

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 - Budowa ścieżki rowerowej
wzdłuż ulicy Łubuszan w miejscowości Sianów

Zleceniodawca:

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

Inwestor:

Gmina Sianów
ul. Armii Polskiej 30
76-004 Sianów

Lokalizacja:

Sianów, ul. Łubuszan
dz. nr ew. 216/7, 216/8 (Obręb Sianów 5)
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. Ocena wysadzinowości i grupa nośności podłoża
5. Wnioski

Załączniki graficzne:

1. Mapa lokalizacyjna w skali 1:50 000
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
3. Objasnienia 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 **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 oraz określenie parametrów geotechnicznych podłoża w miejscu projektowanej budowy ścieżki rowerowej wzdłuż ulicy Łubuszan w miejscowości Sianów (Program Funkcjonalno - Użytkowy).

Projekt obejmuje budowę nowej ścieżki dwukierunkowej o nawierzchni bitumicznej, szerokości 2,0 m, w istniejącym pasie drogi. Zakłada się powierzchniowe odwodnienie ścieżki rowerowej za pomocą odpowiednio dobranych spadków podłużnych i poprzecznych.

Dodatkowo do zakresu inwestycji należy:

- wyznaczenie bezpiecznego przejazdu przez ulicę Łubuszan;
- przebudowa rowów drogowych.

Zaprojektowana zostanie konstrukcja odpowiednia do rozpoznanych warunków gruntowo - wodnych.

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 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.;
- Wytyczne badań podłoża budowlanego na potrzeby budownictwa drogowego, Państwowy Instytut Geologiczny – PIB, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Politechnika Warszawska, 2019 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 opinii na terenie badań to:

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Sianów (nr 46);
- J. Kondracki „Geografia regionalna Polski” 2000 r.;
- Filonowicz P., Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski - Arkusz Sianów, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1990 r.

1.4. Lokalizacja planowanej inwestycji

Inwestycja drogowa o przebiegu równoleżnikowym (budowa ścieżki rowerowej), zlokalizowana jest we wschodniej części Miasta Sianów (powiat koszaliński, województwo zachodniopomorskie). Badania zrealizowano na poboczu drogowym w obrębie działek nr geod.: 216/7 i 216/8 (Obręb Sianów 5).

Teren, ze względu na występujące nasypy, jest zmieniony antropogenicznie. Projektowana inwestycja graniczy z kompleksem leśnym.

Teren badań jest wyrównany. Rzędna punktów badawczych kształtuje się na wysokości od 15,5 do 15,7 m n.p.m.

Około 20 m na południe od projektowanej ścieżki występuje Jezioro Małe Świdno.

1.5. Zakres przeprowadzonych badań

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

- tyczenie poszczególnych punktów badawczych;
- 2 otwory geotechniczne do maksymalnej głębokości 3,0 m;
łącznie odwiercono 6,0 mb;

Odwierty wykonano zestawem ręcznym okienkowym w średnicy ϕ 70 mm. W trakcie wierceń prowadzono bieżące badania makroskopowe gruntów pobieranych z każdego marszu świda (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 zagęszczenia rodzimych gruntów niespoistych oraz wskaźnika zagęszczenia nasypów budowlanych sondą dynamiczną DPL. Wyniki przeprowadzonych sondowań w postaci wykresów sondowań dynamicznych przedstawiono na zał. 7.;
- 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 m p.p.t.).

Na podstawie wykonanych prac stwierdzono zaleganie w podłożu utworów czwartorzędowych (plejstocenijskich i holocenijskich).

Holocen: Utwory holocenijskie wykształcone są jako warstwy gruntów nasypowych (nN, nB).

Nasypy niekontrolowane nawiercono od powierzchni na całym analizowanym terenie. W skład nasypów wchodzi humus oraz piasek średni. Miąższość warstwy wynosi od 0,2 do 0,5 m.

Nasypy budowlane rozpoznano nad gruntami rodzimymi w otworze nr 2. Wyróżniono nasyp wybitnie piaszczysty (Ps).

Miąższość warstwy nasypowej w otworach waha się od 0,2 m do 0,8 m.

