



GEOMAG STUDIO Opinie i Dokumentacje Geologiczne Adrian Gańko
Ul. Leśna 4, 05-300 Mińsk Mazowiecki
Tel. 730 149 671 lub 730 149 670 www.geomagstudio.pl
NIP: 822-215-37-31 REGON: 364765634

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTÓW BUDOWALNYCH

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne

dla projektowanej przebudowy ul. Benki

w Mińsku Mazowieckim

pow. miński , woj. mazowieckie

Zleceniodawca:

SKRYBA Biuro Studiów i Programów
Ul. Kalinowa 42, Wrzosów
26-630 Jedlnia-Letnisko

Opracowanie:


mgr inż. Adrian Gańko

Specjalista ds. hydrogeologii
i geologii inżynierskiej
upr. geol. V-1849, VII-1708, XI-048

Mińsk Mazowiecki, styczeń 2023

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
2. LOKALIZACJA I ZAGOSPODAROWANIE TERENU BADAŃ	3
3. RODZAJ I ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ GEOTECHNICZNYCH	3
4. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE PODŁOŻA.....	4
5. WARUNKI GEOTECHNICZNE	5
6. WNIOSKI I ZALECENIA.....	7
7. WYKORZYSTANE MATERIAŁY	8

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Załącznik 1. Lokalizacja terenu badań, skala 1:10 000
- Załącznik 2. Mapa dokumentacyjna, skala 1:1000
- Załącznik 3. Karty dokumentacyjne otworów badawczych
- Załącznik 4. Przekrój geotechniczny

1. Wstęp

Niniejsze opracowanie zostało wykonane przez GEOMAG STUDIO Opinie i Dokumentacje Geologiczne Adrian Gańko (ul. Leśna 4, 05-300 Mińsk Mazowiecki) na zlecenie SKRYBA Biuro Studiów i Programów Wiesław Mazurkiewicz (ul. Kalinowa 42, Wrzosów, 26-630 Jedlnia-Letnisko). Celem przedmiotu opracowania jest określenie przydatności gruntów dla potrzeb budownictwa oraz wskazanie kategorii geotechnicznej na potrzeby inwestycji. Opracowanie, zgodnie z *Rozporządzeniem 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), stanowi opinię geotechniczną określającą geotechniczne warunki posadowienia projektowanej inwestycji. Opracowanie przygotowano na podstawie wykonanych badań geotechnicznych. Prace terenowe wykonano w styczniu 2022 r. Rodzaj, ilość i głębokość badań została wskazana przez Zamawiającego.

Na przedmiotowym terenie planuje się przebudowę przebudowy ul. Benki w Mińsku Mazowieckim, pow. miński, woj. mazowieckie. Warunki posadowienia zostaną ustalone w oparciu o niniejsze opracowanie.

2. Lokalizacja i zagospodarowanie terenu badań

Administracyjnie teren badań obejmuje pas drogowy ul. Benki w mieście Mińsk Mazowiecki, pow. miński, woj. mazowieckie. Teren badań stanowi droga gruntowa utwardzona gruzem. W miejscach wykonanych badań (pobocze) pomierzona powierzchnia drogi zawiera się w rzędnych wysokościowych od 154.6 - 154.8 m n.p.m.

Lokalizację terenu badań przedstawiono na wycinku mapy topograficznej w skali 1:10000 (Zał.1) oraz na mapie dokumentacyjnej w skali 1:1000 (Zał.2).

3. Rodzaj i zakres wykonanych badań geotechnicznych

W ramach badań terenowych wykonano:

- 4 wiercenia badawcze do głębokości 4.0 m, łącznie wykonano 16.0 mb wierceń;
- pomiary położenia poziomu zwierciadła wody w otworach;
- pomiary geodezyjne miejsc wykonanych badań.

