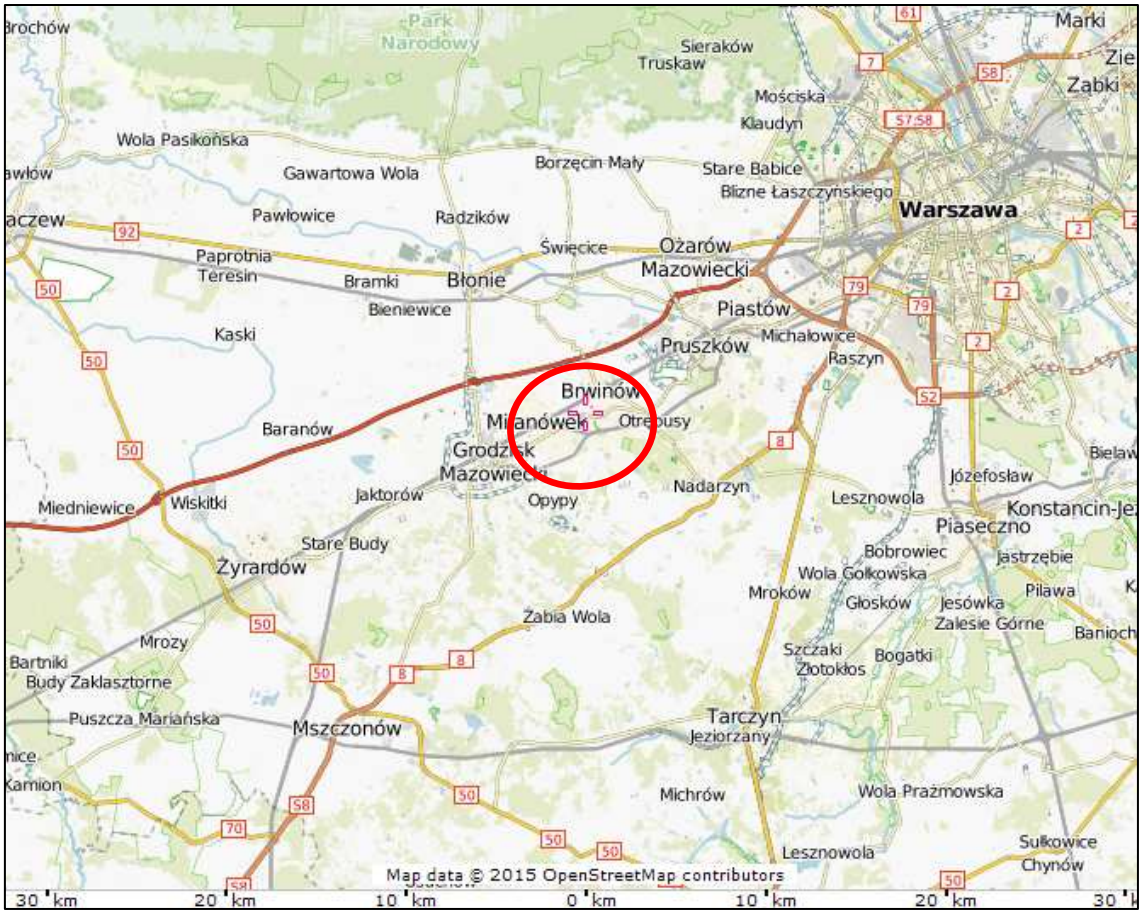
Opinia geotechniczna

w celu opracowania dokumentacji projektowej dla budowy tras rowerowych w miejscowościach Brwinów i Milanówek (zadanie III)



Opracował:

Dariusz Luks
upr. geol. VII-1727

GEO-DAR
mgr Dariusz Luks
ul. Wojciechowskiego 40/115
02-495 Warszawa
NIP: 7971119954, REGON: 360081608

Warszawa, grudzień 2015 r.

GEO-DAR Warszawa
ul. Wojciechowskiego 40/115, 02-495 Warszawa

Spis treści:

1. Wstęp.....3
2. Cel badań i opis inwestycji 4
3. Położenie terenu badań i zakres prac 4
4. Obserwacje terenowe i ogólna budowa geologiczna.....5
5. Warunki wodno-gruntowe 6
6. Wnioski 9

Załączniki wykonane w ramach niniejszej dokumentacji:

1.1-2 - mapa poglądowa

2.1-4 - mapa dokumentacyjna

3 - objaśnienia symboli i znaków geologicznych

4.1-14 - karty otworów

5.1-4 - przekrój geotechniczny

1. Wstęp

Opinię geotechniczną opracowano w celu wykonania dokumentacji projektowej dla budowy tras rowerowych w miejscowościach Milanówek, Brwinów i Podkowa Leśna.

Dokumentacja powstała na zlecenie Pracowni Projektowej "RoadWay" Pana Grzegorza Kowalika, z siedzibą przy ul. Klimontowska 15b, 04-672 Warszawa. Zamawiającym jest Gmina Brwinów, z siedzibą w Brwinowie, przy ul. Grodziska 12, 05-840 Brwinów.

Niniejsze opracowanie zostało wykonane w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

Przy sporządzaniu dokumentacji korzystano z niżej wymienionych materiałów:

- PN-86/B-02480

„Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”

- PN-B-02479:1998

„Geotechnika - Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne”

- PN-B-04452:2002

„Geotechnika. Badania polowe”

- PN-81-B-03020

„Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowane„

- PN-EN 1997-1, PN-EN 1997-2
- Kondracki J., 2000r, „Geografia regionalna Polski”. Wydawnictwa PWN

Dokumentacje wykonano w 4 egzemplarzach .

2. Cel badań i opis inwestycji

Celem badań jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych i określenia przydatności podłoża gruntowego dla budowy tras rowerowych w miejscowościach Milanówek, Podkowa Leśna i Brwinów (powiat pruszkowski i grodziski).

Projektowana trasa (oznaczona jako „Zadanie III") jest 1 z 4 zadań, dla których badania geologiczne były wykonywane jednocześnie i związane były z budową tras rowerowych na obszarze Podwarszawskiego Trójmiasta Ogrodów. Pozostałe zadania:

Zadanie I: Brwinów-Milanówek (Brwinów 3,35 km, Milanówek 0,87 km);
Zadanie II: Milanówek ul. Grudowska (Milanówek 0,9 km);
Zadanie IV: wzdłuż kolejki WKD (Brwinów 0,75 km Milanówek 1,27 km, Podkowa Leśna 0,64 km);

Długość projektowanej trasy rowerowej dla zadania III wynosi w Milanówku 2,03 km, w Podkowie Leśnej 1,04km a w Brwinowie 0,13 km.

3. Położenie terenu badań i zakres prac

Obszar objęty badaniami jest ogólnie terenem płaskim, zlokalizowanym w województwie mazowieckim, na terenie powiatu pruszkowskiego i grodziskiego. Podłoże zbudowane jest z gruntów pochodzenia czwartorzędowego. Teren badań położony jest w obrębie mezoregionu zwanego Równiną Łowicko-Błońską.

Na zlecenie Projektanta, dla trasy rowerowej, wykonano wiercenia w liczbie 35 sztuk. Określona głębokość wierceń dla trasy wynosiła 2,0m p.p.t. Dla obiektów, 3 przepustów, odwierty wykonane zostały do głębokości 4,0-8,0m p.p.t., po 1 na obiekt, w poziomie projektowanej ścieżki rowerowej (otwór nr C25-26 i C36-37) oraz u wlotu/wylotu przepustu (otwór nr C29-30).

W niektórych przypadkach otwory zostały przegłębione z racji występowania otworów nienośnych/słabonośnych lub przesunięte. Wiercenia wykonywane były ręcznym próbnikiem wbijanym (obiekty) i ręcznie (trasa).

Projektowana ścieżka w swoim najdłuższym odcinku zaczyna się na skrzyżowaniu ulicy Grudowskiej z Królewską w Milanówku i biegnie trasą drogi

wojewódzkiej nr 719 aż do skrzyżowania ulicy Królewskiej z ulicą Sportową w Brwinowie.

Druga część ścieżki rowerowej należącej do zadania nr III zaczyna się na skrzyżowaniu ulicy Brwinowskiej z Królewską i biegnie aż do stacji elektroenergetycznej „Brwinów", przy ulicy Grodziskiej w Brwinowie.

Mapę do celów projektowych otrzymano od Projektanta z naniesionymi już otworami badawczymi. Rzędne otworów przyjęto z mapy. Otwory zostały wyznaczone za pomocą odbiornika GPS i dostępnej mapy. Ogólne położenie otworów zamieszczono na mapie poglądowej w załączniku nr 1.1-2, gdzie pokazano przykładowe zastosowanie metod GIS w geologii.

Wszelkie ewentualne przesunięcia punktów badawczych zostały zaznaczone na mapie dokumentacyjnej. Dokładną lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:1000, w załączniku nr 2.1-4.

4. Obserwacje terenowe i ogólna budowa geologiczna

Teren prac zbudowany jest zarówno z gruntów niespoistych jak i spoistych. Grunty opisano na podstawie polowych badań makroskopowych, na bieżąco określając rodzaj, wilgotność, barwę i stan gruntu oraz głębokości zalegania poszczególnych gruntów. Podczas prac starano się jak najdokładniej określić warunki wodno-gruntowe. Wierzchnią warstwę trasy stanowią grunty organiczne i nasypowe.

Rodzime grunty niespoiste były w stanie od luźnego do średniozagęszczonego. Rodzime grunty spoiste były w stanie od miękkoplastycznego, przez plastyczny do twardoplastycznego.

