

Wykonawca:  
GEOKOM  
Krzysztof Cabalski  
02-109 Warszawa  
ul. Księcia Trojdena 13 m. 12  
tel. +48 603 165 658  
NIP: 526-149-02-99 REGON: 011795991



Zamawiający:  
CODA Pracownia Projektowa Daniel Kopyt  
ul. Kniaziewiczza 15/9, 05-500 Piaseczno  
mob. +48 692 429 320,  
e-mail: coda.kopyt@gmail.com

Inwestor:

**BURMISTRZ MIASTA I GMINY PIASECZNO**  
ul. Kościuszki 5  
05-500 Piaseczno

**OPINIA GEOTECHNICZNA**  
**oraz**  
**DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**  
**DLA KONCEPCJI PRZEDSIĘWZIĘCIA pn.:**  
**Budowa drogi łączącej ul. Orężną z ul. Sienkiewicza w Piasecznie, Gmina Piaseczno**

WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE  
POWIAT: PIASECZNO  
GMINA: PIASECZNO

Opracowali:

Mgr Krzysztof Cabalski  
uprawnienia geol.-inż. nr VI - 0399

Mgr Michał Radzikowski  
uprawnienia geol.-inż. nr VI - 0400

Warszawa, listopad 2022 r.

SPIS TREŚCI:

1	WSTĘP.....	3
2	CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI .....	4
3	ZAGOSPODAROWANIE TERENU .....	5
4	GEOMORFOLOGIA I HYDROGRAFIA TERENU BADAŃ .....	6
5	BUDOWA GEOLOGICZNA .....	6
6	ZAKRES WYKONANYCH PRAC I BADAŃ.....	6
7	WARUNKI GEOTECHNICZNE .....	8
8	WNIOSKI .....	11

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

Zał. 1	Lokalizacja terenu badań, skala 1: 10 000.
Zał. 2.1 – 2.4	Mapa dokumentacyjna z lokalizacją punktów badawczych, skala 1: 1 000.
Zał. 3.1 – 3.5	Przekroje geotechniczne, skala 1 : 100/1000
Zał. 4.1 – 4.2	Karty dokumentacyjne otworów wiertniczych
Zał. 5	Objaśnienia znaków i symboli wg PN-86/B-02480 oraz kolorów użytych na przekrojach geotechnicznych.

## 1 WSTĘP

Opracowanie wykonano w firmie GEOKOM Krzysztof Cabalski 02-109 Warszawa ul. Księcia Trojdena 13 m. 12, na zlecenie CODA Pracownia Projektowa Daniel Kopyt ul. Kniaziewicza 15/9, 05-500 Piaseczno.

Inwestorem jest Burmistrz Miasta i Gminy Piaseczno, 05-500 Piaseczno, ul. Kościuszki 5.

Podstawą prawną jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 27.04.2012 r. poz. 463).

Zastosowano następujące instrukcje i normy:

- „Wytyczne wykonywania badań podłoża gruntowego na potrzeby budownictwa drogowego” oprac. PIG-PIB, AGH, PW, Warszawa 2019 r.
- „Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” oprac. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa, 1998 r.
- „Zasady sporządzania dokumentacji geologiczno-inżynierskich”, J. Bażyński, A. Drągowski, Z. Frankowski, R. Kaczyński, S. Rybicki, L. Wysokiński, Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 1999 r.
- Załącznik do Zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych
- PN-B-04452 – Geotechnika. Badania polowe.
- PN-B-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-06050 – Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-86/B-02480 – Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-88/B-04481 – Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- PN-81/B-03020 – Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.
- PN-S-02205 – Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-S-02204 – Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
- PN-EN 1997-1 maj 2008 – Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1 Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2 kwiecień 2009 – Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-EN ISO 14688-1, czerwiec 2006 – Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis.
- PN-EN ISO 14688-2, czerwiec 2006 – Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- PN-EN 206-1, czerwiec 2003 – Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

Dokumentacja została opracowana dla etapu Koncepcji.

Celem wykonanych prac i badań było określenie budowy geologicznej, warunków gruntowo-wodnych podłoża budowlanego oraz przydatności badanego terenu do wstępnych rozwiązań projektowych przedmiotowej drogi, które będą stanowić podstawę do szczegółowego opracowania rozwiązań technicznych na etapie projektu budowlanego i wykonawczego.

## 2 CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI

Przedmiotowy obszar położony jest w północno-wschodniej części gminy Piaseczno i jednocześnie w środkowej części miasta Piaseczno, nieopodal granicy gm. Lesznowola (zał. 1). Teren ten leży w granicach powiatu piaseczyńskiego, województwa mazowieckiego.

Projektuje się budowę drogi gminnej łączącej ul. Orężną z ul. Sienkiewicza w Piasecznie. Obszar objęty opracowaniem stanowi pas terenu zlokalizowany po zachodniej stronie linii kolejowej nr 8 Warszawa – Radom, pomiędzy ulicami: Orężną i Sienkiewicza w Piasecznie. Przebieg projektowanej drogi został dostosowany do opracowywanego obecnie projektu planu zagospodarowania przestrzennego. Do projektowanej drogi gminnej dochodzą poprzecznie istniejące ulice: Broniewskiego, Heleny Modrzejewskiej, Kazimierza Przerwy Tetmajera, Wyczółkowskiego, Kasprowicza, Chełmońskiego, oraz Reja. Zgodnie z założeniami projektu planu poza ul. Wyczółkowskiego ulice te nie będą miały powiązania z projektowaną drogą gminną dla ruchu samochodowego. Przewiduje się natomiast zapewnienie ciągłości ruchu rowerowego i pieszego.

Przewidywany zakres projektowanej inwestycji charakteryzuje się następującymi parametrami technicznymi:

- Kategoria drogi – droga gminna
- Klasa techniczna drogi – droga klasy L
- Zakładana prędkość projektowa – 40 km/h
- Kategoria ruchu – KR3
- Nośność nawierzchni – 115 kN/oś
- Projektowany przekrój poprzeczny – 2 x 3,0m
- Droga dla rowerów – 2,5 m
- Chodnik – 1,5 - 2,0 m

### **Rondo na skrzyżowaniu z ul. Sienkiewicza**

- Kategoria ruchu - KR4
- Średnica zewnętrzna - 30,0m,
- Szerokość jezdni - 6,0 m,
- Szerokość pierścienia - 1,5 m.

Dla przedmiotowej inwestycji projektuje się system odwodnienia i oświetlenia. Przeprowadzono także inwentaryzację zieleni.

W nawiązaniu do Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) dla całości przedmiotowej inwestycji należy przyjąć I kategorię geotechniczną, w prostych warunkach gruntowo-wodnych.

### 3 ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Obszar objęty opracowaniem stanowi pas terenu zlokalizowany po zachodniej stronie linii kolejowej nr 8 Warszawa – Radom, pomiędzy ulicami: Orężną i Sienkiewicza w Piasecznie. Projektowana droga jest po części zlokalizowana na terenie kolejowym.

Początek opracowania przyjęto na projektowanym skrzyżowaniu z drogą powiatową nr 2850W – ul. Orężną. Na pierwszych 70 m droga przebiega po działkach, na których obecnie zlokalizowana jest zabudowa – hotel pracowniczy oraz dom jednorodzinny. Po zachodniej stronie drogi znajduje się obiekt usługowy. Na odcinku od km 0+070 do km ok. 0+260 tereny po których przebiega droga stanowią po części: pas drogowy ul. Broniewskiego, tereny zagospodarowane przez usługi oraz istniejące zadrzewienia.

Na odcinku od ok. km 0+260 do ok. 0+530, gdzie projektuje się skrzyżowanie z ul. Leona Wyczółkowskiego, droga w całości zlokalizowana jest na terenie kolejowym. Większość terenu kolejowego zajęta przez projektowaną drogę stanowi dziko rosnąca zieleń formie zagajników o różnej gęstości. W odległości ok. 30 m od projektowanej drogi po stronie wschodniej biegną równolegle do niej tory bocznic zabytkowej kolejki wąskotorowej Piaseczno – Tarczyn – Grójec, obecnie nie wykorzystywane. W km 0+460 w bezpośrednim sąsiedztwie po wschodniej stronie znajduje się budynek wpisany do rejestru zabytków nieruchomości województwa mazowieckiego o nazwie DWORZEC – STACJA PIASECZNO PRZEŁADUNKOWA. Obecnie jest budynkiem mieszkalnym. Po stronie zachodniej zlokalizowana jest zabudowa, którą w większości stanowią domy jednorodzinne przy ulicach: Broniewskiego, Heleny Modrzejewskiej, Kazimierza Przerwy Tetmajera i Leona Wyczółkowskiego.

Na odcinku od ok. km 0+530 do km ok 0+850 droga zlokalizowana jest po części na terenie kolejowym, a częściowo na działkach prywatnych. Na działce pomiędzy ul. Kasprowicza a ul. Chełmońskiego znajduje się dom jednorodzinny nie będący w kolizji z drogą. Część działki planowanej do przejścia pod drogę stanowi dziko rosnąca zieleń. Należy podkreślić, że teren ten jest bardzo zdegradowany działalnością człowieka. W podłożu stwierdza się elementy betonowych konstrukcji, niezabezpieczone doły oraz liczne zaśmiecenia.

