

Spis treści

Spis załączników.....	1
Spis tabel	1
1 Wstęp	2
1.1 Podstawa opracowania	2
1.2 Cel i zakres opracowania	2
2 Wykaz wykorzystanych materiałów archiwalnych, pomocniczych	2
3 Charakterystyka rejonu prac i projektowanej inwestycji.....	2
3.1 Lokalizacja terenu prac	2
3.2 Morfologia i hydrografia terenu	2
3.3 Zagospodarowanie terenu	3
4 Prace badawcze i dokumentacyjne	3
4.1 Zakres rzeczowy	3
4.2 Prace geodezyjne	3
4.3 Roboty wiertnicze.....	3
4.4 Sondowanie geotechniczne.....	3
5 Warunki hydrogeologiczne	4
6 Ocena warunków gruntowo - wodnych.....	4
7 Proponowane zalecenia i wytyczne do projektowania	7
8 Podsumowanie	7

Spis załączników

Nr	Tytuł	Skala
1.1-1.3	Mapa dokumentacyjna	1 : 500
2.1-2.10	Karty otworów geotechnicznych	1 : 50
3.1-3.3	Karty sondowań geotechnicznych	1 : 50
4	Przekrój geotechniczny	1 : 5000/100
5	Zestawienie parametrów charakterystycznych	-
6	Objaśnienia znaków i symboli	-

Spis tabel

Tabela 6.1	Zestawienie wydzielonych warstw geotechnicznych ze względu na wysadzinowość na podstawie wykonanych otworów geotechnicznych
Tabela 6.2	Odporność gruntów na mróz oraz zdolność gruntów do skurczu lub pęcznienia

1 Wstęp

1.1 Podstawa opracowania

Niniejsza opinia geotechniczna wykonana została na zlecenie biura projektowego Rejprojekt Sp. z o.o., 30-552 Kraków, ul. Wielicka 42/B3, w związku z projektem przebudowy drogi powiatowej nr 5136E na odcinku od S14 do drogi powiatowej 5167E. Inwestorem jest Zarząd Powiatu Zgierskiego, 95-100 Zgierz, ul. Sadowa 6a. Niniejsza opinia obejmuje badania dla projektowanej drogi.

1.2 Cel i zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania jest określenie geotechnicznych warunków posadowienia projektowanej drogi.

Liczba, rozstaw i głębokość projektowanych otworów, została ustalona w porozumieniu z Inwestorem - Zlecającym i jest zgodna z treścią umowy oraz jest wystarczająca dla etapu Projektu Budowlanego.

Zakres wykonanych prac obejmował wykonanie prac geotechnicznych w takim stopniu, aby móc określić warunki geotechniczne.

2 Wykaz wykorzystanych materiałów archiwalnych, pomocniczych

Podczas opracowywania niniejszej opinii geotechnicznej wykorzystane zostały następujące materiały pomocnicze:

1. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 Nr 81 poz. 463, §4),
2. Normy gruntowe: PN-02/B-04452, PN-88/B-04481, PN-86/B-02480, PN-81/B-03020, PN-98/B-02479, PN-98/B-02481, PN-EN 1997-1, PN-EN 1997-2
3. Wiłun Z. - Zarys geotechniki - WKŁ, Warszawa, 2001 r.

3 Charakterystyka rejonu prac i projektowanej inwestycji

3.1 Lokalizacja terenu prac

Planowana inwestycja jest zlokalizowana w powiecie zgierskim w województwie łódzkim. Znajduje się ona na zachód od miasta Zgierz. Idąc od drogi ekspresowej S14 omawiana droga biegnie w kierunku zachodnim lekko zbacząc w kierunku południowym do połączenia z ul. Aniołowską. Następnie omawiana droga biegnie dalej w kierunku zachodnim lekko zbacząc w kierunku północnym aż do końca omawianego odcinka.

