


**Dokumentacja geotechniczna  
dla projektowanej hali sportowej z zapleczem technicznym  
przy Szkole Podstawowej i Gimnazjum  
w Bobrowicach, gm. Bobrowice,  
pow. krośnieński, woj. lubuskie**

**Opracował:**   
mgr inż. Jan Szpakowski  
uprawnienia geologiczne 070463  
ul. Zawadzkiego „Zośki” 20/1  
65-530 Zielona Góra

**Inwestor:**  
Urząd Gminy w Bobrowicach  
66-627 Bobrowice 131

Zielona Góra, październik 2012 r.

## SPIS TREŚCI

### A. Część tekstowa

1. Wstęp
2. Zakres przeprowadzonych prac
3. Charakterystyka terenu badań
  - 3.1. Położenie i morfologia
  - 3.2. Budowa geologiczna
  - 3.3. Warunki hydrogeologiczne
  - 3.4. Warunki geotechniczne
4. Wnioski i zalecenia

### B. Załączniki tekstowe

1. Tabela obliczeń współczynnika filtracji

### B. Załączniki graficzne

1. Orientacja w skali 1:25000
  - 1a. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
2. objaśnienia
3. Legenda do przekrojów
4. Wyniki badań sondą udarową SL
5. Przekroje geotechniczne
6. Wykresy uziarnienia piasków

## **1. Wstęp**

**Cel badań** - rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanej hali sportowej z zapleczem technicznym na działce 139 Szkoły Podstawowej i Gimnazjum w Bobrowicach.

**Opis inwestycji** – dla potrzeb szkoły i mieszkańców gminy planuje się realizację hali sportowej, składającej się z dwóch części:

- hala sportowa wysokości ca 8 m o konstrukcji drewnianej z dachem dwuspadowym, wspartej na stopach betonowych
- zaplecze techniczne o konstrukcji tradycyjnej murowanej i fundamentach w postaci łań żelbetonowych, posadowionych na głębokości ca 1,0 m ppt.

## **2. Zakres przeprowadzonych prac**

Wizja lokalna terenu z dnia 5.10.2012 roku.

### **Prace wiertnicze**

Ilość i głębokość wierceń uzgodniono z MP PROJECT w Krakowie, uwzględniając wiercenia archiwalne. Wykonano trzy otwory wiertnicze głębokości 6 m i 1 wiercenie nierurowane sondą penetracyjną do głębokości 2 m w celu sprawdzenia poziomu wody w rejonie otworu archiwalnego 1/2. Lokalizację wykonanych wierceń przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 (zał. 1a).

### **Prace geodezyjne**

Wyrobiska w terenie wytyczono w oparciu o mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500. Punkty wierceń zaniwelowano w układzie państwowym, dowiązując ciąg niwelacyjny do reperu państwowego Zn.W.Nr2 o rzędnej 60,42 m npm, znajdującego się na ścianie budynku mieszkalnego nr 159.

### **Badania laboratoryjne**

Dla charakterystycznych piasków wykonano 6 analiz uziarnienia, umożliwiające określenie współczynnika filtracji gruntów piaszczystych.

### **Prace kameralne**

Dokumentację geotechniczną opracowano w 4-ch egzemplarzach na podstawie w/w prac, uwzględniając najbliższe wiercenia archiwalne z następujących dokumentacji:

1. „dokumentacja geologiczno-inżynierska dla PT rozbudowy Szkoły Podstawowej w Bobrowicach”, wykonanej w 1995 roku.
2. „dokumentacja geotechniczna dla rozbudowy Szkoły Podstawowej i Gimnazjum w Bobrowicach”, opracowanej w 2004 roku.

### **3. Charakterystyka terenu badań**

#### **3.1. Położenie i morfologia**

Badany teren znajduje się w środkowej części Bobrowic, po południowo-zachodniej stronie zabudowań szkolnych i głównej drogi biegnącej przez wieś. Administracyjnie teren należy do gm. Bobrowice, pow. krośnieński, woj. Lubuskiego.

Pod względem geomorfologicznym teren badań położony jest w obrębie terasy plejstocenijskiej, przy jej przejściu w terasę holocenijską rzeki Bóbr. Rzeka Bóbr przepływa w odległości 1,4 km po wschodniej stronie wsi. Natomiast po stronie zachodniej w odległości 1,3 km od terenu badań przebiega wybetonowany kanał doprowadzający wodę do Elektrowni Wodnej Dychów. Elektrownia znajduje się w odległości 3,5 km na północny zachód od Bobrowic. Generalnie teren wykazuje spadek w kierunku wschodnim w stronę rzeki Bóbr. Powierzchnia terenu wokół szkoły ukształtowana jest na rzędnej 60-61 m npm, a w miejscu planowanej hali sportowej (obecnie boisko) – na rzędnej 61,0-61,7 m npm.

