

CENTRUM BADAŃ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH PIOTR JĘSIEK

Ul. Przemęcka 23, Nowa wieś, 64-234

cbgi.pj@gmail.com, Tel. 661-530-728, NIP: 923-165-92-06



OPINIA GEOTECHNICZNA

OKREŚLAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO-WODNE
dla projektowanej koncepcji ciągu pieszo-rowerowego
wzdłuż Kanału Mosińskiego między Parkiem Budzyń
a ul. Lipową w Krosinku

Zleceniodawca:

MTM Infrastruktura Brudło, Graczyk, Konowalski sp.k.
Pl. 20 Października 14
62-050 Mosina

Inwestor:

Gmina Mosina
Pl. 20 Października 1
62-050 Mosina

Lokalizacja:

Krosinko, Mosina
dz. nr ew. 158/5, 162/6, 232/2, 242, 245/1 (Obręb Krosinko), dz. nr ew. 33/2, 34/7,
34/12, 34/23, 1636/7, 1637/2, 1686/5, 1780, 1781/2, 1782, 1784/5, 1784/19, 1788/1,
2618/4 (Obręb Mosina)
Gmina Mosina
powiat poznański
województwo wielkopolskie

Opracowali:

inż. Piotr Jęsień
geolog / geotechnik

mgr inż. Wojciech Szablewski
upr. geol. VII-1860

Nowa wieś, listopad 2022 r.

Spis treści:

1. Wstęp
 - 1.1. Zleceniodawca i opis inwestycji
 - 1.2. Podstawa prawna opracowania
 - 1.3. Normy i materiały użyte w opracowaniu
 - 1.4. Lokalizacja planowanej inwestycji
 - 1.5. Zakres przeprowadzonych badań
2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne
 - 2.1. Budowa geologiczna
 - 2.2. Warunki hydrogeologiczne
3. Geotechniczna charakterystyka gruntów
4. Ocena wysadzinowości i grupa nośności podłoża
5. Wnioski

Załączniki graficzne:

1. Mapa lokalizacyjna w skali 1:50 000
- 2.1 – 2.10 Mapy dokumentacyjne w skali 1:500
3. objaśnienia symboli i znaków
4. Zestawienie uogólnionych parametrów geotechnicznych
5. Przekrój geotechniczny
6. Profile geotechniczne
7. Wyniki badania stopnia i wskaźnika zagęszczenia sondą dynamiczną DPL

1. Wstęp

1.1. Zleceniodawca i opis inwestycji

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie biura projektowego „**MTM Infrastruktura Brudło, Graczyk, Konowski sp. k.**”, z siedzibą w Mosinie przy Placu 20 Października 14, 62-050. Inwestorem zadania jest **Gmina Mosina**, z siedzibą w Mosinie przy Placu 20 Października 1, 62-050.

Celem opracowania jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych oraz określenie parametrów geotechnicznych podłoża w miejscu projektowanej koncepcji ciągu pieszo-rowerowego wzdłuż Kanału Mosińskiego między Parkiem Budzyń a ul. Lipową w Krosinku.

Projekt obejmuje budowę nowej ścieżki pieszo - rowerowej dwukierunkowej o nawierzchni bitumicznej, szerokości 2,5 – 3,0 m i długości ok. 2624,0 m, wzdłuż lewego brzegu Kanału Mosińskiego. Zakłada się powierzchniowe odwodnienie ścieżki rowerowej za pomocą odpowiednio dobranych spadków podłużnych i poprzecznych.

Dodatkowo do zakresu inwestycji należy:

- budowa miejsc odpoczynku ze stojakami rowerowymi;
- przebudowa kolizji z istniejącą infrastrukturą;
- budowa przepustu / mostu na rzece Samica Stęszewska.

Zaprojektowana zostanie konstrukcja odpowiednia do prognozowanego ruchu i określonych warunków.

