

**Zleceniodawca:** Pracownia Projektowo – Usługowa Andrzej Nowak  
Burkatów 42k  
58 - 100 Świdnica

**Opinia geotechniczna**  
**wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego**  
**określająca warunki gruntowo - wodne terenu**  
**pod projektowaną przebudowę boisk sportowych**  
**w Kątach Wrocławskich**

**Lokalizacja:**

Miejscowość: Kąty Wrocławskie  
Gmina: Kąty Wrocławskie  
Powiat: wrocławski  
Województwo: dolnośląskie

**Wykonawca:**

GEOSKOP Sp. z o. o. Sp. k.  
ul. Krakowska 29c  
50 – 424 Wrocław

**Opracował:**

mgr Marcin Kościk  
geolog inżynierski  
upr. nr VII – 1262

mgr Agata Omiljanowska  
geolog inżynierski  
upr. nr VII – 1714

**Prezes Zarządu:**

mgr Piotr Borysewicz

Wrocław – lipiec 2016 r.

## Spis treści

<b>1</b>	<b>WSTĘP.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1</b>	<b>PODSTAWY FORMALNE .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2</b>	<b>CEL I ZAKRES.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3</b>	<b>MATERIAŁY WYJŚCIOWE.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>OPIS ZASTOSOWANYCH METOD BADAWCZYCH.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>OTWORY BADAWCZE.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2</b>	<b>SONDOWANIA GEOTECHNICZNE SONDĄ LEKKĄ DPL.....</b>	<b>4</b>
<b>2.3</b>	<b>OPRÓBOWANIE.....</b>	<b>4</b>
<b>2.4</b>	<b>BADANIA LABORATORYJNE.....</b>	<b>4</b>
<b>2.5</b>	<b>PRACE GEODEZYJNE.....</b>	<b>5</b>
<b>2.6</b>	<b>WYDZIELENIE WARSTW GEOTECHNICZNYCH.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>WYNIKI PRAC TERENOWYCH I BADAŃ LABORATORYJNYCH.....</b>	<b>5</b>
<b>3.1</b>	<b>BUDOWA GEOLOGICZNA.....</b>	<b>5</b>
<b>3.2</b>	<b>WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....</b>	<b>6</b>
<b>3.3</b>	<b>WARUNKI GEOTECHNICZNE.....</b>	<b>6</b>
<b>3.3.1</b>	<b>USTALENIE RODZAJU WARUNKÓW GRUNTOWYCH ORAZ KATEGORII GEOTECHNICZNEJ .....</b>	<b>6</b>
<b>3.3.2</b>	<b>CHARAKTERYSTYKA WYDZIELONYCH WARSTW GEOTECHNICZNYCH.....</b>	<b>7</b>
<b>3.3.3</b>	<b>WYSADZINOWOŚĆ GRUNTÓW.....</b>	<b>10</b>
<b>3.3.4</b>	<b>OCENA JAKOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....</b>	<b>11</b>

## Spis załączników

1. Mapa lokalizacyjna w skali 1:50 000
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000
3. Karty otworów badawczych
4. Wyniki badań sondą dynamiczną DPL
5. Przekroje geotechniczne I-I' ÷ III-III' w skali 1:500/100
6. Objaśnienia do kart otworów i przekrojów geotechnicznych
7. Wyniki badań laboratoryjnych
8. Tabela wyprowadzonych wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw
9. Tabela charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw

# 1 Wstęp

## 1.1 Podstawy formalne

Opracowanie zostało wykonane na podstawie zlecenia, wystawionego przez **Pracownie Projektowo – Usługową Andrzej Nowak** z siedzibą w miejscowości Burkatów 42k, gmina Świdnica, firmie **Geoskop Sp. z o.o. Sp. k.** z siedzibą przy ul. Krakowskiej 29c we Wrocławiu.

