



Opinia geotechniczna

dla uszczegółowienia warunków gruntowo – wodnych
do zadania pn. „Opracowanie dokumentacji projektowej dla budowy
sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej w miejscowości Brzeźnio
oraz Bronisławów” (etap 2)

Lokalizacja:

Brzeźnio, Bronisławów,
gm. Brzeźnio, pow. sieradzki, woj. łódzkie

Zleceniodawca:

Gmina Brzeźnio
ul. Wspólna 44,
98-275 Brzeźnio

Opracował:

mgr Tomasz Piwowarski
VII-1521

mgr Bogusława Kozanecka

Październik 2014 r.

SPIS TREŚCI

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA	2
1.1. Podstawa opracowania	2
1.2. Przedmiot i cel opracowania	2
2. PRZEBIEG BADAŃ.....	3
2.1. Prace geodezyjne.....	3
2.2. Wiercenia i badania terenowe	3
3. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO	3
3.1. Budowa geologiczna	3
3.2. Warunki hydrogeologiczne	5
3.3. Charakterystyka wydzielonych warstw	5
4. WNIOSKI.....	8
5. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	8

TABELE:

Tabela nr 1 Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wg PN-81/B-03020

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

Załącznik nr 1.1 – 1.4

Mapa Dokumentacyjna w skali 1: 1000

Załącznik nr 2.1 – 2.3

Profile otworów geotechnicznych w skali 1:50

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną opracowano w Pracowni Geologicznej GEO-MI, na zlecenie Inwestora – **Gminy Brzeźnio**, z siedzibą przy **ul. Wspólnej 44, 98-275 Brzeźnio**.

Opinię wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2; PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” i norm związanych oraz na podstawie wytycznych PN-98/B-02479 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”. Wykorzystano również mapy przedmiotowe i literaturę fachową.

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

1.2. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest opinia geotechniczna. Stanowi ona uzupełnienie „Opinii geotechnicznej i Dokumentacji badań podłoża gruntowego dla zadania „Opracowanie dokumentacji projektowej dla budowy sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej w miejscowości Brzeźnio oraz Bronisławów””, wykonanej w styczniu 2014 r i sporządzona została w celu uszczegółowienia warunków geotechnicznych i hydrogeologicznych, oraz stopnia złożoności budowy geologicznej na terenie inwestycji, w ramach etapu 2.

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń i jakościowego określenia parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej opinii wykorzystano również mapy, literaturę geologiczną, polskie normy i branżowe przepisy prawne.

W szczególności celem opracowania jest:

- uszczegółowienie stopnia złożoności budowy geologicznej,

- określenie głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych,
- określenie ewentualnego zasięgu i głębokości występowania gruntów organicznych.

2. PRZEBIEG BADAŃ

2.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 5 otworów badawczych w miejscach wskazanych przez Inwestora, w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy lokalizacyjnej (Załącznik nr 1.1 – 1.4). Rzędne niwelacyjne określone zostały metodą interpolacji na podstawie w/w mapy.

2.2. Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 08.10.2014r. Odwiercono 5 otworów badawczych o głębokości 3,0 m każdy. Łączny metraż wynosi 15,0 mb.

Podstawowe cechy gruntu takie jak: rodzaj, barwa, wilgotność i stan określano sukcesywnie, w trakcie wierceń, zgodnie z wytycznymi normy PN-86/B-02480. Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobywym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

3. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

3.1. Budowa geologiczna

Obszar badań stanowi równinę morenową powstałą w wyniku działania lądolodu zlodowacenia warciańskiego. W rzeźbie terenu zaznaczają się ostańce moren i kemów, tworząc wzniesienia dochodzące do 206,0 m n.p.m.

Analizując Szczegółową mapę geologiczną Polski – ark. Złoczew (697) należy stwierdzić, że w podłożu gruntowym na znacznej części badanego obszaru (głównie w części centralnej i południowo – wschodniej) zalegają plejstocenijskie gliny zwałowe, oraz piaski i żwiru wodnolodowcowe zlodowacenia warciańskiego. W północnej części badanego terenu

osady te podścielone są warstwą mułków i ilów zastoiskowych, powstałych w okresie względnego ocieplenia klimatu, które miejscami odsłaniają się na powierzchni. Obszar badań leży na granicy stref występowania osadów zastoiskowych i glacialnych, dlatego budowa geologiczna na stosunkowo niewielkim obszarze może ulegać zmianie, a pylaste osady zastoiskowe mogą posiadać przewarstwienia glin zwałowych.

Wierceniami do głębokości 3,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Przyjęto następującą klasyfikację gruntów:

- holoceni – grunty antropogeniczne (Qhn), grunty organiczne (Qhh),
- plejstoceni – piaszczyste osady zastoiskowe (Qpl₁), oraz spoiste osady zastoiskowe (Qpl₂).

