

DAGEO
Andrzej Dążek
ul. Petöfiego 2A m 28
01-917 Warszawa
Tel/fax 0-22 834 47 62 0-601 449 784
e-mail: dageo@tlen.pl

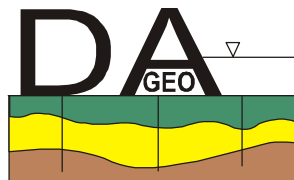
geologia inżynierska geotechnika badanie zagęszczenia gruntów wiercenia badawcze

**Opinia geotechniczna
z dokumentacją badań podłoża gruntowego,
projekt geotechniczny
do projektu kanalizacji sanitarnej tłocznej i pompowni
w miejscowości Adamowizna.**

Opracował

mgr. Andrzej Dążek
nr upr.geol 060314

grudzień 2015



DAGEO
Andrzej Dążek
ul. Petöfiego 2A m 28
01-917 Warszawa
Tel/fax 0-22 834 47 62 0-601 449 784
e-mail: dageo@tlen.pl

geologia inżynierska geotechnika badanie zagęszczenia gruntów wiercenia badawcze

**Opinia geotechniczna
z dokumentacją badań podłoża gruntowego
do projektu kanalizacji sanitarnej tłocznej i pompowni
w miejscowości Adamowizna.**

**Gmina Grodzisk Mazowiecki
powiat grodziski**

Opracował

mgr. Andrzej Dążek
nr upr.geol 060314

grudzień 2015

Spis treści

1. Wstęp	str. 3
2. Charakterystyka projektowanej inwestycji	str. 3
3. Zakres wykonanych prac	str. 3
4. Charakterystyka terenu badań	str. 4
5. Charakterystyka warunków geotechnicznych	str. 4
6. Podsumowanie – opinia geotechniczna	str. 6

Załączniki

Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000	zał. 1
Profile otworów	zał. 2
Przekrój geotechniczny	zał. 3

1.Wstęp

Celem opracowania jest rozpoznanie warunków geotechnicznych występujących w podłożu gruntowym sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej i pompowni projektowanych w miejscowości Adamowizna, Gmina Grodzisk Mazowiecki.

Przy opracowywaniu dokumentacji oprócz prac wykonanych w jej ramach wykorzystano Szczegółową Mapę Geologiczną Polski ark. nr 558 Grodzisk Mazowiecki opracowaną przez Państwowy Instytut Geologiczny w 1988(aut. Halina Szalewicz).

Opracowanie wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych /Dz.U.2012 poz. 463/ i normami:

PN-B-02479 Geotechnika Dokumentowanie geotechniczne,

PN-B-04452 Geotechnika Badania polowe,

PN-B-03020 Grunty budowlane Posadowienie bezpośrednie.

2.Charakterystyka projektowanej inwestycji.

Projektowaną inwestycję stanowią sieć kanalizacji sanitarnej tłocznej i pompownia w miejscowości Adamowizna Gmina Grodzisk Mazowiecki /zał.1/.

Kanalizacja tłoczna przebiegać będzie między ulicami Dzika i Niedźwiedzia. Jej długość wyniesie około 180 metrów. Głębokość tej kanalizacji wyniesie 1,5 metra, na przejściu pod rzeką 2,5 metra a pod drogą 3,5 metra. Maksymalne zagłębienia kanalizacji odpowiadają rzędnym 114,3-114,5mnpm

Pompownia projektowana jest w ulicy Dzika. Jej posadowienie projektowane jest na głębokości 5,5 metra poniżej terenu.

Projektowana inwestycja należy do drugiej kategorii geotechnicznej.

3.Zakres wykonanych prac.

Wykonano 2 otwory badawcze o głębokości 4,5 i 7 metrów poniżej powierzchni terenu. Głębokość wierceń była o 1,5-2 metrów głębsza od projektowanej kanalizacji. Wiercenia wykonano systemem okrętnym sprzętem typu Borro. Średnica wierceń badawczych wyniosła 80 mm. Otwory zlikwidowano przez zasypanie urobkiem. Rzędne wysokościowe otworów zostały określone na podstawie niwelacji technicznej.

Lokalizację wykonanych otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej /zał. 1/. Profile wierceń zawiera załącznik 2.

4. Charakterystyka terenu badań.

Teren badań wchodzi w skład miejscowości Adamowizna Gmina Grodzisk Mazowiecki powiat grodziski. Stanowi go obszar między ulicami Dzika i Niedźwiedzia.

Rzędne wysokościowe terenu badań wynoszą od 117,2 do 118,2 metrów powyżej poziomu morza.

Według Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski ark. nr 558 Grodzisk Mazowiecki pod względem geomorfologicznym teren badań położony jest w dolinie rzeki Mrowna.

5. Charakterystyka warunków geotechnicznych.

W podłożu gruntowym stwierdzono grunty antropogeniczne, glebę oraz osady wodnolodowcowe, zastoiskowe i lodowcowe. Warunki geotechniczne zilustrowano na przekroju geotechnicznym na którym wydzielono pięć warstw geotechnicznych stosując za kryterium podziału rodzaj gruntu i jego genezę/zał.3/.