Wyniki przeprowadzonych badań geotechnicznych pozwolą projektantom na określenie optymalnego poziomu i sposobu wykonania warstw konstrukcyjnych ścieżki oraz na zastosowanie odpowiednich rozwiązań technicznych w trakcie prac budowlanych zgodnie z obowiązującymi normami.

Lokalizacja inwestycji oraz założenia projektowe zostały przedstawione przez Zleceniodawcę.

1.2. Podstawa prawna opracowania

- Rozporządzenie MTBiGM w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25.04.2012 r. (Dz. U. Nr 248 poz. 463);
- Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie z dnia 02.03.1999 r. (Dz. U. 2015, poz. 329 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa „Prawo geologiczne i górnicze” z dnia 09.06.2011 r. (Dz. U. 2021, poz. 1420 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 07.07.1994 r. art. 34, ust. 3, pkt. 4 (Dz. U. 2021 poz. 2351 z późniejszymi zmianami).

1.3. Normy i materiały użyte w opracowaniu

Opinię opracowano w oparciu o następujące normy i instrukcje:

- PN-B-03020:1981 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.”;
- PN-B-02480:1986 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.”;
- PN-B-04452:2002 „Geotechnika. Badania polowe.”;
- PN-B-02481:1998 „Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.”;
- PN-B-02479:1998 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”;
- PN-B-04481-1988 „Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.”;
- **Uwaga:** W/w normy zostały wycofane, lecz pozostają w praktycznym użyciu.
- PN-EN 1997-1:2008 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.;
- PN-EN 1997-2:2009 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.;
- PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.;
- PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Zasady klasyfikowania.;
- PN-EN ISO 22476-2:2005/A1:2012 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe - Część 2: Sondowanie dynamiczne.;
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.;
- Instrukcja wykonania badań i pomiarów w celu rozpoznania konstrukcji nawierzchni oraz warunków podłoża gruntowego, GDDKiA, o/Wrocław, 2016 r., Wydanie I.
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych - Załącznik do Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad nr 31 z dnia 16.06.2014 r.
- Katalog Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych 2012, GDDKiA – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa, listopad 2012 r.

Materiały archiwalne jakie wykorzystano do opracowania dokumentacji na terenie badań to:

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Mosina (nr 507);
- Chachaj J., Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, Arkusz Mosina. PIG, Warszawa 1996 r.;
- J. Kondracki „Geografia regionalna Polski”, 2000 r.;
- Geologia regionalna Polski – E. Stupnicka, Warszawa 2007 r.

1.4. Lokalizacja planowanej inwestycji

Inwestycja (budowa ścieżki pieszo – rowerowej na lewym brzegu Kanału Mosińskiego), rozpoczyna się na wysokości ulicy Lipowej w Krosinku (przy istniejącym moście), natomiast kończy się w Mosinie przy ul. Mostowej w Parku Budzyńskim (przed istniejącym mostem) - Gmina Mosina, powiat poznański, województwo wielkopolskie. Badania zrealizowano na drogach i ścieżkach nieutwardzonych, gruntach rolnych oraz nieużytkach gruntowych, na działkach nr geod.: 158/5, 162/6, 232/2, 242, 245/1 (Obręb Krosinko) oraz nr 33/2, 34/7, 34/12, 34/23, 1636/7, 1637/2, 1686/5, 1780, 1781/2, 1782, 1784/5, 1784/19, 1788/1, 2618/4 (Obręb Mosina).

Projektowana inwestycja graniczy z istniejącą zabudową mieszkalną i gospodarczą, nieużytkami gruntowymi, Parkiem przy Kanale Mosińskim oraz gruntami rolnymi. Teren, ze względu na występujące nasypy, jest częściowo zmieniony antropogenicznie.

Teren badań posiada zmienne wysokości. Rzędna punktów badawczych kształtuje się na wysokości od 60,2 do 62,8 m n.p.m.

