

## OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla przebudowy ul. Obornickiej na odcinku od posesji nr 115a do ul. Wołowskiej w zakresie budowy chodników wraz z doświetlonym przejściem dla pieszych oraz przystaniem autobusowym

### Jednostka projektowa:

RM-PLAN Robert Milkiewicz  
ul. Młyńska 105J/2  
626-052 Komorniki

### Inwestor:

Gmina WROCŁAW  
pl. Nowy Targ 1/8  
50-141 Wrocław

### Opracowali:

mgr Mateusz Mańka  
upr. geolog. XI/9/2012, XII/10/2012



mgr inż. Patrycja Sikora



Kaźmierz, maj 2021 roku



## Spis treści

1. WSTĘP .....	3
2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY .....	3
3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH.....	4
3.1. Prace terenowe .....	4
4. WARUNKI ŚRODOWISKOWE .....	4
4.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne .....	4
4.2. Morfologia, geologia i położenie terenu badań.....	5
5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU .....	6
5.1. Warunki geotechniczne.....	6
5.2. Warunki wodne .....	8
6. POSUMOWANIE I WNIOSKI.....	8

### Załączniki

- Zał. 1. Fragment mapy topograficznej Polski w skali 1:50 000
- Zał. 2. Mapa dokumentacyjna
- Zał. 3. Karty otworów geotechnicznych
- Zał. 4. Przekrój geotechniczny
- Zał. 5. Tabela parametrów geotechnicznych
- Zał. 6. Objaśnienia znaków i symboli



## 1. WSTĘP

Badania terenowe dokumentowane w niniejszej opinii dotyczą **rejonu ulicy Obornickiej we Wrocławiu, gmina m. Wrocław, powiat m. Wrocław, województwo dolnośląskie.**

Celem przeprowadzonych w kwietniu 2021 roku badań terenowych było rozpoznanie warunków podłoża gruntowo-wodnego dla projektu przebudowy przedmiotowej ulicy.

Opinię sporządzono zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.*

## 2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY

Podczas sporządzania niniejszego opracowania (opinii) wykorzystano przedmiotową literaturę i materiały archiwalne:

1. Majer E., Sokołowska M., Frankowski Zb., 2018: Zasady dokumentowania geologiczno-inżynierskiego. PIG-BIP Warszawa
2. Paczyński B., 1995: Atlas hydrogeologiczny Polski, skala 1: 500 000. Państwowy Instytut Geologiczny
3. Wiłun Z., 2001: Zarys geotechniki. W-wa. WKiŁ.
4. Mapa topograficzna w skali 1:10 000.
5. Mapa geologiczna Polski – Arkusz 764 – Wrocław, w skali 1:50 000.

Ponadto w opracowaniu wykorzystano szereg aktów prawnych i materiałów pomocniczych, których wykaz zamieszczono poniżej:

1. Ustawa Prawo Geologiczne i Górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r. (tekst jednolity, Dz. U. 2020 r., poz. 1064, 1339);
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r – Prawo ochrony środowiska. ( Dz. U. 2020 r., poz. 1219, 1378);
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 roku w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016 r., poz. 2033);
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r., - Prawo budowlane. (Dz. U. 2020 r., poz. 1333);



5. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
6. Normy polskie i europejskie:
  - PN-86/B-02480 *Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów*;
  - PN-B-04452.2002 *Geotechnika. Badania polowe*;
  - PN-88/B-04481 *Grunty budowlane. Badania próbek gruntu*;
  - PN-S-02205 *Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania*;
  - PN-EN 1997-1 *Eurokod-7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne*;
  - PN-EN 1997-2 *Eurokod-7 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*.

### 3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH

#### 3.1. Prace terenowe

Dla realizacji zamierzonego celu na zlecenie Zamawiającego wykonano 2 otwory badawcze do głębokości 2,00 m p.p.t.. Łącznie wykonano 4,00 mb wierceń. Miejsca ich wykonania zostały wyznaczone przez nadzór geologiczny w porozumieniu z Inwestorem i zaznaczone zostały na dołączonej mapie dokumentacyjnej (**zał. 2**). Rzędne otworów geotechnicznych wyznaczono na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej dla danego obszaru. Podane rzędne są rzędnymi orientacyjnymi i nie powinny stanowić podstawy do projektowania. Na etapie wykonawczym / robót ziemnych zaleca się ustalenie rzędnych terenu przez uprawnionego Geodetę.

