



GEOLBUD S.C.

ul. Holendry 38 16-080 Tykocin /Białystok/
NIP 966 209 7753

E-mail: geolbudsc@gmail.com

Mariusz Kwiatkowski
kom. 530488214

mgr inż. Małgorzata Wysocka
kom. 503741881

Inwestor: Gmina Juchnowiec Kościelny
ul. Lipowa 10, 16-061 Juchnowiec Kościelny

Zleceniodawca: Marek Tekień
Spółdzielcze Biuro Projektów PROJEKT Spółdzielnia Pracy
ul. Lipowa 4, 15-427 Białystok

OPINIA GEOTECHNICZNA

z rozpoznania warunków gruntowo-wodnych na potrzeby
rozbudowy kanalizacji sanitarnej
w miejscowości HRYNIEWICZE
oraz ul. Leśnej w miejscowości IGNATKI,
gm. Juchnowiec Kościelny, pow. białostocki, woj. podlaskie

Opracowali:

mgr Mieczysław Krzywiec
upr. geol-inż. nr 70673
Certyfikat PKG nr 0043

mgr inż. Małgorzata Wysocka
upr. geol. nr V-1836

SPIS TREŚCI

1. DANE OGÓLNE
2. LOKALIZACJA
3. WARUNKI GRUNTOWE I GEOTECHNICZNE
4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE (WODNE)
5. WNIOSKI I ZALECENIA

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Objaśnienia znaków i symboli graficznej części opracowania
2. Mapa dokumentacyjna z lokalizacją punktów badawczych w skali 1:500
 - 2A. dot. m. Hryniewicze
 - 2B. dot. ul. Leśnej w m. Ignatki
3. Karty dokumentacyjne punktów badawczych
 - 3A. dot. m. Hryniewicze
 - 3B. dot. ul. Leśnej w m. Ignatki
4. Zbiorcze zestawienie warstw geotechnicznych oraz wartości ich parametrów geotechnicznych
 - 4A. dot. m. Hryniewicze
 - 4B. dot. ul. Leśnej w m. Ignatki

1. DANE OGÓLNE

Celem niniejszego opracowania jest rozpoznanie budowy geologicznej, ustalenie warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych, a także ocena przydatności podłoża gruntowego na potrzeby rozbudowy kanalizacji sanitarnej w Hryniewiczach oraz ul. Leśnej w Ignatkach, pow. białostocki, woj. podlaskie.

Lokalizację, głębokość oraz ilość punktów badań geotechnicznych ustalił Zleceniodawca. Lokalizację w/w punktów badawczych przedstawiono na mapach dokumentacyjnych (Zał. nr 2).

Założeniem było wykonanie badań geotechnicznych podłoża gruntowego w miejscowości Hryniewicze do głębokości 1,5-6,0 m ppt w 3 punktach badawczych. Natomiast w rejonie ul. Leśnej w miejscowości Ignatki - do głębokości 3,5 m ppt w 1 punkcie badawczym.

Prace terenowe przeprowadzono w listopadzie 2017 r. pod stałym nadzorem uprawnionego geologa i geotechnika mgr Mieczysława Krzywca – upr. geol-inż. nr 70673, Certyfikat Polskiego Komitetu Geotechniki nr 0043.

Rozpoznanie podłoża gruntowego do głębokości 3,0-6,0 m ppt w 3 punktach badawczych (Hryniewicze) oraz do głębokości 6,0 m ppt w 1 punkcie badawczym (ul. Leśna, Ignatki) wykonano przy użyciu udarowego próbnika okienkowego RKS o średnicy \varnothing 80 mm, 60 mm i 50 mm (*długości zastosowanych próbników to 1, 2 i 3 m*).

W trakcie prowadzenia terenowych prac badawczych grunty przebadano makroskopowo i opisano, ustalając rodzaj gruntu, wilgotność, stan, konsystencję oraz domieszki a także genezę.

Konsystencję oraz stopień plastyczności gruntów spoistych ustalono na podstawie badań terenowych, przeprowadzonych ścinarką obrotową SO-1, wykonano również waleczkowania, co pozwoliło na skorelowanie wyników.

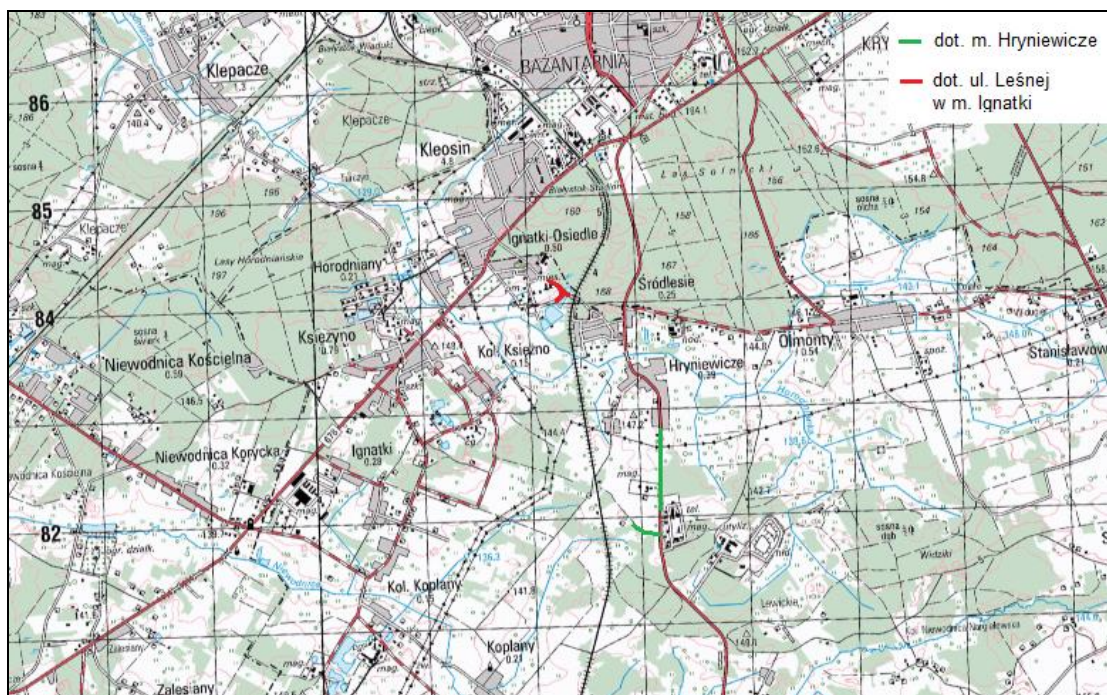
Stopień zagęszczenia gruntów niespoistych został określony na podstawie badań przeprowadzonych sondą dynamiczną PR13 Nordmeyer-Geotool (*sonda wbijana pneumatycznie*) o końcówce stożkowej oraz na podstawie obserwacji oporów stawianych przez grunt na końcówkę próbnika RKS w trakcie jego zagłębiania w podłoże.

Zwierciadło wody gruntowej w trakcie prowadzonych badań terenowych ustabilizowano i pomierzono, wyniki przedstawiono na załączniku graficznym nr 3.

W trakcie wykonywania prac kameralnych sporządzono karty dokumentacyjne profili gruntowych w punktach badań geotechnicznych (Zał. nr 3) oraz mapy dokumentacyjne w skali 1:500 (Zał. nr 2). Materiały te stanowią załączniki graficzne przedmiotowej dokumentacji.

2. LOKALIZACJA

Teren wykonanych badań geotechnicznych zlokalizowany jest na gruntach położonych w miejscowości Hryniewicze oraz w rejonie ul. Leśnej w Ignatkach, gm. Juchnowiec Kościelny, pow. białostocki, woj. podlaskie.



Hryniewicze – punkty badawcze nr 1-3

Na podstawie dokonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w badanym podłożu do głębokości 3,0-6,0 m zalegają utwory czwartorzędowe zaliczane do holocenu i pleistocenu.

Wśród nich wyróżniono trzy wydzielienia genetyczne i litologiczno - facjalne:

- I. grunty powierzchniowe nasypowe (holocen)
- II. grunty rodzime pochodzenia organicznego (holocen)
- III. grunty akumulacji wodnolodowcowej niespoiste (plejstocen)

Grunty nasypowe zalegają w badanym podłożu w postaci warstwy nasypów niebudowlanych, złożonych z części organicznych, piasku drobnego próchniczego, piasku drobnego, piasku średniego, gliny piaszczystej oraz domieszek otoczków skał północnych, betonu i okruszków cegieł. Utwory te zalegają bezpośrednio pod powierzchnią terenu do głębokości 0,2-1,3 m ppt.

Poniżej podaje się zestawienie obrazujące miąższości nasypów niebudowlanych stwierdzone w poszczególnych punktach badawczych:

Nr punktu badawczego	Przelot w-wy [m pon.p.t.]	Miąższość w-wy [m]
1	0,00-0,20	0,2
2	0,00-1,30	1,3
3	0,00-0,60	0,6

Nasypy niebudowlane z uwagi na pochodzenie i swój zróżnicowany skład gruntowy oraz stan, a także niekontrolowany sposób powstania mogą powodować nierównomierne osiadania.

Ad. II.

Grunty pochodzenia organicznego reprezentowane są przez grunty próchniczne i namuły piaszczyste. Utwory te zalegają w rejonie punktów badawczych nr 2-3 w postaci warstwy bezpośrednio pod gruntami nasypowymi (*strop tych gruntów pokazuje prawdopodobnie pierwotne ukształtowanie terenu badań, jakie istniało przed wykonaniem nasypów*). Charakteryzują się one miąższością równą 0,3 m.

Poniżej podaje się zestawienie obrazujące zaleganie w podłożu gruntów organicznych stwierdzone w poszczególnych punktach badawczych:

Nr punktu badawczego	Przelot w-wy [m pon.p.t.]	Miąższość w-wy [m]
2	1,30-1,60	0,3
3	0,60-0,90	0,3

Grunty organiczne warstwy geotechnicznej II ze względu na swoje pochodzenie oraz zawartość części organicznych są podatne na osiadania.

Ad. III.

Grunty niespoiste akumulacji rzecznej i wodnolodowcowej reprezentowane są przez piaski pylaste i piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym. Grunty te są lokalnie zaglinione oraz występują z domieszką części roślin wodnych. Utwory te zalegają w badanym podłożu dominująco, bezpośrednio pod warstwą utworów przypowierzchniowych.

Stopień zagęszczenia: $I_D = 0,46-0,64$

Współczynnik filtracji dla piasków drobnoziarnistych wynosi – $k = 1,5 \cdot 10^{-3} \div 1,5 \cdot 10^{-7}$ m/s – grunty średnio przepuszczalne.

Szczegółowy obraz zalegania warstw geotechnicznych w podłożu gruntowym analizowanego terenu przedstawiono na kartach otworów badawczych (Zał. nr 3A), a wartości parametrów geotechnicznych w tabeli – Zał. nr 4A.

UWAGA: Zestawienie wartości parametrów geotechnicznych podane zostało jedynie orientacyjnie, ponieważ norma PN-81/B-03020 (*o statusie wycofanej*) do chwili obecnej powszechnie stosowana jest wśród projektantów.

ul. Leśna, Ignatki – punkt badawczy nr 1

Na podstawie dokonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w badanym podłożu do głębokości 6,0 m zalegają utwory czwartorzędowe zaliczane do holocenu i plejstocenu.

Wśród nich wyróżniono trzy wydzielienia genetyczne i litologiczno - facjalne:

- I. grunty powierzchniowe nasypowe (holocen)
- II. grunty akumulacji rzecznej i wodnolodowcowej niespoiste (plejstocen)
- III. grunty morenowe spływowe i zastoiskowe mało, średnio i zwięzłe spoiste należące do grupy konsolidacji „C” (plejstocen)

Ad. I.

Grunty nasypowe zalegają w badanym podłożu w postaci warstwy nasypów niebudowlanych, złożonych z piasku drobnego próchnicznego, piasku drobnego (lokalnie zaglinionego), piasku średniego, gliny pylastej oraz domieszki otoczków skał północnych. Utwory te zalegają bezpośrednio pod powierzchnią terenu do 1,9 m ppt.

Nasypy niebudowlane z uwagi na pochodzenie i swój zróżnicowany skład gruntowy oraz stan, a także niekontrolowany sposób powstania mogą powodować nierównomierne osiadania.

Ad. II.

Grunty niespoiste akumulacji wodnolodowcowej reprezentowane są przez piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym. Utwory te zalegają w formie niewielkiej miąższości warstwy bezpośrednio pod warstwą utworów przypowierzchniowych na stropie gruntów spoistych.

Stopień zagęszczenia: $I_D = 0,42$

Współczynnik filtracji dla piasków drobnoziarnistych wynosi – $k = 1,5 \cdot 10^{-3} \div 1,5 \cdot 10^{-7}$ m/s – grunty średnio przepuszczalne.

Ad. III.

Grunty morenowe spływowe i zastoiskowe mało, średnio i zwięzłe spoiste należące do grupy konsolidacji „C” reprezentowane są przez pyły, gliny, gliny pylaste i gliny pylaste zwięzłe, występujące z drobnymi wkładkami i przewarstwieniami piasku pylastego i piasku drobnego. Utwory te znajdują się w stanie plastycznym i twaroplastycznym, zalegają w badanym podłożu dominująco. Ze względu na stan gruntu, przyjmując jako kryterium podziału stopień plastyczności - I_L wydzielono w obrębie tych gruntów dwie warstwy geotechniczne:

- **Warstwa III1** – glina w stanie **plastycznym**. Warstwę rozpoznano w rejonie punktu badawczego nr 1 na gł. 4,50-5,00 m ppt, miąższość = 0,5 m.

Stopień plastyczności: $I_L = 0,38$

Grunty te posiadają niskie wartości parametrów nośności, w związku z czym podczas prac projektowych i wykonawczych należy objąć je szczególną uwagą.

- **Warstwa III2** – pył, glina pylasta i glina pylasta zwięzła, występujące lokalnie z przewarstwieniami piasku pylastego i piasku drobnego, w stanie twardoplastycznym.

Stopień plastyczności: $I_L=0,16-0,20$

Współczynnik filtracji dla gruntów spoistych wynosi – $k= 1,5 \cdot 10^{-8} \div 1,5 \cdot 10^{-10}$ m/s – grunty słabo przepuszczalne.

Szczegółowy obraz zalegania warstw geotechnicznych w podłożu gruntowym analizowanego terenu przedstawiono na kartach otworów badawczych (Zał. nr 3B), a wartości parametrów geotechnicznych w tabeli – Zał. nr 4B.

UWAGA: Zestawienie wartości parametrów geotechnicznych podane zostało jedynie orientacyjnie, ponieważ norma PN-81/B-03020 (o statusie wycofanej) do chwili obecnej powszechnie stosowana jest wśród projektantów.

4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE (WARUNKI WODNE)

Hryniewicze – punkty badawcze nr 1-3

Wody podziemne w rejonie badań (listopad 2017 r.) wystąpiły jako wody gruntowe charakteryzujące się **zwierciadłem swobodnym** zalegającym na gł. 0,90-2,30 m ppt. Woda tego typu występuje w obrębie mineralnych gruntów niespoistych.

ul. Leśna, Ignatki – punkt badawczy nr 1

Wody podziemne w analizowanym podłożu (listopad 2017 r.) wystąpiły jako wody gruntowe charakteryzujące się zwierciadłem swobodnym oraz w postaci sączeń śródglinnych.

- **Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym** stwierdzona została na gł. 1,00 m ppt, tj. na poziomie rzędnej 138,28 m ppt. Woda tego typu występuje w badanym podłożu w obrębie gruntów mineralnych niespoistych – piaszczystych i gruntów przypowierzchniowych.
- **Sączenia śródglinne** wód gruntowych z przewarstwień piaszczystych występujących nieregularnie wśród gruntów gliniastych i pylastych. Sączenia punktowe wystąpiły na głębokości 3,1 m i 4,7 m ppt.

UWAGA:

Okres prowadzenia badań (listopad 2017 r.) uznaje się za okres wysokich z pogranicza średnich stanów wód gruntowych. W okresach roztopów i intensywnych oraz długotrwałych opadów zwierciadło wód gruntowych może występować wyżej, wody te mogą w większym stopniu wypełniać grunty niespoiste i przypowierzchniowe,

zaś w okresach suchych w skali roku hydrologicznego zwierciadło wody może ulec obniżeniu. Amplitudę wahań lustra wody w cyklu rocznym szacuje się na ca 0,6 m w dół i ca 0,3 m w górę.

Zaznacza się, iż sączenia wód gruntowych z przewarstwień piaszczystych wśród gruntów gliniastych i pylastych mogą wystąpić w innych miejscach analizowanego podłoża gruntowego pomiędzy wykonanymi otworami w utworach gliniastych i pylastych. Intensywność występowania tych wód jest również zmienna w skali roku hydrologicznego. W dużej części zależy ona od intensywności opadów atmosferycznych. W okresach suchych sączenia w części mogą ulegać zanikowi, zaś w okresach mokrych tj. intensywnych długotrwałych opadów lub intensywnych roztopów, sączeń może być więcej i mogą być bardziej intensywne.

W przypadku prowadzenia prac ziemnych w obrębie gruntów piaszczystych nawodnionych tj. zalegających poniżej występowania zwierciadła wody gruntowej należy przyjąć za konieczne okresowe jego obniżenie na czas prowadzenia robót ziemnych. Zalecane jest prowadzenie jakichkolwiek prac ziemnych w okresach niskich stanów wód gruntowych tj. w miesiącach sierpień – wrzesień.

W żadnym przypadku nie należy wykonywać robót ziemnych w gruntach piaszczystych nawodnionych tj. zalegających poniżej zwierciadła wody gruntowej, ponieważ doprowadzi to do powstania zjawiska "**kurzawki**":

Kurzawkowością nazywamy zdolność gruntów niespoistych – piaszczystych nawodnionych tj. nasyconych wodą (*tzn. zalegających poniżej zwierciadła wód gruntowych*) do przechodzenia w stan ruchomy po odsłonięciu ich w wyrobiskach (*np. w wykopach fundamentowych*). Rozrzedzenie gruntów w takim przypadku zachodzi zwykle pod wpływem działania dynamicznego na warstwę gruntów (*np. oddziaływanie dynamiczne maszyn budowlanych - koparki*) oraz ciśnienia spływowego wód gruntowych. Rozrzedzony grunt, określany „**kurzawką**” stale napływa do wyrobiska (*wykopu fundamentowego*) z jego dna i skarp, co utrudnia, a często bez specjalnych środków zabezpieczających praktycznie uniemożliwia prowadzenie prac ziemnych. Upłynniony grunt niespoisty traci parametry wytrzymałościowe, jakie posiadał zalegając w podłożu przed upłynnieniem. Biorąc pod uwagę powyższe w żadnym przypadku nie należy wykonywać wykopu fundamentowego w gruntach piaszczystych nawodnionych tj. zalegających poniżej zwierciadła wód gruntowych bez uprzedniego odwodnienia strefy podłoża przewidzianego do wybrania.

5. WNIOSKI I ZALECENIA

- W wyniku przeprowadzonego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego stwierdza się, że:
 - m. Hryniewicze – w rejonie wykonanych badań bezpośrednio pod powierzchnią terenu zalegają grunty nasypowe w postaci nasypów niebudowlanych oraz grunty organiczne do gł. 0,2-1,6 m ppt. Głębiej, dominująco zalegają przepuszczalne drobnoziarniste grunty niespoiste piaszczyste (lokalnie zaglinione oraz występujące z drobnymi wkładkami części roślin wodnych).
 - w rejonie ul. Leśnej w m. Ignatki – w rejonie wykonanych badań bezpośrednio pod powierzchnią terenu zalegają grunty nasypowe w postaci nasypów niebudowlanych do gł. 1,9 m ppt. Poniżej zalega niewielkiej miąższości warstwa przepuszczalnych drobnoziarnistych gruntów niespoistych piaszczystych na stropie słabo

przepuszczalnych gruntów spoistych gliniastych i pylastych z grupy konsolidacji C w stanie plastycznym i twardoplastycznym.

- Zwraca się szczególną uwagę na występowanie w badanym podłożu, gruntów budzących zastrzeżenia co do nośności:
 - warstwy **nasypów niebudowlanych** (występujących w całym badanym podłożu do głębokości 0,2-1,3 m ppt w obrębie m. Hryniewiczze i do gł. 1,9 m ppt w obrębie ul. Leśnej w m. Ignatki) – warstwa I,
 - gruntów pochodzenia **organicznego** (występujących w rejonie punktów badawczych nr 2-3 do głębokości 0,9-1,6 m ppt w obrębie m. Hryniewiczze) – warstwa II,
 - gruntów spoistych w stanie **plastycznym** (w obrębie ul. Leśnej w m. Ignatki) – warstwa III¹.
- Zwraca się szczególną uwagę na występowanie w badanym podłożu wody gruntowej o zwierciadle **swobodnym** oraz **sączeń śródglinnych**. Szczegółowy opis warunków wodnych znajduje się w punkcie 4 niniejszej dokumentacji.
- Zaznacza się, iż utwory gliniaste i pylaste (dot. ul. Leśnej w m. Ignatki) są wrażliwe na działanie warunków atmosferycznych i w przypadku prowadzenia prac ziemnych należy zachować szczególną ostrożność, aby nie dopuścić do nawodnienia lub zamarznięcia gruntu, ponieważ doprowadzi to do pogorszenia własności fizyko – mechanicznych podłoża.
- Głębokość przemarzania na analizowanym podłożu to 1,2 m – dotyczy gruntów wysadzinowych.
- W przypadku prowadzenia prac ziemnych w gruncie niespoistym należy je tak prowadzić, aby ich nie rozluźnić.
- Zwraca się także uwagę, iż podłoża gruntowe budują grunty o zmiennym uziarnieniu i zmiennej zawartości części ilastych stąd należy zachować daleko idącą ostrożność przy określaniu sposobu wykorzystania gruntów wydobytych z wykopu do zasypki po wykonaniu sieci.
- Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami państwowymi i branżowymi. Sieć kanalizacji sanitarnej należy układać na nienaruszone równe piaszczyste dno wykopu, a w przypadku zalegania gruntów spoistych na podsypce piaszczystej/żwirowej. Ostatnia faza robót winna być wykonywana ręcznie-łopatami.
- Z uwagi na występowanie wód gruntowych, które mogą znaleźć się w poziomie prowadzenia sieci kanalizacyjnej zaleca się prowadzenie robót ziemnych w okresach niskich stanów wód. Zaznacza się, że może zająć konieczność obniżenia zwierciadła wody. Przy wykorzystaniu igłofiltrów, zwraca się uwagę, iż instalacja odwodnieniowa powinna działać w sposób ciągły. Liczne przerwy w jej działaniu podczas realizacji robót ziemnych spowodują pionowy przepływ wody i zalewanie wykopu powodując rozluźnienie gruntów niespoistych podłoża i terenów sąsiednich szczególnie istniejących w pobliżu obiektów kubaturowych.
- W żadnym przypadku nie należy wykonywać robót ziemnych w gruntach piaszczystych nawodnionych tj. zalegających poniżej zwierciadła wody gruntowej ponieważ doprowadzi to do powstania zjawiska "kurzawki".

- Zaznacza się, iż z uwagi na znaczne odległości pomiędzy wykonanymi otworami mogą wystąpić odmienne warunki od stwierdzonych, w związku z tym należy podczas wykonywania prac ziemnych kontrolować rodzaj i stan zalegającego w podłożu gruntu.

listopad 2017 r.