

• Kazimierza Wielkiego 6/43,  
05-200 Wołomin  
• NIP: 125-123-95-55  
• REGON: 147457180

• biuro@geo-prospekt.pl  
• pawel.stepczak@geo-prospekt.pl

• 517 115 475  
• 509 959 566

## **DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

**dla przebudowy ulicy Świętego Mikołaja w Rybieniu Nowym,  
gm. Wyszaków wraz z koncepcją odwodnienia nawierzchni**

<b>Położenie</b>	ul. Św. Mikołaja, ul. Starej Baśni, ul. Dobrej Wróżki m. Rybienko Nowe, Gm. Wyszaków
<b>Inwestor</b>	GMINA WYSZAKÓW Aleja Róż 2 07-200 Wyszaków
<b>Opracowanie</b>	mgr Paweł Stępczak upr. geol. MWM nr XI-067
<b>Kierownik podmiotu</b>	

**Wołomin, maj 2015 r.**

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	3
1.1    Przedmiot dokumentacji, założenia projektowe.....	3
1.2    Zakres wykonanych badań polowych.....	3
2. WYNIKI BADAŃ.....	4
2.1    Położenie geologiczne, zagospodarowanie terenu .....	4
2.2    Budowa geologiczna, warstwy geotechniczne i grupy nośności podłoża nawierzchni .....	5
2.3    Warunki hydrogeologiczne.....	9
2.4    Ocena możliwości zastosowania rozsączania do gruntu na badanym terenie....	10
2.5    Kategoria geotechniczna .....	11
3. WNIOSKI.....	11
4. MATERIAŁY, NORMY ORAZ PODSTAWA PRAWNA.....	13
5. ZAŁĄCZNIKI.....	14-35

Zał. 1 Mapa dokumentacyjna

Zał. 2 Przekroje geotechniczne IA, IB, II, III, IV (Zał. 2.1-2.5)

Zał. 3 Karty dokumentacyjne otworów wiertniczych OW-1 - OW-15 (3.1. - 3.15)

Zał. 4 Ocena stanu podłoża projektowanej nawierzchni ulicy Św. Mikołaja, odcinków  
bocznych nr 1 i 2 ul. Św. Mikołaja, ul. Starej Baśni, ul. Dobrej Wróżki (Zał. 4.1-4.3)

**(w części tekstowej dokumentacji)**

Zał. 5 Tabela parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych

**(w części tekstowej dokumentacji)**

# 1. WSTĘP

## 1.1 *Przedmiot dokumentacji, założenia projektowe*

Niniejsze opracowanie zrealizowano w pracowni GEO-PROSPEKT Paweł Stępczak z siedzibą przy ulicy Kazimierza Wielkiego 6/43 w Wołominie na zlecenie Gminy Wyszaków z siedzibą przy Alei Róż 2 w Wyszakowie.

Przedmiotem dokumentacji zgodnie z aktualnym stanem prawnym (Dz. U. 2012, poz. 463 oraz Dz. U. z dnia 14 maja 1999 r. nr 43 poz. 430) jest:

- sprawozdanie z wykonanych badań podłoża nawierzchni drogowej kategorii KR1,
- określenie budowy geologicznej podłoża inwestycji,
- wyprowadzenie parametrów geotechnicznych i grup nośności podłoża G1-G4,
- określenie zmienności wodoprzepuszczalności (współczynnika filtracji -  $k$  [m/s]),
- ocena warunków hydrogeologicznych dla potrzeb odprowadzenia wód deszczowych do gruntu,
- propozycja kategorii geotechnicznej obiektu.

Zgodnie z informacją uzyskaną od Zamawiającego, na badanym terenie projektuje się przebudowę drogi gminnej ulicy Św. Mikołaja, ul. Starej Baśni, ul. Dobrej Wróżki i odwodnienie nawierzchni poprzez budowę wzdłuż pasa drogowego sieci kanalizacji deszczowej.

Opracowanie dotyczy etapu projektowania koncepcyjnego, w którym zakłada się odprowadzenie wód deszczowych z części zlewni do istniejącej sieci kanalizacyjnej w pasie ul. Handlowej oraz z wybranych zlewni do podłoża gruntowego poprzez systemy rozsączające (zbiorniki retencyjno-rozsączające lub studnie chłonne lub drenaż rozsączający lub inne wg. uznania Projektanta).

