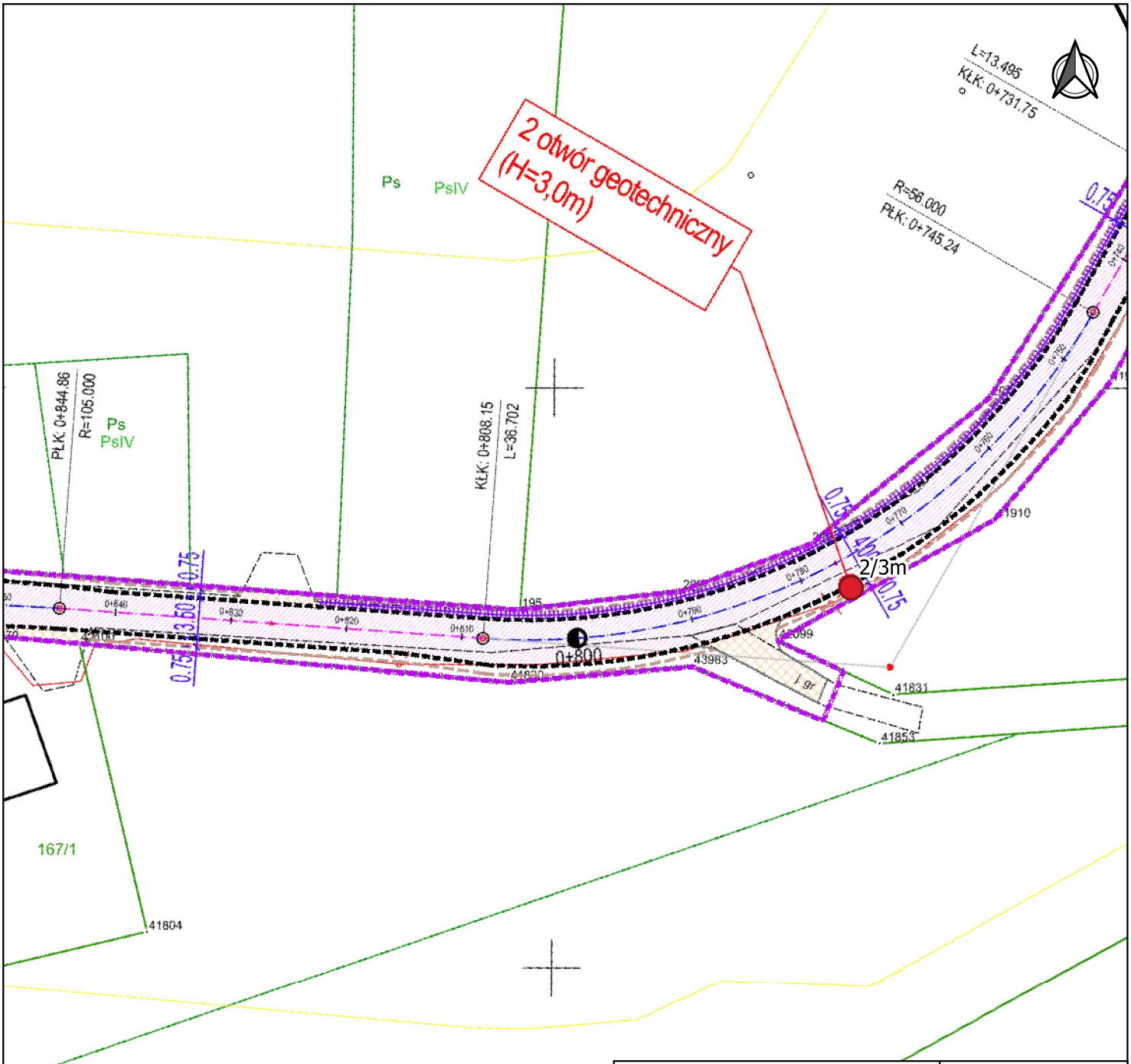
obszar inwestycji



Mapa dokumentacyjna	zał. 2.1
	Geosfera Kamil Okruta Dariusz Niemczyński S.C. ul. Grudziądzka 99/6, 51 - 165 Wrocław
Rodzaj opracowania:	Opinia geotechniczna
Temat opracowania:	ODBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 3253 D W MIEJSCOWOŚCI RADOCHÓW, km 0+350 - km 2+350 obręb: Radochów, gmina Lądek Zdrój, powiat kłodzki, województwo dolnośląskie
Data opracowania:	lipiec 2025 r.
Skala:	1:500
Opracował:	mgr Kamil Okruta

