

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 zadania: PFU - Przebudowa drogi - ulicy Mickiewicza
w miejscowości Sianów

Inwestor:

Gmina Sianów
ul. Armii Polskiej 30
76-004 Sianów

Zlecniodawca:

VIA Projekt Sp. z o.o.
ul. Czesława Piskorskiego 21
70-809 Szczecin

Lokalizacja:

Sianów, ulica Adama Mickiewicza
dz. nr ew. 246, 331 (Obręb Sianów 7)
Gmina Sianów
powiat koszaliński
województwo zachodniopomorskie

Opracowali:

inż. Piotr Jęsień
geolog / geotechnik

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

Nowa wieś, czerwiec 2025 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. Konstrukcja istniejącej nawierzchni
5. Ocena wysadzinowości i grupa nośności podłoża
6. Wnioski

Załączniki graficzne:

1. Mapa lokalizacyjna w skali 1:50 000
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000
3. Objaśnienia symboli i znaków
4. Zestawienie uogólnionych parametrów geotechnicznych
5. Przekrój geotechniczny
- 6.1 – 6.2 Profile geotechniczne
- 7.1 – 7.2 Wyniki badania stopnia i wskaźnika zagęszczenia sondą dynamiczną DPL oraz stopnia plastyczności sondą udarowo - obrotową SLVT
8. Zestawienie badań konstrukcji drogi

1. Wstęp

1.1. Zleceniodawca i opis inwestycji

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie biura projektowego **VIA Projekt Sp. z o.o.**, z siedzibą w Szczecinie przy ul. Czesława Piskorskiego 21, 70-809. Inwestorem zadania jest **Gmina Sianów**, z siedzibą przy ul. Armii Polskiej 30, 76-004, Sianów.

Celem opracowania jest ustalenie warunków gruntowo – wodnych, określenie parametrów geotechnicznych podłoża oraz rozpoznanie istniejącej konstrukcji w miejscu projektowanej przebudowy ulicy Adama Mickiewicza w miejscowości Sianów (Program Funkcjonalno - Użytkowy).

Projekt obejmuje m.in.:

- budowę ścieżek rowerowych wzdłuż ulic: Adama Mickiewicza i Koszalińskiej oraz w Parku Miejskim Powstańców Warszawskich;
- przebudowę ulicy Adama Mickiewicza (od ul. Morskiej na północy do ul. Piastów na południu).

Zaprojektowana zostanie konstrukcja odpowiednia do rozpoznanych warunków gruntowo - wodnych.

Wyniki przeprowadzonych badań geotechnicznych pozwolą projektantom na określenie optymalnego poziomu i sposobu wykonania warstw konstrukcyjnych drogi i 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 MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie z dnia 02.03.1999 r. (Dz. U. 2016, poz. 124 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno - budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz. U. 2022 poz. 1518 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie MTBiGM w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25.04.2012 r. (Dz. U. Nr 248 poz. 463);
- Ustawa „Prawo geologiczne i górnicze” z dnia 09.06.2011 r. (Dz. U. 2024, poz. 1290 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 07.07.1994 r. (Dz. U. 2024, poz. 725 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.

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

- J. Kondracki „Geografia regionalna Polski” 2000 r.;
- Geologia regionalna Polski – E. Stupnicka, Warszawa 2007 r.;
- Archiwalne otwory Atlasu Geologiczno - Inżynierskiego Koszalina;
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Sianów (nr 46);
- Filonowicz P., Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski - Arkusz Sianów, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1990 r.

1.4. Lokalizacja planowanej inwestycji

Inwestycja drogowa (przebudowa ulicy Adama Mickiewicza) zlokalizowana jest w Mieście Sianów (powiat koszaliński, województwo zachodniopomorskie). Badania zrealizowano na drodze o nawierzchni bitumicznej w obrębie działek nr geod.: 246, 331 (Obręb Sianów 7).

Teren, ze względu na występujące nasypy, jest zmieniony antropogenicznie. Projektowana inwestycja graniczy z zabudową mieszkalną jednorodzinną i wielorodzinną oraz parkiem miejskim.

Teren badań obniża się na północ. Rzędna punktów badawczych kształtuje się na wysokości od 9,6 do 10,9 m n.p.m.

