

Inwestor: 	Burmistrz Gminy i Miasta Nisko ul. Plac Wolności 14 37-400 Nisko
Jednostka projektowa:	Biuro Projektowe Krzysztof Błaszczak ul. Sikorskiego 3/7, 39-200 Dębica
Wykonawca – opracowanie branża geotechniczna 	ControlTest Krzysztof Chmielowiec ul. I. Paderewskiego 9, 36-060 Głogów Małopolski
Zamierzenie inwestycyjne: <i>Zagospodarowanie terenu po byłym Państwowym Gospodarstwie Rolnym Sopot i nadanie mu nowych funkcji mieszkaniowych</i>	
Nazwa opracowania: Opinia geotechniczna dla potrzeb ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego	

Lokalizacja:

województwo: podkarpackie,

powiat: niżański

gmina: Nisko,

miejsowość: Nisko.

Stanowisko:	Tytuł, imię i nazwisko	Specjalność:	Nr uprawnień	Podpis
Opracowujący:	mgr inż. Anna Kałamarz -Puchała	geologia inżynierska	XI – 0249 XII – 0215	
Opracowujący:	mgr inż. Krzysztof Chmielowiec	budownictwo spec. drogowa	PDK/0153/OWOD/13 SITK upr. nr 977/15	
Nr egzemplarza		EGZ 1	Data: luty 2022 r.	

Rzeszów, luty 2022 r.

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1. Mapa pogładowa 1: 50 000

Załącznik 2. Mapa dokumentacyjna z lokalizacją otworów badawczych

Załącznik 3. Fragment Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski arkusz Nisko
(nr 890) w skali 1: 50 000 [źródło: www.pgi.gov.pl]

Załącznik 4.1. ÷ 4.6. Karty dokumentacyjne otworów w skali 1:50

Załącznik 5. Zestawienie parametrów fizyko-mechanicznych wydzielonych warstw
geotechnicznych (Tabela parametrów geotechnicznych stanowiąca
jednocześnie legendę do profili otworów geotechnicznych).

Załącznik 6. Objasnienia symboli i znaków użytych w opracowaniu

1. Opinię geotechniczną ustalającą geotechniczne warunki posadowienia na potrzeby zadania pn.: *„Zagospodarowanie terenu po byłym Państwowym Gospodarstwie Rolnym Sopot w Nisku i nadanie mu nowych funkcji mieszkaniowych”*, wykonano na zlecenie Biura Projektowego **Krzysztof Błaszczak** z siedzibą – ul. Sikorskiego 3/7, 39-200 Dębica.

Inwestorem przedsięwzięcia jest **Burmistrz Gminy i Miasta Nisko** z siedzibą przy ul. Plac Wolności 14, 37-400 Nisko.

Podstawą prawną opracowania jest *Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych*.

Merytoryczną podstawę opracowania stanowią obowiązujące normy i przepisy branżowe.

2. W ramach postawionego zadania wykonano łącznie 6 otworów geotechnicznych dla rozpoznania podłoża gruntowego do głębokości 2,5 m p.p.t.,

Wiercenia badawcze wykonano w celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych podłoża pod projektowaną konstrukcję nawierzchni. Wiercenia geotechniczne umożliwiły określenie głębokości zalegania poszczególnych warstw litologicznych, pobór próbek gruntów, określenie stanów gruntów oraz ustalenie poziomów wodonośnych. W miejscach zaprojektowanych otworów geotechnicznych wykonano wiercenia małośrednicowe, rurowane, systemem ręcznym – okrętym przy użyciu penetrometru ręcznego (sondy penetracyjnej) z wykorzystaniem świdra rurowo – okienkowego Φ 70 mm. W czasie wierceń prowadzono na bieżąco analizę makroskopową gruntów wydobywanych z otworów zgodnie z normą PN-B-04481: 1981. Zastosowane narzędzia wiertnicze umożliwiły pobór prób gruntów kategorii B i C wg *PN-EN ISO 22475-1. „Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonania”* oraz o klasie jakości 4 i 5 wg *PN - EN 1997-1. Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*.

Podczas prowadzenia robót wiertniczych sprawowany był stały dozór geologiczny przez uprawnionego geologa, do którego obowiązków należało:

- dozór nad właściwym prowadzeniem robót wiertniczych – opis makroskopowy przewiercanych gruntów, pobieranie próbek gruntu, likwidacja otworów,
- prowadzenie obserwacji i pomiarów hydrogeologicznych.

