

MANGEO

usługi geologiczne i geotechniczne

ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz, tel. 782-859-311

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania "Remont chodnika w ciągu ul. Chopina we Wrocławiu, na odcinku od zjazdu nieruchomości nr 11 do skrzyżowania z ul. Moniuszki (vis-a-vis CAL)"

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, kwiecień 2022 roku



Spis treści

1. WSTĘP	3
2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY	3
3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH.....	4
3.1. Prace terenowe	4
4. WARUNKI ŚRODOWISKOWE	5
4.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne	5
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. Karta otworu geotechnicznego
- Zał. 4. Wynik sondowania DPL
- Zał. 5. Tabela parametrów geotechnicznych
- Zał. 6. Objasnienia znaków i symboli



1. WSTĘP

Badania terenowe dokumentowane w niniejszej opinii dotyczą **rejonu ul. Chopina we Wrocławiu, gmina Wrocław, powiat Wrocław, województwo dolnośląskie.**

Celem przeprowadzonych w kwietniu 2022 roku badań terenowych było rozpoznanie warunków podłoża gruntowo-wodnego dla projektu remontu chodnika.

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. Mańka M., Sikora P., 2021: Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo wodne dla projektu budowy budynku mieszkalnego jednorodzinne na dz. nr 11/5 (ob. 8 Kobylepole) przy ul. Roślinnej w Poznaniu, gmina m. Poznań, powiat Poznań, województwo wielkopolskie, PGiG ManGeo, Kaźmierz;
3. Paczyński B., 1995: Atlas hydrogeologiczny Polski, skala 1: 500 000. Państwowy Instytut Geologiczny;
4. Wiłun Z., 2001: Zarys geotechniki. W-wa. WKiŁ.
5. Mapa topograficzna w skali 1:50 000;
6. Szczegółowa 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. z 2021 r. poz. 1420, 2269);
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r – Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. z 2021 r. poz. 1973, 2127, 2269);



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, 2127, 2320, z 2021 r. poz. 11, 234, 282, 784, 1986);
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 1 otworów badawczy do głębokości 1,00 m p.p.t. Łącznie wykonano 1,00 mb wierceń. W sąsiedztwie otworu nr 1 wykonano sondowanie DPL do głębokości 0,90 m p.p.t. Miejsca wykonania otworu i sondowania zostały wyznaczone przez nadzór geologiczny w porozumieniu z Inwestorem i zaznaczone zostały na dołączonej mapie dokumentacyjnej (**zał. 2**). Rzędne otworu i sondowania wyznaczono na podstawie danych lidarowych dostępnych dla omawianego 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 na fragmencie dz. nr 7 (ob. Zalesie) przy ul. Chopina we Wrocławiu. Teren badań jest płaski. Najbliższe sąsiedztwo stanowią budynki mieszkalne w dobrym stanie technicznym oraz teren zielony. Projektowana inwestycja remont chodnika w ciągu ul. Chopina, a dokładnie na odcinku zjazd nieruchomości nr 11 do skrzyżowania z ul. Moniuszki.

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 UWARUNKOWAŃ 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 pradolin na terenie miasta wynosi 7–10 km. Równina Wrocławska rozciąga 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 postępu czoła lądolodu w trakcie zlodowacenia Warty na linii Wzgórz Trzebnickich. Wody z topniejącego lądolodu wraz z wodami spływającymi z Sudetów wyłobiły na przedpolu Wzgórz rozległą, płaskodenną dolinę. Została ona następnie częściowo zasypała 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 łałami neogeńskimi, piaskami i soczewami węgla brunatnych. Utwory trzeciorzędowe podścielone są przez skały lite starszych okresów geologicznych (trias, perm, itp.). Skały osadowe czwartorzędu to utwory plejstocenijskie: piaski, gliny, utwory pyłowe”.

5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU

5.1. Warunki geotechniczne

Od powierzchni terenu nawiercono nasyp niekontrolowany zbudowany z piasku drobnego próchnicznego z domieszką gruzu ceglanego oraz piasku drobnego z domieszką gruzu ceglanego, żużlu i humusu, w stanie średnio zagęszczonym. Miąższość nasypu niekontrolowanego wynosi 0,90 m.