Wyniki wykonanych wierceń geologicznych przedstawiono w kartach otworów, które zamieszczono w załączniku nr 4.1-14. Zaleganie poszczególnych warstw przedstawiono w formie przekroju, w załączniku nr 5.1-4. W załączniku nr 3 przedstawiono symbole i znaki użyte w kartach i w przekrojach.

W obniżeniach terenu występują grunty z zawartością cząstek organicznych. Przy projektowanej budowie trasy rowerowej trzeba zwrócić uwagę na warunki wodne.

5. Warunki wodno-gruntowe

W oparciu o otrzymane wyniki wierceń, rozpoznane grunty zakwalifikowano do **10** warstw geotechnicznych. Nie wszystkie wydzielone warstwy mogą pojawiać się w jednym etapie. Z podziału wyłączono, jeśli występują:

- nasypy niekontrolowane (na kartach i przekrojach oznaczone czerwonym kratkowaniem)
- glebę, grunty humusowe (na kartach i przekrojach nie zostały pokolorowane)
- torfy oprócz namułów i gytii (na kartach i przekrojach zostały pokolorowane)

Wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów rodzimych ustalono wykorzystując metodę „B" wg normy PN-81/B-03020:

Osady holoceńskie grunty z zawartością części organicznych:

warstwa I - składają się z namułów gliniastych, w stanie miękkoplastycznym i plastycznym.

Osady niespoiste:

To osady wieku czwartorzędowego, o różnej genezie. Grunty podzielono na:

warstwa IIa - to głównie holoceńskie piaski drobne i średnie, wilgotne i nawodnione, w stanie luźnym lub na pograniczu luźnego ze średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy $\mathbf{I_D}$<0,33.

warstwa IIb - to zarówno holoceńskie jak i plejstoceńskie piaski drobne i średnie, wilgotne i nawodnione, w stanie średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy $\mathbf{I_D}$=0,4. Parametry przyjęto dla piasków drobnych.

warstwa IIc - to głównie plejstoceńskie piaski drobne i średnie, wilgotne i nawodnione, w stanie średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy $\mathbf{I_D}$=0,5. Parametry przyjęto dla piasków drobnych.

warstwa IId - to zarówno holoceńskie jak i plejstoceńskie piaski średnie, grube i żwiry, wilgotne i nawodnione, w stanie średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy $\mathbf{I_D}$=0,5. Parametry przyjęto dla piasków średnich.

Osady niespoiste:

To czwartorzędowe osady głównie o charakterze deluwialnym lub residualnym. Grunty podzielono na:

warstwa III - to głównie pył piaszczysty, w stanie twardoplastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi I_L=0,2. Parametry przyjęto dla pyłu piaszczystego.

To czwartorzędowe osady głównie o charakterze zastoiskowym. Grunty podzielono na:

warstwa IVa - to głównie pył piaszczysty, w stanie miękkoplastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi I_L=0,5. Parametry przyjęto dla pyłu piaszczystego.

warstwa IVb - to głównie glina, w stanie plastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi I_L=0,4. Parametry przyjęto jak dla glin.

warstwa IVc - to głównie glina zwięzła, w stanie plastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi I_L=0,3. Parametry przyjęto dla glin zwięzłych.

warstwa IVd - to głównie glina pylasta zwięzła i glina zwięzła, czasem na pograniczu iłu, w stanie twardoplastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi I_L=0,2. Parametry przyjęto dla glin pylastych zwięzłych.

Tabela nr 1 przedstawia podział gruntów na odpowiednie warstwy i zestawienie parametrów geotechnicznych dla poszczególnych gruntów.

Nr warstwy	Nazwa wiodącego gruntu	Stopień zagęszcz /I_D (-)	Stopień plastyczności I_L (-)	Stopien konsolidacji	X	Gęst. objętościowa ρ (t/m3)	Wilgotność naturalna w_n (%)	Spójność c_u (kpa)	Kąt tarcia wewn.Φ (^{0})	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej Mo (kPa)	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu Eo (kPa)
IIa	Pd	I_d <0,33									
IIb	Pd	I_d = 0,4				**1,75 (1,9 dla nawodnionych)**	**16,0 (24,0 dla nawodnionych)**		**29,0**	**51200**	**38200**
						0,9	1,1		0,9	0,9	0,9
						1,6 (1,7 dla nawodnionych)	17,6 (26,0 dla nawodnionych)		26,1	46080	34380
IIc	Pd	I_d = 0,5				**1,75 (1,9 dla nawodnionych)**	**16,0 (24,0 dla nawodnionych)**		**30,0**	**61900**	**46200**
						0,9	1,1		0,9	0,9	0,9
						1,6 (1,7 dla nawodnionych)	17,6 (26,0 dla nawodnionych)		27,0	55710	41580
IId	Ps	I_d = 0,5				**1,85 (2,0 dla nawodnionych)**	**14,0 (22,0 dla nawodnionych)**		**33,0**	**94600**	**79900**
						0,9	1,1		0,9	0,9	0,9
						1,7 (1,8 dla nawodnionych)	12,6 (24,2 dla nawodnionych)		29,7	85140	71910
III	Пр		I_L = 0,2	C		**2,1**	**18,0**	**16,0**	**14,0**	**29400**	**20500**
					*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,8	19,8	14,4	12,6	26460	18450
IVa	Пр		I_L = 0,5	C		**2,0**	**22,0**	**8,5**	**10,0**	**15600**	**10900**
					*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,8	24,2	7,7	9,0	14040	9810
IVb	G		I_L = 0,4	C		**2,1**	**21,0**	**10,0**	**11,0**	**19200**	**13400**
					*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,8	23,1	9,0	9,9	17280	12060
IVc	Gz		I_L = 0,3	C		**2,0**	**24,0**	**13,0**	**13,0**	**16500**	**23600**
					*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,8	26,4	11,7	11,7	14850	21240
IVd	Gпz		I_L = 0,2	C		**2,0**	**22,0**	**16,0**	**14,0**	**29400**	**20500**
					*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,8	24,2	14,4	12,6	26460	18450

Tab. 1. Zestawienie parametrów geotechnicznych dla wywierconych gruntów

X/n/ - wartości charakterystyczne/normowe/parametrów geotechnicznych
* - współczynnik materiałowy
X/r/ - wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych
Normowe symbole skonsolidowania gruntów:
A – grunty spoiste morenowe, skonsolidowane
B - inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe, nieskonsolidowane
C - inne grunty spoiste nieskonsolidowane
D – iły, niezależnie od pochodzenia geologicznego

Tabelka nr 2 przedstawia orientacyjne wartości współczynników filtracji dla poszczególnych gruntów.

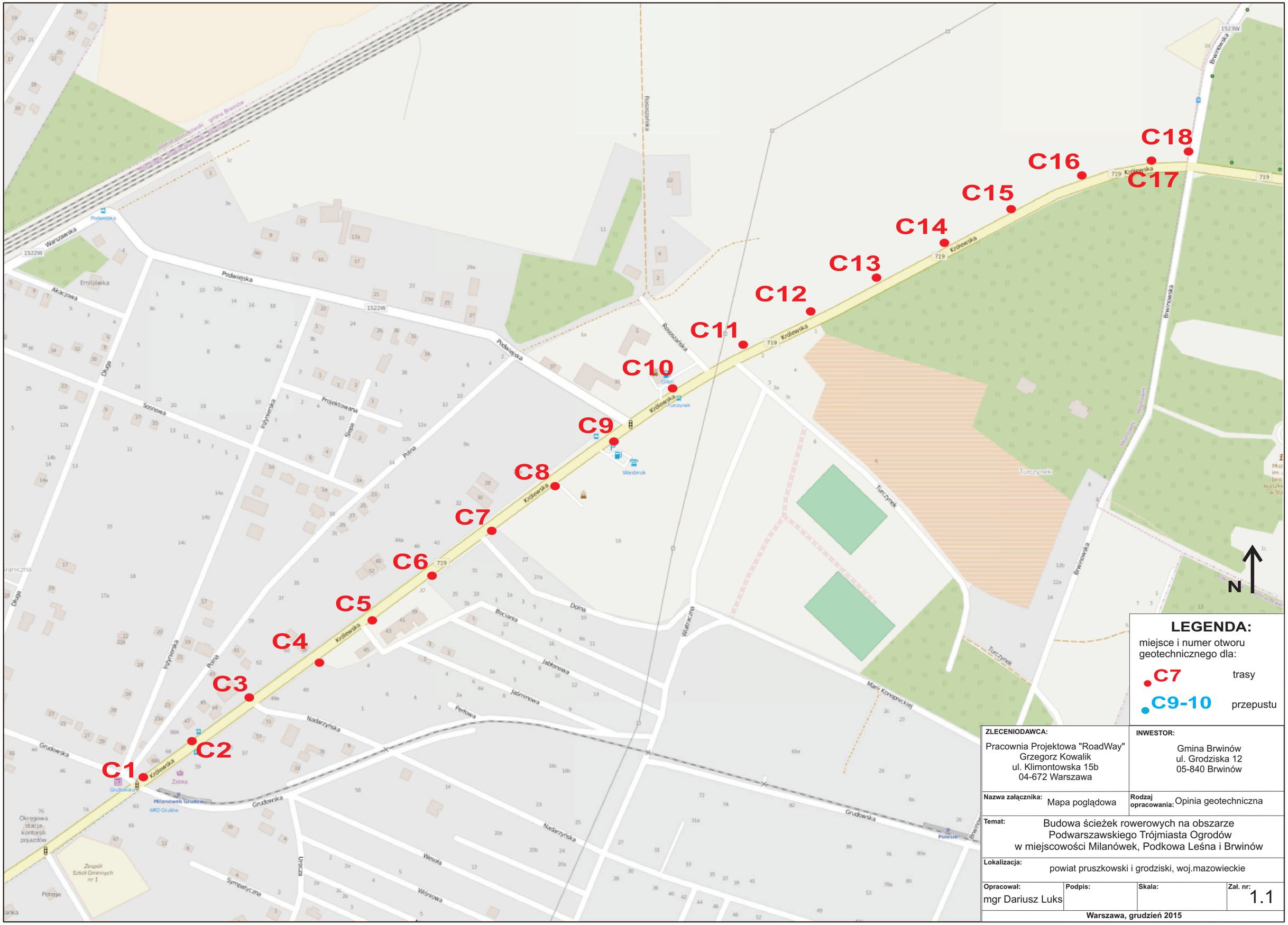
Nazwa gruntu	**Wartość współczynnika filtracji *k* (cm/s)**
Piasek gruby i średni	10^{-1} - 10^{-2}
Piasek drobny	10^{-2} - 10^{-3}
Piasek pylasty	10^{-3} - 10^{-4}
Pyły	10^{-4} - 10^{-6}
Gliny	10^{-6} - 10^{-8}
Gliny zwięzłe	10^{-7} - 10^{-9}

