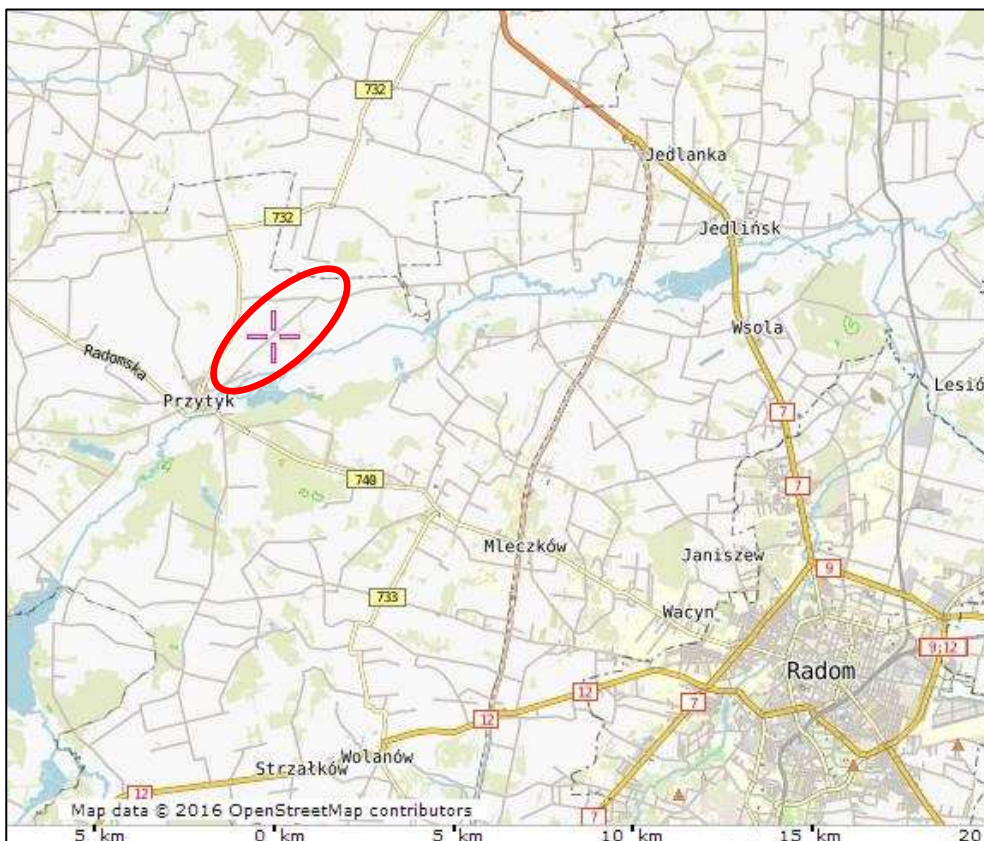


## Opinia geotechniczna

w celu opracowania dokumentacji projektowej dla budowy  
drogi powiatowej nr 3336W Wieniawa - Przytyk - Jedlińsk



**Opracował:**

Dariusz Luks  
upr. geol. VII-1727

*Dariusz Luks*  
**GEO-DAR**  
mgr Dariusz Luks  
ul. Wojciechowskiego 40/115  
02-495 Warszawa  
NIP: 7971119954, REGON: 360081608

**Warszawa, wrzesień 2017 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.....	5
5. Warunki wodno-gruntowe .....	6
6. Wnioski .....	10

### **Załączniki wykonane w ramach niniejszej dokumentacji:**

- 1 - mapa pogładowa
- 2.1-4 - mapa dokumentacyjna
- 3 - objaśnienia symboli i znaków geologicznych
- 4.1-12 - karty otworów
- 5.1-3 - przekrój geotechniczny

## 1. Wstęp

Opinię geotechniczną opracowano w celu wykonania dokumentacji projektowej dla rozbudowy drogi powiatowej nr 3336W Wieniawa – Przytyk - Jedlińsk, na terenie gminy Przytyk.

Dokumentacja powstała na zlecenie Pracowni Projektowej "RoadWay" Pana Grzegorza Kowalika, z siedzibą przy ul. Klimontowska 15b, 04-672 Warszawa. Zamawiającym jest Powiatowy Zarząd Dróg Publicznych w Radomiu, z siedzibą przy ul. Graniczna 24, 26-600 Radom.

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-B-06050:1999*  
*„Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne”*
- *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*

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.

Dokumentację wykonano w 4 egzemplarzach.

## **2. Cel badań**

Celem badań jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych i określenia przydatności podłoża gruntowego dla projektowanej rozbudowy drogi powiatowej nr 3336W. Długość odcinka drogi objętej badaniami wynosi ok. 3,6km.