W obrębie projektowanej ścieżki występuje Kanał Mosiński oraz rzeka Samica Stęszewska.

1.5. Zakres przeprowadzonych badań

Na analizowanym terenie w dniach 14, 15 i 19 listopada 2022 r. wykonano:

- tyczenie poszczególnych punktów badawczych;
- 10 otworów geotechnicznych do głębokości 3,0 – 6,0 m;

Łącznie odwiercono 33,0 mb;

Badania przeprowadzono systemem mechaniczno-obrotowym na sucho w średnicy 110 mm, wiertnicą na podwoziu samochodowym oraz zestawem ręcznym okienkowym w średnicy fi 70 mm. W trakcie wierceń prowadzono bieżące badania makroskopowe gruntów pobieranych z każdego marszu świdra (rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność, stan gruntu) oraz obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej (poziom nawiercony i ustabilizowany), jeśli zwierciadło wystąpiło. Otwory badawcze po opróbowaniu i pomiarze poziomu zwierciadła wody podziemnej zostały zlikwidowane z zachowaniem kolejności przewierconych warstw;

- pobranie próbek gruntu do badań laboratoryjnych w celu ustalenia parametrów geotechnicznych;
- badanie stopnia i wskaźnika zagęszczenia gruntów niespoistych sondą dynamiczną DPL; Wyniki przeprowadzonych sondowań w postaci wykresów przedstawiono na zał. nr 7;

- niwelację techniczną punktów badawczych. Wykonane otwory wiertnicze zostały zaniwelowane do stałych reperów wysokościowych i naniesione na aktualną mapę w skali 1:500, otrzymaną od Zleceniodawcy.

Szczegółową lokalizację otworów geotechnicznych zaznaczono na mapie dokumentacyjnej (zał. 2.1 – 2.10).

2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

2.1. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną podłoża rozpoznano na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000 (arkusz Mosina), geotechnicznych materiałów archiwalnych oraz badań własnych wykonanych w listopadzie 2022 r. (wiercenia do głębokości maksymalnie 6,0 m p.p.t.).

Na podstawie wykonanych prac stwierdzono zaleganie w podłożu utworów czwartorzędowych (holocen, plejstocen, czwartorzęd nierozdzielony).

Plejstocen. Osady plejstoceńskie reprezentowane są przez niespoiste piaski i żwiry rzeczno - wodnolodowcowe, powstałe w okresie zlodowacenia północnopolskiego. Utwory niespoiste, nawiercone na całym analizowanym terenie, zostały rozpoznane jako: piaski drobnoziarniste (Pd) i średnioziarniste (Ps, Ps+Ż). W obrębie utworów niespoistych występują lokalnie domieszki i przewarstwienia. Do głębokości wierceń, tj. 3,0 – 6,0 m p.p.t., nie stwierdzono spągu utworów plejstocenu (otwory: 1, 3 - 10).

Czwartorzęd nierozdzielony: Osady te reprezentowane są przez niespoiste grunty eoliczne (piaski), nawiercone w otworach nr: 3, 5 i 6. Osady eoliczne rozpoznano jako niespoiste piaski drobnoziarniste (Pd) i piaski pylaste (Pπ). W obrębie rozpoznanych utworów występują lokalnie domieszki i przewarstwienia. Spąg utworów czwartorzędu nierozdzielonego rozpoznano na głębokości 2,3 – 2,7 m p.p.t. (otwory 3, 5 i 6).

Holocen: Utwory holoceńskie wykształcone są jako warstwy: mineralnych rodzimych osadów (piaski rzeczne den dolinnych), gruntów nasypowych (nN, nB) oraz osadów organicznych (namuły, piaski próchnicze) i gleby.

Nasypy budowlane zalegają w obrębie odwiertów: 4, 5, 9 i 10, pod nasypami niekontrolowanymi. W skład nasypów budowlanych, w zależności od lokalizacji, wchodzi: piasek średni, piasek drobny, żwir, glina piaszczysta oraz domieszki humusu.