Tab.2. Wartości współczynnika filtracji

6. Wnioski

- W wykonanych otworach, nawiercone zwierciadło wody gruntowej jest głównie o charakterze swobodnym i w postaci sączeń,
- Poziom wody nawiercony był na głębokości 0,2-2,5m p.p.t. (zwierciadło swobodne), 1,8-3,7m p.p.t. (zwierciadło napięte) i 1,3-2,2m p.p.t. (sączenia),
- Zaobserwowany charakter warunków wodnych dotyczy okresu wykonywania badań i w różnych porach roku może się zmieniać, szczególnie w porach intensywniejszych opadów itp. Przy projektowaniu należy brać pod uwagę wyższy poziom wód gruntowych. Warunki wodne przedstawiono w kartach otworów, w załącznikach 4.1-14,
- Trasę rowerową, bez obiektów, proponuje się zakwalifikować do pierwszej kategorii geotechnicznej, natomiast przepusty jako obiekty inżynierskie do drugiej kategorii. Ostateczną kategorię dla inwestycji określi Projektant,
- Dla trasy przeważają proste warunki a dla obiektów złożone warunki geologiczne,
- W przypadku gruntów nienośnych i słabonośnych o ewentualnym sposobie wzmocnienia lub wymiany zadecyduje Projektant,
- Między otworami badawczymi miąższości gruntów mogą być różne, podobnie jak rodzaje gruntów,

- Podczas prac ziemnych należy chronić dno wykopu przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych,
- Nasypy budowlane należy wykonywać z pospółki piaszczysto-żwirowej,
- Podczas prac ziemnych zalecane jest wykonanie odbiorów geotechnicznych przez uprawnionego geologa,
- Strefa przemarzania wynosi 1,0 m.



LEGENDA:

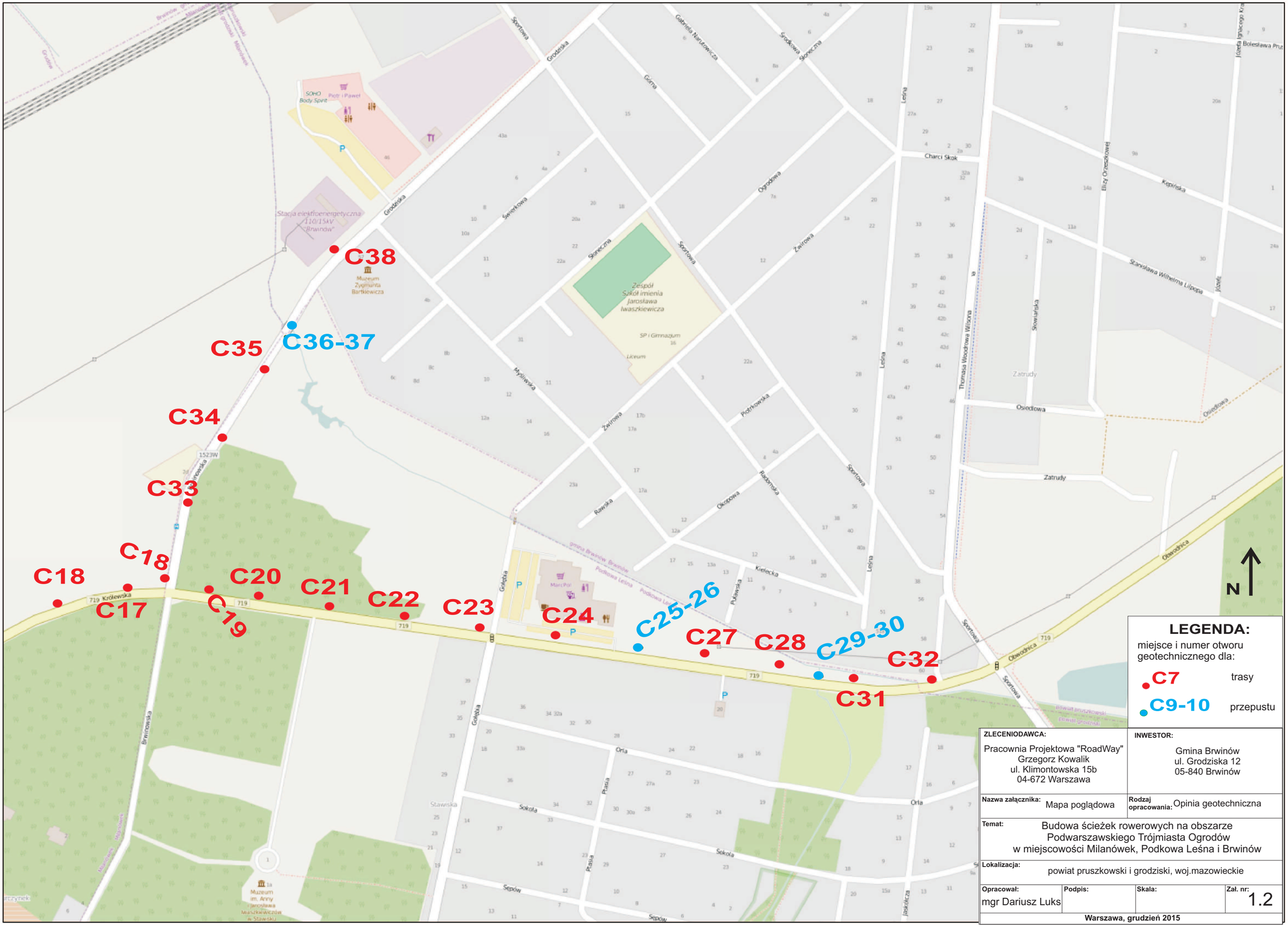
miejsce i numer otworu geotechnicznego dla:

- C7 — trasy
- C9-10 — przepustu

ZLECENIODAWCA: Pracownia Projektowa "RoadWay" Grzegorz Kowalik ul. Klimontowska 15b 04-672 Warszawa	**INWESTOR:** Gmina Brwinów ul. Grodziska 12 05-840 Brwinów
Nazwa załącznika: Mapa poglądowa	**Rodzaj opracowania:** Opinia geotechniczna
Temat: Budowa ścieżek rowerowych na obszarze Podwarszawskiego Trójmiasta Ogrodów w miejscowości Milanówek, Podkowa Leśna i Brwinów	
Lokalizacja: powiat pruszkowski i grodziski, woj.mazowieckie	

Opracował:	Podpis:	Skala:	Zał. nr:
mgr Dariusz Luks			1.1

Warszawa, grudzień 2015



LEGENDA:

miejsce i numer otworu geotechnicznego dla:

- C7 — trasy
- C9-10 — przepustu

ZLECENIODAWCA: Pracownia Projektowa "RoadWay" Grzegorz Kowalik ul. Klimontowska 15b 04-672 Warszawa	**INWESTOR:** Gmina Brwinów ul. Grodziska 12 05-840 Brwinów
Nazwa załącznika: Mapa poglądowa	**Rodzaj opracowania:** Opinia geotechniczna
Temat: Budowa ścieżek rowerowych na obszarze Podwarszawskiego Trójmiasta Ogrodów w miejscowości Milanówek, Podkowa Leśna i Brwinów	
Lokalizacja: powiat pruszkowski i grodziski, woj.mazowieckie	

Opracował:	Podpis:	Skala:	Zał. nr:
mgr Dariusz Luks			1.2

Warszawa, grudzień 2015

LEGENDA:

miejsce i numer otworu geotechnicznego dla:

C7 — trasy

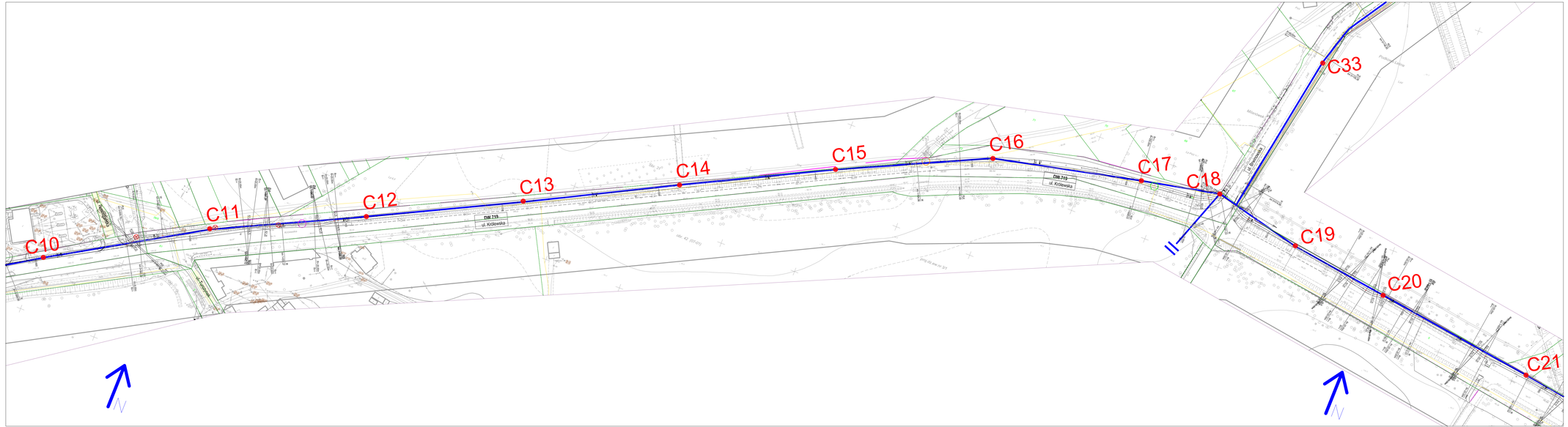
C29-30 — przepustu

linia przekroju geotechnicznego

Inwestor: Gmina Brwinów, ul. Grodziska 12, 05-840 Brwinów	**Zleceniodawca:** Pracownia Projektowa "RoadWay" Grzegorz Kowalik, ul. Klimontowska 15b, 04-672 Warszawa
Nazwa załącznika: Mapa dokumentacyjna	**Rodzaj opracowania:** Opinia geotechniczna
Temat: Budowa ścieżek rowerowych na obszarze Podwarszawskiego Trójmiasta Ogrodów w miejscowości Milanówek, Podkowa Leśna i Brwinów	
Lokalizacja: grodziski i pruszkowski, woj. mazowieckie	

Opracował:	Podpis:	Skala:	Zał. nr:
mgr Dariusz Luks		1:1000	2.1

Warszawa, grudzień 2015



LEGENDA:

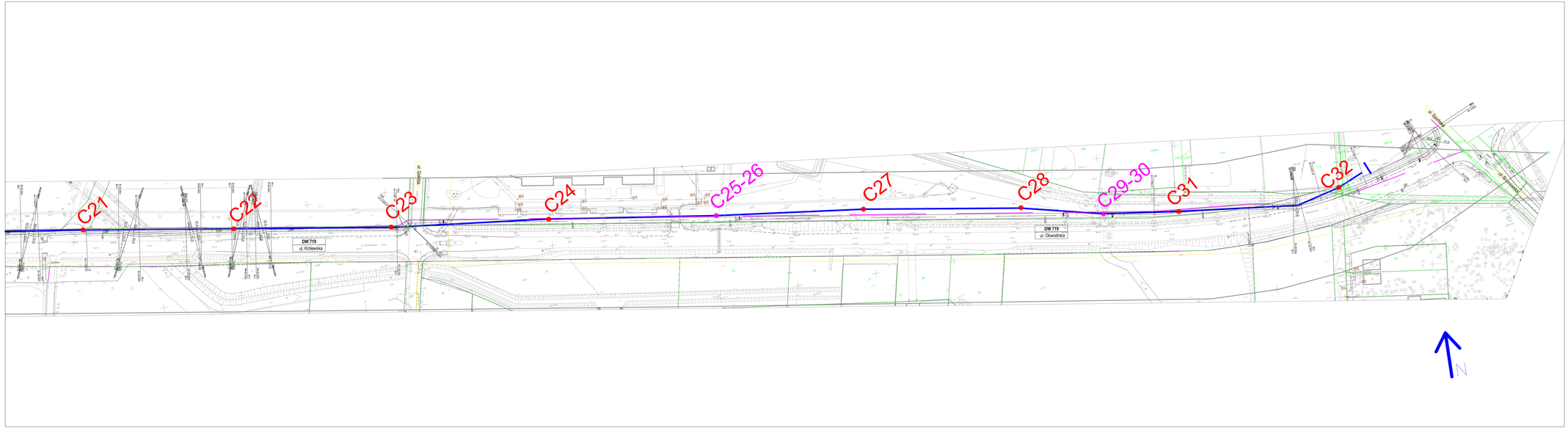
miejsce i numer otworu geotechnicznego dla:

C7 trasy

C29-30 przepustu

linia przekroju geotechnicznego

Inwestor: Gmina Brańsk ul. Grodzińska 12 05-840 Brańsk	**Zleceniodawca:** Pracownia Projektowa "RoadWay" Grzegorz Kowalik ul. Kilinoszewska 10c 04-672 Warszawa	
Nazwa załącznika: Mapa dokumentacyjna	**Rodzaj opracowania:** Opinia geotechniczna	
Temat: Budowa kolizyjna sieci wodociągowych na obszarze Podwarszawskiego Parku Narodowego w miejscowościach Mikołajewo, Podlasie Leśna i Dziedzice		
Lokalizacja: gród bski i gruszkowskie, woj. mazowieckie		
Opracował: mgr Dariusz Luba	**Podpis:**	**Skala:** 1:1000	**Zał. nr:** 2.2
Warszawa, grudzień 2015		



LEGENDA:

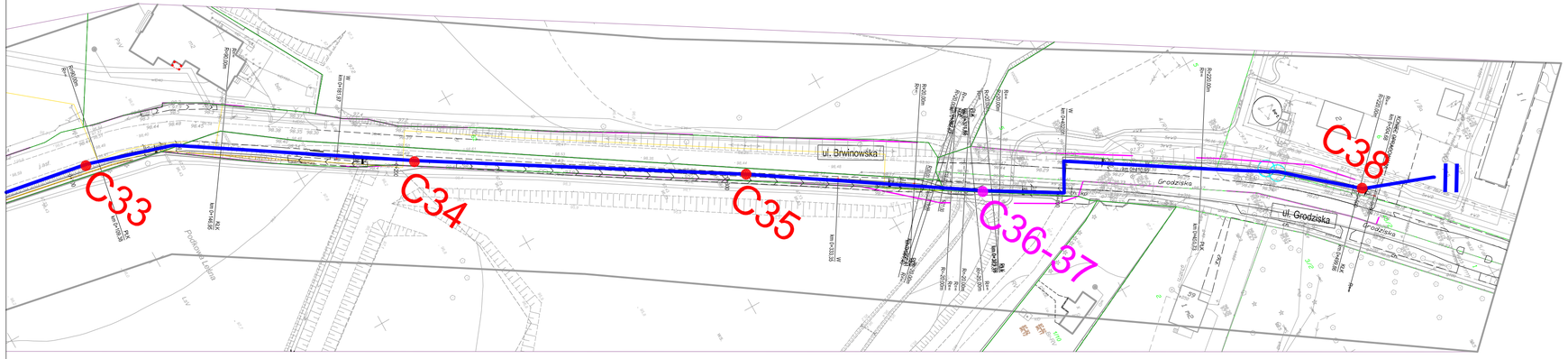
miejsce i numer otworu geotechnicznego dla:

C7 trasy

C29-30 przepustu

linia przekroju geotechnicznego

Inwestor: Gmina Brwinów, ul. Grodziska 12, 05-840 Brwinow	**Zleceniodawca:** Pracownia Projektowa "RoadWay" Grzegorz Kowalik, ul. Kilinoriowska 15b, 04-872 Warszawa
Nazwa załącznika: Mapa dokumentacyjna	**Rodzaj opracowania:** Dynia geotechniczna
Temat: Budowa ścieżek rowerowych na obszarze Pochwarszewskiego Trójmiasta Ogrodów w miejscowości Milanówek, Podkowa Leśna i Brwinów	
Lokalizacja: grodziski i pruszkowski, woj. mazowieckie	
Opracował: mgr Dariusz Lukaj	**Podpis:** **Skala:** 1:1000 **Zał. nr:** 2.3
Warszawa, grudzień 2015	



LEGENDA:

miejsce i numer otworu geotechnicznego dla:

C7 trasy

C29-30 przepustu

I linia przekroju geotechnicznego

Inwestor: Gmina Brwinów, ul. Grodziska 12, 05-840 Brwinów		**Zleceniodawca:** Pracownia Projektowa "RoadWay" Grzegorz Kowalik, ul. Klimontowska 15b, 04-672 Warszawa	
Nazwa załącznika: Mapa dokumentacyjna		**Rodzaj opracowania:** Opinia geotechniczna	
Temat: Budowa ścieżek rowerowych na obszarze Podwarszawskiego Trójmiasta Ogrodów w miejscowości Milanówek, Podkowa Leśna i Brwinów			
Lokalizacja: grodziski i pruszkowski, woj. mazowieckie			
Opracował: mgr Dariusz Luks	**Podpis:**	**Skala:** 1:1000	**Zał. nr:** 2.4
Warszawa, grudzień 2015			

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW STOSOWANYCH W DOKUMENTACJACH BADAŃ PODŁOŻA

Grunty mineralne nieskaliste (rodzime)