Otwory badawcze wykonano systemem obrotowym, wiertnicą mechaniczną z wykorzystaniem świdra ślimakowego o średnicy 100 mm w rurach. W trakcie wykonywania otworów wiertniczych makroskopowo określano barwę, rodzaj i stan przewiercanych warstw gruntu według *PN-88/B-04481:2002 Grunty budowlane*. Stopień zagęszczenia gruntów niespoistych został określony w przybliżeniu na podstawie oporu ścinania przewiercanych warstw. Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych zamieszczono w Zał. 3. Prace geotechniczne wykonano pod stałym dozorem uprawnionego geologa. Likwidację otworów wykonano przez zasypanie urobkiem wraz z ubiciem, przy zachowaniu kolejności przewiercanych warstw.

Miejsca wykonanych badań zostały zinwentaryzowane w oparciu o mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500 i zaniwelowane w nawiązaniu do państwowego układu geodezyjnego wysokościowego (PL-EVRF2007-NH). Pomiary geodezyjne wykonano za pomocą odbiornika GPS/GNSS - Satlab SLC nr NCD08200071, z wykorzystaniem programu Power GPS II. Wyniki pomiarów przedstawiono w tab. 1.

Tab.1. Położenie otworów badawczych w państwowym układzie współrzędnych

Nr punktu badawczego	X	Y	H [m n.p.m.]
O-1	5781744.4	7540106.3	154.7
O-2	5781710.1	7540169.4	154.75
O-3	5781748.3	7540225.9	154.65
O-4	5781808.9	7540273.3	154.6

Układ odniesienia 2000, strefa: 7

Lokalizację miejsc wykonanych punktów badawczych zamieszczono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:1000 (Zał. 2).

4. Warunki gruntowo-wodne podłoża

Obszar badań jest miejscem występowania od powierzchni głównie piasków fluwioglacjalnych (drobnych lokalnie ze żwirem) przechodzących wraz z głębokością w osady zastoiskowe (pyły piaszczyste), a głębiej w gliny morenowe (gliny piaszczyste). Powierzchnia terenu jest pokryta warstwą nasypu gruzowego wymieszanego z humusem o łącznej miąższości w zakresie 0.4 - 0.8 m. Należy zwrócić uwagę, że w podłożu w rejonie

istniejącej infrastruktury podziemnej mogą występować grunty o naruszonej strukturze wymagające przeprowadzenia wymiany na grunt zagęszczalny.

Na analizowanym odcinku drogi wody gruntowe występują w obrębie piasków fluwiogłacjalnych, gdzie poziom stabilizacji zwierciadła wody rozpoznano na głębokości od 1.0 do 1.1 m p.p.t. Warstwa wodonośna charakteryzuje się zwierciadłem swobodnym. Ww. warstwa wodonośna jest zasilana opadami atmosferycznymi i dopływem bocznym. W zależności od występowania długotrwałych opadów lub susz możliwe są wahania poziomu zwierciadła wody w zakresie $\pm 1.0\text{m}$.

Budowę geologiczną podłoża pod projektowaną inwestycję pokazano na przekroju geotechnicznym (Załącznik 4).

5. Warunki geotechniczne

Na podstawie wykonanych badań terenowych w podłożu gruntowym badanego terenu wyróżniono 4 zasadnicze warstwy geotechniczne I, II, III i IV. W poszczególnych warstwach wyróżniono dodatkowo podwarstwy, ze względu na stan i rodzaj gruntu. Wzajemny układ wyodrębnionych warstw geotechnicznych w podłożu analizowanej inwestycji zilustrowano na przekroju geotechnicznym (Załącznik 4). Należy mieć na uwadze, że przestrzeń pomiędzy punktami badawczymi przedstawiona na przekroju geotechnicznym jest wynikiem interpretacji i może odbiegać od rzeczywistości.

Warstwę I stanowi nasyp niekontrolowany wymieszany z humusem.