Niniejsze opracowanie zostało wykonane na podstawie następujących przepisów:

- a) Ustawa z dnia 30 stycznia 2015 r. **„Prawo geologiczne i górnicze”** (Dz. U. 2015, poz. 196);
- b) Ustawa z dnia 5 grudnia 2003 r. **„Prawo budowlane”** (Dz. U. Nr 207, poz. 2016 wraz z późniejszymi zmianami);
- c) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. **w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych** (Dz. U. 2012 Nr 81, poz. 463);

## 1.2 Cel i zakres

Przeprowadzone prace i badania miały na celu rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych terenu pod projektowaną przebudowę boisk sportowych w Kątach Wrocławskich – Zał. nr 1 i 2. Zakres prac został określony przez Zleceniodawcę.

Niniejsza opinia opracowana została na potrzeby posadowienia obiektów budowlanych, dlatego też została wykonana według Eurokodów 7 - *PN-EN 1997-1:2008 [5]* i *PN-EN 1997-2:2009 [6]*. Nazewnictwo gruntów przedstawione w niniejszym opracowaniu zostało również dostosowane do norm europejskich i określone na podstawie normy *PN-EN ISO 14688-2:2006 [8]*.

Parametry gruntów przedstawione w niniejszej opinii, oparte zostały na wykonanych w terenie geotechnicznych otworach badawczych, badaniach laboratoryjnych oraz sondowaniach geotechnicznych sondą dynamiczną DPL. Zestawienie charakterystycznych parametrów wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono w tabeli – Zał. nr 9.

W celu udokumentowania postawionego zadania wykonano:

### 1) prace terenowe:

- wytyczenie 5 geotechnicznych otworów badawczych,
- wykonanie 5 geotechnicznych otworów badawczych do głębokości 3,0 m ppt – łącznie 15,0 mb,
- wykonanie 2 sondowań geotechnicznych sondą DPL do głębokości 2,4 ÷ 2,6 m ppt - łącznie 5,0 mb,
- badania makroskopowe gruntów,

#### **2) prace kameralne:**

- mapa lokalizacyjna,
- mapa dokumentacyjna,
- przekroje geotechniczne,
- karty dokumentacyjne otworów badawczych,
- karty dokumentacyjne sondowań sondą dynamiczną DPL,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- tekst opracowania z wnioskami.

### **1.3 Materiały wyjściowe**

1. *Zarys geotechniki*. Z. Wiłun, Warszawa 1987r.
2. *Wytyczne wydzielania warstw geotechnicznych*. Geoprojekt, Warszawa 1987 r.
3. *PN-B-03020:1981. Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie*. Warszawa 1981 r.
4. *PN-B-04481:1988. Grunty budowlane – Badania próbek gruntu*. Warszawa 1988 r.
5. *PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne*. Warszawa 2008 r.
6. *PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*. Warszawa 2009 r.
7. *PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania*. Warszawa 2012 r.
8. *Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7*. L. Wysocki, W. Kotlicki, T. Godlewski, ITB Warszawa 2011 r.

## **2 Opis zastosowanych metod badawczych**

### **2.1 Otwory badawcze**

Otwory badawcze zostały wykonane za pomocą urządzenia WGS-160. Były

to wiercenia mechaniczno – obrotowe, na sucho, o średnicy  $\phi$  90 mm. Wykonano 5 otworów badawczych O-1 ÷ O-5 do głębokości 3,0 m ppt, o łącznym metrażu 15,0 mb.

W trakcie prowadzenia robót badawczych na bieżąco prowadzono opis geotechniczny gruntów i wykonywano ich makroskopowe badania. Po opróbowaniu otwory zostały zlikwidowane z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw.

Lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (Zał. nr 2), a ich profile geotechniczne zamieszczono na Zał. nr 3. Na podstawie profilów otworów oraz sondowań geotechnicznych wykreślono przekrój geotechniczny (Zał. nr 5), określono budowę geologiczną (p. 3.1), warunki hydrogeologiczne (p. 3.2) i geotechniczne (p. 3.3) podłoża terenu badań.

## **2.2 Sondowania geotechniczne sondą lekką DPL**

Dla oceny stopnia zagęszczenia gruntów gruboziarnistych (niespoistych) wykonano 2 sondowania geotechniczne sondą lekką typu DPL, zgodnie z PN-EN 1997-2:2009 [ 6].