Poniżej dokonano zbiorczego zestawienia wykonanych otworów badawczych.

Tabela nr 1. Zestawienie wykonanych otworów badawczych

Cel wiercenia	Rodzaj otworu	Oznaczenie wykonanych otworów	kilometraż	Głębokość otworów [m p.p.t.]	Kategoria poboru próbek gruntu		
					A	B	C
Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych podłoża	geotechniczny	Ot-1	km 0+370 odc. I	2,5	B4 /C5		
	geotechniczny	Ot-2	km 0+210 odc. II	2,5	B4 /C5		
	geotechniczny	Ot-3	km 0+125 odc. III	2,5	B4 /C5		
	geotechniczny	Ot-4	km 0+340 odc. III	2,5	B4 /C5		
	geotechniczny	Ot-5	km 0+500 odc. III	2,5	B4 /C5		
	geotechniczny	Ot-6	km 0+075 odc. V	2,5	B4 /C5		
Suma		6 otworów		15,0 [mb]	-		

3. Rodzaj i stan gruntów rodzimych określono na podstawie analizy makroskopowej zgodnie z normą *PN-88/B-04481*. Wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw gruntów określono zgodnie z normą *PN-81/B-03020* (metody B i C). Parametry geotechniczne dla wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w tabeli parametrów geotechnicznych [Załącznik nr 5].

4. Zarys budowy geologicznej

Teren badań położony jest w obrębie jednostki geostrukturalnej zwanej Zapadliskiem Przedkarpackim. Zapadlisko Przedkarpackie stanowi nieckę przedgórszą wypełnioną utworami miocenu, zalegającymi na utworach prekambryjskich, paleozoicznych i mezozoicznych. Podłoże neogeńskie zbudowane jest z iłów miocenijskich (iłów krakowieckich). Iły pylaste mają przeważnie barwę szarą i ciemnoszarą. Miąższość tych utworów wynosi od 800 do 1600 m. Nadkład osadów miocenijskich stanowią utwory czwartorzędowe (holoceńsko-plejstocenijskie) o zróżnicowanej miąższości uzależnionej od morfologii stropu utworów neogenu. Czwartorzęd na analizowanym obszarze stanowią holoceńskie (Q_h) osady rzeczne reprezentowane przez gliny, mułki i piaski rzeczne terasów nadzalewowych. Utworów starszego, miocenijskiego podłoża tj. iłów krakowieckich, wierceniami do głębokości 2,5 m p.p.t., nie stwierdzono.

5. Warunki gruntowe

Bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą gleby humusowej o miąższości 0,2 – 0,4 m p.p.t. występują grunty mało i średnio spoiste, bardzo wysadzinowe, które pod względem litologicznym wykształcone są jako gliny pylaste, gliny, pyły, pyły piaszczyste i piaski gliniaste. Stan tych gruntów jest zróżnicowany i został określony jako twardoplastyczny (warstwa geotechniczna IC1), plastyczny (warstwa

geotechniczna IC2) i miękkoplastyczny (warstwa geotechniczna IC3). Dominują grunty w stanie twardoplastycznym. Cechą charakterystyczną dla glin i pyłów rzecznych jest częste występowanie w ich obrębie domieszek części organicznych i szczątków roślinnych. W obrębie kompleksu gliniasto – pylastego mogą lokalnie występować soczewki gruntów niespoistych, głównie piasków drobnych (rejon otworu Ot-1). Ponadto w rejonie otworów badawczych Ot-3, Ot-4, Ot-5 i Ot-6 poniżej serii glin i mułków rzecznych, na różnej głębokości tj. 1,3 – 1,9 m p.p.t., zalega seria piaszczysta reprezentowana przez piaski drobne, piaski drobne zaglinione, piaski pylaste i piaski średnie w stanie średniozagęszczonym (w-wy geotechniczne IIa i IIb). Najmniej korzystne warunki gruntowe stwierdzono w rejonie otworu badawczego Ot-5 (odcinek III), gdzie w przedziale głębokości 0,9 – 1,8 m p.p.t. dominują grunty w stanie plastycznym i miękkoplastycznym. W strefie tej stwierdzono również intensywne sączenia śródglinne. Grunty w stanie plastycznym i miękkoplastycznym stanowią strefę osłabienia podłoża budowlanego pod względem nośności i możliwości przenoszenia obciążeń. Szczególnie grunty miękkoplastyczne (w-wa IC3) charakteryzują się niskimi wartościami parametrów odkształceniowych i wytrzymałościowych [Załącznik nr 5 – tabela parametrów geotechnicznych]. Utworów starszego, mioceńskiego podłoża tj. łów krakowieckich, wierceniami do głębokości 2,5 m p.p.t., nie stwierdzono.