Warstwę II stanowią osady fluwiogłacjalne wykształcone w postaci piasków drobnych lokalnie ze żwirem. Ze względu na stan gruntu warstwę tę podzielono na 2 podwarstwy:

- **warstwa IIa** – piaski drobne w stanie luźnym, $I_D = 0.2 - 0.3$;
parametry fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla stanu $I_D = 0.25$.
- **warstwa IIb** – piaski drobne w stanie przynajmniej średnio-zagęszczonym, $I_D \geq 0.35$,
parametry fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla stanu $I_D = 0.4$.

Warstwę III stanowią nieskonsolidowane osady zastoiskowe reprezentowane przez pyły piaszczyste. Grunty tej warstwy zaliczono do grupy C wg PN-81/B-03020. Ze względu na stan gruntu warstwę tę podzielono na 2 podwarstwy:

- **warstwa IIIa** – pyły w stanie plastycznym, $I_L = 0.3$;
- **warstwa IIIb** – pyły w stanie twardoplastycznym, $I_L = 0.1$;

Warstwy IV stanowią nieskonsolidowane grunty morenowe wykształcone w postaci glin piaszczystych. Grunty tej warstwy zaliczono do grupy B wg PN-81/B-03020. Ze względu na stan gruntu warstwę tę podzielono na 2 podwarstwy:

- **warstwa IVa** – gliny w stanie plastycznym, $I_L = 0.3 - 0.4$;
parametry fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla stanu $I_L = 0.35$.
- **warstwa IVb** – gliny w stanie twardoplastycznym, $I_L = 0.1 - 0.2$;
parametry fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla stanu $I_L = 0.15$.

Pomierzone i wyprowadzone wartości parametrów geotechnicznych (w rozumieniu normy PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego) wyznaczone z testów polowych i z zależności korelacyjnych na podstawie cech wiodących gruntów (stopień zagęszczenia I_D i stopień plastyczności I_L wg normy PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli) zestawiono w Tab.2.

Tab. 2 Zestawienie wartości cech fizyczno-mechanicznych gruntów dla wydzielonych warstw

Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu (przewodni)	Grupa konsolidacji	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Ciężar objętościowy gruntu $\gamma^{(n)}$ [kN/m ³]	Kąt tarcia wewnętrzznego $\phi_a^{(n)}$ [°]	Spójność $c_u^{(n)}$ [kPa]	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0^{(n)}$ [MPa]	Edometryczny moduł ścisłości wtórnej $M^{(n)}$ [MPa]
I	nN,H		Warstwa niejednorodna do usunięcia						
IIa	Pd	-	0.2-0.3	-	17.0 (18.5*)	29.2	-	39	48
IIb	Pd	-	≥ 0.35	-	17.5 (19.0*)	29.9	-	51	64
IIIa	Πp	C	-	0.3	20.5	13.2	13	24	39
IIIb	Πp	C	-	0.1	21.0	16.4	22	37	62
IVa	Gp	B	-	0.3-0.4	21.0	15.5	26	26	35
IVb	Gp	B	-	0.1-0.2	22.0	19.2	34	42	56

Do obliczeń projektowych należy przyjmować wartości pomnożone przez współczynnik materiałowy 0.9 lub 1.1 w zależności od zastosowanych obliczeń.

$\gamma^{(n)}$ - ciężar objętościowy (* - wartość ciężaru objętościowego powyżej zwierciadła wody gruntowej)