Wykonano 2 sondowania geotechniczne S-1 i S-3 do głębokości 2,4 ÷ 2,6 m ppt. Lokalizację sondowań przedstawiono na Zał. nr 2 a karty sondowań geotechnicznych stanowią Zał. nr 4.

## **2.3 Opróbowanie**

W trakcie wierceń pobrano, zgodnie z normą PN-EN 1997-2:2009 [ 6], 3 próbki gruntów kat. B (o naturalnej wilgotności NW). Próbki pobrane zostały w ilości umożliwiającej przeprowadzenie badań parametrów fizyko – mechanicznych (Zał. nr 7).

## **2.4 Badania laboratoryjne**

Badania laboratoryjne próbek gruntu pobranych z otworów badawczych przeprowadzone zostały w następującym zakresie:

- skład granulometryczny (analiza sitowa i areometryczna),
- granice konsystencji,
- gęstość właściwa,
- gęstość objętościowa,
- wilgotność naturalna.

Badania składu uziarnienia gruntów gruboziarnistych (niespoistych) zostały wykonane poprzez rozdzielenie poszczególnych frakcji za pomocą odsiewania ich na sitach wg normy PN-B-04481:1988. Badanie składu granulometrycznego gruntów drobnoziarnistych (spoistych) wykonano za pomocą analizy areometrycznej.

## **2.5 Prace geodezyjne**

Prace geodezyjne polegały na wyznaczeniu w terenie projektowanych otworów badawczych i sondowań geotechnicznych (Zał. nr 2) oraz ich pomiarze wysokościowym w dowiązaniu do repera roboczego (studzienka kanalizacyjna).

## **2.6 Wydzielenie warstw geotechnicznych**

Na podstawie wykonanych otworów badawczych (p. 2.1) oraz sondowań geotechnicznego sondą dynamiczną DPL (p. 2.2) oraz badań laboratoryjnych (p. 2.4) wydzielono warstwy geotechniczne w gruntach rodzimych i nasypowych podłoża. Wydzielenie warstw, jednorodnych pod względem cech fizycznych i mechanicznych, przeprowadzono zgodnie z „Wytycznymi ...” [2]. Parametry geotechniczne poszczególnych warstw określono na podstawie badań polowych oraz na podstawie normy PN-81/B-03020 [3].

Wyprowadzone i charakterystyczne wartości parametrów fizyko – mechanicznych wydzielonych warstw geotechnicznych podłoża przedstawiono w formie tabelarycznej na Zał. nr 8 i 9. Przebieg warstw przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (Zał. nr 5).

Na dalszych etapach projektowania geotechnicznego określone zostaną parametry obliczeniowe zgodnie z PN-EN 1997-2:2009 [7].

# **3 Wyniki prac terenowych i badań laboratoryjnych**

## **3.1 Budowa geologiczna**

Na podstawie wierceń badawczych wykonanych dla potrzeb niniejszej opinii w lipcu 2016 r., rozpoznano budowę geologiczną obszaru badań 5 otworami badawczymi do głębokości 3,0 m ppt. Budowa geologiczna została zilustrowana dołączonymi przekrojami geotechnicznymi (Zał. nr 5). Profile otworów badawczych zostały przedstawione na Zał. nr 3.

W budowie podłoża udział biorą czwartorzędowe grunty gruboziarniste (niespoiste) i drobnoziarniste (spoiste) przykryte od góry gruntami

antropogenicznymi (nasypami niebudowlanymi i budowlanymi) oraz warstwą humusu (gleby)

W rejonie otworów O-1 i O-2 (na płycie boiska) bezpośrednio pod powierzchnią terenu występuje warstwa humusu (gleby) o miąższości 0,2 m. Poniżej występują grunty antropogeniczne, od góry nasyp niebudowlany (piasek średni ze żwirem, miejscami z domieszką drobnych okruchów cegieł) o miąższości 1,0 ÷ 1,1 m, a poniżej nasyp niebudowlany o miąższości 0,6 ÷ 0,8 m. Na głębokości 1,9 ÷ 2,0 m ppt występują grunty rodzime gruboziarniste – piaski ze żwirem (pospółki gliniaste), których spągu nie przewiercono do głębokości 3,0 m ppt.

