



GEO MaK™

Opinia geotechniczna
określająca warunki gruntowo-wodne
dla potrzeb realizacji projektu sieci kanalizacji sanitarnej dla gminy
Kuźnia Raciborska w miejscowości Jankowice (powiat raciborski)

miejsowość: Jankowice
gmina: Kuźnia Raciborska
powiat: raciborski
województwo: śląskie

Zlecniodawca: Gminne Przedsiębiorstwo Wodociągów
i Kanalizacji Sp. z o.o.
ul. Klasztorna 45,
47-420 Kuźnia Raciborska

Wykonawca: GEO MaK Dariusz Klisiewicz
ul. Kolonia 4A,
38-306 Libusza

Opracował:
mgr Dariusz Klisiewicz
upr. geol. VII – 1768

.....

Libusza, listopad/grudzień 2019r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
2. LOKALIZACJA ORAZ MORFOLOGIA TERENU BADAŃ.....	4
3. ZAKRES WYKONANYCH PRAC	5
3.1. Prace terenowe i kameralne	5
4. CHARAKTERYSTYKA GETOECHNICZNA OBSZARU BADAŃ.....	6
4.2. Warunki wodne	6
4.3. Warunki geotechniczne	9
4.3.1. Warstwy geotechniczne	10
5. WNIOSKI I ZALCENIA.....	13
6. SPIS LITERATURY I MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH	15

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

ZAŁĄCZNIK NR 1	Mapa lokalizacji obszaru badań
ZAŁĄCZNIK NR 2 (2.1-2.19)	Mapa dokumentacyjna
ZAŁĄCZNIK NR 3 (3.1-3.21)	Karty otworów geotechnicznych
ZAŁĄCZNIK NR 4	Tabela parametrów normowych
ZAŁĄCZNIK NR 5	Objaśnienia znaków i symboli

1.WSTĘP

Opinię geotechniczną wykonano na potrzeby realizacji projektu sieci kanalizacji sanitarnej dla gminy Kuźnia Raciborska w miejscowości Jankowice (powiat raciborski):

ZLECENIODAWCA: Gminne Przedsiębiorstwo Wodociągów
i Kanalizacji Sp. z o.o.
ul. Klasztorna 45,
47-420 Kuźnia Raciborska

WYKONAWCA: GEO MaK Dariusz Klisiewicz
ul. Kolonia 4A
38-306 Libusza

Zakres prac terenowych (ilość, głębokość i lokalizacja otworów badawczych) uzgodniono ze Zleceniodawcą.

Lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapach dokumentacyjnych (Załączniki nr 2.1-2.19).

Na podstawie pozyskanych od Zleceniodawcy informacji dotyczących planowanej inwestycji, przy uwzględnieniu rozpoznanych warunków gruntowo-wodnych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. warunki gruntowe należy uznać za proste.

Projektowany obiekt proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.

Decydujące zadanie o zaliczeniu całości lub części inwestycji do konkretnej kategorii geotechnicznej należy do projektanta obiektu.

Szczegółowa charakterystyka planowanej inwestycji została przedstawiona w Projekcie Technicznym.

Do opracowania opinii wykorzystano:

- ✓ wyniki wierceń i badań terenowych,
- ✓ literaturę oraz materiały archiwalne,
- ✓ obowiązujące normy i rozporządzenia.

Zakres wstępnego rozpoznania geotechnicznego wykonano jak dla I kategorii geotechnicznej zgodnie z:

- 📄 Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463);
- 📄 norm: PN-74/B-02480, PN/B-04452, PN-81/B-03020, PN-B-06050.

2. LOKALIZACJA ORAZ MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

POŁOŻENIE ADMINISTRACYJNE

- *Miejscowość – Jankowice*
- *Gmina – Kuźnia Raciborska*
- *Powiat – raciborski*
- *Województwo – śląskie*

Gmina Kuźnia Raciborska znajduje się w południowo – zachodniej części województwa śląskiego, w powiecie raciborskim. W skład gminy wchodzi: miasto Kuźnia Raciborska oraz 7 sołectw (m.in. sołectwo Jankowice). Gmina Kuźnia Raciborska graniczy z gminami: Bierawa, Sośnicowice, Pilchowice, Rybnik, Lyski, Nędza, Rudnik oraz Cisek.

Zgodnie z regionalizacją fizycznogeograficzną J. Kondrackiego (2002) teren gminy Kuźnia Raciborska należy do:

- Makroregionu: Wyżyna Śląska,
- Mezoregionu: Płaskowyż Rybnicki.

MORFOLOGIA

Płaskowyż Rybnicki odznacza się urozmaiconą rzeźbą, deniwelacje wynoszą około 60 metrów (od 220 do 280 m n.p.m.). Prócz naturalnych form morfologicznych ukształtowanie powierzchni w dużym stopniu wynika z działalności antropogenicznej, w ramach której można wyróżnić formy wypukłe w postaci m.in. nasypów drogowych i kolejowych, wałów przeciwpowodziowych oraz obniżenia terenu związane z wyrobiskami kruszyw.

3. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

3.1. Prace terenowe i kameralne

W celu rozpoznania warunków gruntowo - wodnych na potrzeby opracowania w listopadzie 2019 r. odwiercono 21 otworów badawczych o łącznym metrażu 71,0 mb.

Otwory odwiercono wiertnicą mechaniczną WH015 metodą mechaniczno – obrotową, świdrem ślimakowym o średnicy 80 mm metodą „na sucho” bez użycia płuczki wiertniczej oraz ręcznym świdrem okienkowym.

Po odwierceniu otworów oraz po przeprowadzeniu badań terenowych, otwory zasypano urobkiem własnym z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw. Prace geotechniczne prowadzono pod nadzorem uprawnionego geologa mgr Dariusza Klisiewicza.

W trakcie prowadzonych prac geotechnicznych wykonano analizę makroskopową występujących w otworach gruntów oraz dokonano obserwacji poziomu wód gruntowych.

Powyższe prace zostały wykonane zgodnie z normami: PN-74/B-02480, PN/B-04452, PN-81/B-03020 i PN-B-06050.

Dla gruntów spoistych metodą bezpośrednią „A” określono parametr wiodący – stopień plastyczności I_L na podstawie liczby wałeczkowa w oparciu o wzór (Wiłun, 1951):

$$IL = \frac{1,25X}{A f_i}$$

gdzie:

1,25 – ilość wody w procentach jaką traci wałeczek przy jednokrotnym wałeczkowaniu,

X – liczba wałeczkowa,

A – aktywność koloidalna: dla gruntów lodowcowych $A \approx 1$,

f_i – średnia normowa zawartość frakcji ilowej w procentach.

Na podstawie wyników uzyskanych z prac terenowych, sporządzono karty otworów badawczych (Załączniki 3.1 - 3.21).

4. CHARAKTERYSTYKA GETOECHNICZNA OBSZARU BADAŃ

Część obszaru powiatu raciborskiego, w obrębie którego znajduje się teren objęty badaniami, obejmuje dwa piętra strukturalne: waryscyjskie i alpejskie. Do waryscyjskiego piętra strukturalnego należą osady karbonu. Dolny karbon (wizen) wykształcony w facji kulmu reprezentują trzy zasadnicze typy litologiczne: piaskowce szarogłazowe, łupki piaskowcowe, łupki ilaste lub mułowce kwarcowo-serycytowe. Utwory wyższego piętra paleozoicznego na omawianym terenie stanowią osady karbonu produktywnego reprezentowanego przez serię paraliczną (namur A) i górnośląską serię piaskowcową (namur B, C). Utwory karbonu produktywnego wykształcone są w postaci kompleksów piaskowcowo-iłowcowych lub iłowcowo-piaskowcowych z pokładami węgla i wkładkami zlepieńców.

Piętro strukturalne alpejskie budują utwory: triasu, kredy, trzeciorzędu i czwartorzędu. Najstarsza część profilu triasu (pstry piaskowiec), reprezentowana przez osady wykształcone w postaci piaskowców, mułowców i iłowców czerwonych określana jest nazwą warstw świerklanieckich. Osady te leżą niezgodnie na różnowiekowym podłożu, permie lub karbonie górnym. Miąższość tych utworów lokalnie wynosi 100 m. Utwory triasu środkowego – wapień muszlowy – zalegają na osadach triasu dolnego. Przeważająca część profilu triasu środkowego wykształcona

jest w facji wapienia muszlowego dolnego i środkowego, w postaci osadów węglanowych – wapieni, margli i dolomitów.

Wapień muszlowy reprezentowany jest przez: średnio- i cienkoławicowe wapienie, dolomity i margle, łupki ilasto-dolomityczne oraz łupki piaszczysto-dolomityczne z wkładkami i przewarstwieniami piaskowców glaukonitowych i dolomitycznych.

W profilu kredy omawianego terenu wyróżnia się warstwy z Gosławic, reprezentowane przez piaski i piaskowce o miąższości 30-50 m, droбноziarniste, o spoiwie ilastym lub marglistym, zaliczone do cenomanu oraz warstwy z Prószkowa – reprezentowane przez margle ilaste i wapienie zaliczane do turonu.

Osady trzeciorzędowe (miocen) stanowią bezpośrednie podłoże czwartorzędu. Najstarsze z nich to warstwy kłodnickie zbudowane z iłów, wapieni i margli ilastych z warstewkami węgla brunatnego. Ponad nimi występują warstwy skawińskie – wykształcone jako iły margliste i iły zawierające glaukonit. Najmłodszy kompleks morskich osadów trzeciorzędowych stanowią warstwy grabowieckie – wykształcone jako szare iły margliste z nielicznymi wkładkami mułków i droбноziarnistych piasków. Ponadorskimi osadami znajduje się kompleks iłów przewarstwionych piaskami. W iłach pojawiają się żelaziaki ilaste, tworzące ławice niewielkiej miąższości lub rozrzucone bezładnie w iłach. Wśród iłów i piasków występuje także węgiel brunatny w postaci odłamków lignitu różnej wielkości.

Utwory czwartorzędowe na omawianym obszarze reprezentowane są przez osady lodowcowe i rzecznotodowcowe oraz osady holocenu. Plejstocen zbudowany jest głównie z piasków i żwirów akumulacji rzecznej, piasków i żwirów akumulacji wodnotodowcowej, glin zwałowych i piasków z głazami akumulacji lodowcowej i czołowodowcowej zlodowaceń środkowopolskich. Piaski i żwiry wodnotodowcowe występują w dwóch poziomach pod i na glinie zwałowej zlodowaceń środkowopolskich. Osady wodnotodowcowe ukazują się na powierzchni w miejscach, gdzie glina zwałowa uległa zniszczeniu. Wykształcone są jako piaski różnoziarniste z przewarstwieniami drobnych żwirów o miąższości od kilku do 20 m.

4.2. Warunki wodne

Z materiałów pozyskanych podczas przeprowadzonych w listopadzie 2019 roku wierceń wynika, że na badanym obszarze w przypadku 11 otworów nawiercono zwierciadło czwartorzędowego poziomu wodonośnego. W otworach O1, O1', O2, O4, O6, O8, O10, O11 oraz O12 występowało w formie zwierciadła swobodnego, natomiast w otworach O7 oraz O9 miało charakter sączenia.

Analizując wysokości kolejnych poziomów wodonośnych o charakterze swobodnym należy pamiętać że mogą one w czasie ulegać wahaniom pod wpływem czynników atmosferycznych związanych z długotrwałymi opadami, roztopami (podwyższenie poziomu) lub suszą (obniżenie lub chwilowy zanik poziomu).

Tabela1

**Wysokość oraz charakter pierwszego poziomu wodonośnego nawierconego
w otworach badawczych**

Lp.	Numer otworu	Głębokość występowania pierwszego poziomu wodonośnego [m p.p.t.]	Charakter zwierciadła
1	2	3	4
1.	O1	2,50	swobodny
2.	O1'	2,80	swobodny
3.	O2	3,80	swobodny
4.	O3	-	-
5.	O4	2,40	swobodny
6.	O5	-	-
7.	O6	2,70	swobodny
8.	O7	1,70	sączenia
9.	O8	2,70	swobodny
10.	O9	2,80	sączenia
11.	O10	2,10	swobodny
12.	O11	2,60	swobodny

1	2	3	4
13.	O12	2,10	swobodny
14.	O13	-	-
15.	O14	-	-
16.	O15	-	-
17.	O16	-	-
18.	O17	-	-
19.	O18	-	-
20.	O19	-	-
21.	O20	-	-

4.3. Warunki geotechniczne

Grunty podłoża podzielono na warstwy geotechniczne zgodnie z normą PN-81/B03020 oraz PN-B-06050.

Dla występujących w podłożu gruntów, metodą bezpośrednią „A” określono parametr wiodący tj.:

- × dla gruntów niespoistych (sypkich) – stopień zagęszczenia I_D określony przy pomocy odczytów z manometrów wskazujących wartość oporu wiercenia urządzenia wierzącego;
- × dla gruntów spoistych – stopień plastyczności I_L na podstawie prób waleczkownia i badań laboratoryjnych.

Pozostałe parametry geotechniczne określono metodą „B” przez wykorzystanie zależności korelacyjnych parametrów geotechnicznych w oparciu o normę PN/B-03020, kategorie urabialności w oparciu o Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne.

Wartość nośności gruntów została wyznaczona zgodnie z Katalogiem Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych.

Za podstawę wydzielen przyjęto własności fizyko – mechaniczne gruntu, uwzględnione zostały wyniki badań makroskopowych. W podłożu budowlanym wydzielono warstwy geotechniczne różniące się między sobą własnościami fizyko – mechanicznymi, wykształceniem litologicznym i genezą.

4.3.1. Warstwy geotechniczne

WARSTWA GEOTECHNICZNA NR			la
Gb, nN	Gleba, nasypy niekontrolowane		
NALEŻY USUNĄĆ PRZED ROZOCZĘCIEM PRAC BUDOWLANYCH			
STAN	WYSADZINOWOŚĆ	KATEGORIA URABIALNOŚCI	GRUPA NOŚNOŚCI
-	-	I-IV	-

WARSTWA GEOTECHNICZNA NR			lb
-	Nawierzchnia asfaltowa		
NALEŻY USUNĄĆ PRZED ROZOCZĘCIEM PRAC BUDOWLANYCH			
STAN	WYSADZINOWOŚĆ	KATEGORIA URABIALNOŚCI	GRUPA NOŚNOŚCI
-	-	-	-

WARSTWA GEOTECHNICZNA NR			II
-	Torfy		
NALEŻY USUNĄĆ PRZED ROZOCZĘCIEM PRAC BUDOWLANYCH			
STAN	WYSADZINOWOŚĆ	KATEGORIA URABIALNOŚCI	GRUPA NOŚNOŚCI
-	-	II	-



WARSTWA GEOTECHNICZNA NR			IIIa
Pr	Pyły piaszczyste		
Grunty mineralne – mało spoiste			
STAN	WYSADZINOWOŚĆ	KATEGORIA URABIALNOŚCI	GRUPA NOŚNOŚCI
plastyczne $I_{Lsr} = 0,40$	bardzo wysadzinowe	II	G4

WARSTWA GEOTECHNICZNA NR			IIIb
Π, Pg	Pyły, piaski gliniaste		
Grunty mineralne – mało spoiste			
STAN	WYSADZINOWOŚĆ	KATEGORIA URABIALNOŚCI	GRUPA NOŚNOŚCI
plastyczne I _{Lsr} = 0,15	bardzo wysadzinowe	II	G4

WARSTWA GEOTECHNICZNA NR			IVa
G, Gp, Gπ	Gliny, gliny piaszczyste, gliny pylaste		
Grunty mineralne – średnio spoiste			
STAN	WYSADZINOWOŚĆ	KATEGORIA URABIALNOŚCI	GRUPA NOŚNOŚCI
plastyczne I _{Lsr} = 0,30-0,35	bardzo wysadzinowe	III	G4



WARSTWA GEOTECHNICZNA NR			IVb
G, Gp, Gπ	Gliny, gliny piaszczyste, gliny pylaste		
Grunty mineralne – średnio spoiste			
STAN	WYSADZINOWOŚĆ	KATEGORIA URABIALNOŚCI	GRUPA NOŚNOŚCI
twardoplastyczne I _{Lsr} = 0,10-0,20	bardzo wysadzinowe	III	G4

WARSTWA GEOTECHNICZNA NR			IVc
Gπz	Gliny pylaste zwięzłe		
Grunty mineralne – średnio spoiste			
STAN	WYSADZINOWOŚĆ	KATEGORIA URABIALNOŚCI	GRUPA NOŚNOŚCI
twardoplastyczne I _{Lsr} = 0,05-0,15	mało wysadzinowe	III	G4

WARSTWA GEOTECHNICZNA NR			Va
Pπ, Ps, Ps+Po, Ps+Ż, Ps+Gp, Pr, Pr+Ż	Piaski pylaste, piaski średnie, piaski średnie z domieszką pospółki, piaski średnie z domieszką żwiru, piaski średnie z domieszką gliny piaszczystej, piaski grube, piaski grube z domieszką żwiru		
Grunty mineralne - niespoiste			
STAN	WYSADZINOWOŚĆ	KATEGORIA URABIALNOŚCI	GRUPA NOŚNOŚCI
średniozagęszczone I _{Dsr} = 0,40-0,45	niewysadzinowe	II	G1

WARSTWA GEOTECHNICZNA NR			Vb
Po, Po+Ż	Pospółki, pospółki z domieszką żwiru		
Grunty mineralne - niespoiste			
STAN	WYSADZINOWOŚĆ	KATEGORIA URABIALNOŚCI	GRUPA NOŚNOŚCI
średniozagęszczone i zagęszczone I _{Dśr} = 0,40-0,70	niewysadzinowe	II	G1

Wykształcenie litologiczne występujących w podłożu gruntów przedstawiono na profilach otworów badawczych (załącznik nr 3.1 ÷ 3.21),

Ze względu na duże odległości pomiędzy poszczególnymi otworami nie wykonano przekrojów geotechnicznych.

Parametry geotechniczne wydzielonych warstw przedstawia Załącznik nr 4

5. WNIOSKI I ZALCENIA

1. W wyniku prac badawczych prowadzonych na potrzeby budowydrogi, kanalizacji oraz wodociągu wykonano 21 otworów badawczych o łącznym metrażu 71 mb.
2. **Według informacji pozyskanych od Projektanta, planowana inwestycję sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Jankowice proponuje się zaliczyć się do I kategorii geotechnicznej. Ostateczna decyzja w tej kwestii należy do projektanta.**
3. Przypowierzchniową warstwę podłoża w zależności od lokalizacji wykonanych badań; w części niezagospodarowanej infrastrukturą stanowią gleby, natomiast w rejonie dróg lub poboczy teren pokryty jest nasypami niekontrolowanymi o maksymalnej miąższości 0,9 m p.p.t.
4. Na podstawie analizy w/w materiałów stwierdza się że podłoże rodzime w rejonie planowanej inwestycji budują:

grunty niespoiste – głównie średnio zagęszczone piaski pylaste, piaski średnie, piaski średnie z domieszką pospółki, piaski średnie z domieszką żwiru, piaski średnie z domieszką gliny piaszczystej, piaski grube, piaski grube z domieszką żwiru (warstwa Va) oraz pospółki i pospółki z domieszką żwiru (warstwa Vb),

grunty spoiste – litologicznie wykształcone głównie jako pyły piaszczyste, pyły, piaski gliniaste (warstwy IIIa i IIIb) oraz gliny, gliny piaszczyste, gliny pylaste gliny pylaste zwarte (warstwa IVa, IVb i IVc) .

Na podstawie wykonanych prac terenowych oraz kameralnych warunki gruntowe przyjmuje się za proste.

5. Grunty spoiste nawiercone w podłożu są gruntami wysadzinowymi, w których pod wpływem mrozu i wody **drastycznie pogarszają się parametry geotechniczne**. Podczas prac ziemnych nie należy dopuszczać do ich przemarzania i rozmakania. Ponadto grunty te **posiadają właściwości tiksotropowe, czyli są wrażliwe na drgania mechaniczne, wibracje maszyn, a nawet chodzenie po ich powierzchni – pod wpływem tych czynników uplastyczniają się**.
6. W trakcie badań w 11 otworach stwierdzono występowanie czwartorzędowego zwierciadła wód gruntowych. W dziewięciu przypadkach miało ono charakter zwierciadła swobodnego, natomiast w dwóch formę sączy. Szczegółowy zarys w/w poziomów wodonośnych przedstawiono na profilach geotechnicznych.
7. Poziom zwierciadła wód gruntowych, a zwłaszcza pierwszego poziomu wodonośnego uzależniony jest od takich czynników jak długotrwałe i intensywne opady, roztopy (podwyższenie poziomu) oraz susze (obniżenie lub zanik poziomu).
8. Rurociąg zaleca się ułożyć na warstwie zagęszczonej podsypki piaskowej.
9. Posadowienie projektowanej inwestycji należy dostosować do stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych. O sposobie i głębokości posadowienia rurociągów, dopuszczalnych obciążeniach podłoża gruntowego oraz dopuszczalnych wielkościach osiadań w oparciu o wiedzę techniczną i przedstawione warunki gruntowe zadecyduje konstruktor.

10. Grunty niespoiste reprezentowane głównie przez czwartorzędowe piaski i pospółki nawiercone w części otworów mogą być wykorzystane do wykonywania zasypek na etapie budowy sieci przesyłowych.
11. Normowa głębokość przemarzania dla tego terenu wynosi 1,0 m p.p.t.

6. SPIS LITERATURY I MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH

1. Stupnicka, E., Geologia regionalna Polski. Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa, 1989;
2. Wiłun, Z., Zarys geotechniki. Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa, 1987;
3. Paczyński, B., Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1:500 000, PIG Warszawa, 1995;
4. Klimaszewski, M., Geomorfologia. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1994;
5. Kondracki, J., Geografia regionalna Polski, PWN, 2002;
6. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski arkusz Kuźnia Raciborska (940), skala 1:50000, 2004;
7. Judycki, J. et al, Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, Politechnika Gdańska, Gdańsk, 2012;
8. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463);
9. Normy: PN – 81/B – 03020, PN – 86/B – 02480, PN-74/B-02480 PN – 74/B – 04452, PN – B – 06050, PN-80 B-01800.