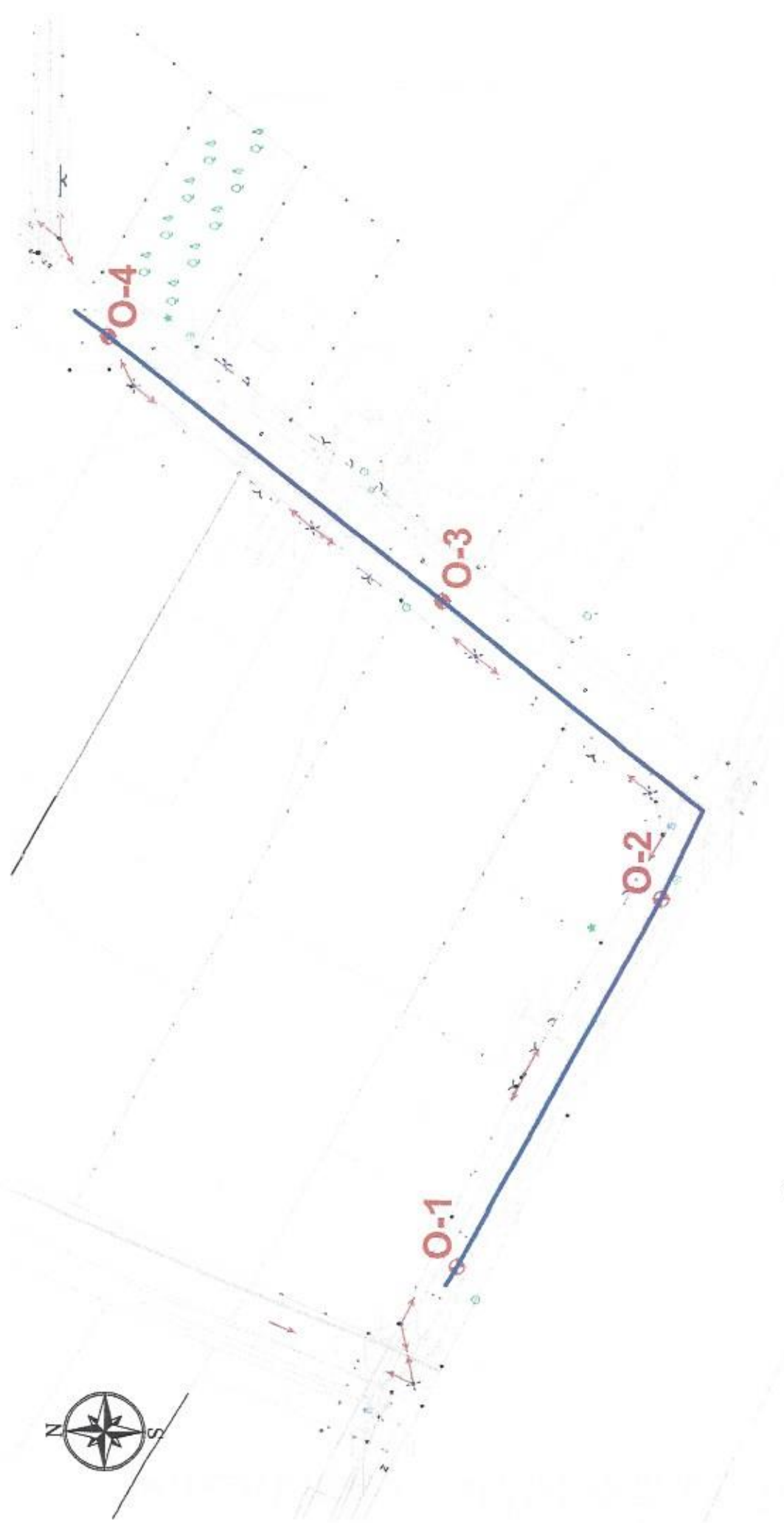
6. Wnioski i zalecenia

- Grunty budujące naturalne podłoże gruntowe na przedmiotowym terenie mogą stanowić podłoże dla obiektów budowlanych. Grunty nasypowe i humus należy usunąć.
- W podłożu gruntowym poniżej warstwy nasypu i humusu (warstwa I) występują piaski fluwioglacjalne w stanie luźnym (warstwa IIa) oraz w stanie przynajmniej średnio-zagęszczonym (warstwa IIb), gliny pylaste w stanie plastycznym (warstwa IIIa) i twardoplastycznym (warstwa IIIb), a także gliny piaszczyste w stanie plastycznym (warstwa IVa) oraz twardoplastycznym (warstwa IVb).
- W analizowanym rejonie wody gruntowe występują w obrębie piasków fluwioglacjalnych, gdzie poziom stabilizacji zwierciadła wody rozpoznano na głębokości 1.0 - 1.1 m p.p.t. tj. na rzędnej 153.7 m n.p.m. Warstwa wodonośna charakteryzuje się zwierciadłem swobodnym. W zależności od występowania długotrwałych opadów lub susz możliwe są wahania poziomu zwierciadła wody w zakresie +/- 1.0m.
- Głębokość przemarzania według „PN-81/B-03020 *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli*” dla analizowanego rejonu wynosi 1.0 m. Poniżej nasypu/humusu występują niewysadzinowe grunty piaszczyste.
- Zaleca się wykonać na etapie wykonawczym kontrolne badania zagęszczenia piaszczystego podłoża gruntowego. Warstwa piaszczysta IIa może wymagać dogęszczenia lub wymiany na piaski różnoziarniste.
- Zgodnie z *Rozporządzeniem MTBiGM z dn. 25.04.2012 r. „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” (Dz. U. 2012, poz. 463)* zakładając poziom posadowienia projektowanego obiektu budowlanego na osuszonym, stabilnym podłożu gruntowym zaleca się przyjąć **proste warunki gruntowe** oraz uznać **pierwszą kategorię geotechniczną obiektu**. Ostatecznie kategorię geotechniczną określa Projektant.