W skład holocenu wchodzi:

Grunty antropogeniczne (Qhn) – na badanym obszarze reprezentowane są przez warstwy konstrukcyjne nawierzchni drogowej i antropogeniczne nasypy.

Warstwa bitumiczna – jej obecność stwierdzono w otworze nr 2, w przypowierzchniowej warstwie terenu, a jej stwierdzona miąższość wynosi 0,12 m.

Podbudowa z kruszywa łamanego – jej obecność odnotowano w otworze nr 2 pod warstwą nawierzchni asfaltowej, a jej stwierdzona miąższość wynosi 0,18 m.

Beton – odnotowano go w otworze nr 5 w przypowierzchniowej warstwie terenu. Grubość warstwy betonu wynosi 0,2 m.

Nasypy niekontrolowane – nawiercono je w otworach nr 3 i 4, w przypowierzchniowej warstwie terenu, a ich stwierdzona miąższość jest niewielka i wynosi 0,1 m. W skład tych gruntów wchodzi z reguły żużel z domieszką pokruszonego asfaltu.

Grunty organiczne (Qhh) – zaliczane są do gruntów organicznych rodzimych, których geneza związana jest z procesami glebotwórczymi. Nawiercono je w otworach nr 1, 3 i 5 – w otworze nr 1 w przypowierzchniowej warstwie terenu, a w otworach nr 3 i 5 pod warstwą

nasypu niekontrolowanego lub betonu, na głębokości 0,1 – 0,2 m p.p.t. Miąższość tych gruntów wynosi 0,3 – 0,5 m. Reprezentowane są przez **piaski drobne próchniczne**.

W skład plejstocenu wchodzi:

Piaszczyste osady zastoiskowe (Qpl₁) – ich strop nawiercono we wszystkich otworach badawczych na zróżnicowanej głębokości 0,1 – 1,9 m p.p.t. Ich miąższość jest zróżnicowana i waha się w granicach 0,3 – 1,1 m. W otworze nr 5 miąższość tych osadów nie jest znana, gdyż ich spągu nie przewiercono. Pod względem litologicznym reprezentowane są głównie przez piaski pylaste, oraz piaski drobne i średnie.

Spoiste osady zastoiskowe (Qpl₂) – ich obecność stwierdzono w otworach badawczych nr 1 – 4, na głębokości 0,5 – 1,3 m p.p.t. Stwierdzona miąższość tych gruntów wynosi 0,8 – 1,1 m, natomiast miąższość tych utworów nawierconych w otworach nr 1, 2 i 4 w głębszych partiach podłoża gruntowego nie jest znana, gdyż ich spągu nie osiągnięto. Litologicznie wykształcone są w formie pyłów i lokalnie piasków gliniastych.

3.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wód gruntowych. Wody o zwierciadle swobodnym nawiercono w otworach nr 3 i 5, na głębokości 2,0 – 2,4 m p.p.t. Swobodne zwierciadło wód gruntowych ustabilizowane jest na rzędnych 163,8 – 164,5 m n.p.m. W otworze nr 4, na głębokości 2,2 m p.p.t. w obrębie osadów spoistych stwierdzono występowanie sączeń. Amplitudę sezonowych wahań zwierciadła wód gruntowych ocenia się na $\pm 0,5$ m.

3.3. Charakterystyka wydzielonych warstw

Analizując budowę geologiczną na podstawie wykonanych w dn. 08.10.2014 r. otworów badawczych należy stwierdzić, że podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 3,0 m p.p.t. charakteryzują **proste warunki gruntowo-wodne** [1]. Na podstawie przeprowadzonych wierzeń oraz badań makroskopowych gruntów występujących w 5 wykonanych otworach, wydzielono dwie serie litologiczno-genetyczne (zgodnie z [6] na

podstawie PN-81/B-03020). Dla warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie badań makroskopowych metodami B i C wg p. 3.2. PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia - I_D , oraz wskaźnik skonsolidowania β , a dla gruntów spoistych stopień plastyczności - I_L . Pod względem konsolidacji grunty serii **II** należą do grupy **C** (wg p. 1.4.6 PN-81/B-03020). Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **Tabeli nr 1** zamieszczonej w opinii.

Charakterystyka wydzielonych serii geotechnicznych

- I seria – piaszczyste osady zastoiskowe (Opl₁)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. Litologicznie wykształcone są w formie piasków pylastych, oraz lokalnie piasków drobnych i piasków średnich. Grunty tej serii należą do niewysadzinowych (piaski średnie i piaski drobne), oraz wątpliwych (piaski pylaste). Wszystkie grunty występujące w obrębie tej serii zaliczono do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1**. Ujęto je w dwie warstwy geotechniczne:

- **IA** – litologicznie reprezentowana jest przez **piaski średnie**. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta = 0,90$. Są to grunty wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Pod względem własności filtracyjnych osady tej warstwy należą do gruntów średnio przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla piasków średnich wynoszą $k = 10^{-2} - 2,5 \times 10^{-2}$ cm/s.

