

# OPINIA GEOTECHNICZNA

określające geotechniczne warunki posadowienia  
sieci kanalizacji sanitarnej  
na działkach nr ewidencyjna 2612/1, 2549/1, 562/1, 563/1, 2282/8,  
564/1, 565/10, 565/9, 565/19, 566/6 obręb Przasnysz  
przy ul. Chabrowej i ul. Okopowej.

gmina: Przasnysz  
powiat: Przasnyski  
województwo: mazowieckie

Zlecniodawca/Inwestor:

Miejski Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Sp. Z o.o. w  
Przasnyszu  
Ul Kacza 9  
06 – 300 Przasnysz

Opracował:

Ciechanów, 15 październik 2018 r.

## SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP .....	3
2. OPINIA GEOTECHNICZNA .....	3
3. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO .....	5
4. PROJEKT GEOTECHNICZNY .....	9
5. WNIOSKI I UWAGI OGÓLNE.....	12

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

- 1) Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
- 2) Karty otworów badawczych

# 1. WSTĘP

## 1.1. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie: „Opinia geotechniczna, Dokumentacja badań podłoża gruntowego, Projekt geotechniczny określające geotechniczne warunki posadowienia sieci kanalizacji sanitarnej na działce 2612/1, 2549/1, 562/1, 563/1, 2282/8, 564/1, 565/10, 565/9, 565/19, 566/6 w ul. Chabrowej i w ul. Okopowej obręb Przasnysz.

Badania terenowe wykonano w dniu 15 październik 2018 roku, natomiast prace dokumentacyjne zakończono 27 listopada 2018 roku.

Badania i Dokumentacja badań podłoża gruntowego zostały dostosowane do wymagań norm: PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne i PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

Zakres i głębokość badań zostały wykonane zgodnie z wymaganiami postawionymi przez Projektanta obiektu i Inwestora.

## 1.2. Położenie administracyjne i zagospodarowanie terenu badań

Teren badań położony jest w Przasnyszu działki nr 2612/1, 2549/1, 562/1, 563/1, 2282/8, 564/1, 565/10, 565/9, 565/19, 566/6 w ul. Chabrowej i w ul. Okopowej.

Teren badań i teren inwestycji znajduje się w obrębie działek nr 2612/1, 2549/1, 562/1, 563/1, 2282/8, 564/1, 565/10, 565/9, 565/19, 566/6 w ul. Chabrowej i ul. Okopowej obręb Przasnysz.

Długość odcinka projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej to ok 291,60 m rurociągu PCV dn 200, 96,30 m - PCV 160.

## 1.3. Charakterystyka projektowanego obiektu budowlanego

Projektuje się sieć Kanalizacji sanitarnej PCV 200 i PCV 160 na głębokości około od 1,10 do 2,24m poniżej poziomu istniejącego terenu.

## 2. OPINIA GEOTECHNICZNA

### 2.1. Geomorfologia, budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Teren badań położony jest przy ul. Chabrowej i w ul. Okopowej, powiat przasnyski, woj. mazowieckie. Obszar, na którym przeprowadzono badania geologiczne stanowi teren drogi i pasa drogowego (ul. Chabrowej i w ul. Okopowej działki nr 2612/1, 2549/1, 562/1, 563/1, 2282/8, 564/1, 565/10, 565/9, 565/19, 566/6). W sąsiedztwie terenu badań znajdują się zabudowania mieszkalne jednorodzinne.

Z przeprowadzonych prac polowych wynika iż, w podłożu gruntowym – występują w przypadku warstw gruntów niejednorodnych, nieciągłych, zmiennych genetycznie i litologicznie, obejmujących mineralne grunty słabonośne, grunty organiczne i nasypy niekontrolowane, przy zwierciadle wód gruntowych poniżej projektowanego posadowienia oraz przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych (wg klasyfikacji zawartej w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych - Dz. U. z 2012 r. poz. 463).

Wykonanymi otworami badawczymi stwierdzono występowanie cienkiej pokrywy piaszczystej (w rejonie otworów nr 1, 2 praktycznie zastąpionych gruntami nasypowymi), zalegającej na glinach lodowcowych.

Do głębokości rozpoznania nie stwierdzono warstw zawodnionych (wodonośnych).

W wyniku przeprowadzonych prac polowych do głębokości przeprowadzonych wierceń udokumentowano występowanie wód gruntowych w obrębie osadów piaszczystych. wody te układają się od głębokości 2,2 – 2,9 m ppt z różnym natężeniem.

