

**Przedsiębiorstwo „OPOKA”**  
**Usługi geologiczne inż. Stefan Skrzypczak**  
**85-307 Bydgoszcz ul. Kossaka 12B/11**  
tel. 0601 84 89 86      609 44 26 44      067 287 65 24  
e-mail: [geopoka@wp.pl](mailto:geopoka@wp.pl)

**INWESTOR:                      Gmina Ujście**  
**64-850 Ujście      ul. Plac Wiosny Ludów 2**

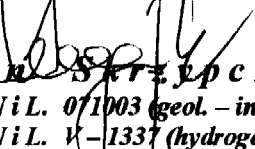
## **Dokumentacja** **określająca geotechniczne warunki** **posadowienia**

**Obiekt:                      Zespół wielofunkcyjnych boisk sportowych**  
**„Moje Boisko - Orlik 2012”**

**Miejscowość:              K r u s z e w o**

**Ulica:                        S z k o l n a**

**Województwo:            w i e l k o p o l s k i e**

**Opracował:**   
**inż. Stefan Skrzypczak**  
nr upr. MOŚZN i L. 071003 (geol. – inżyn.)  
nr upr. MOŚZN i L. V-1337 (hydrogeologia)

**mgr Michał Skrzypczak**

**Bydgoszcz - październik 2009 r.**

## Spis treści

- I. Dane ogólne
- II. Zakres wykonanych prac
- III. Środowisko geograficzne
  - 1. Położenie morfologia i zagospodarowanie terenu badań
  - 2. Budowa geologiczna
- IV. Warunki hydrogeologiczne
- V. Geotechniczna charakterystyka gruntów
- VI. Ocena warunków geotechnicznych
- VII. Wnioski geotechniczne

Załączniki graficzne	zał. nr
Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500	1
Objaśnienia symboli i znaków	2
Legenda do przekrojów geologicznych	3
Przekroje geotechniczne	4.1 – 4.3
Karty dokumentacyjne otworów geologicznych	5.1 – 5.2
Karty wyników badań sondą DPL	6.1 – 6.8

## **I. DANE OGÓLNE**

Dokumentację niniejszą opracowano na zlecenie Inwestora:  
Gminy Ujście ul. Plac Wiosny Ludów 2 64 – 850 Ujście  
Celem dokumentacji, jest ustalenie i ocena warunków gruntowo - wodnych zalegających w podłożu gruntowym w poziomie posadowienia i poniżej w obrębie lokalizacji boisk sportowych” dla Zespołu Szkół im. Kornela Makuszyńskiego w Kruszewie położonych w obrębie działkach nr 534, 533/2, położonych przy ul. Szkolnej w m. Kruszewo na gruntach należących do gminy Ujście, dla potrzeb projektowania, wykonawstwa Zespołu boisk wielofunkcyjnych programu „**Moje Boisko – Orlik 2012** „ i późniejszej ich prawidłowej eksploatacji.

Podstawę formalno – prawną do sporządzenia niniejszej dokumentacji stanowią:

- Umowa - Zlecenie nr 34/09 z dn. 15.09.2009r. Inwestora: Gminy Ujście.
- Dokumentacja niniejsza została wykonana w oparciu o następujące akty prawne:
- Rozporządzenie M.S.W i A w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dn. 24.09.1998 r. (Dz. U. Nr 126 poz. 839),
  - Art. 4 ust.4 ustawy „Prawo geologiczne i górnicze z dn. 04.02.1994r. (Dz. U. Nr 27 poz. 96) (wg stanu prawnego na dzień 01.01.2002r.),
  - Art. 34 ust. 3 pkt 4 ustawy „Prawo budowlane” z dn. 07.07. 1994 r. (Dz. U. Nr 89 poz. 4 z późniejszymi zmianami),
  - Polska norma PN-B- 02479:1998 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.,
  - Polska Norma PN-B-02480:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole, literowe i jednostki miar”.