W rejonie otworów O-3, O-4 i O-5 bezpośrednio pod powierzchnią terenu występuje warstwa humusu (gleby) o miąższości 0,2 ÷ 0,3 m. W otworze badawczym O-3 pod humusem występuje warstwa gruntów antropogenicznych – nasypów budowlanych (piasek średni ze żwirem) o miąższości 0,3 m. W otworach badawczych O-4 i O-5 pod humusem występuje warstwa gruntów rodzimych drobnoziarnistych - pyłów ilastych (glin pylastych) o miąższości 1,2 ÷ 1,3 m. Poniżej, a w otworze O-3 pod nasypami, tj. na głębokości 0,5 ÷ 1,6 m ppt występuje warstwa gruntów rodzimych gruboziarnistych – piasków ze żwirem (pospółek), której spągu nie stwierdzono do głębokości 3,0 m ppt.

## **3.2 Warunki hydrogeologiczne**

Podczas prowadzonych w lipcu 2016 r. prac, na badanym terenie we wszystkich otworach badawczych do gł. 3,0 m ppt, stwierdzono występowanie pierwszego czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Zwierciadło ma charakter swobodny i lekko napięty. Zostało nawiercone na głębokości 1,8 ÷ 2,0 m ppt. (tj. na rzędnych 132,17 ÷ 132,71 m npm) i stabilizuje się na głębokości 1,7 ÷ 2,0 m ppt (tj. na rzędnych 132,17 ÷ 132,91). Woda podziemna występuje w obrębie warstwy zbudowanej z piasków ze żwirem (pospółek i pospółek gliniastych).

## **3.3 Warunki geotechniczne**

### **3.3.1 Ustalenie rodzaju warunków gruntowych oraz kategorii geotechnicznej**

Po analizie warunków geotechnicznych stwierdzić należy, zgodnie z Rozporządzeniem *w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych*, że badany obszar charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi .



### 3.3.2 Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych

Zgodnie z przyjętą metodyką (p. 2.4), w podłożu wydzielono **4** warstwy geotechniczne:

- **1** w gruntach rodzimych gruboziarnistych – **I**,
- **1** w gruntach rodzimych drobnoziarnistych – **B**,
- **2** w gruntach antropogenicznych – **nN** i **nB**.

Charakterystyczne wartości obliczeniowe parametrów fizyko – mechanicznych, wyznaczone na podstawie prac terenowych oraz normy PN-81/B-03020 przedstawiono w tabeli - Zał. nr 9. Poniżej w sposób syntetyczny scharakteryzowano każdą z wydzielonych warstw geotechnicznych:

**Warstwa nB – grunty antropogeniczne - nasypy budowlane** zbudowane z piasku średniego ze żwirem, miejscami z domieszką drobnych okruchów cegieł w stanie zagęszczonym. Nasypy te zostały stwierdzone na głębokości 0,2 m ppt w otworach badawczych O-1, O-2, O-3. Miąższość warstwy tych gruntów wynosi 0,3 ÷ 1,1 m.

Najważniejsze wyprowadzone parametry geotechniczne (wyznaczone jak dla piasków średnich) to:

- stopień zagęszczenia  $I_D$  wyznaczony na podstawie sondowań DPL = 0,74,
- gęstość właściwa  $\rho_s$  wyznaczona na podstawie normy PN-B-03020:1981 = 2,65 g/cm<sup>3</sup>,
- gęstość objętościowa  $\rho$  wyznaczona na podstawie normy PN-B-03020:1981 = 1,80 g/cm<sup>3</sup>,
- wilgotność naturalna  $w_n$  wyznaczona na podstawie normy PN-B-03020:1981 = 4,0%,
- spójność  $c_u$  wyznaczona na podstawie normy PN-B03020:1981 = 0 kPa,
- całkowity kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u$  wyznaczony na podstawie normy PN-B-03020:1981 = 34,5°,
- efektywny kąt tarcia wewnętrznego  $\phi'$  wyznaczona na podstawie normy EN-1997-2:2007 = 38 kPa,
- moduł ścisłości pierwotnej  $M_0$  wyznaczony na podstawie normy PN-B-03020:1981 = 141 MPa.