#### **3.2. Budowa geologiczna**

W budowie geologicznej biorą udział rzeczne osady czwartorzędowe plejstocenijskie. Są to piaski średnie i grube z domieszką frakcji żwirowej 2-33%. Na stropie piasków stwierdzono nasypy i głębę miąższości 0,5-1,0 m, lokalnie do 1,4m.

#### **3.3. Warunki hydrogeologiczne**

Warunki hydrogeologiczne są skomplikowane i uzależnione od morfologii terenu, budowy geologicznej, warunków atmosferycznych, cieków wodnych naturalnych i sztucznych oraz drenażu poziomego, związanego z budową boiska szkolnego w północno-zachodniej części działki.

Rzeka Bóbr przepływająca po wschodniej stronie Bobrowic posiada w stosunku do badanego terenu i położonej na zachód wysoczyzny morenowej piaszczystej charakter drenujący. Przez wysoczyznę o rzędnej 69-75m przebiega kanał doprowadzający wodę do górnego zbiornika wody Elektrowni Wodnej Dychów. Rzędna wody w górnym zbiorniku elektrowni znajduje się na rzędnej ca 72m npm (zrzut na stopniu elektrowni ca 25m). Rzędna wody w kanale w rejonie Bobrowic wynosi ca 72,3m npm. Woda z kanału oraz woda gruntowa infiltrują przez piaszczyste podłoże w kierunku wschodnim w stronę rzeki Bóbr. Teren w rejonie Bobrowic jest podtapiany. W związku z tym znajdują się tu liczne rowy melioracyjne przechwytyjące przesączającą się wodę i odprowadzającą ją do Bobru. Taki rów przebiega wzdłuż zachodniej i południowej strony boiska. Należy podkreślić, że poziom wody w kanale i górnym zbiorniku elektrowni jest regulowany i mniej więcej stały. Przy nadmiarze wody jest ona spuszczana do dolnego, a przy niskim stanie- przepompowywana z dolnego do górnego zbiornika.

W trakcie wykonywania wierceń (5.10.2012 r.) wodę gruntową o zwierciadle swobodnym stwierdzono w piaskach i lokalnie nasypach na głębokości 0,44-1,15 m ppt, tj. w zakresie rzędnych 59,93-61,08 m npm. Jej poziom w dniu wierceń przedstawiono za pomocą hydroizohips na mapie dokumentacyjnej (zał. 1a). Woda podziemna wykazuje spadek w kierunku wschodnim.

W pobliskich otworach archiwalnych, wykonanych w sierpniu 1995r i listopadzie 2004 r, wodę gruntową uchwyciono na zbliżonym poziomie. Z uwagi na ustabilizowany poziom wody w kanale oraz liczne rowy melioracyjne i drenaż roczne wahania wody gruntowej nie są duże i wynoszą 0,2-0,4 m.

Za pomocą wzorów na podstawie wykresów uziarnienia (zał. 6) określono współczynniki filtracji piasków. Uzyskane wyniki zestawiono w tabeli obliczeń (zał. tekstowy nr 1). Wartości współczynnika filtracji dla piasków średnich, grubych i pospółek są bardzo zróżnicowane. Współczynnik filtracji wg Beyera waha się od 14,3 do 108,5 m/dobę, średnio  $k = 47,9$  m/dobę, a wg

wzoru USBSC „amerykańskiego” odpowiednio wynosi 7,7 – 49,6 m/d, średnio  $k=24,9$  m/dobę. Natomiast wg próbnego pompowania (WAG 7700) współczynnik filtracji dla pospółek wynosi 55,1 m/d.

Z archiwalnej analizy fizyko-chemicznej próby wody wynika, że wykazuje ona do betonów właściwości słabo agresywne węglanowe.