Warstwę I stanowią grunty antropogeniczne – nasypy niebudowlane i budowlane /zał.3/. Są to ciemno szare mieszaniny piasków, żwirów, gruzu i humusu. Nasypy osiągają do 1,8 metra miąższości. Występują powyżej projektowanej kanalizacji.

Warstwa II to grunty próchniczne - gleba /zał. 3/. Nie stwierdzono jej w otworach natomiast występuje ona w obszarze leśnym. Warstwa ta występuje powyżej projektowanej kanalizacji. Na przekroju geotechnicznym pominięto ją.

Warstwę III stanowią grunty wodnolodowcowe sypkie /zał.3/. Są to jasno szare i szare piaski drobne i piaski średnie. Miąższość tych gruntów miejscami dochodzi do 6 metrów. Występują one w stanie średnio zagęszczonym. Parametry tych gruntów są następujące;

stopień zagęszczenia	$I_D = 0,5$
ciężar objętościowy	$\gamma = 1,65 \text{ t/m}^3$ dla gruntów mało wilgotnych $\gamma = 1,9 \text{ t/m}^3$ dla gruntów nawodnionych
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi = 30,5^\circ$
edometryczny moduł ściśliwości	$M_o = 65 \text{ MPa}$
współczynnik filtracji	$k = 8 \text{ m/d}$

Warstwa IV to grunty zastoiskowe spoiste. Są to gliny piaszczyste i gliny zwięzłe o barwie ciemno szarej i niebiesko szarej. W warstwie IV wydzielono dwie podwarstwy stosując za kryterium wydzielenia stopień plastyczności..

Podwarstwa IVa to grunty zastoiskowe spoiste w stanie twardoplastycznym. Parametry tych gruntów są następujące (typ C wg normy PN-81/B-03020);

stopień plastyczności	$I_L = 0,2$
ciężar objętościowy	$\gamma = 2,1 \text{ t/m}^3$
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi = 14,5^\circ$
spójność	$c = 16 \text{ kPa}$
edometryczny moduł ścisłości	$M_o = 29 \text{ MPa}$

Podwarstwę IVb stanowią grunty zastoiskowe spoiste w stanie plastycznym. Parametry tych gruntów są następujące (typ C wg normy PN-81/B-03020);

stopień plastyczności	$I_L = 0,4$
ciężar objętościowy	$\gamma = 2,0 \text{ t/m}^3$
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi = 11,5^\circ$
spójność	$c = 11 \text{ kPa}$
edometryczny moduł ścisłości	$M_o = 18 \text{ MPa}$

Warstwę V stanowią grunty lodowcowe – gliny zwałowe /zał.3/. Są to gliny piaszczyste o barwie ciemno szarej i ciemno niebiesko szarej. Zawierają domieszki żwirów i otoczków. W warstwie V wydzielono dwie podwarstwy stosując za kryterium wydzielenia stopień plastyczności.

Podwarstwa Va to gliny lodowcowe w stanie twardoplastycznym. Parametry tych gruntów są następujące (typ B wg normy PN-81/B-03020);

stopień plastyczności	$I_L = 0,1$
ciężar objętościowy	$\gamma = 2,15 \text{ t/m}^3$
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi = 20^\circ$
spójność	$c = 18 \text{ kPa}$
edometryczny moduł ścisłości	$M_o = 47 \text{ MPa}$

