Nr Uzg. 301/Ks/2015

PROJEKTOWANIE I NADZOROWANIE SIECI I INSTALACJI SANITARNYCH
mgr inż. Grażyna OŚKO, 05-230 KOBYŁKA, ul. Brzozowa 24A,
Biuro: ul. Sikorskiego 1B/2, 05-200 Wołomin, tel. 600 894 983, 22 787 56 63

PROJEKT BUDOWLANY

Temat:
Budowa

- sieci kanalizacji sanitarnej w Wołominie w ulicach Annopol, Błońskiej, Torfowej wraz z odgałęzieniami do posesji prywatnych.
- pompowni ścieków PP w ul. Annopol wraz z przewodem tłocznym w ul. Annopol i Błońskiej.
- instalacje elektryczne i AKPiA dla projektowanej pompowni w ul. Annopol.

Inwestycja zlokalizowana na dz. nr ew. **147, 154, 127** obręb **06**, jednostka ewidencyjna Wołomin.

STAROSTWO POWIATOWE W WOŁOMINIE
Wydział Budownictwa
05-200 Wołomin, ul. Prądzyńskiego 3
tel. 22 787 43 31, 106, 107, 110, 114

Załącznik do decyzji ~~(postanowienia)~~
nr 1083p/2015 z dnia 16.09.2015
znak WAB.6740.15.51.2015

Tom nr 4:
Ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego.

Inwestor: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Wołominie
ul. Graniczna 1, 05-200 Wołomin

Autor Projektu			
Imię i Nazwisko	Uprawnienia	data	podpis
Projektowała: mgr inż. Grażyna Ośko	Wa-507/94	22.04.2015r.	mgr inż. Grażyna Danuta Ośko Upr. bud. do proj. i kier. rob. bud. bez ograniczeń w specjalności instal. inżynieryjnej w zakresie sieci sanitarnych Nr Wa-507/94 i Wa-995/94

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Opinia geotechniczna str.1

2. Dokumentacja badań podłoża gruntowego str.3

1. Podstawa i cel badań str.4
2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań str.4
3. Charakterystyka zamierzonej inwestycji str.4
4. Zakres wykonywanych prac str.4
5. Charakterystyka warunków geotechnicznych str.5
6. Bibliografia str.7

Załączniki:
Zestawienie charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych str.8
Rysunek nr 1. Plan sytuacyjny str.9
Rysunek nr 2.1 Przekrój geotechniczny A-B str.10
Rysunek nr 2.2 Przekroje geotechniczne C-D, E-F str.11
Rysunek nr 3.1 -3.4 Otwory badawcze str.12-15
Rysunek nr 4.1 -4.5 Wykresy uziarnienia gruntów sypkich str.16-20

3. Projekt geotechniczny str.21

1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie str.21
2. Obliczeniowe parametry geotechniczne str.21
3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa str.21
4. Określenie oddziaływań gruntu str.22
5. Model obliczeniowy podłoża gruntowego str.22
6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego str.22
7. Ustalenie danych niezbędnych do projektowania obiektów str.22
8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych str.23
9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom str.23
10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu i obiektów sąsiadujących str.23

STAROSTWO POWIATOWE W WOŁOMINIE
Wydział Budownictwa
05-200 Wołomin, ul. Prądzyńskiego 2
tel. 22 787-43-01, w. 106, 107, 110, 112

BIURO GEOLOGICZNE "BUGEO"
05-220 Zielonka, ul. Poniatowskiego 16
tel. 22 7818513, 501784861, e-mail:biuro@bugeo.eu

OPINIA GEOTECHNICZNA
do projektu budowy sieci kanalizacji sanitarnej w ulicach Torfowej, Annopol i Błońskiej w Wołominie

a) W podłożu projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej powierzchniowo zalega warstwa nasypów niekontrolowanych (warstwa I) o miąższości w granicach 0,4 – 2,0 metry. Pod nasypami leży warstwa piasków średnich, lokalnie drobnych (warstwa II) w stanie średnio zagęszczonym. W otworach nr 4 i 7 nie osiągnięto spągu tej warstwy. W pozostałych otworach, na głębokości 2,7 – 4,7 metra pod powierzchnią terenu, nawiercono strop osadów spoistych w postaci piasków gliniastych, glin piaszczystych oraz glin pylastych (warstwa III) w stanie twardoplastycznym. W poziomie posadowienia instalacji sieci kanalizacyjnej występują grunty nośne.

STAROSTWO POWIATOWE W WOŁOMINIE
Wydział Geodezji i Gospodarki Nieruchomościami
05-200 Wołomin, ul. Prądzyńskiego 3
tel. 22 787-45-01, w. 106, 107, 110, 114

b) Woda gruntowa nagromadzona jest w warstwie piasków średnich i drobnych, zalegających powyżej słabo przepuszczalnych gruntów spoistych. Swobodne lustro wody gruntowej w trakcie wykonywania badań stabilizowało się na głębokości 1,1 – 3,2 metra pod powierzchnią terenu (rzędna 95,5 – 96,3 m n.p.m.). Ulega ono okresowym wahaniom. Dla bezpiecznego wybudowania sieci kanalizacji sanitarnej niezbędne będzie wykonanie odwodnienia z wnętrza wykopów umocnionych ściankami szczelnymi, zakotwionymi w warstwie gruntów spoistych zalegających pod nawodnionymi piaskami.

c) W przypadku przemieszczania mas ziemnych i wykorzystywania ich jako zasypki do wykopów należy uwzględnić, że piaski drobne i średnie należą do gruntów dobrze zagęszczających się, natomiast grunty spoiste zagęszczają się trudno. Zasypka w ulicy powinna być wykonana i zagęszczona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.(Dz. U. z dnia 14 maja 1999 r.). Zasypkę piaszczystą należy zagęszczać warstwami o miąższości nie przekraczającej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia (Is) zasypki powinien wynosić od 0,97 do 1,00 w zależności od głębokości układania pod nawierzchnią drogową.

d) Ściany wykopu powyżej 1,5 metra głębokości, należy umocnić obudową zabezpieczającą przed przemieszczeniem mas ziemnych.

e) Warunki geotechniczne można uznać jako proste. Warstwy gruntów jednorodne genetycznie i litologicznie układają się poziomo, przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych. Projektowane obiekty można zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.

f) Niniejsze opracowanie jest wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463).

02
STAROSTWO POWIATOWE W WOŁOMINIE
Wydział Budownictwa
05-200 Wołomin, ul. Prądzyńskiego 3
tel. 43-01, w. 106, 107, 110, 114

luty 2015 r.

opracował:

mgr inż. Ireneusz Koźbial
uprawnienia w specjalności
geologia inżynierska nr VII-1133
hydrogeologia nr V-1478

BIURO GEOLOGICZNE "BUGEO"
05-220 Zielonka, ul. Poniatowskiego 16
tel. 22 7818513, 501784861, e-mail: biuro@bugeo.eu

Inwestor: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.
ul. Graniczna 1
05 – 200 Wołomin

Tytuł opracowania: **Dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu budowy sieci kanalizacji sanitarnej w ulicach Torfowej, Annopol i Błońskiej w Wołominie**

STAROSTWO POWIATOWE W WOŁOMINIE
Wydział Budownictwa
05-200 Wołomin, ul. Prądzyńskiego 3
tel. 22 787-43-01, w. 106, 107, 110, 114

Zawartość opracowania:

1. *Opis techniczny*
2. *Plan sytuacyjny – skala 1:500* – *rys. nr 1*
3. *Przekroje geotechniczne* – *rys. nr 2.1 – 2.2*
4. *Profile otworów badawczych* – *rys. nr 3.1 – 3.4*
5. *Wykresy uziarnienia gruntów sypkich* – *rys. nr 4.1 – 4.5*

Data wykonania:

luty 2015 r.

Opracowali:

mgr inż. Ireneusz Koźbiał
uprawnienia geologiczne nr V-1478 oraz VII–1133

mgr inż. Ireneusz Koźbiał
uprawnienia w specjalności geologia inżynierska nr VII-1133
hydrogeologia nr V-1478

mgr Agnieszka Koc

Koc Agnieszka

1. Podstawa i cel badań

Niniejsze opracowanie zawiera omówienie wyników badań terenowych, których celem było określenie warunków geotechnicznych i wydanie opinii geotechnicznej do projektu budowy sieci kanalizacji sanitarnej w ulicach Torfowej, Annopol i Błońskiej w Wołominie. Inwestorem jest Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o., ul. Graniczna 1, 05 – 200 Wołomin.