Dokładna lokalizacja terenu prac została przedstawiona na mapie dokumentacyjnej w skali

1 : 500 stanowiącej załącznik nr 1.1-1.3

3.2 Morfologia i hydrografia terenu

Morfologia omawianego terenu nie jest urozmaicona. Omawiany teren jest zlokalizowany w słabo zurbanizowanym terenie miejskim. Idąc od S14 w kierunku zachodnim po omawianej drodze teren lekko opada od rzędnej 179,7m n.p.m. do 178,0m n.p.m. Następnie w okolicach otworu O8

teren zaczyna się podnosić do najwyższej położonego otworu O6 na wysokości 193,9m n.p.m. gdzie omawiana trasa ponownie zaczyna opadać w dół. W okolicy otworu O3 osiąga wysokość około 179,7m n.p.m. i ponownie zaczyna się wznosić aż do rzędnej 188,0m n.p.m. w okolicy otworu O1.

Na południe od omawianej drogi w odległości około 50- 100m przepływa rzeka Bzura. Ponadto w okolicy otworu O3 przepływa niewielki ciek bez nazwy.

3.3 Zagospodarowanie terenu

Teren badań zlokalizowany w słabo zurbanizowanym terenie miejskim. W okolicy występują pojedyncze zabudowania w postaci wolnostojących domów jednorodzinnych w niskiej zabudowie 1-2 kondygnacyjnej. Ponadto w okolicy występują pola uprawne i łąki oraz tereny zalesione.

Dokładne zagospodarowanie terenu przedstawiono na mapie dokumentacyjnej stanowiącej załącznik 1.1-1.3

4 Prace badawcze i dokumentacyjne

W ramach niniejszego opracowania wykonano otwory geotechniczne, prace geodezyjne, likwidację wyrobisk, badania terenowe.

4.1 Zakres rzeczowy

Zakres prac został uzgodniony z Zamawiającym tj. biurem projektowym Rejprojekt Sp. z o.o., 30-552 Kraków, ul. Wielicka 42/B3. Obejmował on wykonanie 10 otworów badawczych oraz opracowanie niniejszego opracowania.

4.2 Prace geodezyjne

Prace geodezyjne objęły wyznaczenie w terenie projektowanych otworów geotechnicznych oraz ich domierzenie dla potrzeb niniejszego opracowania.

4.3 Roboty wiertnicze

Na opisywanym terenie badań, wykonano 10 otworów o głębokości od 3,0m do 3,5m p.p.t. Łącznie wykonano 30,5mb.

Lokalizacja i głębokości otworów badawczych została uzgodniona z Zamawiającym tj. biurem projektowym Rejprojekt Sp. z o.o., 30-552 Kraków, ul. Wielicka 42/B3.

Otwory zostały wykonane ręcznym sprzętem wiertniczym holenderskiej firmy Eijkelkamp pod rury osłonowe o średnicy ϕ 90,0mm do głębokości 3,5m p.p.t.

Prace wiertnicze prowadzone były z pełną obsługą geologiczną, dokonującą bieżącego profilowania otworów i wykonującą wszystkie dodatkowe prace i pomiary.

Lokalizację wykonanych otworów geotechnicznych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1: 500, stanowiącej zał. 1.1-1.3.

Zbiorcze zestawienie wyników wiercenia otworów przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych stanowiących załączniki nr 2.1 - 2.10.

4.4 Sondowanie geotechniczne

Sondowanie geotechniczne dla określenia stanu zagęszczenia gruntów niespoistych zostało wykonane w sąsiedztwie otworów badawczych, w których stwierdzone zostało występowanie

gruntów niespoistych. Prace te były prowadzone sondą DPL. Sondowania geotechniczne prowadzono z powierzchni terenu, po wcześniejszym rozpoznaniu profilu litologicznego występujących gruntów.

Wykonano 3 sondowania geotechniczne.

Wyniki sondowań geotechnicznych przedstawiono na załączniku 3.1 - 3.3.