#### Charakterystyka geotechniczna podłoża i warunki gruntowo wodne

W podłożu badanego terenu poniżej warstwy gleby zalegają grunty o jednolitej genezie, różniące się litologią oraz parametrami geotechnicznymi. W udokumentowanym podłożu gruntowym wydzielono **dwie** warstwy geotechniczne. Wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw przyjęto zgodnie z normą PN-81/B-03020 w korelacji ze stopniem plastyczności ( $I_L$ ) dla gruntów spoistych oraz ze stopniem zagęszczenia dla

gruntów sypkich ( $I_D$ ). Cechy wiodące określono makroskopowo w badaniach polowych. Wartości parametrów geotechnicznych należy traktować, jako ustalone metodą „B” wg PN-81/B03020. Charakterystyka geotechniczna wydzielonych warstw:

### 2.3. Określenie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego

Projektowaną sieć należy zaliczyć do I. kategorii geotechnicznej w prostych warunkach.

### 2.4. Określenie zakresu rozpoznania i badania podłoża gruntowego

Do rozpoznania podłoża gruntowego dla potrzeb określenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu z uwagi na proste warunki gruntowe oraz występujące w podłożu nośne grunty, przydatne do celów budownictwa, wystarczające są wykonane wiercenia badawcze określające rodzaj i stan gruntów, oraz parametry wytrzymałościowe oraz dodatkowo wykonane badania sondą krzyżkową typu VT, za pomocą których określono wytrzymałość na ścinanie  $\tau_f$ , z której to wartości określono stopień plastyczności.

## 3. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

### 3.1. Lokalizacja otworów badawczych

Otwory badawcze wykonano w lokalizacjach wskazanych przez projektanta obiektu. Lokalizację otworów badawczych w terenie wyznaczono na podstawie mapy do celów projektowych w skali 1:500.

Lokalizacja otworów została podana na mapie do celów projektowych w skali 1:500 zawierającej projekt zagospodarowania terenu.

### 3.2. Opis metodyki badań gruntów

W ramach rozpoznania podłoża gruntowego wykonano 3 otwory badawcze do głębokości 3,2 m. Łącznie wykonano 9,6 mb odwiertów.

Wiercenia wykonano małośrednicowym próbnikiem przelotowym. Likwidacja otworów odbywała się za pomocą uzyskanego w trakcie wiercenia urobku.

Podczas wykonywania prac wiertniczych przeprowadzono badania makroskopowe wszystkich przewiercanych warstw gruntów określając ich rodzaj, miąższość oraz stan (stopień zagęszczenia i stopień plastyczności). Wartość stopnia zagęszczenia oszacowano na podstawie oporów wiercenia, natomiast wartość stopnia plastyczności określono makroskopowo metodą waleczkowania, obserwując opory wiercenia oraz za pomocą sondy krzyżakowej VT, dokonując pomiarów wytrzymałości na ścinanie, poprzez odczyty z klucza dynamometrycznego.

W wykonywanych otworach prowadzono obserwacje występowania wód gruntowych oraz obecność sączy.

### 3.3. Analiza wyników badań

Przeprowadzone wiercenia badawcze pozwoliły określić budowę geologiczną i warunki hydrogeologiczne w podłożu projektowanej sieci.

Na podstawie wyników wierceń, analizy makroskopowej gruntów występujących w podłożu i wyników badań sondą krzyżakową VT wydzielono warstwy geotechniczne.

Zastosowane korelacje empiryczne pozwoliły na wyznaczenie parametrów wyprowadzonych, na podstawie których po analizie wszystkich wyników określono parametry charakterystyczne gruntów.

Wyniki badań sondą krzyżakową podano w poniższej tabeli.

Tabela 1. Wyniki i interpretacja badań sondą VT

Nr otworu	głębokość [m]	symbol gruntu	wytrzymałość na ścinanie $\tau_f$ [kPa]	stopień plastyczności $I_L$
1	1.3	Gp	87	0.23
	1.6	Gp	152	0.01
	1.9	Gp	172	<0.00
	2.2	Gp	>330	<0.00
2	2.7	Pq	203	<0.00
	2.9	Pq	206	<0.00
	3.5	Pq	254	<0.00
	3.7	Pq	>336	<0.00
3	2.9	Pq	178	<0.00
	3.1	Pq	312	<0.00
	3.5	Pq	>332	<0.00
	3.7	Pq	>334	<0.00

### 3.4. Podział podłoża gruntowego na warstwy geotechniczne oraz zestawienie wyprowadzonych parametrów geotechnicznych

W obrębie przebadanego podłoża gruntowego wydzielono warstwy geotechniczne.

