



Geotechnika, Geologia Inżynierska
Projekty, dokumentacje, konsultacje

**Firma Geologiczna
GEOOPTIMA
Bartłomiej Boczkowski**

ul. Wilczak 49, 61-623 Poznań
tel.: +48 664 330 620
e-mail: info@geooptima.com
web: www.geooptima.com

NIP 7631946084

REGON 302470835

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne w miejscu projektowanej budowy
kanalizacji sanitarnej w m. Białężyn, gm. Czarnków

Lokalizacja: dz. ew. nr 23/2, 50, 59/4, 65, 68/12, 68/14, 68/17, 68/18
69/1, 70/8, 70/10
Białężyn
Gmina Czarnków
Powiat czarnkowsko-trzcianecki
Województwo wielkopolskie

Zleceniodawca: Zakład Usług Komunalnych Sp. z o.o.
ul. Krótka 1,
64-700 Brzeźno

Opracował: mgr Bartłomiej Boczkowski
upr. geol.: VII – 1849

mgr Klaudia Boczkowska

mgr Adrianna Kowalczyk

Egzemplarz nr ...

Poznań, czerwiec 2019 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Część tekstowa:

1. Wstęp	3
1.1. Podstawa formalna opracowania	3
1.2. Podstawa prawna opracowania	3
1.3. Podstawa merytoryczna opracowania	4
1.4. Zakres przeprowadzonych prac	5
2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań	7
2.1. Położenie terenu badań	7
2.2. Opis terenu badań	7
2.3. Środowisko geograficzne	7
3. Charakterystyka projektowanej inwestycji	8
4. Warunki gruntowo-wodne	8
5. Ocena warunków geotechnicznych	13
6. Wnioski	13

Załączniki:

1. Mapa orientacyjna w skali 1 : 50 000
2. Szkic dokumentacyjny w skali 1 : 500
3. Legenda zastosowanych oznaczeń
4. Zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych
5. Karta otworu geotechnicznego
6. Karta sondowania dynamicznego

1. Wstęp

1.1. Podstawa formalna opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną, zwaną dalej **Opinią** wykonano na podstawie badań geotechnicznych, przeprowadzonych w dniu 24 maja ÷ 03 czerwca 2019 r., na zlecenie Zakładu Usług Komunalnych Sp. z o.o., ul. Krótka 1, 64-700 Brzeźno (zwanego dalej **Zlecniodawcą**).

Lokalizacja inwestycji oraz założenia projektowe zostały przedstawione przez **Zlecniodawcę**. Ilość, rozmieszczenie oraz głębokość otworów wiertniczych zostały zaproponowane przez wykonawcę badań i zaakceptowane przez **Zlecniodawcę**.

Opinię opracowano w celu rozpoznania warunków gruntowo - wodnych podłoża dla potrzeb projektu budowy kanalizacji sanitarnej w m. Białężyn, gm. Czarnków.

Opinię opracowano w nawiązaniu do wytycznych Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463) oraz zgodnie z wytycznymi Polskiej Normy PN-B-02479; Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

1.2. Podstawa prawna opracowania

Opinię sporządzono zgodnie z ustawami, rozporządzeniami, normami oraz wytycznymi ściśle powiązаныmi z zakresu geotechniki i budownictwa.

Wykaz wykorzystanych opracowań prawnych:

- [P1] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r. poz. 463).
- [P2] PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.

- [P3] PN-EN 1997-2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [P4] PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
- [P5] PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [P6] PN-EN ISO 14688-2:2006/Ap1. (poprawka do normy). Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [P7] PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady Ogólne.
- [P8] PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [P9] PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [P10] PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
- [P11] PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [P12] PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Uwagi: w załączniku nr 4, 5, 6 do Opinii przedstawiono:

- klasyfikację gruntów, zgodnie z obowiązującymi normami europejskimi [P2], [P3] i normami polskimi [P4], [P5];
- klasyfikację gruntów, zgodnie z wycofanymi (od 31 marca 2010 r.) normami pozostającymi w praktycznym użyciu, m.in. [P10].

1.3. Podstawa merytoryczna opracowania

W celu sporządzenia Opinii przeanalizowano oraz wykorzystano dostępne materiały geologiczne, geotechniczne, literaturę techniczną i inne materiały i informacje otrzymane przez Zleceniodawcę.