Poniżej gruntów antropogenicznych nawiercono mułki (mady rzeczne) wykształcone jako piaski gliniaste (typ konsolidacji „C”), w stanie konsystencji twaroplastycznej. Spągu gruntów spoistych nie przewiercono do głębokości rozpoznania.

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



Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zestawiono w tabeli parametrów geotechnicznych (załącznik nr 5). Budowę geologiczną z podziałem na warstwy geotechniczne pokazano na karcie otworu geotechnicznego (załącznik nr 3). Wynik sondowania DPL stanowi załącznik nr 4.

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

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 zbudowane piasku drobnego próchnicznego z domieszką gruzu ceglanego oraz piasku drobnego z domieszką gruzu ceglanego, żużlu i humusu, w stanie średnio zagęszczonym. Grunty słabonośne o zróżnicowanym składzie, przepuszczalności oraz stanie – nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego.

Grupa II – obejmuje mineralne grunty spoiste pochodzenia rzeczno (mady). Grunty te oznaczono symbolem konsolidacji C. Wydzielono jedną warstwę geotechniczną.

WARSTWA IIA – piaski gliniaste, w stanie konsystencji twardoplastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,15$. Grunty słabo przepuszczalne*. Współczynnik filtracji $k = 10^{-7}$ m/s.

*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, pod warunkiem wybrania i wymiany gruntów antropogenicznych.



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

Zalegające na powierzchni terenu nasypy niekontrolowane (warstwa **IA**) 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 (06.04.2022r.), w czasie wierceń nie stwierdzono występowania wód podziemnych do 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 nawałnych lub wiosennych roztopach.

6. POSUMOWANIE I WNIOSKI

Celem przeprowadzonych w kwietniu 2022 roku badań terenowych było rozpoznanie warunków podłoża gruntowo-wodnego dla remontu chodnika w ciągu ul. Chopina 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*, pod warunkiem wybrania i wymiany gruntów antropogenicznych.



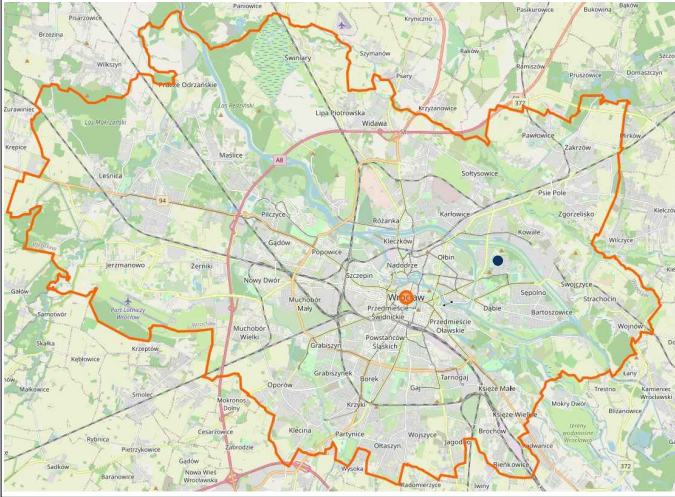
- Na etapie prac ziemnych zalecany jest nadzór geotechniczny, w celu odbioru dna wykopu.
- Grunty rodzime – grunty spoiste w stanie konsystencji twaroplastycznej charakteryzują się korzystnymi wartościami parametrów geotechnicznych i mogą stanowić podłoże budowlane.
- Zalegające na powierzchni terenu nasypy niekontrolowane (warstwa **IA**) zaleca się wybrać z podłoża gruntowego do stropu gruntu nośnego i wymienić na jednorodny materiał piaszczysto-żwirowy o kontrolowanym zagęszczeniu.
- Rozpoznane na badanym terenie grunty spoiste (grupa II) zaliczane są do gruntów bardzo mocno wysadzinowych.
- W czasie wierceń nie stwierdzono występowania wód podziemnych do głębokości rozpoznania.
- Wody opadowe mogą stagnować na stropie gruntów spoistych (grupa II), w szczególności po silnych opadach nawalnych lub wiosennych roztopach, kiedy woda może również pojawić się w otworach do tej pory suchych.
- 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.
- 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) 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.