W trakcie badań „in situ” podłoża gruntowego rodzaj (litologię) występujących w profilu gruntów określono na podstawie prób pobieranych w trakcie wierceń zgodnie z PN-EN 1997-2 w oparciu o analizę makroskopową.

### 4. WARUNKI ŚRODOWISKOWE

#### 4.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne

Badania wykonano po obu stronach ulicy Obornickiej. Projektowana inwestycja obejmuje przebudowę przedmiotowej ulicy na odcinku od posesji nr 115a do ul.



Wołowskiej w zakresie budowy chodników wraz z doświetlonym przejściem dla pieszych oraz przystaniem autobusowym.

#### 4.2. Morfologia, geologia i położenie terenu badań

Obszar badań według regionalizacji fizyczno-geograficznej J. Kondrackiego położony jest w:

- Mezoregionie - Pradolina Wrocławska;
- Makroregionie - Nizina Śląska;
- Podprowincji - Niziny Środkowopolskie;
- Prowincji - Niż Środkowoeuropejski;
- Megaregionie - Pozaalpejska Europa Środkowa.

Zgodnie z „**STUDIUM UWARUNKWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO WROCŁAWIA**” Wrocław, październik 2018 r.: „Wrocław jest miastem wojewódzkim położonym w centralnej części makroregionu Niziny Śląskiej. W jej skład na obszarze miasta wchodzi mniejsze jednostki geograficzne w randze mezoregionów: Pradolina Wrocławska, Równina Wrocławska, Równina Oleśnicka. Pradolina Wrocławska stanowi oś krajobrazową Wrocławia i jest silnie przekształcona antropogenicznie. Średnia szerokość pradoliny na terenie miasta wynosi 7–10 km. Równina Wrocławska rozpościera się pomiędzy Pradolina Wrocławską a Przedgórzem Sudeckim. Rozciąga się na lewym brzegu Odry, pomiędzy dolinami Oławy i Strzegomki. Tworzą ją płaskie lub lekko pofalowane powierzchnie denudacyjne, zbudowane z osadów lodowcowych i wodnolodowcowych. Jest to obszar rolniczy z bardzo żyznymi glebami. Na terenie Równiny Wrocławskiej znajduje się większa część południowych i południowo-zachodnich osiedli miasta. Równina Oleśnicka znajduje się po wschodniej stronie Odry, w dorzeczu Stobrawy i Widawy. Jest płaska, zbudowana z utworów morenowych z pojedynczymi ostańcami form glacialnych. Na Równinie Oleśnickiej znajdują się północno-wschodnie osiedla miasta. Współczesna rzeźba terenu została ukształtowana głównie podczas okresu zlodowacenia środkowopolskiego. Wytworzyły się wówczas wysoczyzny morenowe płaskie i pagórkowate, równiny akumulacji fluwioglacjalnej oraz pradolina Odry. Forma pradolinna tworzyła się w czasie postojów czoła lądolodu w trakcie zlodowacenia Warty na linii Wzgórz Trzebnickich. Wody z topniejącego



lądolodu wraz z wodami spływającymi z Sudetów wyżłobiły na przedpolu Wzgórz rozległą, płaskodenną dolinę. Została ona następnie częściowo zasypana w trakcie wycofywania się lądolodu materiałem piaszczystym, a następnie została wykorzystana przez rzekę Odrę i jej dopływy. Powierzchnia obszaru miasta, w szczególności w rejonie śródmiejskim, została przeobrażona na skutek rozwoju osadnictwa. Wysoki stopień przekształceń zaznacza się w dolinie Odry, gdzie pierwotny układ teras rzecznych został zaburzony przez osadnictwo i liczne regulacje rzeki (zmiany przebiegu koryta, budowa dodatkowych kanałów). Obszar Wrocławia położony jest w obrębie występowania czwartorzędowych skał osadowych. Miąższość tych osadów wynosi ok. od kilkunastu do kilkudziesięciu metrów. Poniżej zalegają trzeciorzędowe serie skalne z łtami neogeńskimi, piaskami i soczewami węgla brunatnych. Utwory trzeciorzędowe podścielone są przez skały lite starszych okresów geologicznych (trias, perm, itp.). Skały osadowe czwartorzędu to utwory plejstoceńskie: piaski, gliny, utwory pyłowe.”