W obrębiedziałek nr 534, 533/2, położonych przy ul. Szkolnej w m. Kruszewo na gruntach należących do gminy Ujście, przy istniejącym Zespole Szkół im. Kornela Makuszyńskiego projektuje się budowę:

- boiska piłkarskiego z nawierzchnią ze sztucznej trawy, o wymiarach pola gier **26,0 x 56,0m** (wymiar całkowity: **30,0m x 62,0m**), ogrodzonego do wysokości 4,0m wraz z piłkochwytnymi o wysokości 5 m o nawierzchni z trawy sztucznej na podbudowie przepuszczalnej
- boiska wielofunkcyjnego (pola do gry w siatkówkę, tenisa ziemnego i piłkę koszykową) z nawierzchnią poliuretanową, o wymiarach pola gry: **15,1mx 28,1m** (wymiar całkowity: 19,1m x 32,1m), z nawierzchnią poliuretanową, na podbudowie przepuszczalnej ogrodzone do wysokości 4 m.
- budynku zaplecza. techniczno – szatniowego
- parkingi dla samochodów osobowych – 22 miejsca postojowe

Oba boiska będą ograniczone krawężnikami oporowymi i będą posiadały ogrodzenie, oświetlenie oraz drenaż odwodnieniowy

Przyjęta rzędna powierzchni boiska  $\pm 0,00 =$  **ca 101,00m n.p.m.**

Etap projektowania – **projekt techniczny** - adaptacja typowego projektu budowlanego budowy boisk sportowych - **Moje boisko ORLIK 2012.**

## II. Zakres i metodyka wykonanych prac

### 1. *Prace geodezyjne*

Otwory badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w oparciu o prostolinijne bazy pomiarowe istniejące w terenie na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500 dostarczonej przez Zleceniodawcę.

Rzędne wysokościowe otworów zostały ustalone na podstawie niwelacji technicznej dowiązując ciąg niwelacyjny do reperu roboczego, za który przyjęto pokrywę studzienki kanalizacyjnej znajdującej się w najbliższym otoczeniu terenu badań.

Jego lokalizację oraz rzędna wysokościową wynoszącą: Rpl H=100,70m n.p.m., odczytano z mapy w skali 1:500. Są to wartości obarczone błędem w granicach  $\pm 0,1$  m.

Lokalizację wykonanych w terenie otworów badawczych i reperu roboczego wraz z rzędnymi naniesiono na mapę dokumentacyjną (zał. nr 1).

Wizja lokalna terenu oraz prace i badania terenowe zostały wykonane w dniu 14.09.2009r

### 2. *Wiercenia i sondowania*

W dniu 14.09.2009 r. w ramach prac terenowych poprzedzonych wizją teren i uzgodnieniami z Inwestorem zgodnie z PN-74/B-04452 wykonano:

- 8 otworów wiertniczych badawczych nierurowanych o średnicy  $\varnothing$  90mm w zakresie głębokości 3,0 – 3,5 m,
- 8 badań stopnia zagęszczenia gruntów sypkich przy pomocy sondowania dynamicznego sondą DPL z końcówką stożkową przeprowadzonych w strefie głębokości 0,0 – 2,0m p.p.t.

Łącznie odwiercono 24,5m i przesondowano 13,5m rodzimych gruntów sypkich i spoistych.

### 3. *Badania makroskopowe i opróbowanie wyrobisk*

W trakcie prac terenowych prowadzono badania makroskopowe gruntów z każdego marszu świdra oraz obserwacje występowania zwierciadła wody gruntowej.

Po zakończeniu wierceń oraz obserwacjach występowania wody gruntowej otwory badawcze zlikwidowano przez zasypanie urobkiem z zachowaniem nawierconego profilu geologicznego.

Prace terenowe przeprowadzono pod stałym dozorem geologicznym osoby uprawnionej do nadzorowania tego rodzaju prac i badań.

### 4. *Prace kameralne*

Prace kameralne, związane z opracowaniem dokumentacji obejmują:

- analizę wyników badań terenowych i materiałów archiwalnych,
- rozpoznanie przestrzennego układu warstw geologicznych podłoża gruntowego,
- wydzielenie warstw geotechnicznych w podłożu gruntowym,
- ustalenie parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw metodą **B** w/g normy **PN-81/B-03020**,
- opracowanie graficzne tych wyników w formie mapy, legendy i przekrojów geotechnicznych,
- opracowanie tekstu dokumentacji z oceną warunków geotechnicznych, wnioskami i zaleceniami.