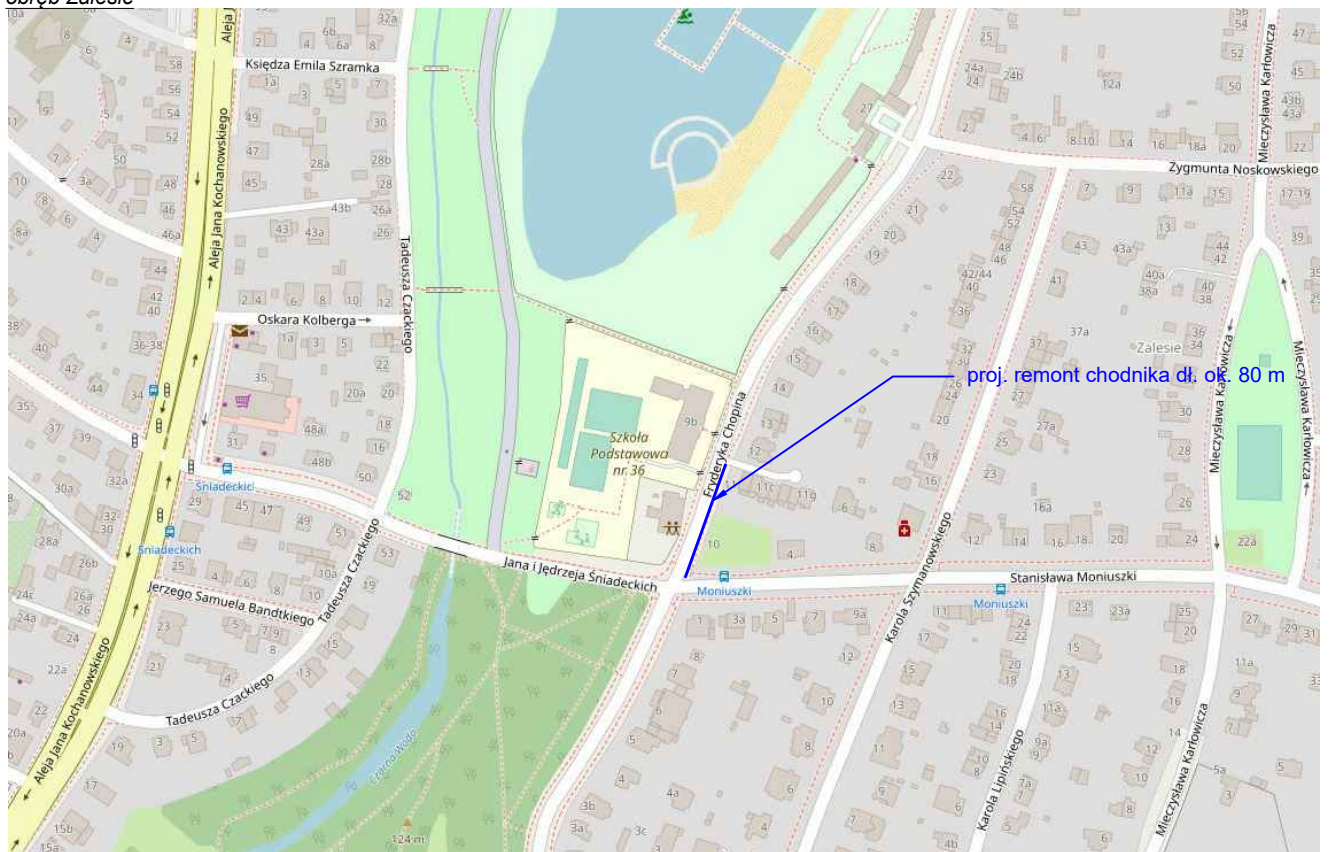
miasto Wrocław



ul. Fryderyka Chopina (droga gminna nr 105127D)

dzielnica Śródmieście

obręb Zalesie



Zlecający:

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

Wykonawca

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

MAN GEO
usługi geologiczne i geotechniczne

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania "Remont chodnika w ciągu ul. Chopina we Wrocławiu, na odcinku od zjazdu nieruchomości nr 11 do skrzyżowania z ul. Moniuszki (vis-a-vis CAL)"

PLAN ORIENTACYJNY W SKALI 1:5000

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

Data IV.2022 r.

Skala 1:5000

Geolog opracujący
mgr inż. Patrycja Sikora

Nr rys.