Podstawą do sporządzenia opracowania jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463).

2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań

Inwestycja zlokalizowana jest w ulicach Torfowej, Annopol i Błońskiej w Wołominie. Pod względem geomorfologicznym teren ten położony jest na Równinie Wołomińskiej. Rzędne powierzchni terenu w rejonie badań wynoszą około 96,70 – 98,95 m n.p.m. Lokalizację badań przedstawiono na załączonym planie sytuacyjnym (rys. nr 1).

3. Charakterystyka zamierzonej inwestycji

STAROSTWO POWIATOWE W WOŁOMINIE Wydział Wołomin, ul. Prądzyńskiego tel. 22 787-43-01

Z informacji uzyskanych od Projektanta wynika, że planowana jest budowa sieci kanalizacji sanitarnej w ulicach Torfowej, Annopol i Błońskiej w Wołominie. Przewiduje się wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej metodą w wykopie otwartym. Maksymalne zagłębienie sieci kanalizacji sanitarnej wstępnie projektowane jest na następujących głębokościach:

– w ul. Torfowej około 2,1 – 4,2 m p.p.t. – rzędne dna około 93,8 – 95,4 m n.p.m.,

– w ul. Błońskiej około 3,4 – 3,8 m p.p.t. – rzędne dna około 93,6 – 93,8 m n.p.m.,

– w ul. Annopol około 1,8 – 4,4 m p.p.t. – rzędne dna około 93,4 – 95,0 m n.p.m.

4. Zakres wykonanych prac

Zakres prac geotechnicznych ustalono z Projektantem sieci. Ich celem było określenie rodzaju i stanu gruntów występujących w podłożu, miąższości poszczególnych warstw oraz głębokości stabilizowania się zwierciadła wody gruntowej. W ramach prac wykonano 2 małośrednicowe otwory badawcze do głębokości 4,0 metrów pod powierzchnią terenu, 3 otwory badawcze do głębokości 5,0 metrów pod powierzchnią terenu, 2 otwory badawcze do głębokości 6,0 metrów pod powierzchnią terenu oraz 1 otwór badawczy do głębokości 7,0 metrów pod powierzchnią terenu. W punktach badawczych nr 2, 5 i 8 wykonano badania gruntu niespoistego sondą dynamiczną DPM-30kg w celu określenia jego stopnia zagęszczenia I_D. Ponadto pobrano 9 próbek gruntu piaszczystego do analizy sitowej (rys. nr 4.1 – 4.5) oraz oceny współczynnika filtracji *k* na podstawie badania w rurce Kamieńskiego.

Badania wykonano w lutym 2015 r. Miejsca wykonywanych badań zlokalizowano w dowiązaniu do istniejącej sytuacji topograficznej. Rzędne punktów badawczych ustalono

niwelatorem w odniesieniu do rzędnych punktów charakterystycznych podanych na mapie. Punkty wykonanych badań przedstawiono na załączonym planie sytuacyjnym (rys. nr 1).

5. Charakterystyka warunków geotechnicznych

5.1. Warstwy gruntowe

Ocenę geotechnicznych warunków posadowienia wykonano dzieląc grunty występujące w podłożu na warstwy geotechniczne, biorąc pod uwagę ich genezę, rodzaj oraz stan w jakim się znajdują. Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa I – nasypy niekontrolowane (Nn) zbudowane z humusu, piasku próchnicznego, piasku średniego, żużlu oraz drobnego gruzu.

Warstwa II – piaski średnie (Ps), lokalnie z domieszką części organicznych (Ps+H) oraz ze żwirem (Ps+Ż), piaski drobne (Pd), średnio zagęszczone, I_D=0,44 – 0,55.

Warstwa III – piaski gliniaste (Pg), miejscami gliny piaszczyste (Gp) i gliny pylaste (Gπ), twardoplastyczne, I_L=0,10.

5.2. Opis warunków geotechnicznych

Na opisywanym obszarze, powierzchniowo zalega warstwa nasypów niekontrolowanych (warstwa I) o miąższości przeciętnie 0,4 – 0,5 metra, a w rejonie otworów nr 3, 6 i 7 w granicach 1,0 – 2,0 metry. Pod nimi zalega warstwa piasków średnich, miejscami ze żwirem i domieszką części organicznych oraz piasków drobnych (warstwa II), w stanie średnio zagęszczonym. W otworach nr 4 i 7 wierceniem nie osiągnięto spągu tej warstwy. Natomiast w pozostałych otworach, na głębokości 2,7 – 4,7 metra pod powierzchnią terenu, nawiercono strop warstwy gruntów spoistych – piaski gliniaste, miejscami gliny piaszczyste i gliny pylaste (warstwa III), w stanie twardoplastycznym.

STAROSTWO POWIATOWE W WOŁOMINIE 05-200 Wołomin, ul. Pradzyńskiego 3

Interpretację warunków gruntowych na podstawie wykonanych badań przedstawiono na załączonych przekrojach geotechnicznych (rys. nr 2.1 – 2.2).

5.3. Wartości wyprowadzone danych geotechniczych

Stopień zagęszczenia I_D, wartości kąta tarcia wewnętrznego φ' oraz edometrycznego modułu ściśliwości E_{0ed} dla gruntów niespoistych ustalono w oparciu o wzory korelacyjne na podstawie wyników sondowania dynamicznego DPM (30 kg), stopień plastyczności I_L gruntów spoistych makroskopowo na podstawie wałeczkowania. Pozostałe wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych gruntu ustalono w oparciu o cechę wiodącą, którą dla gruntów niespoistych jest stopień zagęszczenia I_D, zaś dla gruntów spoistych stopień plastyczności I_L. w oparciu o literaturę: PN-81/B-03020, „Zarys geotechniki" Z. Wiłun. W tabeli załączonej na końcu części opisowej przedstawione są wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych dla warstw gruntowych występujących w podłożu. Wykonując obliczenia według normy PN-81/B-03020, w celu otrzymania wartości obliczeniowych należy wartości charakterystyczne pomnożyć przez współczynnik

materiałowy γ_m 0,9 lub 1,1 (przyjmuje się współczynnik mniej korzystny). Wykonując obliczenia według Eurokodu 7, według podejścia obliczeniowego DA2*, wykorzystuje się wartości charakterystyczne parametrów pomnożone przez współczynnik częściowy γ_M równy 1,0.

5.4. Opis warunków hydrogeologicznych

Woda gruntowa nagromadzona jest w warstwie piasków średnich i drobnych, zalegających powyżej słabo przepuszczalnych gruntów spoistych. Swobodne lustro wody gruntowej w trakcie wykonywania badań stabilizowało się na głębokości 1,1 – 3,2 metra pod powierzchnią terenu (rzędna 95,5 – 96,3 m n.p.m.). Ulega ono okresowym wahaniom.

Średnie wartości współczynników filtracji warstwy wodonośnej, ustalone na podstawie badania w rurce Kamieńskiego oraz określone wzorem empirycznym na podstawie analizy granulometrycznej próbek gruntu pobranych podczas wierceń badawczych (zmodyfikowany wzór USBS):

$$k_{10} = [0{,}0036 * d_{20}^{[\log(U/2{,}3)+1)]*2{,}3}]/i_p, \text{ gdzie:}$$

k_{10} – współczynnik filtracji [m/s],

d_{20} – średnica miarodajna [mm],

U – wskaźnik uziarnienia – d_{60}/d_{10}

i_p – zawartość frakcji pyłowej [%], dla zawartości >1,0 %.

STAROSTWO POWIATOWE W WOŁOMINIE
Wydział Budownictwa
05-200 Wołomin, ul. Prądzyńskiego 3
tel. 22 787-43-01, w. 106, 107, 110, 114

wynoszą w przeliczeniu na jednostkę [m/dobę] odpowiednio:

Numer otworu	Głębokość [m]	Rodzaj gruntu	Wskaźnik niejednorodności uziarnienia $U=d_{60}/d_{10}$	Współczynniki filtracji (rurka Kamieńskiego) *k* [m/d]	Współczynniki filtracji (na podstawie krzywej uziarnienia) *k* [m/d]
1	2,0	Ps+Ż	7,3	0,5	0,2
2	2,0	Ps	3,7	0,7	3,1
3	3,0	Ps	3,2	1,4	3,4
3	4,5	Ps	2,8	9,6	9,8
4	3,0	Ps	3,1	7,4	3,6
5	2,6	Ps	5,1	-	0,6
6	3,5	Ps/Pd	3,2	6,1	1,8
7	4,0	Ps	3,1	14,0	4,2
7	5,0	Ps	3,1	3,4	3,6

6. Bibliografia

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. z dnia 14 maja 1999 r.)
- Eurokod 7 – PN-EN 1997-1:2008 – Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne
- Eurokod 7 – PN-EN 1997-2:2007 – Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe – maj 2002
- Z. Wiłun – "Zarys geotechniki"

STAROSTWO POWIATOWE W WOŁOMINIE
Wydział Budownictwa
Wołomin, ul. Prądzyńskiego 3
tel. 22 787-43-01, w. 106, 107, 110, 114

Zestawienie charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych dla warstw gruntowych występujących w podłożu terenu inwestycyjnego

Temat: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w ulicach Torfowej, Annopol i Błońskiej w Wołominie.