### III. Środowisko geograficzne

#### 1. Topografia i zagospodarowanie terenu.

Dokumentowany teren obejmujący działki nr 534, 533/2 położony jest w miejscowości Kruszewo gm. Ujście przy ulicy Szkolnej w bezpośrednim sąsiedztwie i otoczeniu Zespołu Szkół im. Kornela Makuszyńskiego. Obręb projektowanej lokalizacji boisk obecnie w południowej części badanego obszaru znajduje się boisko do piłki nożnej porośnięte trawą, asfaltowe boisko do piłki siatkowej i ręcznej a wokół nich znajduje się żużlowa bieżnia. Teren jest ogrodzony od strony południowej - ul. Szkolnej oddzielają go dwa rzędy drzew owocowych - jabłoni. Przez projektowaną lokalizację boiska do piłki nożnej od strony ul. Szkolnej przebiega z południa na północ głęboko ułożony na ca 3,5m p.p.t. kolektor sanitarny  $\varnothing$  200mm z dwoma studzienkami rewizyjnymi zlokalizowanymi w obrębie pola gry projektowanego boiska piłkarskiego.

#### *Hipsometria*

Powierzchnia terenu w obrębie badań jest stosunkowo płaska, lekko opadająca w kierunku północnym. Rzędne terenu w obrębie projektowanych boiska wynoszą: **100,35 - 101,07mn.p.m.** (deniwelacja jest nieznaczna i wynosi maksymalnie w obrębie boiska do piłki nożnej wynosi ca: 0,70m a boiska wielofunkcyjnego nie przekracza ca 0,2m).

#### *Geomorfologia*

W ujęciu fizycznogeograficznym wg J. Kondrackiego, dokumentowany obszar znajduje się w obrębie skrajnie północnej części Pojezierza Chodzieskiego (315.53), które jest częścią Pojezierza Wielkopolsko - Kujawskiego (315.5), graniczącego z Doliną Środkowej Noteci na północy. Geomorfologicznie teren objęty badaniami stanowi sandr piaszczysty o niewielkiej miąższości przykrywający kompleks glin morenowych.

#### *Hydrografia*

W pobliżu miejsca badań nie występują żadne wody powierzchniowe.

### IV. BUDOWA GEOLOGICZNA

W budowie geologicznej dokumentowanego terenu do głębokości **3,5m** stwierdzonej otworami wiertniczymi udział biorą utwory czwartorzędowe:

#### *Holocen - młodszy czwartorzęd*

Reprezentowany jest przez glebę piaszczystą wykształconą w postaci drobnych piasków próchnicznych przykrywającą powierzchnię terenu ciągłą warstwą o miąższości ca: **0,3 - 0,6m** oraz lokalnie liniowo w miejscu przebiegu kolektora sanitarnego nasypów nie budowlanych o miąższości **ca 3,5m** zalegających do głębokości jego ułożenia.

### *Plejstocen – starszy czwartorzęd*

Wykształcony jest w postaci występującego w stropie badanych utworów kompleksu osadów rzeczno - lodowcowych wykształconego głównie w postaci: piasków drobnych, podrzędnie: piasków średnich oraz występującego w spągu kompleksu osadów akumulacji glacialnej wykształconych w postaci glin piaszczystych, piasków gliniastych, oraz piasków drobnych zaglinionych na pograniczu piasków gliniastych. Osady piaszczyste występują w postaci ciągłej warstwy o miąższości: **0,5–1,7m** oraz soczewki o miąższości: **0,4m** w obrębie utworów spoistych (otwór nr 4). Osady spoiste wykształcone są w postaci ciągłej warstwy. Ich strop zalega na głębokości: **1,0–2,0m p.p.t.** i wierceniami do głębokości: 3,0 – 3,5 m nie nawiercono spągu tej warstwy. Miąższość gruntów spoistych w tym rejonie jest znaczna i tworzą one gruby kompleks utworów spoistych o miąższości przekraczającej 15,0m

## **V. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE**

W dokumentowanym podłożu do głębokości 3,5 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Podczas wierceń w obrębie gruntów spoistych i na ich stropie na kontakcie z gruntami sypkimi nie stwierdzono żadnych nawet minimalnych sączeń. Zakłada się że okresowo i lokalnie na stropie gruntów spoistych po intensywnych opadach deszczu i roztopach po śnieżnej zimie woda opadowa może pojawiać się w postaci niewielkich sączeń wśród kompleksu gruntów spoistych bądź zalegać w sposób krótkotrwały na ich stropie w warstwie piasków.