7. Wykorzystane materiały

Do opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- Mapa Topograficzna Polski w skali 1:10 000.
- Mapa Zasadnicza rejonu projektowanej inwestycji w skali 1:1000 (Załącznik 2).
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- Rozporządzenie 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).



OBJAŚNIENIA

O-1 - otwór badawczy wykonany w podłożu gruntowym (zał.3)

I-I - przekrój geotechniczny (zał.4)



 GEOMAG STUDIO Adrian Gariko ul. Leśna 4, 05-300 Mińsk Mazowiecki	TEMAT: Badania geotechniczne Przebudowa ul. Benki w Mińsku Maz.	TYTUŁ: Mapa dokumentacyjna	Skala 1: 1000	Załącznik 2
--	--	------------------------------	---------------	-------------



GEOMAG STUDIO Adrian Gańko, tel. 730 149 671
ul. Leśna 4, 05-300 Mińsk Mazowiecki

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Załącz. 3.1


Temat: Badania geotechniczne
Przebudowa ul. Benki, Mińsk Maz.

Opracowanie:
mgr inż. Adrian Gańko
upr. geol. VII-1708, V-1849, XI-048

Otwór 1

rzędna: 154.7 m n.p.m.
data wyk.: 10.01.2023 r

system wiercenia: mechaniczny

Rodzaj i średnica świdra	Nawiercony i ustalony poziom zwierc. wody podziemnej	Głębokość [m]	Profil litologiczny	Miejscowość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY				
					Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Świder spiralny Ø 100 mm		1	nN	0.5	Nasyp niekontrolowany (gruz)	Antropogen	w		
			H	0.3	Humus	Holocen	w		
			Pd	0.3	Piasek drobny (szary)		w/nw		
			Pd	0.7	Piasek drobny (brązowy)		nw		
			Gp	0.8	Gлина piaszczysta (brązowo-żółta)		w	3x3	pl
			Gp	1.3	Gлина piaszczysta (brązowa)		w	1x1	tpl


Temat: Badania geotechniczne
Przebudowa ul. Benki, Mińsk Maz.