Kryterium do wydzielenia warstw geotechnicznych stanowiły:

- podział na grunty spoiste i grunty niespoiste
- uziarnienie
- stan gruntu, zagęszczenie (stopień plastyczności, stopień zagęszczenia)
- geneza, rodzaj konsolidacji (A, B, C, D)

Wydzielono warstwy geotechniczne:

#### **WARSTWA GEOTECHNICZNA I**

Grunty piaszczyste, piaski pylaste, średnio zagęszczone, przyjęto stopień zagęszczenia  $I_D = 0,50$

#### **WARSTWA GEOTECHNICZNA II**

Grunty spoiste lodowcowe – gliny piaszczyste, piaski gliniaste, w tym z domieszkami drobnego żwiru; z uwagi na zmienny stan gruntów (stopień plastyczności) wydzielono warstwy podrzędne:

**warstwa geotechniczna IIA** – gliny piaszczyste; twardoplastyczne; przyjęto średni stopień plastyczności  $I_L = 0,20$ ; konsolidacja B

**warstwa geotechniczna IIB** – gliny piaszczyste, piaski gliniaste; twardoplastyczne i półzwarte, przyjęto średni stopień plastyczności  $I_L = 0,05$ ; konsolidacja B

Zestawienie wyróżnionych warstw geotechnicznych wraz z wyznaczonymi dla nich parametrami geotechnicznymi podano w tabeli 2. Podane wartości reprezentują parametry charakterystyczne, wyznaczone metodą B, według Normy PN-81/B-03020, w oparciu o parametr wiodący: stopień zagęszczenia  $I_D$  i stopień plastyczności  $I_L$ .

Tabela 2. Zestawienie wartości charakterystycznych parametrów warstw geotechnicznych

Nr w –wy	Symbol gruntu	Symbol konsolidacji	Stopień zagęszczenia/ stopień plastyczności $I_D/I_L$	Stan gruntu	Ciężar obj. gruntu $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Wilgotność naturalna %	Kąt tarcia wewnętrznego $\varphi$ [°]	Spójność c [kPa]	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o$ [MPa]
I	P $\pi$	-	$I_D=0,52$	szg	16,2-17,2	6-16	30,4	-	61,9
IIA	Gp	B	$I_L=0,22$	tpl	21,6	12	18,2	31,5	36,9

IIB	Gp, Pg	B	$I_L=0,05$	tpl/pzw	21,6	10	21,0	37,6	55,8
-----	--------	---	------------	---------	------	----	------	------	------

Dla wyznaczenia wartości parametru geotechnicznego obliczeniowego, należy przyjmować parametry charakterystyczne z zastosowaniem współczynnika materiałowego  $\gamma_m$ , przyjmując bardziej niekorzystne wartości. Dla  $\gamma_m$  nie należy przyjmować wartości bliższych jedności, niż 0,9 i 1,1.

Opis gruntów oraz ich symbole podano zgodnie z klasyfikacją i nazewnictwem normy PN-86/B-02480 *Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów*.

Poniżej, w tabeli 3 podano opis (nazewnictwo) i symbole gruntów zgodne z normą PN-86/B-02480 *Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów* oraz odpowiadające im opisy (nazewnictwo) i symbole wg normy PN-EN ISO 14688:2006 *Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikacja gruntów*.

Tabela 3.

Warstwa geotechniczna	Symbol i nazwa gruntu zgodne z PN-86/B-02480		Symbol i nazwa gruntu zgodne z PN-EN ISO 14688:2006	
	Symbol	Nazwa	Symbol	Nazwa
I	P $\pi$	piasek pylasty	siSa	piasek pylasty (Silty sand)
II (IIA+IIB)	Gp	gлина piaszczysta	saCCI	ił gruby piaszczysty (Sandy coarse clay)
	Gp(+Ż)	gлина piaszczysta (+żwir)	grsaCCI	ił gruby piaszczysty ze żwirem (Sandy coarse clay with gravel)
	Pg	piasek gliniasty	clSa	piasek ilasty (Clayey sand)
	Pg(+Ż)	piasek gliniasty	grclSa	piasek ilasty ze żwirem (Clayey sand with gravel)

W dalszej części opracowania oraz na kartach otworów badawczych i na przekrojach geotechnicznych stosuje się oznaczenia i nazewnictwo zgodne z normą PN-86/B-02480, jako funkcjonujące i używane przez inżynierów konstruktorów a także występujące w literaturze fachowej.