Finalne ustalenia w zakresie rozwiązań drogowo-konstrukcyjnych oraz instalacyjnych, przedstawione zostaną w dokumentacji projektowej z uwzględnieniem warunków geotechnicznych udokumentowanych w niniejszej dokumentacji.

## 1.2 *Zakres wykonanych badań polowych*

Zgodnie ze zleceniem Zamawiającego badania dotyczyły projektowanych następujących odcinków drogowych:

- ul. Św. Mikołaja – 510 m,
- ul. Św. Mikołaja (odc. boczny nr 1) – 165 m,
- ul. Św. Mikołaja (odc. boczny nr 2) – 310 m,
- ul. Dobrej Wróżki – 130 m,
- ul. Starej Baśni – 265 m.

Na potrzeby niniejszej dokumentacji wykonano następujący zakres prac:

- tyczenie punktów badawczych metodą domiarów prostokątnych i dowiązanie rzędnych do mapy sytuacyjno-wysokościowej udostępnionej przez Zamawiającego, częściowo niwelacja techniczna niwelatorem optycznym NIVEL SYSTEM,
- 15 wierceń badawczych do głębokości 3,0 – 5,0 m p.p.t. (średnicy  $\varnothing_{\max} = 90$  mm systemem obrotowym ręcznym); wiercenia dozorowane przez uprawnionego geologa;
- pobór próbek gruntów spoistych o naturalnej wilgotności NW i naturalnym uziarnieniu NU do opisu makroskopowego gruntów budowlanych; likwidacja otworów wiertniczych,
- pomiary sprawdzające stabilizację poziomu wody gruntowej w otworach wiertniczych,

Zgodnie z normami PN-86/B-02480, PN-B-04452:2002, EN 1997-2:2007 oraz stosownymi instrukcjami ITB, IBDiM ustalono:

- grubość i rodzaj warstw nasypowych i istniejących warstw konstrukcyjnych,
- rodzaj i normową nazwę gruntów, ich genezę, barwę i miąższość,
- parametry stanu gruntów ( $I_D$ ,  $I_L$ ),
- stopień wysadzinowości (makroskopowo),
- grupy nośności podłoża (zmiennność pionowa G1-G4),
- wilgotność naturalną,
- wodoprzepuszczalność (zmiennność pionowa współczynnika filtracji  $k$ ).

Ilość punktów badawczych oraz metodykę badań ustalił Zamawiający. Głębokości badań dowiązano do udostępnionej koncepcji odwodnienia pasów drogowych w ciągu ulicy Św. Mikołaja, ul. Starej Baśni i ul. Dobrej Wróżki. Wystarczalność zakresu należy potwierdzić po ustaleniu ostatecznych rozwiązań projektowych.

## 2. WYNIKI BADAŃ

### 2.1 Położenie geologiczne, zagospodarowanie terenu

Teren badań znajduje się na południowym skraju Międzyrzecza Łomżyńskiego (Kon-dracki, 2002) na pograniczu z Doliną Dolnego Bugu. Pierwszy z mezoregionów w części przypowierzchniowej zbudowany jest głównie z piasków i żwirów sandrowych oraz głębiej z osadów lodowcowych (glin zwałowych) z ich zwietrzelinami (utwory wieku plejstoceńskiego; zlodowacenie środkowopolskie).

Lekko nierównomierne ukształtowanie terenu badań jest wynikiem procesów erozyjno-akumulacyjnych, w mniejszym stopniu przekształceń antropogenicznych. W rejonie badań deniwelacje są stosunkowo duże, dominują rzędne terenu w przedziale 97,6-101,0 m n.p.m.

Teren charakteryzuje głównie niska zabudowa mieszkalna (domy jednorodzinne), działki niezabudowane, użytki rolne oraz lasy. Elementy infrastruktury podziemnej przebiegają wzdłuż oraz poprzek pasa przedmiotowych.

## **2.2 Budowa geologiczna, warstwy geotechniczne i grupy nośności podłoża nawierzchni**

Budowa geologiczna przedstawiona została na załączonych przekrojach geotechnicznych (Zał. 2.1-2.5). Podłoże jest zróżnicowane pod względem litologii, parametrów fizycznych i mechanicznych.