W obrębie projektowanej inwestycji przepływa rzeka Polnica.

1.5. Zakres przeprowadzonych badań

Na analizowanym terenie w dniu 11 czerwca 2025 r. wykonano:

- tyczenie poszczególnych punktów badawczych;
- 2 otwory geotechniczne do głębokości 3,0 – 6,5 m;
Łącznie odwiercono 9,5 mb;
Odwierty wykonano zestawem ręcznym okienkowym w średnicy ϕ 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 podziemnej (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;
- 2 odwierty wiertnicą rdzeniową przez konstrukcję drogi w średnicy 150 mm (dokładny opis znajduje się w pkt. nr 4 Opinii geotechnicznej);
- badanie stopnia zagęszczenia rodzimych gruntów niespoistych i organicznych oraz wskaźnika zagęszczenia nasypów budowlanych niespoistych sondą dynamiczną DPL; Wyniki przeprowadzonych sondowań w postaci wykresów przedstawiono na zał. nr 7.1 – 7.2.;
- badanie stanu plastyczności rodzimych gruntów spoistych i organicznych sondą udarowo - obrotową SLVT; Wyniki przeprowadzonych sondowań w postaci wykresów przedstawiono na zał. nr 7.1 – 7.2.;
- niwelację techniczną punktów badawczych. Wykonane otwory wiertnicze zostały zaniwelowane do stałych reperów wysokościowych i naniesione na aktualną mapę w skali 1:1000, otrzymaną od Zleceniodawcy.

Szczegółową lokalizację otworów geotechnicznych zaznaczono na mapie dokumentacyjnej (zał. 2).

2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

2.1. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną podłoża rozpoznano na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000 (arkusz Sianów), geotechnicznych materiałów archiwalnych oraz badań własnych wykonanych w czerwcu 2025 r. (wiercenia do głębokości maksymalnie 3,0 – 6,5 m p.p.t.).

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

Holocen: Utwory holocenyjskie wykształcone są jako warstwy gruntów nasypowych (nN, nB), mineralnych rodzimych osadów niespoistych (piaski i żwiry rzeczne tarasów zalewowych) oraz gruntów organicznych (namuły den dolinnych).

Nasypy niekontrolowane nawiercono nad gruntami rodzimymi w otworze nr 1. W skład nasypów wchodzi: gruz ceglany, humus, żużel oraz pospółka.

Nasypy budowlane rozpoznano pod konstrukcją drogi w otworach nr 1 i 2. Wyróżniono nasyp wybitnie niespoisty (Pr, Ż, Po).

Mięszość warstwy nasypowej w otworach waha się od 0,65 m do 0,88 m.

Rodzime mineralne utwory holocenyjskie reprezentowane są przez piaski i żwiry rzeczne tarasów zalewowych. Niespoiste osady rozpoznano, pod gruntami organicznymi w otworach nr 1 i 2, jako piaski gruboziarniste (Pr+Ż). W obrębie rozpoznanych utworów występują lokalnie domieszki.

Holocenyjskie grunty organiczne, nawiercone na całym analizowanym terenie, reprezentowane są przez namuły bagienne - zastoiskowe den dolinnych: namuły piaszczyste (Nmp) i namuły gliniaste (Nmg). Spąg gruntów nawiercono na głębokości 1,4 – 2,1 m p.p.t., a mięszość warstwy wynosi od 0,3 do 1,1 m. W obrębie rozpoznanych utworów występują lokalnie przewarstwienia.

Plejstocen: Osady plejstocenu wykształciły jako grunty spoiste powstałe podczas zlodowacenia północnopolskiego (iły i mułki zastoiskowe). Spoiste osady zastoiskowe rozpoznano, na całym analizowanym terenie, jako gliny pylaste zwięzłe (Gπz), gliny zwięzłe (Gz) oraz iły (I). W obrębie rozpoznanych utworów występują lokalnie domieszki i przewarstwienia.

W otworach, do głębokości wierceń (tj. 3,0 – 6,5 m p.p.t.), nie stwierdzono spągu utworów plejstocenu.

Przestrzenną budowę podłoża na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na kartach otworów geotechnicznych (zał. 6.1 – 6.2) oraz na przekroju geotechnicznym (zał. 5).

