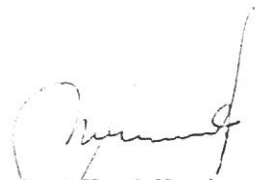


**DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA  
DOTYCZĄCA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH  
OBSZARU LOKALIZACJI ORAZ WARUNKÓW POSADOWIENIA  
PROJEKTOWANEGO OBIEKTU KRYTEJ PŁYWALNI  
W NOWYM DWORZE MAZOWIECKIM**

Opracował:



**Andrzej Karol Niewiarowski**  
SPECJALISTA GEOTECHNIK  
specjalizacja nr rej. I-26, upr. bud. Wa-419  
zam. 02-759 W-wa, Warneńska 1 m. 3  
specjalista geotechnik  
Andrzej Niewiarowski



mgr inż. **Czesław Kwiecień**  
Upr. bud. Nr 2423/61  
Upr. geol. Nr 070091  
ul. Angorska 21 m. 7  
Warszawa  
mgr inż.  
Czesław Kwiecień

Warszawa listopad 2004r.

## Spis treści:

1. Wstęp
- 1.1. Formalne podstawy opracowania
- 1.2. Materiały techniczne wykorzystane przy opracowaniu
2. Cel i zakres opracowania
3. Lokalizacja, opis terenu oraz ogólna informacja o projektowanym zamierzeniu inwestycyjnym
4. Warunki gruntowo-wodne
- 4.1. Opis przeprowadzonych badań
- 4.2. Warunki gruntowe
- 4.3. Warunki wodne
- 4.4. Warunki geotechniczne
5. Sposób posadowienia istniejącej hali sportowej
6. Wnioski i zalecenia

## W załączeniu:

- notatka techniczna z dnia 11. 10. 2004r
- oznaczenia gruntów
- plan sytuacyjny
- przekroje geotechniczne
- odkrywki fundamentów
- analiza próby wody gruntowej
- badania uziarnienia prób gruntów

1.2.5. Polskie normy budowlane dotyczące badań gruntów, posadowień budowli, literatura techniczna oraz doświadczenia własne.

## **2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA**

Dokumentacja niniejsza ma na celu rozpoznać warunki gruntowo-wodne i terenowe występujące w obszarze lokalizacji projektowanego obiektu oraz określić koncepcję posadowienia fundamentów i realizacji robót stanu zerowego.

W zakres opracowania wchodzi następujące czynności:

- zapoznanie się z tematem, zebranie materiałów projektowych, wizja lokalna w terenie,
- wykonanie technicznych badań podłoża gruntowego oraz pomiarów geodezyjnych (niwelacji technicznej),
- wykonanie analiz laboratoryjnych prób gruntów i wody gruntowej,
- wykonanie odkrywek fundamentów istniejącej hali sportowej,
- opracowanie wyników, analiza warunków gruntowo-wodnych,
- opracowanie wniosków i zaleceń dotyczących warunków posadowienia i ogólnych warunków realizacji robót stanu zerowego,
- opracowanie dokumentacji,
- prace pomocnicze (robocizna fizyczna, kreślenia, maszynopis, roboty introligatorskie),
- czynności organizacyjne (przejazdy, transport i konserwacja sprzętu).

## **3. LOKALIZACJA, OPIS TERENU ORAZ OGÓLNA INFORMACJA O PROJEKTOWANYM ZAMIERZENIU INWESTYCYJNYM**

Omawiany obszar położony jest w centrum Nowego Dworu Mazowieckiego po północnej stronie ulicy Sportowej.

Projektowany obiekt krytej pływalni przylegać będzie do istniejącej hali sportowej od strony zachodniej.

Obecnie w tej części terenu lokalizacji istnieje kort tenisowy, a pozostałą część stanowi wolny plac.

Powierzchnia terenu płaska o rzędnych około 74,10 do 74,40 m n.p.m.

Budynek istniejącej hali sportowej poziom posadzki parteru ma na rzędnej  $\pm 0,00 = 74,50$  m n.p.m., posadowiony został bezpośrednio na gruncie w poziomie - 1,35m i - 1,45 m.