Wykaz wykorzystanych opracowań merytorycznych:

- [M1] Informacje przekazane przez Zleceniodawcę

- [M2] Mapę do celów projektowych przekazaną przez Zleceniodawcę
- [M3] Kondracki J. „Geografia regionalna Polski” PWN, Warszawa 2013 r.
- [M4] Wiłun Z. „Zarys geotechniki” WKŁ, Warszawa 1987 r.
- [M5] Pisarczyk S. „Gruntoznawstwo inżynierskie” PWN, Warszawa 2012 r.
- [M6] Puła O. „Projektowanie fundamentów bezpośrednich wg Eurokodu 7” DWE, Wrocław 2014 r.
- [M7] Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T. „Projektowanie geotechniczne wg Eurokodu 7. Poradnik” ITB, Warszawa 2011 r.
- [M8] Pisarczyk S. „Mechanika gruntów” OWPW, Warszawa 2005 r.

1.4. Zakres przeprowadzonych prac

Dla rozwiązania zadania, jakim było rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych w miejscu projektowanej budowy kanalizacji sanitarnej na dz. ew. nr 23/2, 50, 59/4, 65, 68/12, 58/14, 68/17, 68/17, 68/18, 69/1, 70/8, 70/10 w m. Białężyn, gm. Czarneków w dniach 24 maja ÷ 06 czerwca 2019 r. wykonano:

- **Badania terenowe**, w których wchodził poniżej przedstawiony zakres prac:
 - ✓ Wizja lokalna terenu badań, w trakcie której zweryfikowano informację przekazane przez Zleceniodawcę [M1] oraz dane zawarte na szkicu dokumentacyjnym przekazanym Zleceniodawcą [M2];
 - ✓ Tyczenie poszczególnych punktów badawczych. Za punkt odniesienia przyjęto stałe punkty niwelacji technicznej (słupki graniczne oraz sąsiednią zabudowę);
 - ✓ 1 otwór geotechniczny do głęb. 2,3 m p.p.t, 1 otwór geotechniczny do głęb. 2,4 m p.p.t, 1 otwór geotechniczny do głęb. 2,5 m p.p.t., 3 otwory geotechniczne do głęb. 2,6 m p.p.t., 1 otwór geotechniczny do głęb. 3,0 m p.p.t., 1 otwór geotechniczny do głęb. 3,1 m p.p.t., 1 otwór geotechniczny do głęb. 3,4 m p.p.t., 1 otwór geotechniczny do głęb. 3,6 m p.p.t., 1 otwór geotechniczny do głęb. 3,7 m p.p.t., 1 otwór geotechniczny do głęb. 3,8 m p.p.t., 1 otwór geotechniczny

do głęb. 3,9 m p.p.t., 1 otwór geotechniczny do głęb. 4,0 m p.p.t., 1 otwór geotechniczny do głęb. 4,1 m p.p.t., 2 otwory geotechniczne do głęb. 4,3 m p.p.t., 1 otwór geotechniczny do głęb. 4,8 m p.p.t. oraz 1 otwór geotechniczny do głęb. 6,5 m p.p.t. (łącznie odwiercono 67,5 mb);

W trakcie wierceń geotechnicznych, z każdego marszu świdra, sukcesywnie przeprowadzano makroskopowe badania terenowe przewiercanych gruntów. Oznaczano: rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność, stan gruntu i in. Wszystkie ww. czynności wykonane były zgodnie z normą [P3, P4, P5, P6, P8, P10];

W trakcie wierceń przeprowadzano również obserwację zwierciadła wód gruntowych;

- ✓ 3 sondowania dynamiczne sondą lekką DPL.

- **Prace kameralne** wykonane po zakończeniu badań terenowych. W ramach prac kameralnych wchodziły takie zadania jak:

- ✓ Analiza dostępnych materiałów archiwalnych związanych z przedmiotowym zadaniem;
- ✓ Analiza materiałów dydaktycznych związanych z przedmiotowym zadaniem;
- ✓ Opracowanie wyników z wierceń geotechnicznych oraz sondowania dynamicznego;
- ✓ Opracowanie załączników **Opinii**;
- ✓ Opracowanie części tekstowej **Opinii**.

2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań

2.1. Położenie i opis terenu badań

Obszar objęty niniejszą Opinią położony jest na dz. ew. nr 23/2, 50, 59/4, 65, 68/12, 68/14, 68/17, 68/18, 69/1, 70/8, 70/10 w m. Białężyn, gm. Czarnków. Teren ten znajduje się około 980 m na wschód od drogi wojewódzkiej nr 178 oraz około 3,2 km na południe od drogi wojewódzkiej nr 182.

Ogólną lokalizację terenu badań przedstawiono na dołączonym na załączniku nr 1.