## **VI. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW**

Grunty budowlane występujące w dokumentowanym terenie, zgodnie z postanowieniami normy **PN-86/B-02480** należą do rodzimych, mineralnych nieskalistych sypkich: piasków drobnych i średnich oraz rodzimych mineralnych spoistych tj. glin piaszczystych, piasków gliniastych i piasków drobnych zaglinionych na pograniczu piasków gliniastych.

Glebę piaszczysto-próchnicza w postaci piasków humusowych przykrywającą powierzchnię terenu warstwą o miąższości ca: **0,3–0,6m** wyłączono z charakterystyki geotechnicznej.

*Uwaga: Gleba piaszczysto - humusowa przykrywająca powierzchnię terenu ciągłą warstwą o miąższości ca: 0,3–0,6m nie może stanowić podłoża przepuszczalnej podbudowy boisk i wymagane jest jej całkowite usunięcie do spągu z obrysu projektowanych boisk do rodzimych przepuszczalnych piasków.*

Grunty mineralne rodzime, zgodnie z postanowieniami **PN-81/B-03020** podzielono na warstwy geotechniczne. Jako kryterium podziału przyjęto, genezę, litologię i stan gruntów.

Wartość parametru wiodącego  $I_D$  - **stopień zagęszczenia** dla gruntów sypkich ustalono metodą **A** – na podstawie wyników badań sondą dynamiczną lekką DPL.

Wartość parametru wiodącego  $I_L$  - stopień plastyczności dla gruntów spoistych ustalono metodą A – na podstawie prób waleczkowania.

Inne niezbędne parametry geotechniczne ( $W_n$ ,  $\rho$ ,  $\varphi$ ,  $C$ ,  $M_o$ ) ustalono metodą B na podstawie tabel i wykresów zależności podanych w normie PN-81/B-03020. Ze względu na genezę i litologię, zróżnicowanie granulometryczne, stan i konsystencję grunty rodzime podzielono na następujące warstwy geotechniczne:

**a) plejstocenijskie grunty sypkie akumulacji rzeczno - lodowcowej:**

**Warstwa Ia**

Wykształcona jest w postaci: piasków drobnych, wilgotnych, w stanie średniozagęszczonym, o stopniu zagęszczenia  $I_D$  w zakresie: 0,40 - 0,60

Są to grunty średnio przepuszczalne o średnim współczynniku wodoprzepuszczalności  $k_{10} = 10^{-4} - 10^{-3}$  cm/s

Ze względu na przestrzenne zróżnicowanie stopnia zagęszczenia  $I_D$  wydzielono dodatkowo trzy warstwy:

**Warstwa Ia<sub>1</sub>**

To piaski drobne, wilgotne, w stanie średniozagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,40$

**Warstwa Ia<sub>2</sub>**

To piaski drobne, wilgotne, w stanie średniozagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,50$

**Warstwa Ia<sub>3</sub>**

To piaski drobne, wilgotne, w stanie średniozagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,60$

**Warstwa Ib**

Wykształcona jest w postaci: piasków średnich, wilgotnych, w stanie średniozagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,45$

Są to grunty średnio przepuszczalne o średnim współczynniku wodoprzepuszczalności  $k_{10} = 10^{-2}$  cm/s

**b) plejstocenijskie grunty spoiste akumulacji lodowcowej:**

**Warstwa IIa**

To piaski gliniaste oraz piaski drobne zaglinione na pograniczu piasków gliniastych, wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,12$

**Warstwa IIb**

To gliny piaszczyste, wilgotne, w stanie plastycznym na pograniczu plastycznego, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,25$

### **Warstwa IIc**

To gliny piaszczyste, wilgotne, w stanie plastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,30$

Charakterystyczne i obliczeniowe wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw, zestawiono w legendzie do przekrojów (zał. nr 3). Budowę geologiczną z podziałem na wyżej opisane warstwy geotechniczne, przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (zał. nr 4.1 – 4.3), kartach dokumentacyjnych otworów geologicznych (zał. nr 5.1 – 5.2) oraz kartach wyników badań sondą dynamiczną DPL (zał. nr 6.1 – 6.8).