Wydzielono 6 warstw geotechnicznych różniących się wartościami parametrów wytrzymałościowo-odkształceniowych oraz wodoprzepuszczalnością (współczynnikiem filtracji  $k$ ):

- **0A** – nasyp budowlany - w-wa konstrukcyjna istniejącej nawierzchni, w stanie zagęszczonym  $I_D=0,7$ ; średnio-przepuszczalny,
- **0B** – nasyp niebudowlany; słabonośny; dobrze- do słabo-przepuszczalnego,
- **0C** – warstwa glebowa (humus) pod warstwą nawierzchni, średnio- do słabo-przepuszczalnego,
- **IA** – piaski pylaste wodnolodowcowe, w stanie średniozagęszczonym  $I_D=0,5$ , z innymi domieszkami, średnio- i słabo-przepuszczalne,
- **IB** – piaski drobne wodnolodowcowe, w stanie średniozagęszczonym  $I_D=0,5$ , z innymi domieszkami, średnio-przepuszczalne,
- **IC** – piaski średnie wodnolodowcowe, w stanie średniozagęszczonym  $I_D=0,5$ , z innymi domieszkami, dobrze-przepuszczalne.

W załączniku nr 5 podano dla tych warstw pozostałe wartości parametrów geotechnicznych. Poniżej w załączniku nr 4.1-4.3 podsumowano wyprowadzone grupy nośności podłoża z podziałem na warstwy geotechniczne. Szczegółowy opis wydzielen litologicznych podano w kartach dokumentacyjnych wierceń (Zał. 3.1-3.15).

Dane geotechniczne do projektowania drogowego przygotowano z wykorzystaniem wytycznych Instrukcji Badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych i polskich norm geotechnicznych. Grupy nośności na badanych odcinkach wyprowadzono na podstawie procedury podsumowanej w Rozporządzeniu 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. nr 43 poz. 430).

Kilometraż	Otwór	Warstwa geotechniczna w podłożu nawierzchni	Litologia	Stan gruntu	Wodoprzepuszczalność k [m/s]	Warunki wodne	Wysadzinowość	Grupa nośności podłoża
Ul. Św. Mikołaja								
Kilometraż ustalony zostanie na etapie projektowym. Lokalizacja punktów wierceń – Załącznik nr 1.	5	0A – konstrukcja 0B – nasyp niebudowlany IC – piasek średni i glina IC – piasek średni	NB (desir. bet-cegl, Ko) NN (Hp//Pπ) Ps+Pπ//Gp Ps	I <sub>D</sub> =0,7 - I <sub>D</sub> =0,5 I <sub>D</sub> =0,5	- 10 <sup>-6</sup> -10 <sup>-5</sup> 10 <sup>-7</sup> -10 <sup>-4</sup> 10 <sup>-4</sup> -10 <sup>-3</sup>	dobrze	niewysadzinowe wysadzinowe m. wysadzinowe niewysadzinowe	G1 G3 G2 G1
	3	0A – konstrukcja 0B – nasyp niebudowlany IC – piasek średni i glina IC – piasek średni	NB (desir. bet-cegl, Ko) NN (Pd//Pπ) Ps//Gp Ps	I <sub>D</sub> =0,7 - I <sub>D</sub> =0,5 I <sub>D</sub> =0,5	- 10 <sup>-6</sup> -10 <sup>-5</sup> 10 <sup>-7</sup> -10 <sup>-3</sup> 10 <sup>-4</sup> -10 <sup>-3</sup>	dobrze	niewysadzinowe wątliwe m. wysadzinowe niewysadzinowe	G1 G2 G2 G1
	7	0A – konstrukcja 0B – nasyp niebudowlany IB – piasek drobny i średni	NB (desir. bet-cegl, Ko) NN (Pπ//Gp+gruz) Pd//Ps	I <sub>D</sub> =0,7 - I <sub>D</sub> =0,5	- 10 <sup>-7</sup> -10 <sup>-5</sup> 10 <sup>-5</sup> -10 <sup>-3</sup>	dobrze	niewysadzinowe wysadzinowe niewysadzinowe	G1 G3 G1
	8	0A – konstrukcja IA – piasek pylasty humusowy IB – piasek drobny i średni	NB (desir. bet-cegl, Ko) Pπ+H Pd//Ps	I <sub>D</sub> =0,7 I <sub>D</sub> =0,5 I <sub>D</sub> =0,5	- 10 <sup>-6</sup> -10 <sup>-5</sup> 10 <sup>-5</sup> -10 <sup>-3</sup>	dobrze	niewysadzinowe wysadzinowe niewysadzinowe	G1 G3 G1
	10	0A – konstrukcja IA – piasek pylasty humusowy IC – piasek średni i drobny	NB (desir. bet-cegl, Ko) Pπ+H Ps//Pd	I <sub>D</sub> =0,7 I <sub>D</sub> =0,5 I <sub>D</sub> =0,5	- 10 <sup>-6</sup> -10 <sup>-5</sup> 10 <sup>-5</sup> -10 <sup>-3</sup>	dobrze	niewysadzinowe wysadzinowe niewysadzinowe	G1 G3 G1
	9	0A – konstrukcja 0B – nasyp niebudowlany IA – piasek pylasty i średni IB – piasek drobny i średni	NB (desir. bet-cegl, Ko) NN (Hp+gruz) Pπ//Ps Pd//Ps	I <sub>D</sub> =0,7 - I <sub>D</sub> =0,5 I <sub>D</sub> =0,5	- 10 <sup>-5</sup> -10 <sup>-4</sup> 10 <sup>-6</sup> -10 <sup>-3</sup> 10 <sup>-5</sup> -10 <sup>-3</sup>	dobrze	niewysadzinowe wysadzinowe wątliwe niewysadzinowe	G1 G3 G1 G1

