

OPINIA GEOTECHNICZNA

**dla projektu przebudowy ul. Ziołowej, ul. Jesionowej, ul. Krętej
w Skuszewie, gm. Wyszaków**

Położenie	<i>Gm. Wyszaków, m. Skuszew, ul. Ziołowa, ul. Jesionowa, ul. Kręta</i>
Zamawiający	<i>DROG-SAN MICHAŁ ROMANIAK Purzec 57, 08-110 Siedlce</i>
Inwestor	<i>GMINA WYSZAKÓW Aleja Róż 2 07-200 Wyszaków</i>

Opracowanie	<i>mgr Paweł Stępczak upr. geol. nr XI-067/MAZ</i>
Kierownik podmiotu	

Wołomin, kwiecień 2016 r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	3
1.1 Przedmiot dokumentacji, założenia projektowe.....	3
1.2 Zakres wykonanych badań	3
2. WYNIKI BADAŃ.....	4
2.1 Położenie geologiczne, zagospodarowanie terenu	4
2.2 Budowa geologiczna, warstwy geotechniczne i grupy nośności podłoża nawierzchni	4
2.3 Warunki hydrogeologiczne.....	5
3. WNIOSKI I ZALECENIA	6
4. MATERIAŁY, NORMY ORAZ PODSTAWA PRAWNA.....	7
5. ZAŁĄCZNIKI.....	8

Załącznik 1 Mapa dokumentacyjna

Załącznik 2 Przekrój geotechniczny nr I

Załącznik 3 Karty dokumentacyjne otworów wiertniczych OW-1 - OW-5 (3.1 - 3.5)

Załącznik 4 Tabela proponowanych wartości parametrów fizyczno-mechanicznych
(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 firmy DROG-SAN MICHAŁ ROMANIAK (siedziba: Purzec 57, 08-110 Siedlce). Inwestorem przedsięwzięcia jest Gmina Wyszaków z siedzibą przy Alei Róż 2 w Wyszakowie.

Zgodnie z informacją uzyskaną od Zamawiającego, na badanym terenie projektuje się przebudowę ciągu dróg gminnych – ul. Ziołowej, ul. Jesionowej, ul. Krętej w Skuszewie o łącznej długości ok. 850m. Przedmiotem dokumentacji zgodnie z ustaleniem z Zamawiającym jest:

- sprawozdanie z wykonanych badań podłoża nawierzchni drogowej,
- określenie budowy geologicznej podłoża inwestycji,
- wstępna propozycja parametrów geotechnicznych, grup nośności podłoża i kategorii geotechnicznej obiektu,
- określenie ogólnej zmienności wodoprzepuszczalności (współczynnika filtracji).

Podstawa prawna opracowania dokumentacji znajduje się na końcu opracowania (Dz. U. 2012, poz. 463 oraz Dz. U. 1999, nr 43, poz. 430).

1.2 Zakres wykonanych badań

Na potrzeby niniejszej dokumentacji wykonano następujący zakres prac:

- tyczenie punktów badawczych i dowiązanie rzędnych do mapy sytuacyjno-wysokościowej udostępnionej przez Zamawiającego;
- 5 wierceń badawczych do głębokości 2,5 m p.p.t. (średnicy $\varnothing_{\max} = 90$ mm systemem udarowo-obrotowym ręcznym); dozorowanych przez uprawnionego geologa;
- sondowania dynamiczne DPL dla uszczegółowienia oceny stanu gruntów (stopnia i wskaźnika zagęszczenia) w otworach wiertniczych;
- pobór próbek gruntów o naturalnej wilgotności NW i naturalnym uziarnieniu NU do opisu makroskopowego gruntów budowlanych;
- pomiary poziomu nawiercenia i stabilizacji wody gruntowej w otworach wiertniczych;
- likwidacja otworów wiertniczych przez zagęszczenie urobku (w głębszych partiach) oraz kruszywa lub mieszanki mineralno-asfaltowej (w części przypowierzchniowej);

Badania przeprowadzono zgodnie z wybranymi wytycznymi PN-86/B-02480, PN-B-04452:2002, EN 1997-2:2007 oraz instrukcji IBDiM, GDDP, ITB. Zgodnie z ustaleniem zakres prac objął badania podstawowe w terenie. Nie wykonywano rozszerzonych badań specjalistycznych, w tym badań uziarnienia, przydatności, wysadzinowości, nośności, odkształcalności ani badań pod ewentualne obiekty inżynierskie. Wyprowadzone parametry i grupy nośności podłoża mają charakter orientacyjny.

Niniejsze opracowanie nie obejmuje analiz obszarów potencjalnie niestatycznych.

2. WYNIKI BADAŃ

2.1 Położenie geologiczne, zagospodarowanie terenu

Teren badań położony jest w obrębie mezoregionu Doliny Dolnego Bugu (Kondracki, 2002). W tej części mezoregionu przy powierzchni zalegają głównie piaski eoliczne oraz piaski, paski humusowe i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych Bugu

W przekroju geotechnicznym wzdłuż badanego pasa drogowego deniwelacje są nie-wielkie – ok. 1,1 m (rzędne terenu w przedziale 90,4-89,3 m n.p.m.).

Teren badań położony jest w w Skuszewie w istniejącym pasie drogowym ul. Ziołowej, ul. Jesionowej, ul. Krętej, wzdłuż których występuje głównie zabudowa jednorodzinna i gospodarcza. Wzdłuż ulicy w rejonie projektowanych nawierzchni przebiegają sieci infrastruktury podziemnej. Inwestycja położona jest na obszarze NATURA 2000 – w Dolinie Dolnego Bugu (PLB140001).

2.2 Budowa geologiczna, warstwy geotechniczne i wysadzinowość

Budowa geologiczna przedstawiona została na załączonym przekroju geotechnicznym (Zał. 2). Podłoże jest zróżnicowane pod względem litologii, genezy, parametrów fizycznych i mechanicznych. Wydzielono w obrębie gruntów rodzimych 3 warstwy geotechniczne oraz warstwę nasypową i warstwę glebową.

WARSTWY PRZYPowierzchniowe - nasyp i gleba

- **0A – nasyp niebudowlany:** zawiera (w zależności od lokalizacji): gruz, piasek średni, humus, żwir; przeważnie stan średnio zagęszczony; warstwa niejednorodna pod względem litologii i stanu; wyłączono ją z wyprowadzenia parametrów geotechnicznych; Określony w dokumentacji nasyp niebudowlany stanowi obecne tymczasowe wzmocnienie drogi gruntowej.

Należy spodziewać się również w pasie drogowym nasypów związanych z zasypkami sieci podziemnych uzbrojenia terenu. Nie udokumentowano rodzaju gruntów budujących zasypki ani ich stanu (parametrów zagęszczenia).

- **0B – Warstwa glebowa (humus piaszczysty)** występuje głównie poza istniejącą drogą, w tym w poboczach i pod powierzchniami zielonymi.

GRUNTY RODZIME

GRUNTY MINERALNE NIESPOISTE – EOLICZNE I RZECZNE

- **IA – piaski średnie z humusem:**
 - stan średniozagęszczony, lokalnie zagęszczony w strefie obciążenia ruchem kołowym;
 - przyjęto wartość wiodącą stopnia zagęszczenia $I_D=0,40$;
 - według kryterium rodzaju gruntu: grupa gruntów wątpliwych do wysadzinowych;
 - warstwa dobrze przepuszczalna ($k=10^{-4}$ - 10^{-3} m/s);
- **IB – piaski średnie z przewarstwieniami piasków drobnych**
 - stan średniozagęszczony do zagęszczonego;
 - przyjęto wartość wiodącą stopnia zagęszczenia $I_D=0,60$;
 - według kryterium rodzaju gruntu: grupa gruntów niewysadzinowych;

- warstwa dobrze przepuszczalna ($k=10^{-4}$ - 10^{-3} m/s) do średnio przepusz. ($k=10^{-5}$ - 10^{-4} m/s);

GRUNTY MINERALNE SPOISTE (MADY RZECZNE)

- **II** – gliny pylaste z przewarstwieniami gruntów niespoistych:
 - stan twardoplastyczny (miejscami blisko pogranicza stanu plastycznego);
 - przyjęto wartość wiodącą stopnia plastyczności $I_L=0,20$;
 - symbol konsolidacji C – „inne grunty spoiste nieskonsolidowane” (PN-81/B-03020)
 - według kryterium rodzaju gruntu: grupa gruntów bardzo wysadzinowych;
 - warstwa półprzepuszczalna ($k=10^{-8}$ - 10^{-6} m/s);

Załącznik 4

Proponowane wartości parametrów fizyczno-mechanicznych wg. normy PN-81/B-03020

NUMER WARSTWY GEOTECHNICZNEJ	OPIS LITOLOGICZNO-GENETYCZNY (grunty dominujące)	SYMBOL GRUNTU DOMINUJĄCEGO wg PN-86/B-02480	SYMBOL KONSOLIDACJI GRUNTU SPOISTEGO	PRZYJĘTY WIODĄCY STAN GRUNTU		WG PN-81/B-03020					
				STOPIEŃ ZAGĘSZCZENIA	STOPIEŃ PLASTYCZNOŚCI	GĘSTOŚĆ OBJĘTOŚCIOWA	KĄT TARCIA WEWNĘTRZNEGO	SPÓJNOŚĆ	EDOMETRYCZNY MODUŁ ŚCISLIWOŚCI PIERWOTNEJ	MODUŁ ODKSZTAŁCENIA OGÓLNEGO	WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI
				I_b	I_L	ρ	$\phi^{(r)}$	$c_u^{(r)}$	$M_d^{(r)}$	$E_d^{(r)}$	k
				-	-	t/m ³	°	kPa	MPa	MPa	m/s
0	Warstwa nasypowa i glebowa	NN, Hp	-								
IA	Piaski eoliczne i rzeczne	Ps+H	-	0,40	-	1,39/1,66	26-27	-	46,1	34,4	10^{-4} - 10^{-3}
IB		Ps	-	0,60	-	1,53/1,80	30	-	101,1	85,1	10^{-4} - 10^{-3}
II	Grunty spoiste inne nieskonsolidowane	Gπ	C	-	0,20	1,89	13	15,3	26,5	18,5	10^{-8} - 10^{-6}

Wartości obliczeniowe parametrów ustalono - wg. podejścia normy PN-81/B-03020 (metoda B, wartość współczynnika materiałowego $\gamma_m=0,9$).

* Gęstość objętościową ρ odniesiono do gruntów niespoistych mało wilgotnych oraz do gruntów nawodnionych (poniżej ZWG).

W zależności od potrzeb zaleca się przyjąć rozszerzoną metodykę pozyskania danych geotechnicznych do projektowania konstrukcyjnego wg. normy Eurokod 7: EN 1997-1:2007, EN 1997-2:2007.

2.3 Warunki hydrogeologiczne

W dniu wykonania badań nie stwierdzono zwierciadła wody gruntowej do głębokości wiercenia tj. maks. 2,5 m p.p.t. Udokumentowane jedynie wzrost wilgotności naturalnej na głębokości 2,3 m p.p.t. w najniższych położonych punktach (OW-1, OW-2, OW-4). Wzrost zawilgocenia gruntu jest objawem podsiąkania kapilarnego płytko położonego zwierciadła wody gruntowej.

Badania prowadzone były po roku hydrologicznym o wyjątkowo niskich stanach wód. Należy spodziewać się, że poziom wód gruntowych zalega bezpośrednio poniżej głębokości rozpoznania i taki stan jest interpretowany jako niski ulegający wahaniom sezonowym. Na stropie przewarstwień spoistych mogą gromadzić się okresowe wody zawieszone, pogarszające przyjęte warunki wodne. Określenie dokładnej amplitudy wahań wód wymaga długotrwałego i dokładniejszego monitoringu lub uzyskania danych z zasobów państwowych.

Podłoże gruntowe wykazuje zmienną wodoprzepuszczalność, zależną od uziarnienia warstw gruntowych (Zał. 2, 3.1-3.5, 4).

3. WNIOSKI I ZALECENIA

- 3.1. Pod względem parametrów geotechnicznych podłoża, na badanym terenie możliwe jest posadowienie projektowanej konstrukcji nawierzchni drogowej.
- 3.2. Wydzielono 3 warstwy geotechniczne (grunty rodzime), warstwę nasypową i glebową.
- 3.3. Warstwy geotechniczne podano na przekroju (Zał. 2). Opisy techniczne gruntów budowlanych podano w roz. 2.2, w zał. 3.1-3.3, zał. 4.
- 3.4. Grunty rodzime w strefie przypowierzchniowej reprezentowane są przez piaski średnie i drobne (warstwa IB) oraz lokalnie piaski humusowe (IA). Dominujący stan gruntów - średniozagęszczony do zagęszczonego o wartościach wiodących stopnia zagęszczenia $I_D=0,40$ (warstwa IA) oraz $I_D=0,60$ (warstwa IB).
- 3.5. Badania prowadzone były częściowo w istniejącej tymczasowej nawierzchni z nasypu niekontrolowanego (gruz, piasek średni, humus). W strefie najpłytszej, poddanej obciążeniu od ruchu kołowego piaski wykazują stan zagęszczony.
- 3.6. Głębiej zalegają lokalne grunty spoiste (mady rzeczne) wykształcone jako gliny pylaste z przewarstwieniami niespoistymi przeważnie w stanie twardoplastycznym ($I_L=0,20$), lokalnie bliskie stanu plastycznego.
- 3.7. Przyjęto wstępnie grupę nośności G1 dla warstwy IB zalegającej na większości terenu badań (grunty niewysadzinowe). Założono brak utwardzonych poboczy oraz pełne korytowanie warstwy nasypu niekontrolowanego oraz humusu i piasków humusowych.
- 3.8. W dniu wykonania badań nie stwierdzono wody gruntowej do głębokości rozpoznania tj. maks. 2,5 m p.p.t. Udokumentowany wzrost wilgotności naturalnej na głębokości 2,3 m p.p.t. m p.p.t. w najniższej położonych punktach terenu. Wskazuje to na niewielką głębokość do zwierciadła wody gruntowej.
- 3.9. Poziom wód gruntowych zalegający poniżej głębokości rozpoznania należy interpretować jako niski w skali wieloletniej. W projekcie należy założyć kwalifikację warunków wodnych dla najwyższych notowanych stanów i w zależności od sposobu odprowadzenia wód z nawierzchni. Na stropie warstw spoistych mogą gromadzić się okresowe płytkie wody zawieszone.
- 3.10. W płytkim podłożu wodoprzepuszczalność jest dobra, z dominującymi wartościami współczynnika filtracji w przedziale $k=10^{-4}$ - 10^{-3} m/s, oraz średnia ($k=10^{-5}$ - 10^{-4} m/s). Poniżej warstw IA-B występują grunty średnio spoiste półprzepuszczalne ($k=10^{-8}$ - 10^{-6} m/s).
- 3.11. Grunty warstwy nr IA mogą wykazywać równoziamistość (geneza eoliczna piasków), która w praktyce inżynierskiej może powodować trudności w dogęszczaniu piasków w dnie korytowania i wykopów.
- 3.12. Grunty spoiste warstwy II należy w głębszych wykopach odpowiednio zabezpieczyć z powodu ich wrażliwości na zmiany stanu. Należy ograniczyć wpływy drgań i wibracji, zmian wilgotności naturalnej, zmian ciśnień wody podczas robót ziemnych i eksploatacji drogi.
- 3.13. Badany teren znajduje się w II strefie przemarzania gruntu, gdzie głębokość przemarzania wynosi $h_z=1,0$ m p.p.t.
- 3.14. Warunki gruntowe zaliczają się do prostych. Kategorię geotechniczną obiektu i grupy nośności podłoża należy przyjąć z uwzględnieniem ostatecznych rozwiązań projektu budowlano-wykonawczego.
- 3.15. Wszelkie roboty ziemne powinny być wykonywane ze szczególną ostrożnością, pod nadzorem specjalisty w zakresie geologii inżynierskiej i geotechniki. W przypadku

ewentualnych głębszych wykopów należy przed ich rozpoczęciem wykonać stosowne projekty wykonawcze.

- 3.16. Na etapie wykonawczym należy wykonać sondowania w dnie wykopów. Nadzór geotechniczny może wskazać wykonanie analiz uziarnienia, oznaczenia wskaźników CBR i WP, kapilarności biernej H_{KB} i innych badań. W przypadku stwierdzenia gruntów o zwiększonej zawartości frakcji drobnych ($\leq 0,075\text{mm}$, $\leq 0,02\text{mm}$) należy odpowiednio zmienić grupy nośności. Ewentualne wcześniejsze zagęszczenie siatki wierceń i sondowań będzie zależne od wymogów inwestorskich i projektowych.
- 3.17. Podłoże na całej długości powinno odpowiadać podłożu niewysadzinowemu o grupie nośności G1, o wartości wskaźnika zagęszczenia I_s i modułu sprężystości E_2 zależnym od kategorii ruchu ($I_s=1,00$, $E_2=100\text{ MPa}$ dla kategorii KR1, KR2 oraz $I_s=1,03$, $E_2=120\text{ MPa}$ dla kategorii KR3 do KR6).
- 3.18. W załączniku nr 5 podano wyprowadzone uogólnione wartości parametrów geotechnicznych ustalonych na podstawie metody korelacyjnej (B) wg normy PN-81/B-0302, w oparciu o parametr wiodący $I_b^{(n)}$ oraz $I_L^{(n)}$.
- 3.19. Wyniki i wnioski niniejszej dokumentacji należy rozpatrywać w całości – wraz z częścią graficzno-tabelaryczną.

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 (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. 9 – 20 (oraz w części tekstowej)