Najważniejsze charakterystyczne parametry geotechniczne **warstwy nB** to:

- stopień zagęszczenia  $I_D$  = 0,74,



- gęstość właściwa  $\rho_s = 2,65 \text{ g/cm}^3$ ,
- gęstość objętościowa  $\rho = 1,80 \text{ g/cm}^3$ ,
- wilgotność naturalna  $w_n = 4\%$ ,
- spójność  $c = 0 \text{ kPa}$ ,
- całkowity kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u = 34,5^\circ$ ,
- efektywny kąt tarcia wewnętrznego  $\phi' = 38^\circ$ ,
- moduł ściśliwości pierwotnej  $M_0 = 141 \text{ MPa}$ .

**Warstwa nN – grunty antropogeniczne - nasypy niebudowlane** zbudowane z mieszaniny **gliny pylastej, piasku średniego, fragmentów cegieł, śmieci i części organicznych**. Nasypy te zostały stwierdzone w otworach badawczych O-1, O-2 na głębokości  $1,2 \div 1,3 \text{ m}$  ppt. Miąższość tych gruntów wynosi  $0,6 \div 0,8 \text{ m}$ . Ze względu na niejednorodny skład nie wyznaczono dla nich parametrów geotechnicznych.

**Warstwa I – piaski ze żwirem (pospółki i pospółki gliniaste)** w stanie zagęszczonym. Grunty te zostały nawiercone we wszystkich otworach badawczych O-1  $\div$  O-5 na głębokości  $0,5 \div 2,0 \text{ m}$  ppt. Spągu warstwy tych gruntów nie stwierdzono w żadnym z otworów badawczych do głębokości  $3,0 \text{ m}$  ppt.

Najważniejsze parametry geotechniczne to:

- stopień zagęszczenia  $I_D$  wyznaczony na podstawie sondowań DPL = 0,80,
- gęstość właściwa  $\rho_s$ 
  - wyznaczona na podstawie normy PN-B-03020:1981 =  $2,65 \text{ g/cm}^3$ ,
  - wyznaczona na podstawie badań laboratoryjnych =  $2,65 \text{ g/cm}^3$ ,
- gęstość objętościowa  $\rho$ 
  - wyznaczona na podstawie normy PN-B-03020:1981 =  $1,85 \text{ g/cm}^3$ ,
  - wyznaczona na podstawie badań laboratoryjnych =  $1,98 \text{ g/cm}^3$ ,
- wilgotność naturalna  $w_n$ 
  - wyznaczona na podstawie normy PN-B-03020:1981 = 3%,
  - wyznaczona na podstawie badań laboratoryjnych = 9,94 %,
- spójność  $c_u$  wyznaczona na podstawie normy PN-B03020:1981 = 0 kPa,
- całkowity kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u$  wyznaczony na podstawie normy PN-B-03020:1981 =  $40,6^\circ$ ,
- efektywny kąt tarcia wewnętrznego  $\phi'$  wyznaczona na podstawie normy EN-

1997-2:2007 = 42 kPa,

- moduł ścisłości pierwotnej  $M_0$  wyznaczony na podstawie normy PN-B-03020:1981 = 220 MPa.

Najważniejsze charakterystyczne parametry geotechniczne **warstwy I** to:

- stopień zagęszczenia  $I_D = 0,80$ ,
- gęstość właściwa  $\rho_s = 2,65 \text{ g/cm}^3$ ,
- gęstość objętościowa  $\rho = 1,98 \text{ g/cm}^3$ ,
- wilgotność naturalna  $w_n = 9,94\%$ ,
- spójność  $c = 0 \text{ kPa}$ ,
- całkowity kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u = 40,6^\circ$ ,
- efektywny kąt tarcia wewnętrznego  $\phi' = 42^\circ$ ,
- moduł ścisłości pierwotnej  $M_0 = 220 \text{ MPa}$ .

