

## Opinia geotechniczna

w celu opracowania dokumentacji projektowej dla rozbudowy  
ulicy Zakątnej w Nurcu-Stacji



**Opracował:**

mgr Dariusz Luks  
upr. geol. VII-1727

**GEO-DAR**  
mgr Dariusz Luks  
ul. Wojciechowskiego 40/115  
02-495 Warszawa  
NIP: 7971790190, REGON: 141664156

**Warszawa, grudzień 2021 r.**

GEO-DAR Warszawa

ul. Wojciechowskiego 40/115, 02-495 Warszawa

## Spis treści:

1. Wstęp.....	3
2. Cel badań.....	4
3. Położenie terenu badań i zakres prac .....	4
4. Obserwacje terenowe i ogólna budowa geologiczna .....	4
5. Warunki wodno-gruntowe.....	5
6. Wnioski .....	9

### Załączniki wykonane w ramach niniejszej dokumentacji:

- 1 - mapa dokumentacyjna
- 2 - objaśnienia symboli i znaków geologicznych
- 3.1-2 - karty otworów
- 4 - przekrój geotechniczny

## 1. Wstęp

Opinię geotechniczną opracowano w celu wykonania dokumentacji projektowej dla rozbudowy ulicy Zakątnej w Nurcu-Stacji.

Inwestorem jest Gmina Nurzec-Stacja, z siedzibą przy ul. Żerczycka 33, 17-330 Nurzec-Stacja.

Niniejsze opracowanie zostało wykonane w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

Przy sporządzaniu dokumentacji korzystano z niżej wymienionych materiałów:

- PN-86/B-02480  
„Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”
- PN-B-02479:1998  
„Geotechnika - Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne”
- PN-B-04452:2002  
„Geotechnika. Badania polowe”
- PN-S-02205:1998  
„Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”
- PN-81-B-03020  
„Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowane,”
- PN-EN 1997-1, PN-EN 1997-2
- Kondracki J., 2000r, „Geografia regionalna Polski”. Wydawnictwa PWN
- Lewinowski Cz., 1980 „Wymiarowanie podatnych nawierzchni drogowych” Wydawnictwa PWN
- Wiłun Z., 1987r., „Zarys geotechniki”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności,
- „Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych”. Część 1 i 2. GDDP Warszawa 1998
- „Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” 2014 r., GDDKiA,

Niektóre normy zgodnie z informacją Polskiego Komitetu Normalizacyjnego zostały wycofane lub zastąpione. Mając jednak na uwadze praktykę branżową oraz rzetelne podejście do wykonywanych zadań, w niniejszym dokumencie odwołano się do wybranych aspektów z tych norm. Pomimo zmian statusu wybranych norm, traktowane są jako dokumenty wysokiego zaufania o archiwalnym charakterze branżowym.

## **2. Cel badań**

Celem badań jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych i określenie przydatności podłoża gruntowego dla projektowanej rozbudowy ulicy Zakątnej w miejscowości Nurzec-Stacja. Długość drogi wynosi ok. 0,8km.

## **3. Położenie terenu badań i zakres prac**

Teren badań zlokalizowany jest w województwie podlaskim, w powiecie siemiatyckim, na terenie Gminy Nurzec-Stacja. Podłoże zbudowane jest z gruntów pochodzenia czwartorzędowego. Teren badań położony jest w obrębie mezoregionu zwanego Wysoczyzną Drohiczyńską.

Na zlecenie Projektanta, wykonano:

- 3 otwory geotechniczne w poboczu. Określona wstępnie głębokość wierceń wynosiła 3,0m p.p.t.,
- 1 otwór geotechniczny przez nawierzchnię. Określona wstępnie głębokość wierceń wynosiła 3,0m p.p.t.

W niektórych przypadkach otwory mogły zostać przegłębione z racji występowania gruntów nienośnych/słabonośnych lub ewentualnie przesunięte. Wiercenia były wykonywane ręcznie.

Rzędne otworów przyjęto wg mapy otrzymanej od Projektanta. Dokładną lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:1000, w załączniku nr 1.