Budowę geologiczną podłoża przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych [Zał. nr 4.1. ÷ 4.6.].

6. Warunki wodne

W otworach badawczych Ot-3 i Ot-5 stwierdzono występowanie pierwszego czwartorzędowego poziomu wodonośnego związanego z ośrodkiem porowym tj. serią piasków średnich i piasków pylastych. Zwierciadło wód gruntowych nawiercono na głębokości 1,8 – 2,1 m p.p.t. ZWG ma różny charakter tj. swobodny (Ot-3) i naporowy (Ot-5 – ustabilizowane ZWG kształtuje się na głębokości 0,5 m p.p.t.).

Ponadto bieżącymi wierceniami (Ot-1, Ot-2, Ot-4 i Ot-5) stwierdzono występowanie poziomu sączeniowego, śródglinnego związanego z serią glin pylastych, a zwłaszcza pyłów i pyłów piaszczystych. Podczas badań sączenia infiltrujących wód gruntowych obserwowano na różnej głębokości, od 1,1 do 2,0 m p.p.t. Sączenia śródglinne wykazują dużą intensywność.

Jedynie w otworze badawczym Ot-6 nie stwierdzono lustra wody.

Poziom wód gruntowych stwierdzony w poszczególnych otworach badawczych przedstawiono w tabeli nr 2 (obserwacji dokonano **w lutym 2022 r.**).

Tabela nr. 2. Zwierciadło wód gruntowych w poszczególnych otworach badawczych.

tablica nr. 2: Zwierytnia wód gruntowych w poszczególnych otworach badawczych.

Nr otworu	kilometraż	Nawiercony poziom wód gruntowych	Ustabilizowany poziom wód gruntowych	Warunki wodne
		Głębokość [m p.p.t.]	Głębokość [m p.p.t.]	
Ot-1	km 0+370 odc. I	2,0 – sączenie śródglinne	-	PRZECIĘTNE
Ot-2	km 0+210 odc. II	1,6 – sączenie śródglinne	-	PRZECIĘTNE
Ot-3	km 0+125 odc. III	2,1	2,1	DOBRE
Ot-4	km 0+340 odc. III	1,5 – sączenie śródglinne	-	PRZECIĘTNE
Ot-5	km 0+500 odc. III	1,1 – sączenie śródglinne	0,5	ZŁE
		1,8		
Ot-6	km 0+075 odc. V	BRAK ZWG		DOBRE

Sączenia wód infiltracyjnych oraz poziom wodonośny zasilane są głównie poprzez opady atmosferyczne i wody roztopowe. W zależności od pory roku i panujących warunków atmosferycznych przewiduje się zmienną intensywność i wahania głębokości występowania sąceń w granicach $\pm 1,0$ m od stanu stwierdzonego, co może mieć wpływ na zmiany parametrów fizyko – mechanicznych podłoża gruntowego.

7. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego:

Pakiet geotechniczny I (seria gliniasto – pylasta) stanowią czwartorzędowe osady wieku holocenńskiego (Q_h) litologicznie wykształcone jako gliny pylaste, gliny, pyły, pyły piaszczyste i piaski gliniaste. Pod względem genetycznym są to gliny i mułki rzeczne (R). Grunty te występują w stanie twardoplastycznym ($0,0 < I_L < 0,25$), plastycznym ($0,25 \leq I_L < 0,50$) i miękkoplastycznym ($0,50 \leq I_L < 1,00$). W obrębie tej serii wydzielono ze względu na stan gruntów trzy warstwy geotechniczne oznaczone symbolami: IC1, IC2 i IC3 (grupa konsolidacji C – grunty spoiste nieskonsolidowane).