2.2. Warunki hydrogeologiczne

W czerwcu 2025 r., podczas wykonywania prac terenowych, w otworach stwierdzono obecność wody podziemnej.

W otworach nr 1 i 2 rozpoznano sączenia w gruntach spoistych na głębokości 2,8 – 3,4 m p.p.t. (rzędna 6,24 – 8,05 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 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.]	[m n.p.m.]	
1	10,85	brak	-	brak	-	2,80	8,05	sączenia
2	9,64	brak	-	brak	-	3,40	6,24	sączenia

Dla całej inwestycji występują dobre 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]
BARDZO DOBRA: piaski gruboziarniste	$> 10^{-3}$
SŁABA: namuły piaszczyste	$10^{-6} - 10^{-5}$
PÓŁPRZEPUSZCZALNE: gliny zwięzłe, gliny pylaste zwięzłe, namuły gliniaste	$10^{-8} - 10^{-6}$
NIEPRZEPUSZCZALNE: iły	$< 10^{-8}$

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.

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 i gruntów organicznych o miąższości 1,18 – 1,73 m:

WARSTWA IA – nN (Gruz ceglany, Humus, Żużel, Po), grunty nasypowe o zmiennych parametrach fizyko - mechanicznych (słabonośne);

WARSTWA IB1 – nB (Pr, Ż), stan średniozagęszczony, $I_D = 0,55$ ($I_s = 0,95$), grunty nasypowe nośne warunkowo;

WARSTWA IB2 – nB (Po), stan zagęszczony, $I_D = 0,70$ ($I_s = 0,98$), grunty nasypowe nośne;

WARSTWA IC – Nmg//Nmp, stan twardoplastyczny, $I_L = 0,16$, grunty organiczne o zmiennych parametrach fizyko – mechanicznych (słabonośne);

WARSTWA ID – Nmp, stan luźny / średniozagęszczony, $I_D = 0,28 – 0,52$, grunty organiczne o zmiennych i niskich parametrach fizyko – mechanicznych (słabonośne);

PAKIET II – obejmuje holocenijskie grunty niespoiste, wykształcone jako piaski grube:

WARSTWA II – Pr+Ż, stan średniozagęszczony, $I_D = 0,37 – 0,46$;

PAKIET III – obejmuje plejstocieńskie mułki zastoiskowe wykształcone jako spoiste gliny pylaste zwięzłe i gliny zwięzłe. Pod względem genetycznym grunty PAKIETU III wg normy PN-B-03020:1981 zalicza się do grupy o symbolu konsolidacji „C” – inne grunty spoiste nieskonsolidowane:

WARSTWA IIIA – $G_{\pi z}$, stan miękkoplastyczny, $I_L = 0,56$;

WARSTWA IIIB – G_z , $G_{\pi z} // P_{\pi}$, $G_z // Pr + \dot{Z}$, $G_{\pi z} // P_{\pi} // \Pi$, stan plastyczny, $I_L = 0,29 - 0,40$;

WARSTWA IIIC – $G_{\pi z}$, G_z , stan twardoplastyczny, $I_L = 0,20 - 0,24$;

PAKIET IV – obejmuje plejstocieńskie iły zastoiskowe. Pod względem genetycznym grunty PAKIETU IV wg normy PN-B-03020:1981 zalicza się do grupy genetycznej o symbolu konsolidacji „D” – iły niezależnie od pochodzenia geologicznego:

WARSTWA IV – $I // G_z$, stan twardoplastyczny, $I_L = 0,20$.

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

4. Konstrukcja istniejącej nawierzchni

W celu określenia konstrukcji istniejącej nawierzchni wykonano dwa odwierty rdzeniowe (otwory nr 1 i 2), zlokalizowane wg mapy dokumentacyjnej (zał. 2). Uzyskane rdzenie zostały szczegółowo zmierzone i opisane. Otwory w nawierzchni zostały wykorzystane do sprawdzenia podłoża gruntowego do głębokości 3,0 – 6,5 m p.p.t.

Po wykonaniu badań otwory zostały zasypane urobkiem, a powstały ubytek w nawierzchni został odtworzony poprzez wykonanie korka asfaltowego z masy bitumicznej na zimno. Dokładne zestawienie badań terenowych przedstawiono w załączniku nr 8.