Nasypy niekontrolowane nawiercono w stropowych warstwach otworów nr: 1, 2, 4, 5, 6, 9 i 10. W skład nasypów, w zależności od lokalizacji, wchodzi: humus, piasek średni, piasek drobny oraz gruz ceglany i żużel.

Mięszość warstwy nasypowej w otworach waha się od 0,3 m do 1,4 m.

Rodzime mineralne utwory holoceniowe reprezentowane są przez niespoiste grunty rzeczne den dolinnych. Niespoiste osady holocenu zostały rozpoznane, w otworach: 1, 2, 3, 4 i 8, jako piaski drobnoziarniste (Pd) i średnioziarniste (Ps). W obrębie rozpoznanych utworów występują lokalnie domieszki i przewarstwienia.

Holoceniowe grunty organiczne, nawiercone w otworach nr: 3, 6, 7, 8 i 10, reprezentowane są przez osady den dolinnych - namuły piaszczyste (Nmp) i piaski próchnicze (PH). Spąg gruntów organicznych nawiercono na głębokości 0,8 - 2,1 m p.p.t., a mięszość warstwy waha się od 0,3 do 0,9 m.

Warstwę gleby nawiercono w obrębie odwiertów 1 i 5, pod gruntami nasypowymi. Mięszość warstwy wynosi od 0,2 do 0,4 m.

Spąg utworów holocenu rozpoznano na głębokości 0,9 – 2,7 m p.p.t. (otwory nr 1, 3 - 10). Do głębokości wierceń w otworze nr 2 (tj. 3,0 m p.p.t.) nie stwierdzono spągu utworów holocenu.

2.2. Warunki hydrogeologiczne

W listopadzie 2022 r. podczas wykonywania prac terenowych, w siedmiu otworach stwierdzono obecność wody podziemnej.

Warstwę wodonośną o swobodnym zwierciadle nawiercono w otworach nr: 1, 3, 4, 6, 7, 8 i 10 na głębokości 1,1 – 2,7 m p.p.t. (rzędna 58,60 – 59,69 m n.p.m.).

Poziom wodonośny na badanym terenie zasilany jest infiltracyjnie z powierzchni terenu. Zwierciadło poziomu wodonośnego może ulegać wahaniom w cyklu rocznym i wieloletnim. Badania wykonano podczas średnich stanów wód podziemnych.

Szczegółowe dane na temat warunków wodnych panujących na terenie badań w listopadzie 2022 r. przedstawiono w tabeli nr 1.

Tab. 1 Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

NR OTW.	RZĘDNA TERENU	ZWIERCIADŁO WODY PODZIEMNEJ				SĄCZENIA		UWAGI
		NAWIERCONE		USTABILIZOWANE				
		GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA	GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA	GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA	
		[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	
1	62,09	2,70	59,39	2,70	59,39	brak	-	zw. swobodne
2	61,92	brak	-	brak	-	brak	-	-
3	62,39	2,70	59,69	2,70	59,69	brak	-	zw. swobodne
4	61,60	2,40	59,20	2,40	59,20	brak	-	zw. swobodne
5	61,99	brak	-	brak	-	brak	-	-
6	61,89	2,20	59,69	2,20	59,69	brak	-	zw. swobodne
7	60,52	1,50	59,02	1,50	59,02	brak	-	zw. swobodne
8	60,21	1,10	59,11	1,10	59,11	brak	-	zw. swobodne
9	62,77	brak	-	brak	-	brak	-	-
10	61,30	2,70	58,60	2,70	58,60	brak	-	zw. swobodne

Dla projektowanej inwestycji występują dobre i przeciętne warunki wodne.

Poniższa tabela nr 2 przedstawia charakter przepuszczalności gruntów budujących podłoże analizowanego terenu oraz wartość współczynnika filtracji tych gruntów. Nasypowe podłoże gruntowe na analizowanym terenie wykazuje zmienne warunki filtracji.