5 Warunki hydrogeologiczne

Na omawianym terenie stwierdzono występowanie czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Zwierciadło zostało stwierdzone w 4 otworach i charakteryzuje się swobodnym lustrem wody. Zwierciadło zostało nawiercone na głębokości od 1,9 do 2,7m p.p.t. Zwierciadło wód gruntowych pozostaje w dobrym kontakcie hydraulicznym z pobliską rzeką i jest ściśle powiązane z poziomem wody w rzece.

Na omawianym terenie występują grunty o dobrych parametrach filtracyjnych. Z uwagi na występowanie gruntów o dobrych parametrach filtracyjnych oraz naturalnym spadku woda opadowa nie powinna się gromadzić w zagłębieniach.

Współczynniki filtracji dla stwierdzonych pyłów i pyłów piaszczystych oscyluje w granicach $k_{10}=1\cdot10^{-5}$ do $1\cdot10^{-6}$ cm/s.

Współczynniki filtracji dla stwierdzonych glin oscyluje w granicach $k_{10}=1\cdot10^{-8}$ do $1\cdot10^{-9}$ cm/s.

Współczynniki filtracji dla stwierdzonych piasków oscyluje w granicach $k_{10}=1\cdot10^{-2}$ do $1\cdot10^{-4}$ cm/s.

6 Ocena warunków gruntowo - wodnych

Klasyfikację i charakterystykę gruntów podłoża przeprowadzono na podstawie prac polowych (wiercenia, badania makroskopowe) oraz analiz i obliczeń inżynierskich zgodnie z normami gruntowymi: PN-02/B-04452, PN-81/B-03020, PN-86/B-02480, PN-88/B-04481.

Na omawianym terenie wydzielono łącznie 12 warstw geotechnicznych. Kryteriami podziału był rodzaj gruntów, geneza oraz stan konsystencji. Charakterystyczne parametry wydzielonych warstw geotechnicznych ustalono w oparciu o normę PN-81/B-03020.

Załącznik nr 5 przedstawia zestawienie charakterystycznych parametrów wydzielonych warstw geotechnicznych, które sporządzono w oparciu o otwory wykonane dla niniejszego opracowania. Objasnienia zastosowanych znaków i symboli wykorzystanych w dokumentacji przedstawiono na załączniku nr 6.

Grunty podzielono na 12 warstw geotechnicznych:

Warstwa nla1 - są to grunty antropogeniczne w stanie średnio-zagęszczonym nasypane w postaci piasków drobnych o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,61$.

Warstwa nla2 - są to grunty antropogeniczne w stanie średnio-zagęszczonym nasypane w postaci piasków średnich o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,40$.

Warstwa n1b1 - są to grunty antropogeniczne w stanie zagęszczonym nasypane w postaci piasków drobnych o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,79$.

Warstwa n1b2 - są to grunty antropogeniczne w stanie zagęszczonym nasypane w postaci piasków średnich o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,69$.

Warstwa 1a - są to grunty rodzime w stanie luźnym wykształcone w postaci piasków drobnych o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,33$.

Warstwa 1b1 - są to grunty rodzime w stanie średnio-zagęszczonym wykształcone w postaci piasków drobnych o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$.

Warstwa 1b2 - są to grunty rodzime w stanie średnio-zagęszczonym wykształcone w postaci piasków średnich o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,54$.

Warstwa 1b3 - są to grunty rodzime w stanie średnio-zagęszczonym wykształcone w postaci pospółek o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$.

Warstwa 1c1 - są to grunty rodzime w stanie zagęszczonym wykształcone w postaci piasków drobnych i pylastych o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,67$.

Warstwa 1c2 - są to grunty rodzime w stanie zagęszczonym wykształcone w postaci piasków średnich o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,82$.

Warstwa 1la - są to grunty rodzime w stanie twardoplastycznym wykształcone w postaci pyłów piaszczystych oraz glin piaszczystych o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L = 0,20$.