Rys.1 Pomiar rdzenia z otworu nr 1



Rys.2 Pomiar rdzenia z otworu nr 2



5. 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.).

- Rodzime grunty niespoiste: piaski gruboziarniste (Pakietu II) zalicza się do gruntów **niewysadzinowych**;
- Rodzime grunty spoiste: ropy, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe (Pakietu IV i III) zalicza się do gruntów **mało wysadzinowych**;
- Nasypy budowlane niespoiste (Warstw IB1 i IB2) zalicza się do gruntów **niewysadzinowych**;

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. 2,0 – 2,5 m p.p.t.

W związku z występowaniem zwierciadła wód w otworach nr 1 i 2, poniżej 2,0 m p.p.t., warunki wodne określono jako **dobre**.

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

- Rodzimych gruntach niespoistych: piaskach grubych (Pakiet II) określa się jako - **G1**;
- Rodzimych gruntach spoistych: glinach zwięzłych (Pakiet III) określa się jako – **G4**;
- Nasypach budowlanych niespoistych (Warstwa IB1 i IB2) określa się jako – **G1**.

6. 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 zmieniony antropogenicznie.
6. Grunty Pakietu III i IV (iły, gliny zwięzłe, gliny pylaste zwięzłe) są wrażliwe na zmiany wilgotności (łatwo uplastyczniają się pod wpływem wody). W czasie wykonywania prac ziemnych zaleca się zabezpieczenie powierzchniowe przed działaniem wód opadowych oraz niedopuszczenie do stagnacji wody, a także zabezpieczenie gruntów przed przemarzaniem (grunty wysadzinowe). Grunty spoiste wykazują zjawisko tiksotropii dlatego należy je chronić przed nadmiernymi wibracjami (wywoływanymi przez pracujący sprzęt budowlany), które mogą powodować ich uplastycznienie oraz pogorszenie parametrów geotechnicznych. Grunty uplastycznione w wyniku działalności wody, mrozu lub prac budowlanych należy usunąć i zastąpić chudym betonem, stabilizacją lub nasypem piaszczystym (wskaźnik różnoziarnistości $C_u \geq 5$) uzyskując odpowiedni wskaźnik zagęszczenia ($I_s \geq 0,97$).
7. Wszystkie grunty spoiste zaliczane są do gruntów wysadzinowych. Grunty te posiadają małą i słabą mrozoodporność oraz średnią i dużą zdolność do pęcznienia i skurczu.
8. Podczas badań geologicznych stwierdzono warstwę gruntów organicznych oraz nasypów niekontrolowanych (niebudowlanych). Grunty Warstw IA, IC i ID należy traktować jako słabonośne, które nie nadają się jako grunty budowlane i wymagane jest ich całkowite usunięcie. Ze względu na głębokość zalegania gruntów Warstw IA, IC i ID należy przeanalizować konieczność wymiany gruntu, bądź wykorzystanie innej metody wzmocnienia podłoża (np. iniekcja, geomaterac – poduszka z kruszywa).

9. Grunty niespoiste rodzime Pakietu II oraz nasypy budowlane Warstwy IB1 nie spełniają wymagań pod posadowienie drogi i ścieżki. Jeżeli posadowienie konstrukcji będzie obejmowało dane warstwy należy dogęścić grunty uzyskując wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,97$, bądź zaprojektować wzmocnienie podłoża.
10. W obrębie projektowanej przebudowy drogi nawiercono grunty spoiste miękkoplastyczne i plastyczne ($I_L = 0,29 - 0,56$), Warstwa IIIA i IIIB. Jeżeli poziom posadowienia konstrukcji będzie obejmował dane warstwy należy wzmocnić podłoże / konstrukcję, bądź wykonać wymianę gruntu.
11. W czerwcu 2025 r., podczas wykonywania prac terenowych, w otworach stwierdzono występowanie wód podziemnych w postaci sączów w gruntach spoistych. Badania wykonano podczas średnich stanów wód podziemnych.
12. Głębokość przemarzania gruntu na analizowanym terenie wynosi $H_z = 0,8$ m p.p.t.
13. Rozpoznanie budowy podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
14. Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok. $\pm 0,1$ m, co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
15. W przypadku stwierdzenia w czasie wykonywania robót ziemnych niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionymi w niniejszej Opinii należy skontaktować się z jej autorem.