- **Warstwa nr IB** – piaski średnie, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $\mathbf{I_D^{(n)} = 0,40}$.

- **Warstwa nr II** – gliny zwałowe litologicznie wykształcone w postaci glin piaszczystych. Według Rozporządzenia Ministra Transportu [2] grunty warstwy II należą do bardzo wysadzinowych - zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G3** w dobrych warunkach wodnych oraz **G4** w przeciętnych i złych warunkach wodnych. W obrębie tej warstwy wyróżniono:
  - **Warstwa nr IIA** – gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $\mathbf{I_L^{(n)} = 0,20}$. Do tej warstwy włączono utwory zwałowe o $I_L^{(n)} = 0,25$ stwierdzone w otworze nr 4 (przelot 0,3-2,2 m p.p.t.)
  - **Warstwa nr IIB** – mało wilgotne gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $\mathbf{I_L^{(n)} = 0,10}$. Do tej warstwy włączono utwory zwałowe o $I_L^{(n)} = 0,05$ stwierdzone w otworze nr 2 (przelot 4,5-7,0 m p.p.t.)

5. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań do głębokości 3,0 – 7,0 m p.p.t. charakteryzują proste warunki gruntowo-wodne.
2. Dla niniejszej Inwestycji przyjęto II kategorię geotechniczną.
3. Podłoże projektowanej inwestycji reprezentują grunty plejstoceńskie – osady wodnolodowcowe (Qpfg) i gliny zwałowe (Qpg).
4. Przypowierzchniową strefę podłoża projektowanej inwestycji tworzą humusu (Qh) oraz grunty antropogeniczne (Qhn - nasypy niebudowlane) o niewielkiej miąższości, które zalicza się do utworów nienośnych (należy je w całości usunąć z podłoża projektowanej inwestycji.
5. Zbadane grunty (z wyjątkiem humusu i niebudowlanych nasypów antropogenicznych) zostały ujęte w dwie warstwy geotechniczne, dla których wyznaczono charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (*Tabela nr 1*). Zbadane grunty są gruntami nośnymi o korzystnych parametrach geotechnicznych.

6. W obrębie zalegania glin piaszczystych grunty charakteryzują się bardzo słabą przepuszczalnością o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji $k=10^{-8}$-10^{-6} m/s. Piaski drobne charakteryzują się średnią przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji *k* dla tych gruntów wahają się w granicach 10^{-4}– 10^{-5} m/s); piaski średnie charakteryzują się wysoką przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji *k* dla tych gruntów wahają się w granicach 10^{3} – 10^{-4} m/s)wg [8].

7. W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w czerwcu 2017 r, na omawianym terenie do zbadanej głębokości 3,0 ÷ 7,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wody gruntowej o charakterze zwierciadła swobodnego w otworach nr 1-3, 5-8 Nawiercony poziom lustra wody kształtuje się na głębokości 0,9 – 2,2 m p.p.t.

8. W rejonie otworu nr 4 na głębokości 2,2 m p.p.t stwierdzono występowanie wód o charakterze naporowym. Woda stabilizuje się na głębokości 1,6 m p.p.t.

9. W przypadku prowadzenia prac w obszarach związanych z wysokim poziomem wody podziemnej należy brać pod uwagę ocenę konieczności stałego odwodnienia podłoża.

10.Średnia głębokość przemarzania gruntów, na rozpatrywanym terenie, wynosi około Hz = 1,00 m p.p.t.

11.Wg Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. - „Warunki techniczne jakim powinny podlegać drogi publiczne i ich usytuowanie" (Dz.U.1999.43.430) grunty warstwy I należą do niewysadzinowych - zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1** w każdych wodnych. Natomiast grunty warstw II zaliczono do grupy nośności podłoża nawierzchni **G3** w dobrych warunkach wodnych i **G4** w przeciętnych i złych warunkach wodnych.

12. Ze względu na znaczne odległości pomiędzy poszczególnymi otworami badawczymi wykonane przekroje geotechniczne należy traktować orientacyjnie. Zaleca się, aby odbiór robót związanych z realizacją posadowienia obiektu odbył się przy udziale projektantów odpowiednich branż oraz uprawnionego geologa.

13. W trakcie prowadzenia robót ziemnych należy ściśle stosować się do postanowień normy PN-B-06050 ze stycznia 1999 r „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne." oraz przepisów p. 2.4 normy PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie".

6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

6.1. Przepisy prawne

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

[2]. Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny podlegać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.1999.43.430).

6.2. Normy państwowe i branżowe oraz wykorzystana literatura

[3]. – PN – EN 1997-1: Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

[4]. – PN – EN 1997-2: Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

[5]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

[6]. PN-B-04452/2002. Geotechnika badania polowe.

[7]. PN-B-06050. Geotechnika. Oznaczanie powierzchni właściwej gleby. Wymagania ogólne.

[8]. „Hydrogeologia ogólna” - Z. Pazdro, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1977.

[9]. „Projektowanie Geotechniczne według Eurokodu 7. Poradnik” – L. Wysokiński, W. Kotlicki, T. Godlewski. Instytut Techniki Budowlanej. Warszawa 2011.

OBJAŚNIENIA DO PROFILI OTWORÓW WIERTNICZYCH

Oznaczenie stratygrafii		
Qhn	grunty antropogeniczne	czwartorzęd
Qh	humus	
Qpfg	osady wodnolodowcowe	
Qpg	gliny zwałowe	

Objaśnienie skrótów nazw gruntów			
H	humus	Ps	piasek średni
nN	nasyp niebudowlany	Pr	piasek gruby
nB	nasyp budowlany	Po	pospółka
Gp	glina piaszczysta	Ż	żwir
Pd	piasek drobny	Ko	otoczaki,głaziki

Informacje dodatkowe			
+	domieszki	G1	grupa nośności podłoża nawierzchni
//	wkładki, przewarstwienia	cz	czarny
/	pogranicze innego gruntu	ż	żółty
c	ciemny	sz	szary
j	jasny	br	brązowy
IIA	numer warstwy geotechnicznej	- - - - - -	granica geotechniczna

pzw	grunt półzwarty
tpl	grunt twardoplastyczny
pl	grunt plastyczny
mw	grunt mało wilgotny
w	grunt wilgotny
nw	grunt nawodniony
szg	grunt średnio zagęszczony

▼ 3.70	ustalone zwierciadło wody gruntowej (m.p.p.t)
▽ 3.70	nawiercone zwierciadło wody gruntowej (m.p.p.t.)
▽▼ 3.70	swobodne zwierciadło wody gruntowej (m.p.p.t.)
⊻ 3.70	sączenia wody gruntowej (m.p.p.t.)

Zleceniodawca:	Przedsiębiorstwo Urządzeń Ochrony Środowiska „BIOTOP" Sp. z o.o. ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość	**Opracował:**	[redacted]
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO			
Inwestycja:	Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej w Gminie Wołomin	**Data:**	Czerwiec 2017 r.

