

**4.2. wyniki badań gruntowo-wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadawiania obiektów**Ukształtowanie terenu:

Pod względem morfologicznym teren badań znajduje się na przedgórzu Beskidu Małego i Śląskiego. Działka zlokalizowana jest na północnym zboczu lokalnego wyniesienia, rozciętego ukośnie niewielką formą dolinną. Teren jest nierówny o stromych załamaniach w postaci skarp oraz lokalnym dole. Rzędne terenu w miejscach wykonanych odwiertów zamykają się wartościami 354,40 – 338,19 m npm, co daje deniwelację rzędu 15,0 m. Wg danych pozyskanych z systemu SOPO prowadzonego przez Państwowy Instytut Geologiczny, omawiany teren znajduje się poza obszarami zagrożonymi ruchami masowymi ziemi, nie zarejestrowano tu także żadnych oznak świadczących o występowaniu osuwisk w tym rejonie. Podłoże badanego terenu jest niejednorodne i ma charakter uwarstwiony. W podłożu badanego terenu występują zarówno grunty nasypowe jak i rodzime o zróżnicowanym wieku, litologii i stanie. Stwierdza się, że warunki gruntowe omawianego terenu są zróżnicowane. W części północnej i środkowej określa się je jako proste, gdzie możliwe jest posadowienie bezpośrednie na gruncie rodzimym z zachowaniem normowej głębokości przemarzania  $h_z = 1,0$  m, natomiast w części południowej jako złożone z uwagi na grunty nasypowe o miąższości od 2,5 do 7,5 m i konieczność posadowienia pośredniego na gruncie rodzimym.

Planowana inwestycja zaliczana jest do II kategorii geotechnicznej.

Wody gruntowe

Woda gruntowa występuje w podłożu w sposób nieregularny, utrzymując się w warstwie glin z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej. Ma ona charakter naporowy lub lokalnie wykazuje zwierciadło swobodne. Poziom wód gruntowych określa się jako niestabilny, zależny od pory roku oraz charakteru opadów atmosferycznych.

Planowane prace ziemne:

Prace ziemne na terenie inwestycji związane będą zasadniczo z wykonaniem wykopów pod fundamenty. Na podstawie badań gruntowo-wodnych stwierdza się, że występują w podłożu złożone warunki gruntowe, które będą wymagać zaprojektowania posadowień pośrednich dla części budynków.

Projekt prac geologicznych:

Ze względu na wykazaną na danym terenie II kategorię geotechniczną oraz złożone warunki geologiczne, konieczne jest sporządzenie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej dla przedmiotowego terenu!



PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO - HANDLOWO - USŁUGOWE  
„GEOBUD” Spółka z o.o.

40-282 Katowice, ul. Sikorskiego 34  
tel. 32 256 31 64, tel./fax 32 255 14 82

[e-mail: geobud@geobud.com.pl](mailto:geobud@geobud.com.pl)

[www.geobud.com.pl](http://www.geobud.com.pl)

**GEOLOGIA  
GEOTECHNIKA  
WIERTNICTWO**

ROK ZAŁ. 1988



CERTYFIKAT PKG  
NR 0010

**PROJEKTOWANIE  
I DOKUMENTOWANIE**

- Projekty robót geologicznych
- Plany ruchu
- Dokumentacje geologiczne
- Dokumentacje, ekspertyzy i opinie geotechniczne
- Ekspertyzy geologiczno - górnicze
- Ekspertyzy geofizyczne

**PRACE POŁOWE**

- Wiercenia badawcze
- Sondowania i testy „in situ” typu: CPTU, CPT, SPT, WST, FVT, SLVT, DPL, DPSH
- Pobieranie prób: NNS, NU, NW
- Specjalistyczne badania w otworach wiertniczych

**LABORATORIUM**

- Badania właściwości fizycznych gruntów
- Badania właściwości mechanicznych gruntów
- Badania chemiczne wód i gruntów

**GEOTECHNICZNA  
OBŚŁUGA INWESTYCJI**

- Badania jakości i nośności podłoża gruntowego
- Oceny i odbiory geotechniczne
- Konsultacje geotechniczne

**OCHRONA ŚRODOWISKA**

Sąd Rejonowy w Katowicach  
Nr KRS: 0000190968  
REGON 008437386  
NIP: 634-000-11-54