Tab. 2 Ogólna przepuszczalność gruntów (Pazdro, Kozerski, 1990)

CHARAKTER PRZEPUSZCZALNOŚCI/ RODZAJ GRUNTU	FILTRACJA k [m/s]
DOBRA: piaski średnioziarniste	$10^{-4} - 10^{-3}$
ŚREDNIA: piaski drobnoziarniste	$10^{-5} - 10^{-4}$
SŁABA: piaski pylaste, piaski próchnicze, namuły piaszczyste	$10^{-6} - 10^{-5}$

Przestrzenną budowę podłoża na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na kartach otworów geotechnicznych (zał. 6) oraz na przekroju geotechnicznym (zał. 5).

3. Geotechniczna charakterystyka gruntów

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń i sondowań badawczych oraz prac kameralnych.

Na podstawie analizy uzyskanych informacji, stwierdzono, że badany teren charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.

Planowana inwestycja w prostych warunkach gruntowych została zaklasyfikowana do pierwszej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r.

Ostateczną decyzję na temat zakwalifikowania inwestycji do kategorii geotechnicznej podejmie projektant konstrukcji.

Na podstawie wnikliwej analizy budowy geologicznej podłoża gruntowego, wydzielono pakiety gruntów. W obrębie pakietów wydzielono warstwy o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych:

PAKIET I – warstwa gruntów nasypowych oraz gleby o miąższości 0,3 – 1,6 m:

- WARSTWA IA** – nN (Ps, Pd, Humus, Gruz ceg., Żużel), grunty nasypowe o zmiennych i niskich parametrach fizyko-mechanicznych (grunt słabonośny);
- WARSTWA IB** – nB (Ps, Pd, Ż, Gp, domieszki Humusu) stan średniozagęszczony, $I_D = 0,46 - 0,58$ ($I_s = 0,93 - 0,95$), (grunty nasypowe nośne warunkowo);
- WARSTWA IC** – gleba (Gb), grunt słabonośny, posiada zmienne parametry fizyko-mechaniczne;

PAKIET II – warstwa holocenijskich gruntów organicznych - namuły piaszczyste, piaski próchniczne:

- WARSTWA IIA** – PH, PH//Nmp, Nmp, stan luźny / średniozagęszczony, $I_D = 0,20 - 0,43$, grunt organiczny o zmiennych i niskich parametrach fizyko-mechanicznych, słabonośny;
- WARSTWA IIB** – PH, stan średniozagęszczony, $I_D = 0,64$, grunt organiczny, nośny warunkowo;

PAKIET III – obejmuje czwartorzędowe grunty niespoiste, wykształcone jako piaski pylaste, drobnoziarniste i średnioziarniste:

WARSTWA IIIA1 – Pd, Pd//Nmp, stan luźny, $I_D = 0,20 - 0,33$;

WARSTWA IIIA2 – Pd, Pd//Ps, Pd//P π , P π , Pd//Nmp, stan średniozagęszczony, $I_D = 0,37 - 0,53$;

WARSTWA IIIA3 – Pd, Pd//Ps, stan średniozagęszczony, $I_D = 0,55 - 0,66$;

WARSTWA IIIA4 – Pd//Ps, stan zagęszczony, $I_D = 0,77$;

WARSTWA IIIB – Ps, Ps//Pd, Ps+Ż, stan średniozagęszczony, $I_D = 0,37 - 0,50$.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zestawiono w tabeli uogólnionych parametrów geotechnicznych (zał. 4).

4. Ocena wysadzinowości i grupa nośności podłoża

Ocenę wysadzinowości gruntów budujących podłoże dokonano w oparciu o wytyczne zawarte w normie PN-S-02205:1998 i Katalogu typowych konstrukcji podatnych i półsztywnych z 2014 r. (Załącznik do Zarządzenia nr 31 GDDKiA z dnia 16.06.14 r.).