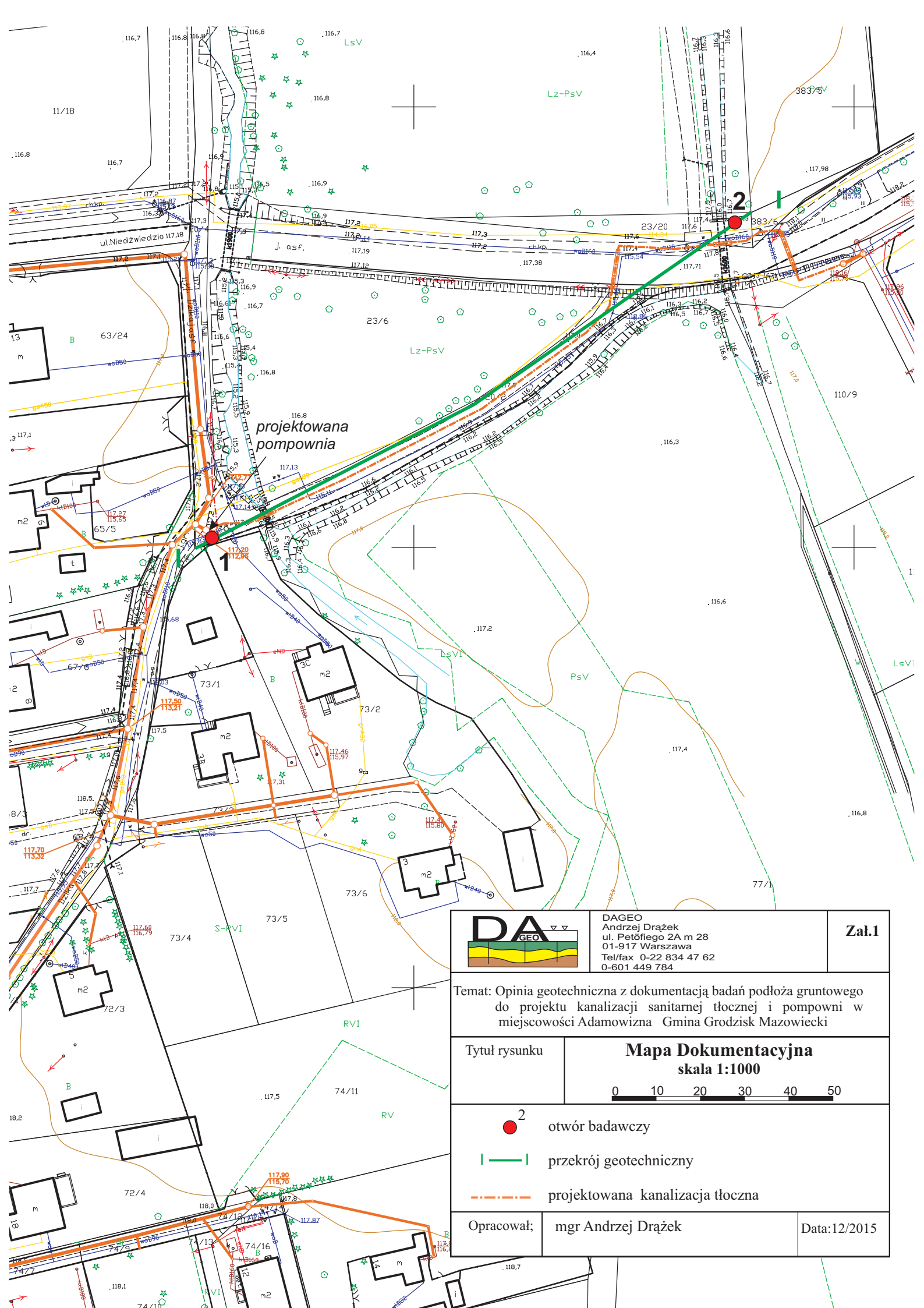
Podwarstwę Vb stanowią gliny lodowcowe w stanie plastycznym. Parametry tych gruntów są następujące (typ B wg normy PN-81/B-03020);






stopień plastyczności	$I_L = 0,3$
ciężar objętościowy	$\gamma = 2,05 \text{ t/m}^3$
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi = 16,5^\circ$
spójność	$c = 14 \text{ kPa}$
edometryczny moduł ścisłości	$M_o = 28 \text{ MPa}$

Zwierciadło wody gruntowej wystąpiło na głębokości 1,0-2,0 metrów, co odpowiada rzędnym 115,4-116,2mnpm. Zwierciadło wody ma charakter swobodny. Wpływ na stany wody gruntowej ma sąsiedztwo rzeki Mrownej. Szacuje się, że w okresie stanów wysokich woda gruntowa może wystąpić około 0,5 metra płycej niż w czasie wierceń.

6.Podsumowanie – opinia geotechniczna

1. W podłożu gruntowym sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej i pompowni projektowanych w miejscowości Adamowizna występują grunty antropogeniczne (warstwa I), gleba (warstwa II), piaski wodnolodowcowe (warstwa III), gliny i pyły zastoiskowe (warstwa IV) oraz gliny lodowcowe (warstwa V).
2. Zwierciadło wody gruntowej wystąpiło na głębokości 1,0-2,0 metrów, co odpowiada rzędnym 115,4-116,2mnpm. Szacuje się, że w okresie stanów wysokich woda gruntowa może wystąpić około 0,5 metra płycej niż w czasie wierceń.
3. Wykonawstwo kanalizacji wymagać będzie odwodnienia na całej trasie. Jako metodę odwodnienia wskazuje się igłofiltry lub studnie depresyjne. Studnie depresyjne mogą okazać się niezbędne w rejonie pompowni. Wymagana depresja wyniesie od 0,5 do 5 metrów.
4. Do obliczeń odwodnień zaleca się przyjąć wartość współczynnika filtracji $k=8\text{m/d}$.
5. W trakcie wykonawstwa wykopów pod pompownię zasadne będzie zastosowanie ścianki szczelnej zagłębioną w warstwę glin zastoiskowych. Takie rozwiązanie może znacznie obniżyć zakres prac odwodnieniowych.
6. W trakcie wykonywania wykopów nie można wykluczyć wystąpienia głazów o dużych rozmiarach.
7. Biorąc pod uwagę charakter inwestycji warunki gruntowe można zaliczyć do prostych.
8. Zgodnie z klasyfikacją zawartą w KNR 2-01 „Budowle i roboty ziemne” nasypy niebudowlane (warstwa I) należą do II kategorii, gleba (warstwa II) i piaski wodnolodowcowe (warstwa III) należą do I kategorii zaś gliny zastoiskowe i lodowcowe (warstwy IV i V) do III kategorii.