[redacted]

MS GEOLOGIA

Tabela nr 1

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych – wg PN-81/B-03020.

Stratygrafia i geneza	Nr warstwy geotech-nicznej	Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt.1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętoś-ciowa [t/m³]	Kąt tarcia wewnę-trznego [°]	Spójność [kPa]	Moduły		Wskaźnik skonso-lidowania	Współ-czynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)
				Stopień zagę-szczenia	Stopień plasty-czności					pierwotnego odkształcenia [MPa]	edomet-ryczny ściśliwości pierwotnej [MPa]		
				$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$	$w_n^{(n)}$	$\rho^{(n)}$	$\Phi_u^{(n)}$	$c_u^{(n)}$	$E_0^{(n)}$	$M_0^{(n)}$	β	γ_m
Qh		**H**	Parametrów nie określono: grunty klasyfikowane jako nienośne.										
Qhn		**nN**											
Qpfg	**IA**	**Pd**	-	0,40	-	w – 16 nw – 24	w – 1,75 nw – 1,90	29,90	-	38,27	51,26	0,80	1±0,10
	IB	**Ps**	-	0,40	-	w – 14 nw – 22	w – 1,85 nw – 2,00	32,40	-	66,92	79,33	0,90	1±0,10
Qpg	**IIA**	**Gp**	B	-	0,20	12	2,20	18,30	31,54	28,07	36,93	0,75	1±0,10
	IIB	**Gp**	B	-	0,10	12	2,20	20,10	35,48	36,55	48,09	0,75	1±0,10

Opracował:

[redacted]

[redacted]

MS GEOLOGIA

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO

WIERTNICA: WSG160

Skala: 1:100

Gm.: wołomin
Pow.: wołomiński
Woj.: mazowieckie

Oznaczenie otworu: 1

System wierceń: mechaniczne

OBIEKT: kanalizacja, wodociąg

Rzędna: 98.9 n.p.m

Nadzór geologiczny: [redacted]

Data wierceń: VI 2017 r.

stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	profil litologiczny [m]	przelot [m]	symbol gruntu barwa	wartość I_D/I_L	stan gruntu	ilość wałeczkowań	wilgotność	grupa nośności podłoża	warstwa geotechniczna
1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12
Qhn	0.90	0	0.30	nN (żużel+piasek) cz.				w.		
Qpfg		-1, -2, -3	3.50	Ps//Pd br.-ż.	I_D = 0.40	szg		w./nw.	G1	IB

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO

WIERTNICA: WSG160

Skala: 1:100

Gm.: wołomin
Pow.: wołomiński
Woj.: mazowieckie

Oznaczenie otworu: 2

System wierceń: mechaniczne

OBIEKT: kanalizacja, wodociąg

Rzędna: 98.7 n.p.m

Nadzór geologiczny: [redacted]

Data wierceń: VI 2017 r.

stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	profil litologiczny [m]	przelot [m]	symbol gruntu barwa	wartość I_D/I_L	stan gruntu	ilość wałeczkowań	wilgotność	grupa nośności podłoża	warstwa geotechniczna
1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12
Qhn	1.20	0	0.40	nN (Pd+H) c. sz.				w.		
Qpfg		-1, -2, -3	3.60	Ps br.-ż.	I_D = 0.40	szg		w./nw.	G1	IB
Qpg		-4	4.50	Gp c. sz.	I_L = 0.20	tpl		mw.	G4	IIA
Qpg		-5, -6, -7	7.00	Gp c. sz.	I_L = 0.05	tpl		mw.	G4	IIB

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO

WIERTNICA: WSG160

Skala: 1:100

Gm.: wołomin
Pow.: wołomiński
Woj.: mazowieckie

Oznaczenie otworu: 3

System wierceń: mechaniczne

OBIEKT: kanalizacja, wodociąg

Rzędna: 98.7 n.p.m

Nadzór geologiczny: [redacted]

Data wierceń: VI 2017 r.

stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	profil litologiczny [m]	przelot [m]	symbol gruntu barwa	wartość I_D/I_L	stan gruntu	ilość wałeczkowań	wilgotność	grupa nośności podłoża	warstwa geotechniczna
1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12
Qh	1.30	0	0.30	H sz.				w.		
Qpfg		-1, -2, -3	3.00	Ps br.-sz.	I_D = 0.40	szg		w./nw.	G1	IB

ZAMAWIAJĄCY:

„BIOTOP" Sp. z o.o.;
ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość

WYKONAWCA:

MS GEOLOGIA [redacted]

TYTUŁ:

PROFILE GEOTECHNICZNE

DATA: VI 2017 r.	IMIĘ I NAZWISKO	NR ZAŁ.
WYKONAŁ:	MGR [redacted]	1.1

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO

WIERTNICA: WSG160

Skala: 1:100

Gm.: wołomin
Pow.: wołomiński
Woj.: mazowieckie

Oznaczenie otworu: 4

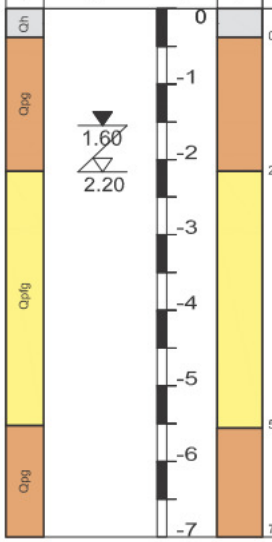
OBIEKT: kanalizacja, wodociąg

Nadzór geologiczny: mgr inż. [redacted]

System wierceń: mechaniczne

Rzędna: 99.4 n.p.m

Data wierceń: VI 2017 r.



stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	profil litologiczny [m]	przelot [m]	symbol gruntu barwa	wartość I_D/I_L	stan gruntu	ilość wałeczkowań	wilgotność	grupa nośności podłoża	warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Qh				H c. sz.				w.		
Qpg				Gp//Pd br.	I_L = 0.25	tpl/pl		mw./w.	G4	IIA
Qpfg				Ps sz.	I_D = 0.40	szg		nw.	G1	IB
Qpg				Gp c. sz.	I_L = 0.10	tpl		mw.	G4	IIB

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO

WIERTNICA: WSG160

Skala: 1:100

Gm.: wołomin
Pow.: wołomiński
Woj.: mazowieckie

Oznaczenie otworu: 5

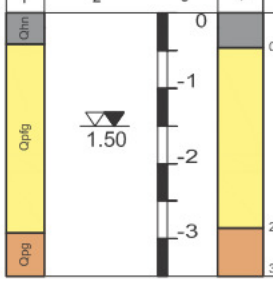
OBIEKT: kanalizacja, wodociąg

Nadzór geologiczny: r[redacted]

System wierceń: mechaniczne

Rzędna: 99.5 n.p.m

Data wierceń: VI 2017 r.



stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	profil litologiczny [m]	przelot [m]	symbol gruntu barwa	wartość I_D/I_L	stan gruntu	ilość wałeczkowań	wilgotność	grupa nośności podłoża	warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Qhn				nN (Pd+okr. betonu) c. sz.				w.		
Qpfg				Ps br.-ż.	I_D = 0.40	szg		w./nw.	G1	IB
Qpg				Gp c. sz.	I_L = 0.20	tpl		mw.	G4	IIA

ZAMAWIAJĄCY:

„BIOTOP" Sp. z o.o.;
ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość

WYKONAWCA:

MS GEOLOGIA

[redacted]

TYTUŁ:

PROFILE GEOTECHNICZNE

DATA: VI 2017 r.	IMIĘ I NAZWISKO	NR ZAŁ.
WYKONAŁ:	MGR. [redacted]	1.2

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO

WIERTNICA: WSG160

Skala: 1:100

Gm.: wołomin
Pow.: wołomiński
Woj.: mazowieckie

Oznaczenie otworu: 7

System wierceń: mechaniczne

OBIEKT: kanalizacja, wodociąg

Rzędna: 99.7 n.p.m

Nadzór geologiczny: [redacted]

Data wierceń: VI 2017 r.

stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	profil litologiczny [m]		przelot [m]	symbol gruntu barwa	wartość I_D/I_L	stan gruntu	ilość wałeczkowań	wilgotność	grupa nośności podłoża	warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Qhn		0			nN (H+okr. cegieł) c. sz.				w.		
Qpfg	1.50	-1		0.30	Ps//Gp br.	I_D = 0.40	szg		w.	G1	IB
		-2		1.50	Pd sz.	I_D = 0.40	szg		nw.	G1	IA
		-3		3.00							

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO

WIERTNICA: WSG160

Skala: 1:100

Gm.: wołomin
Pow.: wołomiński
Woj.: mazowieckie

Oznaczenie otworu: 6

System wierceń: mechaniczne

OBIEKT: kanalizacja, wodociąg

Rzędna: 98.9 n.p.m

Nadzór geologiczny: [redacted]

Data wierceń: VI 2017 r.

stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	profil litologiczny [m]		przelot [m]	symbol gruntu barwa	wartość I_D/I_L	stan gruntu	ilość wałeczkowań	wilgotność	grupa nośności podłoża	warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Qh		0			H c. sz.				w.		
Qpfg	1.10	-1		0.30	Ps/Pd br.	I_D = 0.40	szg		w./nw.	G1	IB
		-2		2.00	Ps sz.	I_D = 0.40	szg		nw.	G1	IB
		-3									
		-4									
		-5		4.70	Gp c. sz.	I_L = 0.10	tpl		mw.	G4	IIB
Qpg		-6									
		-7		7.00							

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO

WIERTNICA: WSG160

Skala: 1:100

Gm.: wołomin
Pow.: wołomiński
Woj.: mazowieckie

Oznaczenie otworu: 8

System wierceń: mechaniczne

OBIEKT: kanalizacja, wodociąg

Rzędna: 101.4 n.p.m

Nadzór geologiczny: [redacted]

Data wierceń: VI 2017 r.

stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	profil litologiczny [m]		przelot [m]	symbol gruntu barwa	wartość I_D/I_L	stan gruntu	ilość wałeczkowań	wilgotność	grupa nośności podłoża	warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Qh		0		0.30	H c. sz.				w.		
Qpfg	2.20	-1		1.50	Ps+Ż br.	I_D = 0.40	szg		w.	G1	IB
		-2		2.50	Ps sz.	I_D = 0.40	szg		w./nw.	G1	IB
Qpg		-3		3.00	Gp sz.-br.	I_L = 0.20	tpl		mw.	G4	IIA

ZAMAWIAJĄCY:

„BIOTOP" Sp. z o.o.;
ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość

WYKONAWCA:

MS GEOLOGIA [redacted]

TYTUŁ:

PROFILE GEOTECHNICZNE

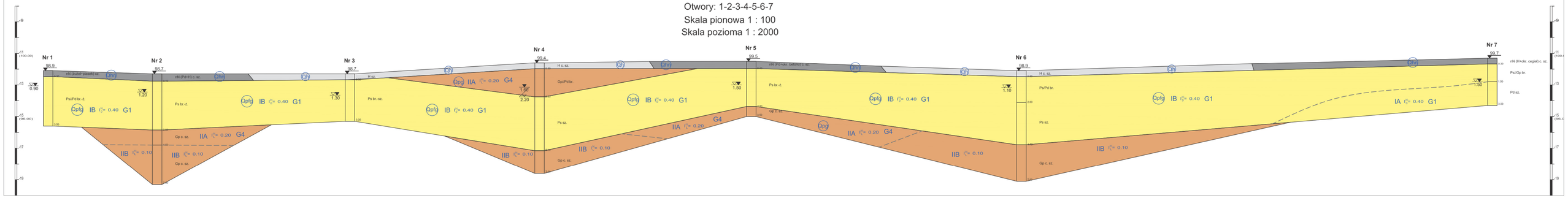
DATA: VI 2017 r.	IMIĘ I NAZWISKO	NR ZAŁ.
WYKONAŁ:	[redacted]	1.3