Załącznik 4.1 – Ocena stanu podłoża projektowanej nawierzchni ulicy Św. Mikołaja, m. Rybienko Nw., gm. Wyszaków

Kilometraż	Otwór	Warstwa geotechniczna w podłożu nawierzchni	Litologia	Stan gruntu	Wodoprzepuszczalność k [m/s]	Warunki wodne	Wysadzinowość	Grupa nośności podłoża
Ul. Św. Mikołaja ul. Św. Mikołaja (odc. boczny nr 1)								
Kilometraż ustalony na etapie projektowym. Lokalizacja punktów wierzeń – Zatacznik nr 6	6	0A – konstrukcja 0B – nasyp niebudowlany IA – piasek pylasty IC – piasek średni zagliniony	NB (desir. bet-cegl, Ko) NN (Hp+gruz) P <sub>π</sub> Ps zagl.	I <sub>D</sub> =0,7 - I <sub>D</sub> =0,5 I <sub>D</sub> =0,5	- 10 <sup>-5</sup> -10 <sup>-4</sup> 10 <sup>-6</sup> -10 <sup>-5</sup> 10 <sup>-5</sup> -10 <sup>-4</sup>	dobrze	niewysadzinowe wysadzinowe wątpliwe wątpliwe	G1 G3 G1 G1
	13	0A – konstrukcja 0C – humus piaszczysty IC – piasek średni IC – piasek średni zagliniony	NB (desir. bet-cegl, Ko) Hp Ps Ps zagl.	I <sub>D</sub> =0,7 - I <sub>D</sub> =0,5 I <sub>D</sub> =0,5	- 10 <sup>-5</sup> -10 <sup>-4</sup> 10 <sup>-4</sup> -10 <sup>-3</sup> 10 <sup>-5</sup> -10 <sup>-4</sup>	dobrze	niewysadzinowe wysadzinowe niewysadzinowe wątpliwe	G1 G3 G1 G1
Ul. Św. Mikołaja ul. Św. Mikołaja (odc. boczny nr 2)								
Kilometraż ustalony na etapie projektowym. Lokalizacja punktów wierzeń – Zatacznik nr 7	7	0A – konstrukcja 0B – nasyp niebudowlany IB – piasek drobny i średni	NB (desir. bet-cegl, Ko) NN (P <sub>π</sub> //Gp+gruz) Pd//Ps	I <sub>D</sub> =0,7 - I <sub>D</sub> =0,5	- 10 <sup>-7</sup> -10 <sup>-5</sup> 10 <sup>-5</sup> -10 <sup>-3</sup>	dobrze	niewysadzinowe wysadzinowe niewysadzinowe	G1 G3 G1
	11	0A – konstrukcja 0B – nasyp niebudowlany IC – piasek średni	NB (desir. bet-cegl, Ko) NN (Ps zagl.) Ps	I <sub>D</sub> =0,7 - I <sub>D</sub> =0,5	- 10 <sup>-5</sup> -10 <sup>-4</sup> 10 <sup>-4</sup> -10 <sup>-3</sup>	dobrze	niewysadzinowe m. wysadzinowe niewysadzinowe	G1 G2 G1
	12	0A – konstrukcja 0C – humus piaszczysty IC – piasek średni zagliniony IC – piasek średni	NB (desir. bet-cegl, Ko) Hp Ps zagl. Ps	I <sub>D</sub> =0,7 - I <sub>D</sub> =0,5 I <sub>D</sub> =0,5	- 10 <sup>-5</sup> -10 <sup>-4</sup> 10 <sup>-5</sup> -10 <sup>-4</sup> 10 <sup>-4</sup> -10 <sup>-3</sup>	dobrze	niewysadzinowe wysadzinowe wątpliwe niewysadzinowe	G1 G3 G1 G1