Projektowana kryta pływalnia będzie usytuowana stycznie do zachodniej ściany istniejącej hali sportowej. Projektowany jest obiekt o wymiarach około 40 x 70 m o szkieletowej żelbetowej konstrukcji nośnej, dźwigary dachu drewniane.

Fundamenty budynku przewiduje się w postaci żelbetowych monolitycznych ław. Poziom posadowienia zewnętrznych ścian budynku będzie zgodny z poziomem posadowienia istniejącej hali, natomiast poziom posadowienia konstrukcji wspierającej nieckę basenu projektowany jest na głębokości 3,3 m w stosunku do poziomu jej góry.

Zgodnie z normą „Dokumentowanie geotechniczne” projektowany obiekt zalicza się do „drugiej kategorii geotechnicznej”.

#### **4. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE**

##### **4.1. Opis przeprowadzonych badań**

W celu ustalenia warunków gruntowo-wodnych występujących w obszarze lokalizacji projektowanego obiektu wykonano w ramach niniejszego opracowania osiem otworów badawczych gruntów o głębokości 7,0 do 8,0 m. poniżej powierzchni terenu (p.p.t.).

Wiercenia wykonano przy zastosowaniu ręcznego zestawu badawczego o średnicy rury osłonowej  $\Phi$  100 mm.

W czasie robót prowadzono: badania makroskopowe wszystkich wydobywanych prób gruntów oraz obserwację i pomiary poziomów wód w gruncie. Stany gruntów ustalono dodatkowo na podstawie oporów występujących przy wbijaniu w dno otworów sondy rowkowej typu „Kuntzla” oraz sondy udarowej lekkiej typu SL.

Dla czterech próby gruntów (NU) o naturalnym uziarnieniu wykonano analizę granulometryczną oraz wykonano analizę próby wody gruntowej pobranej z otworu nr. 6 dla ustalenia jej agresywności w stosunku do betonu.

W celu ustalenia poziomu posadowienia oraz geometrii fundamentów istniejącej hali sportowej wykonano dwie odkrywki fundamentów. W każdej z nich wykonano kontrolny otwór badawczy gruntów zalegających bezpośrednio pod fundamentem.

Poziom powierzchni terenu we wszystkich punktach badań ustalono niwelacją techniczną w nawiązaniu do poziomu posadzki parteru istniejącej hali sportowej o rzędnej  $\pm 0,00 = 74,50$  m n.p.m.

Rozmieszczenie punktów badawczych gruntów oraz odkrywek fundamentowych pokazano na planie sytuacyjnym (rysunku nr 1).

#### 4.2. Warunki gruntowe

Powierzchniową warstwę podłoża gruntowego tworzą nasypy zawierające mieszaninę; humusu i piasków ze śladowymi domieszkami odpadów budowlanych.

Mięszość warstwy nasypów wynosi około 0,5 do 1,7 m, ich stan jest zróżnicowany od luźnych do zagęszczonych.

Niżej podłoża gruntowe budują czwartorzędowe utwory piaszczyste, których spagu otworami o maksymalnej głębokości 8,0 m poniżej powierzchni terenu (p.p.t.) nie osiągnięto.

Utwory piaszczyste w podłożu reprezentowane są głównie przez piaski o granulacji średnioziarnistej.

W przypowierzchniowych warstwach występują przewarstwienia i soczewki piasków drobnoziarnistych, piasków humusowych oraz piasków mało spoistych. Mięszości tych przewarstwień wynoszą 0,3 do 1,0 m.

Piaski gliniaste mało spoiste stwierdzono w otworze nr 2 i w otworze nr 4; w pierwszym, ich stan był półzwały a w drugim na granicy plastycznego  $I_L = 0,25$  do  $0,30$ . W otworze nr 4 nastąpiło uplastycznienie tego przewarstwienia poprzez wody opadowe infiltrujące w podłożę z nieszczelnej rury spustowej rynien dachu.