		DAGEO Andrzej Drążek ul. Piłsudskiego 2A m 28 01-917 Warszawa Tel/fax 0-22 834 47 62 0-601 449 784		Zał.1
Temat: Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego do projektu kanalizacji sanitarnej tłocznej i pompowni w miejscowości Adamowizna Gmina Grodzisk Mazowiecki				
Tytuł rysunku		Mapa Dokumentacyjna skala 1:1000		
				
		 2 otwór badawczy		
		 przekrój geotechniczny		
		 projektowana kanalizacja tłoczna		
Opracował;		mgr Andrzej Drążek		Data: 12/2015

Objaśnienia do profili otworów i przekrojów geologiczno inżynierskich

Symbole gruntów według normy PN-81 B-02480

Grunty antropogeniczne

	NB	nasyp budowlany
	NN	nasyp niebudowlany
	NN (pop)	nasyp niebudowlany popioły elektrowniane
	Bet	Beton

Grunty organiczne

	T	Torfy
	Nmp	Namuł piaszczysty
	Nmg	Namuł gliniasty
	Gy	Gytie
	Ph	Pasek humusowy
	H	Grunt próchniczy
	Gb	Gleba
	Rd	Ruda darniowa

Grunty mineralne rodzime

	KW	zwietrzelnina
	KWg	zwietrzelnina gliniasta
	KR	Rumosz
	KRg	Rumosz gliniasty
	KO	Otoczaki
	Ż	Żwiry
	Żg	Żwir gliniasty
	Po	Pospółka
	Pog	Pospółka gliniasta
	Pr	Pasek gruby
	Ps	Pasek średni
	Pd	Pasek drobny
	Pπ	Pasek pylasty
	Pg	Pasek gliniasty
	πp	Pył piaszczysty
	π	Pył
	Gp	Gлина piaszczysta
	G	Gлина

	Gπ	Gлина pylasta
	Gpz	Gлина piaszczysta zwięzła
	Gz	Gлина zwięzła
	Gπz	Gлина pylasta zwięzła
	Ip	Ił piaszczysty
	I	Ił
	Iπ	Ił pylasty
	Pc	Piaskowce
	W	Wapienie
	M	Margle
	Kj	Kreda jeziorna, kreda pisząca
	Ł	łupki

Znaki dodatkowe dotyczące opisu gruntów

+	domieszki
//	przewarstwienia
/	wkładki

() grunt na pograniczu innego gruntu dla nasypów oznacza opis rodzaju gruntu stanowiącego nasyp

Oznaczenia wody w trakcie wiercenia

	grunt mało wilgotny lub suchy
	grunt wilgotny
	grunt nawodniony, mokry
	grunty przewiercane przy obecności wody w otworze
	Ustalone zwierciadło wody gruntowej
	Nawiercone zwierciadło wody gruntowej
	Wyinterpretowane zwierciadło wody gruntowej
	sączenie wody gruntowej

Opróbowanie otworu

	próbka gruntu o nienaruszonej strukturze
	próbka gruntu o naturalnej wilgotności
	próbka gruntu o naturalnym uziarnieniu
	huraganowa próbka gruntu (złożowa)
	próbka wody