W km 0+610 znajduje się budynek stacji transformatorowej ominięty przez drogę a w km 0+630 budynek gospodarczy przeznaczony do rozbiórki. Po drugiej stronie drogi w odległości ok. 5,5 m od projektowanej ulicy przebiega równolegle skrajny tor bocznic kolejowych kolejki wąskotorowej. Pomiędzy ulicami Chełmońskiego i Reja na terenie zajęтым przez drogę znajduje się na trzech działkach zabudowa jednorodzinna. Po wschodniej stronie projektowanej drogi znajduje się dojście do stacji PKP Piaseczno oraz jezdnia z płyt ażurowych łącząca ulicę Reja i Chełmońskiego umożliwiającą dojazd do parkingu zlokalizowanego przy torze bocznic kolejki wąskotorowej.

Ostatnie 70 m projektowanej drogi zlokalizowane jest na terenie kolejowym. W miejscu zajęty przez drogę znajduje się stacja paliw LPG i rozjazdy kolejki wąskotorowej. Występują pojedynczo rosnące drzewa. Opracowanie kończy się na projektowanym skrzyżowaniu z ul. Sienkiewicza, która jest drogą powiatową.

Na całej długości projektowanej drogi przy zbliżeniach do obszarów zabudowanych zlokalizowane są sieci infrastruktury technicznej będące w kolizji z drogą.

#### **4 GEOMORFOLOGIA I HYDROGRAFIA TERENU BADAŃ**

Obszar projektowanych robót pod względem fizyczno - geograficznym zlokalizowany jest w (Kondracki, 2002):

provincji: Niż Środkowoeuropejski (Nr 31);

podprovincji: Niziny Środkowopolskie (Nr 318);

makroregionie: Nizina Środkowomazowiecka (Nr 318.7);

mezoregionie: Równina Warszawska (318.76);

Mezoregion jest zdenudowanym płatem akumulacji lodowcowej położonym 20-30 m ponad lustrem wody Wisły z zaznaczonym stopniem erozyjnym ku wschodowi. Zachodnia krawędź regionu stanowiąca granicę z niższymi mezoregionami jest mało widoczna w terenie

Geomorfologicznie badany teren położony jest w obrębie powierzchni przepływu wód rzeczno-lodowcowych, utworzonej w wyniku przepływu wód od czasu recesji lądolodu stadiału mazowiecko-podlaskiego (Warty). W wyniku erozji wód lodowcowych powierzchnia osadów glacialnych uległa znacznemu zniszczeniu, a strumienie lodowcowe pozostawiły na rozległych obszarach osady piaszczysto-żwirowe o miąższości 0,5 – 3,3 m (Sarnacka Z., 1976).

Okoliczne tereny są odwadniane przez rzekę Jeziorkę oraz jej dopływ Perełkę o generalnym kierunku przepływu na wschód. W odległości około 850 m na południe od przedmiotowej inwestycji przepływa rzeka Jeziorka, a w odległości około 150 m na północ niewielki ciek powierzchniowy: Perełka.

#### **5 BUDOWA GEOLOGICZNA**

W bezpośrednim podłożu przedmiotowej inwestycji zalegają grunty nasypowe: niebudowlane i budowlane. Miąższość ich jest zmienna, a w wykonanych otworach wynosi do ok. 1,2 m. Są one podścielone piaskami wodnolodowcowymi, związanymi ze stadiąłem mazowiecko-podlaskim i interstadiąłem Bugo-Narwi zlodowacenia środkowopolskiego oraz glinami zwałowymi związanymi ze stadiąłem mazowiecko-podlaskim zlodowacenia środkowopolskiego.

#### **6 ZAKRES WYKONANYCH PRAC I BADAŃ**

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych zostały określone zgodnie z pkt. 2.4.5.2 normy PN-EN 1997-1 – Eurokod 7. Wykorzystane zostały w nawiązaniu do ppkt. (12)P

korelacje z normy PN-81/B-03020 pomiędzy parametrami wiodącymi: stopniem zagęszczenia ( $I_D$ ) dla gruntów niespoistych oraz stopniem plastyczności ( $I_L$ ) dla gruntów spoistych, z innymi parametrami geotechnicznymi. Wartości parametrów wiodących zostały określone na podstawie przeprowadzonych badań makroskopowych w terenie oraz w laboratorium.

Wartości parametrów zostały podane zgodnie z zasadami doświadczenia porównywalnego, dobrze udokumentowanego doświadczenia oraz bezpiecznego oszacowania. Są one zgodne z doświadczeniem i praktyką zawodową przy projektowaniu konstrukcji.

Przeprowadzone prace geologiczne wykonane zostały w oparciu o mapę dokumentacyjną w skali 1: 1 000 (zał. 2). Otwory wiertnicze wyznaczane były w terenie metodą domiarów prostokątnych w stosunku do charakterystycznych punktów w terenie oraz przy użyciu GPS. Rzędne otworów określono na podstawie numerycznego modelu terenu i zweryfikowano na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej.

Dla rozpoznania warunków geotechnicznych wykonano łącznie 6 otworów wiertniczych o głębokości 3 m i łącznym metrażu 18 mb. Wyniki przedstawiono na zał. 4. Lokalizację, głębokość i rozstaw otworów opracowano w ścisłej kooperacji z Projektantem.

Otwory zostały wykonane systemem okrętym i udarowo-okrętym przy użyciu świdra Edelmana, ręcznym zestawem wiertniczym firmy Eijkelkamp. Prace wiertnicze prowadzone były przy stałym nadzorze geotechnicznym. W ramach nadzoru prowadzone były badania makroskopowe przewierczanych gruntów (wydobytego urobku), obejmujące rozpoznanie rodzaju gruntu, opis barwy, wilgotności, konsystencji (na podstawie prób waleczkowania) i zawartości części organicznych.

W otworach wiertniczych rejestrowane były wszelkie przejawy wód podziemnych. We wszystkich otworach, w których została stwierdzona woda gruntowa, określono położenie jej zwierciadła (przy pomocy gwizdka hydrogeologicznego zapuszczanego do otworu na taśmie mierniczej). W przypadku napotkania zwierciadła wody, zostało ono pomierzone, a otwór był pozostawiony przez około 15 – 20 minut i ponownie pomierzony został poziom wody. W przypadku różnicy w odczytach „stójka” była kontynuowana, aż do całkowitego ustabilizowania się poziomu wody.

Na podstawie badań makroskopowych pobierano próbki kategorii B oraz klasy jakości 3 (próbki NW). Częstotliwość pobierania próbek wynosiła: z każdego wydzielenia litologicznego, jednak nie rzadziej niż co 2 m. Próbki, o masie ok. 1,0 kg były pobierane do podwójnych worków foliowych ze szczelnym zamknięciem strunowym. Próbki po zabezpieczeniu ich przed wpływem warunków atmosferycznych, wysychaniem, namakaniem, istotną zmianą temperatury i zabezpieczeniu przed zniszczeniem były transportowane w jak najkrótszym czasie do laboratorium. Łącznie pobrano 10 próbek. Dla wszystkich pobranych próbek w laboratorium dokonano powtórnie analizy makroskopowej.

Bezpośrednio po wykonaniu otworów i przeprowadzeniu niezbędnych prac, badań i obserwacji, zostały one zlikwidowane poprzez zasypanie urobkiem, z zachowaniem kolejności warstw oraz ubiciem (zagęszczeniem) materiału. Po zakończeniu prac powierzchnia terenu wokół wyrobisk został przywrócona to stanu pierwotnego.

Prace i badania wykonano w październiku 2022 r.

## 7 WARUNKI GEOTECHNICZNE

Generalnie na terenie projektowanej drogi występują proste warunki gruntowe. Występujące w podłożu grunty uznać należy za jednorodne, przy zwierciadle wód gruntowych poniżej poziomu projektowanego posadawiania konstrukcji oraz przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych. Pewnym problemem są występujące powszechnie bezpośrednio pod powierzchnią grunty nasypowe.

Podziału gruntów na serie litologiczno-genetyczne oraz na warstwy geotechniczne dokonano ze względu na genezę oraz wyróżniając grunty spoiste i niespoiste. Wszystkie stwierdzone w strefie penetracji grunty to grunty czwartorzędowe, należące do plejstocenu i w niewielkim stopniu do holocenu. Holocenijskie grunty to głównie grunty antropogeniczne (nasypy budowlane i niebudowlane) oraz gleba.

Podział na warstwy geotechniczne został dokonany w nawiązaniu do norm PN-86/B-02480 i PN-81/B-03020 na podstawie następujących kryteriów: genetycznego, litologicznego i wartości parametrów geotechnicznych.

Poniżej przedstawiono serie litologiczno-genetyczne, zespoły i warstwy geotechniczne, z ich krótką charakterystyką. Kryteria wysadzinowości gruntów przyjęto według Tablicy 7.2 Załącznika do Zarządzenia Nr 31 GDDKiA.

### SERIA LITOLOGICZNO-GENETYCZNA GRUNTÓW NASYPOWYCH (nA) i GLEB (O) – zespół gruntowy I

Są to utwory zalegające bezpośrednio przy powierzchni terenu. Grunty antropogeniczne związane są z działalnością człowieka i zostały stwierdzone we wszystkich wykonanych otworach. Miąższość ich jest zmienna, w wykonanych otworach wynosi do ok. 1,2 m, ale nie można wykluczyć większych miąższości. Miąższość gleb nie przekracza 0,3 m.

nB – Nasypy budowlane (grunty antropogeniczne). Ich przydatność do celów budowlanych, w tym do wbudowania w nowe nasypy, powinna być oceniona w trakcie budowy ze względu na ułatwioną dostępność do prowadzenia badań i analiz.

nN – Nasypy niebudowlane (grunty antropogeniczne). Grunty nienośne, wymagają usunięcia z podłoża konstrukcji.