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I-I`

Otwory: 1-2-3-4-5-6-7

Skala pionowa 1 : 100

Skala pozioma 1 : 2000

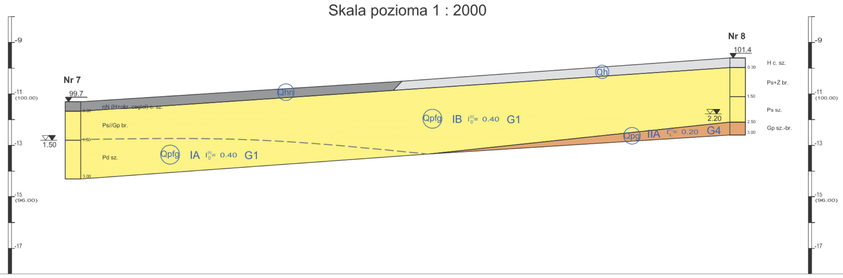


PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY II-II`

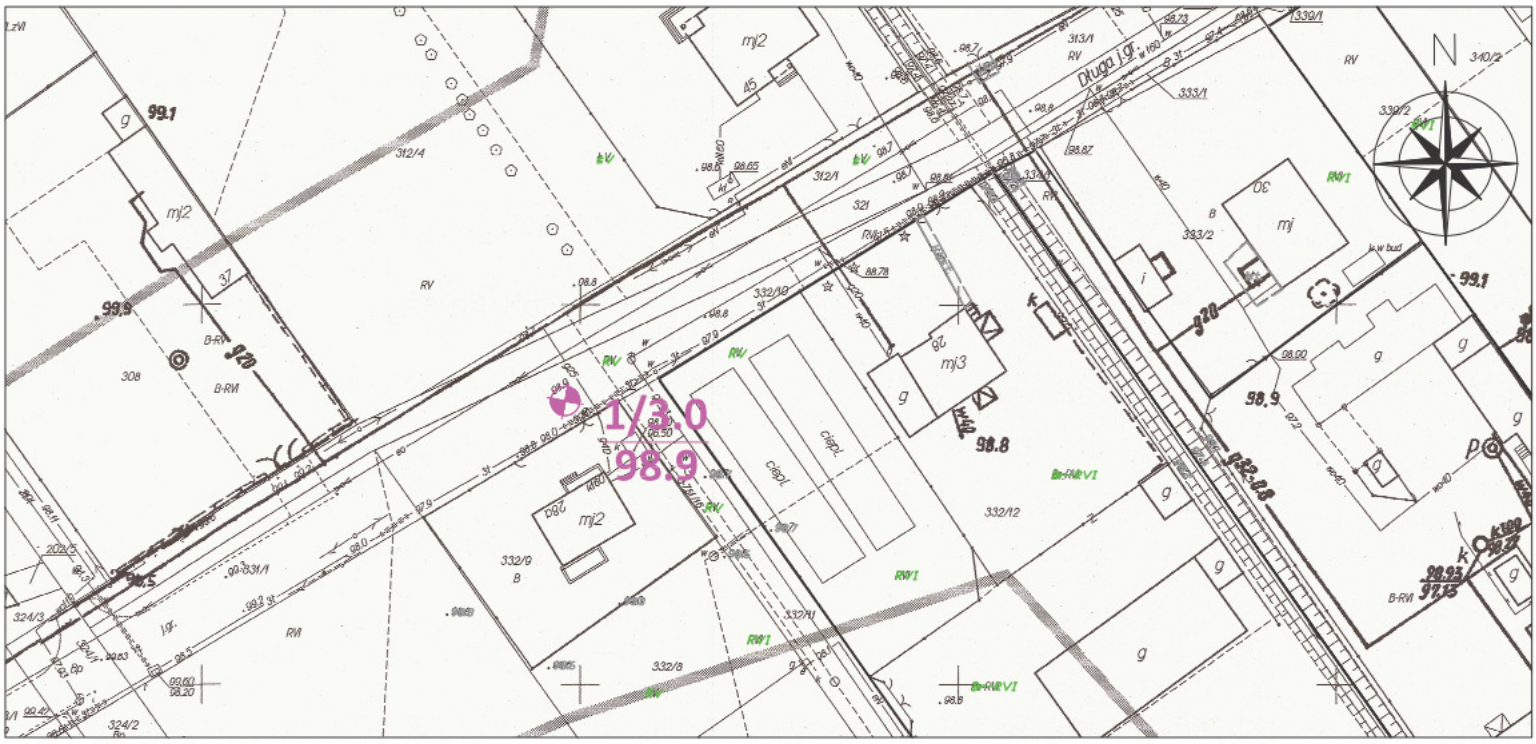
Otwory: 7-8

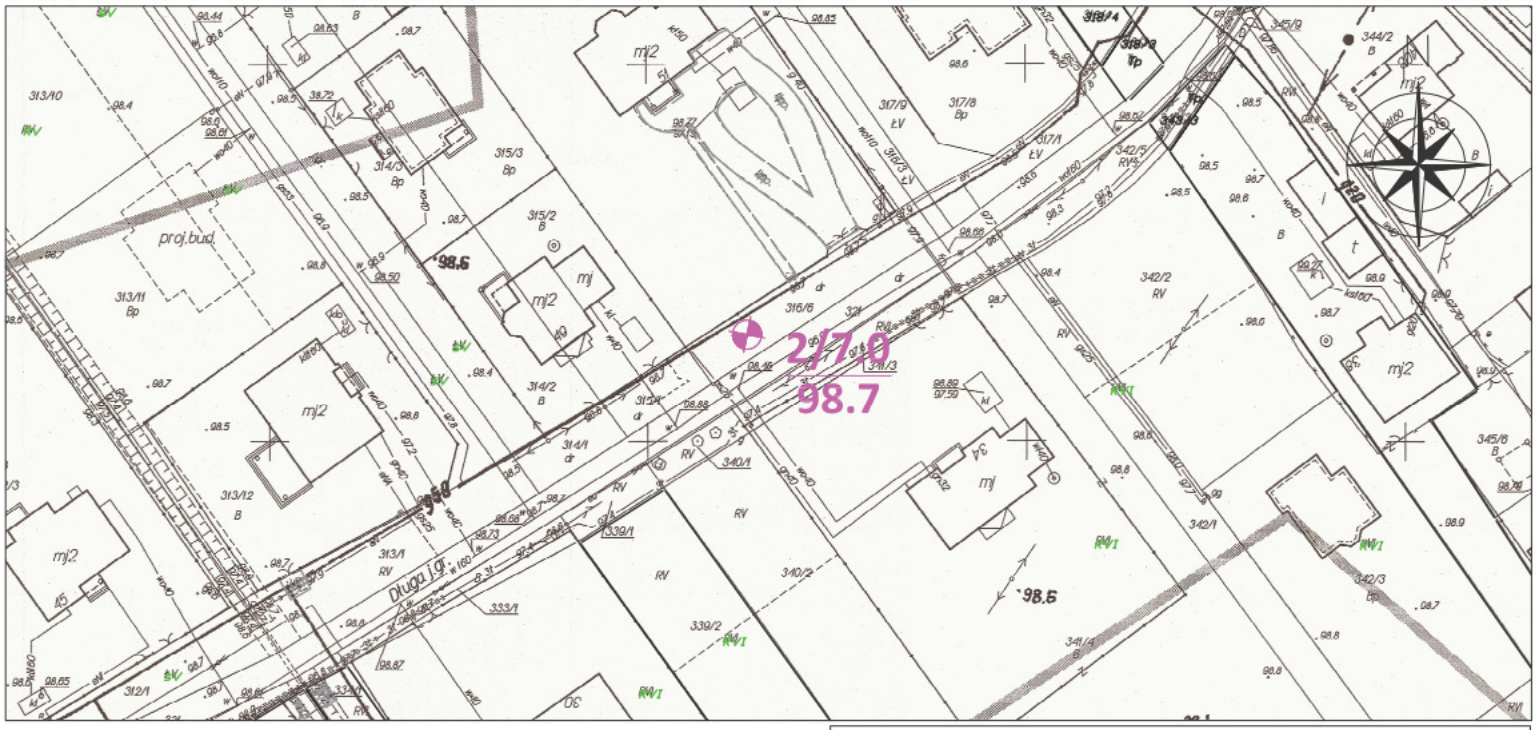
Skala pionowa 1 : 100

Skala pozioma 1 : 2000



ZAMAWIAJĄCY: „BIOTOP" Sp. z o.o.; ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość		
WYKONAWCA: MS GEOLOGIA [redacted]		
TYTUŁ: PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY		
DATA: VI 2017 r.	IMIĘ I NAZWISKO	NR ZAŁ.
WYKONAŁ:	MGR. IN[redacted]	2