Opracowanie:
mgr inż. Adrian Gańko
upr. geol. VII-1708, V-1849, XI-048

Otwór 2

rzędna: 154.75 m n.p.m.
data wyk.: 10.01.2023 r

system wiercenia: mechaniczny





Rodzaj i średnica świdra	Nawiercony i ustalony poziom zwierc. wody podziemnej	Głębokość [m]	Profil litologiczny	Miejscowość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY				
					Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Świder spiralny Ø 100 mm		1	nN	0.7	Nasyp niekontrolowany (gruz)	Antropogen	w		
			Pd+org.	0.5	Piasek drobny+organika (czarny)		w/nw		
			Pd+Z	0.9	Piasek drobny+Żwir (szaro-żółty)		nw		
			Gp	0.4	Gлина piaszczysta (szaro-żółta)		w	1x1	tpl
			Gp	0.8	Gлина piaszczysta (brązowo-żółta)		w	3x3	pl
			Gp	0.5	Gлина piaszczysta (brązowa)		w	1x1	tpl

OBJAŚNIENIA

Wilgotność:

mw - mało wilgotny
w - wilgotny
m - mokry
nw - nawodniony

Woda w otworach:

 - swobodne zwierciadło wody
 - ustabilizowane zwierciadło wody
 - nawiercone zwierciadło wody
 - sączenie

Inne oznaczenia:

+ - z dodatkiem
// - przewarstwione
/ - na pograniczu

Stan gruntu:

mpl - miękkoplastyczny
pl - plastyczny
tpl - twardoplastyczny
pzw - półzwały
zw - zwarty
ln - luźny
szg - średniozagęszczony
zg - zagęszczony
bzg - bardzo zagęszczony



GEOMAG STUDIO Adrian Gańko, tel. 730 149 671
ul. Leśna 4, 05-300 Mińsk Mazowiecki

KARTA DOKUMENTACYJNA
OTWORU BADAWCZEGO

ZAŁ. 3.2

Temat: Badania geotechniczne
Przebudowa ul. Benki, Mińsk Maz.



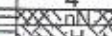
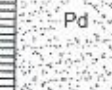
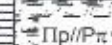
Opracowanie:
mgr inż. Adrian Gańko
upr. geol. VII-1708, V-1849, XI-048

Otwór 3

rzędna: 154.65 m n.p.m.

data wyk.: 10.01.2023 r

system wiercenia: mechaniczny

Rodzaj i średnica świdra	Nawiercony i ustalony poziom zwierc. wody podziemnej	Głębokość [m]	Profil litologiczny	Miejscowość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY				
					Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Świder spiralny Ø 100 mm				0.2 0.3	Nasyt (gruz) Humus	Antropogen Holocen	w w		
				2.5	Piasek drobny (szaro-żółty)		w/nw		
				1.0	Pył piaszczysty//Piasek pylasty (ciemnoszary)		w	2x2	pl

Temat: Badania geotechniczne
Przebudowa ul. Benki, Mińsk Maz.



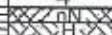
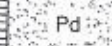
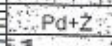
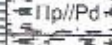
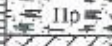
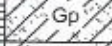
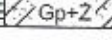
Opracowanie:
mgr inż. Adrian Gańko
upr. geol. VII-1708, V-1849, XI-048

Otwór 4

rzędna: 154.6 m n.p.m.

data wyk.: 10.01.2023 r

system wiercenia: mechaniczny





Rodzaj i średnica świdra	Nawiercony i ustalony poziom zwierc. wody podziemnej	Głębokość [m]	Profil litologiczny	Miejscowość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY				
					Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Świder spiralny Ø 100 mm				0.2 0.3	Nasyt (gruz) Humus	Antropogen Holocen	w w		
				0.9	Piasek drobny (szaro-żółty)		w/nw		
				0.4	Piasek drobny (jasnoszaro-żółty)		nw		
				0.6	Pył piaszczysty//Piasek drobny (ciemnoszary)		w	1x1	tpl
				0.5	Pył piaszczysty ciemnoszary		w	1x1	tpl
				0.7	Gлина piaszczysta (ciemnoszara)		w	1x2x1	tpl
				0.4	Gлина piaszczysta+Żwir (ciemnoszara)		w	1x1	tpl