OBJAŚNIENIA:

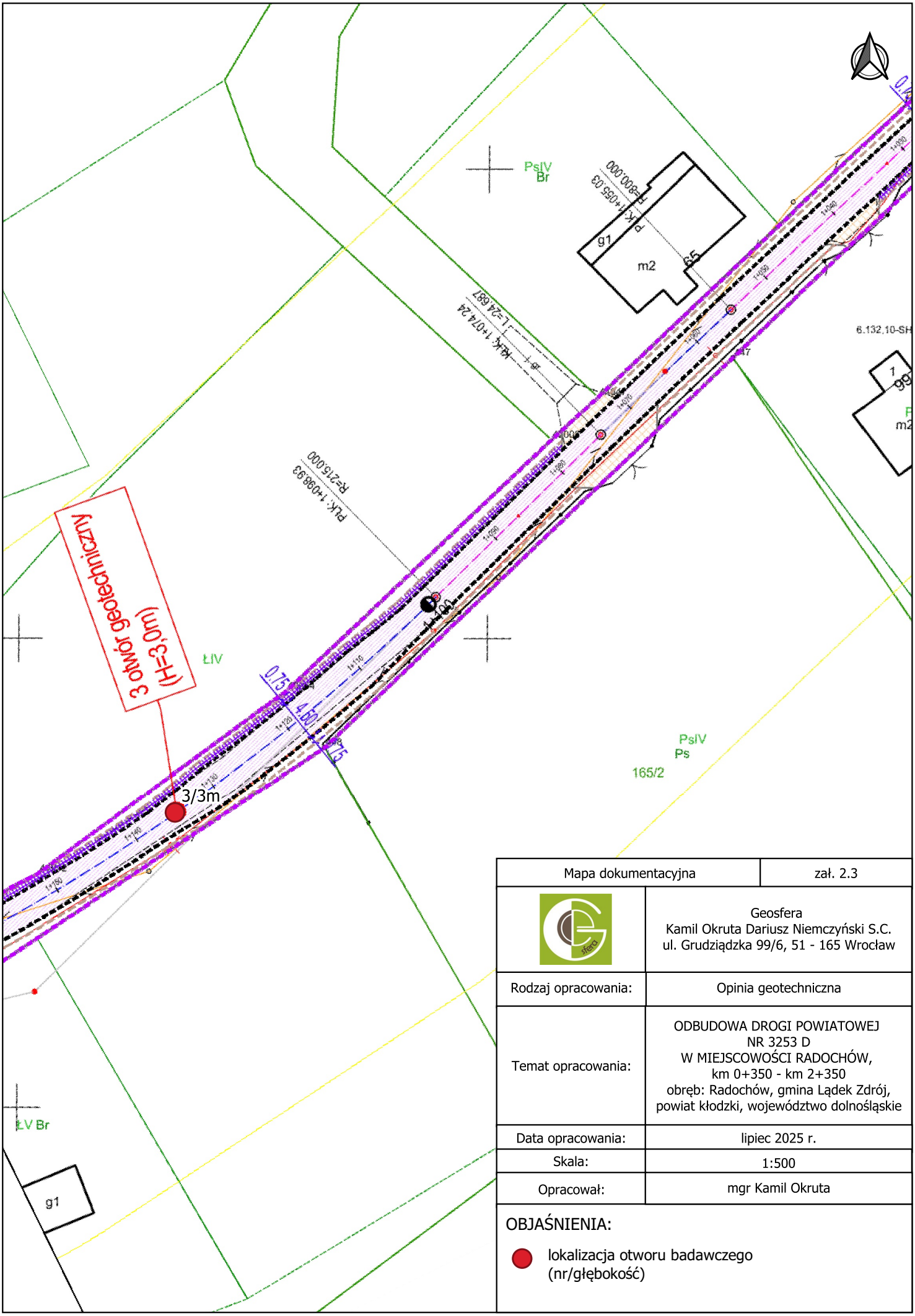
lokalizacja otworu badawczego
(nr/głębokość)



Mapa dokumentacyjna	zał. 2.2
	Geosfera Kamil Okruta Dariusz Niemczyński S.C. ul. Grudziądzka 99/6, 51 - 165 Wrocław
Rodzaj opracowania:	Opinia geotechniczna
Temat opracowania:	ODBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 3253 D W MIEJSCOWOŚCI RADOCHÓW, km 0+350 - km 2+350 obręb: Radochów, gmina Lądek Zdrój, powiat kłodzki, województwo dolnośląskie
Data opracowania:	lipiec 2025 r.
Skala:	1:500
Opracował:	mgr Kamil Okruta