U – 2116/12

**DOKUMENTACJA  
BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

**Temat: BIELSKO-BIAŁA ul. Wapienna -  
- budowa siedziby Komendy Miejskiej Policji**

**Autorzy opracowania :**

**mgr Adam KOPAŃSKI**  
(nr upr. geolog. 070536)

**mgr Bartłomiej KOPAŃSKI**  
( nr upr. geolog. XI-0068, XII-0061)

Katowice, wrzesień 2012 rok

Spis treści :

strona :

<b>1. Wstęp .....</b>	<b>4</b>
1.1. Cel badań.....	4
1.2. Materiały wyjściowe .....	4
<b>2. Przebieg prac badawczych.....</b>	<b>5</b>
2.1. Prace polowe .....	5
2.2. Badania laboratoryjne .....	6
2.3. Prace kameralne .....	6
<b>3. Opis i lokalizacja terenu .....</b>	<b>7</b>
3.1. Położenie.....	7
3.2. Morfologia .....	7
3.3. Hydrografia .....	7
<b>4. Analiza warunków gruntowo-wodnych .....</b>	<b>8</b>
4.1. Stratygrafia i litologia .....	8
4.2. Warunki wodne .....	8
4.3. Warunki geotechniczne.....	10
<b>5. Wnioski i zalecenia .....</b>	<b>11</b>

Spis załączników :

1. Mapa orientacyjna w skali 1 : 10 000
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1000
3. Przekroje geotechniczne w skali 1 : 500 / 150
4. Objasnienia do przekrojów
5. Zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów
6. Wyniki badań laboratoryjnych gruntów
7. Karty dokumentacyjne otworów badawczych w skali 1 : 50

*DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO*  
*BIELSKO-BIAŁA ul. Wapienna - budowa siedziby Komendy Miejskiej Policji*

---

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Cel badań**

Celem badań jest uzyskanie wstępnych danych o układzie warstw gruntów, określenie ich parametrów geotechnicznych oraz otrzymanie danych o warunkach wodnych. Uzyskane wiadomości potrzebne są dla właściwego zaprojektowania siedziby Komendy Miejskiej Policji na etapie koncepcji

Dokumentację opracowano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych ( Dz.U. poz.463 ).

### **1.2. Materiały wyjściowe**

Opracowanie niniejsze wykonano w oparciu o następujące materiały :

- informacje uzyskane od Zleceniodawcy
- wizję lokalną terenu,
- profile wykonanych otworów geotechnicznych,
- badania laboratoryjne próbek gruntów,
- materiały archiwalne:
  - a/ Mapa Geologiczna Karpat Śląskich w skali 1 : 50 000 wraz z objaśnieniami, J. Burtańówna, K. Konior, M. Książkiewicz, Kraków 1937 r.
  - b/ Mapa Geologiczno – Gospodarcza Polski w skali 1: 50 000, arkusz Bielsko-Biała, wraz z objaśnieniami

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
BIELSKO-BIAŁA ul. Wapienna - budowa siedziby Komendy Miejskiej Policji

---

## 2. PRZEBIEG PRAC BADAWCZYCH

### 2.1. Prace polowe

#### Prace geodezyjne

Wszystkie punkty badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do istniejącej sytuacji terenowej, w oparciu o plan syt. – wys. w skali 1 : 500. Wysokości poszczególnych otworów zaniwelowano w dowiązaniu do 2 punktów reperowych. Punkt nr 1 stanowiła pokrywa studzienki kanalizacyjnej zlokalizowanej w rejonie budynku nr 83 o wysokości bezwzględnej  $H = 347,58$  m n.p.m. Do punktu tego dowiązano niwelację otworów 1 – 11. Punkt dowiązania nr 2 stanowiła natomiast pokrywa studzienki kanalizacyjnej zlokalizowanej w rejonie pętli drogowej o wysokości bezwzględnej  $H = 356,64$  m n.p.m. Do tego punktu dowiązano niwelację pozostałych otworów nr 12 – 15.

Punkty dowiązania niwelacji zaznaczono na załączonej mapie dokumentacyjnej (załącznik nr 2).