## **4. Obserwacje terenowe i ogólna budowa geologiczna**

Powierzchnia terenu jest ogólnie płaska. Droga przebiega w sąsiedztwie zabudowy jednorodzinnej. Nawierzchnia bez większych ubytków. Pojawiają się spękania.



Teren prac poniżej nasypów zbudowany jest głównie z gruntów niespoistych. Grunty opisano na podstawie polowych badań makroskopowych, na bieżąco określając rodzaj, wilgotność, barwę i stan gruntu oraz głębokości zalegania poszczególnych gruntów. Podczas prac starano się jak najdokładniej określić warunki wodno-gruntowe.

Rodzime mineralne grunty niespoiste były w stanie od luźnego do średniozagęszczonego. Rodzime mineralne grunty spoiste były w stanie od plastycznego do twardoplastycznego. Łącznie dla tematu wykonano ok. 12 metrów wierceń.

Na podstawie przewiertu przez nawierzchnię w otworze nr 3 stwierdzono, że pod ok. 5cm warstwą bitumiczną występują nasypowe żwiry do głębokości 0,2m (licząc od powierzchni ulicy). Głębiej dominują mineralne grunty piaszczyste.

W wykonanych otworach poziom zwierciadła wody gruntowej został nawiercony w postaci sączenia, w otworze nr 1. Głębokość występowania zwierciadła wody wynosi 1,5m p.p.t.

Wyniki wykonanych wierceń geologicznych przedstawiono w kartach otworów, które zamieszczono w załączniku nr 3.1-2.

Przekroje geotechniczne zostały pokazane w załączniku nr 4. W załączniku nr 2 przedstawiono symbole i znaki użyte w kartach i w przekrojach.

W obniżeniach terenu mogą występować grunty zastoiskowe, deluwialne i grunty z zawartością części organicznych. Przy projektowaniu inwestycji trzeba zwrócić uwagę na warunki wodne.

## **5. Warunki wodno-gruntowe**

W oparciu o otrzymane wyniki wierceń, rozpoznane grunty zakwalifikowano do 5 warstw geotechnicznych. Z podziału wyłączono, jeśli pojawiają się:

- nasypy niekontrolowane i budowlane (na kartach i przekrojach oznaczone czerwonym kratkowaniem)
- glebę i piaski humusowe (na kartach i przekrojach nie zostały pokolorowane)

Wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów rodzimych ustalono wykorzystując metodę „B” wg normy PN-81/B-03020:

### Osady niespoiste:

To osady wieku czwartorzędowego, o polodowcowej genezie. Grunty podzielono na:

**warstwa Ia** - to piaski drobne i średnie, wilgotne, w stanie luźnym lub na pograniczu ze średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy  $I_D=0,2$ . Parametry przyjęto dla piasków drobnych.

**warstwa Ib** - to piaski drobne i średnie, wilgotne, w stanie średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy  $I_D=0,4$ . Parametry przyjęto dla piasków drobnych.

**warstwa Ic** - to piaski drobne, średnie, wilgotne i żwiry, w stanie średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy  $I_D=0,5$ . Parametry przyjęto dla piasków drobnych.

### Osady spoiste:

To czwartorzędowe osady głównie o charakterze deluwialnym. Grunty podzielono na:

**warstwa IIa** - to pył piaszczysty z domieszką gliny, w stanie twardoplastycznym na pograniczu plastycznego. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi  $I_L=0,3$ . Parametry przyjęto jak dla pyłów piaszczystych.

**warstwa IIb** - to glina, w stanie twardoplastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi  $I_L=0,2$ . Parametry przyjęto jak dla glin.

Tabela nr 1 przedstawia orientacyjne wartości współczynników filtracji dla poszczególnych gruntów.

Nazwa gruntu	Wartość współczynnika filtracji $k$ (cm/s)
Żwir	$10^{-1} - 10^{-1}$
Piasek gruby i średni	$10^{-1} - 10^{-2}$
Piasek drobny	$10^{-2} - 10^{-3}$
Piasek pylisty	$10^{-3} - 10^{-4}$
Pyły	$10^{-4} - 10^{-6}$
Gliny	$10^{-6} - 10^{-8}$
Gliny zwięzłe	$10^{-7} - 10^{-9}$
Iły	$10^{-8} - 10^{-10}$

Tab.1 Wartości współczynnika filtracji



Tabela nr 2 przedstawia podział gruntów na odpowiednie warstwy i zestawienie parametrów geotechnicznych dla poszczególnych gruntów.

