

**NBProjekt Krzysztof Szczepaniak**  
**ul. Wł. Komara 2, 62-050 Mosina, tel. +48 606443379**  
**e-mail: biuro.nbprojekt@wp.pl**  
**NIP: 777-251-42-28, REGON: 302829288**

**OPINIA GEOTECHNICZNA**  
**określająca warunki gruntowo-wodne**  
**dla zadania:**  
***Utwardzenie nawierzchni drogi wraz z***  
***odwodnieniem – ul. Leszczyńska i Warzywna w***  
***Święciechowie***

**Inwestor:**  
**Gmina Święciechowa**  
**ul. Ułańska 4**  
**64-115 Święciechowa**

Opracował	nr uprawnień specjalność	Podpis
mgr Sylwester Sydow	upr. geol. 070928	
mgr inż. Krzysztof Szczepaniak	WKP/0257/POOD/08	

**Mosina, luty 2023**

## **Spis treści:**

1. Wstęp
  - 1.1. Opis inwestycji
  - 1.2. Podstawa prawna opracowania
  - 1.3. Normy i materiały użyte w opracowaniu
  - 1.4. 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
2. Mapy dokumentacyjne 1:500
3. Objaśnienia symboli i znaków
4. Profile geotechniczne

# **1. Wstęp**

## **1.1. Opis inwestycji**

Celem opracowania jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych oraz określenie parametrów geotechnicznych podłoża w miejscu projektowanego utwardzenia drogi oraz odwodnienia ulicy Leszczyńskiej i Warzywnej w Święciechowie.

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

## **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. art. 3, ust. 7 (Dz. U. 2017, poz. 2126 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 07.07.1994 r. art. 34, ust. 3, pkt. 4 (Dz. U. 2017 poz. 1332 z późniejszymi zmianami);

## **1.3. Normy i materiały użyte w opracowaniu**

Dokumentację 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.”;
- PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie, składu ziarnowego - Metoda przesiewania.;
- 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 dokumentacji na terenie badań to:

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 579 Leszno (M-33-10-A);
- J. Kondracki „Geografia regionalna Polski” 2000 r.;

#### **1.4. Zakres przeprowadzonych badań**

Na analizowanym terenie w lutym 2023 r. wykonano:

- tyczenie punktów badawczych;
  - 5 otworów geotechnicznych od 1,0 do 3,0 m p.p.t.;
- Łącznie odwiercono 10,3 mb;

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. Zagęszczenie gruntu określono na podstawie oporu świdra podczas wiercenia. Otwory badawcze po opróbowaniu i pomiarze poziomu zwierciadła wody podziemnej zostały zlikwidowane i zasypane z zachowaniem kolejności przewierconych warstw;

- pobranie próbek gruntu w celu ustalenia parametrów geotechnicznych;
- niwelację techniczną punktów badawczych. Wykonane otwory zostały zniwelowane do stałych reperów wysokościowych (potwierdzone przez geodetę) oraz naniesione na aktualną mapę w skali 1:500.

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 579 Leszno M-33-10-A) oraz badań własnych wykonanych w lutym 2023 r. (wiercenia do głębokości maksymalnie 3,0 m p.p.t.).

Na podstawie wykonanych prac stwierdzono zaleganie w wierzchniej warstwie podłoża głównie utworów holocenów w postaci gleby próchnicznej, a także utworów antropogenicznych w postaci nasypów niekontrolowanych. Pod tymi warstwami zalegają utwory plejstoceny głównie w postaci glin, a także niewielkich ilości piasków gliniastych oraz zapiaszczonego iłu.

Utwory antropogeniczne rozpoznano jako nasypy niekontrolowane w postaci gruzu budowlanego i pospółki piaszczystej.

Holocen. Osady holocenowe rozpoznano jako gleby próchniczne o miąższości do 0,5 m

Plejstocen. Osady plejstoceny wykształciły się głównie jako spójne utwory w postaci glin, przede wszystkim glin z domieszkami piaszczysto-żwirowymi oraz mało spójne utwory w postaci niewielkich ilości piasku gliniastego oraz łą zapiaszczone. Natomiast utwory niespójne rozpoznano jako żwiry z domieszką piasków grubych i średnich. Do głębokości wiercen tj. 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono spągu utworów plejstocenu.

### 2.2. Warunki hydrogeologiczne

W lutym 2023 r. podczas wykonywania prac terenowych stwierdzono obecność wody gruntowej w czterech z pięciu otworów. W otworze ST1 zwierciadło nawiercone występuje na głębokości 1,8 m.p.p.t. (95,1 m.n.p.m.) a ustabilizowane na głębokości 1,4 m.p.p.t. (95,5 m.n.p.m.). W otworze ST2 zwierciadło nawiercone występuje na głębokości 1,0 m.p.p.t. (95,6 m.n.p.m.) a ustabilizowane na głębokości 0,7 m.p.p.t. (95,9 m.n.p.m.). W otworze ST3 zwierciadło nawiercone występuje na głębokości 0,7 m.p.p.t. (95,1 m.n.p.m.) a ustabilizowane na

głębokości 0,5 m.p.p.t (95,3 m.n.p.m.). W otworze ST4 zwierciadło swobodne występuje na głębokości od 0,7 m.p.p.t. (94,3 m.n.p.m.). Zwierciadło poziomu wodonośnego może ulegać wahaniom w cyklu rocznym i wieloletnim. Badania wykonano podczas średnich stanów wód podziemnych. Poziom wodonośny na badanym terenie zasilany jest infiltracyjnie z powierzchni terenu, a podłoże charakteryzuje się niską przepuszczalnością.

### **3. Geotechniczna charakterystyka gruntów**

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych, badań polowych 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** – utwory antropogeniczne:

**WARSTWA I** – nasyp niekontrolowany o zmiennych parametrach fizykochemicznych; grunt słabonośny

**PAKIET II** – utwory holoceneskie:

**WARSTWA II** – gleba próchnicza o zmiennych parametrach fizykochemicznych; grunt słabonośny

**PAKIET III** - obejmuje plejstoceneskie grunty spoiste, wykształcone jako gliny, piasek gliniasty i łą zapiaszczony:

**WARSTWA IIIA1** – G także z wkładkami i domieszkami, stan miękkoplastyczny, wilgotna, grunt słabonośny

**WARSTWA IIIA2** – G także z wkładkami i domieszkami, stan twardoplastyczny, wilgotna

**WARSTWA IIIA3** – G także z wkładkami i domieszkami, stan płynny, mokra, grunt słabonośny

**WARSTWA IIIB** – Gp z wkładkami żwirowymi, stan twardoplastyczny, wilgotny

**WARSTWA IIIC** – Pg wkładkami żwirowymi, stan twardoplastyczny, wilgotny

**WARSTWA IIID** – Ip zapiaszczony, stan miękoplastyczny, wilgotny, grunt słabonośny

**PAKIET IV** - obejmuje plejstocieńskie grunty niespoiste, wykształcone jako żwiry:

**WARSTWA IV** – Ż, stan luźny, mokry

#### 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.). Na tej podstawie wyodrębniono:

- Rodzime grunty spoiste: gliny, piaski gliniaste - grunty **bardzo wysadzinowe**; ility piaszczyste – grunty **mało wysadzinowe**;
- Rodzime grunty niespoiste: żwiry - grunty **niewysadzinowe**.

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 opracowaniu. Ze względu na stwierdzenie występowania wód gruntowych na stanowiskach ST1-ST4, warunki wodne w tych otworach określono jako **złe**, natomiast ze względu na niestwierdzenie występowania wód w otworze ST5 warunki wodne w tym miejscu zostały określone jako **dobre**.

Grupę nośności podłoża na stanowiskach ST1 – ST5 dla istniejących warunków wodnych z uwzględnieniem wysadzinowości określono jako – **G4**.

#### 5. Wnioski

1. W niniejszej Opinii wyniki badań przedstawiają rozpoznanie: warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych przeprowadzone zgodnie z ustalonym zakresem (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. Głębokość przemarzania gruntu na analizowanym terenie wynosi:  
 $H_z=0,8$  mp.p.t.
6. Nowo formowane nasypy budowlane należy zagęszczać warstwowo uzyskując wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  0,98.
7. W lutym 2023 r. podczas wykonywania prac terenowych nie stwierdzono występowania wód gruntowych w otworze ST5, natomiast w otworach ST1 – ST4 stwierdzono obecność wody gruntowej pod lekko napiętym (ST1-ST3) i swobodnym (ST4) zwierciadle. Nawiercono ją w strefie głębokości 0,7 – 1,8 m p.p.t., a jej zwierciadło po uwolnieniu stabilizuje się w strefie głębokości 0,5 - 1,4 m p.p.t. Badania wykonano podczas średnich stanów wód podziemnych.
8. Warstwy gruntów pakietu I i II oraz warstwy IIIA1, IIIA3 oraz IIID z pakietu III określono jako słabonośne. Grunty słabonośne nie powinny stanowić warstwy bezpośredniej pod warstwami konstrukcyjnymi projektowanej drogi i należy je wymienić lub stabilizować.
9. Podczas prac należy uwzględnić odwodnienie wykopu.
10. Rozpoznanie budowy podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
11. Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok. +/- 0,1 m, co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
12. W przypadku stwierdzenia w czasie wykonywania robót ziemnych niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionymi w niniejszej opinii należy skontaktować się z projektantem.