#### Wiercenia badawcze

Dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych terenu, w miejscach wskazanych przez pracownię projektową wykonano 15 otworów geotechnicznych o głębokości od 4,0 do 8,0 m i łącznym metrażu 106,5 mb (załącznik nr 2). Głębokości niektórych otworów były na bieżąco korygowane w terenie w zależności od napotkanych warunków geologicznych

Odszpagane próbki gruntu były na bieżąco w terenie badane makroskopowo w celu określenia litologii, stanu oraz genezy gruntu. Ponadto część próbek pobrano do foliowych woreczków celem przeprowadzenia dalszych badań laboratoryjnych.

Po zakończeniu wiercenia wszystkie otwory zlikwidowano urobkiem (z jednoczesnym ubicciem) z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw.

*DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO*  
*BIELSKO-BIAŁA ul. Wapienna - budowa siedziby Komendy Miejskiej Policji*

---

## **2.2. Badania laboratoryjne**

Wszystkie pobrane w terenie próbki gruntu zostały dodatkowo przebadane makroskopowo w Laboratorium Mechaniki Gruntów P.P.H.U „GEOBUD” Sp. z o.o. W trakcie badań makroskopowych wytypowano próbki do dalszych badań laboratoryjnych w wyniku których oznaczono:

- wilgotność naturalną,
- granice Atteberga,
- zawartość węgla wapnia,
- gęstość objętościową.

Wyniki z przeprowadzonych badań przedstawiono w zbiorczym zestawieniu tabelarycznym (załącznik nr 6).

## **2.3. Prace kameralne**

W oparciu o wyniki z przeprowadzonych badań sporządzono dokumentację wynikową, na którą złożyły się :

- mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1.000 z zaznaczonymi punktami wierceń oraz liniami przekrojów geotechnicznych,
- przekroje geotechniczne w skali 1 : 500 / 150,
- zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów,
- zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów,
- karty dokumentacyjne otworów badawczych w skali 1 : 50,
- część opisowa z wnioskami.

*DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
BIELSKO-BIAŁA ul. Wapienna - budowa siedziby Komendy Miejskiej Policji*

---

### **3. OPIS I LOKALIZACJA TERENU**

#### **3.1. Położenie**

Badana działka położona jest we wschodniej części Bielska-Białą. Znajduje się ona w rejonie ul. Wapiennej w pobliżu Osiedla na Kopcu Lipnickim. Teren badań stanowi nieużytek.

Lokalizację terenu badań przedstawiono poglądowo na załączonej mapie orientacyjnej (załącznik nr 1) oraz szczegółowo na mapie dokumentacyjnej (załącznik nr 2).

#### **3.2. Morfologia**

Pod względem morfologicznym teren badań znajduje się na przedgórzu Beskidu Małego i Śląskiego. Działka zlokalizowana jest na północnym zboczu lokalnego wyniesienia, rozciętego ukośnie niewielką formą dolinną. Powierzchnia terenu jest częściowo przeobrażona antropogenicznie poprzez jej nadsypanie warstwą nasypów w części południowej oraz rozkopanie w części środkowo-zachodniej. Teren jest więc nierówny o stromych załamaniach w postaci skarp oraz lokalnym dole, którego genezy nie udało się ustalić podczas wywiadu z miejscową ludnością. Rzędne terenu w miejscach wykonanych odwiertów zamykają się wartościami 354,40 – 338,19 m npm, co daje deniwelacje rzędu 15,0 m.

Wg danych pozyskanych z systemu SOPO prowadzonego przez Państwowy Instytut Geologiczny, omawiany teren znajduje się poza obszarami zagrożonymi ruchami masowymi ziemi, nie zarejestrowano tu także żadnych oznak świadczących o występowaniu osuwisk w tym rejonie.

#### **3.3. Hydrografia**

Pod względem hydrograficznym omawiany obszar zlokalizowany jest w obrębie zlewni potoku Krzywa, który przepływa w odległości około 450 m na północ od granicy terenu badań.

*DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO*  
*BIELSKO-BIAŁA ul. Wapienna - budowa siedziby Komendy Miejskiej Policji*

---

#### **4. ANALIZA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH**

##### **4.1. Stratygrafia i litologia**

W budowie geologicznej badanego terenu biorą udział utwory czwartorzędowe oraz kredy dolnej.