Objaśnienia geologiczne			Parametry geotechniczne warstw – *wartości charakterystyczne*									
Zespół	Warstwa	Rodzaj gruntu	Symbol gruntu	Stan gruntu		Ciężar objętościowy gruntu	Spójność (kohezja)	Kąt tarcia wewnętrznego	Moduł odkształcenia ogólnego	Edometryczny moduł ściśliwości	Wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez odpływu	Uwagi
				I_D	I_L	γ [kN/m^3]	c [kPa]	φ', φ_u [°]	E_o [MPa]	E_{oed} [MPa]	τ_u [kPa]	
I	I	nasypy niekontrolowane	Nn	grunty powierzchniowe o zróżnicowanych parametrach geotechnicznych, do usunięcia z podłoża projektowanego obiektu								
II	II	piaski średnie, piaski drobne	Ps, Pd	0,44-0,55	-	16,7	-	32,8	58	73	-	mało wilgotne
						18,1						wilgotne
						19,6						mokre
III	III	piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny pylaste	Pg, Gp, Gπ	-	0,10	21,1	24	23,0	34	37	-	twardo-plastyczne

φ' – efektywny kąt tarcia wewnętrznego dla gruntów niespoistych

φ_u – całkowity kąt tarcia wewnętrznego dla gruntów spoistych

STAROSTWO POWIATOWE W WOŁOMINIE Wydział Budownictwa 05-200 Wołomin, ul. Prądzyńskiego 3 tel. 22 787-42-01, w. 106, 107, 110, 114

E , H=5,5 m

ot2, H=4,0 m

ot3, H=5,0 m

ot4, H=2,5 m

ot5, H=4,0 m

ot6, H=4,0 m

ot7, H=4,5 m

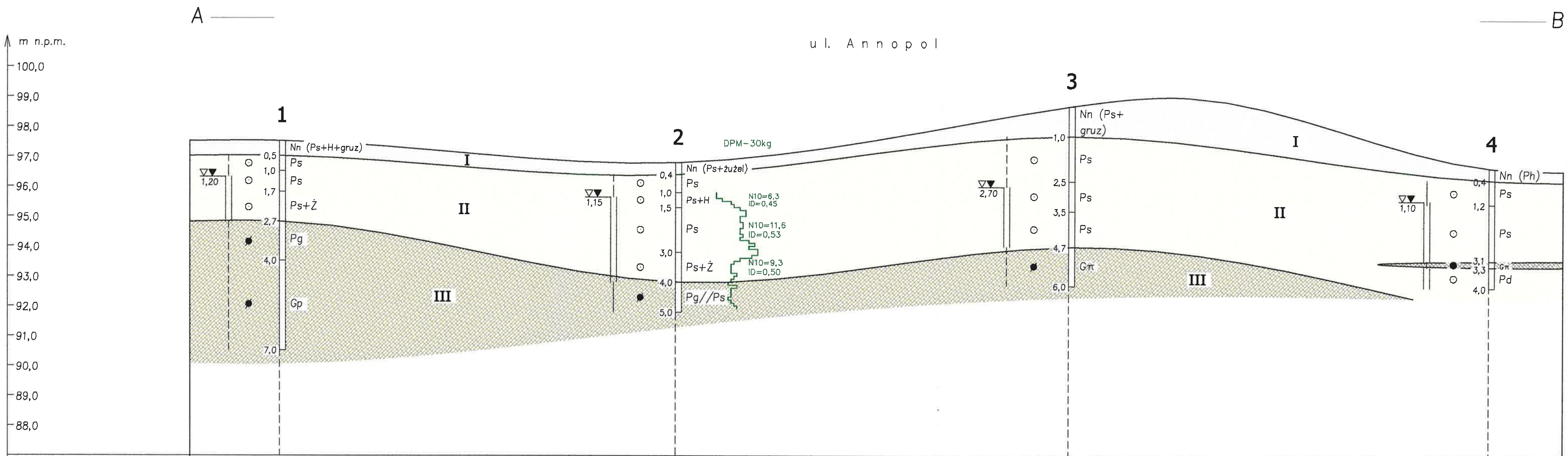
A – – – B - linia przekroju geotechnicznego

1 - punkty wykonanych wierceń geotechnicznych

BUGEO	Biuro Geologiczne "BUGEO" 05-220 Zielonka, ul. Poniatowskiego 16 tel. 22 7818513, kom. 501784861	Rys. nr: 1
Temat:	Dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu budowy sieci kanalizacji sanitarnej w ulicach Torfowej, Annopol i Brońskiej w Wołominie	Skala: 1:500
Inwestor:	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. Graniczna 1, 05-200 Wołomin	Data: 02.2015
Nazwa rys:	Plan sytuacyjny	
Opracowali:	mgr inż. I. Koźbiał mgr A. Koc	

STAROSTWO POWIATOWE W WOŁOMINIE Wydział Budownictwa 05-200 Wołomin, ul. Piłsudskiego 3 tel. 22 76-46-401, w. 108, 107, 110, 114

Uprawnienia w specjalności hydrogeologia nr V-1478



Rzędne terenu [m n.p.m.]	97,52	96,80	98,70	96,67
Odległości między otworami [m]	133,0	132,0	141,0	
Data wykonania badania	02.2015	02.2015	02.2015	02.2015

Objaśnienia geotechniczne i przekrojów:

Rodzaj gruntu:

- I – nasyp niekontrolowany (Nn) zbudo próchnicznego, piasku średniego,
- II – piaski średnie (Ps), lokalnie z don organicznych (Ps+H) oraz ze żwir drobne (Pd), średnio zagęszczone
- III – piaski gliniaste (Pg), miejscami gli i gliny pylaste (Gπ), twardoplastyc
- gliny pylaste (Gπ), plastyczne

Stan gruntu niespoistego:
○ - średnio zagęszczony

Stan gruntu spoistego:
● - plastyczny
● - twardoplastyczny

Obserwacje wody gruntowej:
▽▼ 1,60 - swobodne zwierciadło wody

STAROSTWO POWIATOWE W WOŁOMIN
Wydział Budownictw
05-200 Wołomin, ul. Piłsudskiego
tel. 22 787-43-01, w. 106, 107, 110

BUGEO
Biuro Geologiczne "BUGEO"
05-220 Zielonka, ul. Poniatows
tel. 22 7818513, kom. 5017848

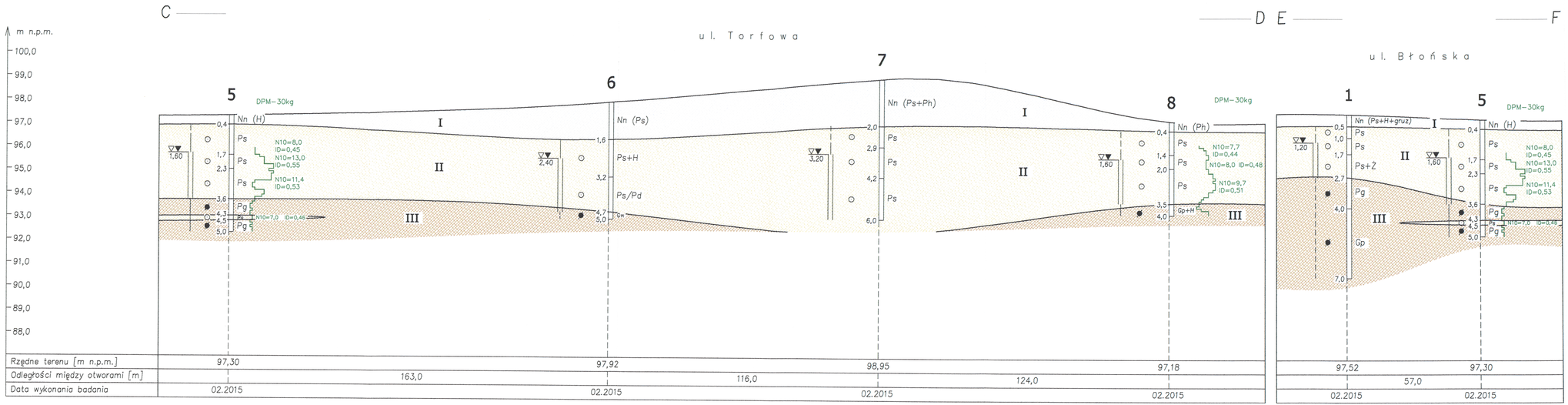
Temat: Dokumentacja badań podłoża grunt do projektu budowy sieci kanalizacji sanitarnej w ulicach Torfowej, Anno i Błońskiej w Wołominie