W otworze nr 7 na głębokości 2,7 do 2,9 m p.p.t. występuje warstwa gliny pylastej w stanie plastycznym na granicy twaroplastycznego.

Warstwa tej nieprzepuszczalnej (słaboplastycznej) gliny powoduje lokalne „spiętrzenie” wody w gruncie.

Ponad to na głębokości około 4,5 m występują w podłożu lokalnie przewarstwienia (soczewki) o grubości kilku do 30 cm; pyłów, piasków humusowych oraz śladowe domieszki części ilastych.

Stany piasków są w przeważającej części średniozagęszczone  $I_D = 0,50$  do  $0,45$  a opisane wyżej przewarstwienia są na granicy luźnych  $I_D = 0,35$  do  $0,40$ .

Od głębokości około 4,5 do 7,0 m granulacja piasków jest średnioziarnista z przewarstwieniami gruboziarnistej, a ich stan jest średniozagęszczony  $I_D = 0,45$  do  $0,55$ .

Szczegółowy układ warstw gruntów ich stany oraz stwierdzone poziomy wód gruntowych obrazują przekroje geotechniczne rysunek nr 2 i nr 3.

#### 4.3. Warunki wodne

Wodę gruntową o swobodnym zwierciadle stwierdzono we wszystkich otworach badawczych na głębokości ok. 2,30 do 3,10 m p.p.t.

Swobodny poziom zwierciadła wód gruntowych w okresie badań za wyjątkiem otworu nr 7 występował w poziomie ok. – 3,30 m tj. na rzędnej około 71,20 m n.p.m.

Spiętrzenie wody w tym otworze spowodowane jest nieprzepuszczalną przeponą z gliny pylastej, która musi tworzyć w podłożu formę misy zatrzymującej wody opadowe infiltrujące w podłoże.

Stwierdzony w okresie badań poziom wód w gruncie określa się jako stan średnio-niski, a jego wahania ocenia się na  $\pm 0,7$  m.

Analiza chemiczna próby wody gruntowej wykazała jej słabą agresywność kwasową „I<sub>a</sub>” w stosunku do betonu.

#### **4.4. Warunki geotechniczne**

4.4.1. Zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli”, w podłożu gruntowym obszaru lokalizacji projektowanej krytej pływalni można wydzielić następujące warstwy geotechniczne o ujednoliconych parametrach:

Warstwa I - słabonośna (nienośna)

N - nasyp niekontrolowany

Warstwa II

P<sub>d</sub> // Ph // P<sub>ms</sub> - piaski drobnoziarniste z przewarstwieniami piasków humusowych oraz piasków małospoistych

$I_D^{/n/} = 0,45$  ;  $\Phi_u^{/n/} = 30^\circ$  ;  $\rho^{/n/} = 1,75 \text{ t/m}^3$  ;  $E_o^{/n/} = 40 \text{ MPa}$

Warstwa II a

G  $\pi$  //  $\pi$  - glina pylasta z przewarstwieniem pyłu

$I_L^{/n/} = 0,25$  ;  $\Phi_u^{/n/} = 12^\circ$  ;  $c_u^{/n/} = 25 \text{ kPa}$  ;  $\rho^{/n/} = 2,1 \text{ t/m}^3$  ;  $E_o^{/n/} = 19 \text{ MPa}$

Warstwa III

P<sub>S</sub> // P<sub>r</sub> - piaski średnioziarniste oraz piaski gruboziarniste

$I_D^{/n/} = 0,47$  ;  $\Phi_u^{/n/} = 34^\circ$  ;  $\rho^{/n/} = 1,9 \text{ t/m}^3$  ;  $E_o^{/n/} = 70 \text{ MPa}$

Parametry podłoża gruntowego wyznaczone zostały metodą „B” stąd współczynnik materiałowy należy przyjmować o wartości (mniej korzystnej)  $\gamma_m = 0,90$  /lub 1,1/ a wartość współczynnika korekcyjnego  $m = 0,9 \times 0,9 = 0,81$ .