- **IB** – reprezentowana jest przez **piaski pylaste**, miejscami przewarstwione pyłem piaszczystym, piaski pylaste na pograniczu piasku drobnego lub pyłu piaszczystego, oraz lokalnie **piaski drobne**. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta = 0,80$. Są to grunty mało wilgotne, wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Pod względem własności filtracyjnych osady tej warstwy należą do gruntów słabo przepuszczalnych (piasek pylasty) i mało przepuszczalnych (piasek drobny). Orientacyjne wartości współczynnika

filtracji k dla piasków pylastych wynoszą $k = 10^{-4} - 10^{-3}$ cm/s, a dla piasków drobnych wynoszą $k = 10^{-3} - 10^{-2}$ cm/s.

- II seria – spoiste osady zastoiskowe (Qpl₂)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez pyły i lokalnie przez piaski gliniaste, należące do grupy osadów mało spoistych. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta = 0,60$. Pod względem własności filtracyjnych osady te należą do bardzo słabo przepuszczalnych (pył) i słabo przepuszczalnych (piasek gliniasty). Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k wynoszą dla pyłów $k = 10^{-6} - 10^{-5}$ cm/s, a dla piasków gliniastych wynoszą $k = 10^{-4} - 10^{-3}$ cm/s. Osady tej serii należą do bardzo wysadzinowych. Ujęto je w trzy warstwy geotechniczne:

- **IIA** – litologicznie reprezentowana jest przez **pyły**. Są to utwory mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,15$. Zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G3**.

- **IIB** – litologicznie reprezentowana jest przez **pyły**, pyły na pograniczu pyłu piaszczystego i przewarstwione piaskiem pylastym, oraz **piaski gliniaste** przewarstwione piaskiem drobnym (zapyłonym). Są to utwory wilgotne, w stanie plastycznym, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,30$. Zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G4**.

- **IIC** – litologicznie reprezentowana jest przez **pyły**, miejscami przewarstwione pyłem piaszczystym i piaskiem pylastym. Są to utwory wilgotne, w stanie plastycznym, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,35$. Zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G4**.

Do warstw geotechnicznych nie włączono występującej od powierzchni terenu warstwy gruntów antropogenicznych, oraz piasku drobnego próchnicznego.

4. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do głębokości 3,0 m p.p.t., charakteryzują **proste warunki gruntowo-wodne**.
2. Wszystkie zbadane grunty zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (Tabela nr 1).
3. Zbadane grunty charakteryzują się na ogół korzystnymi parametrami geotechnicznymi.
4. Grunty warstw IIB i IIC posiadają obniżone wartości parametrów geotechnicznych, ze względu na plastyczny stan występowania.
5. Piaski drobne próchniczne oraz nasypy niekontrolowane należą do gruntów nienośnych i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych.
6. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wód gruntowych o zwierciadle swobodnym. Nawiercono je w otworach nr 3 i 5, na głębokości 2,0 – 2,4 m p.p.t. Swobodne zwierciadło wód gruntowych ustabilizowane jest na rzędnych 163,8 – 164,5 m n.p.m. W otworze nr 4, na głębokości 2,2 m p.p.t. stwierdzono sączenia.
7. W przypadku prowadzenia prac ziemnych poniżej poziomu wód gruntowych zajdzie konieczność wykonania tymczasowego odwodnienia terenu.
8. W przypadku prowadzenia robót w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed istotnym zawodnieniem.

5. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

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

[2]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001r. w sprawie gromadzenia i udostępniania próbek i dokumentacji geologicznych – (Dz. U. Nr 153, poz. 1780).