Inwestor: Przedsiębiorstwo Wodociągó Kanalizacji Sp. z o.o. ul. Graniczna 1, 05-200 Wo

Nazwa rys: Przekrój geotechniczny A-B

Opracowali: mgr inż. I. Koźbiał
mgr A. Koc

mgr in
uprawn
geologia
hydr



Objaśnienia geotechniczne do profili i przekrojów:

Rodzaj gruntu:

- **I** – nasyp niekontrolowany (Nn) zbudowany z humusu, piasku próchnicznego, piasku średniego, żużlu i drobnego gruzu
- **II** – piaski średnie (Ps), lokalnie z domieszką części organicznych (Ps+H) oraz ze żwirem (Ps+Ż), piaski drobne (Pd), średnio zagęszczone, ID=0,44-0,55
- **III** – piaski gliniaste (Pg), miejscami gliny piaszczyste (Gp) i gliny pylaste (Gπ), twardoplastyczne, IL=0,10
- gliny pylaste (Gπ), plastyczne

Stan gruntu niespoistego:
○ - średnio zagęszczony

Stan gruntu spoistego:
● - plastyczny
● - twardoplastyczny

Wilgotność gruntu:
- mało wilgotny
- wilgotny
- mokry

Obserwacje wody gruntowej:
▽▼ 1,60 - swobodne zwierciadło wody

STAROSTWO POWIATOWE W WOŁOMINIE
Wydział Budownictwa i Ochrony Środowiska
05-200 Wołomin, ul. Prądzyńskiego 3
tel. 22 787-43-01, w. 106, 107, 110, 111

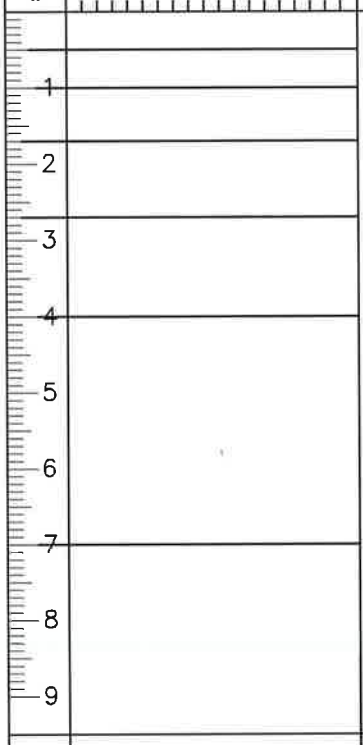
BUGEO	Biuro Geologiczne "BUGEO" 05-220 Zielonka, ul. Poniatowskiego 16 tel. 22 7818513, kom. 501784861	Rys. nr: 2.2
Temat:	Dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu budowy sieci kanalizacji sanitarnej w ulicach Torfowej, Annopol i Błońskiej w Wołominie	Skala: 1: 100/1000
Inwestor:	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. Graniczna 1, 05-200 Wołomin	Data: 02.2015
Nazwa rys:	Przekroje geotechniczne C-D, E-F	
Opracowali:	mgr inż. I. Koźbiał mgr A. Koc	

mgr inż. Ireneusz Koźbiał
Uprawnienia w specjalności
geologia inżynierska nr VII-1133
hydrogeologia nr V-1478

BUGEO	skala pionowa 1:100	Rzędna terenu: 97,52 m n.p.m. Miejsce wykonania: ul. Annopol/Błońska Data wykonania: 18.02.2015	Otwór nr 1

Obiekt: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Torfowej, Annopol i Błońskiej w Wołominie

Wyniki sondowania (skala pionowa: 2 6 10 14 18 22 26 30 34)

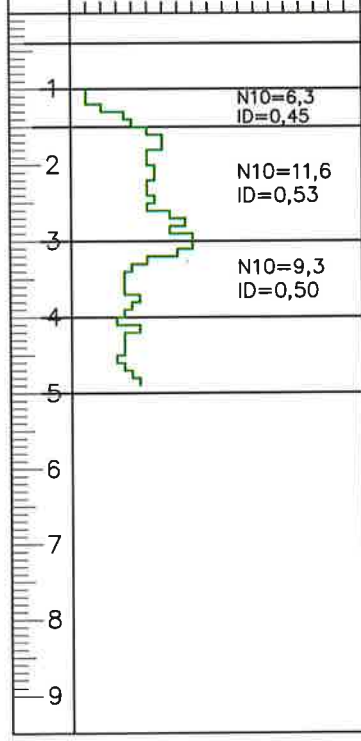


Głębokość m p.p.t.	Stan gruntu	Profil geologiczny	Opis gruntu
			Nasyp niekontrolowany (Nn) (piasek średni+humus+drobny gruz)
0,5	⊙		Piasek średni (Ps), żółty
1,0	⊙		Piasek średni (Ps), szary
1,7	⊙		Piasek średni ze żwirem (Ps+Ż), szary
2,7	●		Piasek gliniasty (Pg), szary, 1/1
4,0	●		Glina piaszczysta (Gp), c.szara, 0/1
7,0			

STAROSTWO
POWIATOWE W WOŁOMINIE
Wydział Budownictwa
05-200 Wołomin, ul. Prądzyńskiego 3
tel. 22 787-43-01, w. 106, 107, 110, 114

Wyniki sondowania DPM-30kg	Rzędna terenu: 96,80 m n.p.m. Miejsce wykonania: ul. Annopol Data wykonania: 18.02.2015	Otwór nr 2

Wyniki sondowania (skala pionowa: 2 6 10 14 18 22 26 30 34)



Głębokość m p.p.t.	Stan gruntu	Profil geologiczny	Opis gruntu
			Nasyp niekontrolowany (Nn) (piasek średni+żużel)
0,4	⊙		Piasek średni (Ps), żółty
1,0	⊙		Piasek średni z domieszką części organicznych (Ps+H), brązowy
1,5	⊙		Piasek średni (Ps), szaro-żółty
3,0	⊙		Piasek średni ze żwirem (Ps+Ż), szary
4,0	●		Piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem średnim (Pg//Ps), szary, 1/1
5,0			

opracował

doc Agnieszka

BUGEO	skala pionowa 1:100	Rzędna terenu: 98,70 m n.p.m. Miejsce wykonania: ul. Annopol Data wykonania: 17.02.2015	Otwór nr 3

Obiekt: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Torfowej, Annopol i Błońskiej w Wołominie

Głębokość m p.p.t.	Stan gruntu	Opis gruntu
		Nasyp niekontrolowany (Nn) (piasek średni+drobny gruz)
1,0	⊙	Piasek średni (Ps), żółty
2,5	⊙	Piasek średni (Ps), szaro-żółty
3,5	⊙	Piasek średni (Ps), szary
4,7	●	Glina pylasta (Gπ), brązowa, 1/2
6,0		

Wyniki sondowania: 2 6 10 14 18 22 26 30 34

Obserwacje wody i wilgotność gruntu: ▽▼ 2,70

STAROSTWO POWIATOWE W WOŁOMINIE
Wydział Budownictwa
05-200 Wołomin, ul. Prądzyńskiego 3
tel. 22 787-43-01, w. 106, 107, 110, 114

Rzędna terenu: 96,67 m n.p.m. Miejsce wykonania: ul. Annopol Data wykonania: 17.02.2015	Otwór nr 4