2.2. Opis terenu badań

Aktualnie teren badań w rejonie otworów geotechnicznych nr 1 ÷ 10 to drogi gminne przebiegające przez m. Białężyn, gm. Czarnków oraz w okolicach otworów geotechnicznych nr 11 ÷ 14 to nieużytek rolny pokryty roślinnością trawiastą.

Lokalizację i zagospodarowanie analizowanego terenu badań przedstawiono na załącznikach nr 1 i 2. Na załączniku nr 2 zaznaczono wszystkie punkty badawcze (otwory geotechniczne, sondowania dynamiczne).

2.3. Środowisko geograficzne

Według podziału fizyczno-geograficznego Polski J. Kondrackiego obszar opracowania położony jest w prowincji Niżu Środkowoeuropejskiego, podprowincji Pojezierze Południowobałtyckie, w obrębie makroregionu Pojezierze Wielkopolskie (315.5), w obrębie mezoregionu Pojezierze Chodzieskie (315.53).

2.4. Budowa geologiczna

Na podstawie badań własnych, w miejscu projektowanej inwestycji stwierdzono zaleganie osadów holocenów oraz plejstocenów.

Osady holocenu udokumentowane zostały w postaci przypowierzchniowej warstwy gleby [Or] oraz nasypów niekontrolowanych [Mg].

Osady plejstocenu udokumentowane zostały jako piaski pylaste [siFSa], piaski drobnoziarniste [FSa], piaski drobnoziarniste z domieszką żwiru [grFSa], piaski drobnoziarniste zaglinione [siFSa], piaski drobnoziarniste zaglinione z przewarstwieniami piasku średnioziarnistego [simFSa], piaski średnioziarniste [MSa], piaski średnioziarniste z przewarstwieniami piasku gliniastego [siMSa], piaski gruboziarniste [CSa], pospółki [saGr], piaski gliniaste [siSa], piaski gliniaste z domieszką żwiru [grMSa], piaski gliniaste z przewarstwieniami piasku średnioziarnistego [simSa], piaski gliniaste z przewarstwieniami piasku drobnoziarnistego [sifSa], gliny pylaste [sacLSi], gliny pylaste z przewarstwieniami piasku drobnoziarnistego [fsacLSi] oraz gliny piaszczyste [saSi].

3. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Informacje przekazane przez przedstawiciela Zleceniodawcy:

- Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Białężyn, gm. Czarńków.

Projektowaną inwestycję, zgodnie z rozporządzeniem [P1], zaleca się zaklasyfikować do drugiej kategorii geotechnicznej. Ostateczną decyzję o przypisaniu przedmiotowej inwestycji do odpowiedniej kategorii geotechnicznej podejmie projektant.

4. Warunki gruntowo-wodne

Na analizowanym terenie badań zalegają grunty antropogeniczne, grunty mineralne niespoiste oraz grunty mineralne spoiste. Grunty antropogeniczne udokumentowane zostały jako nasypy niekontrolowane. Grunty mineralne niespoiste udokumentowane zostały w postaci piasków pylastych, piasków drobnoziarnistych, piasków drobnoziarnistych z domieszką żwiru, piasków drobnoziarnistych zaglinionych, piasków drobnoziarnistych zaglinionych z przewarstwieniami piasku średnioziarnistego, piasków średnioziarnistych, piasków średnioziarnistych z przewarstwieniami piasku gliniastego, piasków gruboziarnistych oraz pospółek. Grunty mineralne spoiste

natomiast udokumentowane zostały w postaci piasków gliniastych, piasków gliniastych z domieszką żwiru, piasków gliniastych z przewarstwieniami piasku średnioziarnistego, piasków gliniastych z przewarstwieniami piasku drobnoziarnistego, glin pylastych, glin pylastych z przewarstwieniami piasku drobnoziarnistego oraz glin piaszczystych.

Na podstawie analizy danych uzyskanych w trakcie prac terenowych oraz kameralnych, na analizowanym terenie wydzielono trzy pakiety geotechniczne, w obrębie których znajdują się grunty o tej samej genezie. W obrębie pakietu wyodrębniono warstwy geotechniczne różniące się między sobą: rodzajem gruntu (litologią) oraz jego stopniem zagęszczenia i stopniem plastyczności.

Warstwy geotechniczne udokumentowanych gruntów w pakiecie prezentuje się następująco:

Pakiet I

holoceńskie grunty antropogeniczne wykształcone w postaci nasypów niekontrolowanych złożonych przede wszystkim z piasków drobnoziarnistych z domieszką humusu oraz gruzu ceglanego, piasków drobnoziarnistych z domieszką humusu, gruzu ceglanego oraz żużlu [Mg]. W obrębie pakietu wydzielono jedną warstwę geotechniczną, która kształtuje się następująco:

I Mg [Pd, H, C, Żl.] **grunty słabonośne.**

Pakiet II

plejstocieńskie grunty mineralne niespoiste wykształcone w postaci piasków pylastych [siFSa], piasków drobnoziarnistych [FSa], piasków drobnoziarnistych z domieszką żwiru [grFSa], piasków drobnoziarnistych zaglinionych [siFSa], piasków drobnoziarnistych zaglinionych z przewarstwieniami piasku średnioziarnistego [simFSa], piasków średnioziarnistych [MSa], piasków średnioziarnistych z przewarstwieniami piasku gliniastego [siMSa], piasków gruboziarnistych [CSa] oraz pospółtek [saGr].

W obrębie pakietu wydzielono siedem warstw geotechnicznych, które kształtują się następująco:

IIA1	FSa, siFSa, simFSa	luźne	$I_D = 0,33;$
IIA2	siFSa, FSa, grFSa	średnio zagęszczone	$I_D = 0,52;$
IIB1	MSa, CSa	średnio zagęszczone	$I_D = 0,37;$
IIB2	MSa, siMSa	średnio zagęszczone	$I_D = 0,40;$
IIB3	MSa	średnio zagęszczone	$I_D = 0,48;$
IIC1	saGr	średnio zagęszczone	$I_D = 0,48;$
IIC2	saGr	średnio zagęszczone	$I_D = 0,50.$

Pakiet III

plejstocieńskie grunty mineralne spoiste wykształcone w postaci piasków gliniastych [siSa], piasków gliniastych z domieszką żwiru [grsiSa], piasków gliniastych z przewarstwieniami piasku średnioziarnistego [simSa], piasków gliniastych z przewarstwieniami piasku drobnoziarnistego [sifSa], glin pylastych [sacLSi], glin pylastych z przewarstwieniami piasku drobnoziarnistego [fsacLSi] oraz glin piaszczystych [saSi]; zaliczone do grupy genetycznej „B”, zgodnie z [P12]. W obrębie pakietu wydzielono siedem warstw geotechnicznych, które kształtują się następująco:

IIIA1	siSa, simSa, grsiSa	plastyczne	$I_L = 0,35;$
IIIA2	siSa, simSa	plastyczne	$I_L = 0,30;$
IIIA3	siSa, sifSa, grsiSa saSi	twardoplastyczne	$I_L = 0,25;$
IIIA4	siSa, simSa, sacLSi saSi	twardoplastyczne	$I_L = 0,20;$
IIIA5	siSa, simSa, grsiSa	twardoplastyczne	$I_L = 0,15;$
IIIA6	grsiSa, sacLSi, fsacLSi	twardoplastyczne	$I_L = 0,10;$

Układ pakietów i warstw geotechnicznych w przestrzeni przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych (zał. nr 5).

W maju oraz czerwcu 2019 r. (wysoki poziom wód podziemnych) warunki hydrogeologiczne charakteryzowały się zgodnie z danym podanymi w tabeli nr 1.

Nr otworu	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Zwierciadło wody gruntowej					
		Nawiercone		Ustabilizowane		Sączenia	
		Głęb. [m p.p.t.]	Rzędna [m n.p.m.]	Głęb. [m p.p.t.]	Rzędna [m n.p.m.]	Głęb. [m p.p.t.]	Rzędna [m n.p.m.]
1	96,8	1,5	95,3	3,0	93,8	3,0	93,0
2	99,0	2,2	96,8	2,2	96,8	2,2	96,8
3	99,4	2,0	97,4	2,0	97,4	2,0	97,4
4	99,7	1,7	98,0	1,7	98,0	1,7	98,0
5	99,9	1,8	98,1	2,4	97,5	1,8	98,1
6	100,1	1,5	98,6	2,0	98,6	-	-
7	100,4	2,0	98,4	1,8	98,6	-	-
8	100,8	1,7	99,1	1,7	99,1	-	-
9	100,9	-	-	-	-	-	-
10	99,1	-	-	-	-	-	-
11	99,1	1,8	97,3	1,8	97,3	-	-
12	99,3	1,8	97,5	1,8	97,5	-	-
13	99,6	1,8	97,8	1,8	97,8	1,8	97,8
14	99,8	1,6	98,2	1,6	98,2	1,6	98,2
15	101,1	1,9	99,2	1,9	99,2	-	-

16	100,4	2,1	98,3	2,1	98,3	-	-
17	100,6	1,6	99,0	1,6	99,0	-	-
18	100,9	1,7	99,2	1,7	99,2	-	-
19	101,2	1,6	99,6	1,6	99,6	-	-

Tab.1 Charakterystyka ZWG na analizowanym terenie

Tabela nr 2 przedstawia parametry wodoprzepuszczalności udokumentowanych gruntów.

Charakterystyka wodoprzepuszczalności Rodzaj gruntu	Współczynnik filtracji k [cm/sek.]	Współczynnik przepuszczalności darcy
Dobrze przepuszczalne: Pospółki [saGr]	$>10^{-2}$	$>0,1$
Średnio przepuszczalne: Piaski drobnoziarniste [FSa], piaski średnioziarniste [MSa]	$10^{-3} \div 10^{-2}$	$0,01 \div 0,1$
Słabo przepuszczalne: Piaski pylaste [siFSa], piaski gliniaste [siSa]	$10^{-4} \div 10^{-3}$	$10^{-3} \div 10^{-2}$
Półprzepuszczalne: Gliny piaszczyste [saSi]	$10^{-5} \div 10^{-4}$	$10^{-4} \div 10^{-3}$
Nieprzepuszczalne: Gliny pylaste [saciSi]	$< 10^{-5}$	$< 10^{-4}$

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

5. Ocena warunków geotechnicznych

Na podstawie analizy materiałów archiwalnych oraz przeprowadzonych badań geotechnicznych przedmiotowego terenu w m. Białężyn, gm. Czarnków warunki geotechniczne określa się jako niekorzystne dla potrzeb realizacji inwestycji w otworach geotechnicznych 1 ÷ 6, 11, 12, 15 ÷ 18. Na taką ocenę wpływa zaleganie luźnych gruntów mineralnych niespoistych w okolicach otworów oraz plastycznych gruntów mineralnych spoistych w poziomie posadowienia oraz stosunkowo wysokie zaleganie wód gruntowych sięgające powyżej projektowanego poziomu posadowienia.

6. Wnioski

- W niniejszej Opinii wyniki badań przedstawiają rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych, które zostały przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą.
- Stan badań aktualny na maj/czerwiec 2019 r.
- Szczegóły warunków gruntowo-wodnych przedstawiono na załączniku nr 5 (karty otworów geotechnicznych).
- Grunty mineralne przypisane do pakietu II i III (z wykluczeniem warstw IIA1 oraz IIIA1 i IIIA2) zalecające w poziomie posadowienia należy traktować jako nośne, zdolne do przenoszenia obciążeń bezpośrednich od projektowanego obiektu.
- Zgodnie z zaleceniami [P12] w trakcie prowadzenia robót ziemnych należy przewidzieć środki zabezpieczające przed:
 - rozmoczeniem, wysuszeniem lub przemarznięciem podłoża w czasie wykonywania robót;
 - zalaniem wykopu przez wody gruntowe, powierzchniowe lub opadowe;
 - korozyjnym działaniem wód gruntowych, opadowych i technologicznych na materiały, konstrukcje i urządzenia podziemne, a także wód technologicznych na podłoże gruntowe.

- Grunty spoiste (Pakiet III) są gruntami wrażliwymi na zmianę wilgotności – zwiększona wilgotność powoduje uplastycznienie się tych gruntów. Wykopy w gruntach spoistych należy wykonywać z należytą starannością i zabezpieczyć je przed wpływem czynników atmosferycznych oraz przed ewentualnym zalaniem. W przypadku uplastycznienia się gruntu zaleca się ręczne usunięcie uplastycznej warstwy i zastąpienie jej „chudym betonem”.
- W maju oraz czerwcu 2019 r. (wysoki stan wód podziemnych) wody gruntowe zostały nawiercone zgodnie z danymi podanymi w tabeli nr 1.
- Strefa przemarzania gruntu dla analizowanego terenu wynosi $H_z = 0,8$ m p.p.t.
- Rozpoznanie budowy podłoża gruntowego ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
- Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok. $\pm 0,2$ m; co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
- Niniejsza **Opinia** została opracowana w zakresie adekwatnym dla konkretnej inwestycji, opisanej przez Zleceniodawcę.
- W przypadku stwierdzenia, w czasie wykonywania robót ziemnych, niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionymi w **Opinii** należy skontaktować się z autorem niniejszego opracowania.