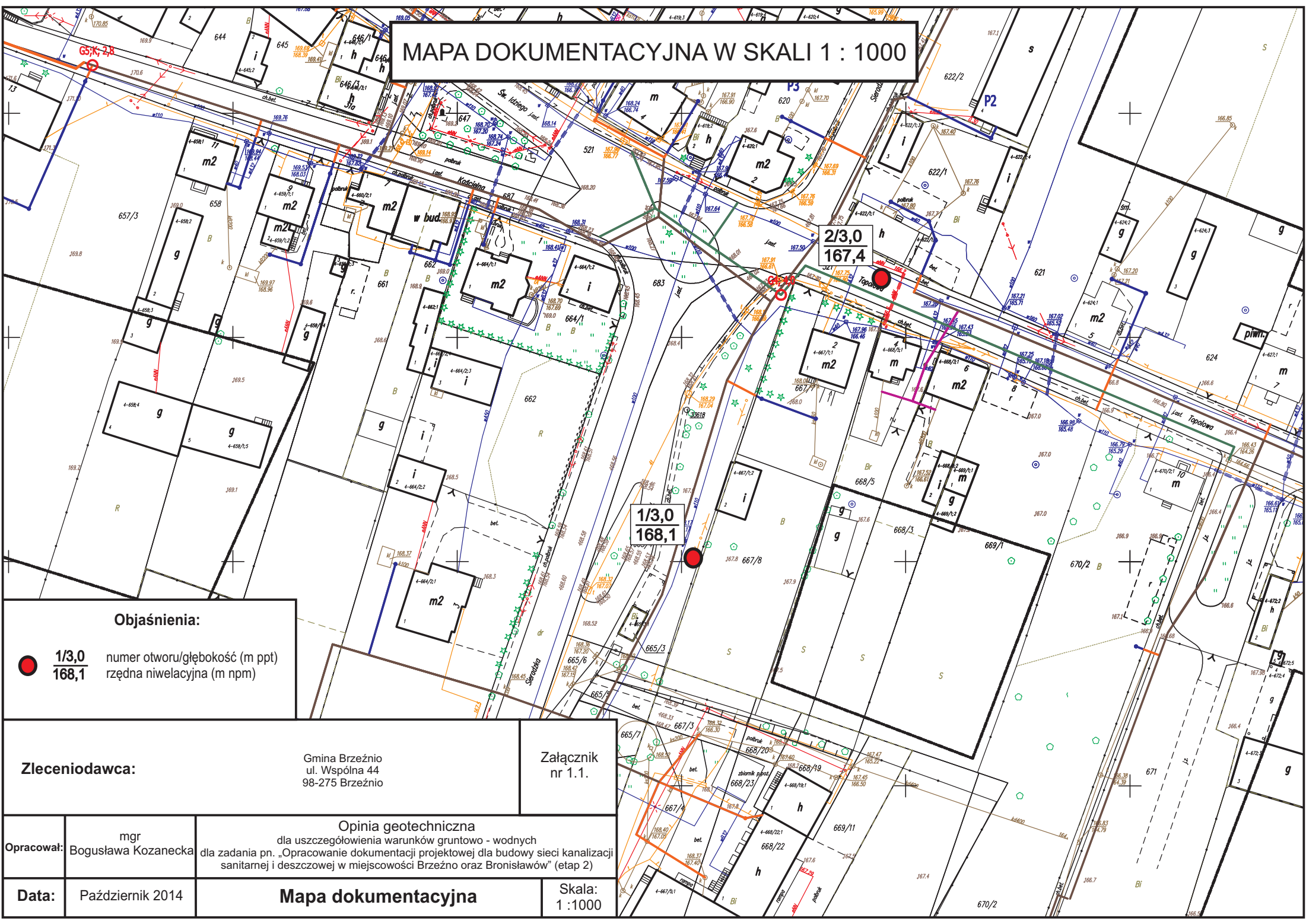
- [3]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 czerwca 2005r. w sprawie kategorii prac geologicznych, kwalifikacji do wykonywania, dozoru i kierowania tymi pracami oraz sposobu postępowania w sprawach stwierdzania kwalifikacji (Dz. U. Nr 110, poz. 934).
- [4]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.
- [5]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [6]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [7]. PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- [8]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [9]. Baliński W., Szczegółowa mapa geologiczna Polski, ark. Złoczew (697), PIG, Warszawa, 2000.

Tabela nr 1

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH wg PN-81/B-03020																
Seria litologiczno-stratygraficzna		Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu				Moduły				Wskaźnik skonsolidowania			Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)	Grupa nośności podłoża nawierzchni
				Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m ³]	Kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność [kPa]	pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ścisliwości pierwotnej [MPa]					
Symbol	Nr serii			$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$	$w_n^{(n)}$	$\rho^{(n)}$	$\Phi_u^{(n)}$	$c_u^{(n)}$	$E_0^{(n)}$	$M_0^{(n)}$	β	kPa	Gi		
Qpl ₁	IA	Ps	-	0,50	-	w-14,0 nw-22,0	w-1,85 nw-2,00	33,0	-	79,90	94,69	0,90	1±0,10	G1		
	IB	Pd, Pπ	-	0,50	-	mw-6,0 w-16,0 nw-24,0	mw-1,65 w-1,75 nw-1,90	30,4	-	46,20	61,91	0,80	1±0,10	G1		
Qpl ₂	IIA	π	C	-	0,15	22,0	2,05	15,6	19,29	23,09	32,99	0,60	1±0,10	G3		
	IIB	π, Pg	C	-	0,30	24,0	2,00	13,2	13,33	16,55	23,64	0,60	1±0,10	G4		
	IIC	π	C	-	0,35	24,0	2,00	12,4	11,90	14,90	21,28	0,60	1±0,10	G4		

mw – mało wilgotne, w – wilgotne, nw – nawodnione

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



Objaśnienia:



1/3,0
168,1

numer otworu/głębokość (m ppt)
rzędna niwelacyjna (m npm)

Zleceniodawca:

Gmina Brzeźno
ul. Wspólna 44
98-275 Brzeźno

Załącznik
nr 1.1.