OBJAŚNIENIA

Wilgotność:

mw - mało wilgotny
w - wilgotny
m - mokry
nw - nawodniony

Woda w otworach:

 - swobodne zwierciadło wody
 - ustabilizowane zwierciadło wody
 - nawiercone zwierciadło wody
 - ścążenie

Inne oznaczenia:

+ - z dodatkiem
// - przewarstwione
/ - na pograniczu

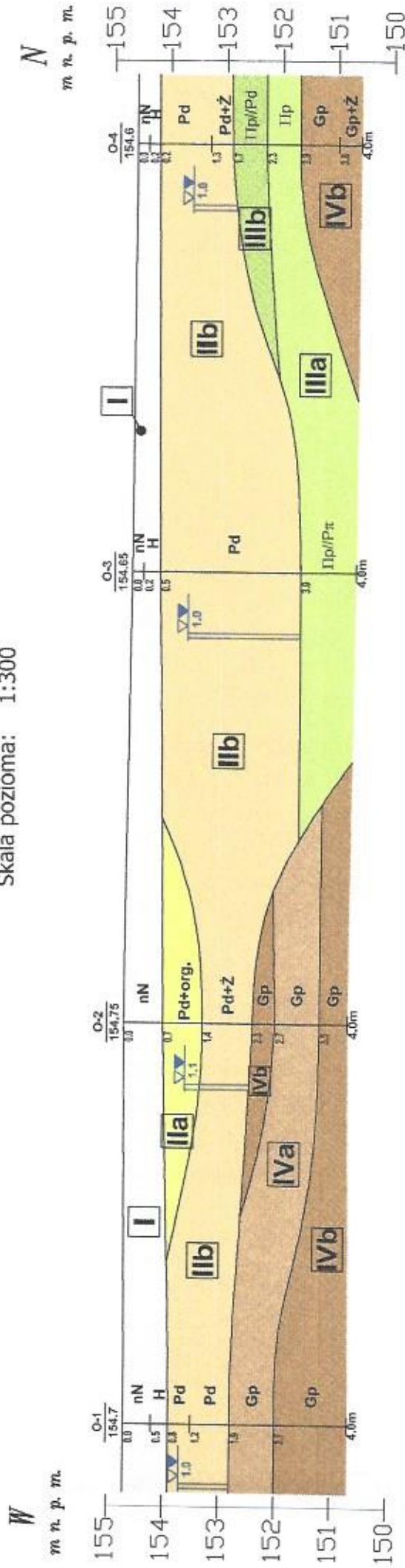
Stan gruntu:

mpl - miękkoplastyczny
pl - plastyczny
tpl - twardoplastyczny
pzw - półzwały
zw - zwarty
In - luźny
szg - średniozagęszczony
zg - zagęszczony
bzg - bardzo zagęszczony

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I

Skala pionowa: 1:100

Skala pozioma: 1:300



Odległość między punktami [m]

72

8f

77

OBJAŚNIENIA:

Opis symboli gruntów zamieszczono na zał.3

0-1 154.7 - symbol profilu wiertniczego

- rzędna powierzchni terenu [m n.p.m.]

II - symbol warstwy geotechnicznej

Woda gruntowa (pomiar 01.2023 r.):

- nawiercony i ustabilizowany poziom zwierciadła wód podziemnych

- strefa pełnego nawodnienia

Uwaga: Układ warstw pomiędzy punktami badawczymi jest wynikiem interpretacji i może odbiegać od rzeczywistości.



GEDMAG STUDIO Adrian Garkko
ul. Leśna 4, 05-300 Mińsk Mazowiecki

TEMAT: Badania geotechniczne
Przebudowa ul. Benki, Mińsk Maz.

TYTUŁ: Przekrój geotechniczny

Skala 1:1000 Zał. 4

Handwritten signature