1.0

Rejon: dz. nr 7 Miejscowość: Wrocław Powiat: Wrocław Województwo: dolnośląskie	Obiekt: remont chodnika w ciągu ul. Chopina Zleceniodawca: RM-PLAN Robert Milkiewicz Wiercenie: PGiG ManGeo Dozór geol.: mgr Ł. Dąbkiewicz	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 117.20 m n.p.m.
	Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2022-04-06	

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol wg PN -B-02480:1986	Symbol wg PN -EN-ISO 14688	Wilgotność	ID	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		INNE Nasymp	1.0		0.20 0.90 1.00	nasyp niekontrolowany zbudowany z piasku drobnego próchniczego z domieszką gruzu ceglanego, ciemnobrązowy nasyp niekontrolowany zbudowany z piasku drobnego z domieszką gruzu ceglanego, żużlu i humusu, ciemnobrązowy piasek gliniasty, brązowy	nN [PdH+C] nN [Pd+C, ż., Mg H] Pg clSa	w		0.55		- szg tpl	IA IIA

Rejon: dz. nr 7
 Miejscowość: Wrocław
 Powiat: Wrocław
 Województwo: dolnośląskie

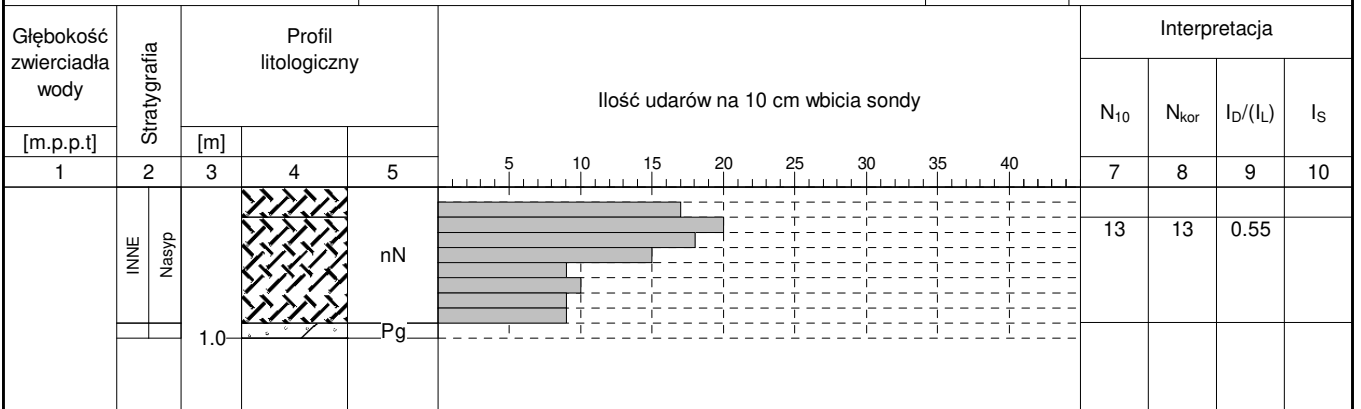
Obiekt: remont chodnika w ciągu ul. Chopina
 Zleceniodawca: RM-PLAN Robert Milkiewicz
 Wiercenie: PGI&G ManGeo
 Dozór geol.: mgr Ł. Dąbkiewicz

Typ sondy: DPL

Rzędna: 117.20 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data sondowania: 2022-04-06



OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania "Remont chodnika w ciągu ul. Chopina we Wrocławiu, na odcinku od zjazdu nieruchomości nr 11 do skrzyżowania z ul. Moniuszki (vis-a-vis CAL)"

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	Rodzaj gruntu wg EN 1997-1:2004 Type of soil [EN 1997-1:2004]	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	Grupa nośności podłoża
					I_b	I_L	w_n [%]	ρ_s [t/m ³]	ρ [t/m ³]	C_u [kPa]	ϕ [°]	M_o [kPa]	E_o [kPa]	s_u [kPa]	
IA	nN	Mg	-	Nasypy niekontrolowane - WIP*											
IIA	Pg	clSa	C	wartość charakterystyczna	-	0,15	13	2,65	2,16	19,3	15,6	32 982	23 087	-	G4
				wartość obliczeniowa	-	0,17	14,30	2,39	1,94	17,4	14,0	29 684	20 778	-	

*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 ₃	- węgiel 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	saturated soil in interbeddings
~	- strefa sąceń wody gruntowej	zone of groundwater seeping
l _b	- stopień zagęszczenia	density index
l _l	- 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