## 5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU

### 5.1. Warunki geotechniczne

Od powierzchni terenu nawiercono warstwę nasypów niekontrolowanych zbudowanych z piasków drobnych próchnicznych z domieszką cegieł i piasków gliniastych. Spąg gruntów nasypowych przewiercono jedynie w otworze nr 2 na głębokości 0,90 m p.p.t. W otworze nr 1 nasypy niekontrolowane występują do głębokości rozpoznania.

W otworze nr 2 poniżej gruntów nasypowych nawiercono holocenięskie ilt i mułki (mady) tarasów zalewowych, wykształcone jako gliny pylaste zwięzłe na pograniczu iltów, w stanie konsystencji twardoplastycznej ( $I_L=0,08$ ). W omawianym otworze grunty spoiste występują do głębokości rozpoznania.

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych. Niezbędne parametry geotechniczne ustalono metodą korelacji oraz wzorów empirycznych i doświadczeń.

Głównym parametrem charakteryzującym grunty niespoiste jest stopień zagęszczenia  $I_D$ , a grunty spoiste stopień plastyczności  $I_L$ .

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zestawiono w tabeli parametrów geotechnicznych (załącznik nr 5). Budowę geologiczną



z podziałem na warstwy geotechniczne pokazano na kartach otworów geotechnicznych (załącznik nr 3) oraz na przekroju geotechnicznym (załącznik nr 4).

Ze względu na genezę i uziarnienie gruntów rodzimych występujących w podłożu, wydzielono dwie grupy gruntów. W obrębie grupy, w przypadku zróżnicowania litologicznego i wytrzymałościowego, wyodrębniono warstwy geotechniczne.

**Grupa I** – obejmuje grunty pochodzenia antropogenicznego. Wydzielono jedną warstwę geotechniczną.

WARSTWA IA – nasypy niekontrolowane piaszczyste z piasków drobnych próchnicznych z domieszką cegieł i piasków gliniastych. Grunty słabonośne o zróżnicowanym składzie, przepuszczalności oraz stanie – nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego.

**Grupa II** – obejmuje holocenijskie mineralne grunty spoiste, zastoiskowe. Grunty te oznaczono symbolem konsolidacji C. Wydzielono jedną warstwę geotechniczną.

WARSTWA IIA – gliny pylaste zwięzłe na pograniczu łąk, wilgotne, w stanie konsystencji twardoplastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,08$ . Grunty półprzepuszczalne/nieprzepuszczalne\*.

\*przepuszczalność gruntów zgodnie z Pazdro Z., Kozerski B., 1990: *Hydrogeologia ogólna*

Warunki w podłożu oraz wymiary projektowanego obiektu sprawiają, że przedmiotową analizę proponuje się zakwalifikować do **I kategorii geotechnicznej** w **prostych** warunkach gruntowych.

Grunty rodzime – grunty spoiste w stanie twardoplastycznym charakteryzują się korzystnymi wartościami parametrów geotechnicznych i mogą stanowić podłoże budowlane.

Grunty pylaste (gliny pylaste zwięzłe) są gruntami tiksotropowymi, a więc wrażliwymi i łatwo ulegającymi zniszczeniu pod wpływem wody. Ich struktura może zostać naruszona wskutek drgań i wibracji, które mogą doprowadzić do uplastycznienia, a nawet upłynnienia gruntu. W związku z tym zjawisko osłabienia lub wzmocnienia gruntów tiksotropowych powinno być brane pod uwagę przy projektowaniu i prowadzeniu robót budowlanych.



Zalegające na powierzchni terenu nasypy niekontrolowane z uwagi na niejednorodny skład oraz stan są zaliczane do gruntów słabonośnych, dlatego nie mogą stanowić podłoża gruntowego projektowanej inwestycji. Zaleca się wybrać je z podłoża gruntowego do stropu gruntu nośnego i wymienić na jednorodny materiał piaszczysto-żwirowy o kontrolowanym zagęszczeniu.

Decydujące znaczenie o wyborze metody posadowienia oraz konstrukcji obiektu będą miały wyniki obliczeń statycznych przeprowadzonych przez Projektanta/Konstruktora.