H – gleby.

Nasypów na przekrojach geotechnicznych rozdzielono na budowlane i niebudowlane kierując się kryterium oceny makroskopowej, nie podano dla nich parametrów geotechnicznych ze względu na przypadkowy skład.



SERIA LITOLOGICZNO-GENETYCZNA GRUNTÓW ZASTOISKOWYCH - zespół gruntowy II (S<sub>M</sub>)

Grunty tego zespołu stwierdzono jedynie na początku odcinka drogi w rejonie zasypanego obniżenia stropu glin. Grunty te są dobrze przepuszczalne.

- **Warstwa geotechniczna II** – piaski drobne próchnicze przewarstwiane pyłem, w stanie średniozagęszczonym o  $I_D = 0,40$ , grunty nośne ale problematyczne ze względu na ich właściwości tiksotropowe – możliwość upłynnienia/zniszczenia struktury pod wpływem drgań, wątpliwa wysadzinowość.

SERIA LITOLOGICZNO-GENETYCZNA WODNOŁODOWCOWYCH i REZYDUALNYCH - zespół gruntowy III (G<sub>F</sub>)

Są to piaski różnej granulacji, zalegające w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym. Grunty te są dobrze i bardzo dobrze przepuszczalne.

- **Warstwa geotechniczna IIIa** – piaski drobne i pylaste, w stanie średniozagęszczonym o  $I_D = 0,50$ , grunty nośne, niewysadzinowe.
- **Warstwa geotechniczna IIIb** – piaski średnie, w stanie zagęszczonym o  $I_D = 0,70$ , grunty nośne, niewysadzinowe.

SERIA LITOLOGICZNO-GENETYCZNA GLIN ZWAŁOWYCH - - zespół gruntowy IV (G<sub>M</sub>)

W serii tej występują gliny zwałowe nieskonsolidowane (B) związane ze stadią mazowiecko-podlaskim zlodowacenia środkowopolskiego. Wykształcone są w postaci różnych glin i piasków gliniastych. Generalnie są to grunty trudno przepuszczalne i słabo przepuszczalne, bardzo wysadzinowe.

- **Warstwa geotechniczna IVa** – grunty spoiste zwałowe nieskonsolidowane w stanie plastycznym o  $I_L = 0,30$  – grunty o charakterze słabonośnym
- **Warstwa geotechniczna IVb** – grunty spoiste zwałowe nieskonsolidowane w stanie twar-doplastycznym o  $I_L = 0,15$  – grunty nośne
- **Warstwa geotechniczna IVc** – grunty spoiste zwałowe nieskonsolidowane w stanie pół-zwartym, o  $I_L = 0,00$  – grunty nośne

Zestawienie wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono w poniższej tabeli 1.

Tabela 1. Zestawienie wydzielonych warstw geotechnicznych wraz z charakterystycznymi wartościami parametrów geotechnicznych gruntów określone na podstawie cech wiodących  $I_L$  i  $I_D$  wg PN-81/B-03020

Tab. 1. <b>Charakterystyczne</b> parametry geotechniczne gruntów określone na podstawie cech wiodących $I_L$ i $I_D$ wg PN-81/B-03020										
Nr zespołu gruntowego lub warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Nazwa gruntu	Stan gruntu		Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrznego	Spójność	Moduł ścisłości ogólnej	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	Symbol skonsolidowania gruntów spoistych
			Stopień zagęszczenia $I_D$	Stopień plastyczności $I_L$	$\rho^{(n)}$ [ $t/m^3$ ]	$\phi^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$E_o^{(n)}$ [kPa]	$M_o^{(n)}$ [kPa]	
Ia	Nasypany (nA) i gleby (O)	nN, H	Ze względu na znaczny udział substancji organicznej oraz przypadkowy skład grunty tego zespołu nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża inwestycji							
Ib		nB (Gp)	-	0,00	2,20	18,0	30,0	33 800	48 300	C
II	Grunty zastoiskowe ( $S_M$ )	Pdh	0,40	-	1,70* 1,85**	29,9	-	38 200	51 200	-
IIIa	Piaski wodnolodowcowe i rezydualne ( $G_F$ )	P $\pi$ , Pd	0,50	-	1,75* 1,90**	30,4	-	46 200	61 900	-
IIIb		Ps	0,70	-	1,90* 2,05**	34,2	-	111 000	132 100	-
IVa	Gliny zwałowe ( $G_M$ )	Pg, Gp, G $\pi$	-	0,30	2,10	16,4	28,0	22 200	29 500	B
IVb		Pg, Gp, Gpz, G	-	0,15	2,20	19,2	33,4	31 800	41 900	B
IVc		Pg, Gp	-	0,00	2,20	22,0	40,0	49 900	65 700	B

\* wartości dla gruntów zalegających powyżej zwierciadła wód gruntowych  
 \*\* wartości dla gruntów zalegających poniżej zwierciadła wód gruntowych

Warunki geotechniczne dla pasa drogowego omówiono w poniższej tabeli 2. Warunki gruntowe oceniono pod kątem grupy nośności podłoża nawierzchni. Określono również warunki wodne w odniesieniu do niwelety drogi. Warunki gruntowo-wodne dla drogi obrazuje zał. 3.

Tabela 2. Warunki gruntowo-wodne dla drogi.

Pikietaż	Warunki gruntowe	Warunki wodne	Warunki wodne w odniesieniu do niwelety	Grupa nośności podłoża
0+000 – 0+040	Pod nasypami (1,2 m ppt), które należy określić jako wysadzinowe, do głębokości 2,0 m. zalegają piaski drobne próchnicze przewarstwiane pyłem, średniozagęszczone warstwy II, podścielone piaskami gliniastymi warstwy IVa i IVb. Warunki korzystne.	Wody podziemne o zwierciadle swobodnym stwierdzono w obrębie piasków warstwy II na głębokości 1,2 m ppt tj na rzędnej 105,7 m npm.	Przeciętne	G4

0+040 – 0+550	Pod nasypami, które należy określić jako wysadzinowe, od głębokości ok. 1 m poniżej niwelety zalegają piaski pylaste, drobne i średnie warstw IIIa i IIIb oraz gliny piaszczyste i piaski gliniaste IVb i IVc. Warunki korzystne.	Wody podziemne o charakterze sączeń lub zawieszono swobodnego zwierciadła stwierdzono na gł. przekraczających 2 m ppt. Należy się liczyć z możliwością okresowego występowania wód o charakterze zawieszonym na stropie zespołu IV.	Dobre	G4
0+550 – 0+725	Pod nasypami, które należy określić jako wysadzinowe, od głębokości ok. 1 m poniżej niwelety zalegają plastyczne gliny piaszczyste warstwy IVa. Warunki niekorzystne	Wody podziemne o charakterze sączeń stwierdzono na gł. 0,7 m ppt. na stropie zespołu IV.	Złe	G4
0+725 – 0+914	Pod nasypami, które należy określić jako wysadzinowe, od głębokości ok. 1 m poniżej niwelety zalegają piaski drobne warstwy IIIa. Warunki korzystne.	Wody podziemne o charakterze sączeń stwierdzono na gł. ok. 1,8 m ppt. i poniżej, na stropie zespołu IV.	Przeciętne i dobre	G4

## 8 WNIOSKI

1. W nawiązaniu do Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) dla całości przedmiotowej inwestycji należy przyjąć I kategorię geotechniczną, w prostych warunkach gruntowo-wodnych. Pewnym utrudnieniem mogą być występujące powszechnie bezpośrednio pod powierzchnią grunty nasypowe. W kolejnych fazach inwestycji należy dokonać oceny możliwości ich wzmocnienia. Jednocześnie należy stwierdzić, projektant obiektu budowlanego może zmienić jego kategorię geotechniczną na każdym etapie inwestycji zgodnie z § 4.5 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463).
2. Dla rozpoznania warunków geotechnicznych wykonano łącznie 6 otworów wiertniczych o głębokości 3 m i łącznym metrażu 18 mb.
3. W rejonie projektowanej inwestycji nie występują zjawiska tektoniczne, krasowe, procesy geodynamiczne, deformacje filtracyjne, osiadania zapadowe. Powszechne są natomiast przekształcenia antropogeniczne spowodowane gospodarką człowieka (budownictwo, komunikacja, gospodarka wodno-ściekowa itd.).
4. Warunki gruntowo-wodne są najczęściej korzystne. Poza nasypami należy zwrócić szczególną uwagę na występujące w rejonie otw. 1 grunty zastoiskowe warstwy geotechnicznej II oraz

plastyczne grunty warstwy IVa w rejonie otw. 4. Grupy nośności podłoża nawierzchni zestawiono w tabeli 2 i na zał. 3.

5. Grunty zespołu IV należy chronić przed wpływem niekorzystnych warunków atmosferycznych (np. opady, przemarzanie) aby nie dopuścić do pogorszenia wartości parametrów geotechnicznych.
6. Wodę gruntową w formie sączeń i zawieszonych zwierciadeł swobodnych na stropie glin i w piaszczystych soczewkach w ich obrębie odnotowano w pięciu z sześciu wykonanych otworów na głębokościach 0,70-2,30 m ppt. Ze względu na spore różnice wysokościowe można przypuszczać, że są to izolowane, niewielkie poziomy.
7. Obecnie stwierdzony stan wód podziemnych należy określić jako zbliżony do niskiego, a wahania oszacować na +0,7 i -0,3 m od poziomu stwierdzonego w trakcie prac i badań (październik 2022 r.).