### 3.5. Ocena warunków gruntowo – wodnych

Wykonanymi badaniami określono układ przestrzenny profilu gruntowego do głębokości 3 – 4 m. Ustalono charakterystykę występujących gruntów w zakresie ich cech fizycznych i wytrzymałościowych. W podłożu terenu wyróżniono dwie warstwy geotechniczne wraz z warstwami podrzędnymi:

**warstwa geotechniczna I** – piaski pylaste; średniozagęszczone, przyjęto średni stopień zagęszczenia  $I_D = 0,50$ ; występują powyżej poziomu posadowienia; grunty nośne, przydatne do celów budownictwa,



**warstwa geotechniczna IIA** – gliny piaszczyste; twardoplastyczne; przyjęto średni stopień plastyczności  $I_L = 0,20$ ; występują w poziomie posadowienia wiaty; grunty nośne, przydatne do celów budownictwa; mogą stanowić podłoże posadowienia bezpośredniego,

**warstwa geotechniczna IIB** – gliny piaszczyste, piaski gliniaste; twardoplastyczne i półzwałe, przyjęto średni stopień plastyczności  $I_L = 0,05$ ; występują w poziomie posadowienia; grunty nośne, przydatne do celów budownictwa; mogą stanowić podłoże posadowienia bezpośredniego.

Ogólnie, obecne warunki wodne można uznać jako korzystne a warunki gruntowe należy ocenić jako proste, przydatne do celów budowlanych.

## 4. PROJEKT GEOTECHNICZNY

### 4.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Nie przewiduje się zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.

Projektowana sieć posadowione będą podsypce piaskowej w obrębie nośnych gruntów rodzimych.

Grunty spoiste warstwy geotechnicznej II podatne są na uplastycznienie w wyniku działania wilgoci. Wykopy należy chronić przed zawilgoceniem.

Osiadanie podłoża w trakcie realizacji obiektów będzie znikome i zakończone zostanie praktycznie po zakończeniu budowy.

Zatem nie przewiduje się w poziomie posadowienia obiektów zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.

### 4.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Na podstawie przeprowadzonych badań, wyprowadzono parametry charakterystyczne dla wyróżnionych warstw gruntów.

Zgodnie z PN-81/B-03020 dla obliczenia wartości parametru obliczeniowego należy przyjmować parametry charakterystyczne z zastosowaniem współczynnika materiałowego  $\gamma_m$ , przyjmując bardziej niekorzystne wartości. Dla  $\gamma_m$  nie należy przyjmować wartości bliższych jedności, niż 0,9 i 1,1.

W poniższej tabeli 4 podano zestawienie parametrów charakterystycznych i obliczeniowych, otrzymanych w wyniku zastosowania współczynników materiałowych 0,9 lub 1,1 w stosunku do parametrów charakterystycznych. Parametry te należy skorelować zgodnie z załącznikiem A do normy EN 1997-1:2004.

UWAGA:

( - )<sup>\*</sup> – dotyczy piasków mokrych

$X^{(n)}$  – wartość charakterystyczna parametru geotechnicznego

$X^{(r)}$  – wartość obliczeniowa parametru geotechnicznego po zastosowaniu współczynnika materiałowego  $\gamma_m = 0,9$  i  $1,1$

Tabela 4. Zestawienie wartości charakterystycznych parametrów warstw geotechnicznych

Nr w – wy	Symbol gruntu	Symbol konsolidacji	Stopień zagęszczenia/ stopień plastyczności $I_D/I_L$	Stan gruntu		Ciężar obj. gruntu $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Wilgotność naturalna %	Kąt tarcia wewnętrznego $\phi$ [°]	Spójność $c_u$ [kPa]	Edometryczny moduł ścisłości i pierwotnej $M_o$ [MPa]
	współczynnik materiałowy $\gamma_m$					0,9	1,1	0,9	0,9	0,9
I	$P_{\pi}$	-	$I_D=0,50$	szg	$X^{(n)}$	15,2-17,2	5-16	30,4	-	61,9
					$X^{(r)}$	13,6-15,5	6,5-17,6	27,4	-	55,7
IIA	$G_p$	B	$I_L=0,20$	tpl	$X^{(n)}$	21,6	11	18,2	31,5	36,9
					$X^{(r)}$	19,4	12,2	16,4	28,3	33,2
IIB	$G_p, P_g$	B	$I_L=0,05$	tpl/pzw	$X^{(n)}$	21,6	9	20,0	36,6	54,8
					$X^{(r)}$	19,4	11	17,9	32,8	49,2

#### 4.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

W przypadku stosowania, częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z załącznikiem B do normy EN 1997-1:2004.