Załącznik 4.2 – Ocena stanu podłoża projektowanej nawierzchni ulicy Św. Mikołaja (odcinek boczny nr 1 i nr 2) Rybienko Nw., gm. Wyszaków



Kilometraż	Otwór	Warstwa geotechniczna w podłożu nawierzchni	Litologia	Stan gruntu	Wodoprzepuszczalność k [m/s]	Warunki wodne	Wysadzinowość	Grupa nośności podłoża
Ul. Starej Baśni / Św. Mikołaja								
Kilometraż ustalony na etapie projektowym. Lokalizacja punktów wiercen - Załącznik nr 1.	1	0A – konstrukcja 0B – nasyp niebudowlany IC – piasek średni	NB (destr. bet-cegl, Ko) NN (Hp+gruz+Ps+Pg) Ps	I <sub>D</sub> =0,7 - I <sub>D</sub> =0,5	- 10 <sup>-6</sup> -10 <sup>-3</sup> 10 <sup>-4</sup> -10 <sup>-3</sup>	dobrze	niewysadzinowe wysadzinowe niewysadzinowe	G1 G3 G1
	2	0A – konstrukcja 0B – nasyp niebudowlany IC – piasek średni i glina IC – piasek średni	NB (destr. bet-cegl, Ko) NN (Ps+H+Ż) Ps//Gp Ps	I <sub>D</sub> =0,7 - I <sub>D</sub> =0,5 I <sub>D</sub> =0,5	- 10 <sup>-5</sup> -10 <sup>-3</sup> 10 <sup>-7</sup> -10 <sup>-3</sup> 10 <sup>-4</sup> -10 <sup>-3</sup>	dobrze	niewysadzinowe wysadzinowe m. wysadzinowe niewysadzinowe	G1 G3 G2 G1
	3	0A – konstrukcja 0B – nasyp niebudowlany IC – piasek średni i glina IC – piasek średni	NB (destr. bet-cegl, Ko) NN (Pd//Pπ) Ps//Gp Ps	I <sub>D</sub> =0,7 - I <sub>D</sub> =0,5 I <sub>D</sub> =0,5	- 10 <sup>-6</sup> -10 <sup>-5</sup> 10 <sup>-7</sup> -10 <sup>-3</sup> 10 <sup>-4</sup> -10 <sup>-3</sup>	dobrze	niewysadzinowe wątpliwe m. wysadzinowe niewysadzinowe	G1 G2 G2 G1
	4	0A – konstrukcja 0B – nasyp niebudowlany IB – piasek drobny zapył. i glina IC – piasek średni	NB (destr. bet-cegl, Ko) NN (H//Pd+Pπ) Pd+Pπ//Gp Ps	I <sub>D</sub> =0,7 - I <sub>D</sub> =0,5 I <sub>D</sub> =0,5	- 10 <sup>-6</sup> -10 <sup>-4</sup> 10 <sup>-7</sup> -10 <sup>-4</sup> 10 <sup>-4</sup> -10 <sup>-3</sup>	dobrze	niewysadzinowe wysadzinowe m. wysadzinowe niewysadzinowe	G1 G3 G2 G1
Ul. Dobrej Wróźki								
Kilometraż ustalony na etapie projektowym. Lokalizacja	14	0A – konstrukcja IC – piasek średni zagliniony IC – piasek średni	NB (destr. bet-cegl, Ko) Ps zagl. Ps	I <sub>D</sub> =0,7 I <sub>D</sub> =0,5 I <sub>D</sub> =0,5	- 10 <sup>-5</sup> -10 <sup>-4</sup> 10 <sup>-4</sup> -10 <sup>-3</sup>	dobrze	niewysadzinowe wątpliwe niewysadzinowe	G1 G1 G1
	15	0A – konstrukcja 0C – humus piaszczysty IC – piasek średni zagliniony IC – piasek średni	NB (destr. bet-cegl, Ko) Hp Ps zagl. Ps	I <sub>D</sub> =0,7 - I <sub>D</sub> =0,5 I <sub>D</sub> =0,5	- 10 <sup>-5</sup> -10 <sup>-4</sup> 10 <sup>-5</sup> -10 <sup>-4</sup> 10 <sup>-4</sup> -10 <sup>-3</sup>	dobrze	niewysadzinowe wysadzinowe wątpliwe niewysadzinowe	G1 G3 G1 G1

Załącznik 4.3 – Ocena stanu podłoża projektowanej nawierzchni ulicy ul. Starej Baśni, ul. Św. Mikołaja i ul. Dobrej Wróźki, Rybienko Nw.