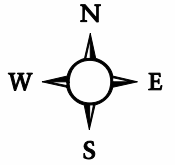
Lokalizacja terenu badań  
skala 1 : 10 000



Główny Urząd Geodezji i Kartografii  
ul. Wspólna 2  
00-926 Warszawa

**Zał. 2.1**

Mapa dokumentacyjna  
z lokalizacją punktów badawczych  
skala 1 : 1 000



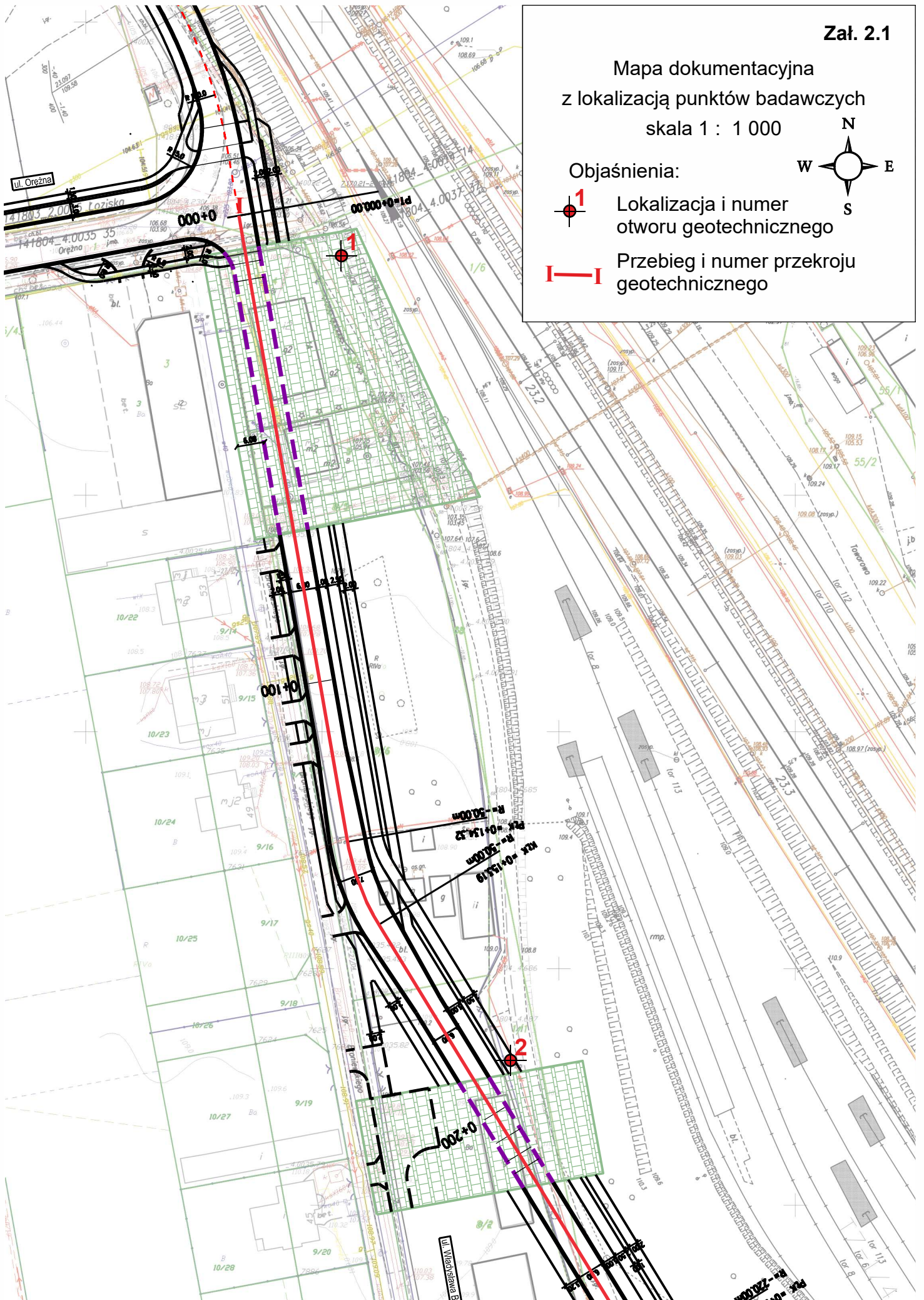
Objaśnienia:

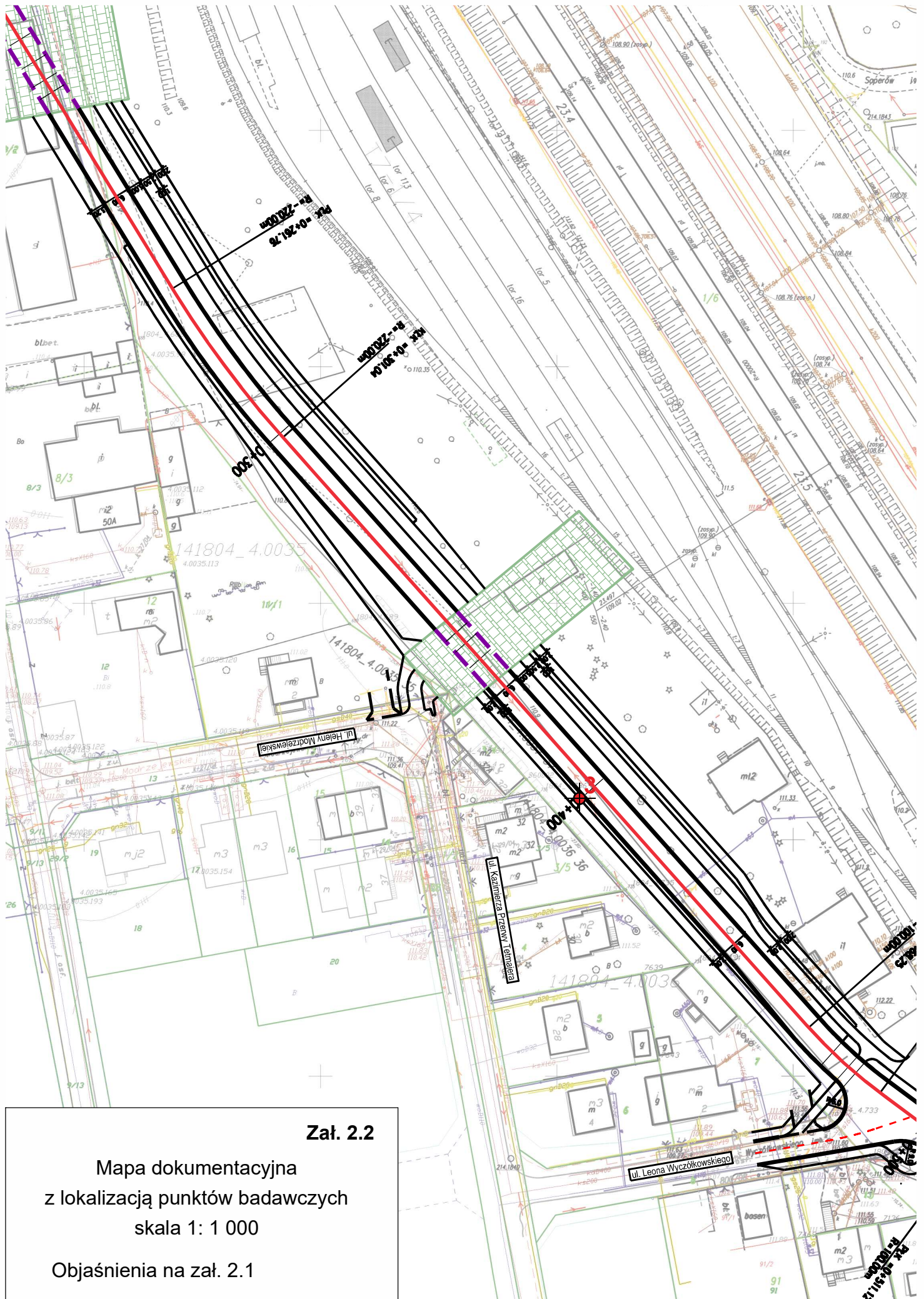


Lokalizacja i numer  
otworu geotechnicznego



Przebieg i numer przekroju  
geotechnicznego

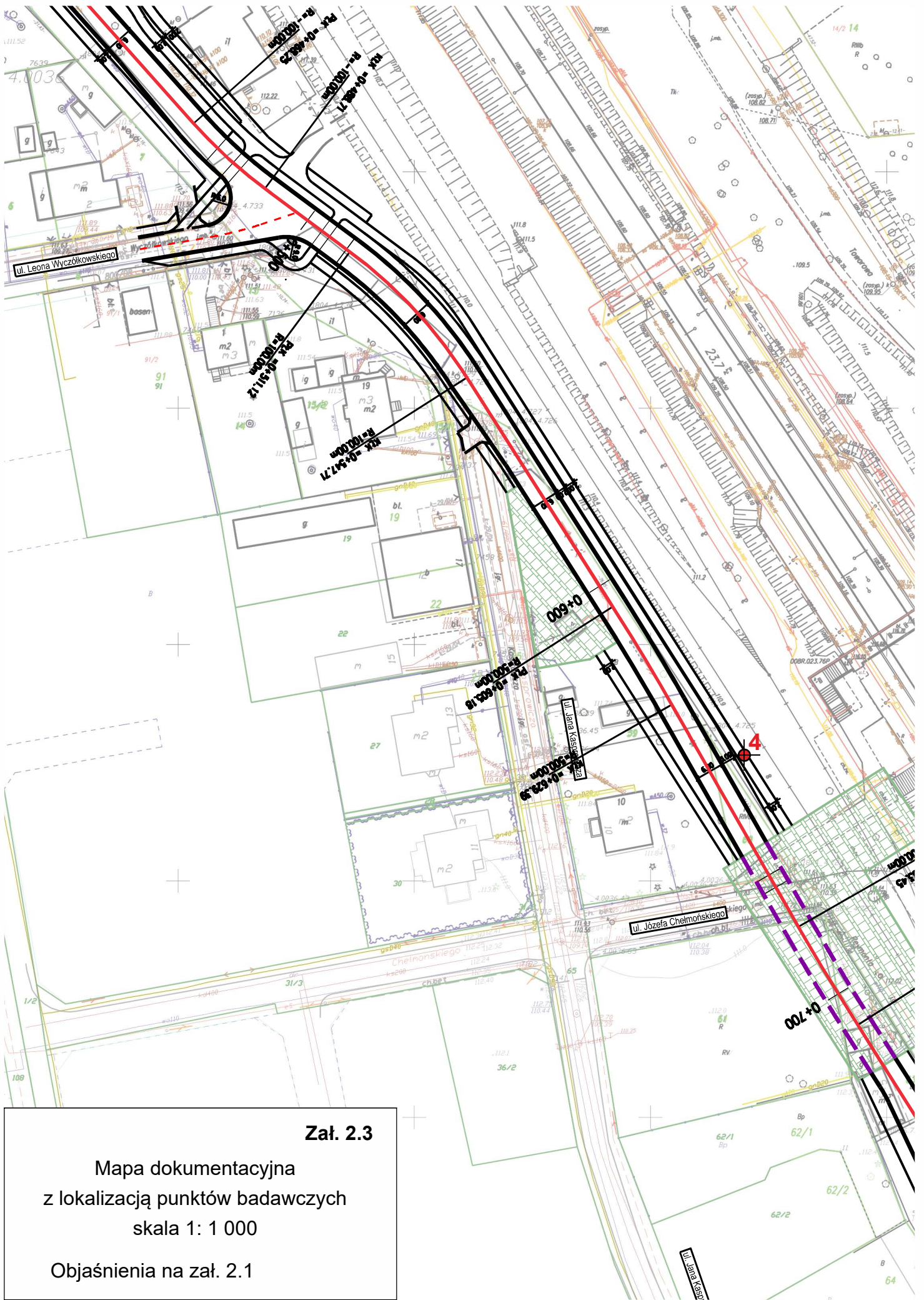




**Zał. 2.2**

Mapa dokumentacyjna  
z lokalizacją punktów badawczych  
skala 1: 1 000

Objaśnienia na zał. 2.1



**Zał. 2.3**

Mapa dokumentacyjna  
z lokalizacją punktów badawczych  
skala 1: 1 000

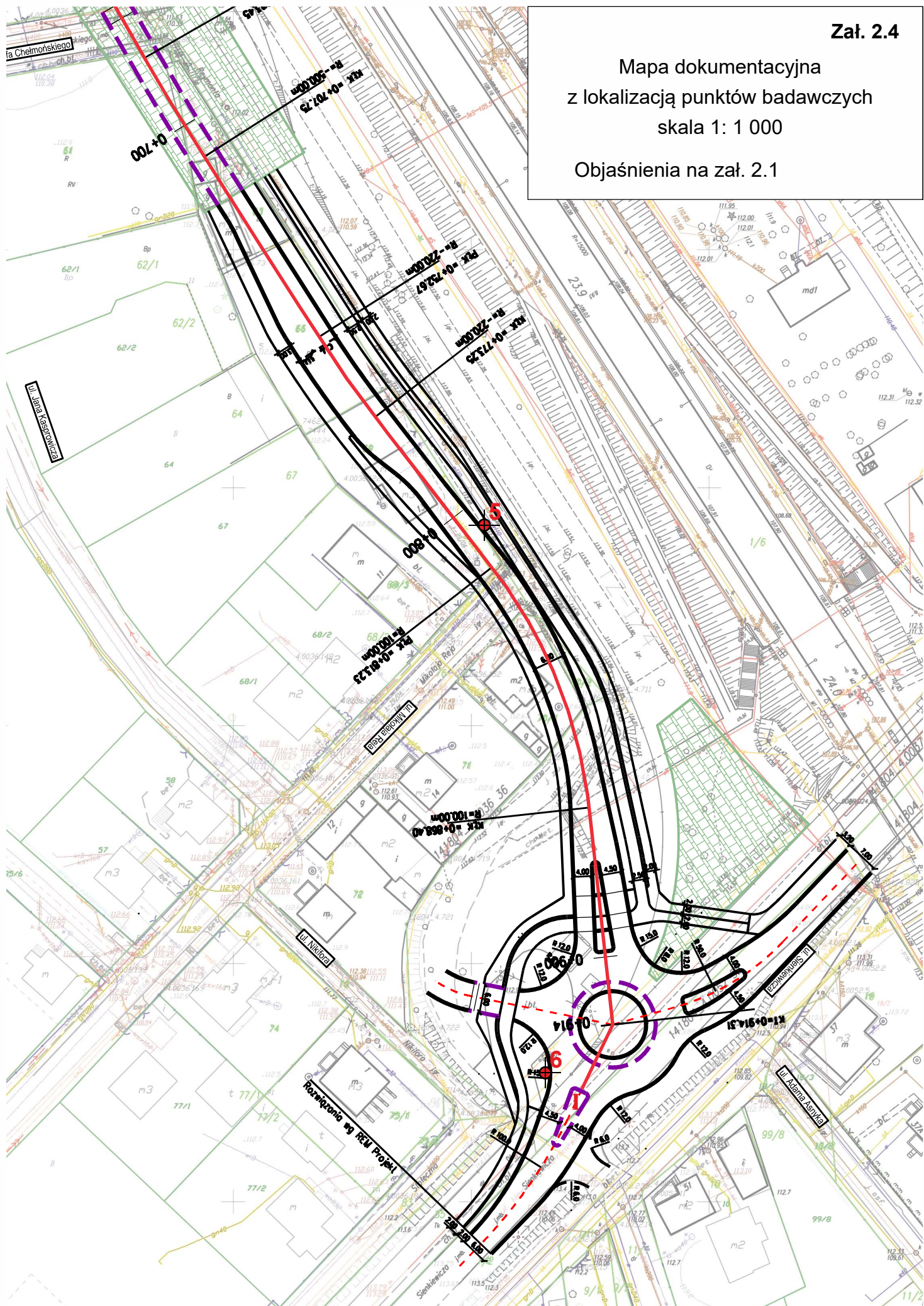
Objaśnienia na zał. 2.1



**Zał. 2.4**

Mapa dokumentacyjna  
z lokalizacją punktów badawczych  
skala 1: 1 000

Objaśnienia na zał. 2.1



# PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I-I

Skala 1: 100/ 500

Zał. 3.1

droga powiatowa 2850W

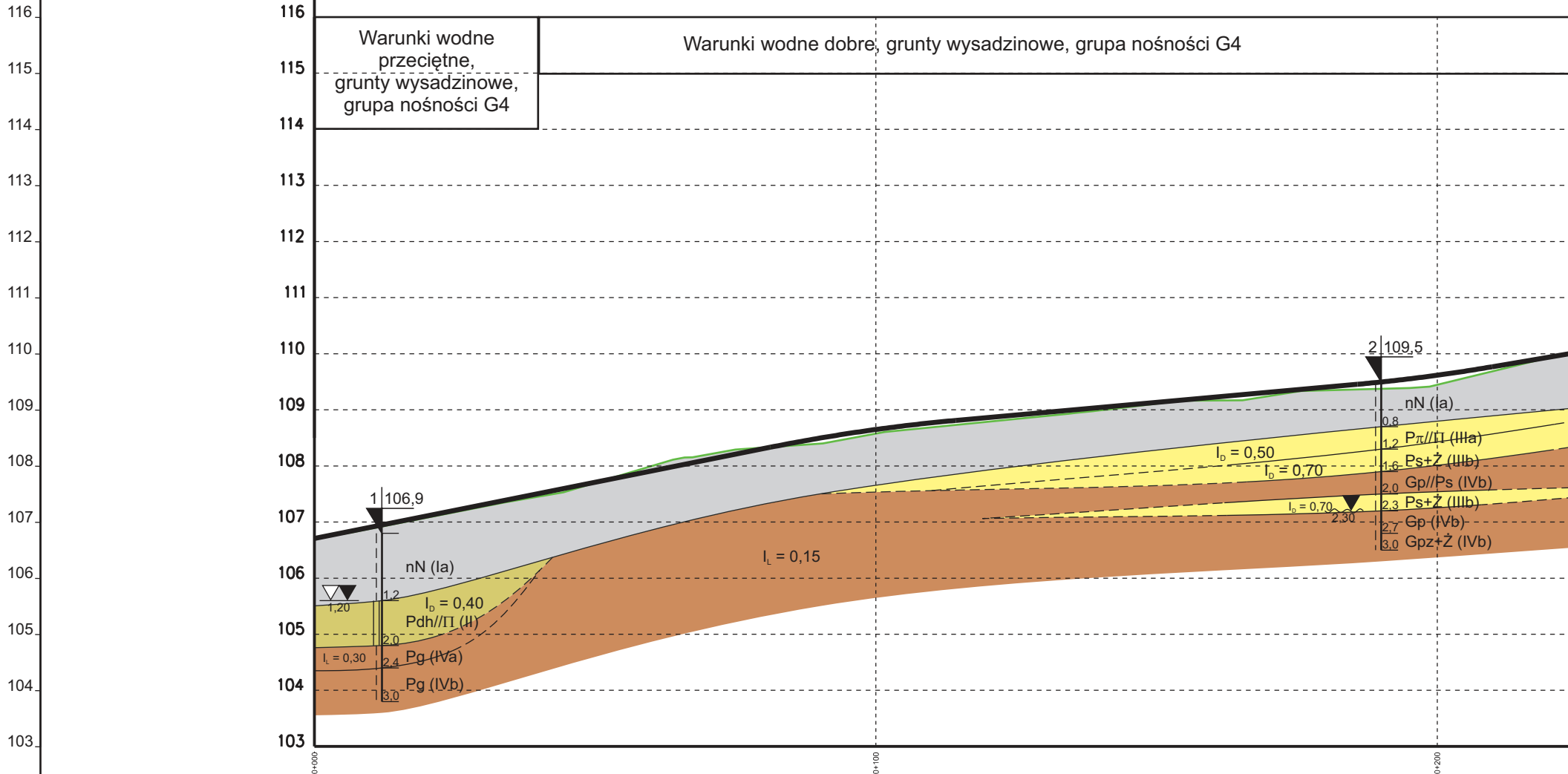
[m npm]