Plejstocen: Osady plejstocenu wykształciły jako grunty niespoiste powstałe podczas zlodowacenia północnopolskiego (piaski wodnolodowcowe górne). Grunty niespoiste rozpoznano, na całym analizowanym terenie, jako piaski średnioziarniste (Ps) i drobnoziarniste (Pd). W obrębie rozpoznanych utworów występują lokalnie domieszki i przewarstwienia.

Do głębokości wierceń (tj. 3,0 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) oraz na przekroju geotechnicznym (zał. 5).

2.2. Warunki hydrogeologiczne

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

Warstwę wodonośną o swobodnym zwierciadle nawiercono w otworach nr 1 i 2 na głębokości 2,0 – 2,1 m p.p.t. (rzędna 13,42 – 13,70 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.]	
1	15,70	2,00	13,70	2,00	13,70	brak	-	zw. swobodne
2	15,52	2,10	13,42	2,10	13,42	brak	-	zw. swobodne

Dla całego odcinka drogi 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]
DOBRA: piaski średnioziarniste	$10^{-4} - 10^{-3}$
ŚREDNIA: piaski drobnoziarniste	$10^{-5} - 10^{-4}$

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 (nN, nB), o miąższości 0,2 – 0,8 m:

WARSTWA IA – nN (Humus, Ps), grunt nasypowy o zmiennych parametrach fizyko - mechanicznych (słabonośny);

WARSTWA IB – nB (Ps), stan średniozagęszczony, $I_D = 0,40$ ($I_s = 0,92$), grunt nasypowy nośny warunkowo;

PAKIET II – obejmuje plejstoceny grunty niespoiste, wykształcone jako piaski drobnoziarniste i średnioziarniste:

WARSTWA IIA1 – Pd, Pd//Pπ, stan średniozagęszczony, $I_D = 0,43 – 0,48$;

WARSTWA IIA2 – Pd, stan średniozagęszczony, $I_D = 0,53$;

WARSTWA IIB – Ps, stan średniozagęszczony, $I_D = 0,37 – 0,46$.

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 (Warstwy IB) zalicza się do gruntów **niewysadzinowych**;
- Rodzime grunty niespoiste: piaski średnioziarniste i drobnoziarniste (Pakietu II) 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. 1,5 m p.p.t.

W związku z występowaniem zwierciadła wód gruntowych na poziomie 2,0 – 2,1 m p.p.t. warunki wodne określono jako **dobre**.

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

- Rodzimych gruntach niespoistych: piaskach średnich i drobnych (Pakiet II) określa się jako – **G1**;
- Nasypach budowlanych niespoistych (Warstwa IB) 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 konstrukcji.
5. Teren badań jest zmieniony antropogenicznie.
6. Podczas badań geologicznych stwierdzono warstwę nasypów niekontrolowanych (niebudowlanych). Grunty Warstwy IA należy traktować jako słabonośne, które nie nadają się jako grunty budowlane i wymagane jest ich całkowite usunięcie.
7. Grunty rodzime Warstwy IIA1 i IIB oraz nasypy budowlane Warstwy IB nie spełniają wymagań pod posadowienie ścieżki. Jeżeli posadowienie konstrukcji będzie obejmowało dane warstwy należy dogłębić grunty uzyskując wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,97$, bądź zaprojektować wzmocnienie podłoża.
8. Głębokość przemarzania gruntu na analizowanym terenie wynosi $H_z = 0,8$ m p.p.t.
9. Dla dobrych warunków wodnych, przy występujących w podłożu gruntach niewysadzinowych, zaleca się przyjąć **grupę nośności podłoża G1**.
10. W czerwcu 2025 r., podczas wykonywania prac terenowych, w otworach stwierdzono występowanie wód podziemnych w postaci swobodnego zwierciadła. Badania wykonano podczas średnich stanów wód podziemnych.
11. Rozpoznanie budowy podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
12. Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok. $\pm 0,1$ m, co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
13. W przypadku stwierdzenia w czasie wykonywania robót ziemnych niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionymi w niniejszej Opinii należy skontaktować się z jej autorem.