4.4.2. Stopień złożoności warunków gruntowo-wodnych obszaru lokalizacji projektowanej pływalni określa się jako „proste warunki geotechniczne”.

## **5. SPOSÓB POSADOWIENIA ISTNIEJĄCEJ HALI SPORTOWEJ**

W celu ustalenia poziomu posadowienia oraz geometrii fundamentu zachodniej ściany istniejącej hali sportowej wykonano dwie odkrywki.

Stwierdzono, że hala posadowiona jest w poziomie około – 1,43 do – 1,55 m (łącznie z betonową warstwą wyrównawczą).

Szerokość odsadzek fundamentu wynosi w części północnej 0,68 m, a w części południowej 0,47m.

Warstwa betonu podkładowego poszerzona jest w stosunku do rzutu fundamentu o 0,12 do 0,15 m.

W odkrywkach stwierdzono, że bezpośrednio pod fundamentem zalega warstwa grubości ok. 0,5 m piasków humusowych lub piasków mało spoistych.

Inwentaryzację fundamentów stwierdzoną w odkrywkach przedstawiono na rysunku nr 4.

## **6. WNIOSKI I ZALECENIA**

6.1. Warunki gruntowe obszaru lokalizacji projektowanego obiektu określa się jako korzystne.

Podłoże gruntowe poniżej powierzchniowej warstwy gruntów antropogenicznych budują rodzime mineralne grunty nośne, odznaczające się korzystnymi cechami fizyko-mechanicznymi.

Warunki wodne terenu wymuszają uwzględnienie prognozowanych maksymalnych poziomów zwierciadła wód gruntowych przy pionowym usytuowaniu budynku.

Przy projektowaniu i realizacji robót stanu zerowego należy uwzględnić niżej podane uwagi, wnioski i zalecenia.

6.2. Pionowe usytuowanie budynku krytej pływalni powinno umożliwić realizację robót bez konieczności obniżania zwierciadła wód gruntowych,



a więc poziom posadowienia fundamentów nie powinien być niższy od poziomu – 3,0 tj. od rzędnej 71,50.

6.2.1. Zwraca się uwagę, że w istniejących warunkach realizacja robót fundamentowych poniżej zwierciadła wód gruntowych jest zadaniem trudnym technicznie, wymagającym przygotowania projektu odwodnienia z analizą wpływu tych robót na sąsiadującą zabudowę.

6.2.2. Dla (ewentualnych) celów projektowych wartość współczynnika filtracji określa się na  $k = 15$  do 25 m/dobę.

Podaną wartość współczynnika należy uściślić próbnym pompowaniem w początkowej fazie robót.

6.2.3. Z uwagi na stwierdzoną słabą agresję wód gruntowych w stosunku do konstrukcji betonowych zaleca się stosować w częściach fundamentów zagłębionych poniżej maksymalnego poziomu wód gruntowych beton szczelny klasy minimum B-20 oraz zwiększoną otulinę zbrojenia.

6.3. Fundamenty konstrukcji nośnej budynku w postaci żelbetowych ław fundamentowych posadzić należy na rodzimych gruntach piaszczystych.

6.3.1. Po wykonaniu wykopu fundamentowego należy dokonać geotechnicznego odbioru dna wykopu w celu potwierdzenia, że poniżej poziomu posadowienia zalegają rodzime grunty nośne.

Grunty zruszone, ewentualnie nasypy lub plastyczne grunty spoiste należy usunąć i zastąpić chudym betonem.

6.4. Przy sytuowaniu fundamentów projektowanego obiektu należy uwzględnić (geometrię) oraz poziom posadowienia istniejącej hali sportowej. Głębsze posadowienie w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących (płytko posadowionych) fundamentów wymaga wcześniej wykonanych zabezpieczeń (np. przez wykonanie palisad oporowych).

6.5. Przebieg tras kanalizacji oraz poziomy ich ułożenia powinny uwzględniać usytuowanie i głębokości posadowienia fundamentów.

Wykonanie wykopów pod przewody uzbrojenia podziemnego nie może naruszać struktury nośnej podłoża pod fundamentami.