Opracował: mgr Bogusława Kozanecka

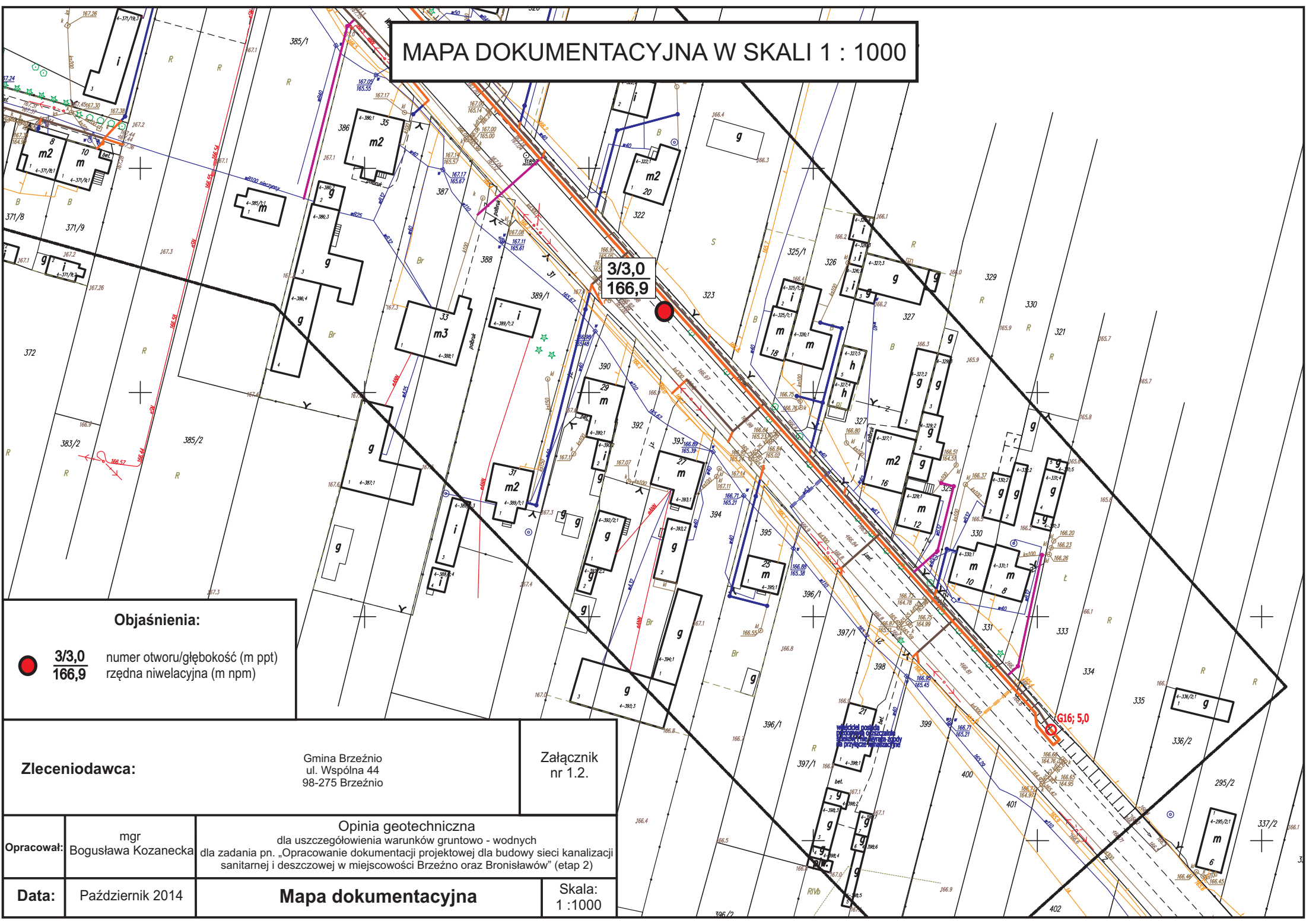
Opinia geotechniczna
dla uszczegółowienia warunków gruntowo - wodnych
dla zadania pn. „Opracowanie dokumentacji projektowej dla budowy sieci kanalizacji
sanitarnej i deszczowej w miejscowości Brzeźno oraz Bronisławów” (etap 2)

Data: Październik 2014

Mapa dokumentacyjna

Skala:
1 : 1000

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



Objaśnienia:



3/3,0 numer otworu/głębokość (m ppt)
166,9 rzędna niwelacyjna (m npm)

Zleceniodawca:

Gmina Brzeźno
 ul. Wspólna 44
 98-275 Brzeźno

Załącznik
 nr 1.2.