**Warstwa B – pyły ilaste (gliny pylaste)** w stanie zwartym. Grunty te zostały nawiercone w otworach badawczych O-4 i O-5 na głębokości 0,3 m ppt. Ich miąższość wynosi 1,2 ÷ 1,3 m.

Najważniejsze wyprowadzone parametry geotechniczne to:

- stopień plastyczności  $I_L$  wyznaczony na podstawie badań makroskopowych  $< 0,0$ ,
- gęstość właściwa  $\rho_s$ 
  - wyznaczona na podstawie normy PN-B-03020:1981 = 2,67 g/cm<sup>3</sup>,
  - wyznaczona na podstawie badań laboratoryjnych = 2,69 g/cm<sup>3</sup>,
- gęstość objętościowa  $\rho$ 
  - wyznaczona na podstawie normy PN-B-03020:1981 = 2,15 g/cm<sup>3</sup>,
  - wyznaczona na podstawie badań laboratoryjnych = 2,03 g/cm<sup>3</sup>,
- wilgotność naturalna  $w_n$ 
  - wyznaczona na podstawie normy PN-B-03020:1981 = 16%,
  - wyznaczona na podstawie badań laboratoryjnych = 18,88%,
- spójność  $c_u$  wyznaczona na podstawie normy PN-B-03020:1981 = 40 kPa,
- całkowity kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u$  wyznaczony na podstawie normy PN-B-03020:1981 = 22°,
- moduł ścisłości pierwotnej  $M_0$  wyznaczony na podstawie normy PN-B-03020:1981 = 66 MPa.

Najważniejsze charakterystyczne parametry geotechniczne **warstwy B** to:

- stopień plastyczności  $I_L < 0,0$ ,
- gęstość właściwa  $\rho_s = 2,69 \text{ g/cm}^3$ ,
- gęstość objętościowa  $\rho = 2,03 \text{ g/cm}^3$ ,
- wilgotność naturalna  $w_n = 18,88\%$ ,
- spójność  $c = 40 \text{ kPa}$ ,
- całkowity kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u = 22^\circ$ ,
- moduł ściśliwości pierwotnej  $M_0 = 66 \text{ MPa}$ .

### 3.3.3 Wysadzinowość gruntów

Na podstawie normy PN-S-02205:1998, *Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego (Tablica Z-2.16.)* oraz *Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych*, określono wysadzinowość gruntów.

Stwierdzono, że na badanym terenie występują grunty niewysadzinowe, wątpliwe oraz bardzo wysadzinowe:

- piaski ze żwirem (pospółki), grunty antropogeniczne – nasypy budowlane (piaski średnie z domieszką żwiru, drobne okruchy cegieł) (**warstwy I, nB**) zaliczono do **gruntów niewysadzinowych**,
- pyły ilaste (gliny pylaste) (**warstwa B**) zaliczono do **gruntów bardzo wysadzinowych**
- piaski ze żwirem (pospółki gliniaste), grunty antropogeniczne – nasypy niebudowlane (**warstwa I i nN**) zaliczono do gruntów **wątpliwych**.

### 3.3.4 Ocena jakości podłoża gruntowego

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że podłoże budowlane charakteryzuje się występowaniem gruntów mało zróżnicowanych pod względem genetycznym i litologicznym. Stanowią je czwartorzędowe grunty rodzime **gruboziarniste (niespoiste)** reprezentowane przez piaski ze żwirem (pospółki i pospółki gliniaste), grunty rodzime **drobnoziarniste (spoiste)** reprezentowane pyły ilaste (gliny pylaste). Grunty te przykryte są od góry warstwą **gruntów antropogenicznych (nasypów niebudowlanymi i budowlanymi)** oraz **humusu (gleby)**.

Klasyfikację gruntów i ich przydatność do budowy, podano na podstawie uziarnienia i cech fizyko – mechanicznych [ 1]:

- **Warstwa nB** – grunty antropogeniczne (nasypy budowlane) zbudowane z piasku średniego ze żwirem i miejscami drobnych okruchów cegieł w

stanie zagęszczonym. Grunty te ze względu na ich skład i stopień zagęszczenia należy traktować jako **nośne i małościśliwe**.