## **VII. WNIOSKI I ZALECENIA**

1. Na dokumentowanym terenie panują korzystne warunki geotechniczne dla realizacji projektowanej inwestycji – budowy Zespołu wielofunkcyjnych boisk sportowych - „Moje Boisko - Orlik 2012”. W podłożu poniżej przykrywającej powierzchnię terenu warstwy gleby – piasków humusowych o zmiennej miąższości 0,3- 0,6m oraz liniowo zalegających w miejscu przebiegu kolektora sanitarnego - nasypów nie budowlanych o miąższości do 3,5m tj. do głębokości jego ułożenia **zalega ciągle warstwa gruntów sypkich o zmiennej miąższości 0,5- 1,7m wilgotnych, w stanie średnio zagęszczonym o korzystnych parametrach geotechnicznych i średnich warunkach wodoprzepuszczalności  $k_{10} = 10^{-4} - 10^{-2} \text{ cm/s}$**
2. Gleba piaszczysta, oraz liniowo zalegające w miejscu przebiegu kolektora sanitarnego  $\varnothing 200\text{mm}$  - nasypy nie budowlanych o miąższości do 3,5m tj. do głębokości jego ułożenia jako grunty niejednorodne, luźne, o niskich i zróżnicowanych parametrach wytrzymałościowych nie nadają się jako bezpośrednie podłoże pod podbudowę boisk.  
Wymagane jest ich bezwzględne całkowite (**gleba**) usunięcie z obrysu projektowanych boisk do stropu rodzimych gruntów piaszczystych przepuszczalnych i zastosowanie w jej miejsce do poziomu projektowanej niwelety podbudowy warstwy przepuszczalnej - podsypki piaszczystej dobrze przepuszczalnej oraz częściowe (**liniowe nasypy kolektora**) do głębokości min. 1,0m usunięcie z obrysu projektowanych boisk i zastosowanie warstwy przepuszczalnej – podsypki piaszczystej o miąższości ca 1,0m odpowiednio zagęszczonej na linii kolektora w miejscu jego przebiegu z dodatkowym dogęszczeniem pozostawionej warstwy zasyпки kolektora.  
Dodatkowo zaleca się istniejące w obrysie płyty boiska piłkarskiego dwie studzienki rewizyjne kolektora sanitarnego przenieść poza obrys płyty boiska piłkarskiego
3. W dokumentowanym podłożu do głębokości 3,5 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wód gruntowych.



4. Dla prawidłowego odprowadzenia wód opadowych projektowana niweleta boisk powinna być wyniesiona ca 0,2-0,3m nad teren ją otaczający a wokół boisk należy wykonać drenaż odwadniający z odprowadzeniem wód opadowych do gruntów piaszczystych znajdujących się w podłożu.
5. Prace ziemne i fundamentowe należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami państwowymi i branżowymi.  
Przepuszczalną podbudowę z gruntów gruboziarnistych i kruszywa kamiennego łamanego układać należy na nienaruszone równe piaszczyste dno wykopu dogęszczone powierzchniowo mechanicznie do stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,50$  po uprzednim usunięciu do spągu zalegającej powierzchniowo warstwy gleby piaszczystej oraz częściowym nasypów nie budowlanych na liniowo przebiegającym kolektorze sanitarnym
6. Zgodnie z **Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24. 09. 1998 r w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych**, Dz. U. Nr 126/98 poz. 839 warunki geotechniczne w miejscu projektowanej lokalizacji boisk są proste.  
Z uwagi na wielkość obiektów i rodzaj i stan gruntów zalegających w podłożu projektowaną Inwestycję - Zespół wielofunkcyjnych boisk sportowych zaliczono do **I kategorii geotechnicznej**

Opracował:

*inż. Stefan Skrzypczak*  
nr upr. M.O.Ś.Z.NiL 071001 (geol. - inż.)  
nr upr. M.O.Ś.Z.NiL V-1337 (hydrogeologia)

*mgr Michał Skrzypczak*