Opracował: mgr Bogusława Kozanecka

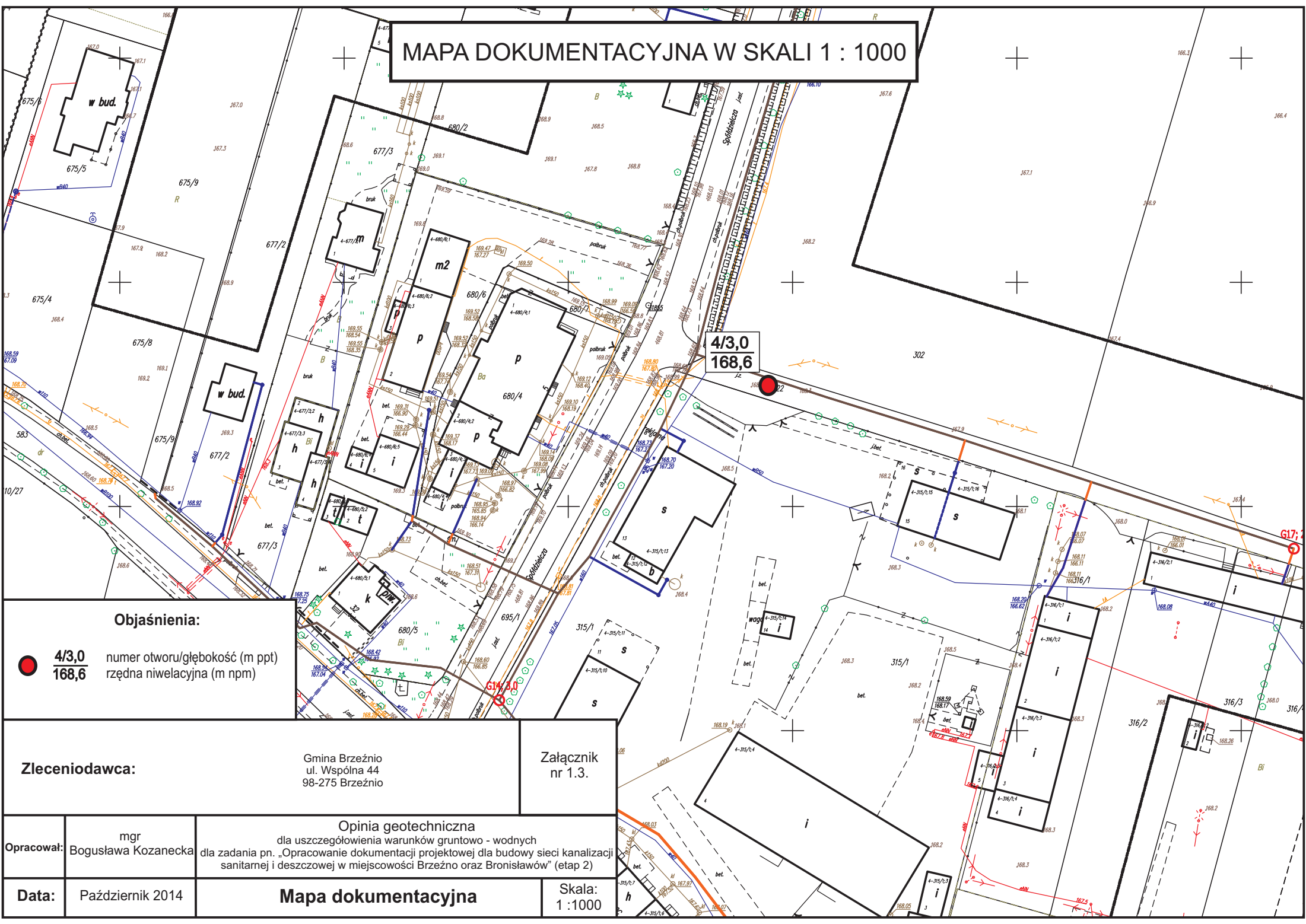
Opinia geotechniczna
 dla uszczegółowienia warunków gruntowo - wodnych
 dla zadania pn. „Opracowanie dokumentacji projektowej dla budowy sieci kanalizacji
 sanitarnej i deszczowej w miejscowości Brzeźno oraz Bronisławów” (etap 2)

Data: Październik 2014

Mapa dokumentacyjna

Skala:
 1 : 1000

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



Objaśnienia:



4/3,0 numer otworu/głębokość (m ppt)
168,6 rzędna niwelacyjna (m npm)

Zleceniodawca:

Gmina Brzeźno
 ul. Wspólna 44
 98-275 Brzeźno

Załącznik nr 1.3.