Nr warstwy	Nazwa wiodącego gruntu	Stopień zagęszczenia $I_D$ (-)	Stopień plastyczności $I_L$ (-)	Stopień konsolidacji	X	Gęst. objętościowa $\rho$ (t/m <sup>3</sup> )	Wilgotność naturalna $w_n$ (%)	Spójność $c_u$ (kPa)	Kąt tarcia wewn. $\Phi$ (°)	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o$ (kPa)	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o$ (kPa)
Ia	Pd	$I_D=0,2$				<b>1,7 (1,85 dla nawodnionych)</b>	<b>19,0 (28,0 dla nawodnionych)</b>		<b>28,0</b>	<b>35300</b>	<b>26100</b>
					*	0,9	1,1		0,9	0,9	0,9
					/r/	1,53 (1,67 dla nawodnionych)	20,9 (30,8 dla nawodnionych)		25,2	31770	23490
Ib	Pd	$I_D=0,4$				<b>1,75 (1,9 dla nawodnionych)</b>	<b>16,0 (24,0 dla nawodnionych)</b>		<b>29,0</b>	<b>51200</b>	<b>38200</b>
					*	0,9	1,1		0,9	0,9	0,9
					/r/	1,6 (1,7 dla nawodnionych)	17,6 (26,0 dla nawodnionych)		26,0	46080	34380
Ic	Pd	$I_D=0,5$				<b>1,75 (1,9 dla nawodnionych)</b>	<b>16,0 (24,0 dla nawodnionych)</b>		<b>30,0</b>	<b>61900</b>	<b>46200</b>
					*	0,9	1,1		0,9	0,9	0,9
					/r/	1,58 (1,71 dla nawodnionych)	17,6 (26,4 dla nawodnionych)		27,0	55710	41580
IIa	$\Pi_p$		$I_L=0,3$	C		<b>2,05</b>	<b>20,0</b>	<b>13,0</b>	<b>13,0</b>	<b>23600</b>	<b>16500</b>
					*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,85	22,0	11,7	11,7	21240	14850
IIb	G		$I_L=0,2$	C		<b>2,15</b>	<b>16,0</b>	<b>16,0</b>	<b>14,0</b>	<b>29400</b>	<b>20500</b>
					*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,94	17,6	14,4	12,6	26460	18450

Tab. 2. Zestawienie parametrów geotechnicznych dla wywierconych gruntów

X/n/ - wartości charakterystyczne/normowe/parametrów geotechnicznych

\* - współczynnik materiałowy

X/r/ - wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych

Normowe symbole skonsolidowania gruntów:

A – grunty spoiste morenowe, skonsolidowane

B - inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe, nieskonsolidowane

C - inne grunty spoiste nieskonsolidowane

D - iły, niezależnie od pochodzenia geologicznego

Tabela nr 3 służy do określenia wysadzinowości gruntów. W tabeli nr 4 przedstawiono orientacyjne miarodajne wartości CBR podłoża gruntowego.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rumosz niegliniasty</li> <li>• Żwir</li> <li>• Pospółka</li> <li>• Piasek gruby</li> <li>• Piasek średni</li> <li>• Piasek drobny</li> <li>• Żużel nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piasek pylasty</li> <li>• Zwietrzelina gliniasta</li> <li>• Rumosz gliniasty</li> <li>• Żwir gliniasty</li> <li>• Pospółka gliniasta</li> </ul>	<p><b>Mało wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gлина piaszczysta zwięzła, gлина zwięzła, gлина pylasta zwięzła</li> <li>• Іł, іł piaszczysty, іł pylasty</li> </ul> <p><b>Bardzo wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Piasek gliniasty</li> <li>• Pył, pył piaszczysty</li> <li>• Gлина piaszczysta, gлина, gлина pylasta</li> <li>• Іł warwowy</li> </ul>
2	Zawartość cząstek ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna $H_{kb}$	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaszkowy WP	-	> 35	od 25 do 35	< 25

Tab. 3 Podział gruntów pod względem wysadzinowości.