Warstwa 1lb - są to grunty rodzime w stanie plastycznym wykształcone w postaci pyłów o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L = 0,35$.

Przed zastosowaniem do obliczeń parametry charakterystyczne należy pomnożyć przez współczynnik materiałowy γ_m , który wynosi 0,9 lub 1,1 w zależności od zastosowanych obliczeń.

Podczas budowy obiektów budowlanych, zwłaszcza dotyczy to górnych warstw podłoża, istotne znaczenie ma właściwa ocena podatności gruntów znajdujących się w strefie przemarzania ze względu na wysadzinowość. To czy grunt jest czy nie jest wysadzinowy zależy od składu granulometrycznego gruntu, położenia w jednostce klimatycznej oraz położenia (wysokości) zwierciadła wód gruntowych i kapilarności gruntu. Na badanym terenie średnia głębokość przemarzania gruntów wynosi 1,0 m p.p.t., toteż należy zwrócić uwagę na grunty podatne na wysadzinowość, występujące do tej głębokości. Do gruntów wysadzinowych zalicza się wszystkie grunty zawierające więcej niż 10% cząstek o średnicy zastępczej mniejszej niż 0,02 mm oraz wszystkie grunty organiczne wg (PN-81-/B-03020).

Grunty można podzielić na trzy grupy (Wiłun, 2001):

Grupa A (czyste żwiry, pospółki i piaski grubo-, średnio- i drobnoziarniste) - grunty niewysadzinowe o kapilarności biernej $<1,0$ m, bezpieczne w każdych warunkach wodno - gruntowych i klimatycznych; są to grunty zawierające mniej niż 20% cząsteczek mniejszych niż od 0,05 mm i mniej niż 3% cząstek mniejszych od 0,02 mm.

Grupa B (piaski pylaste, piaski z humusem, żwiry gliniaste, pospółki gliniaste) - grunty wątpliwe o kapilarności biernej <1,3 m zawierające 20-30% cząstek mniejszych od 0,05 mm i 3-10% cząstek mniejszych od 0,02 mm.

Grupa C (wszystkie grunty spoiste i organiczne) - grunty wysadzinowe o kapilarności biernej >1,3 m; są to grunty zawierające więcej niż 30% cząstek mniejszych od 0,05 mm i więcej niż 10% cząsteczek mniejszych od 0,02 mm. Grunty te wyjątkowo tylko nie są wysadzinowe, jeżeli zalegają wysoko ponad zwierciadłem wody gruntowej i nie są zawilgocone, a więc w stanie zwartym i półzwartym. W stanie twardoplastycznym tworzą małe wysadziny stanowiące niewielkie zagrożenie dla inwestycji.

Zestawienie wydzielonych warstw geotechnicznych ze względu na wysadzinowość na podstawie wykonanych otworów geotechnicznych przedstawiono w tabeli nr 6.1.

Tabela 6.1. Zestawienie wydzielonych warstw geotechnicznych ze względu na wysadzinowość na podstawie wykonanych otworów geotechnicznych

Grupa A	Grupa B	Grupa C
nla-2, nlb1, nlb2, la, lb1, lb2, lb3, lc1, lc2	nla1	lla, llb

W tabeli nr 6.2 podano odporność gruntów na mróz oraz zdolność gruntów do skurczu lub pęcznienia według PN-B-06050.

Tabela 6.2. Odporność gruntów na mróz oraz zdolność gruntów do skurczu lub pęcznienia

L.p.	Rodzaj gruntu	Mrozoodporność	Zdolność do skurczu
1	piaski i piaski ze żwirem bez domieszek pylastych i ilastych	pełna	brak
2	piaski zawierające domieszki frakcji pylastej i ilastej (piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste)	słaba	możliwa
3	grunty spoiste o zawartości frakcji pylastej 30 % i ilastej do 10 % (nieorganiczne), (pyły i gliny pylaste)	mała	średnia
4	grunty spoiste (nieorganiczne), (gliny, gliny pylaste, gliny piaszczyste zwięzłe)	słaba	duża
5	grunty spoiste z zawartością części organicznych (namuły, iły)	słaba	duża
6	grunty spoiste zwięzłe (nieorganiczne) (gliny zwięzłe i iły)	bardzo słaba	duża
7	grunty organiczne o bardzo dużej ściśliwości	słaba	bardzo duża

Na omawianym terenie grunty zaliczone do pakietu warstw nl, la, lb, lc wykazują pełną odporność na mróz oraz brak zdolności do skurczu.