Czwartorzęd - reprezentowany jest generalnie przez utwory eluwialno-zboczowe, wykształcone jako gliny, pyły oraz ropy, zawierające miejscami domieszkę frakcji kamienistej. W części południowej teren nadsypany jest warstwą współczesnych nasypów gliniasto-kamienistych o miąższości dochodzącej do 7,2 m. Ogólna miąższość utworów czwartorzędowych jest zróżnicowana i wynosi od 2,2 do ponad 8,0 m.

Kreda dolna - reprezentowana jest przez łupki cieszyńskie górne. Jest to tzw. flisz karpacki wykształcony w postaci na przemian ległych warstw łupka marglistego i łupka piaszczystego. W partii stropowej utwory te są zwietrzałe.

##### **4.2. Warunki wodne**

Woda gruntowa na badanym terenie nie tworzy jednolitego poziomu wodonośnego z uwagi na brak ciągłej warstwy wodonośnej. Jej występowanie związane jest raczej z cienkimi laminami śródglinowymi występującymi w obrębie glin eluwialno-zboczowych i wietrzeli-skowych oraz łupków fliszu karpackiego. Utrzymująca się w nich woda wykazuje zwierciadło swobodne lub naporowe. To pierwsze nawiercono w dwóch otworach na głębokości 3,5 oraz 6,0 m poniżej pow. terenu. W pozostałych otworach woda naporowa nawiercona została w przedziale głębokości 3,7 – 7,5 m ppt i stabilizowała się na głębokości 1,7 – 5,4 m ppt. Ponadto w dwóch otworach zanotowano sączenia wody na głębokości 3,9 oraz 4,8 m ppt.

Poziom wód gruntowych określa się jako niestabilny, zależny od pory roku oraz charakteru opadów atmosferycznych. Biorąc pod uwagę obecne suche lato, zanotowany poziom należy uznać za niższy od poziomu średniego rocznego.

Po opadach atmosferycznych lub w okresie roztopów wiosennych, woda opadowa może się gromadzić w lokalnym zagłębieniu bezodpływowym – rejon otworu nr 6 /grunt w tym



*DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO*  
*BIELSKO-BIAŁA ul. Wapienna - budowa siedziby Komendy Miejskiej Policji*

miejscu jest bardziej zawilgocony, plastyczny i w partii przypowierzchniowej zawiera części próchniczne/.

Zestawienie poziomów nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wód gruntowych w otworach badawczych przedstawiono w tabeli 1.

Tabela nr 1

Otwór Nr	Wysokość [m n.p.m.]	Zwierciadło nawiercone		Zwierciadło ustabilizowane		Sączenie	
		[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]
1	340,85	-	-	-	-	-	-
2	341,96	-	-	-	-	-	-
3	339,46	-	-	-	-	-	-
4	343,49	-	-	-	-	-	-
5	343,60	7,5	336,10	5,4	338,20	-	-
6	338,19	3,7	334,49	1,7	336,49	-	-
7	344,46	3,5	330,96	3,5	330,96	-	-
8	346,56	-	-	-	-	-	-
9	342,45	5,1	337,35	-	-	-	-
10	343,80	6,0	337,80	6,0	337,80	-	-
11	347,74	-	-	-	-	4,8	342,94
12	352,25	5,0	347,25	3,4	348,85	-	-
13	352,54	-	-	-	-	-	-
14	351,95	5,0	346,95	3,0	348,95	3,9	348,05
15	354,40	-	-	-	-	-	-

Analiza chemiczna wody gruntowej pobranej z otworu nr 6 z głębokości 3,7 m wykazała, że nie przejawia ona wobec betonu cech agresywności. Wyniki z badań laboratoryjnych wody gruntowej przedstawiono w tabeli nr 2.

Tabela nr 2

Analiza chemiczna wody gruntowej		
OZNACZENIE	JEDNOSTKA	OTWÓR NR 6 Głębokość 3,7 m ppt
Odczyn pH	pH	7,2
Jony amonowe NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	1,4
CO <sub>2</sub> agresywny	mg/l	24,2
Siarczany SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	<10,0
Magnez /Mg/	mg/l	5,37

### 4.3. Warunki geotechniczne

W podłożu badanego terenu występują zarówno grunty nasypowe jak i rodzime o zróżnicowanym wieku, litologii i stanie, wobec czego wydzielono je na przekrojach w postaci następujących warstw geotechnicznych:

- Warstwa I** zbudowana jest z nasypów niebudowlanych, złożonych z gliny pylastej, iłu oraz gliny pylastej zwięzłej przemieszanej z frakcją kamienistą. Miejscami spotyka się fragmenty elementów betonowych. Nasypami zasypała została pierwotna forma dolina w południowej części działki. Miąższość nasypów w tym rejonie wynosi od około 2,5 do 7,5 m. Ponieważ grunt nasypowy stanowi materiał rodzimy pochodzący prawdopodobnie z pobliskich budów i nie zawierają antropogenicznych elementów, w niektórych przypadkach trudno go odróżnić od gruntu rodzimego. Za podstawę kwalifikacji do gruntów antropogenicznych stanowiły drobne i pojedyncze okruchy cegły, korzeni drzew, humusu itp. /np. w otworze nr 13 w próbie gruntu z głębokości 6,5 m znaleziono kawałek kolorowej ceramiki/.
- Warstwa IIa** reprezentowana jest przez grunty spoiste, nieskonsolidowane, a więc określane wg normy symbolem „C”. Są to gliny pylaste, lokalnie na pograniczu pyłu, piaski gliniaste oraz gliny pylaste zwięzłe, zawierające miejscami domieszkę frakcji żwirowo-kamienistej. Wykazują one konsystencję twaroplastyczną o średnim stopniu plastyczności  $I_L = 0,05$ .
- Warstwa IIb** to również nieskonsolidowane i twaroplastyczne grunty jak w warstwie IIa, ale o średnim stopniu plastyczności  $I_L = 0,18$ .
- Warstwa IIc** obejmuje nieskonsolidowane gliny pylaste i gliny o konsystencji plastycznej o średnim stopniu plastyczności  $I_L = 0,37$ . Grunty te zawierają z reguły domieszkę frakcji żwirowej, a lokalnie /rejon otworu nr 6/ w partii stropowej domieszkę części próchnicznych.
- Warstwa IId** zbudowana jest również z nieskonsolidowanych glin pylastych ze znaczną domieszką frakcji żwirowej utrzymującej wodę gruntową, co powoduje, że wykazują one konsystencję miękoplastyczną.

*DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO*  
*BIELSKO-BIAŁA ul. Wapienna - budowa siedziby Komendy Miejskiej Policji*

---

- Warstwa IIIa** zbudowana jest z iłóv, które niezależnie od genezy klasyfikowane są wg normy symbolem „D”. Są to głównie ily wietrzeliskowe, sporadycznie zastoiskowe, ze znaczną domieszką frakcji kamienisto-żwirowej. Wykazują one konsystencję pół zwartą o stopniu plastyczności  $I_L = 0,00$ .
- Warstwa IIIb** to również ily z frakcją kamienistą, ale o konsystencji twardoplastycznej o średnim stopniu plastyczności  $I_L = 0,10$ .
- Warstwa IV** reprezentowane jest przez skały fliszowe – łupki ilaste, łupki margliste oraz lokalnie łupki piaszczyste. Pod względem geotechnicznym są to generalnie skały miękkie, mocno spękane o wytrzymałości na ściskanie  $R_c < 5$  MPa.

Uzupełnieniem opisu warstw geotechnicznych są załączone przekroje geotechniczne (załącznik nr 3.1 – 3.8) oraz karty dokumentacyjne otworów (załącznik nr 7).

Parametry geotechniczne gruntów określono metodą „B” i „C”, biorąc jako cechę wiodącą stopień plastyczności w przypadku gruntów spoistych oraz stopień zagęszczenia dla gruntów niespoistych.

Wartości parametrów geotechnicznych gruntów budujących poszczególne warstwy przedstawiono w zestawieniu tabelarycznym ( załącznik nr 5 ).

## 5. WNIOSKI I ZALECENIA

- a) Podłoże badanego terenu jest niejednorodne i ma charakter uwarstwiony. Budują go nośne i mało ściśliwe łupki ilaste oraz margliste fliszu karpackiego /w-wa IV/, nośne i średnio ściśliwe gliny o konsystencji twardoplastycznej /w-wa IIa, IIb, / oraz twardoplastyczne i pół zwarte ily /w-wa IIIa i IIIb/, mniej nośne i bardziej ściśliwe gliny o konsystencji plastycznej /w-wa IIc/ oraz słabonośne i mocno ściśliwe gliny z do-