## 5.2. Warunki wodne

W okresie, w którym prowadzono prace terenowe (25.04.2021 r.), w czasie wierceń nie stwierdzono występowania wód podziemnych odo głębokości rozpoznania.

Stan wód gruntowych w naturalny sposób będzie podlegał sezonowym wahaniom wynikającym z jednej strony z okresów bezdeszczowych, z drugiej zaś z występowania długotrwałych okresów opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów. W ujęciu szerszym poziom wód gruntowych zależy jest od ogólnej sytuacji hydrologicznej oraz stanu lokalnych wód. Wody opadowe mogą stagnować na stropie gruntów spoistych (grupa II), w szczególności po silnych opadach nawalnych lub wiosennych roztopach.

## 6. POSUMOWANIE I WNIOSKI

Celem przeprowadzonych w kwietniu 2021 roku badań terenowych było rozpoznanie warunków podłoża gruntowo-wodnego dla projektu budowy przebudowy ul. Obornickiej we Wrocławiu.

Zebrane materiały pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

- Warunki gruntowo – wodne określa się jako **proste** i zaleca się przyjęcie **I kategorii geotechnicznej**, zgodnie z: *Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.*
- Na etapie prac ziemnych niezbędny jest nadzór geotechniczny, w celu odbioru dna wykopu.



- Zalegające na powierzchni terenu nasypy niekontrolowane zaleca się wybrać z podłoża gruntowego do stropu gruntu nośnego i wymienić na jednorodny materiał piaszczysto-zwirowy o kontrolowanym zagęszczeniu.
- Rozpoznane na badanym terenie utwory spoiste (grupa II) należą do gruntów bardzo mocno wysadzinowych.
- W czasie wierceń nie stwierdzono występowania wód podziemnych odo głębokości rozpoznania.
- Stan wód gruntowych zależy od sezonowych wahań związanych z warunkami atmosferycznymi (okresy bezdeszczowe, długotrwałe opady, roztopy), tym samym głębokość gruntowego poziomu wód podziemnych może ulegać zmianom.
- Wody opadowe mogą stagnować na stropie gruntów spoistych (grupa gruntów II), w szczególności po silnych opadach nawaalnych lub wiosennych roztopach.
- Głębokość przemarzania gruntu w tym rejonie wynosi 0,80 m.
- Przydatność i wykorzystanie nasypów niebudowlanych powinno być poddane indywidualnej analizie na etapie budowy. Ze względu na charakter wykształcenia litologicznego opisanych nasypów niekontrolowanych nie zaleca się ich ponownego wykorzystania.
- Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych podłoża ma charakter punktowy.
- Z racji iż badania geotechniczne były wykonywane punktowo (stan rzeczywisty miąższości nasypów odniesiony jest do punktu wykonania otworu geotechnicznego i sondowania) miąższość, głębokość zalegania i skład gruntów antropogenicznych oraz organicznych mogą być zróżnicowane. Z tego powodu zaleca się prowadzenie nadzoru geotechnicznego nad pracami ziemnymi w czasie trwania budowy.
- Otwarte wykopy należy chronić przed wilgocią oraz zalewaniem. Nie zachowanie tego warunku spowoduje uplastycznienie się gruntów spoistych i rozluźnienie gruntów piaszczystych, co w konsekwencji obniży parametry wytrzymałościowe podłoża.
- Wszelkie prace ziemne należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność.





**OBSZAR BADAŃ**

**MAN GEO**  
usługi geologiczne i geotechniczne

**PGiG ManGeo Mateusz Mańka**  
ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz

Jednostka projektowa:

**RM-PLAN Robert Milkiewicz**  
ul. Młyńska 105J/2  
62-052 Komorniki



Inwestor:

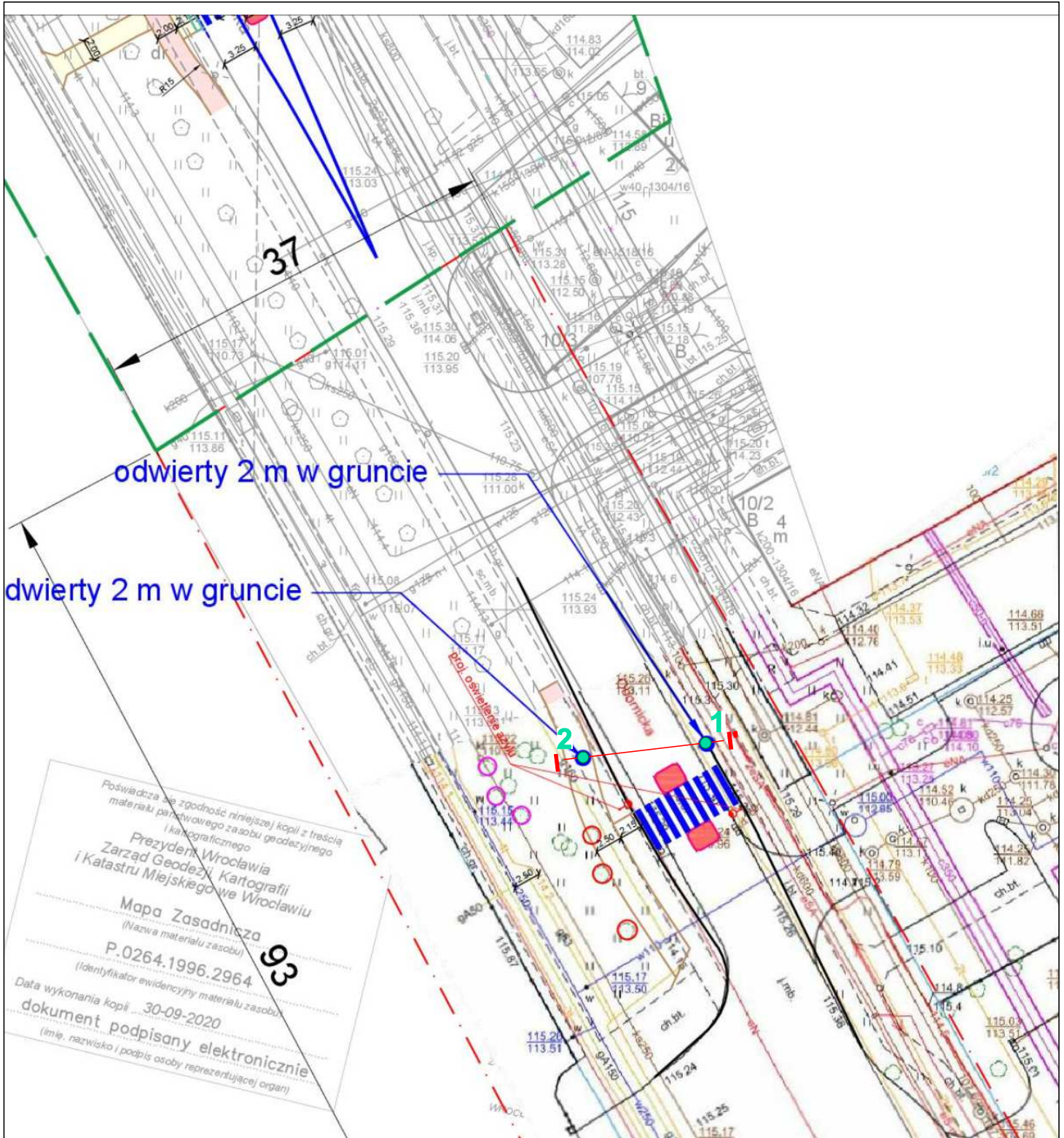
**Gmina WROCLAW**  
pl. Nowy Targ 1-8  
50-141 Wrocław

**OPINIA GEOTECHNICZNA**

Przebudowa ul. Obornickiej na odcinku od posesji nr 115a do ul. Wołowskiej w zakresie budowy chodników wraz z doświetlonym przejściem dla pieszych oraz przystankiem autobusowym

Fragment mapy topograficznej

Geolog dozorujący: mgr Mateusz Mańka upr. nr XI/9/2012, XII/10/2012	Podpis: 	Data:	05.2021 r.
		Skala:	1:50 000
Opracowała: mgr inż. Patrycja Sikora	Podpis: 	Nr rys.	1



Poswiadcza się zgodność niniejszej kopii z treścią materiału pierwotnego zasobu geodezyjnego i katastralnego