KW	zwietrzelina	kamieniste
KWg	zwietrzelina gliniasta	kamieniste
KO	otoczaki	kamieniste
Ż	żwir	gruboziarniste
Żg	żwir gliniasty	gruboziarniste
Po	pospółka	gruboziarniste
Pog	pospółka gliniasta	gruboziarniste
Pr	piasek gruby	drobnoziarniste niespoiste
Ps	piadek średni	drobnoziarniste niespoiste
Pd	piasek drobny	drobnoziarniste niespoiste
Pπ	piasek pylasty	drobnoziarniste niespoiste
Pg	piasek gliniasty	drobnoziarniste spoiste
πp	pył piaszczysty	drobnoziarniste spoiste
π	pył	drobnoziarniste spoiste
Gp	glina piaszczysta	drobnoziarniste spoiste
G	glina	drobnoziarniste spoiste
Gπ	glina pylasta	drobnoziarniste spoiste
Gpz	glina piaszczysta zwięzła	drobnoziarniste spoiste
Gz	glina zwięzła	drobnoziarniste spoiste
Gπz	glina pylasta zwięzła	drobnoziarniste spoiste
Ip	ił piaszczysty	drobnoziarniste spoiste
I	ił	drobnoziarniste spoiste
Iπ	ił pylasty	drobnoziarniste spoiste

Grunty nasypowe

nB	nasyp budowlany
nN	nasyp niebudowlany

Grunty skaliste

ST	skała twarda
SM	skała miękka

Grunty organiczne (rodzime)

H	grunty próchnicze
Nmp	namuły piaszczyste
Nmg	namuły gliniaste
Gy	gytie
T	torfy
WB	węgle brunatne

Grunty poza normą

Kj	kreda jeziorna

Znaki dodatkowe dotyczące opisu gruntu

+	domieszki
//	przewarstwienia, wkładki
/	pogranicze innego gruntu
( )	określenia uzupełniające dotyczące składu gruntu

Opróbowanie otworu

- próbka o zachowanej strukturze (NNS)
- próbka o zachowanej wilgotności (NW)
- próbka wody gruntowej (WG)

Oznaczenie wody w wierceniu

grunt suchy lub mało wilgotny	s /mw
grunt wilgotny	w
grunt mokry	m
grunt nawodniony	nw
piezometryczny poziom wody ustalony w czasie wiercenia i rzędna (51,0)	
nawiercony poziom wody	
sączenie wody (2.50)	
S otwór suchy	

Oznaczenie rodzaju badań i sondowań

- penetrometr tłoczkowy (PP)
- ścinarka obrotowa (TV)
- sonda cylindryczna (SPT)
- sonda obrotowa (VT)
- rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą: SL - lekką wbijaną

Inne oznaczenia

5	numer wiercenia
122,3	rzędna wylotu otworu
VI	numer warstwy geotechnicznej
	podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
zwg	zwierciadło wody gruntowej z okresu wierceń

Stan gruntów sypkich

ln	∴	luźny	$I_o \leq 0,33$
szg	⊙	średnio zagęszczony	$0,33 < I_o \leq 0,67$
zg	⊙	zagęszczony	$0,67 < I_o \geq 0,80$
bzg	⊕	bardzo zagęszczony	$I_o > 0,80$

Stan gruntów spoistych

zw	∅	zwarty	$I_L < 0$
pzw	-O-	półzwarty	$I_L \leq 0$
tpl	•	twardoplastyczny	$0 < I_L \leq 0,25$
pl	●	plastyczny	$0,25 < I_L \leq 0,50$
mpl	●-	miękkoplastyczny	$0,50 < I_L \leq 1,00$
pł	-●-	płynny	$I_L > 1,00$

Wilgotność gruntu

su	grunt suchy
mw	grunt mało wilgotny
w	grunt wilgotny
nw	grunt nawodniony

Zał.3 - objaśnienia symboli i znaków geologicznych

GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115 02-495 Warszawa	**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO** **Profil otworu C1**	Zał.Nr: 4.1 Wiertnica:

Miejscowość: Milanówek Gmina: Milanówek Powiat: grodziski Województwo: mazowieckie	Obiekt: ścieżka rowerowa Inwestor: Gmina Brwinów Wiercenie: GEO-DAR Warszawa Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks	System wiercenia: Rzędna: 102.80 m n.p.m Skala 1 : 50 — Data wiercenia: 2015-11-17

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd, Holocen				nasyp niekontrolowany, brązowy, piasek humusowy	nN (Ph)					
		Czwartorzęd, Plejstocen	1.0		0.90	Piasek drobny, żółty	Pd	IIc	w	szg	0.5	
					1.30	Piasek średni, żółty	Ps					
			2.0		2.00							

Profil otworu: C2 Rzędna: 102.20 m n.p.m. Data wiercenia: 2015-11-17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd, Holocen				nasyp niekontrolowany, brązowy, piasek humusowy przewrstwiany piaskiem srednim	nN (Ph//Ps)			szg		
					0.40	nasyp niekontrolowany, ciemny żółty, piasek drobny	nN (Pd)			szg/ln		
			1.0		0.70	nasyp niekontrolowany?, ciemny żółty, piasek drobny	nN? (Pd)		w			
		Czwartorzęd, Plejstocen			1.10	Piasek drobny, żółty	Pd	IIb		szg	0.4	
					1.50	Piasek drobny, żółty		IIc			0.5	
			2.0		2.00							

Profil otworu: C3 Rzędna: 101.00 m n.p.m. Data wiercenia: 2015-11-17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd, Holocen				nasyp niekontrolowany, czarny, piasek humusowy	nN (Ph)			szg		
					0.60	nasyp niekontrolowany, ciemny szary, piasek drobny na pograniczu piasku humusowego	nN (Pd/Ph)			ln		
			1.0		1.00	nasyp niekontrolowany, ciemny żółty, piasek drobny na pograniczu piasku humusowego			w	szg		
					1.50	Piasek drobny, jasny żółty	Pd	IIb			0.4	
			2.0		2.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr Dariusz Luks Data: 12.2015

GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115 02-495 Warszawa	**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO** **Profil otworu C4**	Zał.Nr: 4.2 Wiertnica:

Miejscowość: Milanówek Gmina: Milanówek Powiat: grodziski Województwo: mazowieckie	Obiekt: ścieżka rowerowa Inwestor: Gmina Brwinów Wiercenie: GEO-DAR Warszawa Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks	System wiercenia: Rzędna: 101.20 m n.p.m Skala 1 : 50 — Data wiercenia: 2015-11-17

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]	Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd, Holocen	1.0			nasyp niekontrolowany, czarny, piasek humusowy przewarstwiany piaskiem średnim+gruz	nN (Ph//Ps+gruz)		w	ln		
					1.40	piasek próchniczny	PH			szg		
			2.0		1.80	namuł gliniasty, czarny	Nmg	I		pl		
					2.20	Piasek średni, jasny żółty	Ps	IIa		ln/szg		
					2.50	Piasek średni, jasny żółty		IIb		szg	0.4	
			3.0		3.00							

Profil otworu: C5 Rzędna: 100.80 m n.p.m. Data wiercenia: 2015-11-17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd, Holocen				nasyp niekontrolowany, czarny, piasek humusowy+gruz	nN (Ph+gruz)			szg		
			1.0		0.70	piasek próchniczny, czarny	PH		w	ln		
					1.50	Piasek drobny, jasny żółty przewarstwiony piaskiem średnim	Pd//Ps	IIb		szg	0.4	
			2.0		2.00							

Profil otworu: C6 Rzędna: 100.80 m n.p.m. Data wiercenia: 2015-11-17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd, Holocen				nasyp niekontrolowany, czarny, piasek humusowy	nN (Ph)					
			1.0		0.80	Piasek drobny, ciemny żółty na pograniczu piasku humusowego	Pd/Ph	IIb	w	szg	0.4	
					1.50	Piasek średni, jasny żółty	Ps					
			2.0		2.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr Dariusz Luks Data: 12.2015

GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115 02-495 Warszawa	**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO** **Profil otworu C7**	Zał.Nr: 4.3 Wiertnica:

Miejscowość: Milanówek Gmina: Milanówek Powiat: grodziski Województwo: mazowieckie	Obiekt: ścieżka rowerowa Inwestor: Gmina Brwinów Wiercenie: GEO-DAR Warszawa Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks	System wiercenia: Rzędna: 100.50 m n.p.m Skala 1 : 50 — Data wiercenia: 2015-11-17

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Holocen	1.0			nasyp niekontrolowany, czarny	nN		w	szg		
					0.70	nasyp niekontrolowany, brązowy, piasek humusowy przewarstwiany piaskiem średnim	nN (Ph//Ps)			szg/ln		
					1.10	Piasek drobny, ciemny żółty z domieszką humusu	Pd+Ph	IIb		szg	0.4	
			2.0		1.50	Piasek średni, żółty	Ps					
					2.00							

Profil otworu: C8 Rzędna: 100.60 m n.p.m. Data wiercenia: 2015-11-17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Holocen	1.0			nasyp niekontrolowany, brązowy, piasek humusowy+gruz	nN (Ph+gruz)		w	szg		
					0.50	piasek próchniczny, brązowy z domieszką piasku drobnego	PH+Pd			szg/ln		
			2.0		1.20	Piasek średni, żółty	Ps	IIb		szg	0.4	
					2.00							

Profil otworu: C9 Rzędna: 100.10 m n.p.m. Data wiercenia: 2015-11-17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Holocen	1.0			nasyp niekontrolowany, ciemny brązowy, piasek humusowy+kamienie	nN (Ph+K)		w	szg/ln		
					0.50	nasyp niekontrolowany, ciemno brązowy, piasek humusowy+piasek drobny	nN (Ph+Pd)			szg		
					1.20	Piasek średni, jasny żółty	Ps	IIb			0.4	
					1.50	piasek próchniczny, ciemny brązowy przewarstwiony namułem	PH//Nm			szg/ln		
			2.0		1.90	Piasek średni, żółty	Ps	IIb		szg	0.4	
					2.50							

Rysunek wykonano programem "GeoStar" Kartę opracował: mgr Dariusz Luks Data: 12.2015

GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115
02-495 Warszawa

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil otworu C10

Zał.Nr: 4.4

Wiertnica:

Miejscowość: Milanówek
Gmina: Milanówek
Powiat: grodziski
Województwo: mazowieckie

Obiekt: ścieżka rowerowa
Inwestor: Gmina Brwinów
Wiercenie: GEO-DAR Warszawa
Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks

System wiercenia:
Rzędna: 100.40 m n.p.m
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2015-11-17

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd, Holocen	1.0			nasyp niekontrolowany, brązowy, piasek humusowy	nN (Ph)		w	szg/ln		
					1.20	Piasek drobny, brązowy na pograniczu piasku humusowego	Pd/Ph	IIa				
			2.0		1.80	piasek próchniczny, brązowy	PH			szg		
					2.10	Piasek średni, jasny żółty	Ps	IIb			0.4	
					2.50							

Profil otworu: C11 Rzędna: 98.80 m n.p.m. Data wiercenia: 2015-11-17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd, Holocen				piasek próchniczny, brązowy	PH		w	ln		
			1.0		0.90	Piasek średni, jasny żółty	Ps	IIb		szg	0.4	
	2.00		2.0		2.00	Piasek średni, jasny żółty			nw			
					2.50							

Profil otworu: C12 Rzędna: 99.00 m n.p.m. Data wiercenia: 2015-11-17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd, Holocen				piasek próchniczny, szary	PH		w	ln		
					0.60	Piasek drobny, żółto-szary	Pd	IIb		szg	0.4	
			1.0		0.90	Piasek drobny, biały na pograniczu piasku pylastego	Pd/Pπ					
					1.20	Piasek drobny na pograniczu piasku pylastego, żółto-biały						
					1.60	Piasek drobny, jasny żółty	Pd					
			2.0		2.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr Dariusz Luks Data: 12.2015

GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115 02-495 Warszawa	**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO** **Profil otworu C13**	Zał.Nr: 4.5 Wiertnica:

Miejscowość: Milanówek Gmina: Milanówek Powiat: grodziski Województwo: mazowieckie	Obiekt: ścieżka rowerowa Inwestor: Gmina Brwinów Wiercenie: GEO-DAR Warszawa Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks	System wiercenia: Rzędna: 98.10 m n.p.m Skala 1 : 50 — Data wiercenia: 2015-11-17

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	2.10	Czwartorzęd, Holocen	1.0, 2.0			piasek próchniczny, szary	PH		w	ln		
					0.50	Piasek średni, żółty	Ps	IIb		szg	0.4	
					1.00	Piasek drobny, jasny szary na pograniczu piasku średniego	Pd/Ps					
					2.10	Piasek drobny, jasny szary na pograniczu piasku średniego			nw			
					2.50							

Profil otworu: C14 Rzędna: 98.00 m n.p.m. Data wiercenia: 2015-11-17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	1.70	Czwartorzęd, Holocen	1.0, 2.0			nasyp niekontrolowany, brązowy, piasek humusowy	nN (Ph)		w	ln		
					1.00	Piasek średni, biały	Ps	IIb		szg	0.4	
					1.70	Piasek średni, biały			nw			
					2.00							

Profil otworu: C15 Rzędna: 97.70 m n.p.m. Data wiercenia: 2015-11-17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	1.60	Czwartorzęd, Holocen	1.0, 2.0			nasyp niekontrolowany, biały, piasek humusowy	nN (Ph)		w	ln		
					0.70	nasyp niekontrolowany, żółto-szary, piasek humusowy+piasek średni	nN (Ph+Ps)					
					1.30	Piasek średni, biały	Ps	IIb		szg	0.4	
					1.60	Piasek drobny, biały	Pd		nw			
					2.50							

Rysunek wykonano programem "GeoStar" Kartę opracował: mgr Dariusz Luks Data: 12.2015

GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115
02-495 Warszawa

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil otworu C16

Zał.Nr: 4.6

Wiertnica:

Miejscowość: Milanówek
Gmina: Milanówek
Powiat: grodziski
Województwo: mazowieckie

Obiekt: ścieżka rowerowa
Inwestor: Gmina Brwinów
Wiercenie: GEO-DAR Warszawa
Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks

System wiercenia:
Rzędna: 98.40 m n.p.m
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2015-11-17

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]	Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd, Holocen				nasyp niekontrolowany, czarny, piasek drobny+piasek humusowy	nN (Pd+Ph)					
					0.40	Piasek drobny, jasny żółty						
			1.0		1.00	Piasek drobny, biały	Pd	IIb	w	szg	0.4	
	2.30	Plejstocen	2.0		2.00	glina, szara	G	IVb		pl		0.4
					2.50							

Profil otworu: C17 Rzędna: 99.00 m n.p.m. Data wiercenia: 2015-11-17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd, Holocen				gleba, czarna	Gb					
					0.30	Piasek drobny, ciemny żółty	Pd					
			1.0		0.70	Piasek drobny, jasny żółty na pograniczu piasku pylastego	Pd/Pπ	IIb	w	szg	0.4	
					1.10	pospółka, jasna żółta	Po	IIc			0.5	
					1.60	Piasek średni, biały	Ps					
			2.0		2.00							

Profil otworu: C18 Rzędna: 99.00 m n.p.m. Data wiercenia: 2015-11-17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd, Holocen				nasyp niekontrolowany, brązowy, piasek humusowy+piasek średni	nN (Ph+Ps)					
			1.0		1.40	?nasyp niekontrolowany, ciemny żółty, piasek średni	?nN (Ps)		w	ln		
			2.0		2.00	Piasek drobny, ciemny żółty na pograniczu piasku średniego						
	2.40				2.40	Piasek drobny, ciemny żółty na pograniczu piasku średniego	Pd/Ps	IIb	nw	szg	0.4	
			3.0		3.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr Dariusz Luks Data: 12.2015

GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115 02-495 Warszawa	**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO** **Profil otworu C19**	Zał.Nr: 4.7 Wiertnica:

Miejscowość: Milanówek Gmina: Milanówek Powiat: grodziski Województwo: mazowieckie	Obiekt: ścieżka rowerowa Inwestor: Gmina Brwinów Wiercenie: GEO-DAR Warszawa Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks	System wiercenia: Rzędna: 97.90 m n.p.m Skala 1 : 50 — Data wiercenia: 2015-11-17

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Holocen				nasyp niekontrolowany, ciemny brązowy, piasek humusowy	nN (Ph)		w	ln		
					0.60	piasek próchniczny, szary z domieszką piasku drobnego	PH+Pd			szg/ln		
			1.0		1.00	Piasek drobny, żółty przewarstwiony piaskiem średnim	Pd//Ps	IIb		szg	0.4	
			2.0		2.00							

Profil otworu: C20 Rzędna: 98.10 m n.p.m. Data wiercenia: 2015-11-17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Holocen				nasyp niekontrolowany, ciemny brązowy, piasek próchniczy	nN (Ph)		w	ln		
					0.40	Piasek drobny, szary na pograniczu piasku humusowego	Pd/Ph	IIa		szg/ln		
			1.0		0.70	Piasek średni przewarstwiony piaskiem drobnym	Ps//Pd	IIb		szg	0.4	
			2.0		2.00							

Profil otworu: C21 Rzędna: 99.00 m n.p.m. Data wiercenia: 2015-11-17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Holocen				nasyp niekontrolowany, brązowy, piasek drobny+piasek humusowy+gruz	nN (Pd+Ph+gruz)		w	szg/zg		
					0.30	Piasek średni, ciemno żółty	Ps	IIb		szg	0.4	
			1.0		0.80	piasek próchniczny, czarny	PH			szg/ln		
					1.40	pospółka, ciemno żółta	Po	IIb		szg	0.4	
			2.0		2.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar" Kartę opracował: mgr Dariusz Luks Data: 12.2015

GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115 02-495 Warszawa	**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO** **Profil otworu C22**	Zał.Nr: 4.8 Wiertnica:

Miejscowość: Milanówek Gmina: Milanówek Powiat: grodziski Województwo: mazowieckie	Obiekt: ścieżka rowerowa Inwestor: Gmina Brwinów Wiercenie: GEO-DAR Warszawa Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks	System wiercenia: Rzędna: 97.60 m n.p.m Skala 1 : 50 — Data wiercenia: 2015-11-17

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]	Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	1.20 2.00	Czwartorzęd, Holocen				gleba, ciemna brązowa	Gb		w	-		
		Czwartorzęd, Plejstocen	1.0		0.50	pył piaszczysty, żółto-szary, przewarstwiany piaskiem pylastym	Πp//Pπ	IVa	w/m	mpl		0.5
					1.50	pył piaszczysty na pograniczu piasku pylastego, żółto szary	Πp/Pπ	IVb	w	pl		0.4
			2.0		2.00	pył piaszczysty, szary	Πp	IVa	m	mpl		0.5
					2.50	glina, popielata	G		w	pl		0.4
			3.0		3.00							

Profil otworu: C23 Rzędna: 97.40 m n.p.m. Data wiercenia: 2015-11-17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	1.40	Czwartorzęd, Holocen				nasyp niekontrolowany, czarny, piasek humusowy	nN (Ph)		w			
					0.60	Piasek średni, biały	Ps	IIb		szg	0.4	
			1.0		0.90	piasek pylasty, szary z domieszką piasku humusowego	Pπ+Ph	IIa		szg/ln		
					1.20	Piasek średni, jasny szary	Ps	IIb		szg	0.4	
					1.40	Piasek drobny, biały, przewarstwiany piaskiem średnim	Pd//Ps		nw			
			2.0		2.50							

