

FIRMA GEOLOGICZNA „WODGEO „ S.C.

Bystra k/Bielska-Białej ul. Niecała 22

tel./fax (033) 822-04-15

e-mail : [firma@wodgeo.bielsko.pl](mailto:firma@wodgeo.bielsko.pl)

[www.wodgeo.bielsko.pl](http://www.wodgeo.bielsko.pl)

---

## **EKSPERTYZA GEOTECHNICZNA**

**Temat : Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w rejonie  
budynku Miejskiego Centrum Kultury w Żywcu dla potrzeb inwestycji pn.  
„Remont zabezpieczenia przeciwwilgociowego piwnic i ścian zewnętrznych  
budynku Miejskiego Centrum Kultury w Żywcu”**

=====

Miejscowość : Żywiec  
Powiat : żywiecki  
Województwo : śląskie  
Zlewnia : Wisły

Inwestor : Miasto Żywiec, 34-300 Żywiec, Rynek 2

Geolog dokumentator :

mgr inż. Ewa Sady  
nr upr. V -1482  
nr upr. VII -1324

mgr inż. Adam Sady  
nr upr. VII -1093  
nr upr. 051026

Bielsko - Biała , p a ź d z i e r n i k 2017 r.

-----

## SPIS TREŚCI

1. Dane ogólne	str. 3
2. Zakres wykonanych prac	str. 3
3. Lokalizacja terenu badań, morfologia i hydrografia	str. 4
4. Budowa geologiczna	str. 4
5. Warunki wodne	str. 5
6. Warunki geotechniczne	str. 6
7. Podsumowanie	str. 8

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 10 000	zał.nr 1
2. Plan sytuacyjny w skali 1 : 500	zał.nr 2
3. Profile wykonanych otworów badawczych w skali 1 : 50	zał.nr 3 <sub>1</sub> -3 <sub>6</sub>
4. Przekroje geotechniczne	zał.nr 4 <sub>1</sub> -4 <sub>4</sub>
5. Objasnienia do przekroju i profili	zał.nr 5
6. Charakterystyczne wartości cech fizyko-mechanicznych	zał.nr 6

## **1. DANE OGÓLNE**

**Inwestor :** Miasto Żywiec, 34-300 Żywiec, Rynek 2

**Jednostka Projektowa :** Studio Projektowe Urszula Łodzińska, 34-300 Żywiec ul. Wodna 20

**Wykonawca :** Firma Geologiczna „WODGEO „, Bystra, ul. Niecała 22

Celem wykonanych prac jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych podłoża budowlanego w rejonie budynku Miejskiego Centrum Kultury w Żywcu. Niniejszą ekspertyzę wykonano dla potrzeb inwestycji pn. „Remont zabezpieczenia przeciwwilgociowego piwnic i ścian zewnętrznych budynku Miejskiego Centrum Kultury w Żywcu” w związku z pojawianiem się wody w piwnicy.

Zakres prac geologicznych tj. ilość, głębokość i lokalizacja otworów wiertniczych uzgodniony został z wiodącym Biurem Projektów. Odwiercono 6 otworów systemem mechanicznym do głębokości 6,0 m ppt.

## **2. WYKONANY ZAKRES PRAC**

Wykonane otwory wiertnicze wytyczono metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do istniejącej sytuacji w terenie. Odwiercone wyrobiska zostały zaniwelowane w układzie państwowym. W celu ustalenia warunków gruntowo-wodnych podłoża budowlanego w rejonie budynku Miejskiego Centrum Kultury w Żywcu przy Al. Wolności 4 odwiercono wokół przedmiotowego budynku 6 otworów wiertniczych systemem mechanicznym do głębokości 6,0 m ppt. Prace polowe prowadzone były w październiku 2017r. W trakcie wykonywania prac polowych przeprowadzono analizę makroskopową gruntów. Profilowanie wyrobisk geologicznych zostało wykonane przez geologa dokumentatora. Po wykonaniu otworów, wyrobiska zlikwidowano przez zasypanie urobkiem i ubicie zgodnie z normą PN-74/B-04452.

Lokalizację wykonanych otworów wiertniczych przedstawiono na zał.nr 2.

### **3. LOKALIZACJA TERENU BADAŃ, MORFOLOGIA**

#### **I HYDROGRAFIA**

Teren badań położony jest w centrum miejscowości Żywiec, przy Al. Wolności 4, na działkach nr 265/1 i 265/2.

Pod względem morfologicznym teren usytuowany jest w dolinie rzeki Soły, która przepływa w odległości około 350 m na zachód od przedmiotowego terenu.

Rzędne terenu w rejonie wykonanych otworów wiertniczych wynoszą od 343,94 m npm (otwór nr 2) do 344,40 m npm (otwór nr 3).

Hydrograficznie teren badań poprzez rzekę Solę należy do zlewni Wisły.

Lokalizację terenu badań przedstawiono na zał.nr 1.

### **4. BUDOWA GEOLOGICZNA**

Podłoże przedmiotowego terenu budują utwory trzeciorzędu, czwartorzędu oraz utwory współczesne czyli nasypy nie odpowiadające wymogom budowlanym.

Wg Szczegółowej Mapy Polski w skali 1 : 50 000 Ark.Bielsko-Biała jest to obszar bez danych dla przedstawienia obrazu utworów przedczwartorzędowych. Wg Geologicznej Mapy Polski bez utworów czwartorzędowych w skali 1 : 300 000 Ark.Cieszyn starsze podłoże budują utwory trzeciorzędowe reprezentowane przez margle globigerynowe, łupki oraz piaskowce hieroglifowe i glaukonitowe, piaskowce i zlepionce grojeckie, piaskowce ciężkowickie.

Otworami odwierconymi do głębokości 6,0 m ppt nie stwierdzono stropu utworów trzeciorzędowych.

Nad starszym podłożem w rejonie badań zalega seria utworów czwartorzędowych reprezentowanych przez utwory rzeczne związane z działalnością akumulacyjną rzeki Soły. Są one wykształcone głównie jako utwory żwirowo-kamieniste. Stanowią one ciągłą o znacznej miąższości warstwę. Stwierdzono je bezpośrednio pod nasypem lub pod cienką warstwą utworów spoistych na głębokości od 1,0 m ppt (otw.nr 2, 4 i 6) do 3,7 m ppt (otw.nr 5). Wykształcone są one w postaci żwirów i otoczków sporadycznie z domieszką gliny lub piasku gliniastego.

Mięszkość tych utworów kształtuje się w granicach od 1,7 m (otw.nr 5) do 5,0 m (otw.nr 4 i 6), przy czym wykonanymi otworami 1, 4 i 6 spągu tej warstwy nie osiągnięto. Dla gruntów żwirowych przyjęto stopień zagęszczenia  $I_D = 0,4$  (Z.Wiłun).

Utwory spoiste stwierdzono w stropie czwartorzędu w rejonie otworów nr 2, 4, 5 i 6. Są one wykształcone w postaci glin pylastych, glin i piasków gliniastych miejscami z domieszką żwiru. Konsystencja tych utworów jest plastyczna na pograniczu miękkoplastycznej. Mięszkość tych utworów wynosi 0,2 – 0,9 m. Utwory spoiste wystąpiły również w spągu otworów nr 2 i 5 i są wykształcone jako żwiry gliniaste o konsystencji twardoplastycznej. Przewiercona mięszkość tych utworów wynosi 0,6 m (otw.5) i 0,8 m (otw.nr 2).

Strefę przypowierzchniową w rejonie odwierconych otworów stanowią nasypy nie odpowiadające wymogom budowlanym. W rejonie otworów nr 1, 3, 5 i 6 są to nasypy kamieniste, luźne, zbudowane z kamieni, żwiru, gruzu, cegły, gliny, betonu. W rejonie otworów 2 i 4 są to nasypy spoiste, luźne, zbudowane z gliny, żwiru i kamieni. Konsystencja nasypu jest plastyczna. Sumaryczna mięszkość nasypów w rejonie badań wynosi 0,4 – 2,6 m. Budowę geologiczną rejonu badań przedstawiają przekroje geotechniczne i profile odwierconych otworów.

## **5. WARUNKI WODNE**

Na przedmiotowym terenie otworami do głębokości 6,0 m ppt stwierdzono występowanie czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Jest to poziom generalnie o charakterze swobodnym związany z serią żwirowo-kamienistą. Poziom ten stwierdzono wszystkimi otworami za wyjątkiem otworu nr 5 na głębokości od 2,7 m ppt (otw.nr 4) do 3,2 m ppt (otw.nr 3), w strefie rzędnych od 341,13 m npm (otw.nr 1) do 341,37 m npm (otw.nr 6).

W rejonie otworu nr 5 woda ma charakter lekko napięty i wystąpiła na głębokości 3,7 m ppt. Zwierciadło wody stabilizowało się na głębokości 2,9 m ppt, w strefie rzędnej 341,33 m npm. Mięszkość warstwy wodonośnej wynosi od 1,7 m do 3,3 m, przy czym otworami nr 1, 3, 4 i 6 spągu warstwy wodonośnej nie osiągnięto.

Szczegółowe występowanie wody w obrębie terenu badań przedstawiono w tabeli nr 1.

**Tabela nr 1**

Nr otworu	Rzędna otworu m npm	Głębokość nawierconego zwierciadła wody		Głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody		Charakter zwierciadła	Rodzaj gruntu
		m ppt	m npm	m ppt	m npm		
1	344,23	3,1	341,13	3,1	341,13	swobodne	Ż+KO
2	343,94	2,8	341,14	2,8	341,14	swobodne	Ż++Pg+KO
3	344,40	3,2	341,20	3,2	341,20	swobodne	Ż+KO
4	343,99	2,7	341,29	2,7	341,29	swobodne	Ż+KO
5	344,23	3,7	340,53	2,9	341,33	napięte	Ż+KO+G
6	344,17	2,8	341,37	2,8	341,37	swobodne	Ż+KO

Poziom wody może ulegać wahaniom w zależności od wielkości opadów atmosferycznych. Na podstawie doświadczeń w podobnych warunkach hydrogeologicznych można przyjąć, że roczna amplituda wahań piezometrycznego poziomu wód gruntowych wynosić będzie około 1,0 - 1,5 m. Prace wiertnicze wykonywane były w okresie stosunkowo wysokich stanów wód gruntowych.

## **6. WARUNKI GEOTECHNICZNE**

W wyniku przeprowadzonych prac terenowych i kameralnych dokonano klasyfikacji gruntów i podziału podłoża na warstwy geotechniczne.

Biorąc pod uwagę zróżnicowanie stratygraficzne, genetyczne i litologiczne oraz fizyko-mechaniczne własności gruntów, wydzielono w podłożu warstwy geotechniczne.

W oparciu o normę PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli” przedstawiono charakterystykę gruntów oraz określono ich parametry fizyko-mechaniczne (zgodnie z metodą B cytowanej wyżej normy).

W podłożu dokumentowanego terenu wydzielono następujące grupy utworów:

### **I. Nasypy nie odpowiadające wymogom budowlanym**

### **II. Utwory czwartorzędowe**

Cechy gruntów zaliczonych do poszczególnych warstw geotechnicznych zestawiono na zał.nr 6.

Jako cechę wiodącą dla gruntów spoistych przyjęto oznaczony na podstawie waleczkowań terenowych i polowych badań penetrometrem tłoczkowym stopień plastyczności  $I_L$ .

Dla żwirów przyjęto stopień zagęszczenia  $I_D = 0,4$  w stosunku do danych dotyczących ich genezy (Z.Wilun).

Parametry mechaniczne gruntów spoistych przyjęto z zależności korelacyjnych według krzywych C dla gruntów spoistych nieskonsolidowanych. Cechy mechaniczne dla gruntów żwirowych wyznaczono z krzywych normowych dla  $I_D = 0,4$ .

Poniżej przedstawia się opis poszczególnych warstw geotechnicznych.

### **NASYPY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM BUDOWLANYM**

**Warstwa Ia** - obejmuje warstwę luźnego nasypu nie odpowiadającego wymaganiom budowlanym. Nasyp ten zbudowany jest z kamieni, żwiru, gruzu, cegły, gliny i betonu. Warstwę Ia stwierdzono w rejonie otworów nr 1, 3, 5 i 6 .

**Warstwa Ib** - obejmuje warstwę luźnych spoistych nasypów nie odpowiadających wymaganiom budowlanym o konsystencji plastycznej. Zbudowane są one z gliny, żwiru i kamieni. Stwierdzono je w rejonie otworów nr 2 i 4.

### **UTWORY CZWARTORZEDOWE**

**Warstwa IIa** - tworzą ją twardoplastyczne o  $I_L = 0,20$  żwiry gliniaste. Warstwę IIa nawiercono w otworach nr 2 i 5.

Parametry fizyko-mechaniczne to:

$$W_n^{(n)} = 12,00 \% \quad ; \quad \rho^{(n)} = 2,15 \text{ t/m}^3$$

$$C_u^{(n)} = 16,0 \text{ kPa} \quad \varphi_u^{(n)} = 14^\circ 48' \quad ; \quad M_o^{(n)} = 29,3 \text{ MPa} \quad ; \quad E_o^{(n)} = 20,5 \text{ MPa}$$

**Warstwa IIb** - tworzą ją plastyczne na pograniczu miękkoplastycznych o  $I_L = 0,50$  gliny, piaski gliniaste i gliny pylaste. Warstwę IIb nawiercono w otworach nr 2, 4, 5 i 6.

Parametry fizyko-mechaniczne to:

$$W_n^{(n)} = 20,00 \% \quad ; \quad \rho^{(n)} = 2,00 \text{ t/m}^3$$

$$C_u^{(n)} = 9,0 \text{ kPa} \quad \varphi_u^{(n)} = 10^\circ \quad ; \quad M_o^{(n)} = 16,0 \text{ MPa} \quad ; \quad E_o^{(n)} = 11,2 \text{ MPa}$$

**Warstwa IIc** - tworzy ją warstwa średnio zagęszczonych o  $I_D = 0,40$  żwirów z domieszką gliny, piasku gliniastego i otoczków piaskowca. Warstwę IIc stwierdzono w rejonie wszystkich otworów.

Parametry wyznaczone z normowych zależności korelacyjnych dla żwiru o  $I_D = 0,4$  :

$$W_n^{(n)} = 18,00 \% \quad ; \quad \rho^{(n)} = 2,05 \text{ t/m}^3 \text{ - dla żwiru nawodnionego}$$

$$\varphi_u^{(n)} = 38^\circ \quad ; \quad M_o^{(n)} = 133,0 \text{ MPa} \quad ; \quad E_o^{(n)} = 120,0 \text{ MPa}$$

## **7. PODSUMOWANIE**

W rejonie badań wykonanymi otworami stwierdzono występowanie czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Warstwę wodonośną stanowią żwiry i otoczki miejscami z domieszką gliny i piasku gliniastego. Wodę generalnie o zwierciadle swobodnym stwierdzono na głębokości od 2,7 m ppt do 3,7 m ppt. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi 1,7 – 3,3 m, przy czym otworami nr 1, 3, 4 i 6 spągu warstwy wodonośnej nie osiągnięto.

Ze względu na głębokie występowanie wody poniżej posadowienia piwnic przedmiotowego obiektu, wody czwartorzędowego poziomu wodonośnego nie mają wpływu na stwierdzone zalewanie piwnic wodą.

W stropie czwartorzędu w rejonie otworów nr 2, 4, 5 i 6 stwierdzono cienką warstwę utworów spoistych o konsystencji plastycznej na pograniczu miękkoplastycznej, które należą do gruntów słabo przepuszczalnych. Warstwę przypowierzchniową stanowią nasypy powstałe w wyniku prac budowlanych prowadzonych na tym terenie. Są to nasypy generalnie kamieniste, luźne, bardzo dobrze przepuszczalne. W trakcie intensywnych opadów atmosferycznych wody opadowe bardzo szybko przesączają się poprzez dobrze przepuszczalne nasypy i zatrzymują się w utworach spoistych słabo przepuszczalnych.



Może to być przyczyną pojawiania się wody w piwnicach szczególnie w przypadku braku właściwego drenażu wokół budynku. Potwierdzeniem tego może być duże zawilgocenie gruntów spoistych. Nie można również wykluczyć, że pojawianie się wody w piwnicy może być wynikiem uszkodzenia kanalizacji deszczowej w rejonie budynku.

Z geotechnicznego punktu widzenia podłoże rodzime zbudowane z gruntów żwirowo-kamienistych jest nośne i mało ściśliwe. Jedyne warstwa gruntów spoistych o konsystencji plastycznej na pograniczu miękkoplastycznej występująca w stropie czwartorzędu stanowi warstwę o stosunkowo niskich parametrach wytrzymałościowych.