Prezydent Wrocławia  
Zarząd Geodezji, Kartografii i Katastru Miejskiego we Wrocławiu

Mapa Zasadnicza  
(Nazwa materiału zasobu)

P.0264.1996.2964

(Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu)

93

Data wykonania kopii - 30-09-2020

dokument podpisany elektronicznie  
(imię, nazwisko i podpis osoby reprezentującej organ)

**MANGEO**  
usługi geologiczne i geotechniczne

**PGiG ManGeo Mateusz Mańka**  
ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz

Jednostka projektowa:  
**RM-PLAN Robert Milkiewicz**  
ul. Młyńska 105J/2  
62-052 Komorniki

Inwestor:  
**Gmina WROCLAW**  
pl. Nowy Targ 1-8  
50-141 Wrocław

**OPINIA GEOTECHNICZNA**

Przebudowa ul. Obornickiej na odcinku od posesji nr 115a do ul. Wołowskiej w zakresie budowy chodników wraz z doświetlonym przejściem dla pieszych oraz przystankiem autobusowym

**Mapa dokumentacyjna**

Geolog dozorujący:  
**mgr Mateusz Mańka**  
upr. nr XI/9/2012, XII/10/2012

Podpis:  
*Mateusz Mańka*

Data: 05.2021 r.

Skala: 1:500

Opracowała:  
**mgr inż. Patrycja Sikora**

Podpis:  
*Patrycja Sikora*

Nr rys. 2

- OBJAŚNIENIA:**
- 1 Lokalizacja otworu geotechnicznego
  - - - 1-1 Linia i numer przekroju geotechnicznego

**Profil numer 1**


Rejon: ul. Obornicka  
Miejscowość: Wrocław  
Powiat: Wrocław  
Województwo: dolnośląskie

Objekt: przebudowa ul. Obornickiej  
Zleceniodawca: RM-PLAN Robert Milkiewicz  
Wiercenie: PGIg ManGeo  
Dozór geol.: mgr Mateusz Mańka

Rzędna: 119.32 m n.p.m.

Skala 1 : 60

Data wiercenia: 2021-04-25

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	IL	Stan gruntu
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		INNE Nasyp	1.0 2.0		2.00	nasyp niekontrolowany zbudowany z piasku drobnego próchnicznego z domieszką cegieł i piasku gliniastego, czarny	nN (PdH+c+Pg)A		w		-

**Profil numer 2**



Rejon: ul. Obornicka  
 Miejscowość: Wrocław  
 Powiat: Wrocław  
 Województwo: dolnośląskie

Objekt: przebudowa ul. Obornickiej  
 Zleceniodawca: RM-PLAN Robert Milkiewicz  
 Wiercenie: PGIg ManGeo  
 Dozór geol.: mgr Mateusz Mańka

Rzędna: 119.13 m n.p.m.