### **3.4. Warunki geotechniczne**

Pod nienośną glebą i nasypami organiczno-mineralnymi miąższości 0,5-1,0 m (lokalnie do 1,4 m) nawiercono grunty mineralne rodzime, zaliczone do jednego pakietu. Są to piaski średnie i grube oraz pospółki, które są zasadniczo średnio zagęszczone. Wg przeprowadzonych badań sondą udarową SL stopień zagęszczenia wynosi 0,33 – 0,46, średnio  $I_D = 0,40$ . Natomiast z archiwalnych badań sondą udarową (dokumentacja nr 1) wynika ze stopień zagęszczenia piasków wynosił 0,33 – 0,59, średnio  $I_D=0,48$ . Przy stałym jednokierunkowym spływie wody gruntowej od strony kanału w kierunku wschodnim zachodzi niekorzystne zjawisko wypłukiwania drobnych frakcji (szczególnie pylistych) z gruntów piaszczysto-żwirowych. Potwierdzają to analizy uziarnienia tych gruntów, w których nie stwierdzono lub uchwycono śladowe zawartości frakcji pyłowych 1% oraz drobnych frakcji piaszczystych (0,05-0,10 mm) w ilości 0,5-4,0 %. Wpływa to na rozluźnienie piasków, co dobrze ilustrują wykresy sondowania (zał. nr 4). W poziomie przepływu wody powstają w piaskach strefy luźnych piasków o stopniu zagęszczenia 0,20-0,35.

Pozostałe wartości parametrów fizyko-mechanicznych zostały podane w legendzie do przekrojów (zał. nr 3), a zaleganie gruntów przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (zał. nr 5).

## **4. Wnioski i zalecenia**

- 4.1** Warunki gruntowe na badanym terenie są dobre, gdyż pod nienośną glebą i nienośnymi nasypami występują nośne piaski średnie, grube i pospółki pakietu I, zasadniczo średnio zagęszczone o  $I_D = 0,40$ , z cienkimi strefami luźnych piasków o  $I_D=0,20-0,35$ .
- 4.2** Warunki wodne są niekorzystne, gdyż woda gruntowa o zwierciadle swobodnym występuje bardzo płytko, na głębokości 0,44-1,15 m ppt, tj. na rzędnej 59,90-61,08 m npm. Wahania poziomu wody gruntowej są niewielkie i wynoszą 0,2-0,4 m.
- 4.3** Fundamenty planowanej hali utrudnią przepływ wody podziemnej, co przyczyni się do podpiętrzenia jej poziomu. Dla polepszenia warunków wodnych w podłożu projektowanej hali sportowej zaleca się na stałe obniżenie poziomu wody gruntowej. Można to przeprowadzić za pomocą poziomego drenażu opaskowego, z odprowadzeniem wody do rowu melioracyjnego przebiegającego przez sąsiednią działkę, po południowej stronie.
- 4.4** Uwzględniając warunki gruntowo-wodne proponuje się płytkie posadowienie fundamentów hali w gruntach piaszczysto-żwirowych poniżej nienośnych nasypów w zakresie rzędnych 60,0 – 60,5 m npm. Lokalnie występujące w poziomie posadowienia nienośne nasypy należy zastąpić zagęszczoną podsypką piaszczysto-żwirową. Wskazane jest dogęszczenie górnej warstwy piasków w wykopach fundamentowych. Na okres wykonania robót ziemnych i fundamentowych poziom wody gruntowej można obniżyć za pomocą igłostudni lub poprzez bezpośrednie jej odpompowanie z wykopu. Należy liczyć się z dużym dopływem wody, gdyż współczynnik filtracji gruntów wg Beyera wynosi średnio 47,9m/d, a wg wzoru „amerykańskiego” – 24,9m/dobę.

załącznik tekstowy nr 1

**Tabela obliczeń współczynnika filtracji**  
za pomocą wzorów na podstawie wykresów uziarnienia piasków

Nr otworu	Głęb. próby	Rodzaj gruntu	wg Beyera			wg USBSC „amerykańskiego”	
			d <sub>10</sub> [mm]	d <sub>60</sub> [mm]	K[m/dobę]	d <sub>20</sub> [mm]	K[m/dobę]
1	0,9	Ps+ż	0,15	0,50	19,0	0,24	11,7
	3,0	Po(Pr+ż)	0,23	1,50	47,1	0,40	37,9
2	1,4	Po(Pr+ż)	0,25	0,65	54,0	0,31	21,0
	2,5	Ps+ż	0,18	0,45	28,1	0,25	12,8
3	1,2	Ps	0,13	0,45	14,3	0,20	7,7
	2,3	Po(Pr+ż)	0,35	0,90	108,5	0,45	49,6
1/2	1,2	Ps	0,14	0,40	16,4	0,21	8,6
	1,6	Pr+ż	0,33	0,80	96,0	0,45	49,6