Stan gruntów sypkich

	luźny
	średnio zagęszczony
	zagęszczony
	bardzo zagęszczony

Stan gruntów spoiстых

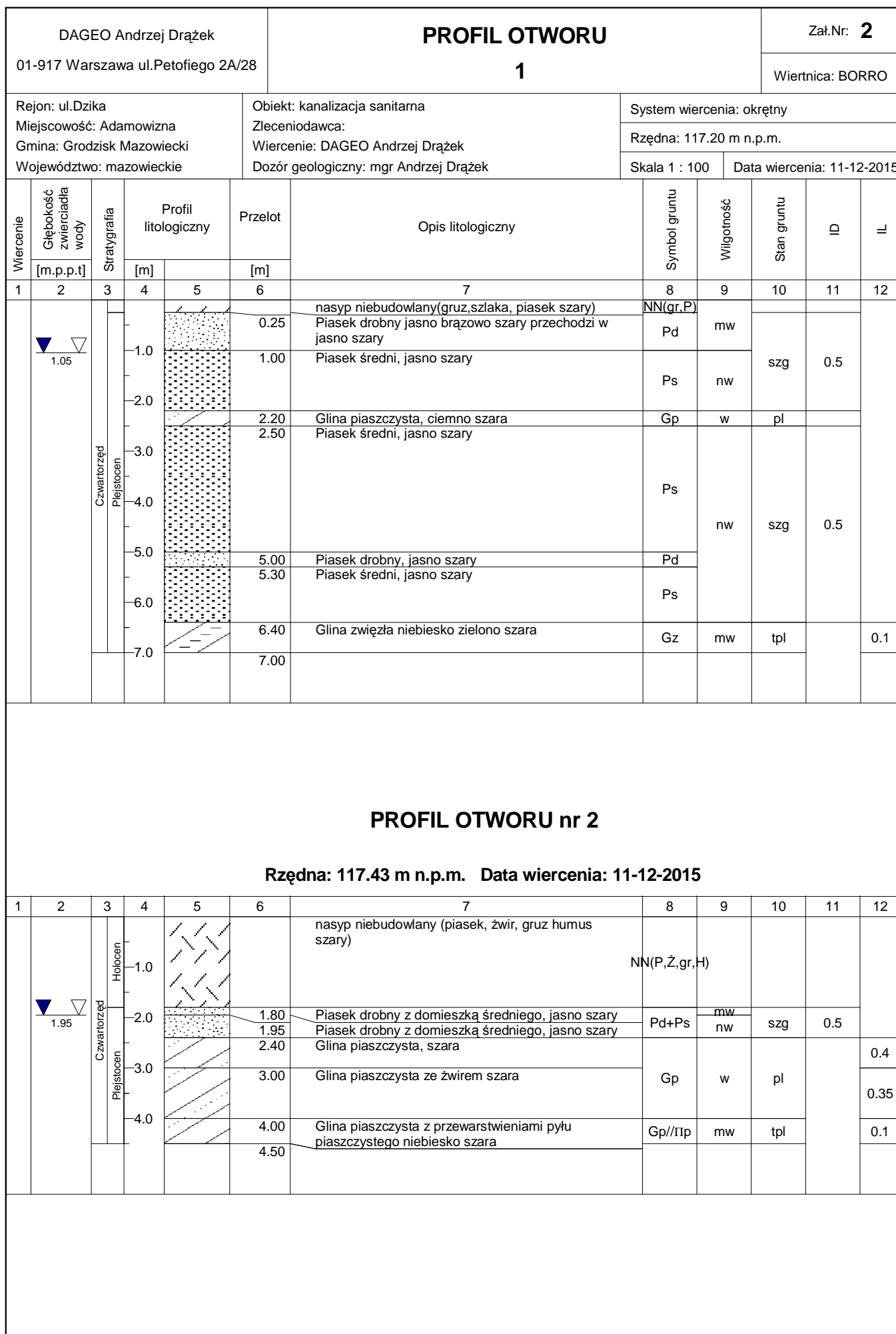
	zwały
	półzwały
	twardoplastyczny
	plastyczny
	miękkoplastyczny
	płynny

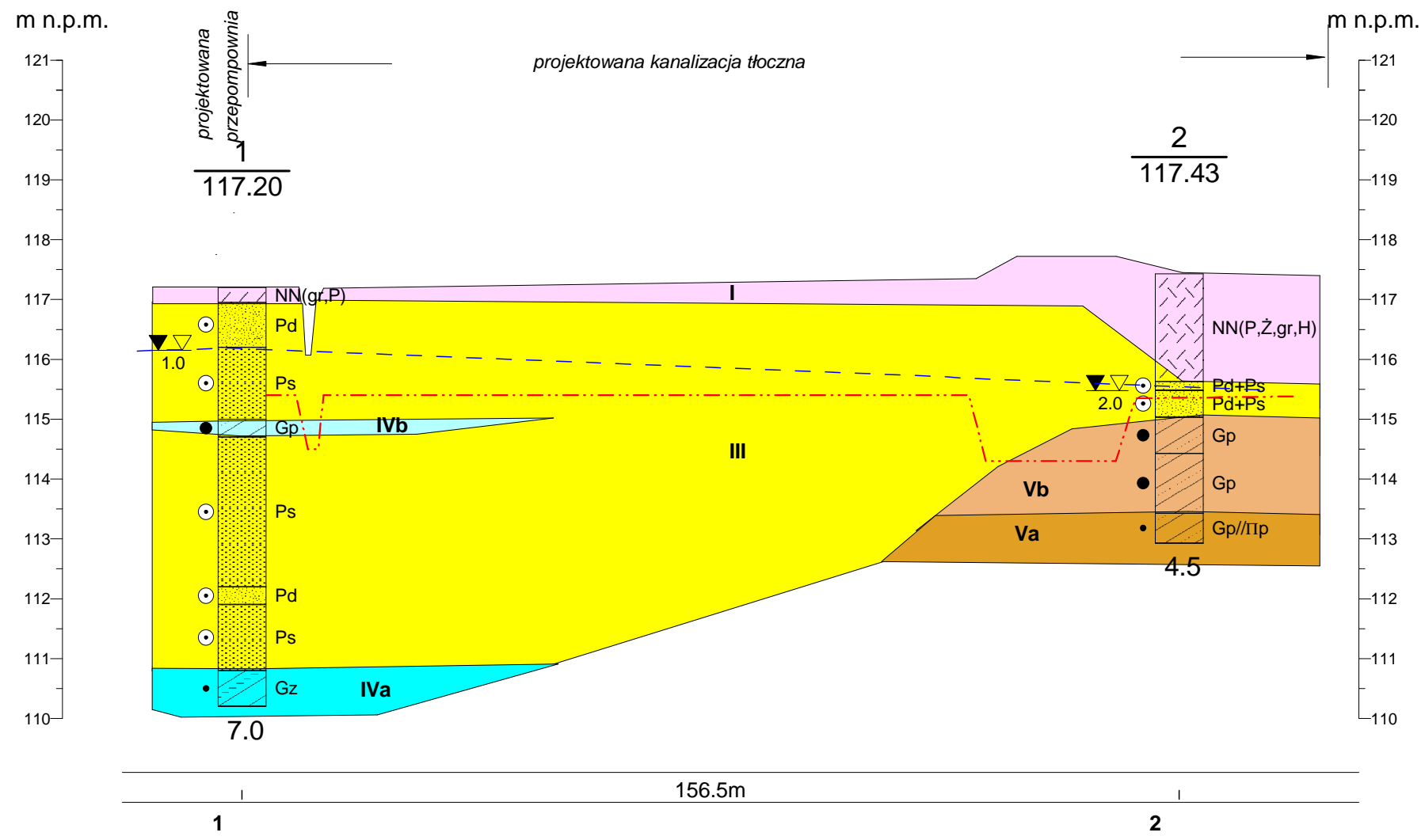
Objaśnienia oznaczeń stosowanych na przekrojach