Lp.	Nazwa i pochodzenie gruntu	CBR w %
1	Pospółki i żwiry oraz rumosze skaliste syplikie o wskaźniku piaszkowym $WP > 30$	≥ 15
2	Piaski gruboziarniste o $WP > 30$	13 + 14
3	Piaski średnioziarniste o $WP > 30$	12 + 13
4	Piaski drobnoziarniste o $WP > 30$	10 + 11
5	Piaski pylaste o $WP > 25$	9 + 10
6	Rumosze gliniaste, żwiry gliniaste i pospółki gliniaste zawierające 5+10% ziaren mniejszych od 0,02 mm	7 + 9
7	Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste itp., zawierające 5+10% ziaren mniejszych od 0,02 mm	5 + 7
8	Mineralne pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny i іły zawierające >10% cząstek mniejszych od 0,02 mm o głębokim zaleganiu zwierciadła wody gruntowej >2,0m i przy dobrym odwodnieniu	3 + 5
9	Mineralne pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny i іły zawierające >10% cząstek mniejszych od 0,02 mm o głębokości zalegania zwierciadła wody ≤2,0 m	2 + 3
10	Grunty organiczne	≤ 2,0

Tab. 4 Orientacyjne miarodajne wartości CBR podłoża gruntowego



W tabeli nr 5 przedstawiono wytyczne do określenia warunków wodnych podłoża gruntowego nawierzchni.

Lp.	Charakterystyka korpusu drogowego		Warunki wodne, gdy najwyższy poziom swobodnego zwierciadła wody gruntowej występuje na głębokości poniżej spodu konstrukcji nawierzchni		
			< 1m	1 ÷ 2m	> 2m
1	2	3	4	5	6
1.	Wykop ≤ 1m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	złe	przeciętne	dobre
2.	Nasypy ≤ 1m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	przeciętne	przeciętne	dobre
3.	Wykop > 1m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	złe	przeciętne	dobre
4.	Nasypy > 1m	a	złe	przeciętne	dobre
		b	przeciętne	dobre	dobre

a - pobocza nieutwardzone

b - pobocza utwardzone i szczelne oraz dobre odprowadzenie wód powierzchniowych

Tab. 5 Warunki wodne podłoża gruntowego nawierzchni

## 6. Wnioski

- W wykonanych otworach poziom zwierciadła wody gruntowej został nawiercony w postaci sączenia w otworze nr 1,
- Głębokość występowania zwierciadła wody wynosi 1,5m p.p.t.,
- Zaobserwowany charakter warunków wodnych dotyczy okresu wykonywania badań i w różnych porach roku może się zmieniać, szczególnie w porach intensywniejszych opadów itp. Przy projektowaniu należy brać pod uwagę wyższy poziom wód gruntowych. Warunki wodne przedstawiono w kartach otworów, w załączniku nr 3.1-2,
- Kategorię geotechniczną dla inwestycji określi Projektant,
- Teren prac nadaje się do posadowienia obiektu budowlanego, w zależności od przyjętych rozwiązań projektowych i konstrukcyjnych zastosowanych przez uprawnioną osobę - Projektanta,
- W przypadku gruntów nienośnych i słabonośnych o ewentualnym sposobie wzmocnienia lub wymiany zadecyduje Projektant,
- Podłoże drogowe powinno być doprowadzone do grupy nośności G1,

- Między otworami badawczymi miąższości gruntów mogą być różne, podobnie jak rodzaje gruntów,
- Podczas prac ziemnych należy chronić dno wykopu przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych,
- Nasypy budowlane należy wykonywać z pospółki piaszczysto-żwirowej i powinny być doprowadzone do odpowiedniej wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ ,
- Podczas prac ziemnych zalecane jest wykonanie odbiorów geotechnicznych przez uprawnionego geologa,
- Strefa przemarzania wynosi 1,0m.