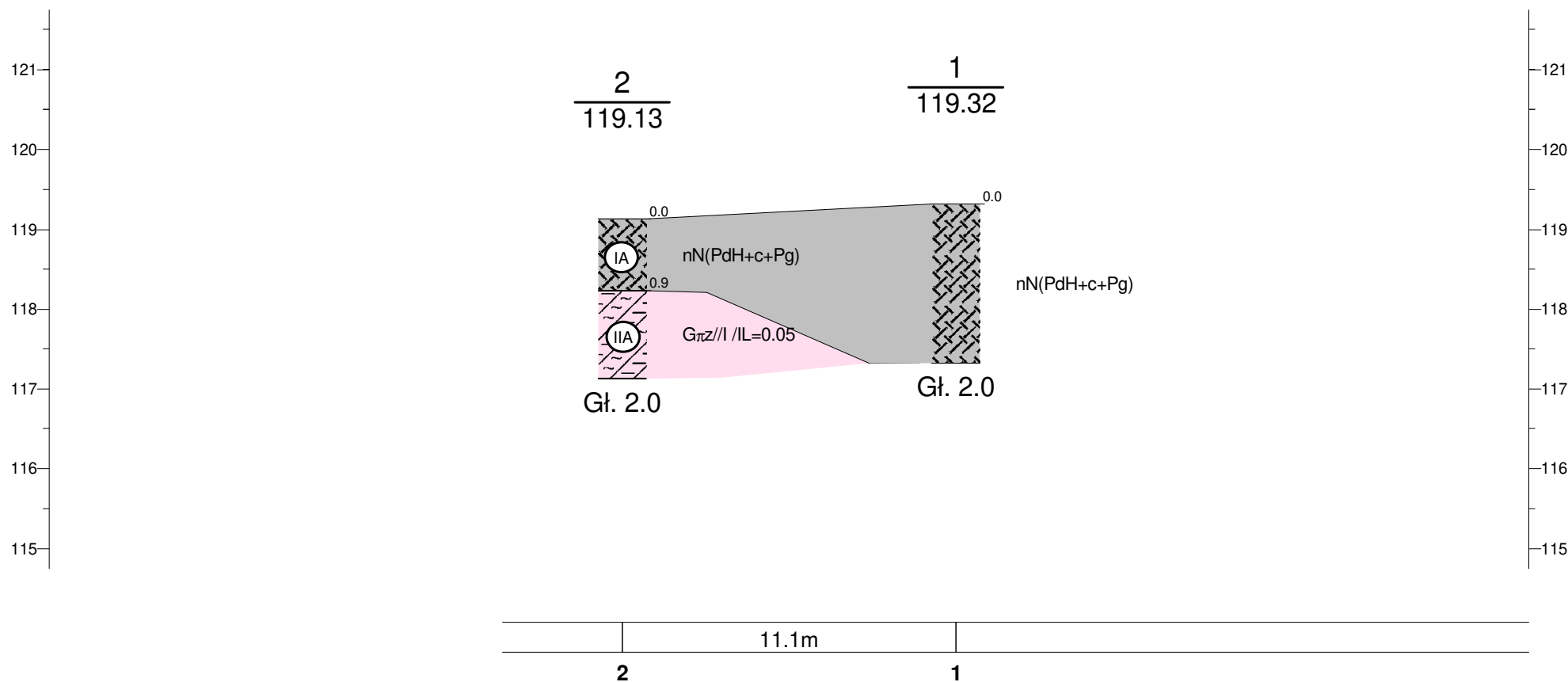
Skala 1 : 60


Data wiercenia: 2021-04-25

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	IL	Stan gruntu
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		INNE Nasyp				nasyp niekontrolowany zbudowany z piasku drobnego próchnicznego z domieszką cegieł i piasku gliniastego, czarny	nN (PdH+c+Pg)A				-
		CZwartorzęd Holocen	1.0		0.90	glina pylasta zwięzła na pograniczu iłu, brązowo-szara	Gπz//I	IIA	w	0.05	tpl
			2.0		2.00						

m n.p.m.

m n.p.m.



		PGiG ManGeo		Zał.nr 4
usługi geologiczne i geotechniczne		ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz		
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny I-I' ul. Obornicka, Wrocław 1: $\frac{200}{75}$
Opracował	05.2021r.	mgr inż. P.Sikora		
Weryfikował				

**OPINIA GEOTECHNICZNA**

określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu przebudowy ul. Obornickiej na odcinku od posesji nr 115a do ul. Wołowskiej  
 w zakresie budowy chodników wraz z doświetlonym przejściem dla pieszych oraz przystankiem autobusowym  
 gmina m. Wrocław, powiat Wrocław, województwo dolnośląskie

**Tabela parametrów geotechnicznych**

**Geotechnical parameters**

( I ) - wartość z badań laboratoryjnych / value obtained from laboratory test

( x ) - na podstawie doświadczeń geotechniki / basin on common geotechnical knowledge

Numer warstwy geotechnicznej Number of stratum	Rodzaj gruntu Type of soil	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu Symbol of consolidation	Wartość parametru geotechnicznego	Stan gruntu State of soil		Wilgotność naturalna Water content	Gęstość właściwa szkieletu ziarnowego Density of solid particles	Gęstość objętościowa Bulk density	Spójność Apparent cohesion intercept	Kąt tarcia wewnętrznego Angel of shearing resistance	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej Edometer modulus	Moduł pierwotnego odkształcenia Primary deformaion modulus	Wytrzymałość na ścinanie Shear strenght	Współczynnik filtracji Hydraulic conductivity	Grupa nośności podłoża
				$I_D$	$I_L$	$w_n$ [%]	$\rho_s$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	$C_u$ [kPa]	$\phi$ [°]	$M_o$ [kPa]	$E_o$ [kPa]	$s_u$ [kPa]	$k$ [m/s]	
IA	nN	-	WIP*												
IIA	Gtz/l	C	wartość charakterystyczna	-	0,05	18	2,71	2,07	25,6	17,2	42 240	29 568	-	10 <sup>-8</sup>	G3
			wartość obliczeniowa	-	0,06	19,80	2,44	1,87	23,0	15,5	38 016	26 611	-		