Proponowane w poniższej tabeli (Zał. 5) wartości wyprowadzone parametrów geotechnicznych ustalono na podstawie metody korelacyjnej (B) wg normy PN-81/B-0302, w oparciu o przyjęty parametr wiodący  $I_D$ . Przyjęte warstwy geotechniczne na przekrojach wyznaczono za pomocą interpolacji wartości z danych otworowych.

Należy uwzględnić możliwość zmian wartości gęstości objętościowej piasków wskutek sezonowych wahań poziomu wód gruntowych.

#### Załącznik. 5

**Tabela parametrów wytrzymałościowo-odkształceniowych wyznaczonych metodą B wg. normy PN-81/B-0302.**

KLASYFIKACJA LITOLÓGICZNO-GENETYCZNA	NUMER WARSTWY GEOTECHNICZNEJ	CECHA CHARAKTERYSTYCZNA WYRÓŻNIONEJ WARSTWY (SYMBOLE GRUNTÓW WG PN-86/B-02480)	SYMBOL KONSOLIDACJI GRUNTÓW SPO-ISTYCH WG PN-86/B-02480	WILGOTNOŚĆ	STAN GRUNTU		WG PN-81/B-03020				
							GĘSTOŚĆ OBJĘTOŚCIOWA GRUNTU **	KĄT TARCIA WEWNĘTRZNEGO	SPÓJNOŚĆ	MODUŁ ŚCISŁY PIERWOTNEJ	MODUŁ PIERWOTNEGO ODKSZTAŁCENIA GRUNTU
					STOPIEŃ ZAGĘSZCZENIA	STOPIEŃ PLASTYCZNOŚCI					
					$I_D$	$I_L$					
					-	-	$\rho$ t/m <sup>3</sup>	$\Phi^{(n)}$ °	$c_u^{(n)}$ kPa	$M_0^{(n)}$ MPa	$E_0^{(n)}$ MPa
Nasyp budowlany	0A	nB	-	w	~ 0,70	-	Parametry niewyznaczalne korelacyjnie dla warstwy destruktu. Dla uzyskania parametrów odkształcalności zaleca się wykonanie próbnych obciążeń.				
Nasyp niebudowlany	0B	nN	-	w	-	-	-	-	-	-	-
Warstwa glebowa	0C	Hp	-	w	-	-	-	-	-	-	-
Piaski wodnolodowcowe	IA	P $\pi$	-	w	0,50	-	1,65	30	-	61,9	46,2
	IB	Pd									
	IC	Ps	-	w	0,50	-	1,70	33	-	94,7	79,9

### 2.3 Warunki hydrogeologiczne

Warunki wodne dla celów projektowania drogowego zaliczono do dobrych (>2m poniżej poziomu ewentualnego korytowania). W dniu wykonywania badań (7.05.2015r.) nie stwierdzono w żadnym otworze obecności wód gruntowych. Należy spodziewać się

pierwszego przypowierzchniowego poziomu wodonośnego na głębokości większej niż 5,0 m p.p.t.

Strefa aeracji podłoża gruntowego (przestrzeń infiltracji wód opadowych pod poziomem terenu a nad zwierciadłem wód podziemnych) wykazuje zróżnicowaną wodoprzepuszczalność. Przy powierzchni wyróżniono średnio i słabo-przepuszczalną warstwę nasypową (nasyp budowlany nr 0A i niebudowlany nr 0B) i warstwę humusową nr 0C. Poniżej nich zalegają słabo-przepuszczalne piaski pylaste (nr IA), średnio-przepuszczalne piaski drobne (nr IB) z przewarstwieniami gruntów spoistych oraz głębiej - dobrze-przepuszczalne piaski średnie.

Orientacyjne wartości współczynnika filtracji dla poszczególnych warstw podano w załącznikach 2, 4.1, 4.2, 4.3.

## **2.4 Ocena możliwości zastosowania rozsączania do gruntu na badanym terenie**

Zgodnie z uzyskaną informacją Zamawiającego, na badanym terenie są graniczone możliwości bezpośredniego odprowadzenia wód opadowych do kanalizacji deszczowej z wybranych fragmentów projektowanej nawierzchni utwardzonej.

Jako potencjalne rozwiązanie projektowe wstępnie wskazano zastosowanie jednego z systemów odprowadzenia wód deszczowych do podłoża gruntowego (np. poprzez posadowienie i instalację zbiorników retencyjno-rozsączających - skrzynek rozsączających poniżej konstrukcji nawierzchni drogi, ewentualnie studni chłonnych lub drenażu rozsączającego i innych w zależności od uznania Projektanta).

Na tym etapie badań przyjęto jako miejsca wykonania ww. instalacji punkty położone najniżej w obrębie pasa drogowego ul. Świętego Mikołaja i jej bocznych odcinków (rejon otworów OW-10, OW-13, OW-12) – Załącznik nr 1. Tam wykonano głębsze wiercenia (5,0 m p.p.t.) celem zbadania uziarnienia gruntów i ich wodoprzepuszczalności. Dodatkowo wykonano głębsze badania 5,0 m p.p.t. w końcu ul. Starej Baśni (OW-1) i w pasie ul. Dobrej Wróżki (OW-14, OW-14). Dobór konfiguracji głębokości podyktowany był wstępnymi założeniami z udostępnionej przez Zamawiającego mapy koncepcyjnej odwodnienia.

W wymienionych lokalizacjach, najlepszymi warunkami gruntowymi do zastosowania rozsączania wody charakteryzuje się podłoże w przelocie głębokości od 0,9-1,4 m p.p.t. do 3,2-5,0 m p.p.t. (Załączniki 2.1-2.5), tj. w obrębie warstwy geotechnicznej nr IC.

Wykonane badania hydrogeologiczne wskazują na korzystne warunki wodoprzepuszczalności na tych głębokościach. Podłoże wykazuje tam wartość współczynnika filtracji w przedziale  $k=10^{-4}$ - $10^{-3}$  m/s (Pazdro, Kozerski, 1990). Omawiana warstwa geotechniczna

nr IC tym samym spełnia wymóg minimalnego współczynnika filtracji podany w wybranych specyfikacjach technicznych skrzynek rozsączających i innych instalacji.

Objętość przestrzenna w/w warstwy powinna być wystarczająca do odbioru wód opadowych poprzez prawidłowo zaprojektowaną tymczasową retencję wód w skrzynkach.

Jedynym ograniczeniem stosowalności niektórych systemów rozsączających mogłoby być znaczne podniesienie się wód w czasie bardzo intensywnych opadów deszczu, roztopów i wysokich stanów wód na Bugu lub w efekcie wpływu czynników nie analizowanych w niniejszej dokumentacji. Zaleca się w miarę możliwości minimalizować głębokość posadowienia elementów rozsączających (w obrębie gruntów dobrze-przepuszczalnych warstwy IC) na rzecz zwiększenia ich wymiaru poziomego.

## **2.5 Kategoria geotechniczna**

Projektowana nawierzchnia drogi KR-1 kwalifikuje się do pierwszej kategorii geotechnicznej, a przedsięwzięcie budowy sieci kanalizacyjnej proponuje się zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej (Dz. U. 2012, poz. 463). Warunki gruntowe w wykonanych miejscach są proste, a warunki wodne zalicza się do dobrych.

## **3. WNIOSKI**

**Podłoże gruntowe na badanym terenie charakteryzuje się warunkami umożliwiającymi wykonanie projektowanej konstrukcji nawierzchni drogowej oraz sieci kanalizacji deszczowej.**

- 3.1. Wydzielono 6 warstw geotechnicznych w obrębie gruntów rodzimych i przypowierzchniowych nasypów budowlanych (obecnie wzmocnienie nawierzchni) i niebudowlanych (częściowo pozostałości zasypek sieci podziemnych oraz wcześniejszych robót na badanym terenie).
- 3.2. Numerację, szczegółową charakterystykę i rozkład przestrzenny warstw geotechnicznych z ich parametrami podano na przekrojach geotechnicznych (Załączniki nr 2.1-2.5), kartach wierceń (Zał. 3.1-3.15) oraz tabelach podsumowujących wyniki (Zał. 4.1-4.3, Zał. 5). Przebieg granic warstw ustalono na podstawie badań terenowych (PN-B-04452:2002, EN 1997-2:2007. Eurokod 7) i interpolacji danych z otworów wiertniczych.
- 3.3. Do projektowania nawierzchni drogowej podłoże należy zaklasyfikować jako uwarstwione. Najbardziej korzystną grupę nośności (G1) i wartości parametrów fizycznych, wytrzymałościowych i odkształceniowych wykazują grunty warstw geotechnicznych nr 0a,

IB i IC (warstwa IC poniżej strefy zalegania domieszek pylastych, gliniastych i przewarstwień spoistych) (Zał. 2.1-2.5, Zał. 4.1-4.3, Zał. 5).

- 3.4. Niższe wartości parametrów i grup nośności dla projektowania drogowego (G2, G3) przyjęto dla warstw 0b, 0C oraz w strefach zalegania przewarstwień i domieszek pylastych, gliniastych i humusowych – lokalnie w obrębie warstw IA, IB i IC.

Częściowo zasięgi te mogą wiązać się z pozostałościami po wcześniejszych robotach ziemnych w pasie drogowym.

- 3.5. Warunki wodne dla celów projektowania drogowego zaliczono do dobrych (>2m poniżej poziomu ewentualnego korytowania) (Dz. U. z dnia 14 maja 1999 r. nr 43 poz. 430). Pierwszy przypowierzchniowy poziom wodonośny w okresie badań (maj 2015 r.) występuje na głębokości większej niż 5,0 m p.p.t.

- 3.6. Najlepszymi warunkami do zastosowania rozsączania charakteryzuje się podłoże w przelocie głębokości od 0,9-1,4 m p.p.t. do 3,2-5,0 m p.p.t. (w obrębie warstwy nr IC). Dotyczy to miejsc wykonania głębszych wierceń badawczych (Zał. 1, 2.1-2.5). Stwierdzono tam korzystne warunki wodoprzepuszczalności (wartość współczynnika filtracji w przedziale  $k=10^{-4}$ - $10^{-3}$  m/s) i niski stan wód gruntowych. Stan wód ulega wahaniom okresowym.

- 3.7. Wg. wykonanych badań nie ma konieczności prowadzenia robót odwodnieniowych w planowanych wykopach.

- 3.8. Potencjalnie podczas intensywnych opadów deszczu mogą pojawić się wody zawieszone na przewarstwieniach spoistych (strefa przypowierzchniowa). Zaleca się wówczas osuszanie wykopów pompami o niskiej wydajności. Okresowe pojawienie się wód zawieszonych i wahania sezonowe głębszej warstwy wodonośnej pogarsza także stwierdzone grupy nośności.

- 3.9. Inwestycja budowy drogi w kategorii KR-1 kwalifikuje się do pierwszej kategorii geotechnicznej. Budowę sieci kanalizacyjnej proponuje się zaliczyć do drugiej kategorii. Warunki gruntowe kwalifikują się do prostych (Dz. U. 2012, poz. 463).

- 3.10. Roboty budowlane zaleca się prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa inżynierskiego.

#### 4. MATERIAŁY, NORMY ORAZ PODSTAWA PRAWNA

- ▶ PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- ▶ PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczanie i opis.
- ▶ PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania.
- ▶ PN-B-04452:2002 Grunty budowlane. Badania polowe.
- ▶ PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów.
- ▶ PN-B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- ▶ EN 1997-1:2007. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- ▶ EN 1997-2:2007. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- ▶ PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli (wraz z późniejszymi zmianami).
- ▶ PN-B-06050 Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- ▶ Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. GDDP, 1998.
- ▶ Ocena stateczności skarp i zboczy. Instrukcja ITB nr 424/2006.
- ▶ Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Część A: Roboty ziemne i konstrukcje. Zeszyt 1: Roboty ziemne. Instrukcja ITB nr 427/2007.
- ▶ Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, Instytut Badawczy Dróg i Mostów. IBDiM, 2001.
- ▶ Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. GDDP, 2002.
- ▶ Wiłun Z., 2013. Zarys geotechniki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa.
- ▶ Pazdro Z., 1977. Hydrogeologia ogólna. Wyd. Geol. Warszawa.
- ▶ Kondracki J., 2002. Geografia fizyczna Polski, PWN Warszawa.
- ▶ Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50000, PIG, Warszawa.
- ▶ Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie ci (Dz. U. z dnia 14 maja 1999 r. nr 43 poz. 430).
- ▶ Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, nr 0, poz. 463).
- ▶ Ustawy: Prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414), Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627), Prawo wodne (Dz.U. 2001 nr 115 poz. 1229).

## 5. ZAŁĄCZNIKI

Str. 14 - 35