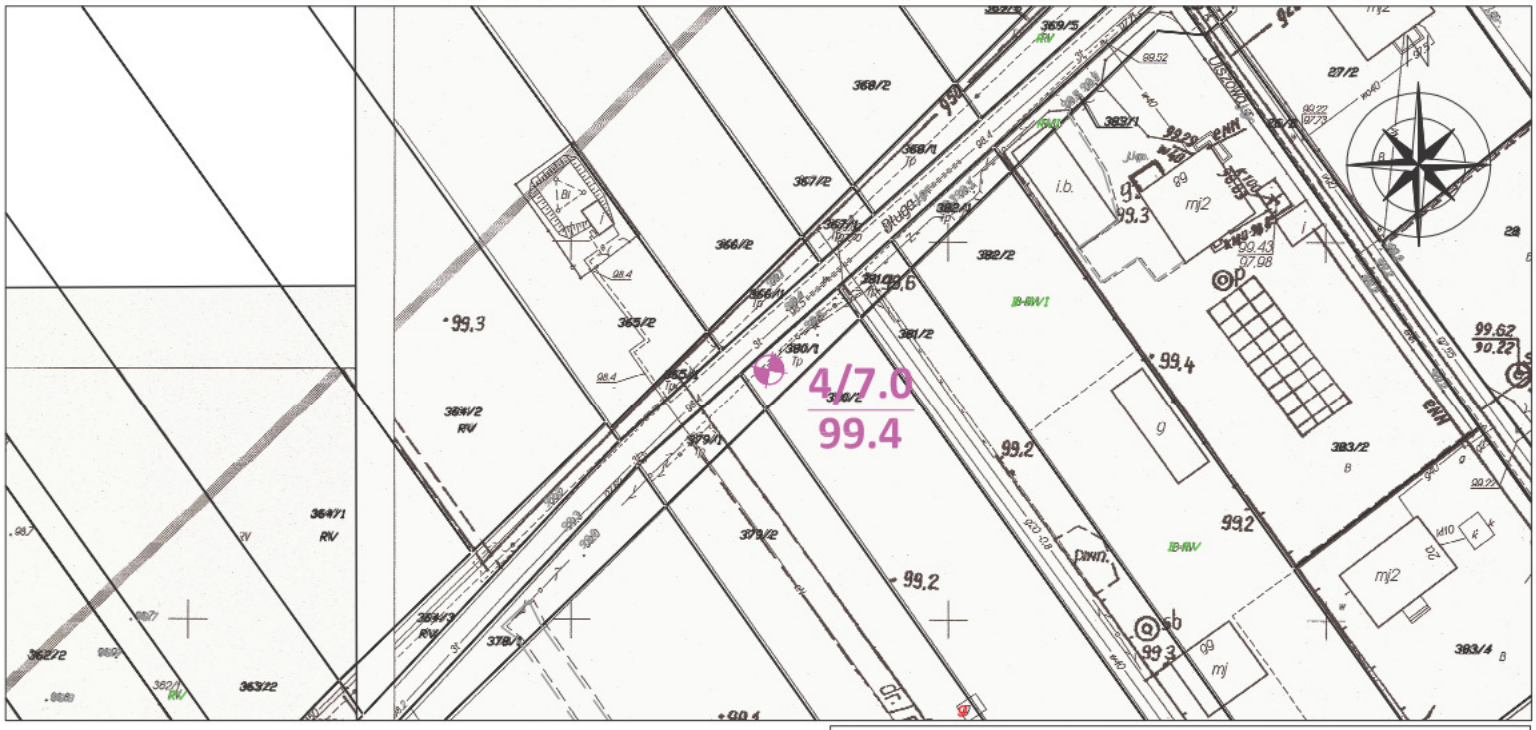




OBJAŚNIENIA:

1/3.5 - numer otworu geotechnicznego / głębokość (m p.p.t.)
98.9 - rzędna otworu (m n.p.m.)

ZAMAWIAJĄCY: „BIOTOP" Sp. z o.o.; ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość		
WYKONAWCA: MS GEOLOGIA [redacted]		
TYTUŁ: MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1: 1000		
DATA: VI 2017 r.	IMIĘ I NAZWISKO	NR ZAŁ.
WYKONAŁ:	MGR. I [redacted]	3.1



OBJAŚNIENIA:

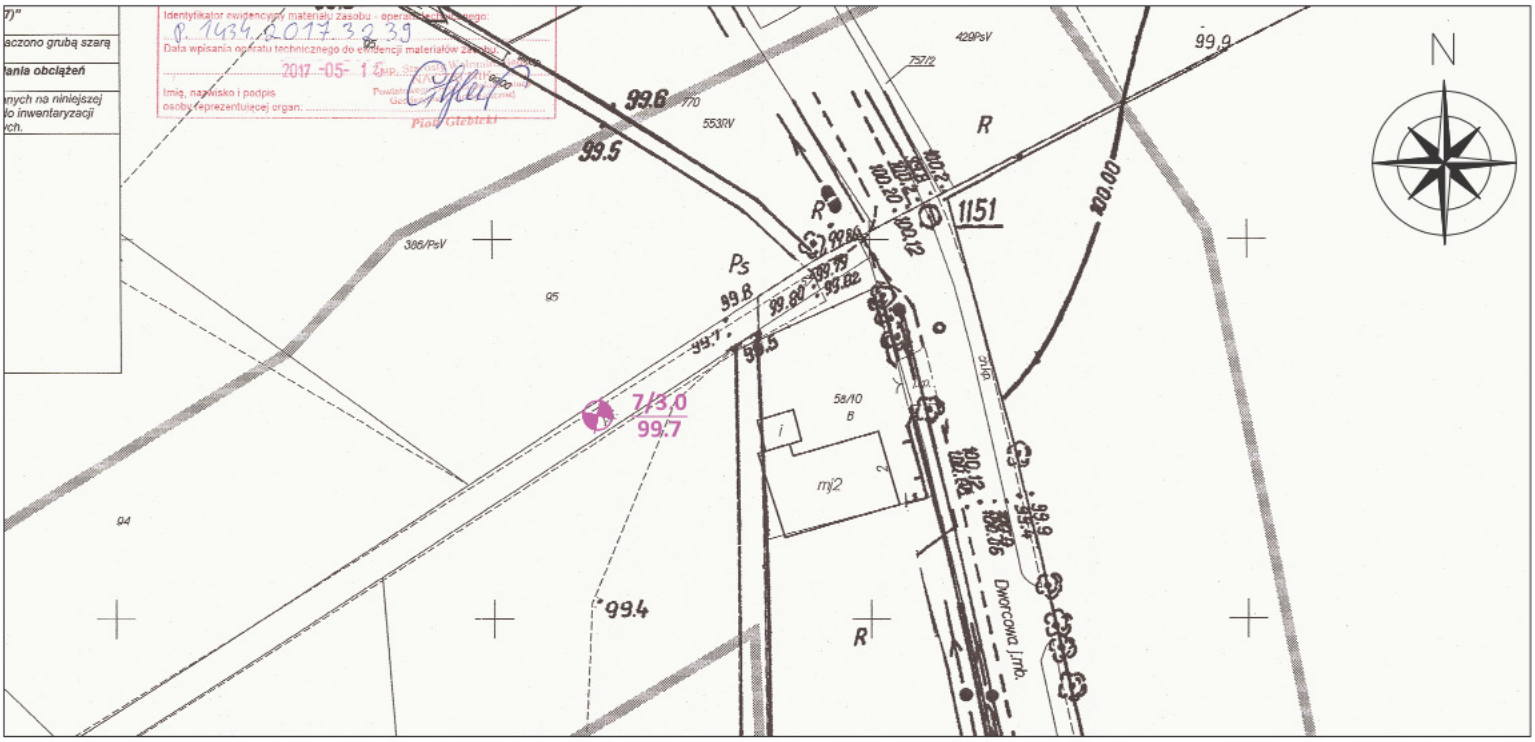
1/3.5 - numer otworu geotechnicznego / głębokość (m p.p.t.)
98.9 - rzędna otworu (m n.p.m.)