Wyniki sondowania: 2 6 10 14 18 22 26 30 34

Obserwacje wody i wilgotność gruntu: ▽▼ 1,10

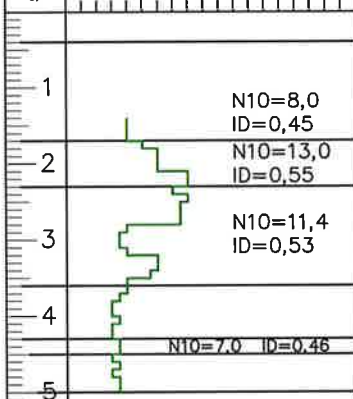
Głębokość m p.p.t.	Stan gruntu	Opis gruntu
		Nasyp niekontrolowany (Nn) (piasek próchniczny)
0,4	⊙	Piasek średni (Ps), żółty
1,2	⊙	Piasek średni (Ps), j.szary
3,1	●	Glina pylasta (Gπ), szara
3,3	⊙	Piasek drobny (Pd), szary
4,0		

opracował

Łoc Agnieszka

BUGEO	skala pionowa 1:100	Rzędna terenu: 97,30 m n.p.m. Miejsce wykonania: ul. Torfowa/Błońska Data wykonania: 13.02.2015	Otwór nr 5

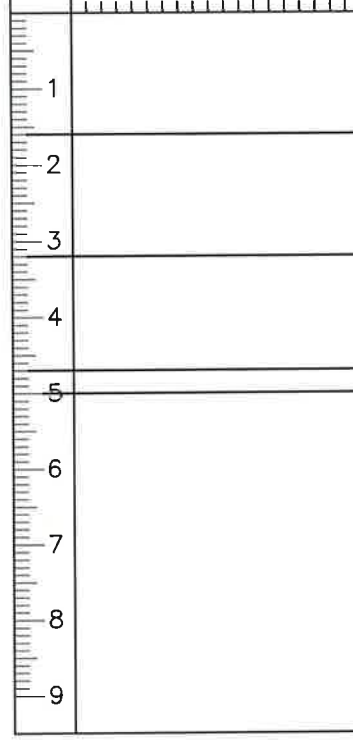
Obiekt: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Torfowej, Annopol i Błońskiej w Wołominie



Obserwacje wody i wilgotność gruntu	Stan gruntu	Głębokość m p.p.t.	Profil geologiczny	Opis gruntu
		0,4		Nasyp niekontrolowany (Nn) (humus)
	⊙	1,7		Piasek średni (Ps), j.żółty
▽▼ 1,60	⊙	2,3		Piasek średni (Ps), j.szary
	⊙	3,6		Piasek średni (Ps), brązowo-szary
	●	4,3		Piasek gliniasty (Pg), szary
	⊙	4,5		Piasek średni (Ps), j.szary
	●	5,0		Piasek gliniasty (Pg), c.szary

STAROSTWO POWIATOWE W WOŁOMINIE Wydział Budownictwa 05-200 Wołomin, ul. Prądzyńskiego 3 tel. 22 787-43-01, w. 106, 107, 110, 114

	Wyniki sondowania		Rzędna terenu: 97,92 m n.p.m. Miejsce wykonania: ul. Torfowa Data wykonania: 17.02.2015	Otwór nr 6



Obserwacje wody i wilgotność gruntu	Stan gruntu	Głębokość m p.p.t.	Profil geologiczny	Opis gruntu
				Nasyp niekontrolowany (Nn) (piasek średni)
▽▼ 2,40	⊙	1,6		Piasek średni z domieszką części organicznych (Ps+H), brązowy
	⊙	3,2		Piasek średni na granicy piasku drobnego (Ps/Pd), szaro-żółty
	●	4,7		Glina pylasta (Gπ), szara, 2/2
		5,0		

opracował

Łoc Agnieszka

BUGEO	skala pionowa 1:100	Rzędna terenu: 98,95 m n.p.m. Miejsce wykonania: ul. Torfowa Data wykonania: 17.02.2015	Otwór nr 7

Obiekt: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Torfowej, Annopol i Błońskiej w Wołominie

Głębokość m p.p.t.	Opis gruntu
	Nasyp niekontrolowany (Nn) (piasek średni+piasek próchniczny)
2,0	Piasek średni (Ps), żółty
2,9	Piasek średni (Ps), żółty
4,2	Piasek średni (Ps), j.szary
6,0	

Wyniki sondowania (skala pionowa 1–9; 2 6 10 14 18 22 26 30 34)

Obserwacje wody i wilgotność gruntu: ▽▼ 3,20

STAROSTWO POWIATOWE W WOŁOMINIE
Wydział Budownictwa
05-200 Wołomin, ul. Prądzyńskiego 3
tel. 22 787-43-01, w. 106, 107, 110, 114

Otwór nr 8	Rzędna terenu: 97,18 m n.p.m. Miejsce wykonania: ul. Torfowa Data wykonania: 17.02.2015

Wyniki sondowania DPM-30kg (2 6 10 14 18 22 26 30 34)

N10=7,7 ID=0,44
N10=8,0 ID=0,48
N10=9,7 ID=0,51

Obserwacje wody i wilgotność gruntu: ▽▼ 1,60

Głębokość m p.p.t.	Opis gruntu
0,4	Nasyp niekontrolowany (Nn) (piasek próchniczny)
1,4	Piasek średni (Ps), żółty
2,0	Piasek średni (Ps), żółty
3,5	Piasek średni (Ps), szary
4,0	Glina piaszczysta z domieszką części organicznych (Gp+H), szara, 3/3

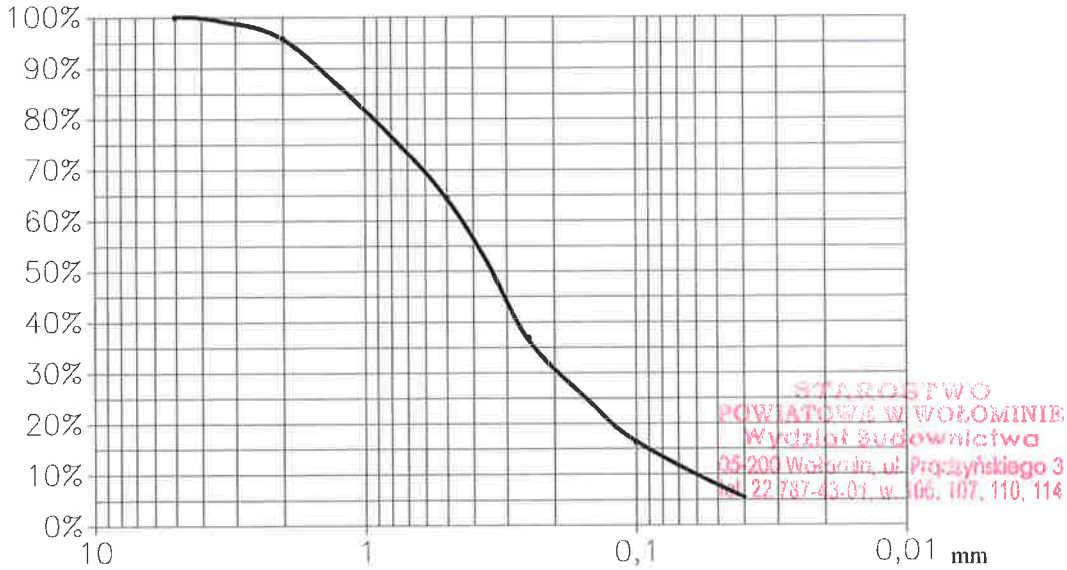
opracował
Łac Agnieszka

Rysunek nr 4.1

WYKRESY UZIARNIENIA GRUNTÓW SYPKICH

Temat: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Torfowej, Annopol i Błońskiej w Wołominie

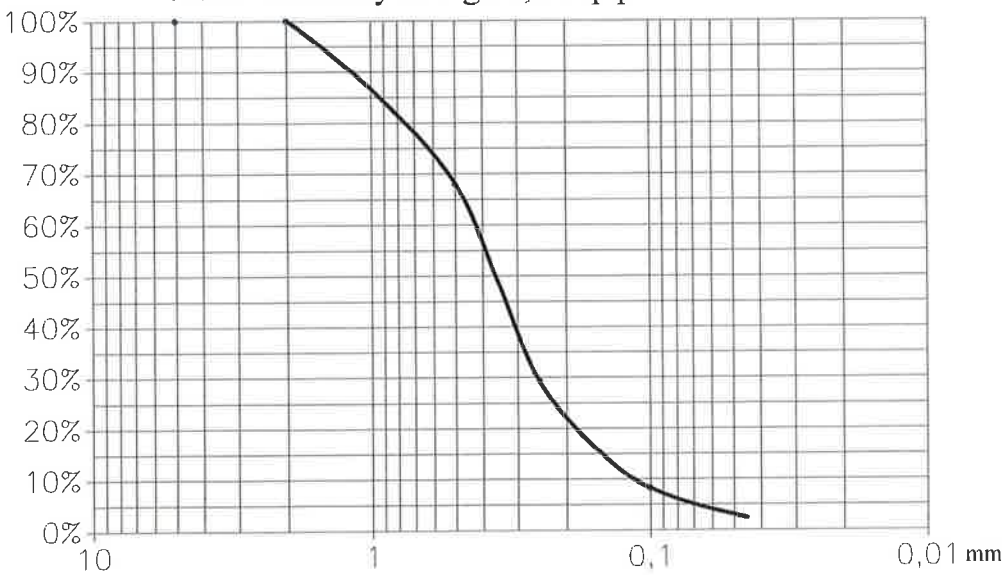
Otwór badawczy nr 1 gł. 2,0 m p.p.t.