Grunty zaliczone do warstwy lla oraz llb wykazują małą odporność na mróz oraz średnią zdolność do skurczu.

7 Proponowane zalecenia i wytyczne do projektowania

W wyniku przeprowadzonych badań geotechnicznych stwierdzono, że w podłożu na omawianym terenie, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 poz. 463) występują **proste warunki gruntowe**.

W wykonanych otworach geotechnicznych stwierdzono obecność czwartorzędowego poziomu wodonośnego.

W wykonanych otworach geotechnicznych nie stwierdzono występowania gruntów słabonośnych.

W wyniku wykonanego zakresu prac dla przedmiotowej inwestycji, proponuje się przyjęcie **I kategorii geotechnicznej**. Ostatecznie kategorię geotechniczną określi Projektant.

Zaleca się usunąć wierzchnią warstwę gleby, którą można następnie wykorzystać do zagospodarowania na działce.

Podczas projektowania, budowy oraz eksploatacji należy zwrócić uwagę na grunty pakietu warstw II, parametry tej warstwy mogą ulec pogorszeniu w skutek działania drgań lub w przypadku zwiększenia wilgotności.

Prace ziemne zaleca się wykonywać w porze suchej tuż przed fundamentowaniem.

W przypadku wykonywania zasypów fundamentów lub częściowej wymiany gruntu należy pamiętać o dogęszczaniu zasypu warstwowo w warstwach nie przekraczających 30cm.

Podłoże gruntowe dla posadowienia fundamentów powinno być w stanie rodzimym nienaruszonym. Należy mieć na uwadze, że prowadzone badania mają charakter punktowy, w związku z czym, nie wyklucza się zaistnienia odmiennych warunków geotechnicznych niż podane w opracowaniu.

Każdorazowo należy zwracać uwagę na tzw. „higienę” prowadzonych prac modernizacyjnych, a prace ziemne należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa.

8 Podsumowanie

1. Niniejsze opracowanie wykonał mgr inż. Piotr Głogowski na zlecenie biura projektowego Rejprojekt Sp. z o.o., 30-552 Kraków, ul. Wielicka 42/B3.
2. Inwestorem jest Zarząd Powiatu Zgierskiego, 95-100 Zgierz, ul. Sadowa 6a.
3. Badania wykonano w celu określenia geotechnicznych warunków posadowienia dla projektowanej przebudowy drogi powiatowej.
4. W celu rozpoznania podłoża gruntowego wykonano 10 otworów geotechnicznych o łącznym metrażu 30,5 mb.
5. W trakcie prowadzenia badań geotechnicznych zaobserwowano czwartorzędowy poziom wód gruntowych.
6. Na podstawie wykonanych otworów geotechnicznych stwierdzono występowanie

w utworach rodzimych gruntów w postaci pyłów i glin piaszczystych w stanie od plastycznego do twardoplastycznego. Ponadto stwierdzono występowanie piasków od pylastych do średnich oraz pospółek w stanie od luźnego do zagęszczonego.

7. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 poz. 463) na omawianym terenie występują proste warunki gruntowe. Proponuje się przyjęcie I kategorii geotechnicznej. Ostatecznie kategorię geotechniczną określi Projektant.
8. Niniejszą Opinię geotechniczną wykonano w 4 egzemplarzach, które przekazano Inwestorowi - Zamawiającemu.

lipiec 2023 r.