• **Warstwa geotechniczna IC1 – grunty mało i średnio spoiste w stanie twardoplastycznym – warstwa nośna.**

Grunty warstwy IC1 reprezentowane są przez gliny pylaste, gliny, pyły, pyły piaszczyste i piaski gliniaste o średnim stopniu plastyczności $I_{Lsr} = 0,20$. Grunty te stwierdzono w otworach:

Ot-1 na głębokości 0,2 – 1,1 m p.p.t. oraz 1,4 – 2,5 m p.p.t.,

Ot-2 na głębokości 0,3 – 1,2 m p.p.t.,

Ot-3 na głębokości 0,4 – 1,5 m p.p.t.,

Ot-4 na głębokości 0,4 – 1,2 m p.p.t.,

Ot-5 na głębokości 0,3 – 0,9 m p.p.t.,

Ot-6 na głębokości 0,4 – 1,3 m p.p.t.

- **Warstwa geotechniczna IC2 – grunty mało i średnio spoiste w stanie twardoplastycznym – warstwa potencjalnie nośna.**

Grunty warstwy IC2 reprezentowane są przez gliny pylaste, pyły i pyły piaszczyste o średnim stopniu plastyczności $I_{Lsr} = 0,35$. Grunty te stwierdzono w otworach:

Ot-2 na głębokości 1,2 – 2,1 m p.p.t.,

Ot-4 na głębokości 1,2 – 1,5 m p.p.t. oraz 1,7 – 1,9 m p.p.t.,

Ot-5 na głębokości 0,9 – 1,1 m p.p.t. oraz 1,6 – 1,8 m p.p.t.

- **Warstwa geotechniczna IC3 – grunty mało i średnio spoiste w stanie twardoplastycznym – warstwa słabonośna.**

Grunty warstwy IC3 reprezentowane są przez gliny pylaste i piaski gliniaste o średnim stopniu plastyczności $I_{Lsr} = 0,60$. Grunty te stwierdzono w otworach:

Ot-2 na głębokości 2,1 – 2,5 m p.p.t.,

Ot-4 na głębokości 1,5 – 1,7 m p.p.t.,

Ot-5 na głębokości 1,1 – 1,6 m p.p.t.

Pakiet geotechniczny II (seria piaszczysta) stanowią czwartorzędowe utwory wieku holocenńskiego (Q_h) litologicznie wykształcone jako piaski drobne, piaski drobne z gliną (zaglinione), piaski pylaste i piaski średnie. Pod względem genezy są to piaski rzeczne (R). Grunty te występują w stanie średniozagęszczonym ($0,35 < I_D \leq 0,65$ wg PN-EN ISO 14688-2). W obrębie serii piaszczystej ze względu na rodzaj gruntów (uziarnienie) wydzielono dwie warstwy geotechniczne oznaczone symbolami: IIa i IIb.

- **Warstwa geotechniczna IIa – grunty niespoiste drobnoziarniste w stanie średniozagęszczonym – warstwa nośna**

Grunty warstwy IIa reprezentowane są przez piaski drobne, piaski drobne z gliną (zaglinione) i piaski pylaste o średnim stopniu zagęszczenia $I_{Dsr} = 0,45$. Grunty te stwierdzono w otworach:

Ot-1 na głębokości 1,1 – 1,4 m p.p.t.,

Ot-3 na głębokości 1,5 – 1,8 m p.p.t.,

Ot-4 na głębokości 1,9 – 2,5 m p.p.t.,

Ot-5 na głębokości 1,8 – 2,5 m p.p.t.,

Ot-6 na głębokości 1,3 – 2,5 m p.p.t.

- **Warstwa geotechniczna IIb – grunty niespoiste średnioziarniste w stanie średniozagęszczonym – warstwa nośna**

Grunty warstwy IIb reprezentowane są przez piaski średnie o średnim stopniu zagęszczenia $I_{Dśr.}=0,50$. Grunty te stwierdzono w otworze Ot-3 na głębokości 1,8 – 2,5 m p.p.t.

8. Według Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych – 2014 r., na terenie badań do głębokości 1,0 m poniżej spodu konstrukcji nawierzchni oraz w strefie przemarzania, występują grunty bardzo wysadzinowe – gliny pylaste, gliny, pyły, pyły piaszczyste i piaski gliniaste.

9. Grupy nośności podłoża.

Według kryteriów wysadzinowości, rodzaju i stanu gruntów oraz przy uwzględnieniu warunków wodnych, wzdłuż analizowanego odcinka drogi grupę nośności podłoża sklasyfikowano jako **G4**.