ul. Orężna



ul. Orężna

SSW/WWN



Rzędne terenu istn.:

0+000	0+025	0+050	0+075	0+100	0+125	0+150	0+175	0+200
106.71	107.18	107.70	108.29	108.58	108.84	109.11	109.32	109.45

Pikietaż:

0+000	0+025	0+050	0+075	0+100	0+125	0+150	0+175	0+200
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

# PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I-I

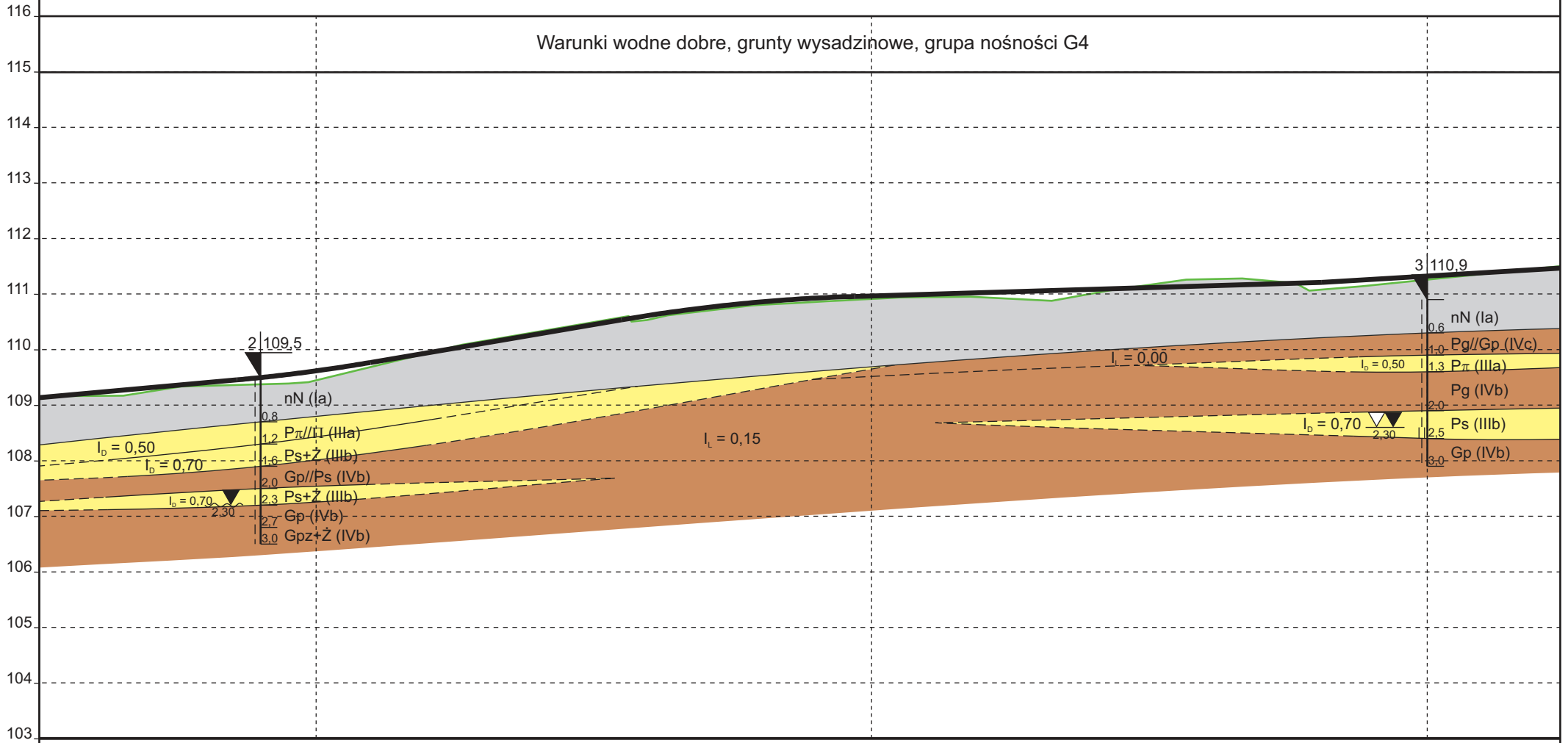
Skala 1: 100/ 500

Zał. 3.2

ESE

Warunki wodne dobre, grunty wysadzinowe, grupa nośności G4

[m npm]



	0+200		0+225		0+250		0+275		0+300		0+325		0+350		0+375		0+400
Rzędne terenu istn.:	109.45		110.06		110.49		110.75		110.91		110.91		111.17		111.21		111.26
Pikietaż:	0+200		0+225		0+250		0+275		0+300		0+325		0+350		0+375		0+400

# PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I-I

Skala 1: 100/ 500

Zał. 3.3

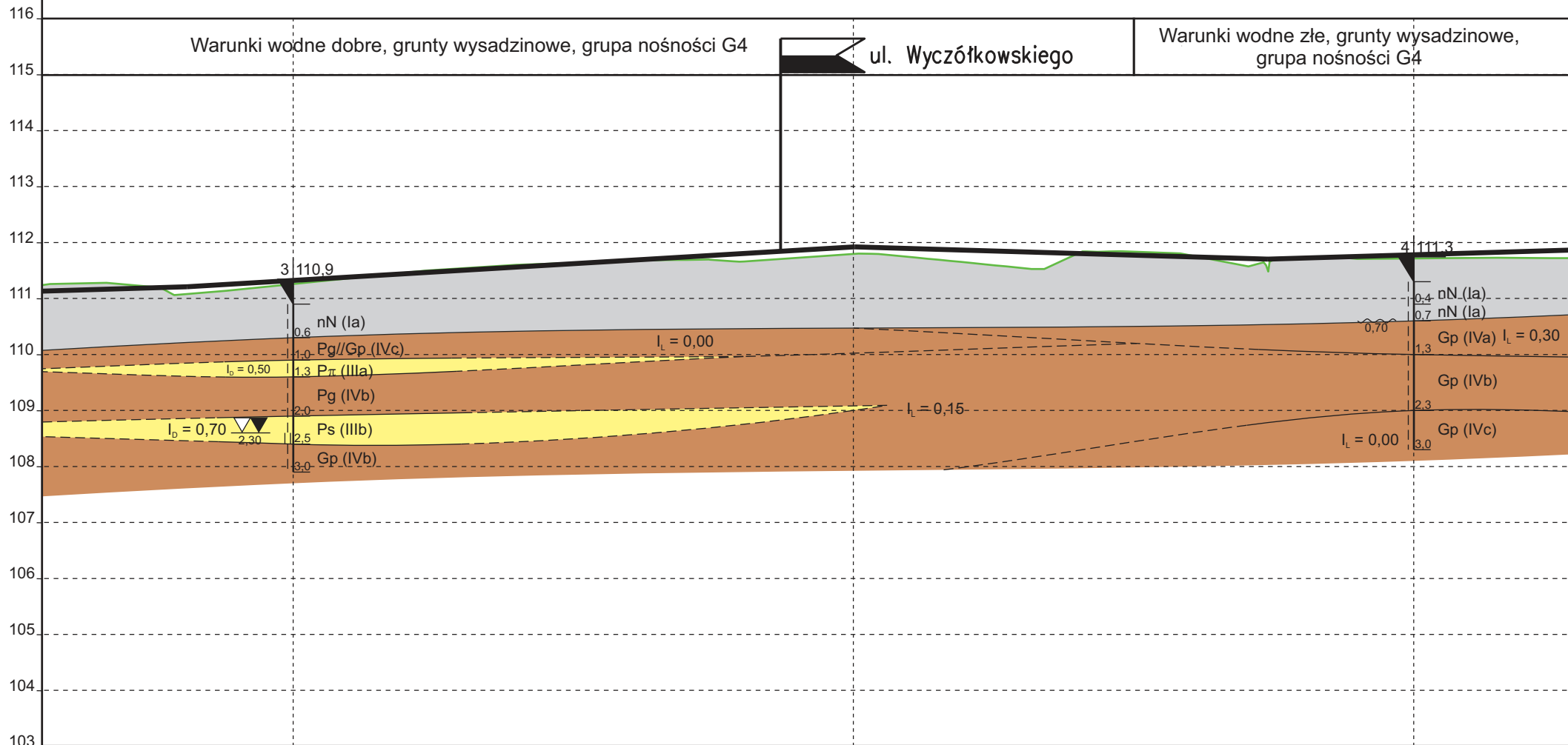
[m npm]