STAROSTWO POWIATOWE W WOŁOMINIE Wydział Budownictwa 05-200 Wołomin, ul. Prądzyńskiego 3 tel. 22 787-43-01, w. 106, 107, 110, 114

Rodzaj gruntu: piasek średni+żwir +pył, U=7,3

Otwór badawczy nr 2 gł. 2,0 m p.p.t.



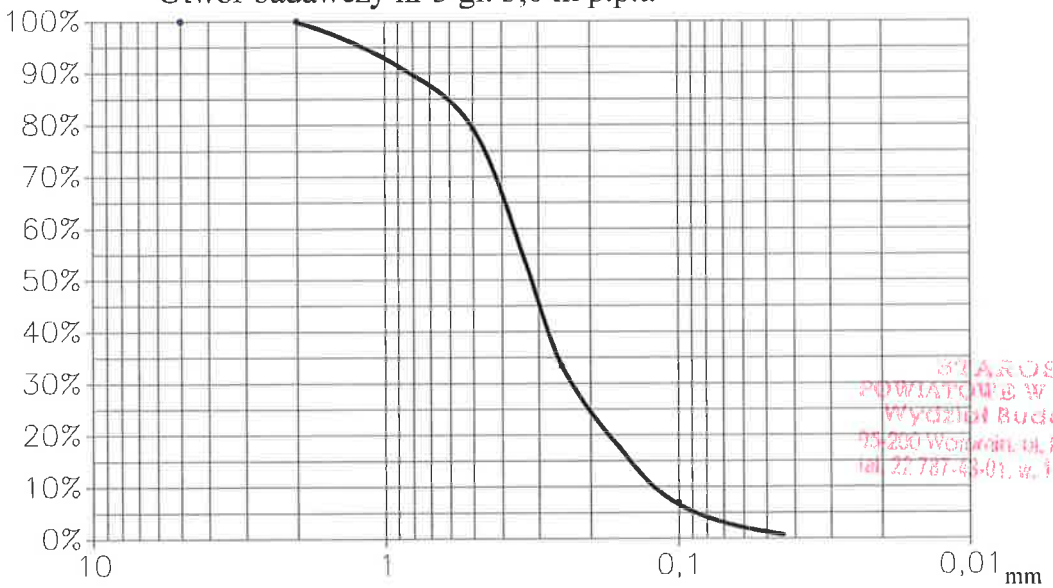
Rodzaj gruntu: piasek średni, U=3,7

Opracował: I.Koźbiał

WYKRESY UZIARNIENIA GRUNTÓW SYPKICH

Temat: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Torfowej, Annopol i Błońskiej w Wołominie

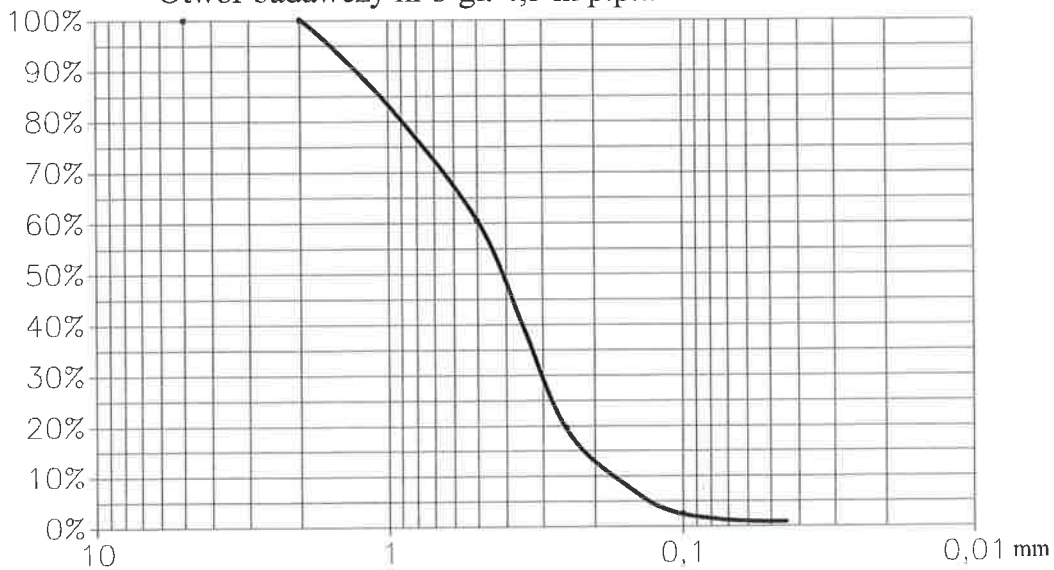
Otwór badawczy nr 3 gł. 3,0 m p.p.t.



STAROSTWO POWIATOWE W WOŁOMINIE Wydział Budownictwa 05-200 Wołomin, ul. Prądzyńskiego 3 tel. 22 787-43-01, w. 106, 107, 110, 114

Rodzaj gruntu: piasek średni, U=3,2

Otwór badawczy nr 3 gł. 4,5 m p.p.t.



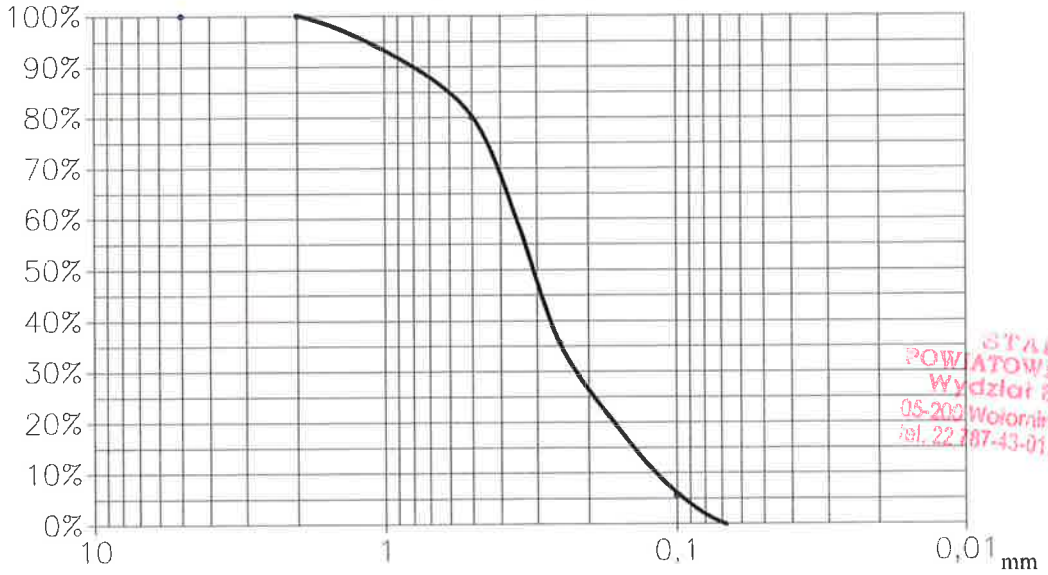
Rodzaj gruntu: piasek średni, U=2,8

Opracował: I.Koźbiał

WYKRESY UZIARNIENIA GRUNTÓW SYPKICH

Temat: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Torfowej, Annopol i Błońskiej w Wołominie