\*WIP – wymagają indywidualnego podejścia

**OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW  
DESCRIPTION OF SYMBOLS**

**GRUNTY NASYPOWE – ARTIFICIAL FILL / EMBANKMENT**

nB - Nasypy budowlane	structural fill / embankment
nN - Nasypy niekontrolowane	uncompacted fill ( rubble strewn ) / embankment

**GRUNTY MINERALNE, RODZIME, SPOISTE – NATURAL SOURCED MINERAL COHESIVE SOILS**

Pg - Piasek gliniasty	slightly clayey sand
Πp - Pył piaszczysty	sandy silt
Π - Pył	silt
G - Gлина	clayey and sandy silt
Gz - Gлина zwięzła	sandy and silty clay
Gp - Gлина piaszczysta	clayey sand
Gpz - Gлина piaszczysta zwięzła	sandy clay with silt
Gπ - Gлина pylasta	clayey silt
Gπz - Gлина pylasta zwięzła	silty clay with sand
I - Ił	clay
Ip - Ił piaszczysty	sandy clay
Iπ - Ił pylasty	silty clay

**GRUNTY MINERALNE, RODZIME, NIESPOISTE – NATURAL SOURCED MINERAL  
NON – COHESIVE SOILS**

Pπ - Piasek pylasty	silty sand
Pd - Piasek drobny	fine sand
Ps - Piasek średni	medium sand
Pr - Piasek gruby	coarse sand
Po - Pospółka	all – in aggregate / very gravely sand
Ż - Żwir	gravel

**GRUNTY ORGANICZNE – ORGANIC SOILS**

T - Torf	peat
Nm - Namuł	mud
Nmp- Namuł piaszczysty	sandy mud
Nmg- Namuł gliniasty	clayey mud
Nmπ- Namuł pylasty	silty mud
Gy - Gytia	gyttja
Kr - Kreda jeziorna	boglime
wb - Węgiel brunatny	brown coal

**UŻYTYCH NA PROFILACH I PRZEKROJACH  
AND LETTERS USED IN SOIL PROFILES**

**ZNAKI DODATKOWE – ADDITIONAL SIGNS**

+	- domieszki	additives
//	- przewarstwienia	interbedding
/	- pogranicze gruntu	soil limit
CaCO <sub>3</sub>	- węglan wapnia	calcium carbonate
zagl	- grunt zagliniony	soil with clay addition
zap	- grunt zapyłony	soil with silt addition
K	- Kamienie	boulders
Ko	- Otoczaki	cobbles
Tł	- Tłuczeń	crushed rock
Ż	- Żużel	slag
D	- Drewno	wood
H	- Humus	topsoil
Gb	- Gleba	fertile soil
B	- Beton	concrete
C	- Cegła	bricks
▽▽	- poziom swobodnego zwierciadła wody gruntowej	free water table
▽	- ustabilizowany poziom zwierciadła wody gruntowej	stabilised water table
	- grunt nawodniony	saturated soil
	- grunt nawodniony w przewarstwieniach	saturated soil in interbeddings
	- nasycenie w przewarstwieniach	
~	- strefa sąceń wody gruntowej	zone of groundwater seeping
lb	- stopień zagęszczenia	density index
ll	- stopień plastyczności	liquidity index

**STANY GRUNTÓW SPOISTYCH – STATE OF SOILS ( COHESIVE SOILS )**

zw	- zwarty	solid
pzw	- półzwarty	semi - solid
tpl	- twardoplastyczny	hard plastic
pl	- plastyczny	plastic
mpl	- miękkoplastyczny	soft plastic

**STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH - STATE OF SOILS (NON - COHESIVE SOILS)**

ln	- luźny	loose
szg	- średniozagęszczony	semi - dense
zg	- zagęszczony	dense
bzg	- bardzo zagęszczony	very dense