logo_firma

*Sporządzanie dokumentacji geologicznych i hydrogeologicznych*

*Badania przepuszczalności gruntu*

*Raporty oddziaływania na środowisko*

*Przydomowe oczyszczalnie ścieków*

*mgr inż. Michał Potempa 32-500 Chrzanów ul. Żurawiec 10 tel. (0-32) 622-89-96 kom. 603-931-409*

**Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną i projektem geotechnicznym dla nowego przekroczenia gazociągiem DN 700, MOP 6,0 MPa pod dnem rzeki Wisłok w rejonie ul. Ciepłowniczej   
w Rzeszowie**

**Zleceniodawca:**

GAS-ENGINEERING

Jerzy Heider

ul. Gen. Hallera 20

41-709 Ruda Śląska

**Opracowanie wykonał:**

Luty, 2014

1. **Podstawy prawne.**
   1. **Prawo Budowlane – Ustawa z dnia 27 lipca 2001r. o zmianie ustawy Prawo Budowlane – Dz.U. nr 129 poz. 1439**
   2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
   3. Prawo Wodne z dnia 18 lipca 2001r. – Dz.U. nr 115/01 poz. 1229
   4. **Prawo Geologiczne i Górnicze z dnia 9 czerwca 2011r. – Dz.U. nr 163 poz. 981**
   5. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz   
      w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego z 24 lipca 2006r.
   6. **Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa   
      i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.**
2. **Cel opracowania.**

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich charakteryzujących parametry geotechniczne podłoża gruntowego w związku z projektowaną inwestycją w rejonie ulicy Ciepłowniczej w Rzeszowie. Ma to na celu stwierdzenie właściwości geotechnicznych warstwy gruntu, w której projektuje się wykonanie posadowienia obiektów.

1. **Zakres wykonywanych badań.**
   1. zebranie danych archiwalnych,
   2. wykonanie sondowań wgłębnych lub płytkich wierceń małośrednicowych (głębokość do 30,00 m),
   3. makroskopowe i laboratoryjne określenie parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego,
   4. prace kameralne.
2. **Budowa geologiczna w rejonie przedmiotowej inwestycji.**

**4.1. Litologia i stratygrafia.**

Rzeszów położony jest na pograniczu Pogórza Karpackiego   
i Kotliny Sandomierskiej nad rzeką [Wisłok](http://pl.wikipedia.org/wiki/Wis%C5%82ok). Leży na styku 2 jednostek tektonicznych, które dzielą je na dwie części. Południowa część leży na terenie [płaszczowiny skolskiej](http://pl.wikipedia.org/wiki/P%C5%82aszczowina_skolska), natomiast północna na [zapadlisku przedkarpackim](http://pl.wikipedia.org/wiki/Zapadlisko_przedkarpackie).

W budowie geologicznej przedmiotowego rejonu biorą udział:

* + - czwartorzęd – nasyp niekontrolowany (cegła+gruz), piasek pylasty, średnio zagęszczony, wilgotny, piasek średni, średnio zagęszczony, wilgotny, glina pylasta, szara, twardoplastyczna, wilgotna, pospółka gliniasta, szara, twardoplastyczna, wilgotna, pospółka, średnio zagęszczona, wilgotna, piasek drobny, średnio zagęszczony, wilgotny, glina pylasta, plastyczna, wilgotna,
    - trzeciorzęd – ił pylasty stalowoszary, wilgotny, twardoplastyczny i półzwarty,
    - kreda – margle, iły,

Szczegółowe profile geologiczne przedstawiono na zał. 2 - 9 oraz przekroje geologicznym na zał. 10 i 11.

Wyniki badań sondą dynamiczną przedstawiono na załącznikach nr. 13 - 20

**4.2. Warunki hydrogeologiczne.**

**Na omawianym terenie poziom wód gruntowych stwierdzono   
w wierceniach na głębokości 6,20m ~ 8,00 p.p.t. (woda ustabilizowała się na głębokości 4,00 m ~ 6,00 m p.p.t) w otworach nr 2/02/14 – 4/02/14 oraz na głębokości 10,5 m p.p.t. w tworze nr 5/02/14 m p.p.t.**

Lokalnie możliwe są drobne wysięki wód gruntowych są to wody   
o charakterze wód zaskórnych a intensywność ich dopływów i wysokość zwierciadła uzależniona jest od intensywności opadów atmosferycznych.

Spływ wód gruntowych i powierzchniowych (atmosferycznych) odbywa się   
w kierunku na N. Nachylenie terenu wynosi od 0 do 4o.

W rejonie przedmiotowej parceli nie stwierdzono żadnych cieków powierzchniowych oraz ujęć wód gruntowych i powierzchniowych ani urządzeń   
i rowów melioracyjnych.

Woda w rzece Wisłoka charakteryzuje się następującymi parametrami: przewodność 692 µS/cm oraz pH: 7,8. Szczegółowe zestawienie parametrów   
z badań laboratoryjnych przedstawiono na załączniku nr 21..

1. **Projekt geotechniczny.**

**5.1. Sposób rozwiązania zadania geologicznego.**

Celem projektowanych badań jest rozpoznanie budowy geologicznej   
w stopniu umożliwiającym opracowanie dokumentacji geotechnicznej dla prawidłowego zaprojektowania posadowienia obiektów budowlanych.

Cel prac geologicznych zostanie osiągnięty poprzez wykonanie prac   
i badań polowych tj. wykonanie otworów badawczych, sondowań dynamicznych, badania laboratoryjne i opracowanie wyników tych prac w postaci dokumentacji podłoża gruntowego.

Zakres badań, zgodnie z PN-B-02479 Geotechnika-Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne winny odpowiadać, co najmniej zakresowi badań właściwych dla kategorii I obiektu budowlanego, przy czym, w tym przypadku,   
z uwagi na uwarunkowania geologiczne (oddziaływanie robot górniczych), zakres ten został poszerzony o dodatkowe badania terenowe.

**5.2. Wizja lokalna i obserwacje terenowe.**

W trakcie wizji terenowej, zostaną zebrane informacje (także na podstawie wywiadów) dotyczące stanu zagospodarowania terenu w rejonie przedmiotowej inwestycji, występowania (czynnych lub zaistniałych w przeszłości) procesów geodynamicznych - deformacji nieciągłych powierzchni, głębokości posadowienia obiektów sąsiednich, ewentualnego wystąpienia przypadków zalania lub podtopienia przedmiotowego terenu.

**5.3. Otwory badawcze.**

Ilość otworów badawczych i ich usytuowanie w terenie winny umożliwić wydzielenie warstw geotechnicznych z dokładnością odpowiadającą wymaganiom obliczeń projektowych. Ponadto wykonane otwory powinny pozwolić na pobranie prób wody gruntowej do badań laboratoryjnych.

Założono wykonanie 8 otworów badawczych do głębokości maxymalnej 30,00 m p.p.t. (Otw. 1/02/14 – Otw. 8/02/14). Otwory zlokalizowano w narożach projektowanego obiektu. Pozwoli to na szczegółowe poznanie budowy geologicznej i wydzielenie warstw geotechnicznych podłoża gruntowego. Głębokość projektowanych odwiertów przyjęto na około 4,00 m 15,0 m i 30,0 m p.p.t.

Otwory badawcze zostaną wykonane mechanicznie i ręcznie, techniką umożliwiającą ustalenie następstwa warstw i odmian litologicznych oraz pobór próbek 3 i 4 klasy jakości metodą B - próbki z zachowanym składu ziarnowego (NU) i zachowaną wilgotnością (NW).

**5.4. Sondowania.**

Sondowania pozwolą scharakteryzować podłoże gruntowe na podstawie wskaźników oporu stawianego przez grunt przy wbijaniu (wciskaniu) odpowiednich końcówek. W związku ze spodziewanym profilem litologicznym   
w postaci gruntów niespoistych, zaprojektowano badania przy użyciu sondy dynamicznej SD-10.

Parametrem sondowania dynamicznego jest liczba uderzeń młota sondy potrzebna do wprowadzenia końcówki stożkowej na głębokość 0,1 m. Wykonane sondowanie dynamiczne pozwoli na ustalenie stopnia zagęszczenia gruntów, wydzielenia gruntów o cechach słabych oraz głębokości występowania podłoża nośnego. Właściwa interpretacja wyników sondowania wymaga znajomości profilu litologicznego, a zatem sondy zlokalizowane będą w sąsiedztwie wcześniej wykonanych otworów badawczych.

* 1. **Badania geofizyczne.**

Wykonano badania geofizyczne elektrooporowe, które stanowią odrębne opracowanie.

**5.6. Prace geodezyjne.**

Prace geodezyjne polegać będą na wytyczeniu otworów badawczych   
i miejsc sondowań ma podstawie mapy sytuacyjnej w skali 1 : 500, metodą domiarów prostokątnych do istniejących, stałych szczegółów terenowych. Wysokości punktów badawczych zmierzone zostaną niwelacyjnie w dowiązaniu do ustalonego w terenie reperu roboczego (H=100).

**5.7. Badania polowe, opróbowanie otworów badawczych.**

W trakcie wykonywania otworów badawczych, prowadzone będą bieżące badania makroskopowe gruntów obejmujące określenie rodzaju i stanu gruntu, jego wilgotności, barwy i zawartości CaCO3.

Ewentualne natrafienie warstwy wodonośnej, wymagać będzie przerwania wiercenia otworu i przeprowadzenie pomiaru stabilizacji wody w otworze.

W trakcie wykonywania otworu pobierane będą próbki do badań laboratoryjnych (klasy 3 i 4) o naturalnym uziarnieniu (NU) i wilgotności (NW),   
z każdej odmiennej litologicznie warstwy (istotne jest także kryterium uziarnienia),   
z odcinków nie dłuższych jednak niż 1 m. Do badań laboratoryjnych wytypowane zostaną próbki z wydzielonych warstw geotechnicznych.

W przypadku wystąpienia warstwy wodonośnej powyżej poziomu posadowienia obiektu budowlanego, należy pobrać jedną próbę wody w celu zbadania jej agresywności względem betonu.

Próbki gruntu będą miały charakter czasowego przechowywania i zostaną zlikwidowane po zatwierdzeniu dokumentacji geologicznej przez właściwy organ administracji geologicznej.

**5.8. Badania laboratoryjne.**

W przypadku potwierdzenia się występowania w badanym profilu gruntów niespoistych, zakłada się wykonanie badań laboratoryjnych na próbie pobranej (wytypowanej dla każdej warstwy geotechnicznej) z interwału głębokościowego 1,0 m - 3,0 m i oznaczenie:

1. wilgotności naturalnej (wn)
2. składu ziarnowego

Ewentualne przewarstwienie gruntu spoistego, występujące poniżej poziomu posadowienia, wiązać się będzie z koniecznością oznaczenia:

1. wilgotności naturalnej (wn)
2. gęstości objętościowej (ρ)
3. granicy płynności (wL)
4. granicy plastyczności (wP).

W przypadku występowania w badanym profilu warstwy wodonośnej, wykonane zostaną badania próbki pobranej z 1 otworu na agresywność względem betonu, chyba że projektowany obiekt posadowiony będzie powyżej poziomu tych wód.

Przewiduje się wykonanie badań laboratoryjnych na około 4-6 próbach NW   
z warstw gruntu spoistego.

Nie przewiduje się badania wód gruntowych, a w razie ich nawiercenia pobrana zostanie próba wody do badań laboratoryjny na agresywność tych wobec betonu.

1. **Dokumentacja badań podłoża gruntowego.**

W przedmiotowym rejonie wydzielono 10 warstw geotechnicznych, które określono na podstawie litologii jak również stratygrafii utworów oraz różnic parametrów geotechnicznych:

**Ia1 warstwa geotechniczna – piasek pylasty**, lekko zagliniony, brunatny, zalegający w przedmiotowym rejonie poniżej warstwy humusu w otworach nr 1/02/14 – 5/02/14 do głębokości ok. 1,50 m ~ 3,00 m p.p.t. Są to piaski, średnio zagęszczone, wilgotne w których określono ID = 0,50.

Parametry geotechniczne podłoża gruntowego przyjęte do obliczenia nośności podłoża gruntowego dla w/w warstwy:

wn = 16 %

ρ = 1,75 t/m3

ρs = 2,65 t/m3

ID = 0,50

ϕ = 30,4o

Mo = 61908 kPa

M = 77386 kPa

Eo = 46202 kPa

**Ia2 warstwa geotechniczna – piasek średni**, zalegający w przedmiotowym rejonie poniżej warstwy piasku pylastego w otworach nr 4/02/14 i 5/02/14 do głębokości ok. 3,60 m i 4,50 m p.p.t. Są to piaski, średnio zagęszczone, wilgotne w których określono ID = 0,58.

Parametry geotechniczne podłoża gruntowego przyjęte do obliczenia nośności podłoża gruntowego dla w/w warstwy:

wn = 14 %

ρ = 1,85 t/m3

ρs = 2,65 t/m3

ID = 0,58

ϕ = 33,5o

Mo = 108603 kPa

M = 120670 kPa

Eo = 91534 kPa

**Ia3 warstwa geotechniczna – pospółka**, zalegająca w przedmiotowym rejonie poniżej warstwy pospółki gliniastej i gliny w otworach nr 2/02/14 -5/02/14 do głębokości ok. 7,10 m ~ 12,0 m p.p.t. Są to pospółki, średnio zagęszczone, wilgotne w których określono ID = 0,62.

Parametry geotechniczne podłoża gruntowego przyjęte do obliczenia nośności podłoża gruntowego dla w/w warstwy:

wn = 12 %

ρ = 1,90 t/m3

ρs = 2,65 t/m3

ID = 0,62

ϕ = 39,9o

Mo = 178187 kPa

M = 178187 kPa

Eo = 160026 kPa

**Ia4 warstwa geotechniczna – piasek drobny**, kremowy i brunatny   
z wkładkami pyłów kremowych, zalegająca w przedmiotowym rejonie poniżej warstwy gliny pylastej otworze nr 8/02/14 do głębokości stwierdzonej wierceniem tj. ok. 4,00 m p.p.t. Są to piaski, średnio zagęszczone, wilgotne w których określono ID = 0,54.

Parametry geotechniczne podłoża gruntowego przyjęte do obliczenia nośności podłoża gruntowego dla w/w warstwy:

wn = 16 %

ρ = 1,75 t/m3

ρs = 2,65 t/m3

ID = 0,54

ϕ = 30,6o

Mo = 66675 kPa

M = 83344 kPa

Eo = 49725 kPa

**Ib1 warstwa geotechniczna – piasek gliniasty**, ze żwirami, zalegający   
w przedmiotowym rejonie poniżej warstwy piasku pylastego w otworach   
nr 2/02/14 i 3/02/14 do głębokości ok. 3,20 m ~ 3,50 m p.p.t. Są to piaski, twardoplastyczne, wilgotne w których określono IL = 0,13.

Parametry geotechniczne podłoża gruntowego przyjęte do obliczenia nośności podłoża gruntowego dla w/w warstwy:

wn = 13 %

ρ = 2,15 t/m3

ρs = 2,65 t/m3

IL = 0,13

Cu = 34,25 kPa

ϕ = 19,6o

Mo = 44246 kPa

M = 58980 kPa

Eo = 33627 kPa

**Ib2 warstwa geotechniczna – glina pylasta**, brunatna, zalegająca   
w przedmiotowym rejonie poniżej warstwy piasku gliniastego i humusu do głębokości ok. 1,60 m nawet do 8,20 m p.p.t. Są to gliny, twardoplastyczne, wilgotne w których określono IL = 0,20.

Parametry geotechniczne podłoża gruntowego przyjęte do obliczenia nośności podłoża gruntowego dla w/w warstwy:

wn = 20 %

ρ = 2,10 t/m3

ρs = 2,68 t/m3

IL = 0,20

Cu = 31,54 kPa

ϕ = 18,3o

Mo = 36933 kPa

M = 49232 kPa

Eo = 28069 kPa

**Ib3 warstwa geotechniczna – pospółka gliniasta**, ze żwirami, szara, zalegająca   
w przedmiotowym rejonie poniżej warstwy gliny pylastej w otworach nr 2/02/14 – 4/02/14 do głębokości ok. 6,00 m i 10,50 m p.p.t. Są to pospółki, twardoplastyczne, wilgotne w których określono IL = 0,18.

Parametry geotechniczne podłoża gruntowego przyjęte do obliczenia nośności podłoża gruntowego dla w/w warstwy:

wn = 9 %

ρ = 2,20 t/m3

ρs = 2,65 t/m3

IL = 0,18

Cu = 32,29 kPa

ϕ = 18,6o

Mo = 38822 kPa

M = 51750 kPa

Eo = 29505 kPa

**Ib4 warstwa geotechniczna – glina pylasta**, ze żwirami, szara, zalegająca   
w przedmiotowym rejonie poniżej warstwy gliny pylastej w otworze nr 6/02/14 do głębokości stwierdzonej wierceniem tj. ok. 4,00 m p.p.t. Są to gliny, plastyczne, wilgotne w których określono IL = 0,33.

Parametry geotechniczne podłoża gruntowego przyjęte do obliczenia nośności podłoża gruntowego dla w/w warstwy:

wn = 25 %

ρ = 2,00 t/m3

ρs = 2,68 t/m3

IL = 0,33

Cu = 27,00 kPa

ϕ = 15,8o

Mo = 27394 kPa

M = 36517 kPa

Eo = 20820 kPa

**IIa1 warstwa geotechniczna – ił pylasty i pył**, stalowoszary, zalegający   
w przedmiotowym rejonie poniżej warstwy pospółki gliniastej w otworach nr 2/02/14 – 5/02/14 do głębokości ok. 8,50 m ~ 15,0 m p.p.t. Są to iły, twardoplastyczne, wilgotne w których określono IL = 0,10.

Parametry geotechniczne podłoża gruntowego przyjęte do obliczenia nośności podłoża gruntowego dla w/w warstwy:

wn = 33 %

ρ = 1,90 t/m3

ρs = 2,75 t/m3

IL = 0,10

Cu = 35,48 kPa

ϕ = 20,1o

Mo = 48089 kPa

M = 64102 kPa

Eo = 36547 kPa

**IIa2 warstwa geotechniczna – ił pylasty**, stalowoszary, zalegający   
w przedmiotowym rejonie poniżej warstwy iłów twardoplastycznych   
w otworach nr 2/02/14 – 5/02/14 do głębokości stwierdzonej wierceniem tj. ok. 15,0 m i 30,0 m p.p.t. Są to iły, półzwarte, wilgotne w których określono   
IL = 0,10.

Parametry geotechniczne podłoża gruntowego przyjęte do obliczenia nośności podłoża gruntowego dla w/w warstwy:

wn = 33 %

ρ = 1,90 t/m3

ρs = 2,75 t/m3

IL < 0,00

Cu = 40,00 kPa

ϕ = 22,0o

Mo = 65768 kPa

M = 87669 kPa

Eo = 49984 kPa

(dane przyjęto na podstawie PN-81/B-03020 według schematu A i C).

Powyższe dane należy zastosować do obliczeń konstrukcyjnych.

**Na podstawie wykonanych badań oraz określenia parametrów geotechnicznych można stwierdzić, że:**

- grunty niespoiste: piasek pylasty, piasek średni, pospółka i piasek drobny, wilgotne i średnio zagęszczone, charakteryzują się dobrymi parametrami nośności,

- grunty spoiste: piasek gliniasty, glina pylasta, pospółka gliniasta, iły pylaste, twardoplastyczne i wilgotna, glina pylasta, plastyczna i wilgotna oraz iły pylaste półzwarte i wilgotne charakteryzują się dobrymi parametrami nośności, gliny pylaste, miękkoplastyczne, nawodnione, charakteryzują się słabymi parametrami nośności.

- projektowane obiekty budowlane ze względu na zaleganie w podłożu gruntów niespoistych w stanie średnio zagęszczonym, grunty spoiste w stanie twardoplastycznym, plastycznym i półzwartym powinny osiadać w sposób równomierny,

- w okresie kilkuletnim osiadania przedmiotowego obiektu ze względu na zaleganie w podłożu gruntów niespoistych w stanie średnio zagęszczonym nie powinny wynieść więcej niż kilkanaście milimetrów.

1. **Wnioski i zalecenia.**
2. W przedmiotowym rejonie w budowie geologicznej podłoża gruntowego bierze udział czwartorzęd – nasyp niekontrolowany (cegła+gruz), piasek pylasty, średnio zagęszczony, wilgotny, piasek średni, średnio zagęszczony, wilgotny, glina pylasta, szara, twardoplastyczna, wilgotna, pospółka gliniasta, szara, twardoplastyczna, wilgotna, pospółka, średnio zagęszczona, wilgotna, piasek drobny, średnio zagęszczony, wilgotny, glina pylasta, plastyczna, wilgotna, ił pylasty stalowoszary, wilgotny, twardoplastyczny i półzwarty. Zaleganie tych utworów stwierdzono do głębokości 30,00 m p.p.t. **Grunty te zaliczyć można do gruntów nośnych.**
3. **Dane geotechniczne wydzielonych warstw geotechnicznych podano   
   w załączonej tabeli. Wszystkie stwierdzone w podłożu grunty są gruntami nośnymi.**
4. **Na omawianym terenie poziom wód gruntowych stwierdzono   
   w wierceniach na głębokości 6,20m ~ 8,00 p.p.t. (woda ustabilizowała się na głębokości 4,00 m ~ 6,00 m p.p.t) w otworach nr 2/02/14 – 4/02/14 oraz na głębokości 10,5 m p.p.t. w tworze nr 5/02/14 m p.p.t.**
5. Zgodnie z wytycznymi Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r.   
   w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych przedmiotowe obiekty budowlane zaliczono do   
   **II kategorii geotechnicznej (proste warunki gruntowe).** Na podstawie wykonanych badań i wierceń w przedmiotowym terenie stwierdzono proste warunki gruntowe.
6. W rejonie przedmiotowej parceli nie stwierdzono żadnych cieków powierzchniowych oraz ujęć wód gruntowych i powierzchniowych ani urządzeń i rowów melioracyjnych.
7. **Nie przewiduje się oddziaływania projektowanej inwestycji na środowisko.**