ESE

Warunki wodne dobre, grunty wysadzinowe, grupa nośności G4

ul. Wyczółkowskiego

Warunki wodne złe, grunty wysadzinowe, grupa nośności G4

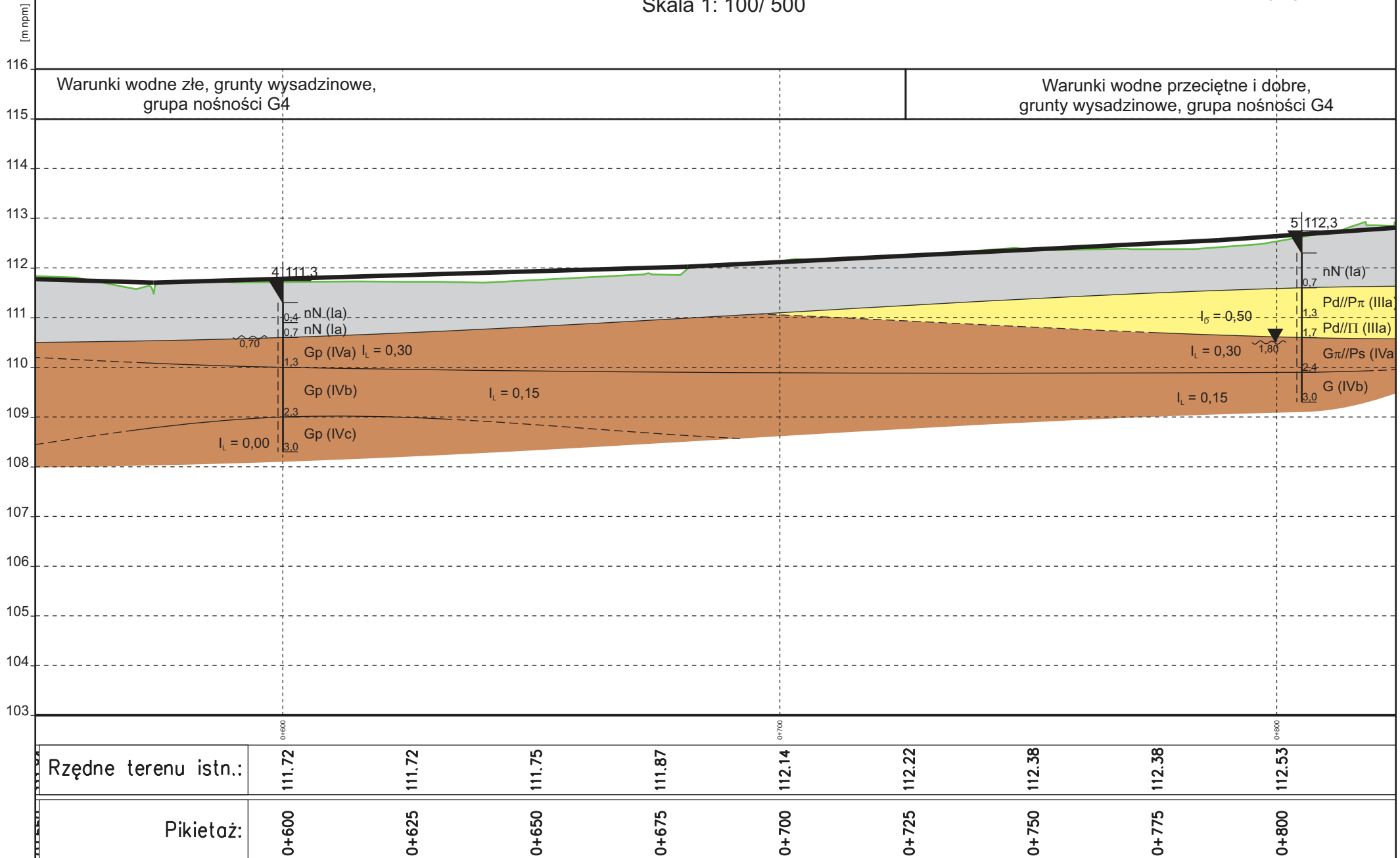


	0+400				0+500				0+600	
Rzędne terenu istn.:	111.26	111.51	111.64	111.69	111.80	111.59	111.84	111.68	111.72	111.72
Pikietaż:	0+400	0+425	0+450	0+475	0+500	0+525	0+550	0+575	0+600	0+625

# PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I-I

Skala 1: 100/ 500

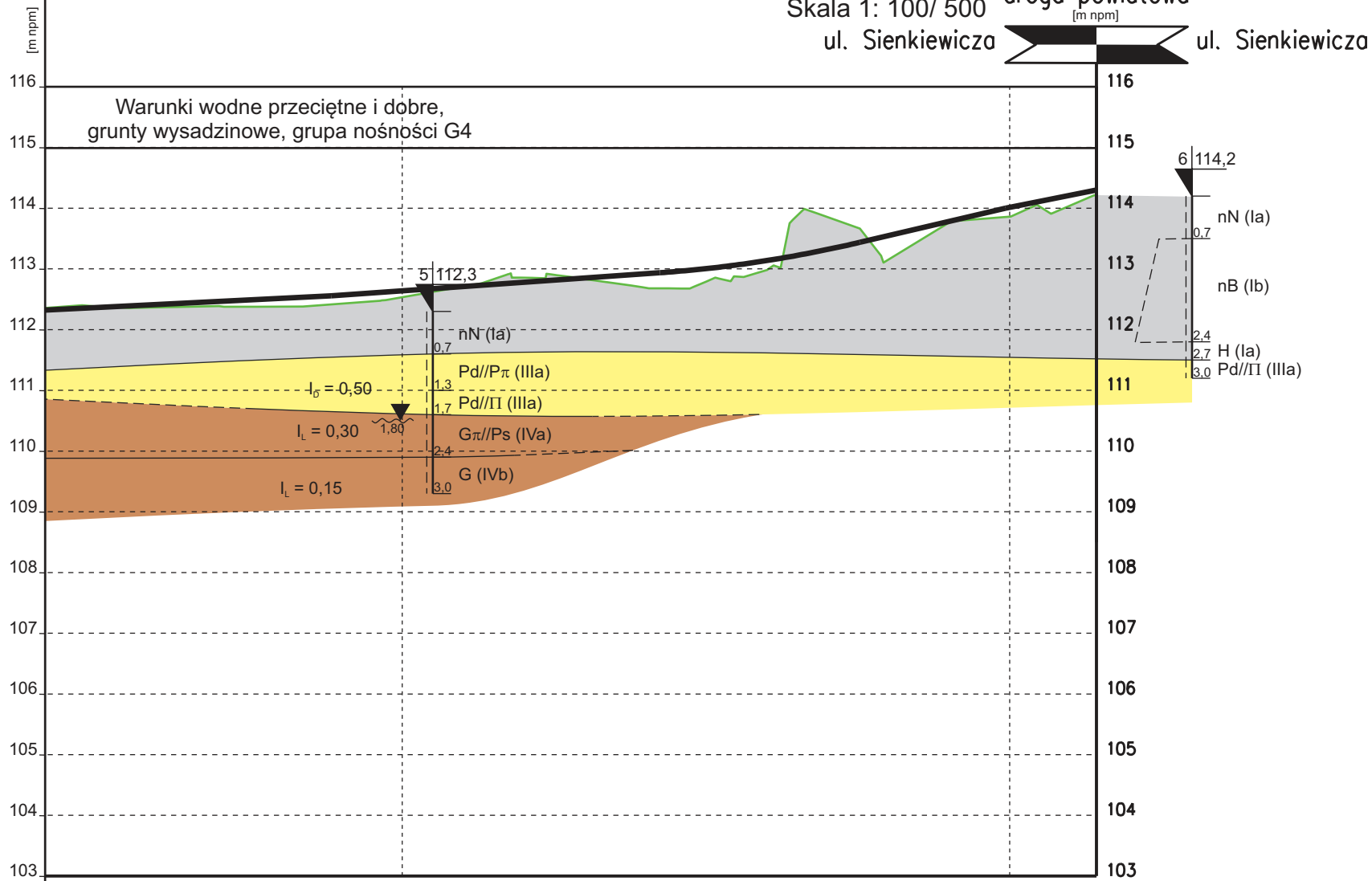
Zał. 3.4



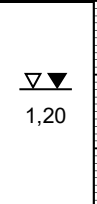
# PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I-I.