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

Teren badań zlokalizowany jest w województwie mazowieckim, w powiecie radomskim, na terenie gminy Przytyk. Podłoże zbudowane jest z gruntów pochodzenia czwartorzędowego. Teren badań położony jest w obrębie mezoregionu zwanego Równiną Radomską.

Odcinek drogi przeznaczony do rozbudowy ma długość ok. 3,6km. Początek rozpoczyna się na skrzyżowaniu z drogą gminną (ul. Cicha) w m. Przytyk. Następnie przebiega przez tereny rzadkiej zabudowy zagrodowej i pól uprawnych. Kończy się na skrzyżowaniu z drogą gminną w m. Sukowska Wola.

Na zlecenie Projektanta, dla trasy, zaplanowano wykonanie wierceń w liczbie 24 sztuk, w rozstawie co ok. 150m. Określona głębokość wierceń wynosiła 2,0m p.p.t. Otwory trasowe wykonane były w centralnej części żwirowej drogi.

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

Ogólne położenie otworów zamieszczono na mapie poglądowej w załączniku nr 1, gdzie pokazano przykładowe zastosowanie metod GIS w geologii. Rzędne otworów przyjęto wg mapy otrzymanej od Projektanta. Dokładną lokalizację otworów

badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:1000, w załączniku nr 2.1-4.

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

Powierzchnia terenu jest raczej równa. Różnica między najwyższym położonym punktem badawczym (otwór nr 20, 156,5m n.p.m.) a najniższym położonym punktem (otwór nr 13, ok. 147,2m n.p.m.) wynosi ok. 9m.

Nawierzchnia drogi jest ogólnie żwirowa, posypana kilkucentymetrową warstwą tłucznia. W niektórych miejscach na powierzchni terenu odsłania się grunt rodzimy. Wzdłuż przebudowywanej drogi ogólnie jest brak systemu odprowadzania wód opadowych, a istniejące rowy są zarośnięte i uległy spłyceniu.

Teren prac zbudowany jest zarówno z gruntów niespoistych jak i spoistych. 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.

Grunty nasypowe mają charakter piaszczysty, wykształcone są przeważnie w formie piasków średnich i pospółek. W ich obrębie miejscami można spotkać na ogół niewielkie domieszki piasku humusowego. Subiektywnie można przyjąć, że grunty nasypowe są przeważnie w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym.

Rodzime grunty niespoiste były w stanie średniozagęszczonym. Rodzime grunty spoiste były w stanie od miękkoplastycznego do twardoplastycznego. Łącznie dla tematu wykonano ok.48 metrów wierceń.

Grunty organiczne z małą ilością części organicznych były w stanie średniozagęszczonym (piaski humusowe)..

Poziom wody w otworach nawiercony był na głębokości 1,5m p.p.t., w postaci zwierciadła sączenia, tylko w otworze nr 2.

Wyniki wykonanych wierceń geologicznych przedstawiono w kartach otworów, które zamieszczono w załączniku nr 4.1-12. Przekroje geotechniczne zostały

pokazane w załączniku nr 5.1-3. W załączniku nr 3 przedstawiono symbole i znaki użyte w kartach i w przekrojach.

W obniżeniach terenu występują grunty zastoiskowe, deluwialne i grunty z zawartością cząstek organicznych. Przy projektowaniu budowy/przebudowy drogi 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 (na kartach i przekrojach oznaczone czerwonym kratkowaniem)
- glebę, grunty humusowe (na kartach i przekrojach nie zostały pokolorowane)
- torfy oprócz namulów i gytii (na kartach i przekrojach zostały pokolorowane)

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

### **Osady niespoiste:**

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

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

**warstwa Ib** - to głównie piaski drobne i średnie, lokalnie zaglinione wilgotne, w stanie średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy  $I_D=0,5$ . Parametry przyjęto dla piasków średnich.

### **Osady spoiste:**

To głównie czwartorzędowe osady o głównie o charakterze polodowcowym, miejscami zastoiskowym lub deluwialnym. Grunty podzielono na:

**warstwa IIa** - to głównie piaski gliniaste w stanie miękkoplastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi  $I_L=0,5$ . Parametry przyjęto jak dla piasków gliniastych.

**warstwa IIb** - to głównie gliny piaszczyste w stanie plastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi  $I_L=0,4$ . Parametry przyjęto jak dla glin piaszczystych.

**warstwa IIc** - to głównie gliny piaszczyste na pograniczu piasku gliniastego, gliny, pyły piaszczyste w stanie plastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi  $I_L=0,3$ . Parametry przyjęto jak dla glin.