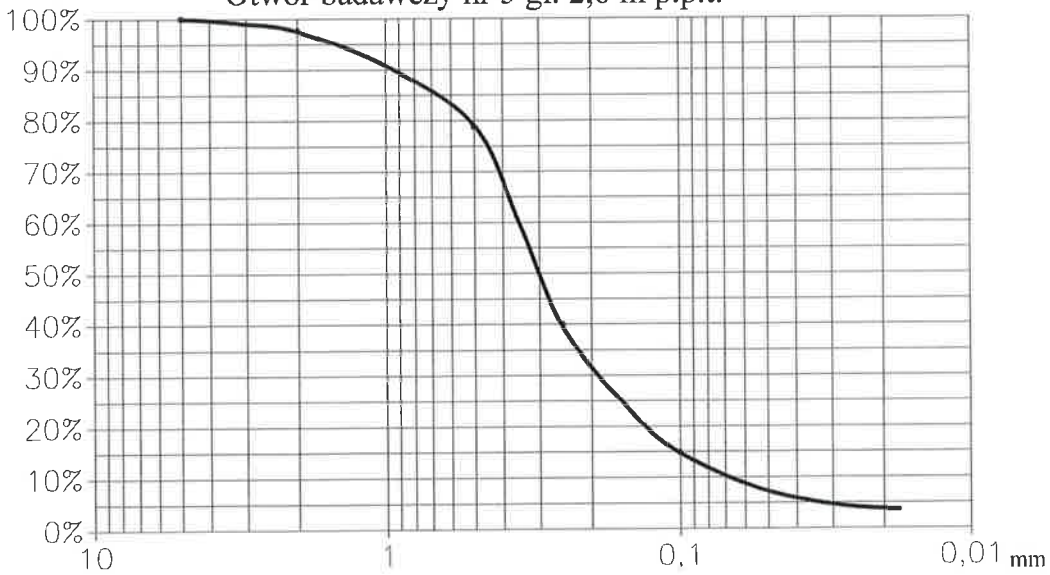
Otwór badawczy nr 4 gł. 3,0 m p.p.t.



STAROSTWO POWIATOWE W WOŁOMINIE
Wydział Budownictwa
05-200 Wołomin, ul. Prądzyńskiego 3
tel. 22 787-43-01, w. 106, 107, 110, 114

Rodzaj gruntu: piasek średni, U=3,1

Otwór badawczy nr 5 gł. 2,6 m p.p.t.



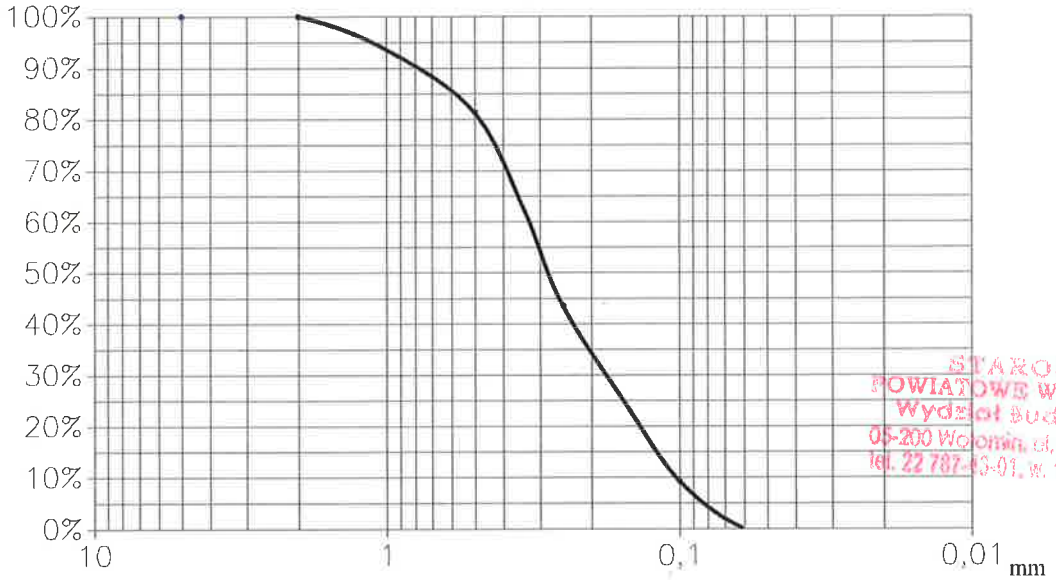
Rodzaj gruntu: piasek średni, U=5,1

Opracował: I.Koźbiał

WYKRESY UZIARNIENIA GRUNTÓW SYPKICH

Temat: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Torfowej, Annopol i Błońskiej w Wołominie

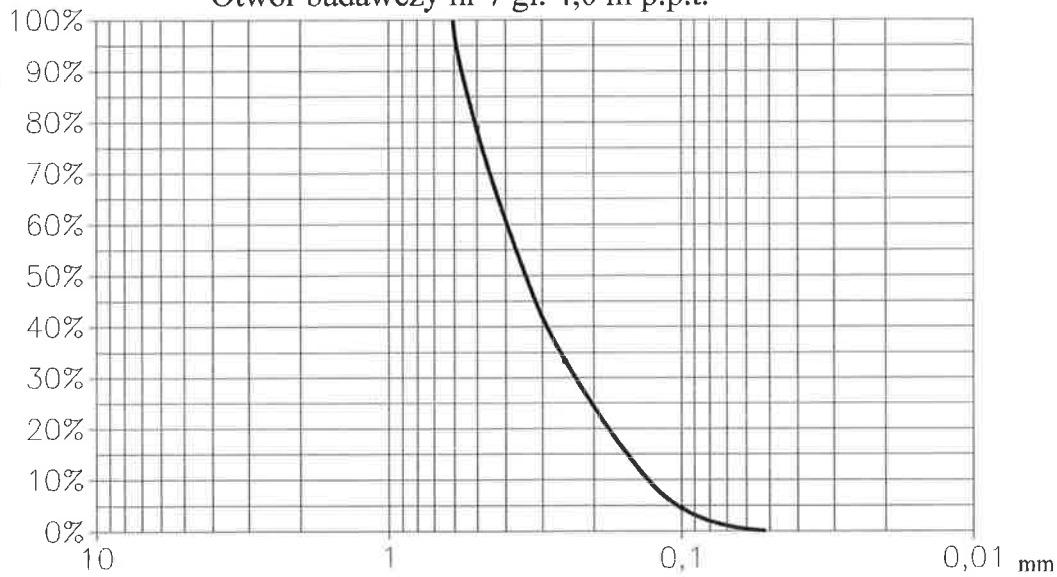
Otwór badawczy nr 6 gł. 3,5 m p.p.t.



STAROSTWO POWIATOWE W WOŁOMINIE
Wydział Budownictwa
05-200 Wołomin, ul. Radzyńskiego 3
tel. 22 787-43-01, w. 106, 107, 110, 114

Rodzaj gruntu: piasek średni, U=3,2

Otwór badawczy nr 7 gł. 4,0 m p.p.t.



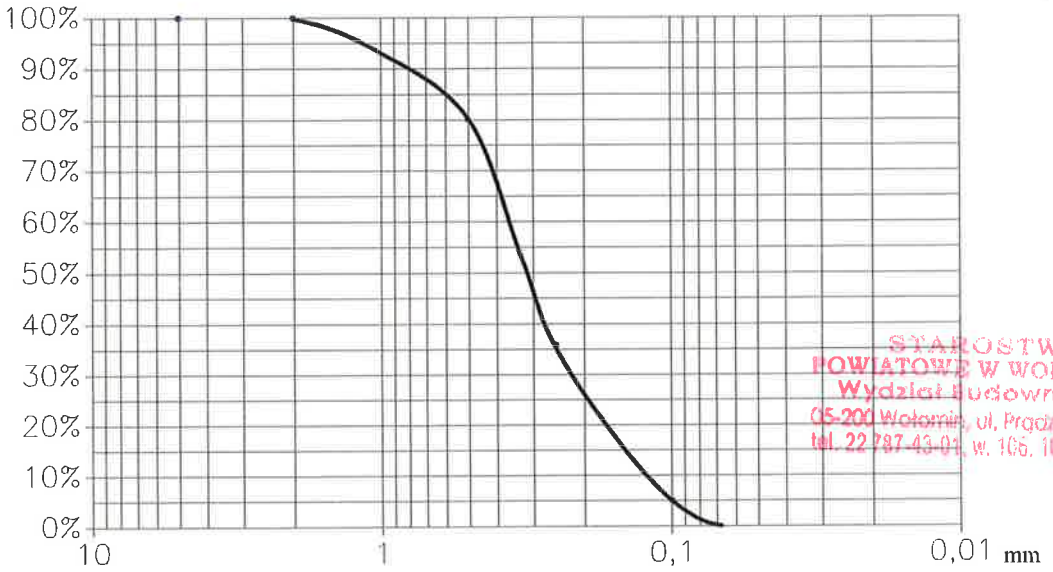
Rodzaj gruntu: piasek średni, U=3,1

Opracował: I.Koźbiał

WYKRESY UZIARNIENIA GRUNTÓW SYPKICH

Temat: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Torfowej, Annopol i Błońskiej w Wołominie

Otwór badawczy nr 7 gł. 5,0 m p.p.t.