Profil otworu: C24 Rzędna: 98.20 m n.p.m. Data wiercenia: 2015-11-17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	1.8	Czwartorzęd, Holocen				nasyp niekontrolowany, brązowo-szary, piasek średni+piasek humusowy	nN (Ps+Ph)		w	szg		
			1.0		0.80	nasyp niekontrolowany, ciemny żółty, piasek średni	nN (Ps)					
					1.10	namuł, ciemny brązowy	Nm	I		-		
					1.50	namuł gliniasty, czarny	Nmg			pl		
			2.0		1.80	Piasek drobny, żółty z domieszką piasku średniego przewarstwiony piaskiem gliniastym	Pd+Ps//Pg	IIb	nw	szg	0.4	
					2.50							

Rysunek wykonano programem "GeoStar" Kartę opracował: mgr Dariusz Luks Data: 12.2015

GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115 02-495 Warszawa	**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO** **Profil otworu C25-26**	Zał.Nr: 4.9 Wiertnica:

Miejscowość: Milanówek Gmina: Milanówek Powiat: grodziski Województwo: mazowieckie	Obiekt: ścieżka rowerowa Inwestor: Gmina Brwinów Wiercenie: GEO-DAR Warszawa Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks	System wiercenia: Rzędna: 97.95 m n.p.m Skala 1 : 50 — Data wiercenia: 2015-12-04

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]	Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	1.50	Czwartorzęd, Holocen	1.0		0.20	nasyp niekontrolowany, szary, piasek drobny humusowy	nN (Pdh)					
						nasyp niekontrolowany, szary, piasek średni przewarstwiany piaskiem gliniastym i gruzem	nN(Ps//Pg+gruz)		w			
			2.0		1.50	Piasek średni, szary	Ps					
			3.0		3.00	Piasek drobny, szary przewarstwiony pyłem	Pd//π	IIb	nw	szg	0.4	
			5.0		5.00							

Profil otworu: C27 Rzędna: 97.60 m n.p.m. Data wiercenia: 2015-12-04

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	2.20	Czwartorzęd, Holocen	1.0			nasyp niekontrolowany, gruz	nN (gruz)					
					1.20	Piasek średni z domieszką piasku humusowego	Ps+Ph	IIa	w	szg/ln		
			2.0		1.70	Piasek średni, żółty	Ps	IIb		szg	0.4	
					2.20	Piasek drobny, biały	Pd		nw			
					2.50							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr Dariusz Luks Data: 12.2015

GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115
02-495 Warszawa

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil otworu C28

Zał.Nr: 4.10

Wiertnica:

Miejscowość: Milanówek	Obiekt: ścieżka rowerowa	System wiercenia:
Gmina: Milanówek	Inwestor: Gmina Brwinów	Rzędna: 97.50 m n.p.m
Powiat: grodziski	Wiercenie: GEO-DAR Warszawa	
Województwo: mazowieckie	Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks	Skala 1 : 50 — Data wiercenia: 2015-11-17

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	2.30	Czwartorzęd, Holocen	1.0, 2.0			nasyp niekontrolowany, gruz	nN (gruz)					
					1.10	piasek próchniczny, czarny, z domieszką namułu	PH+Nmg		w	szg/ln		
					1.60	piasek pylasty, żółto-szary na pograniczu pyłu piaszczystego	Pπ/Πp	IIa				
					2.00	Piasek średni, jasny żółty	Ps	IIb		szg	0.4	
					2.30	Piasek średni, jasny żółty			nw			
					2.70							

Profil otworu: C29-30 Rzędna: 96.24 m n.p.m. Data wiercenia: 2015-11-17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	0.20	Czwartorzęd, Holocen	1.0, 2.0			Piasek średni, szary z domieszką żwiru	Ps+Ż	IId	w/nw	szg	0.5	
			3.0		2.70	Piasek gruby, szary	Pr		nw			
			4.0		4.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr Dariusz Luks Data: 12.2015

GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115
02-495 Warszawa

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil otworu C31

Zał.Nr: 4.11

Wiertnica:

Miejscowość: Milanówek
Gmina: Milanówek
Powiat: grodziski
Województwo: mazowieckie

Obiekt: ścieżka rowerowa
Inwestor: Gmina Brwinów
Wiercenie: GEO-DAR Warszawa
Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks

System wiercenia:
Rzędna: 97.10 m n.p.m
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2015-11-17

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]	Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	2.10	Czwartorzęd, Holocen	1.0, 2.0		0.90	nasyp niekontrolowany, ciemno brazowy, piask humusowy+gruz	nN (Ph+gruz)		w	szg		
					1.20	piasek próchniczny, ciemny brązowy	PH			ln/szg		
					1.50	namuł gliniasty, czarny	Nmg	I		pl		
					2.10	Piasek drobny, popielaty przewarstwiony piaskiem średnim	Pd//Ps	IIb	nw	szg	0.4	
					2.50	Piasek drobny, popielaty przewarstwiony piaskiem średnim						

Profil otworu: C32 Rzędna: 98.70 m n.p.m. Data wiercenia: 2015-11-17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	2.00	Czwartorzęd, Holocen	1.0, 2.0			nasyp niekontrolowany, brązowy, piasek humusowy	nN (Ph)		w	ln		
					0.30	nasyp niekontrolowany, żółty, piasek drobny	nN (Pd)					
					0.90	piasek próchniczny, czarny	PH					
					1.20	Piasek drobny, jasny żółty	Pd	IIb		szg	0.4	
					2.00	Piasek drobny, jasny żółty			nw			
					2.50							

Profil otworu: C33 Rzędna: 98.30 m n.p.m. Data wiercenia: 2015-11-17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd, Holocen				nasyp niekontrolowany, czarny, piasek humusowy	nN (Ph)					
			1.0		0.60	Piasek drobny, ciemny żółty	Pd	IIb	w	szg	0.4	
		Czwartorzęd, Pleistocen	2.0		1.40	Piasek średni, żółty	Ps					
					2.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr Dariusz Luks Data: 12.2015

GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115 02-495 Warszawa	**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO** **Profil otworu C34**	Zał.Nr: 4.12 Wiertnica:

Miejscowość: Milanówek Gmina: Milanówek Powiat: grodziski Województwo: mazowieckie	Obiekt: ścieżka rowerowa Inwestor: Gmina Brwinów Wiercenie: GEO-DAR Warszawa Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks	System wiercenia: Rzędna: 98.60 m n.p.m Skala 1 : 50 — Data wiercenia: 2015-11-17

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd, Holocen	1.0 2.0			nasyp niekontrolowany, ciemny żółty, piasek drobny na pograniczu piasku humusowego	nN (Pd/Ph)		w	szg/ln		
					2.00	nasyp niekontrolowany, ciemny żółty, żwir+kamienie, zagliniony	nN? (Ż+K, zagl)			szg		
					2.50							

Profil otworu: C35 Rzędna: 98.40 m n.p.m. Data wiercenia: 2015-11-17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd, Holocen				nasyp niekontrolowany, żółty, piasek drobny	nN (Pd)					
			1.0		0.60	nasyp niekontrolowany, czarny, piasek humusowy	nN (Ph)		w	szg/ln		
					1.40	nasyp niekontrolowany, ciemny żółty, piasek średni przewarstwiany piaskiem gliniastym	nN (Ps//Pg)			szg		
			2.0		2.00	piasek próchniczny, ciemny brązowy	PH			szg/ln		
	2.50				2.50	namuł gliniasty, czarny	Nmg	I	m	mpl		
	3.3		3.0		3.30	Piasek drobny, popielaty	Pd	IIb	nw	szg	0.4	
			4.0		4.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr Dariusz Luks Data: 12.2015

GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115
02-495 Warszawa

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil otworu C36-37

Zał.Nr: 4.13

Wiertnica:

Miejscowość: Milanówek	Obiekt: ścieżka rowerowa	System wiercenia:
Gmina: Milanówek	Inwestor: Gmina Brwinów	Rzędna: 98.50 m n.p.m
Powiat: grodziski	Wiercenie: GEO-DAR Warszawa	
Województwo: mazowieckie	Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks	Skala 1 : 50 — Data wiercenia: 2015-12-04

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]	Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13
	2.80 / 2.8 / 3.7	Czwartorzęd, Holocen	1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0		nasyp niekontrolowany, żółto-szary, piasek drobny przewarstwiony piaskiem drobnym i piaskiem humusowym+domieszki kamieni	nN (Pd//Ps//Ph+K)		w			
				2.00	nasyp niekontrolowany, szaro-brązowy, piasek humusowy przewarstwiany piaskiem średnim+domieszki cegły)	nN (Ph//Ps+cegł)					
				2.80	nasyp niekontrolowany, szaro-brązowy, piasek humusowy przewarstwiany piaskiem średnim+domieszki cegły)			nw			
				3.40	pył, szary przewarstwiony torfem	Π//T		w/m	mpl		
				3.70	Piasek gruby, szary z domieszką żwiru	Pr+Ż	IIb	nw	szg	0.4	
				4.00	pospółka, szara	Po	IIa		szg/ln		
				6.20	Piasek gruby, szary z domieszką żwiru	Pr+Ż	IId		szg	0.5	
				8.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr Dariusz Luks Data: 12.2015