**warstwa IId** - to głównie pyły piaszczyste na pograniczu gliny, pyły piaszczyste piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi  $I_L=0,2$ . Parametry przyjęto jak dla pyłów piaszczystych.

**warstwa IIe** - to głównie gliny, gliny piaszczyste, pyły piaszczyste i piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi  $I_L=0,1$ . 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 pylasty	$10^{-3}$ - $10^{-4}$
Pyły	$10^{-4}$ - $10^{-6}$
Gliny	$10^{-6}$ - $10^{-8}$
Gliny zwięzłe	$10^{-7}$ - $10^{-9}$

Tab.1 Wartości współczynnika filtracji

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

Nr warstwy	Nazwa wiążącego gruntu	Stopień zagęszczenia $I_p$ (-)	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	$I_D=0,4$				<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)		26,1	46080	34380
Ib	Ps	$I_D = 0,5$				<b>1,85 (2,0 dla nawodnionych)</b>	<b>14,0 (22 dla nawodnionych)</b>		<b>33,0</b>	<b>94600</b>	<b>79900</b>
					*	0,9	1,1		0,9	0,9	0,9
					/r/	1,7 (1,8 dla nawodnionych)	15,4 (24,2 dla nawodnionych)		29,7	85140	71910
IIa	Pg		$I_L=0,5$	C		<b>2,05</b>	<b>19,0</b>	<b>8,0</b>	<b>10,0</b>	<b>15600</b>	<b>10900</b>
					*	0,90	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,85	20,9	7,2	9,0	14040	9810
IIb	Gp		$I_L=0,4$	C		<b>2,1</b>	<b>17,0</b>	<b>10,0</b>	<b>11,0</b>	<b>19200</b>	<b>13400</b>
					*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,89	18,7	9,0	9,9	17280	12060
IIc	G		$I_L=0,3$	C		<b>2,05</b>	<b>21,0</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	23,1	11,7	11,7	21240	14850
IIId	$\Pi p$		$I_L=0,2$	C		<b>2,1</b>	<b>18,0</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/	1,89	19,8	14,4	12,6	26460	18450
IIe	G		$I_L=0,1$	C		<b>2,15</b>	<b>16,0</b>	<b>22,0</b>	<b>16,0</b>	<b>37200</b>	<b>26000</b>
					*	0,90	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,94	17,6	19,8	14,4	33480	23400

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>• Zwiłzina 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>• Głina piaszczysta zwięzła, gлина zwięzła, gлина pylasta zwięzła</li> <li>• Łł, łł piaszczysty, łł 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>• Głina piaszczysta, gлина, gлина pylasta</li> <li>• Łł warwowy</li> </ul>
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm $\leq 0,02$ mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna $H_{kb}$	m	< 1,0	$\geq 1,0$	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP	-	> 35	od 15 do 35	< 25

Tab. 3 Podział gruntów pod względem wysadzinowości.

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

Tab. 4 Orientacyjne miarodajne wartości CBR podłoża gruntowego

## 6. Wnioski

- W wykonanych otworach, poziom zwierciadła wody gruntowej nawiercony został tylko w otworze nr 2, w postaci sączenia,
- Poziom wody nawiercony był na głębokości 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 załącznikach 4.1-12,
- Grupa nośności podłoża. Otwory nr 1, 3, 13, 18 i 20 proponuje się zakwalifikować do grupy nośności G1, otwór nr 17 do klasy nośności G2, otwory nr 2, 5, 7 10-12, 14, 19, 21-22 i 24 do klasy nośności G3 a pozostałe otwory 4, 6, 8-9, 15-16 i 23 do grupy nośności G4,
- Podłoże drogowe powinno być doprowadzone do klasy nośności G1, charakteryzującej się następującymi wartościami wtórnego modułu odkształcenia ( $E_2$ ) oraz wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ):
  - dla KR1 oraz KR2 to:  $E_2 \geq 100\text{MPa}$  i  $I_s \geq 1,00$
  - dla KR3 oraz KR6 to:  $E_2 \geq 120\text{MPa}$  i  $I_s \geq 1,03$
- Drogę (bez obiektów) proponuje się zakwalifikować do pierwszej kategorii geotechnicznej. Ostateczną kategorię dla inwestycji określi Projektant,
- Według Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, na terenie inwestycji przeważają proste warunki w podłożu drogi,
- W przypadku gruntów nienośnych i słabonośnych o ewentualnym sposobie wzmocnienia lub wymiany zadecyduje Projektant,
- 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,

- Podczas prac ziemnych zalecane jest wykonanie odbiorów geotechnicznych przez uprawnionego geologa,
- Strefa przemarzania wynosi 1,0 m.