STAROSTWO POWIATOWE W WOŁOMINIE
Wydział Budownictwa
05-200 Wołomin, ul. Prądzyńskiego 3
tel. 22 787 43-01, w. 106, 107, 110, 114

Rodzaj gruntu: piasek średni, U=3,1

Opracował: I.Koźbiał

PROJEKT GEOTECHNICZNY
dla budowy sieci kanalizacji sanitarnej
w ulicach Torfowej, Annopol i Błońskiej w Wołominie

1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Podłoże gruntowe projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej stanowią grunty nośne – piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym oraz piaski gliniaste, gliny piaszczyste i pylaste w stanie twardoplastycznym. Na obszarze inwestycji nie stwierdzono niekorzystnych zmian wywołanych przez procesy geodynamiczne. Właściwości podłoża gruntowego nie zmienią się podczas wykonywania inwestycji ani w trakcie eksploatacji systemu, pod następującymi warunkami:

– przewody kanalizacyjne zostaną prawidłowo i szczelnie połączone ze sobą oraz ze studzienkami rewizyjnymi, zgodnie z zaleceniami producenta;

– zasypka nad przewodami zostanie wykonana z gruntu piaszczystego, prawidłowo zagęszczonego warstwami o miąższości nie przekraczającej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia (Is) zasypki powinien wynosić od 0,97 do 1,00 w zależności od głębokości układania pod nawierzchnią drogową;

– z podłoża instalacji zostaną usunięte grunty nienośne typu nasypy niekontrolowane;

– przewody zostaną ułożone na podbudowie z zagęszczonego piasku lub piasku stabilizowanego cementem;

– ściany wykopów będą zabezpieczone ściankami szczelnymi, a poziom lustra wody gruntowej zostanie obniżony poniżej ich dna.

2. Obliczeniowe parametry geotechniczne

Wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych do obliczeń wykonywanych zgodnie z normą PN-81/B-03020 przyjmuje się na podstawie tabeli parametrów charakterystycznych, załączonej na końcu części opisowej dokumentacji badań podłoża gruntowego. Do obliczeń wykonywanych zgodnie z normą PN-81/B-03020 wartości charakterystyczne należy pomnożyć przez współczynniki materiałowe γ_m, a w przypadku wykonywania obliczeń zgodnie z Eurokodem 7 według podejścia obliczeniowego DA2* przez współczynniki częściowe γ_M.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Do obliczeń geotechnicznych wykonywanych zgodnie z normą PN-81/B-03020 przyjmuje się następujące współczynniki bezpieczeństwa:

- Dla parametrów geotechnicznych warstw gruntowych współczynnik materiałowy γ_m równy 0,9 lub 1,1, przy czym w poszczególnych obliczeniach stosuje się bardziej niekorzystną wartość współczynnika.

W przypadku stosowania Eurokodu 7 podejścia obliczeniowego DA2* do obliczeń wykorzystuje się parametry charakterystyczne pomnożone przez współczynnik częściowy γ_M równy 1,0, a opór obliczeniowy R_d gruntu uzyskuje się poprzez podzielenie wartości charakterystycznej oporu R_k przez współczynnik częściowy γ_R=1,4.

4. Określenie oddziaływań gruntu

Podstawowymi oddziaływaniami geotechnicznymi w przypadku budowy sieci kanalizacji sanitarnej są:

– obciążenia od ciężaru i parcia gruntu oraz parcie wody gruntowej,

– oddziaływanie wody gruntowej poprzez ciśnienie wody porowej lub ciśnienie spływowe,

– przemieszczenia podłoża wywołane osiadaniami,

– parcie gruntu na ściany wykopów komór roboczych.

Obciążenia od ciężaru i parcia gruntu na przewody sieci kanalizacji sanitarnej zostały uwzględnione przez producenta i mogą być pominięte w obliczeniach. Obciążenia od parcia wody gruntowej (wypór) w trakcie budowy zostaną zredukowane poprzez wykonanie lokalnego odwodnienia na odcinkach roboczych, a pow ułożeniu przewodów sieci zostaną zrównoważone nadkładem zasypki gruntowej. Przemieszczenia podłoża wywołane osiadaniami dotyczą zasypki gruntowej nad przewodami. Przemieszczenia te są minimalizowane poprzez staranne, warstwowe zagęszczenie zasypki. Parcie gruntu na ściany wykopu będzie uwzględnione przez zabezpieczenie jego ścian szczelną obudową.

STAROSTWO POWIATOWE
Wydział Budownictwa
05-200 Wołomin
tel. 22 787-93-01, w. 106, 107, 110, 114

5. Model obliczeniowy podłoża gruntowego

Model obliczeniowy podłoża gruntowego przyjmuje się według przekrojów geotechnicznych (rys. nr 2.1 – 2.2) umieszczonych w dokumentacji badań podłoża gruntowego.

6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Ponieważ obciążenia dodatkowe wynikające z budowy sieci kanalizacyjnej nie będą większe od dotychczasowych obciążeń od gruntu, nie przewiduje się wykonywania dodatkowych obliczeń nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.

7. Ustalenie danych niezbędnych do projektowania obiektów

Dane niezbędne do projektowania obiektów pod względem geotechnicznym:

– rodzaj podłoża gruntowego:

- piaski piaski średnie, średnio zagęszczone, I_D=0,44 – 0,55;
- piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny pylaste, twardoplastyczne, I_L=0,10.

– poziom wody gruntowej:– woda gruntowa nagromadzona jest w warstwie piasków średnich, zalegających powyżej gruntów spoistych. Warstwa wodonośna zasilana jest bezpośrednio przez infiltrujące w głąb gruntu wody opadowe. Swobodne lustro wody gruntowej w trakcie

wykonywania badań stabilizowało się na głębokości 1,1 – 3,2 metra pod powierzchnią terenu (rzędna 95,5 – 96,3 m n.p.m.). Ulega ono okresowym wahaniom.

– zgodnie z założeniami kanalizacja sanitarna zostanie wykonana metodą bezwykopową. Wstępnie projektowane jest następujące jej zagłębienie:

- w ul. Torfowej około 2,1 – 4,2 m p.p.t. – rzędne dna około 93,8 – 95,4 m n.p.m.,
- w ul. Błońskiej około 3,4 – 3,8 m p.p.t. – rzędne dna około 93,6 – 93,8 m n.p.m.,
- w ul. Annopol około 1,8 – 4,4 m p.p.t. – rzędne dna około 93,4 – 95,0 m n.p.m.

8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych

Należy przeprowadzić następujące badania niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych:

– odbiór geotechniczny podłoża w dnie wykopów budowlanych;

– kontrola materiału i zagęszczenia zasypki wykopów budowlanych.

STAROSTWO POWIATOWE W WOŁOMINIE Wydział Budownictwa tel. 22 787-43-31, w. 105, 107, 110, 114

9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom

Wszystkie obiekty projektowanego rurociągu są odpowiednio zaizolowane i przystosowane do kontaktu z wodą gruntową. Jedynym zagrożeniem jest możliwość wypłukiwania gruntu i jego unoszenia poprzez nieszczelności w rurach. Aby przeciwdziałać temu zagrożeniu należy dokonać dokładnej kontroli wszystkich połączeń sieci przed jej zasypaniem gruntem. Przewiduje się prowadzenie odwodnienia dna wykopów na odcinkach roboczych i zabezpieczenie ich ścian szczelną obudową przed oddziaływaniem wód gruntowych. Sposób odwodnienia i zabezpieczenia ścian jest przedmiotem odrębnego opracowania.

10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu i obiektów sąsiadujących

W terenie zabudowanym, jeśli odległość obiektu sąsiedniego od krawędzi wykopu jest mniejsza od $3h_w$ (h_w oznacza głębokość wykopu) należy przeanalizować potencjalne zagrożenia. Ocena zagrożeń obejmuje wpływ wykopu na stateczność obiektów sąsiednich. W odniesieniu do projektowanej inwestycji zagrożenia wynikają głównie z faktu, że trasa przewodów przebiega w podłożu ulicy. Projekt inwestycji powinien określać warunki realizacji wykopów i rodzaje przewidywanych zabezpieczeń. W przypadku stwierdzenia zagrożeń dla budynków, projekt wykopu powinien określać, na których budynkach sąsiadujących powinny zostać założone repery, umożliwiające geodezyjne monitorowanie ewentualnych przemieszczeń. W przypadku pojawienia się nadmiernych przemieszczeń kierownictwo budowy musi podjąć natychmiastowe środki zaradcze.

Niniejsze opracowanie jest wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania