



# GEO-AQUA

◆ Geologia ◆ Geotechnika ◆  
◆ Hydrogeologia ◆ Wiercenie studni ◆

Tel: +48 694085712

e-mail: [biuro@geo-aqua.pl](mailto:biuro@geo-aqua.pl)

[www.geo-aqua.pl](http://www.geo-aqua.pl)

## OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne w miejscu projektowanego  
odwodnienia ulicy Stanisława Nowaka w miejscowości Komorniki

Zleceniodawca: „NBProjekt” Krzysztof Szczepaniak  
ul. Władysława Komara 2  
62-050 Mosina

Lokalizacja: Komorniki  
dz. nr geod. 119/1  
Ulica Stanisława Nowaka  
Gmina Komorniki  
powiat poznański  
województwo wielkopolskie

Opracowali: mgr inż. Wojciech Książkiewicz  
upr. geol. XI/32/2015, XII/33/2015

inż. Piotr Jęsień

## **Spis treści:**

1. Wstęp
  - 1.1. Zleceniodawca i opis inwestycji
  - 1.2. Podstawa prawna opracowania
  - 1.3. Lokalizacja planowanej inwestycji
  - 1.4. Zakres przeprowadzonych badań
2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne
  - 2.1. Budowa geologiczna
  - 2.2. Warunki hydrogeologiczne
3. Geotechniczna charakterystyka gruntów
4. Wnioski

## **Załączniki graficzne:**

1. Mapa lokalizacyjna 1:50 000
- 2.1 – 2.2 Mapa dokumentacyjna 1:500
3. Objaśnienia symboli i znaków
4. Zestawienie uogólnionych parametrów geotechnicznych
- 5.1 – 5.3 Przekroje geotechniczne
- 6.1 - 6.3 Profile geotechniczne
- 7.1 – 7.2 Wyniki badania stopnia i wskaźnika zagęszczenia sondą dynamiczną DPL i stopnia plastyczności sondą obrotowo-udarową SLVT

# 1. Wstęp

## 1.1. Zleceniodawca i opis inwestycji

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie biura projektowego „NBProjekt”, z siedzibą w Mosinie przy ul. Władysława Komara 2, 62-050.

Celem niniejszego opracowania jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych oraz określenie parametrów geotechnicznych podłoża w miejscu projektowanego odwodnienia drogi w Komornikach

Na etapie projektowania inwestycji planuje się wykonanie rowów chłonnych (odwodnienie w grunt) po prawej i lewej stronie jezdni drogi (ulicy Stanisława Nowaka) o długości ok. 500 m.

Wyniki przeprowadzonych badań geotechnicznych pozwolą projektantom na określenie optymalnego poziomu i sposobu wykonania rowów chłonnych 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

Opinię opracowano w oparciu o następujące mapy, literaturę fachową, normy oraz akty prawne:

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Poznań;
- B. Krygowski „Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej”, 1961 r.;
- J. Kondracki „Geografia regionalna Polski” 2000 r.;
- 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);

- 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 lub zaktualizowane lecz pozostają w praktycznym użyciu.

- PN-EN 1997-1 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.;
- PN-EN 1997-2 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.

### **1.3. Lokalizacja planowanej inwestycji**

Obszar badań terenowych zlokalizowany jest w północnej części Komornik (obszar inwestycyjny) i obejmuje ulicę Stanisława Nowaka pomiędzy ulicami Malinowskiego na zachodzie i Fabianowską na wschodzie.

Teren badań obejmuje drogę o nawierzchni bitumicznej (poważnie uszkodzoną) z szerokim poboczem. Przedmiotowa droga graniczy z działkami o zabudowie mieszkaniowej jednorodzinnej (od strony ulicy Fabianowskiej), z działkami o przeznaczeniu usługowo-przemysłowym (na północ od terenu badań) oraz z gruntami

rolnymi (na południe od terenu badań). Teren jest przekształcony antropogenicznie o czym świadczą występujące nasypy.

Ok. 200 m na zachód od projektowanej inwestycji przepływa rzeka Wirynka.

Teren badań obniża się nieznacznie w kierunku zachodnim, rzędna terenu kształtuje się na wysokości ok. 78,2 – 79,0 m n.p.m.

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

Na analizowanym terenie w dniu 06 czerwca 2019 r. wykonano:

- tyczenie poszczególnych punktów badawczych;
- 6 otworów geotechnicznych do głębokości 3,0 - 3,5 m;

Łącznie odwiercono 20,5 mb;

Badania przeprowadzono systemem mechanicznym, obrotowym na sucho w średnicy 110 mm, wiertnicą na samojezdnym urządzeniu gąsienicowym. 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;

- badanie stopnia zagęszczenia gruntu sondą dynamiczną DPL;
- badanie stanu plastycznych gruntów spoistych sondą obrotowo-udarową SLVT;
- pobranie próbek gruntu do badań laboratoryjnych w celu ustalenia parametrów geotechnicznych;
- niwelację techniczną punktów badawczych;
- po zakończeniu prac terenowych wykonane otwory zlikwidowano poprzez zasypanie urobkiem.

Szczegółową lokalizację otworów geotechnicznych zaznaczono na mapie dokumentacyjnej (zał. 2.1 – 2.2).

## 2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

### 2.1. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną podłoża rozpoznano na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000 (arkusz Poznań), geotechnicznych materiałów archiwalnych oraz badań własnych wykonanych w czerwcu 2019 r. (wiercenia do głębokości maksymalnie 3,5 m p.p.t.).

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

Holocen. Utwory holocenijskie wykształcone są jako warstwa nasypów (nN) oraz gleby.

Nasypy niekontrolowane nawiercono nad plejstocenijskimi gruntami rodzimymi w otworach nr: 1, 3, 4, 5, 6. W skład nasypów w zależności od lokalizacji wchodzi: piasek średni, glina piaszczysta, piasek gliniasty, gruz betonowy, humus, kruszywo oraz szkło. Miąższość tej warstwy wynosi od 0,6 do 0,8 m.

Rodzime grunty holocenijskie reprezentowane są przez glebę (Gb) nawierconą w otworze nr 2. Miąższość tej warstwy wynosi ok. 0,7 m.

Plejstocen. Osady plejstocenijskie reprezentowane są przez spoiste utwory lodowcowe (gliny zwałowe) oraz niespoiste utwory wodnolodowcowe powstałe w okresie zlodowacenia północnopolskiego. Nawiercone grunty spoiste to piaski gliniaste (Pg) oraz gliny piaszczyste (Gp). Utwory wodnolodowcowe zostały rozpoznane jako piaski drobnoziarniste (Pd) i średnioziarniste (Ps).

W obrębie nawierconych utworów występują lokalnie domieszki i przewarstwienia. Do głębokości wierceń tj. 3,5 m p.p.t. nie stwierdzono spągu utworów plejstocenu.

### 2.2. Warunki hydrogeologiczne

W czerwcu 2019 r. podczas wykonywania prac terenowych, we wszystkich wywierconych otworach stwierdzono obecność wody gruntowej.

Warstwę wodonośną o swobodnym zwierciadle nawiercono w otworze nr 2 na głębokości 1,2 m p.p.t. (rzędna 77,34 m n.p.m.).

W otworach nr 1 i 3 nawiercono napięte zwierciadło wód na głębokości 1,3 – 3,2 m p.p.t. (rzędna 75,40 – 77,20 m n.p.m.), które stabilizowało się na głębokości 1,1 – 1,2 m p.p.t. (rzędna 77,19 – 77,40 m n.p.m.).

W otworach nr 4, 5 i 6 stwierdzono występowanie sączeń śródglinnych na głębokości 1,8 - 2,8 m p.p.t. (rzędna 75,61 - 77,20 m n.p.m.).

Zwierciadło występuje w obrębie utworów niespoistych oraz sączeń w gruntach spoistych.

Poziom wodonośny 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 czerwcu 2019 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 p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	
1	78,29	1,30 2,80	76,99 75,49	1,10 -	77,19 -	-	-	Zw. napięte
2	78,54	1,20	77,34	1,20	77,34	-	-	Zw. swobodne
3	78,60	1,40 3,20	77,20 75,40	1,20 -	77,40 -	-	-	Zw. napięte
4	78,41	brak	-	brak	-	1,90 2,80	76,51 75,61	sączenia
5	79,00	brak	-	brak	-	1,80	77,20	sączenia
6	78,84	brak	-	brak	-	1,80 2,40	77,04 76,44	sączenia

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]
<b>DOBRA:</b> piaski średnioziarniste	$10^{-4} - 10^{-3}$
<b>ŚREDNIA:</b> piaski drobnoziarniste	$10^{-5} - 10^{-4}$
<b>SŁABA:</b> piaski gliniaste	$10^{-6} - 10^{-5}$
<b>PÓŁPRZEPUSZCZALNE:</b> gliny piaszczyste	$10^{-8} - 10^{-6}$

Przestrzenną budowę podłoża na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na kartach otworów geotechnicznych (zał. 6.1 – 6.3) oraz na przekrojach geotechnicznych (zał. 5.1 – 5.3).

### 3. Geotechniczna charakterystyka gruntów

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

Na podstawie analizy wykonanych badań na ul. Nowaka w Komornikach stwierdzono, że badany teren charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.

Planowaną inwestycję w prostych warunkach gruntowych proponuje się zaklasyfikować 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 ok. 0,6 – 0,8 m:

**WARSTWA IA** – nN (Gp, Pg, Ps, Humus, Gruz, Kruszywo, Szkło), nasyp uznano za niekontrolowany (grunt słabonośny);



**WARSTWA IB** – Gleba, grunt o zmiennych parametrach fizyko-mechanicznych (słabonośny);

**PAKIET II** – obejmuje wodnolodowcowe plejstocieńskie grunty niespoiste, wykształcone jako piaski średnioziarniste i drobnoziarniste:

**WARSTWA IIA1** – Pd//Ps, stan średniozagęszczony,  $I_d = 0,50$ ;

**WARSTWA IIA2** – Pd, Pd//Ps, stan średniozagęszczony,  $I_d = 0,58 - 0,63$ ;

**WARSTWA IIB** – Ps, stan średniozagęszczony,  $I_d = 0,46 - 0,50$ ;

**PAKIET III** – obejmuje plejstocieńskie grunty spoiste wykształcone jako gliny piaszczyste i piaski gliniaste. Pod względem genetycznym grunty PAKIETU III wg normy PN-B-03020:1981 zalicza się do grupy genetycznej o symbolu konsolidacji „B” – inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane:

**WARSTWA IIIA** – Pg, Pg//Ps, Pg//Gp, Gp//Pg//Ps, stan plastyczny,  $I_L = 0,35 - 0,45$ ;

**WARSTWA IIIB** – Gp, Pg//Gp, Gp//Pg, stan twardoplastyczny,  $I_L = 0,15 - 0,20$ .

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

## 4. Wnioski

1. W niniejszej Opinii wyniki badań przedstawiają rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych 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 proponuje się zaklasyfikować 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. Podczas badań geologicznych stwierdzono warstwę nasypów niekontrolowanych oraz gleby. Grunty WARSTW IA i IB należy traktować jako słabonośne, które nie nadają się jako grunty budowlane i wymagane jest ich całkowite usunięcie.
6. Należy zwrócić uwagę na nawiercone plastyczne grunty spoiste ( $I_L = 0,35 - 0,45$ ), Warstwa IIIA.
7. Grunty PAKIETU III (piaski gliniaste, gliny piaszczyste) 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 uplastycznione należy usunąć i zastąpić nasypem budowlanym o znanych parametrach.
8. Grunty spoiste występujące w podłożu (PAKIET III) wpływają negatywnie na projektowaną inwestycję.
9. Głębokość przemarzania gruntu na analizowanym terenie wynosi  $H_z = 0,8$  m p.p.t.
10. W czerwcu 2019 r. podczas wykonywania prac terenowych we wszystkich otworach stwierdzono występowanie wód gruntowych. Woda występowała w postaci swobodnego i napiętego zwierciadła oraz sączeń w gruntach spoistych. Badania wykonano podczas średnich stanów wód podziemnych.
11. Roboty ziemne zaleca się prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa.
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.