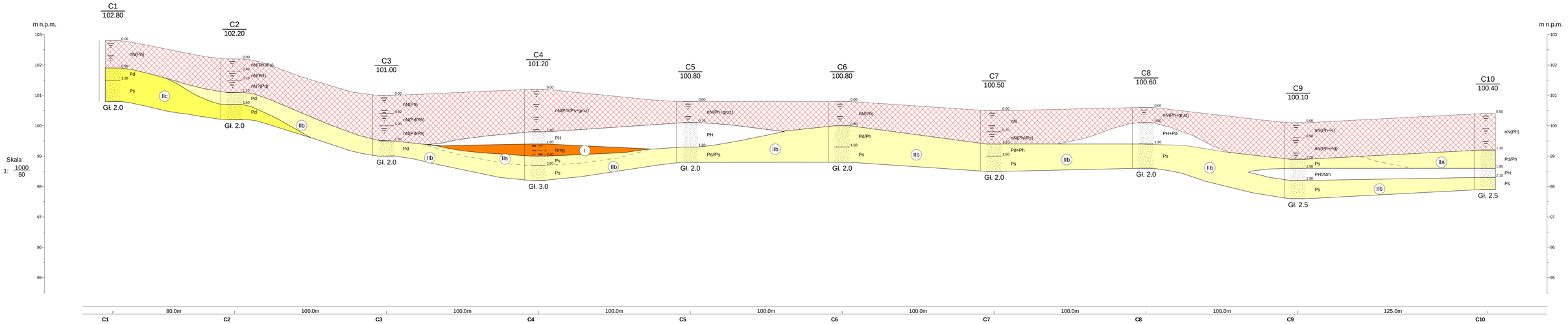
GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115 02-495 Warszawa	**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO** **Profil otworu C38**	Zał.Nr: 4.14 Wiertnica:

Miejscowość: Milanówek Gmina: Milanówek Powiat: grodziski Województwo: mazowieckie	Obiekt: ścieżka rowerowa Inwestor: Gmina Brwinów Wiercenie: GEO-DAR Warszawa Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks	System wiercenia: Rzędna: 97.70 m n.p.m Skala 1 : 50 — Data wiercenia: 2015-11-17

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Holocen	1.0			nasyp niekontrolowany, brązowy, piasek humusowy	nN (Ph)		w	ln		
					0.60	Piasek drobny, ciemny żółty, nasyp?	Pd (nN?)			szg		
					1.50							

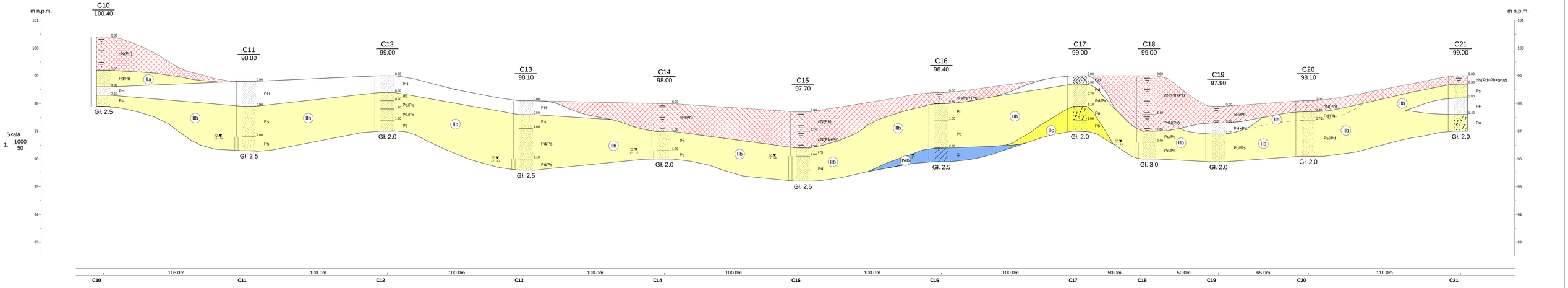
Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr Dariusz Luks Data: 12.2015



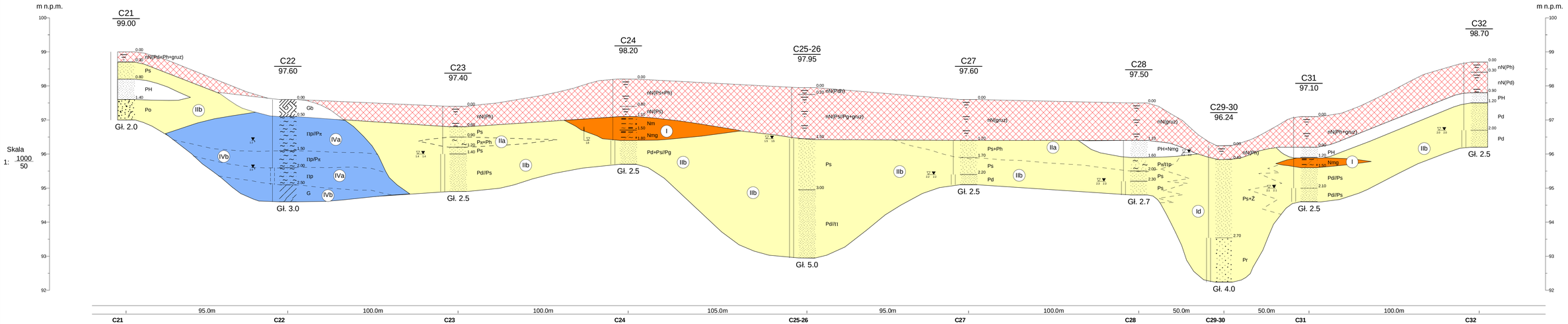
GEO-DAR ul. Wojciechowskiego 40/115, 02-495 Warszawa				Zał.Nr 5.1
Opinia geotechniczna			Budowa ścieżek rowerowych na obszarze Podwarszawskiego Trójmiasta Ogrodów w miejscowości Milanówek, Podkowa Leśna i Brwinów	
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny I-I cz.1
Opracował	12.2015	mgr Dariusz Łuks		Skala 1: 1000/50

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



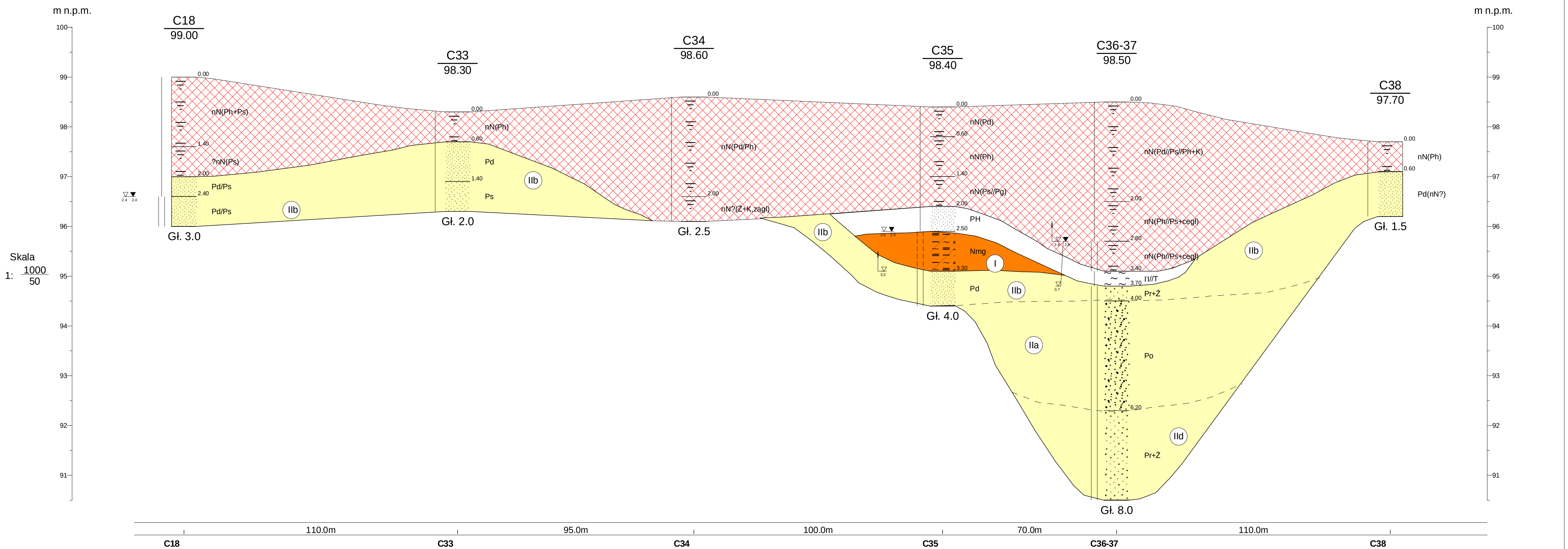
GEO-DAR ul. Wojciechowskiego 40/115, 02-495 Warszawa					Zał.Nr 5.2
Opinia geotechniczna				Budowa ścieżek rowerowych na obszarze Podwarszawskiego Trójmiasta Ogrodów w miejscowości Milanówek, Podkowa Leśna i Brwinów	
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny I-I cz.2	Skala 1: 1000 / 50
Opracował	12.2015	mgr Dariusz Łuks			

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



GEO-DAR ul. Wojciechowskiego 40/115, 02-495 Warszawa					Zał.Nr 5.3
Opinia geotechniczna				Budowa ścieżek rowerowych na obszarze Podwarszawskiego Trójmiasta Ogrodów w miejscowości Milanówek, Podkowa Leśna i Brwinów	
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny I-I cz.3	Skala 1: 1000 / 50
Opracował	12.2015	mgr Dariusz Łuks			

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



GEO-DAR ul. Wojciechowskiego 40/115, 02-495 Warszawa				Zał.Nr 5.4
Opinia geotechniczna				Budowa ścieżek rowerowych na obszarze Podwarszawskiego Trójmiasta Ogrodów w miejscowości Milanówek, Podkowa Leśna i Brwinów
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny II-II
Opracował	12.2015	mgr Dariusz Luks		Skala 1: 1000/50

Rysunek wykonano programem "GeoStar"