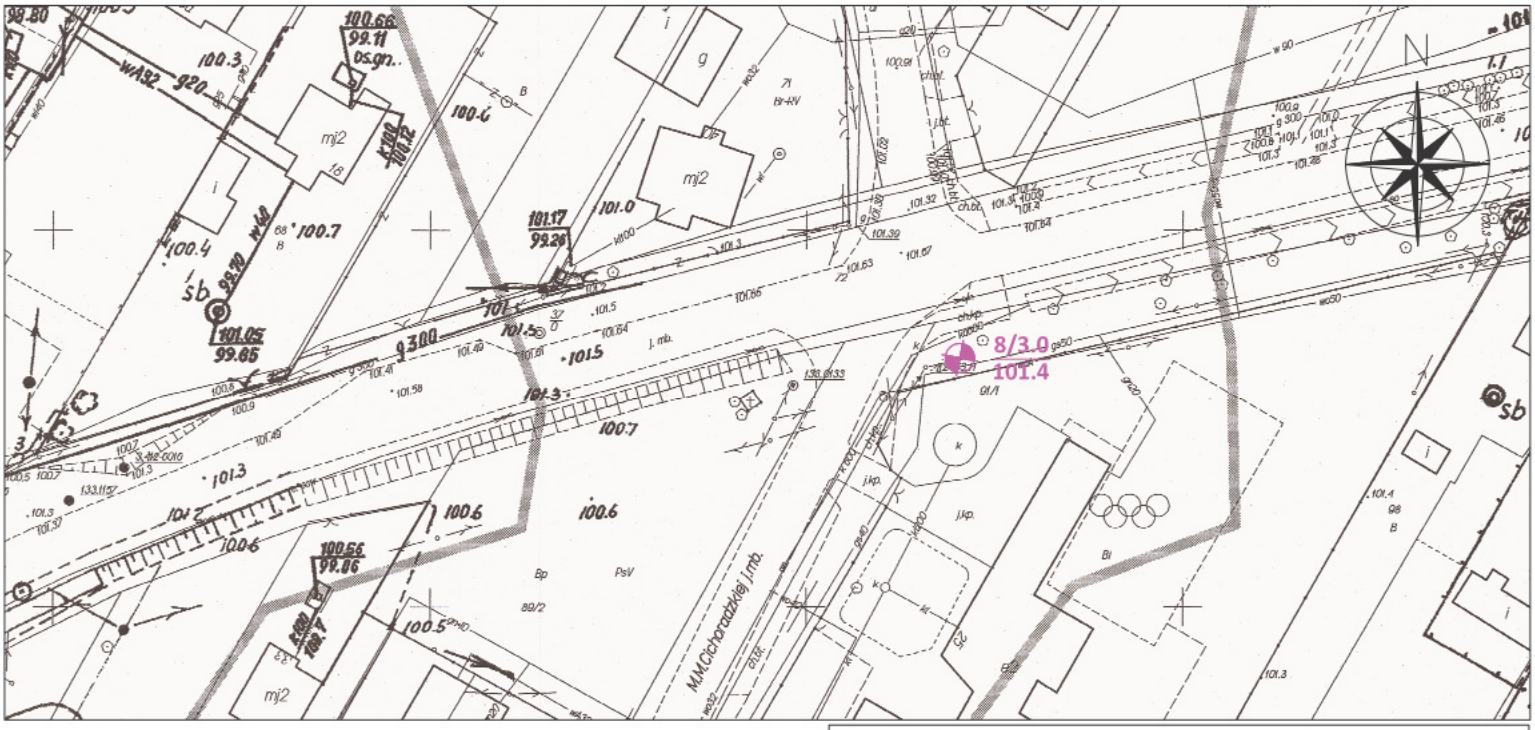
ZAMAWIAJĄCY: „BIOTOP" Sp. z o.o.; ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość		
WYKONAWCA: MS GEOLOGIA [redacted]		
TYTUŁ: MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1: 1000		
DATA: VI 2017 r.	IMIĘ I NAZWISKO	NR ZAŁ.
WYKONAŁ:	MGR. INŻ. [redacted]	3.2

OBJAŚNIENIA:

1/3.5 - numer otworu geotechnicznego / głębokość (m p.p.t.)
98.9 - rzędna otworu (m n.p.m.)

ZAMAWIAJĄCY: „BIOTOP" Sp. z o.o.; ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość		
WYKONAWCA: MS GEOLOGIA [redacted]		
TYTUŁ: MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1: 1000		
DATA: VI 2017 r.	IMIĘ I NAZWISKO	NR ZAŁ.
WYKONAŁ:	[redacted]	3.3