5	numer otworu
21,0	rzędna terenu
6 W	odległość zrzutowania na przekrój
	kierunek zrzutowania

Schemat zafiltrowania otworu

	rura nadfiltrowa
	filtr szczelinowy
	filtr perforowany owinięty siatką





Charakterystyka warstw geotechnicznych

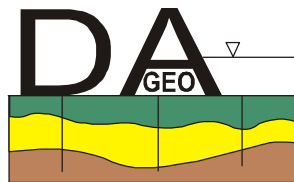
nr warstwy	rodzaj gruntów	stopień zagęszczenia	stopień plastyczności	ciężar objętościowy t/m3	kąt tarcia wewnętrzznego [o]	spójność kPa	Edometryczny moduł ściśliwości [MPa]
I	Nasypy niebudowlane i budowlane; mieszaniny piasków, gruzu, żwirów i humusu. Lokalnie tłuczeń.	Występują powyżej kanalizacji.					
II	Grunty próchniczne - gleba	Bez znaczenia dla obliczeń. Występują powyżej kanalizacji					
III	Grunty rzeczne i wolodowcowe piaski drobne, piaski średnie	0,5		1,65 mwilg 1,9 nawodn.	30,5		65
IV	IVa Grunty zastoiskowe spoiste typ C: gliny piaszczyste, gliny zwięzłe,		0,2	2,1	14,5	16	29
	IVb Grunty zastoiskowe spoiste typ C: gliny piaszczyste, gliny zwięzłe,		0,4	2,0	11,5	11	18
V	Va Grunty lodowcowe spoiste typ B gliny piaszczyste		0,1	2,15	20	18	47
	Vb Grunty lodowcowe spoiste typ B gliny piaszczyste		0,3	2,05	16,5	14	28

Dla podanych wartości parametrów (ciężar objętościowy, kąt tarcia, spójność i moduł) do obliczeń należy stosować współczynnik materiałowy $\gamma_{om}=0,9$

--- zwierciadło wody gruntowej grudzień 2015

--- projektowana kanalizacja

DAGEO Andrzej Drażek 01-917 Warszawa ul.Petofiego 2A/28				Zał.Nr 3
				Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego do projektu kanalizacji sanitarnej w miejscowości Adamowizna Gmina Grodzisk Mazowiecki
				Przekrój geotechniczny I (ul.Dzika kanalizacja tłoczna)
Opracował	Data 12/2015	Nazwisko mgr Andrzej Drażek	Podpis	Skala 1: $\frac{100}{1000}$



DAGEO
Andrzej Dążek
ul. Petöfiego 2A m 28
01-917 Warszawa
Tel/fax 0-22 834 47 62 0-601 449 784
e-mail: dageo@tlen.pl

geologia inżynierska geotechnika badanie zagęszczenia gruntów wiercenia badawcze

**Projekt geotechniczny
do projektu kanalizacji sanitarnej tłocznej i pompowni
w miejscowości Adamowizna.**

**Gmina Grodzisk Mazowiecki
powiat grodziski**

Opracował

mgr. Andrzej Dążek
nr upr.geol 060314

grudzień 2015

Spis treści

1.Wstęp	str. 3
2.Charakterystyka projektowanej inwestycji	str. 3
3. Stan udokumentowania warunków geotechnicznych	str. 3
4. Charakterystyka terenu inwestycji	str. 3
5.Charakterystyka warunków geotechnicznych – model budowy geologicznej – parametry gruntów	str. 4
6.Prognoza zmian własności podłoża w czasie	str. 5
7.Określenie oddziaływań od gruntu.	str. 6
8.Obliczenie nośności i osiadania podłoża	str. 6
9.Określenie zakresu badań niezbędnych do właściwego wykonania robot ziemnych	str. 6
10.Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany	str. 6
11.Określenie monitoringu zagrożeń mogących wystąpić od projektowanego obiektu na sąsiednie obiekty i otaczającego gruntu w czasie budowy i eksploatacji	str. 6