Opinia geotechniczna

dla uszczegółowienia warunków gruntowo - wodnych
 dla zadania pn. „Opracowanie dokumentacji projektowej dla budowy sieci kanalizacji
 sanitarnej i deszczowej w miejscowości Brzeźno oraz Bronisławów” (etap 2)

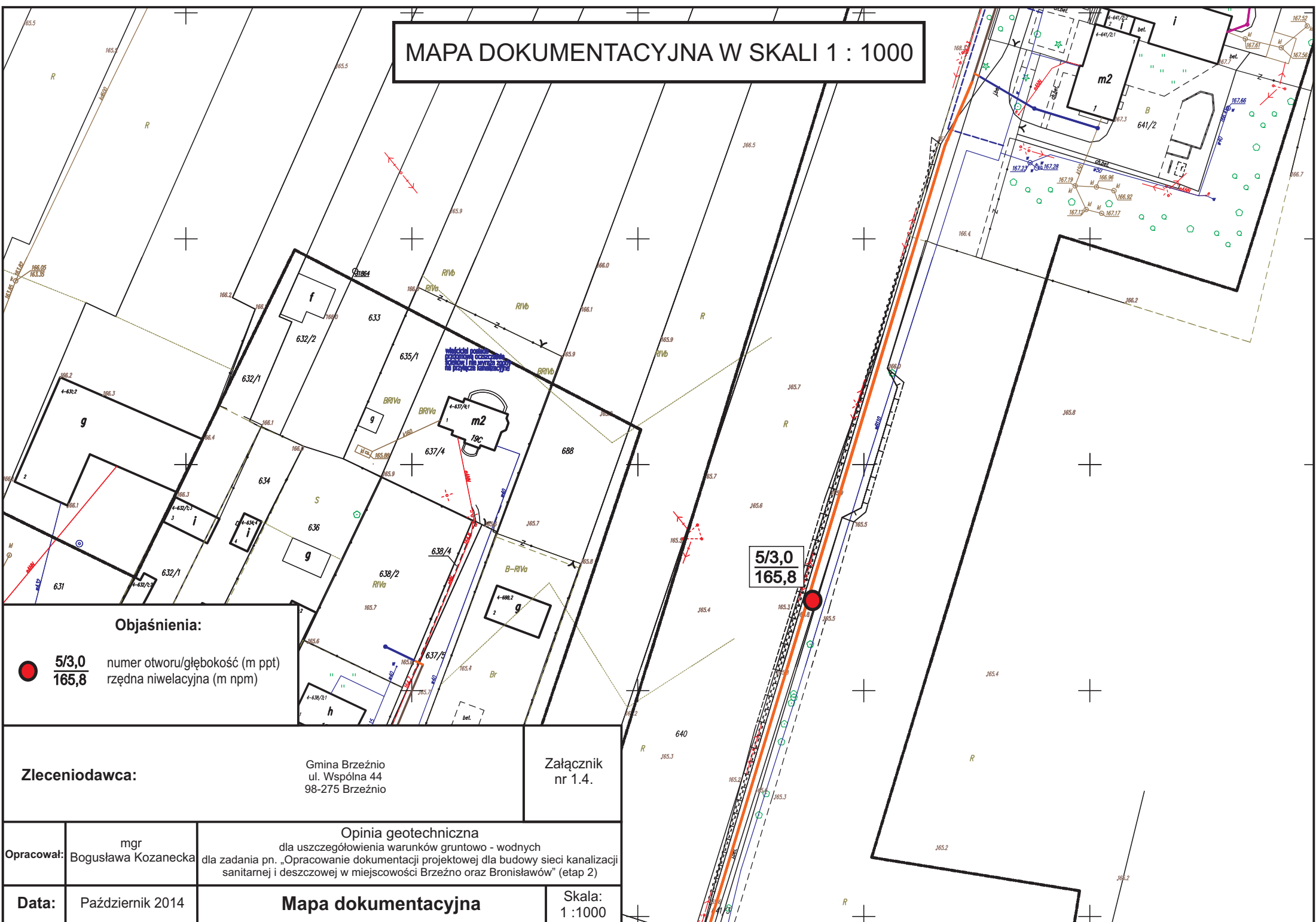
Opracował: mgr Bogusława Kozanecka

Data: Październik 2014


Mapa dokumentacyjna

Skala:
1 : 1000

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



Objaśnienia:


5/3,0 numer otworu/głębokość (m ppt)
165,8 rzędna niwelacyjna (m npm)

Zleceniodawca:

Gmina Brzeźnio
ul. Wspólna 44
98-275 Brzeźnio

Załącznik
nr 1.4.