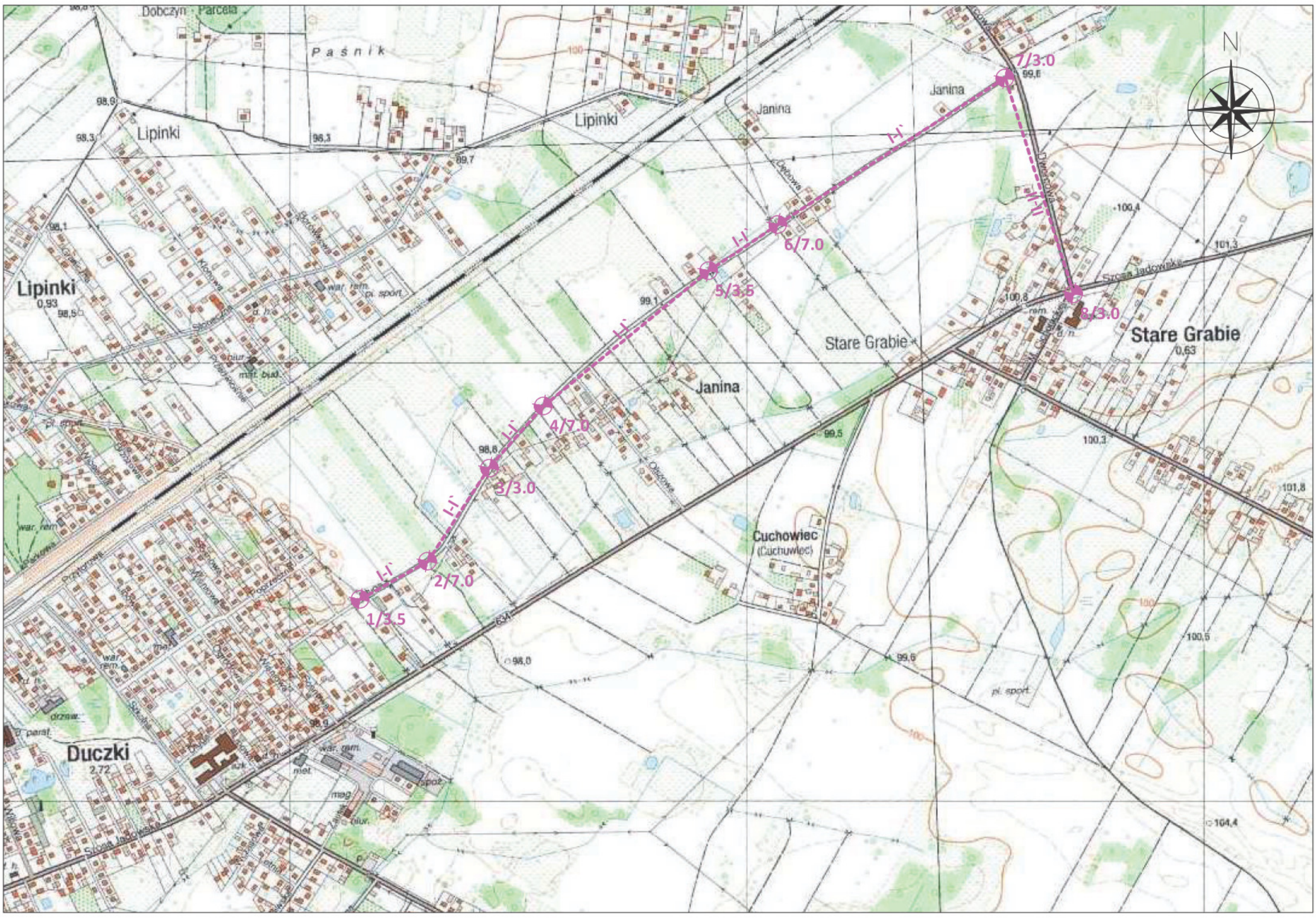




OBJAŚNIENIA:

1/3.5 - numer otworu geotechnicznego / głębokość (m p.p.t.)
98.9 - rzędna otworu (m n.p.m.)

ZAMAWIAJĄCY: „BIOTOP" Sp. z o.o.; ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość		
WYKONAWCA: MS GEOLOGIA [redacted]		
TYTUŁ: MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1: 1000		
DATA: VI 2017 r.	IMIĘ I NAZWISKO	NR ZAŁ.
WYKONAŁ:	[redacted]	3.4



OBJAŚNIENIA:

1/3.5 - numer otworu geotechnicznego / głębokość (m p.p.t.)

I-I` - linia przekroju geotechnicznego, numer

ZAMAWIAJĄCY: „BIOTOP" Sp. z o.o.; ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość		
WYKONAWCA: MS GEOLOGIA [redacted]		
TYTUŁ: MAPA TOPOGRAFICZNA W SKALI 1: 25 000		
DATA: VI 2017 r.	IMIĘ I NAZWISKO	NR ZAŁ.
WYKONAŁ:	MGR. INŻ [redacted]	4

PROJEKT GEOTECHNICZNY

Spis treści

1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie....2

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych....2

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych....3

4. Określenie oddziaływań od gruntu....4

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego....4

6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego....4

7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów....4

8. Wykonawstwo robót ziemnych....5

9. Oddziaływanie wód gruntowych na obiekt budowlany....5

10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu....5

1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Zaleganie w podłożu gruntów spoistych i sypkich powoduje możliwość niewielkich zmian właściwości gruntów w czasie. Zmiany te mogą zachodzić w sytuacji, w której dojdzie do zmiany poziomu wód gruntowych, które staną się dodatkowym obciążeniem działającym na szkielet gruntowy. Wraz z głębokością zmiany właściwości podłożą gruntowego będą zanikać.

Projektowana inwestycja prawdopodobnie zostanie posadowiona w gruntach spoistych, które charakteryzują się słaba i bardzo słabą wodoprzepuszczalnością. Proces konsolidacji w tych gruntach przebiega bardzo powoli. Powolnemu odkształceniu się tych gruntów towarzyszy po ich obciążeniu zmiana naprężeń efektywnych w szkielecie gruntowym oraz ciśnień w wodzie i porach gruntu. Bezpośrednio po przyłożeniu obciążenia naprężenia efektywne są przejmowane przez wodę zamkniętą w porach gruntu. Z czasem powolnemu odpływowi wody towarzyszy proces konsolidacji, a co za tym idzie przejmowanie naprężeń efektywnych przez szkielet gruntowy. W przypadku posadowienia inwestycji w gruntach sypkich cały proces przebiega podobnie. Jedną ze zmian jest szybszy proces konsolidacji gruntów zalegających w podłożu.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Na podstawie przeprowadzonych wierceń, badań makroskopowych i badań terenowych gruntów w podłożu projektowanej inwestycji wydzielono dwie serie litologiczno-genetyczne zwane dalej warstwami geotechnicznymi:

- I warstwa geotechniczna – plejstoceńskie osady wodnolodowcowe (Qpfg),
- II warstwa geotechniczna – plejstoceńskie gliny zwałowe (Qpg).

Zaleganie przedstawionych formacji przedstawiono na profilach i przekrojach geotechnicznych stanowiących załączniki nr 1.1 – 1.3 i nr 2 do Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego będącej integralną częścią Geotechnicznych Warunków Posadowienia Obiektów Budowlanych.

Dla wydzielonych serii określono parametry geotechniczne, które następnie posłużyły do ustalenia wartości obliczeniowych. Należy podkreślić, że ze względu na podstawowy charakter rozpoznania geotechnicznego zastosowanie metod statystycznych przy ustalaniu wartości charakterystycznych jest niemożliwe. W związku z tym przy ich określaniu posłużono się dotychczasową „polską praktyką" - ustalono je na podstawie nomogramów zamieszczonych w normie „PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia

statyczne i projektowanie." Zgodnie z postanowieniami zawartymi w w/w normie, zbadane podłoże podzielono na warstwy geotechniczne na podstawie zasadniczych odmienności litologiczno-facjalnych (kryteria geologiczne), badań makroskopowych, badań laboratoryjnych i badań terenowych gruntów.

