

**OPINIA GEOTECHNICZNA**  
**dla projektowanej sieci wodociągowej w gminie Chelmiec**

Miejscowość:	<i>Trzetrzewina, Biczycze Górne, Biczycze Dolne</i>
Gmina:	<i>Chelmiec</i>
Powiat:	<i>nowosądecki</i>
Województwo:	<i>małopolskie</i>

Opracowali:

.....  
*mgr inż. Kamila Gołaszewska-Kos*

.....  
*mgr inż. Jarosław Kos*  
*nr upr. MŚ VI – 0402, V - 1614*

Kraków, wrzesień 2012

## SPIS TREŚCI

1. Wstęp .....	3
2. Lokalizacja i zagospodarowanie terenu badań .....	3
3. Opis wykonanych prac.....	4
4. Opis warunków gruntowo-wodnych.....	5
5. Wnioski i zalecenia .....	10

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa topograficzna w skali 1: 50 000
- 2.1-2.5 Mapa dokumentacyjna w skali 1: 2 000
- 3.1-3.18 Profile otworów geotechnicznych w skali 1: 50
4. Objaśnienia do przekrojów geotechnicznych
- 5.1-5.2 Przekrój geotechniczny w skali 1:100/200

## **1. Wstęp**

Celem wykonanych prac było rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla projektowanej sieci wodociągowej w gminie Chełmiec, miejscowości Trzetrzewina, Biczycze Górne, Biczycze Dolne.

Do rozpoznania w/w warunków posłużyły:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. (Dz. U. z 2012 roku poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych;
- „Geografia Fizyczna Polski” – J. Kondracki;
- „Zarys geotechniki” – Z. Wiłun;
- „Hydrogeologia Ogólna” – Z. Pazdro;
- Materiały archiwalne;
- Literatura;
- Wizja terenu;
- Kartowanie terenu badań;
- Wykonane prace.

Wyniki wykonanych prac oraz zebrane informacje podczas ich wykonywania przedstawiono w przedmiotowej opinii.

## **2. Lokalizacja i zagospodarowanie terenu badań**

Teren wykonanych prac znajduje się w miejscowościach: Trzetrzewina, Biczycze Górne, Biczycze Dolne, gmina Chełmiec, powiat nowosądecki, województwo małopolskie. Projektowane wpięcie do sieci wodociągowej znajduje się przy drodze krajowej nr 28 w miejscowości Trzetrzewina, a następnie przebiega przez miejscowości Biczycze Górne i częściowo Biczycze Dolne. Teren badań stanowi pola uprawne, nieużytki, lokalne ciekі wodne, a w jego sąsiedztwie znajdują się zabudowania mieszkalne jednorodzinne.

Jest to teren uzbrojony podziemnie, naziemnie (sieć energetyczna, częściowo gazociąg, sieć telekomunikacyjna, kanalizacja, częściowo wodociąg). Ogólną jego lokalizację przedstawiono na mapie topograficznej w skali 1: 50 000 (załącznik 1), a szczegółową na mapach dokumentacyjnych w skali 1: 2 000 (załącznik 2.1 – 2.5).

Teren badań pod względem geograficznym należy do Beskidów Zachodnich (513.4-5), w obrębie którego wydziela się Kotlinę Sądecką (513.53).

Kotlina Sądecka pojmowana jest jako szeroka od 3 do 8 km dolina u spływu Dunajca, Popradu i Kamienicy, wcięta w wierzchowinę podgórze, bądź jako zrównana przez procesy erozyjno-denudacyjne wyżyna osiągająca wysokości od 400 do 500 m pomiędzy Beskidem Wyspowym od zachodu i północy, Beskidem Sądeckim od południa i Beskidem Niskim od wschodu.

Rzędne terenu bezpośrednio w obszarze wykonywanych badań wahają się od około 436,0 m n.p.m. w części zachodniej do około 488,0 m n.p.m. w części centralnej.

Teren badań drenowany jest przez Potok Szymianowianka i jego dopływy, który jest lewobrzeżnym dopływem Dunajca.

### **3. Opis wykonanych prac**

Celem szczegółowego rozpoznania warunków gruntowo-wodnych dla projektowanej sieci wodociągowej w gminie Chelmelec, miejscowości Trzetrzewina, Biczycze Górne, Biczycze Dolne wykonano 18 otworów geotechnicznych o głębokości 2,5-5,0 m p.p.t. Mają one oznaczenia od 1 do 18. Lokalizacja oraz głębokość wykonywanych wierceń została ustalona przez biuro projektowe.

Łączny metraż wykonanych wierceń wynosi 57,0 mb. Wiercenie otworów wykonano obrotowo, stosując świder rurowy Ø 110 mm pod rury osłonowe Ø 96 mm, których celem było zamknięcie nawiercanego poziomu wód podziemnych.

W trakcie wiercenia wykonywano szczegółowy opis makroskopowy przewiercanych gruntów zwracając główną uwagę na rodzaj gruntu, barwę, wilgotność, stan konsystencji, zawartość części organicznych. Ponadto prowadzono obserwacje zwierciadła wody gruntowej.

W oparciu o wykonane prace opracowano profile geotechniczne otworów (zał. 3.1-3.18). Po odwierceniu i wykonaniu niezbędnych obserwacji otwory zlikwidowano

wydobytym urobkiem, starając się zachować kolejność przewiercanych warstw gruntów w poszczególnych miejscach wierceń.

#### **4. Opis warunków gruntowo-wodnych**

Wykonanymi otworami rozpoznano podłoże do głębokości 2,5-5,0 m p.p.t. Wierzchnią ich warstwę o miąższości od 0,2 do 0,5 m, stanowi gleba oraz grunty nasypowe (rejon dróg, ulic) składające się z żwiru, humusu, piasku, gliny, gruzu, cegieł, itp. Poniżej zostały stwierdzone utwory gliniaste wykształcone jako gliny pylaste zwięzłe, gliny pylaste. Występują one w stanie półzwałym, twaroplastycznym, plastycznym i miękoplastycznym. Poniżej zostały nawiercone utwory trzeciorzędowe wykształcone jako ily z okruchami łupka i piaskowca w stanie półzwałym, twaroplastycznym, lokalnie plastycznym oraz łożupki i łupki ilaste.

Grunty naturalne podłoża są seriami osadów niejednorodnych genetycznie i o zróżnicowaniu litologicznym. Zalegają w stosunku do powierzchni badanego terenu warstwami prawie równoległymi.

W ramach przeprowadzonych prac polowych otrzymano wyniki wierceń. W trakcie prowadzonych wierceń pobierano próby, które zostały wytypowane do makroskopowych badań laboratoryjnych. W wyniku przeprowadzonych prac polowych i badań laboratoryjnych określono parametry gruntów występujących w podłożu. Otrzymane wyniki zostały poddane analizie na podstawie określonych korelacji, teorii i stanowiły podstawę do oszacowania wartości charakterystycznej parametru geotechnicznego.

Na podstawie dokonanego rozpoznania w podłożu wydzielono warstwy geotechniczne, a kryteriami wydzielenia były m.in.: geneza, rodzaj gruntów, stany konsystencji.

Poniżej przedstawiono charakterystykę wydzielonych warstw geotechnicznych.

- **Warstwa I** – gleba, grunty nasypowe. Osiągają miąższość od 0,2 do 0,5 m, nasypy składają się z żwiru, humusu, piasku, gliny, gruzu, cegieł, itp. Występują w rejonie dróg, ulic, placów. Powstały w sposób

niekontrolowany. Są to utwory nieskonsolidowane, nie nośne dla których nie podano wartości parametrów geotechnicznych.

- Warstwa II – gliny pylaste zwięzłe, gliny pylaste. Utwory te występują poniżej warstwy I i osiągają miąższości dochodzące do 1,4 m. Mają barwy popielate, brązowe, brązowo-popielate, szaro-popielate, szare. Są wilgotne oraz mało wilgotne. W ich obrębie lokalnie stwierdza się podwyższone zawartości części organicznych, co czyni je gruntami próchnicznymi. Zawierają okruchy łupków oraz piaskowców. Występują w stanie półzwartym, twardoplastycznym, plastycznym oraz miękoplastycznym. Ze względu na stan gruntów warstwa ta została rozdzielona na:

- Warstwa IIa w stanie twardoplastycznym, półzwartym

- wilgotność naturalna  $W_n = 21,0\%$
- stopień plastyczności  $I_L = 0,15$
- gęstość objętościową  $\gamma = 2,05 \text{ g/cm}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u = 16^\circ$
- kohezja  $c_u = 19 \text{ kPa}$

- Warstwa IIb w stanie plastycznym

- wilgotność naturalna  $W_n = 26\%$
- stopień plastyczności  $I_L = 0,40$
- gęstość objętościowa  $\gamma = 1,95 \text{ g/cm}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u = 11^\circ$
- kohezja  $c_u = 10 \text{ kPa}$

- Warstwa IIc w stanie miękoplastycznym

- wilgotność naturalna  $W_n = 38\%$
- stopień plastyczności  $I_L = 0,65$
- gęstość objętościowa  $\gamma = 1,85 \text{ g/cm}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u = 7^\circ$
- kohezja  $c_u = 7 \text{ kPa}$

- Warstwa III – Wykształcona jest w postaci utworów trzeciorzędowych - iłów , iłów pylastych z okruchami łupków, iłołupki oraz łupki ilaste. Mają one barwy popielato-szare, wiśniowo-szare, popielate. Zostały stwierdzone poniżej utworów gliniastych. Są to generalnie grunty pęczniejące. W iłach zostały stwierdzone okruchy iłołupka. Wykonanymi wierceniami nie przewiercono tych utworów. W miarę wzrostu głębokości stwierdza się większe okruchy łupka i piaskowca, których wartość wytrzymałości na ściskanie dochodzi do  $R_c = 5 \text{ MPa}$ . Utwory ilaste i iłołupki charakteryzują się następującymi parametrami:

- Warstwa IIIa w stanie półzwałnym - iłołupek

- wilgotność naturalna  $W_n = 19,0\%$
- stopień plastyczności  $I_L = 0,00$
- gęstość objętościową  $\gamma = 2,15 \text{ g/cm}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u = 13^\circ$
- kohezja  $c_u = 60 \text{ kPa}$

- Warstwa IIIb w stanie twardoplastycznym - ił, ił pylasty

- wilgotność naturalna  $W_n = 27\%$
- stopień plastyczności  $I_L = 0,15$
- gęstość objętościowa  $\gamma = 1,95 \text{ g/cm}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u = 11^\circ$
- kohezja  $c_u = 50 \text{ kPa}$

- Warstwa IIIc w stanie plastycznym - ił

- wilgotność naturalna  $W_n = 36\%$
- stopień plastyczności  $I_L = 0,40$
- gęstość objętościowa  $\gamma = 1,90 \text{ g/cm}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u = 8^\circ$
- kohezja  $c_u = 40 \text{ kPa}$

Wykonanymi otworami do głębokości 2,5-5,0 m p.p.t. rozpoznano pierwszy, przypowierzchniowy poziom sączeń wody. Nie jest to poziom ciągły, przy czym należy zaznaczyć, że wiercenia wykonywane były w okresie suchym. Ich intensywność uzależniona będzie od pory roku. W okresach intensywnych opadów czy też wiosennych roztopów nowe sączenia wody mogą się pojawiać.

Zasilanie wód odbywa się drogą bezpośredniej infiltracji wód opadowych, roztopowych.

Zasilanie wód odbywa się drogą bezpośredniej infiltracji wód opadowych, roztopowych. W związku z powyższym poziom sączeń wody może ulegać wahaniom. Wg Z. Pazdro „Hydrogeologia ogólna” współczynnik filtracji dla warstwy gliniastej wynosi  $k = 10^{-7}$  m/s, a dla łąw –  $k = 10^{-9} - 10^{-10}$  m/s.

W obrębie rozpoznanych gruntów określono występowania sączeń wody. Głębokość ich występowania przedstawiono w poniższej tabeli 1.



**Tabela 1**

Numer otworu	Głębokość sączenia wody [m p.p.t.]
1	0,6
2	-
3	-
4	-
5	3,5
6	-
7	-
8	0,7
9	-
10	0,8
11	0,6
12	-
13	1,1
14	-
15	-
16	-
17	3,7
18	-

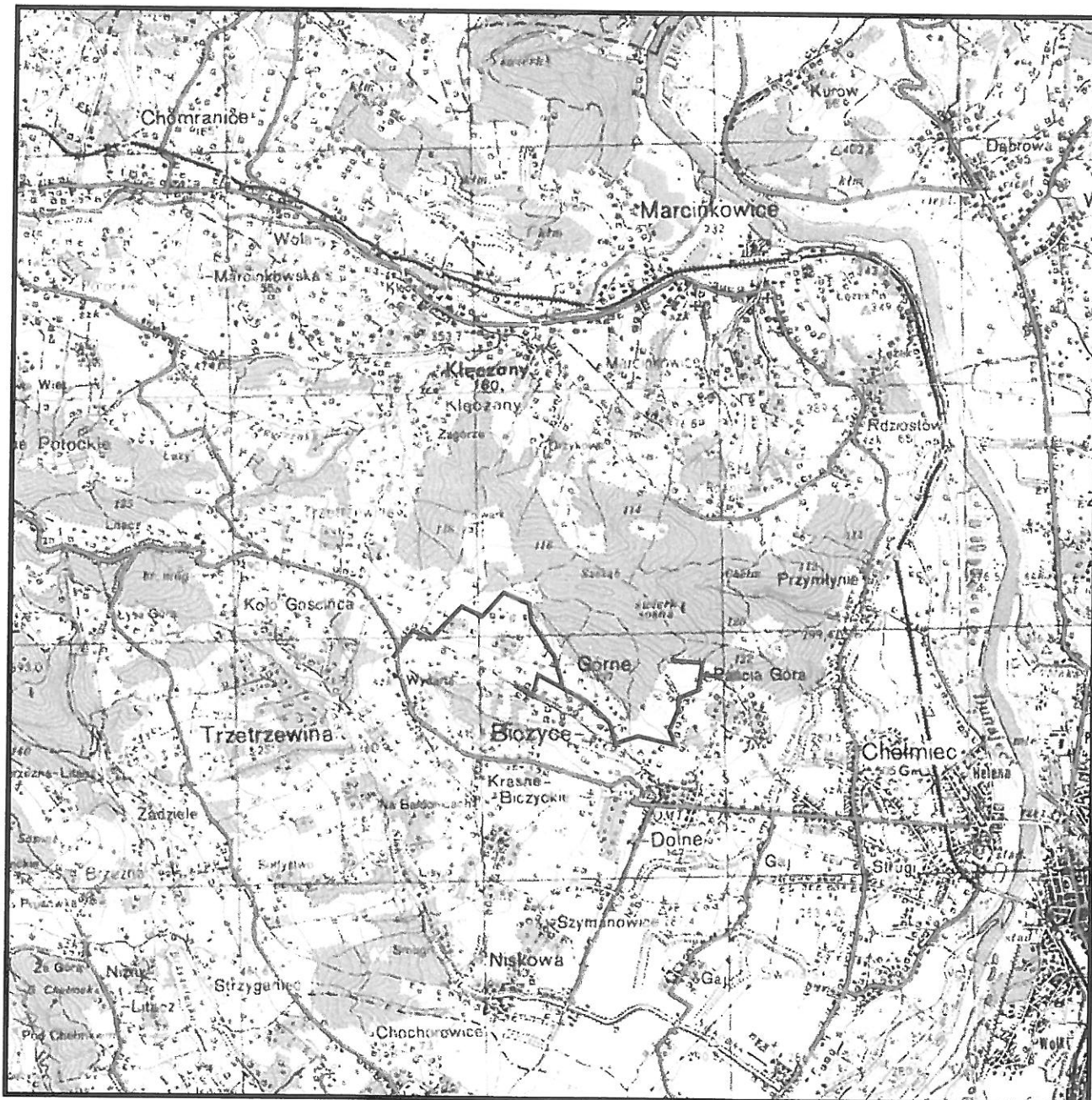
## **5. Wnioski i zalecenia**

1. Wykonanymi otworami rozpoznano punktowo podłoże do głębokości 2,5-5,0 m p.p.t. Lokalizację miejsc wierceń przedstawiono na mapach dokumentacyjnych w skali 1: 2 000 (załącznik 2.1-2.5).
2. Zaleganie rozpoznanych gruntów w poszczególnych miejscach wierceń przedstawiono na profilach geotechnicznych otworów (zał. 3.1 - 3.18), a ich parametry opisano w rozdziale 4.
3. W obrębie utworów gliniasto-ilastych stwierdzono sączenia wody. Podczas wierceń sączenia wody stwierdzono na głębokości 0,6-3,7 m p.p.t.
4. Zasilanie wód odbywa się drogą bezpośredniej infiltracji wód opadowych, roztopowych. W związku z powyższym wysięki w okresie suszy mogą zanikać, natomiast w okresie opadów mogą być bardziej intensywne, wydajne i mogą tworzyć się nowe.
5. Wg Z. Pazdro „Hydrogeologia ogólna” współczynnik filtracji dla warstwy gliniastej wynosi  $k = 10^{-7}$  m/s, a dla łąw –  $k=10^{-9} - 10^{-10}$  m/s.
6. Prace ziemne (wykopy) zaleca się wykonać w okresie suchym, bezdeszczowym.
7. W przypadku występowania w poziomie ułożenia kanału gruntów słabonośnych (organicznych, miękkoplastycznych) należy dokonać częściowej ich wymiany na podsypkę piaskowo-żwirową.
8. Kanał należy ułożyć na warstwie wyrównawczej z piasku. Do zasypu na dolną warstwę użyć piasku, na pozostałe w kolejności użyć gruntów pochodzących z wykopu po odrzuceniu utworów organicznych, okruchów skalnych.

9. Na odcinkach przebiegu kanału w drogach do zasypu na górną warstwę użyć kruszywa stosowanego w budownictwie drogowym, które będzie gwarantować uzyskanie wymaganego zagęszczenia i nośności dla nawierzchni dróg.
10. Z uwagi na punktowe rozpoznanie podłoża nie wyklucza się, iż pomiędzy wykonanymi otworami mogą np. wystąpić płycej wychodnie skał.
11. Na stromych zboczach widoczne są oznaki powierzchniowego spęływania gruntów. Wykopy w tych rejonach należy wykonywać krótkimi odcinkami w porze suchej z zasypem natychmiast po ułożeniu odcinka i odpowiednim zagęszczeniem. Nie należy dopuszczać do zalewania wykopów wodami opadowymi lub gruntowymi. W okresach opadów wykopów nie głębić.
12. Przed przystąpieniem do wykonywania prac ziemnych należy zinwentaryzować stan urządzeń i instalacji podziemnych.
13. Rozpoznane podłoże pod względem urabialności zaliczono do następujących kategorii:
  - II kategoria – gleba, nasypy (10%)
  - III kategoria – utwory gliniaste (30%)
  - IV kategoria – utwory ilaste (30%).
  - V kategoria – iłółupek, łupek ilasty (30%).
14. Wg Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. (Dz. U. z 2012 roku poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, w podłożu stwierdzono generalnie warunki proste i lokalnie złożone.

# MAPA TOPOGRAFICZNA

Skala 1 : 50 000



## Objaśnienia:

 Teren wykonanych prac