- **Warstwa nN** – grunty antropogeniczne (nasypy niebudowlane) zbudowane z mieszaniny gliny pylastej, piasku średniego, fragmentów cegieł, śmieci i części organicznych. Grunty te ze względu na ich niejednorodny skład należy traktować jako **średnio-nośne i średniościśliwe**.
- **Warstwa I** – grunty gruboziarniste (niespoiste) w stanie zagęszczonym reprezentowane przez **piaski ze żwirem (pospółki i pospółki gliniaste)**. Grunty te należy traktować jako **nośne i małościśliwe**.
- **Warstwa B** – grunty drobnoziarniste (spoiste) w stanie zwartym reprezentowane przez **pyły ilaste (gliny pylaste)**. Grunty te należy traktować jako **nośne i małościśliwe**.

Do bezpośredniego posadowienia budowli nadają się **wszystkie grunty rodzime** (tj. budujące **warstwy I i B**) i **grunty antropogeniczne – nasyp budowlany (warstwa nB)** występujące na badanym obszarze. Traktować należy je jako **nośne i małościśliwe**.

Grunty budujące **warstwę nN** ze względu na niejednorodny skład należy traktować jako **średnio-nośne oraz średniościśliwe**. Grunty antropogeniczne (nasypy niebudowlane) budujące **warstwę nN** ze względu na charakter projektowanej inwestycji (boisko) nie będą miały wpływu na zwiększone osiadania gruntu.

## 4 Podsumowanie i wnioski

1. „Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego określająca warunki gruntowo-wodne terenu pod projektowaną przebudowę boisk sportowych w Kątach Wrocławskich” została wykonana na podstawie zlecenia wystawionego przez przez Pracownię Projektowo – Usługową Andrzej Nowak z siedzibą w miejscowości Burkatów 42k, gmina Świdnica.
2. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. 2012 Nr 81, poz. 463) w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, stwierdzono, że badany obszar charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.

3. Podłoże budowlane charakteryzuje się występowaniem gruntów mało zróżnicowanych pod względem genetycznym i litologicznym. Stanowią je czwartorzędowe grunty rodzime gruboziarniste (niespoiste) reprezentowane przez piaski ze żwirem (pospółki i pospółki gliniaste), grunty rodzime drobnoziarniste (spoiste) reprezentowane pyły ilaste (gliny pylaste). Grunty te przykryte są od góry warstwą gruntów antropogenicznych (nasypów niebudowlanymi i budowlanymi) oraz humusu (gleby).
4. Podczas prowadzonych w lipcu 2016 r. prac, na badanym terenie we wszystkich otworach badawczych do gł. 3,0 m ppt, stwierdzono występowanie pierwszego czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Zwierciadło ma charakter swobodny i lekko napięty. Zostało nawiercone na głębokości  $1,8 \div 2,0$  m ppt. (tj. na rzędnych  $132,17 \div 132,71$  m npm) i stabilizuje się na głębokości  $1,7 \div 2,0$  m ppt (tj. na rzędnych  $132,17 \div 132,91$ ). Woda podziemna występuje w obrębie warstwy zbudowanej z piasków ze żwirem (pospótek i pospótek gliniastych).
5. W podłożu wydzielono 4 warstwy geotechniczne: 1 w gruntach rodzimych gruboziarnistych – I, 1 w gruntach rodzimych drobnoziarnistych – B, 2 w gruntach antropogenicznych – nB i nN.
6. Do bezpośredniego posadowienia budowli nadają się wszystkie grunty rodzime (tj. budujące warstwy I i B) i grunty antropogeniczne – nasyp budowlany (warstwa nB) występujące na badanym obszarze. Traktować należy je jako nośne i małościśliwe.
7. Grunty budujące warstwę nN ze względu na niejednorodny skład należy traktować jako średnio-nośne oraz średniościśliwe. Grunty antropogeniczne (nasypy niebudowlane) budujące warstwę nN ze względu na charakter projektowanej inwestycji (boisko) nie będą miały wpływu na zwiększone osiadania gruntu.