Tabela nr 3. Zestawienie grup nośności Gi

L.p.	Nr otworu	kilometraż	Rodzaj gruntu (do 1,0 m poniżej spodu konstrukcji nawierzchni)	Wysadzinowość gruntu	Warunki wodne	Grupa nośności
1.	Ot-1	km 0+370 odc. I	Gлина pylasta Pył piaszczysty Piasek gliniasty	bardzo wysadzinowy	PRZECIĘTNE	G4
2.	Ot-2	km 0+210 odc. II	Gлина Pył piaszczysty	bardzo wysadzinowy	PRZECIĘTNE	G4
3.	Ot-3	km 0+125 odc. III	Gлина pylasta Pył Pył piaszczysty	bardzo wysadzinowy	DOBRE	G4
4.	Ot-4	km 0+340 odc. III	Gлина pylasta	bardzo wysadzinowy	PRZECIĘTNE	G4
5.	Ot-5	km 0+500 odc. III	Gлина pylasta (również w stanie plastycznym i miękkoplastycznym)	bardzo wysadzinowy	ZŁE	G4*
6.	Ot-6	km 0+075 odc. V	Gлина pylasta Gлина Pył piaszczysty	bardzo wysadzinowy	DOBRE	G4

Uwaga:

Grupa nośności **G4*** – w przypadku występowania w strefie oddziaływania podłoża gruntowego na konstrukcję nawierzchni, wysadzinowych gruntów plastycznych, które wykazują wartość wskaźnika CBR mniejszą niż 2%, zaprojektowanie dolnych warstw konstrukcji nawierzchni i ulepszanego podłoża, wymaga przyjęcia indywidualnych rozwiązań.

10. W podłożu w strefie przypowierzchniowej występują grunty spoiste, bardzo wysadzinowe, o właściwościach tiksotropowych i dużej wrażliwości strukturalnej. Są to utwory szczególnie podatne na zmianę wilgotności naturalnej (rozmakanie, upłynnienie) i oddziaływania czynników mechanicznych (drgania, wibracje) pod

wpływem, których w sposób gwałtowny mogą ulec pogorszeniu ich parametry wytrzymałościowe.

11. W stwierdzonych warunkach gruntowych prace ziemne zaleca się wykonywać w porze suchej i w ustabilizowanych warunkach pogodowych.
12. W przypadku, gdy dojdzie do uplastycznienia i nadmiernego przewilgocenia gruntów podłoża – pogorszeniu ulegną parametry nośne, należy podjąć stosowne zabiegi uzdatniające. Do ulepszenia i stabilizowania przewilgoconych gruntów spoistych można stosować np. wapno wysoko reaktywne lub inne spoiwa drogowe.
13. Wykopy / koryta drogowe należy chronić przed wpływem warunków atmosferycznych (opady, przemarzanie, rozmakanie, przesuszenie).
14. Roboty ziemne (w tym pracę sprzętu) należy zorganizować tak, aby nie nastąpiło rozluźnienie lub pogorszenie stanu gruntu zalegającego w odsłoniętym podłożu.
15. Absolutnie nie należy pozostawiać otwartego i niezabezpieczonego koryta drogowego lub wykopu, szczególnie na okres jesienno-zimowy. Należy zabezpieczyć dno i ściany wykopów przed napływem wód powierzchniowych oraz mogącymi wystąpić okresowo wodami sączeniowymi. Zaleca się odpowiednie uregulowanie odpływu powierzchniowych wód poopadowych i poroztopowych.
16. Grunty budujące przedmiotowy teren ze względu na warunki ich urabiania i odspajania zakwalifikowano do 4 (gliny) i 3 (piaski) i kategorii wg normy PN-B-06050: 1999 „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne”.
17. Głębokość przemarzania gruntu na terenie badań należy przyjąć zgodnie z normą PN-88/B-03020 „*Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*” na głębokość 1,0 m p.p.t.
18. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 24 kwietnia 2012 r. w *sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych*, przedmiotową inwestycję, ze względu na jej charakterystykę techniczną oraz występowanie na omawianym terenie **prostych warunków gruntowych**, kwalifikuje się do **I kategorii geotechnicznej**. Ostateczne ustalenie kategorii geotechnicznej należy do kompetencji Projektanta.