Jako cechę wyróżniającą dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności $\mathbf{I_L}$, a dla gruntów niespoistych – stopień zagęszczenia $\mathbf{I_D}$.

Charakterystyczne obliczeniowe wartości parametrów geotechnicznych zestawione w **Tabeli nr 1** niezbędne do przeprowadzenia obliczeń statycznych i projektowania zawarte są w Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Nośność gruntu jest zdolnością gruntu do przenoszenia obciążeń, jakim ten grunt podlega. Według Polskiej Normy PN-81/B-03020, która dotyczy posadowienia bezpośredniego obiektów, w obliczeniach nośności uwzględnia się najbardziej niekorzystny wariant odkształcenia podłoża.

Posadowienie budowli należy sprawdzać ze względu na możliwość wystąpienia dwóch grup stanów granicznych podłoża gruntowego fundamentów:

- grupy stanów granicznych nośności podłoża gruntowego (I stan graniczny – wykonywany dla wszystkich przypadków posadowienia),
- grupy stanów granicznych użytkowania budowli (II stan graniczny).

Przy sprawdzaniu I stanu granicznego wartość obliczeniowa obciążenia przekazywanego przez fundament na podłoże gruntowe Q_r [kN] powinna spełniać warunek*:*

$$\mathbf{Q_r \leq m \cdot Q_f}$$

gdzie:

$\mathbf{Q_f}$ - opór graniczny podłoża gruntowego przeciwdziałający obciążeniu Q_r [kN]

m - współczynnik korekcyjny (zależy od metody wyznaczania parametrów geotechnicznych i metody obliczania Q_f)

Współczynnik korekcyjny m należy przyjmować, w zależności od metody obliczania Q_f, przy czym przy stosowaniu metody B lub C oznaczania parametrów geotechnicznych, wartość

współczynnika *m* należy zmniejszyć mnożąc przez 0,9.

Zgodnie z punktem 3.3.4 zawartym w Polskiej Normie PN-81/B-03020 przyjmuje się:

- do obliczeń nośności – m = 0,9 · 0,9 = 0,81
- do obliczeń poślizgu w gruncie – m = 0,8 · 0,9 = 0,72
- do bardziej uproszczonych metod obliczeń – m = 0,7 · 0,9 = 0,63
- przy obliczaniu oporu na przesunięcie w poziomie posadowienia lub w podłożu gruntowym – m = 0,8 · 0,9 = 0,72

4. Określenie oddziaływań od gruntu

W trakcie prowadzenia robót budowlanych, jak również po ich zakończeniu, w trakcie użytkowania obiektu nie przewiduje się oddziaływań od gruntu wynikających z uaktywnienia się ośrodka gruntowego w czasie. Nie przewiduje się, aby w trakcie budowy obiektu oraz w czasie jego użytkowania nastąpiły zmiany oddziaływania gruntów na konstrukcję.

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Wszelkie obliczenia statyczne winny być wykonywane w oparciu o modele geologiczne przedstawione na profilach i przekrojach geotechnicznych zawartych w Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego (Załączniki nr 1.1 – 1.3 i nr 2) stanowiącej dokument poprzedzający niniejsze opracowanie.

6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Nośność i osiadanie podłoża gruntowego zostaną obliczone przez Konstruktora na etapie wykonanie Projektu Budowlanego.

7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Wszelkie dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów przedmiotowej inwestycji zostały zawarte w Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego będącej integralną częścią Geotechnicznych Warunków Posadowienia Obiektów Budowlanych.

8. Wykonawstwo robót ziemnych

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z Polską Normą „PN-B-06050 z 1999r. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne”

9. Oddziaływanie wód gruntowych na obiekt budowlany

Wszystkie obiekty projektowanej sieci kanalizacyjnej i wodociągowej są odpowiednio zaizolowane i przystosowane do kontaktu z wodami gruntowymi. Jedynym zagrożeniem jest możliwość wypłukania gruntu - sufozja (w przypadku nieszczelności) i jego przenoszenia i składowania. Aby przeciwdziałać temu zagrożeniu należy dokonać dokładnej kontroli wszystkich połączeń sieci przed jej zasypaniem gruntem. Nie przewiduje się badań agresywności wód gruntowych w stosunku do betonu.

Ponadto w trakcie prowadzenia prac ziemnych i fundamentowych należy zachować ostrożność, tak aby nie zostały zmienione ukształtowane dotychczas stosunki wodne. Niedopuszczalne jest doprowadzenie do podtopień czy zalewania sąsiednich nieruchomości, zasypywania rowów melioracyjnych. Zgodnie z zapisami ustawy Prawo wodne (Dz. U. Z 2015r.; poz 469 j.t. z późn. zm.) właścicielowi gruntu przysługuje wyłącznie prawo do zwykłego korzystania z wód stanowiących jego własność oraz z wody podziemnej znajdującej się w jego gruncie.

10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu

Rodzaje robót budowlanych, konieczne do zrealizowania zamierzonego przedsięwzięcia inwestycyjnego, są powszechnie stosowane i nie wykraczają poza zwykłe prace budowlane. Jednakże w czasie wykonywania prac istnieje potencjalne ryzyko wystąpienia awarii, podczas robót ziemnych lub geotechnicznych; zaleca się wtedy niezwłoczne wprowadzanie środków interwencyjnych i zaradczych.

Rodzaj działań interwencyjnych powinien każdorazowo uzgadniać Kierownik Budowy oraz Nadzór Geotechniczny.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa robót, zgodności prowadzonych robót z wytycznymi projektowymi oraz dla zapewnienia należytej jakości wykonywanych prac należy na bieżąco

nadzorować kolejne procesy budowlane. Zaleca się, aby podczas wykonywania robót ziemnych oraz fundamentowych na budowie pełniony był Nadzór Geotechniczny.

Zadania i cele Nadzoru Geotechnicznego w zakresie robót ziemnych i fundamentowych:

- Sprawdzanie i porównywanie w czasie budowy poziomów wody gruntowej z przyjętymi w projekcie;
- Kontrola wpływu robót ziemnych i fundamentowych na warunki wodne;
- Kontrola poprawności procesów technologicznych (prace ziemne, prace fundamentowe,...);
- Ocena przydatności sprzętu do zamierzonych robót;
- Ocena zgodności warunków gruntowych z określonymi w projekcie i określenie różnic pomiędzy rzeczywistymi warunkami gruntowymi, a przyjętymi w projekcie (jeżeli ewentualnie takie różnice występują);
- Sprawdzanie zgodności wykonanych robót z projektem (wymiary, usytuowania, metody prac, stosowane materiały);
- Zapobieganie przerwom i przestojom w trakcie robót, wpływającym niekorzystnie na warunki gruntowe;
- Kontrola prowadzenia zgodnie z programem monitoringu (jeżeli taki jest prowadzony);
- Udział w badaniach geotechnicznych (badania nośności w podłożu wykopu, kontrola wskaźnika zagęszczenia / stopnia zagęszczenia,...).