1.Wstęp

Niniejszy projekt geotechniczny wykonano dla potrzeb projektu kanalizacji sanitarnej tłocznej i pompowni w miejscowości Adamowizna Gmina Grodzisk Mazowiecki.

Opracowanie wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych /Dz.U.2012 poz 463/ i normą PN-B-02479 Geotechnika Dokumentowanie geotechniczne.

Projekt wykonano na bazie Opinii geotechnicznej z dokumentacją badań podłoża gruntowego do projektu kanalizacji sanitarnej tłocznej i pompowni w miejscowości Adamowizna opracowanej przez DAGEO grudzień 2015.

2.Charakterystyka projektowanej inwestycji.

Projektowaną inwestycję stanowią sieć kanalizacji sanitarnej tłocznej i pompownia w miejscowości Adamowizna Gmina Grodzisk Mazowiecki.

Kanalizacja tłoczna przebiegać będzie między ulicami Dzika i Niedźwiedzia. Jej długość wyniesie około 180 metrów. Głębokość tej kanalizacji wyniesie 1,5 metra, na przejściu pod rzeką 2,5 metra a pod drogą 3,5 metra. Maksymalne zagłębienia kanalizacji odpowiadają rzędnym 114,3-114,5mnpm

Pompownia projektowana jest w ulicy Dzika. Jej posadowienie projektowane jest na głębokości 5,5 metra poniżej terenu.

Projektowana inwestycja należy do drugiej kategorii geotechnicznej.

3.Stan udokumentowania warunków geotechnicznych.

Podłoże gruntowe udokumentowano na podstawie wierceń 2 otworów badawczych o głębokości 4,5 i 7 metrów wykonanych w ramach Dokumentacji badań podłoża gruntowego do projektu kanalizacji sanitarnej tłocznej i pompowni w miejscowości Adamowizna. Głębokość wierceń była o 1,5-2 metrów głębsza od projektowanej kanalizacji.

4. Charakterystyka terenu inwestycji.

Teren inwestycji wchodzi w skład miejscowości Adamowizna Gmina Grodzisk Mazowiecki powiat grodziski. Stanowi go obszar między ulicami Dzika i Niedźwiedzia.

Rzędne wysokościowe terenu badań wynoszą od 117,2 do 118,2 metrów powyżej poziomu morza.

Pod względem geomorfologicznym teren inwestycji położony jest w dolinie rzeki Mrowna.

5.Charakterystyka warunków geotechnicznych – model budowy geologicznej – parametry gruntów.

W podłożu gruntowym występują grunty antropogeniczne, gleba oraz osady wodnolodowcowe, zastoiskowe i lodowcowe. W podłożu wydzielono pięć warstw geotechnicznych stosując za kryterium podziału rodzaj gruntu i jego genezę.

Warstwę I stanowią nasypy niebudowlane oraz gleba. Są to mieszaniny piasków, gruzu, humusu i żwirów. Nasypy osiągają do 1,8 metra miąższości. Występują powyżej projektowanej kanalizacji.

Warstwa II to gleba. Występuje ona powyżej projektowanej kanalizacji.

Warstwę III stanowią wodnolodowcowe piaski drobne i piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym. Parametry tych gruntów są następujące;

stopień zagęszczenia	$I_D = 0,5$
ciężar objętościowy	$\gamma = 1,65 \text{ t/m}^3$ dla gruntów mało wilgotnych $\gamma = 1,9 \text{ t/m}^3$ dla gruntów nawodnionych
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi = 30,5^\circ$
edometryczny moduł ścisłości	$M_o = 65 \text{ MPa}$
współczynnik filtracji	$k = 8 \text{ m/d}$

Warstwa IV to grunty zastoiskowe spoiste. Są to gliny piaszczyste i gliny. W warstwie IV wydzielono dwie podwarstwy stosując za kryterium wydzielenia stopień plastyczności..