- Nasypy budowlane niespoiste (Warstwa IB) zalicza się do gruntów niewysadzinowych;
- Rodzime grunty niespoiste: piaski drobnoziarniste i średnioziarniste (Pakiet II) zalicza się do gruntów niewysadzinowych;
- Rodzime grunty niespoiste: piaski pylaste (Warstwa IIIA2) zalicza się do gruntów watpliwych;

Grupę nośności podłoża określono na podstawie *Rozporządzenia MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie*, ze szczególnym uwzględnieniem wyników badań terenowych zawartych w niniejszym opracowaniu. Grupę nośności określono do głębokości ok. 1,5 m p.p.t. W związku z występowaniem zwierciadła wód gruntowych w otworach nr 1, 3, 4, 6 i 10 poniżej 2,0 m p.p.t. oraz nienawierceniem zwierciadła wód gruntowych w otworach nr 2, 5 i 9, warunki wodne określono jako **dobre**. W związku z występowaniem wód gruntowych w otworach nr 7 i 8 na poziomie 1,1 – 1,5 m p.p.t., warunki wodne określono jako **przeciętne**.

Grupę nośności podłoża dla **dobrych** / **przeciętnych** warunków wodnych przy występujących w podłożu:

- Nasypach budowlanych niespoistych (Warstwa IB) określa się jako – **G1**;
- Rodzimych gruntach niespoistych: piaskach pylastych, drobnych i średnich (Pakietu II) określa się jako – **G1**.

5. Wnioski

1. W niniejszej Opinii wyniki badań przedstawiają rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą (ilość i głębokość otworów).
2. Teren badań charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.
3. Planowaną inwestycję w prostych warunkach gruntowych zaklasyfikowano do pierwszej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r.
4. Ostateczną decyzję na temat zakwalifikowania inwestycji do kategorii geotechnicznej podejmie projektant.
5. Teren badań jest częściowo zmieniony antropogenicznie.
6. Podczas badań geologicznych stwierdzono warstwę nasypów niekontrolowanych, gruntów organicznych oraz gleby. Grunty Warstw IA, IC i IIA należy traktować jako słabonośne, które nie nadają się jako grunty budowlane i wymagane jest ich całkowite usunięcie.
7. W otworach nr 5, 8 i 10 warstwa namulów, piasków próchnicznych i gleby zalega na znacznej głębokości. Należy przeanalizować konieczność wymiany gruntu w tych miejscach, bądź wykorzystanie innej metody wzmocnienia podłoża (np. iniekcja, geomaterac – poduszka z kruszywa).
8. Grunty niespoiste rodzime Warstw IIIA1 i IIIA2 i IIIB oraz nasypy budowlane Warstwy IB nie spełniają wymagań pod posadowienie ścieżki i fundamentów przepustów. Jeżeli posadowienie konstrukcji będzie obejmowało dane warstwy należy dogęścić grunty uzyskując wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,97$, bądź zaprojektować wzmocnienie podłoża.
9. Głębokość przemarzania gruntu na analizowanym terenie wynosi $H_z = 0,8$ m p.p.t.
10. Dla dobrych / przeciętnych warunków wodnych, przy występujących w podłożu gruntach niewysadzinowych i wątpliwych zaleca się przyjąć **grupę nośności podłoża G1**.

11. W listopadzie 2022 r. podczas wykonywania prac terenowych, w siedmiu otworach stwierdzono występowanie wód podziemnych w postaci swobodnego zwierciadła. Badania wykonano podczas średnich stanów wód podziemnych.
12. Rozpoznanie budowy podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przełotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
13. Dokładność określenia przełotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok. $\pm 0,1$ m, co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
14. W przypadku stwierdzenia w czasie wykonywania robót ziemnych niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionymi w niniejszej Opinii należy skontaktować się z jej autorem.