#### 4.4. Określenie oddziaływań od gruntu

W istniejących naturalnych warunkach klimatycznych, grunty występujące w podłożu nie będą oddziaływać na projektowaną sieć.

Posadowienie sieci realizowane będzie w obrębie twardoplastycznych i półzwartych gruntów spoistych.

Brak jest niekorzystnych warunków geologicznych, jak formy krasowe, zjawiska osuwiskowe, sufozyjne, kurzawkowe, glaciektoniczne, gruntów ekspansywnych i zapadowych. Teren nie leży na obszarach szkód górniczych ani przy innych możliwych nieciągłych deformacjach górotworu.

Z tego względu nie wystąpi niekorzystne oddziaływanie od gruntu na projektowane obiekty.

#### 4.5. Przyjęty model obliczeniowy podłoża gruntowego – projektowy przekrój geotechniczny

Przyjęty model obliczeniowy podłoża gruntowego – projektowe przekroje geotechniczne, jest dosyć prosty.

Posadowienie obiektów w obrębie twardoplastycznych i półzwartych gruntów spoistych.

Zatem stan gruntów (stopień plastyczności i stopień zagęszczenia) jest bardzo korzystny pod względem wytrzymałości i nośności posadowienia.

#### 4.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Osiadanie należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem F normy EN 1997-1:2004.

Obiekty zostaną posadowiony w:

- warstwie geotechnicznej IIB – tj. w glinach piaszczystych i piaskach gliniastych, na ogół z domieszkami drobnego pojedynczego żwiru, twardoplastycznych i półzwartych o średnim stopniu plastyczności  $I_L = 0,05$ . Grunty te można przyjąć jako nośne i mało ściśliwe.
- w warstwie geotechnicznej IIA (możliwe posadowienie sieci) – tj. w glinach piaszczystych, glinach o średnim stopniu plastyczności  $I_L = 0,20$ . Grunty te można przyjąć jako nośne i mało ściśliwe.

#### 4.7. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Nie przewiduje się dodatkowych badań do zapewnienia wymaganej jakości robót.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050. Wykopy prowadzić z odpowiednio zabezpieczonymi ścianami.

#### 4.9. Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany i sposób przeciwdziałania tym zagrożeniom.

Nie stwierdzono występowania warstw zawodnionych.

W rejonie projektowanej sieci występowały sączenia śródglinowe, na głębokościach 1,8 – 2,4 m p.p.t.

#### 4.10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania projektowanego obiektu i obiektów sąsiadujących.

Dobre warunki gruntowe, stosunkowo płytkie i bezpieczne posadowienie, brak technologii wibracyjno – uderowych (np. brak konieczności wbijania ścian szczelnych, ścianek Larsena itp.), brak konieczności prowadzenia odwodnienia budowlanego, brak niekorzystnych zjawisk geologicznych itp. powodują, że nie ma konieczności prowadzenia specjalnego monitoringu obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu.

### 5. WNIOSKI I UWAGI OGÓLNE

1. Projektowaną sieć zaliczono do drugiej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych – kategorię ustali projektant
2. Określony model geotechniczny podłoża gruntowego stanowią typowe przekroje obliczeniowe w poziomie posadowienia z gruntami spoistymi w stanie twardoplastycznym i półzwałowym. Układ warstw regularny.
3. Stwierdzone warunki gruntowe pozwalają na bezpośrednie posadowienie obiektu.
4. Poza sączeniami wody stwierdzonymi w otworach nr 2 i nr 3 na głębokościach 1,9 – 2,5 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wody gruntowej.
5. Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami oraz z zachowaniem zasad BHP.
6. Podczas prac ziemnych nie należy dopuszczać do nadmiernego zawilgocenia i rozluźnienia podłoża gruntowego.