OBJAŚNIENIA:

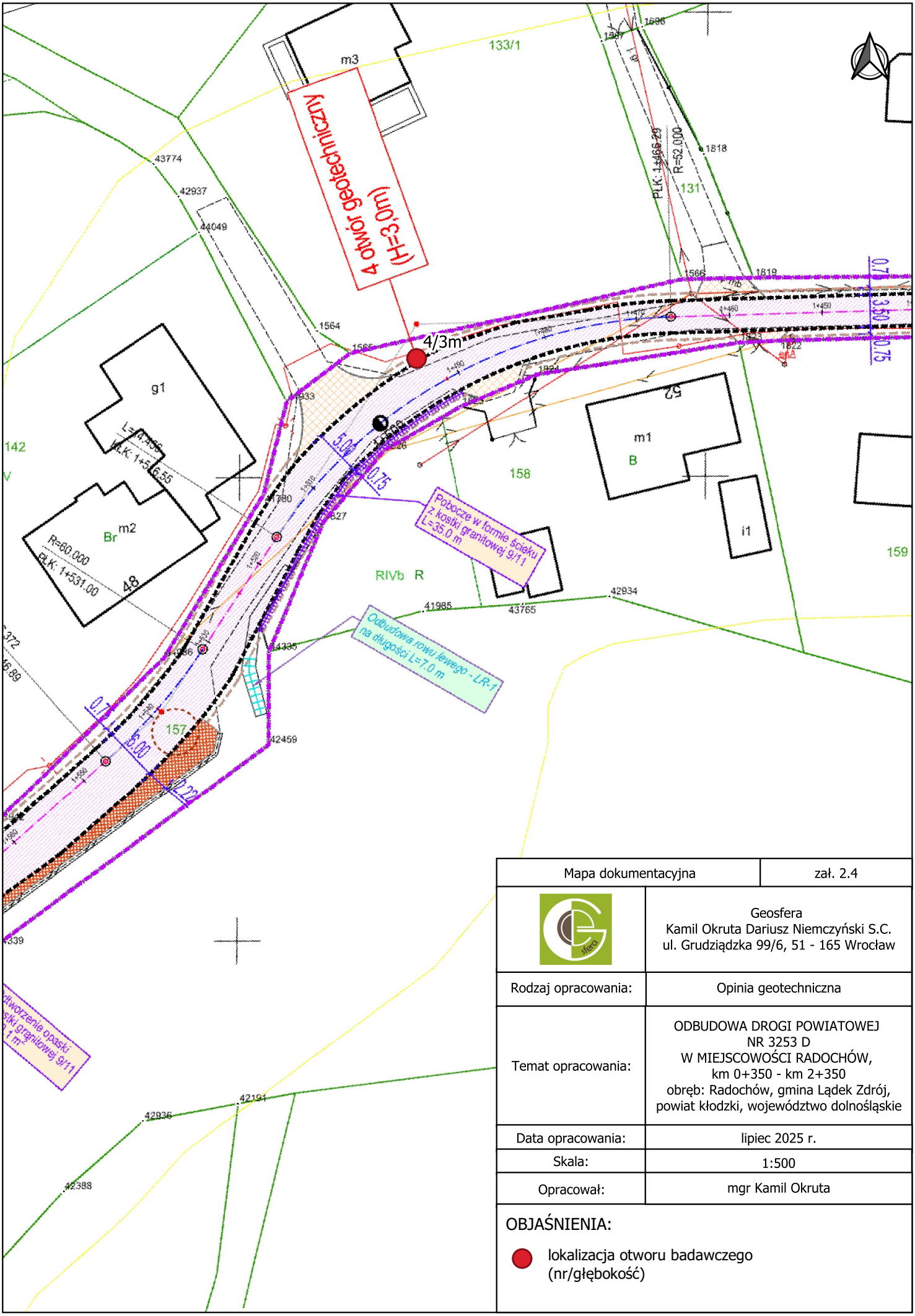
- lokalizacja otworu badawczego (nr/głębokość)



Mapa dokumentacyjna	zał. 2.3
	Geosfera Kamil Okruta Dariusz Niemczyński S.C. ul. Grudziądzka 99/6, 51 - 165 Wrocław
Rodzaj opracowania:	Opinia geotechniczna
Temat opracowania:	ODBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 3253 D W MIEJSCOWOŚCI RADOCHÓW, km 0+350 - km 2+350 obręb: Radochów, gmina Lądek Zdrój, powiat kłodzki, województwo dolnośląskie
Data opracowania:	lipiec 2025 r.
Skala:	1:500
Opracował:	mgr Kamil Okruta

OBJAŚNIENIA:

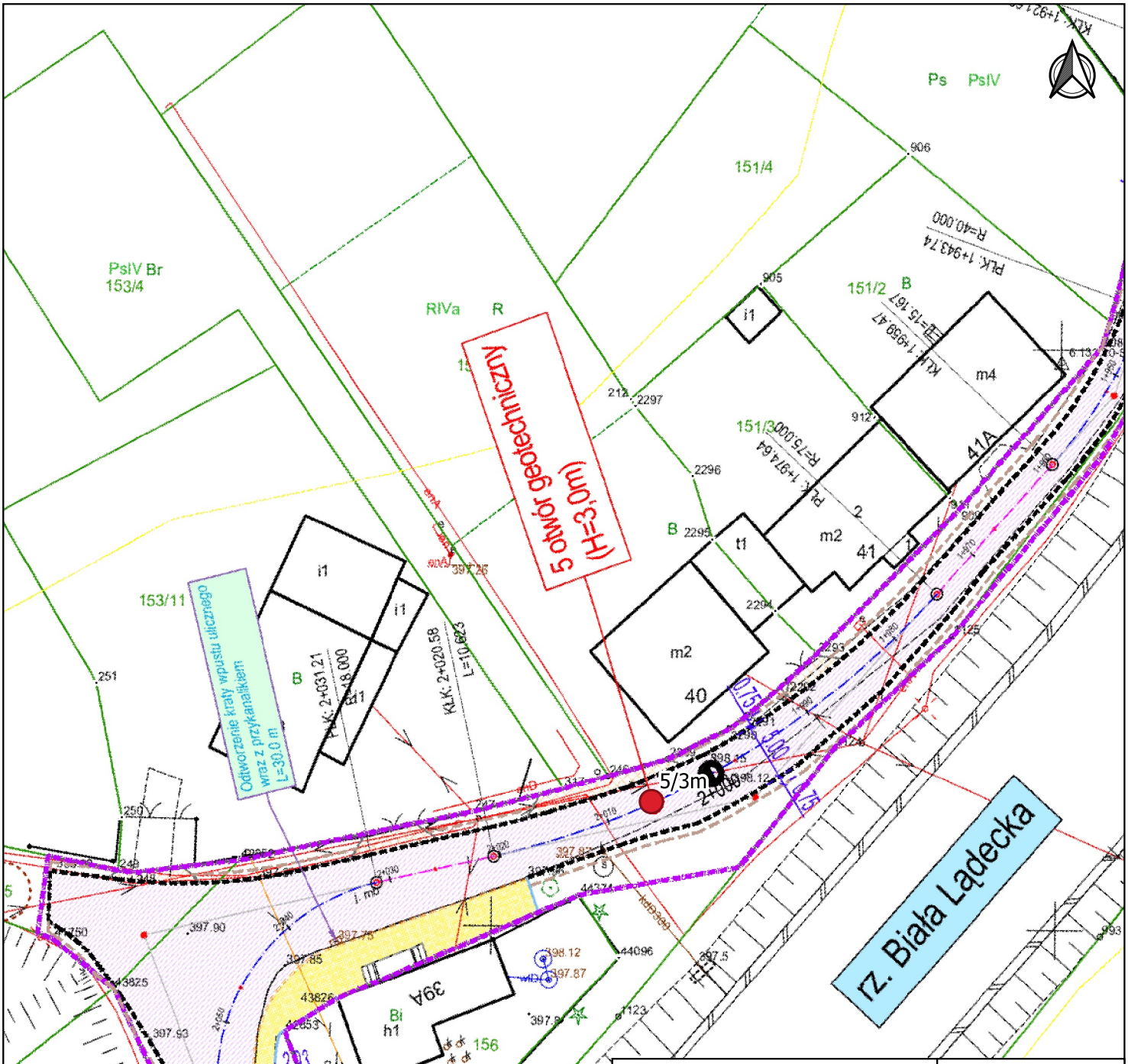
lokalizacja otworu badawczego
(nr/głębokość)



Mapa dokumentacyjna	zał. 2.4
	Geosfera Kamil Okruta Dariusz Niemczyński S.C. ul. Grudziądzka 99/6, 51 - 165 Wrocław
Rodzaj opracowania:	Opinia geotechniczna
Temat opracowania:	ODBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 3253 D W MIEJSCOWOŚCI RADOCHÓW, km 0+350 - km 2+350 obręb: Radochów, gmina Lądek Zdrój, powiat kłodzki, województwo dolnośląskie
Data opracowania:	lipiec 2025 r.
Skala:	1:500
Opracował:	mgr Kamil Okruta

OBJAŚNIENIA:

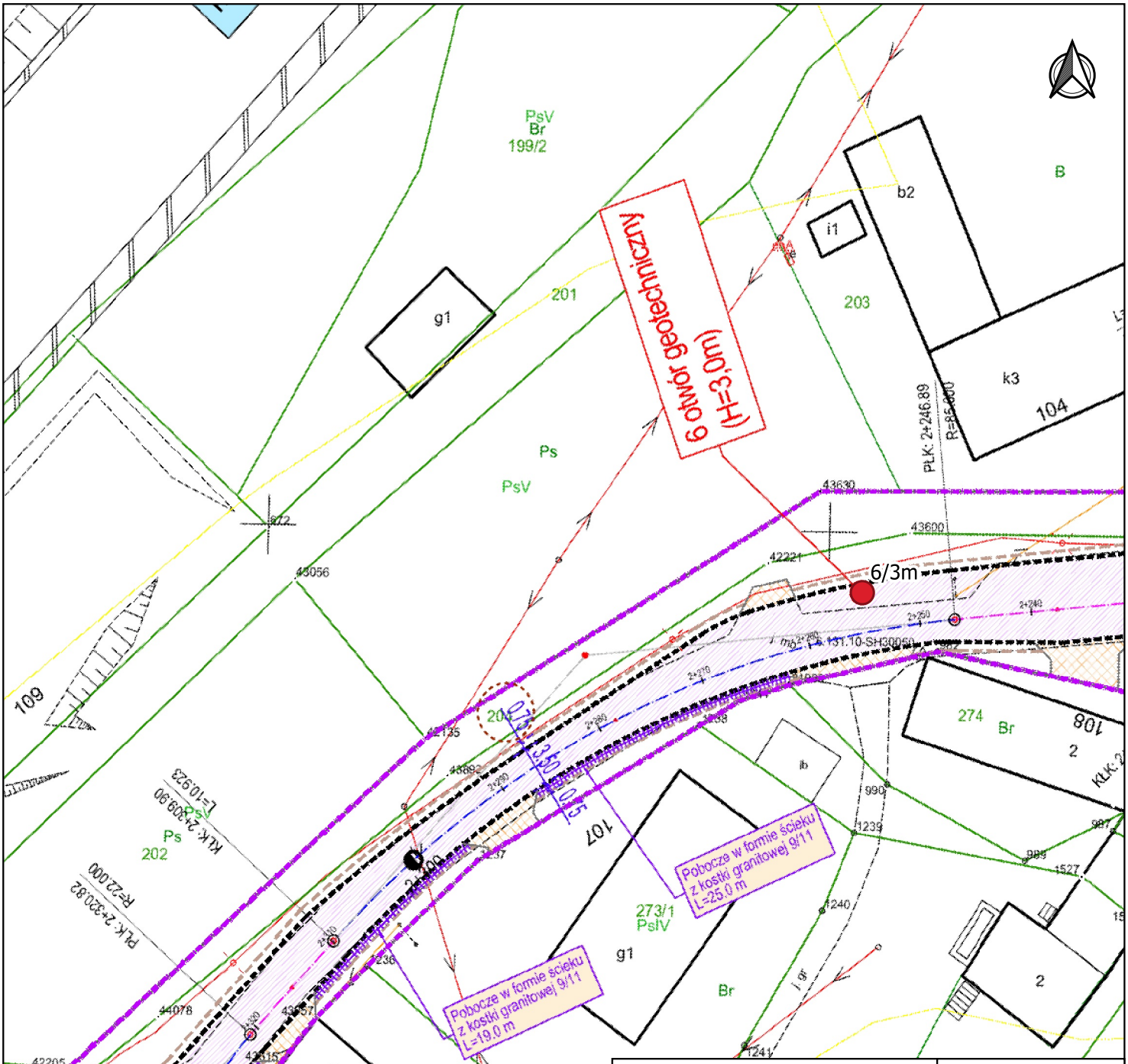
- lokalizacja otworu badawczego (nr/głębokość)



Mapa dokumentacyjna	zał. 2.5
	Geosfera Kamil Okruta Dariusz Niemczyński S.C. ul. Grudziądzka 99/6, 51 - 165 Wrocław
Rodzaj opracowania:	Opinia geotechniczna
Temat opracowania:	ODBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 3253 D W MIEJSCOWOŚCI RADOCHÓW, km 0+350 - km 2+350 obręb: Radochów, gmina Lądek Zdrój, powiat kłodzki, województwo dolnośląskie
Data opracowania:	lipiec 2025 r.
Skala:	1:500
Opracował:	mgr Kamil Okruta

OBJAŚNIENIA:

- lokalizacja otworu badawczego (nr/głębokość)



Mapa dokumentacyjna	zał. 2.6
	Geosfera Kamil Okruta Dariusz Niemczyński S.C. ul. Grudziądzka 99/6, 51 - 165 Wrocław
Rodzaj opracowania:	Opinia geotechniczna
Temat opracowania:	ODBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 3253 D W MIEJSCOWOŚCI RADOCHÓW, km 0+350 - km 2+350 obręb: Radochów, gmina Lądek Zdrój, powiat kłodzki, województwo dolnośląskie
Data opracowania:	lipiec 2025 r.
Skala:	1:500
Opracował:	mgr Kamil Okruta

OBJAŚNIENIA:

- lokalizacja otworu badawczego (nr/głębokość)

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer O1

Zał.Nr: 3.1

Wiertnica: WSG-W

X: 5581006.17 Y: 6417997.85 | Układ geodez. PL-2000

Miejscowość: Radochów
Gmina: Lądek Zdrój
Powiat: kłodzki
Województwo: dolnośląskie

Obiekt: DROGA POWIATOWA NR 3253 D
Inwestor: Powiat Kłodzki
Zleceniodawca: Zarząd Dróg Powiatowych w Kłodzku
Wiercenie: Geosfera K. Okruta D. Niemczyński S.C.
Dozór geol.: mgr Kamil Okruta

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 414.30 m n.p.m. | Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 25 | Data wiercenia: 2025-07-11

Stratygrafia	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Profil	Skala [m]	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Grupa nośności
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nasypy / Nasyp					MMA						
				0.10	Tłuczeń 0,0-31,5 mm	NB	-	-			-
Czwartorzęd / Czwartorzęd				0.30	Pospółka gliniasta, żółta	Pog	w	tpl		0.10	G2
			1.0								
			2.0	2.00	Pospółka, żółta z domieszką kamieni	Po+Ko		szg	0.50		G1
			3.0	3.00							

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer O2

Zał.Nr: 3.2

Wiertnica: WSG-W

X: 5580682.99 Y: 6417776.16 | Układ geodez. PL-2000

Miejscowość: Radochów
Gmina: Lądek Zdrój
Powiat: kłodzki
Województwo: dolnośląskie

Obiekt: DROGA POWIATOWA NR 3253 D
Inwestor: Powiat Kłodzki
Zleceniodawca: Zarząd Dróg Powiatowych w Kłodzku
Wiercenie: Geosfera K. Okruta D. Niemczyński S.C.
Dozór geol.: mgr Kamil Okruta

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 406.00 m n.p.m. | Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 25 | Data wiercenia: 2025-07-11

Stratygrafia	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Profil	Skala [m]	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Grupa nośności
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nasypy / Nasyp					Nasyp niebudowlany, czarny (gleba, gruz, kamienie)	NN (Gb, C, K)		-			-
				0.30	Pospółka gliniasta, żółta	Pog	w	tpl		0.10	G2
Czwartorzęd / Czwartorzęd	2.90		1.0 2.0	0.80	Pospółka, żółta z domieszką kamieni	Po+Ko	w/m/nw	szg	0.50		G1
			3.0	3.00							

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer O3

Zał.Nr: 3.3

Wiertnica: WSG-W

X: 5580531.60 Y: 6417466.47 | Układ geodez. PL-2000

Miejscowość: Radochów
Gmina: Lądek Zdrój
Powiat: kłodzki
Województwo: dolnośląskie

Obiekt: DROGA POWIATOWA NR 3253 D
Inwestor: Powiat Kłodzki
Zleceniodawca: Zarząd Dróg Powiatowych w Kłodzku
Wiercenie: Geosfera K. Okruta D. Niemczyński S.C.
Dozór geol.: mgr Kamil Okruta

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 403.60 m n.p.m. | Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 25 | Data wiercenia: 2025-07-11

Stratygrafia	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Profil	Skala [m]	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Grupa nośności
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nasypy / Nasyp					MMA						
				0.08	Kruszywo	NB	-				-
Czwartorzęd / Czwartorzęd				0.23	Pospółka gliniasta, żółta	Pog	w	tpl		0.10	G2
	2.80		1.0	1.50	Pospółka, żółta z domieszką kamieni	Po+Ko	w/m/nw	szg	0.50		G1
			2.0								
			3.0	3.00							

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer O4

Zał.Nr: 3.4

Wiertnica: WSG-W

X: 5580462.45 Y: 6417119.14 | Układ geodez. PL-2000

Miejscowość: Radochów
Gmina: Lądek Zdrój
Powiat: kłodzki
Województwo: dolnośląskie

Obiekt: DROGA POWIATOWA NR 3253 D
Inwestor: Powiat Kłodzki
Zleceniodawca: Zarząd Dróg Powiatowych w Kłodzku
Wiercenie: Geosfera K. Okruta D. Niemczyński S.C.
Dozór geol.: mgr Kamil Okruta

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 401.40 m n.p.m. | Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 25 | Data wiercenia: 2025-07-11

Stratygrafia	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Profil	Skala [m]	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Grupa nośności
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nasypy / Nasyp					Nasyp niebudowlany, czarny (gleba, kamienie, glina)	NN (Gb, K, G)	w	-			-
				0.50	Pospółka gliniasta, żółta	Pog		tpl		0.10	G2
Czwartorzęd / Czwartorzęd	2.20		1.0 2.0 3.0	1.00	Pospółka, żółta z domieszką kamieni	Po+K	w/m/nw	szg	0.50		G1
				3.00							

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer O5

Zał.Nr: 3.5

Wiertnica: WSG-W

X: 5580061.22 Y: 6416815.16 | Układ geodez. PL-2000

Miejscowość: Radochów
Gmina: Lądek Zdrój
Powiat: kłodzki
Województwo: dolnośląskie

Obiekt: DROGA POWIATOWA NR 3253 D
Inwestor: Powiat Kłodzki
Zleceniodawca: Zarząd Dróg Powiatowych w Kłodzku
Wiercenie: Geosfera K. Okruta D. Niemczyński S.C.
Dozór geol.: mgr Kamil Okruta

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 398.00 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2025-07-11

Stratygrafia		Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Profil	Skala [m]	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Grupa nośności
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nasypy	Nasyp				0.07	MMA Tłuczeń (kamień łamany)	NB	-	-			-
Czwartorzęd	Czwartorzęd	2.80		1.0 2.0 3.0	0.29	Pospółka, żółta z domieszką kamieni	Po+Ko	w/m/nw	szg	0.50		G1
					3.00							

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer O6

Zał.Nr: 3.6

Wiertnica: WSG-W

X: 5579894.99 Y: 6416803.30 | Układ geodez. PL-2000

Miejscowość: Radochów
Gmina: Lądek Zdrój
Powiat: kłodzki
Województwo: dolnośląskie

Obiekt: DROGA POWIATOWA NR 3253 D
Inwestor: Powiat Kłodzki
Zleceniodawca: Zarząd Dróg Powiatowych w Kłodzku
Wiercenie: Geosfera K. Okruta D. Niemczyński S.C.
Dozór geol.: mgr Kamil Okruta

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 398.10 m n.p.m. | Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 25 | Data wiercenia: 2025-07-11

Stratygrafia	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Profil	Skala [m]	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Grupa nośności
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nasypy / Nasyp					Nasyp niebudowlany, czarny (gleba, gruz, kamienie)	NN (Gb, K)	w	-			-
				0.60							
Czwartorzęd / Czwartorzęd	2.20		1.0 2.0 3.0		Pospółka, żółta	Po	w/m/nw	szg	0.50		G2
				3.00							

GeoSfera
Geologia Geotechnika
Ochrona Środowiska

Wartości parametrów geotechnicznych

ODBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 3253 D w miejscowości Radochów, km 0+350 - km 2+350, obręb: Radochów, gmina Lądek Zdrój, powiat kłodzki, województwo dolnośląskie

Nr warstwy	Rodzaj gruntu	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna (c)	Gęstość objętościowa (c)	Spójność (c)	Kąt tarcia wewnę-trznego (c)	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia pierwotnego (c)	Współczynnik filtracji
			Stopień zagęszczenia (a)	Stopień plastyczności (a)					wtórnej (c)	pierwotnej (c)		
-	-	-	I_D	I_L	w_n	ρ	c_u	Φ_u	M	M_o	E_o	k
-	-	-	-	-	%	t/m^3	kPa	°	kPa	kPa	kPa	m/d
IA	NN	-	Zgodnie z normą PN-B/81-03020 nie ma ustalonych zależności korelacyjnych i dla określenia właściwości tych gruntów należy przeprowadzić bezpośrednie oznaczanie wartości parametrów za pomocą badań polowych lub laboratoryjnych									
IB	NB	-										
II	Pog	C	-	0,10	9	2,20	22,1	16,5	62000	37200	26000	-
III	Po	-	0,50	-	12-18	1,90-2,05	-	38,5	153000	153000	137500	-

Wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie:
a) wyników badań polowych` b) wyników badań laboratoryjnych c) PN-81/B-03020 d) literatury przedmiotu

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW

Symbole geotechniczne gruntów wg Normy PN-86/B-02480

GRUNTY NASYPOWE

nB	nasyp budowlany
nN	nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

XH	grunt próchniczny	$2\% < I_{om} < 5\%$
Nm	namuł	$5\% < I_{om} < 30\%$
T	torf	$30\% < I_{om}$

GRUNTY MINERALNE RODZIME

nieskaliste

KW	zwietrzelina
KWg	zwietrzelina gliniasta
KR	rumosz
KRg	rumosz gliniasty
KO	otoczaki
Ż	żwir
Żg	żwir gliniasty
Po	pospółka
Pog	pospółka gliniasta
Pr	piasek gruby
Ps	piasek średni
Pd	piasek drobny
Pπ	piasek pylasty
Pg	piasek gliniasty
Π	pył
Πp	pył piaszczysty
Gp	glina piaszczysta
G	glina
Gπ	glina pylasta
Gpz	glina piaszczysta zwięzła
Gz	glina zwięzła
Gπz	glina pylasta zwięzła
Ip	ił piaszczysty
I	ił
Iπ	ił pylasty

skaliste

ST	skała twarda
SM	skała miękka

ZNAKI DODATKOWE DOT. OPISU GRUNTU

+	domieszki
//	przewarstwienia
/	wkładki
( )	dodatkowe określenia
4	numer otworu
112,70	rzędna otworu [m n.p.m.]

STAN GRUNTU

∴	ln	luźny
⊙	szg	średnio zagęszczony
⊛	zg	zagęszczony

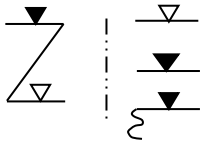
KONSYSTENCJA GRUNTU

⌀	zw	zwarty
○	pzw	półzwarty
•	tpl	twardoplastyczny
●	pl	plastyczny
●–	mpl	miękkoplastyczny
●–	pł	płynny

OZNACZENIA STANU GRUNTU

I_D	stopień zagęszczenia
I_L	stopień plastyczności

OZNACZENIA WODY GRUNTOWEJ



nawiercony poziom wody

ustabilizowany poziom wody

sączenie

mw	grunty mało wilgotne
w	grunty wilgotne
nw	grunty nawodnione

SYMBOLE GENETYCZNE

g	osady lodowcowe
gl	osady lodowcowo jeziorne (zastoiskowe)
fg	osady wodnolodowcowe (fluwioglacjalne)
pg	osady peryglacjalne
f	osady rzeczne
li	osady jeziorne (limniczne)
d	osady deluwialne (zboczowe)

np. fQh – holoceńskie osady rzeczne

SYMBOLE STRATYGRAFICZNE

Q	Czwartorzęd	P	Perm
Qh	Holocen	C	Karbon
Qp	Plejstocen	D	Dewon
Ng	Neogen	S	Sylur
Cr	Kreda	O	Ordowik
J	Jura	Cm	Kambr
T	Trias		

INNE OZNACZENIA

(III)	numer warstwy geotechnicznej
	granica stratygraficzna

ZAWARTOŚĆ WĘGLANU WAPNIA $CaCO_3$ [%]

(reakcja gruntu na skropienie 20%-wym kwasem solnym)

<1	burzy się bardzo słabo lub wcale
1 – 3	burzy się słabo i krótko
3 – 5	burzy się intensywnie, lecz krótko
>5	burzy się intensywnie i długo