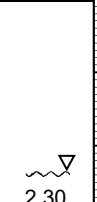
Skala 1: 100/ 500 [m npm] droga powiatowa  
ul. Sienkiewicza

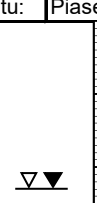
Zał. 3.5

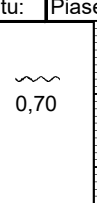


Rzędne terenu istn.:	112.53	112.90	112.79	113.68	113.86	114.22
Pikietaż:	0+800	0+825	0+850	0+875	0+900	0+914

Nr otworu:		1		Rzędna terenu: 106,8 m npm			Data wierc.: 06.10.2022 r.										
Nazwa tematu:		Piaseczno, ul. Orężna do ul. Sienkiewicza															
Stratygrafia Geneza		Głębokość do zwierciadła wody gruntowej		Głębokość [m]		Oznaczenie warstw symbol		Nr warstwy Miaższość warstwy [m]		Opis litologiczny		Rodzaj próbki głębokość pobrania		Badania w otworze rodzaj i głębokość		Wyniki badań laboratoryjnych Uwagi	
Q	Qh	nA	 1,20	nN	Ia	1,2	Nasyp niebudowlany (H+gruz+żużel+Pd+G), c.szary i szary, w/m, ln							Zapach substancji ropopochodnej			
							S <sub>M</sub>	PdH//Π	II	0,8	Piasek drobny próchniczny przewarstwiany pyłem, szary, n, szg						
	Qp	G <sub>M</sub>		Pg	IVa	0,4					Piasek gliniasty, brąz-żółty, 1/2, pl, w/m						
							Pg	IVb	0,6	Piasek gliniasty, brąz, 0/1, tpl, w							

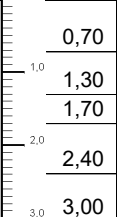
Nr otworu:		2		Rzędna terenu: 109,5 m npm			Data wierc.: 06.10.2022 r.							
Nazwa tematu:		Piaseczno, ul. Orężna do ul. Sienkiewicza												
Q	Qh	nA	 2,30	nN	Ia	0,8	Nasyp niebudowlany (H+Pπ+gruz), c.szary, w, ln							
							G <sub>F</sub>	Pπ//Π	IIIa	0,4	Piasek pylasty przew pyłem, żółty, w, szg			
	Qp	G <sub>M</sub>		Ps+Ż	IIIb	0,4					Piasek średni ze żwirem zagliniony, brąz, w, zg			
							G <sub>F</sub>	Gp//Ps	IVb	0,4	Gлина piaszczysta przew piaskiem śr, brąz, w, 1/1, tpl			
	G <sub>M</sub>	Ps+Ż		IIIb	0,3	Piasek średni ze żwirem, brąz, w, zg								
						G <sub>M</sub>	Gp	IVb	0,4	Gлина piaszczysta, szara, w, 1/1, tpl				
	G <sub>M</sub>	Gpz+Ż		IVb	0,3					Gлина piaszczysta zwięzła ze żwirem, szara, w, 0/1, tpl				

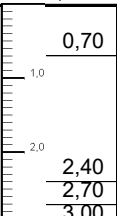
Nr otworu:		3		Rzędna terenu: 110,9 m npm			Data wierc.: 06.10.2022 r.							
Nazwa tematu:		Piaseczno, ul. Orężna do ul. Sienkiewicza												
Q	Qh	nA	 2,30	nN	Ia	0,6	Nasyp niebudowlany (H+Pπ+gruz+odpady), szary, w, ln							
							G <sub>M</sub>	Pg//Gp	IVc	0,4	Piasek gliniasty przew gliną piaszcz, brąz, w, 0/0, pzw			
	Qp	G <sub>F</sub>		Pπ	IIIa	0,3					Piasek pylasty, żółty, w, szg			
							G <sub>M</sub>	Pg	IVb	0,7	Piasek gliniasty, brąz, w, 0/1, tpl			
	G <sub>F</sub>	Ps		IIIb	0,5	Piasek średni, żółty, m/n, zg								
						G <sub>M</sub>	Gp	IVb	0,5	Gлина piaszczysta, szara, w, 1/1, tpl				

Nr otworu:		4		Rzędna terenu: 111,3 m npm			Data wierc.: 06.10.2022 r.							
Nazwa tematu:		Piaseczno, ul. Orężna do ul. Sienkiewicza												
Q	Qh	nA	 0,70	nN	Ia	0,4	Nasyp niebudowlany (H+odpady - szkło, folia), czarny							
							Qp	G <sub>M</sub>	nN	Ia	0,3			
	G <sub>M</sub>	Gp		IVa	0,6	Gлина piaszczysta, brąz-szara, m, 2/3, pl								
						G <sub>M</sub>	Gp	IVb	1,0	Gлина piaszczysta, brąz-szara, m, 1/1, tpl				
	G <sub>M</sub>	Gp		IVc	0,7					Gлина piaszczysta, brąz-szara, m, 0/0, pzw				

Kartę sporządził:

mgr Michał Radzikowski  
upr. geol. nr VI-0400

Nr otworu:		5		Rzędna terenu: 112,3 m npm			Data wierc.: 06.10.2022 r.								
Nazwa tematu:		Piaseczno, ul. Orężna do ul. Sienkiewicza													
Stratygrafia Geneza		Głębokość do zwierciadła wody gruntowej		Głębokość [m]		Oznaczenie warstw symbol		Nr warstwy Miaższość warstwy [m]		Opis litologiczny			Rodzaj próbki głębokość pobrania	Badania w otworze rodzaj i głębokość	Wyniki badań laboratoryjnych Uwagi
Q	Qh	nA		0,70	nN	la	0,7	Nasyp niebudowlany (H+żużel+Pd+gruz), c.szary, w, ln							
		G <sub>F</sub>		1,30	Pd//P $\pi$	IIla	0,6	Piasek drobny przew piaskiem pyl, żółty, w, szg							
	Qp			1,70	Pd//II	IIla	0,4	Piasek drobny przew pyłem, żółty, w, szg							
		G <sub>M</sub>		2,40	G $\pi$ //Ps	IVa	0,7	Gлина pylasta przew piaskiem średnim, brąz, w, 2/2, pl							
				3,00	G	IVb	0,6	Gлина, brązowo-szara, w, 0/1, tpl							

Nr otworu:		6		Rzędna terenu: 114,2 m npm			Data wierc.: 06.10.2022 r.						
Nazwa tematu:		Piaseczno, ul. Orężna do ul. Sienkiewicza											
Q	Qh	nA		0,70	nN	la	0,7	Nasyp niebudowlany (H+Gp+Pd+gruz), brązowo-szary, mw, zg					
				2,40	nB	IIb	1,7	Nasyp budowlany (Gp), brąz, mw, -/-, pzw					
		O		2,70	H	Ia	0,3	Gleba piaszczysta, szara, w					
	Qp	G <sub>F</sub>		3,00	Pd//II	IIla	0,3	Piasek drobny przew pyłem, żółty, w, szg					
	Kartę sporządził:											mgr Michał Radzikowski upr. geol. nr VI-0400	



# OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI WG PN-86/B-02480 ORAZ KOLORÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH GEOTECHNICZNYCH

**GRUNTY NASYPOWE**

NB nasyp budowlany

NN nasyp niekontrolowany

**GRUNTY ORGANICZNE RODZIME**

H grunt próchniczny

Nm namuł

T torf

**GRUNTY MINERALNE RODZIME**

KO otoczaki

Ż żwir

Żg żwir gliniasty

Po pospółka

Pog pospółka gliniasta

Pr piasek gruby

Ps piasek średni

Pd piasek drobny

P $\pi$  piasek pylasty

Pg piasek gliniasty

Pp pył piaszczysty

P pył

Gp glina piaszczysta

G glina

G $\pi$  glina pylasta

Gpz glina piaszczysta zwięzła

Gz glina zwięzła

G $\pi$ z glina pylasta zwięzłaGRUBOZIARNISTE  
SYPKIEDROBNOZIARNISTE  
SYPKIE

MAŁO SPOISTE

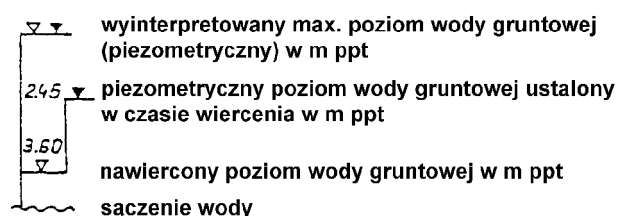
ŚREDNIO SPOISTE

ZWIĘZŁO SPOISTE

**ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE  
OPISU GRUNTU**

+ domieszki  
 // przewarstwienia  
 | na pograniczu  
 ( ) w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące m. in. składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał, itp.

1|88,40 numer wiercenia / rzędna wiercenia


 podstawowe granice  
 litologiczno-stratygraficzne
**OZNACZENIE WODY W WIERCENIU**



wyinterpretowany max. poziom wody gruntowej  
 (piezometryczny) w m ppt  
 24.5 piezometryczny poziom wody gruntowej ustalony  
 w czasie wiercenia w m ppt  
 3.50 nawiercony poziom wody gruntowej w m ppt  
 sączenie wody

IIIa - numer warstwy geotechnicznej


 SERIA LITOLÓGICZNO-GENETYCZNA GRUNTÓW NASYPOWYCH (nA) I GLEB (O)  
 warstwy geotechniczne Ia, Ib


 SERIA LITOLÓGICZNO-GENETYCZNA GRUNTÓW ZASTOISKOWYCH (S<sub>M</sub>)  
 warstwa geotechniczna II


 SERIA LITOLÓGICZNO-GENETYCZNA PIASKÓW WODNOŁODOWCOWYCH I  
 REZYDUALNYCH (G<sub>F</sub>) warstwy geotechniczne IIIa, IIIb


 SERIA LITOLÓGICZNO-GENETYCZNA GLIN ZWAŁOWYCH (G<sub>M</sub>)  
 warstwy geotechniczne IVa, IVb, IVc