Opracował: mgr Bogusława Kozanecka

Opinia geotechniczna dla uszczegółowienia warunków gruntowo - wodnych dla zadania pn. „Opracowanie dokumentacji projektowej dla budowy sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej w miejscowości Brzeźnio oraz Bronisławów” (etap 2)

Data: Październik 2014

Mapa dokumentacyjna

Skala:
1 : 1000

Miejscowo : Brze nio / Bronisławów
 Gmina: Brze nio
 Powiat: sieradzki
 Województwo: łódzkie






 Obiekt: kanalizacja
 Inwestor: Gmina Brze nio
 Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszki

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy





Rz dna: 168.10 m n.p.m. Gł boko : 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 08-10-2014

Wiercenie	Gł boko zwiarcia dla wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Grupa no cno ci Gi
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Czwartorz d Plejstocen			0.30	piasek drobny próchniczny, br zowy	PdH						
					0.60	piasek pylasty, br zowy na pograniczu pyłu piaszczystego	P π /I π p	IB		szg	0.50		G1
					1.00	pył, br zowy	II	IIA	mw	tpl		0.15	G3
					1.60	piasek pylasty, ółty	P π	IB		szg	0.50		G1
					2.00	pył, szaro- ółty	II	IIB	w	pl		0.30	G4
					3.00								

Profil numer 2 Rz dna: 167.40 m n.p.m. Data: 08-10-2014

		Czwartorz d Plejstocen			0.12	Nawierzchnia asfaltowa	-						
					0.30	Podbudowa z kruszywa łamanego							
					1.00	piasek pylasty, ółty przewarstwiony pyłem piaszczystym	P π /I π p	IB	mw	szg	0.50		G1
				1.30	pył, szaro-br zowy przewarstwiony pyłem piaszczystym i piaskiem pylastym	II/I π p/P π	IIC	w	pl		0.35	G4	
					3.00								

Profil numer 3

Wiertnica: WGS-80

 Miejscowo : Brze nio / Bronisławów
 Gmina: Brze nio
 Powiat: sieradzki
 Województwo: łódzkie

 Obiekt: kanalizacja
 Inwestor: Gmina Brze nio
 Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszy ski

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 166.90 m n.p.m. Gł boko : 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 08-10-2014

Wiercenie	Gł boko zwirowia wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Grupa no cno ci Gi	
			[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		Czwartorz d Plejstocen	Holocen	0.10	0.10	nasyp niekontrolowany	nN							
			1.0	0.50	0.50	piasek drobny próchniczny, br zowy	PdH							
			2.0	1.10	1.10	piasek gliniasty, br zowy przewarstwiony piaskiem drobnym (zapyłonym)	Pg//Pd	IIB					0.30	
			3.0	1.90	1.90	pył, szaro-br zowy	II	IIC	w	pl			0.35	G4
			3.0	3.00	3.00	piasek redni, óty	Ps	IA	w/nw	szg	0.50		G1	

Profil numer 4 Rz dna: 168.60 m n.p.m. Data: 08-10-2014

		Czwartorz d Plejstocen	0.10	0.10	0.10	nasyp niekontrolowany (uzel + pokruszony asfalt)	nN							
			1.0	1.20	1.20	piasek pylasty, óty przewarstwiony pyłem piaszczystym	P π //IIp	IB	mw	szg	0.50			G1
			2.0	2.0	2.0	pył, szaro-br zowy na pograniczu pyłu piaszczystego przewarstwiony piaskiem pylastym	II//IIp//P π	IIB	w	pl			0.30	G4
			3.0	3.00	3.00									

Miejscowo : Brze nio / Bronisławów
 Gmina: Brze nio
 Powiat: sieradzki
 Województwo: łódzkie

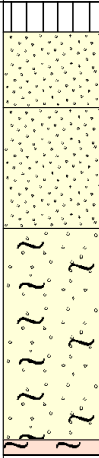
Obiekt: kanalizacja
 Inwestor: Gmina Brze nio
 Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszy ski

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 165.80 m n.p.m. Gł boko : 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 08-10-2014

Wiercenie	Gł boko zwierniady wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Grupa no cno ci Gi
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Czwartorz d Holocen Pleistocen			0.20	beton	-						
					0.70	piasek drobny próchniczny, br zowy	PdH						
				1.0	piasek drobny, óty (zapyłony)	Pd		mw/w					
				1.50	piasek pylasty, óto-szary na pograniczu piasku drobnego	P π /Pd	IB	w/nw	szg	0.50			G1
				2.90	pył, szary	II	IIB	w	pl			0.30	G4
				3.00									