Podwarstwa IVa to grunty zastoiskowe spoiste w stanie twardoplastycznym. Parametry tych gruntów są następujące (typ C wg normy PN-81/B-03020);

stopień plastyczności	$I_L = 0,2$
ciężar objętościowy	$\gamma = 2,1 \text{ t/m}^3$
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi = 14,5^\circ$
spójność	$c = 16 \text{ kPa}$
edometryczny moduł ścisłości	$M_o = 29 \text{ MPa}$

Podwarstwę IVb stanowią grunty zastoiskowe spoiste w stanie plastycznym. Parametry tych gruntów są następujące (typ C wg normy PN-81/B-03020);

stopień plastyczności	$I_L = 0,4$
ciężar objętościowy	$\gamma = 2,0 \text{ t/m}^3$
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi = 11,5^\circ$

spójność	$c = 11 \text{ kPa}$
edometryczny moduł ścisłości	$M_o = 18 \text{ MPa}$

Warstwę V stanowią gliny zwałowe wykształcone jako gliny piaszczyste. W warstwie V wydzielono dwie podwarstwy stosując za kryterium wydzielenia stopień plastyczności.

Podwarstwa Va to gliny lodowcowe w stanie twardoplastycznym. Parametry tych gruntów są następujące (typ B wg normy PN-81/B-03020);

stopień plastyczności	$I_L = 0,1$
ciężar objętościowy	$\gamma = 2,15 \text{ t/m}^3$
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi = 20^\circ$
spójność	$c = 18 \text{ kPa}$
edometryczny moduł ścisłości	$M_o = 47 \text{ MPa}$

Podwarstwę Vb stanowią gliny lodowcowe w stanie plastycznym. Parametry tych gruntów są następujące (typ B wg normy PN-81/B-03020);

stopień plastyczności	$I_L = 0,3$
ciężar objętościowy	$\gamma = 2,05 \text{ t/m}^3$
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi = 16,5^\circ$
spójność	$c = 14 \text{ kPa}$
edometryczny moduł ścisłości	$M_o = 28 \text{ MPa}$

Zwierciadło wody gruntowej wystąpiło na głębokości 1,0-2,0 metrów, co odpowiada rzędnym 115,4-116,2 mnpm. Szacuje się, że w okresie stanów wysokich woda gruntowa może wystąpić około 0,5 metra płycej niż w czasie wierceń.

Uśredniony model obliczeniowy dla projektowanej kanalizacji jest następujący

0,0-1,0 nasypy i gleba (warstwy I i II)

1,0-3,0 piaski wodnolodowcowe (warstwa III)

3,0-7,0 gliny zastoiskowe lub/i lodowcowe (warstwy IV i V)

Woda gruntowa 1 mppt

6. Prognoza zmian własności podłoża w czasie.

Projektowana kanalizacja nie wywoła dodatkowych naprężeń na grunt, co oznacza, że nie wywoła ona zmian podłoża poniżej dna wykopów. Zmianie ulegnie wykształcenie gruntów powyżej kanalizacji tj. w strefie zasypek wykopów. Zasyпки te powstaną w wyniku wymieszania rodzimych piasków, glin i nasypów. Tego typu zmiana gruntów powyżej kanalizacji nie spowoduje zmiany kierunków ani wartości filtracji wody gruntowej.

7. Określenie oddziaływań od gruntu.

Oddziaływania od gruntu na projektowaną inwestycję po jej wykonaniu nie wystąpią.

8. Obliczenie nośności i osiadania podłoża.

Projektowana kanalizacja nie wywoła dodatkowych naprężeń na grunt (wydobyty grunt waży więcej niż włożona w jego miejsce rura kanalizacyjna w całości wypełniona ściekami). Nie ma potrzeby wykonywania obliczeń nośności i osiadań.

9. Określenie zakresu badań niezbędnych do właściwego wykonania robot ziemnych.

Likwidacja wykopów prowadzona powinna być warstwami 0,3-0,5 metra zagęszczanymi do wskaźnika zagęszczenia $I_s=0,98$. Badania zagęszczenia należy prowadzić dla każdej warstwy metodami laboratoryjnymi lub po zakończeniu wykopów sondowaniem sondą lekką zgodnie z zasadami określonymi w PN-B-04452 Geotechnika Badania polowe. Badania zagęszczenia podbudowy drogi (odcinki kanalizacji pod ulicą) należy wykonać płytą stateczną (metoda VSS) lub płytą dynamiczną.

10. Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany.

Zagadnienie szkodliwości wód gruntowych na obiekt budowlany nie wystąpi.

11. Określenie monitoringu zagrożeń mogących wystąpić od projektowanego obiektu na sąsiednie obiekty i otaczającego gruntu w czasie budowy i eksploatacji.

Nie ma potrzeby prowadzenia monitoringu zagrożeń od projektowanej kanalizacji na sąsiednie budynki. Budynki te znajdują się na tyle daleko od kanalizacji, że wykopy nie będą na nie oddziaływać.

Uwaga powyższa dotyczy wykopów wykonywanych zgodnie ze sztuką budowlaną, przez co należy rozumieć wykonywanie wykopów w warunkach odwodnienia wszędzie tam gdzie woda gruntowa pojawi się powyżej poziomu dna wykopów a także wykonywanie wykopów oszalowanych lub w otulinie ścianek szczelnych.