W przypadkach, gdy istnieje takie zagrożenie należy stosować lokalne obniżenie poziomu posadowienia np. warstwą chudego betonu.

6.6. Wszelkie nasypy dla ukształtowania terenu, w szczególności pod posadzki oraz zasypki przy fundamentach, należy wykonać z gruntów piaszczystych, zagęszczonych warstwami do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$  próby Proctora (przy nasypach z gruntów sypkich porównywalny do stopnia zagęszczenia około  $I_D \approx 0,70$ ).



- 6.7. Poziom powierzchni terenu wokół budynku powinien być ukształtowany ze spadkiem zapewniającym łatwy spływ wód opadowych od budynku.
- 6.8. W przypadku jakichkolwiek trudności lub wątpliwości przy projektowaniu lub realizacji robót stanu zerowego należy porozumieć się z Z.I.F. i G. „GEOBIS”.

## **2. Warunki gruntowe**

Powierzchniową warstwę podłoża gruntowego tworzą nasypy zawierające mieszaninę humusu, piasków ze śladowymi domieszkami odpadów budowlanych.

Mięszość warstwy nasypów wynosi około 0,5 do 1,7 m, ich stan jest różnicowany od luźnych do zagęszczonych.

Niżej podłoża gruntowe budują czwartorzędowe utwory piaszczyste, których spągu otworami o maksymalnej głębokości 8,0 m poniżej powierzchni terenu (p.p.t.) nie osiągnięto.

Utwory piaszczyste w podłożu są reprezentowane głównie przez piaski o granulacji średnioziarnistej.

W przypowierzchniowych warstwach występują przewarstwienia i soczewki piasków drobnoziarnistych, piasków humusowych oraz piasków mało spoistych. Mięszości tych przewarstwień wynoszą 0,3 do 1,0 m.

Piaski gliniaste mało spoiste stwierdzono w otworze nr 2 i w otworze nr 4, w pierwszym ich stan był półzwały a w drugim na granicy plastycznych  $I_L = 0,25$  do  $0,30$ . W otworze nr 4 nastąpiło uplastycznienie tego przewarstwienia poprzez wody opadowe infiltrujące w podłożę z rury spustowej rynien dachu.

W otworze nr 7 na głębokości 2,7 do 2,9 m p.p.t. występuje warstwa gliny pylastej w stanie plastycznym na granicy twardoplastycznego.

Warstwa tej nieprzepuszczalnej (słaboplastycznej) gliny powoduje lokalne „spiętrzenie” wody w gruncie.

Ponad to na głębokości około 4,5 m występują w podłożu lokalnie przewarstwienia (soczewki) o grubości kilku do 30 cm; pyłów, piasków humusów oraz śladowe domieszki części ilastych.

Stany piasków są w przeważającej części średniozagęszczone

$I_D = 0,50$  do  $0,45$  a opisane wyżej przewarstwienia są na granicy luźnych  $I_D = 0,35$  do  $0,40$ .

Od głębokości około 4,5 do 7,0 m granulacja piasków jest średnioziarnista z przewarstwieniami gruboziarnistej, a ich stan jest średniozagęszczony o  $I_D = 0,45$  do  $0,55$ .

## **3. Warunki wodne**

Wodę gruntową o swobodnym zwierciadle stwierdzono we wszystkich otworach badawczych na głębokości ok. 2,30 do 3,10 m p.p.t.

Swobodny poziom zwierciadła wód gruntowych w okresie badań za wyjątkiem otworu nr 7 występował w poziomie ok.  $-3,30$  m tj. na rzędnej około 71,20 m n.p.m.

W otworze nr 8 wodę w gruncie stwierdzono w poziomie  $-2,77$  m, a więc około 0,5 m wyżej niż w pozostałych otworach.

Spiętrzenie wody w tym otworze spowodowane jest nieprzepuszczalną przeponą z gliny pylastej, która musi tworzyć w podłożu formę misy zatrzymującej wody opadowe infiltrujące w podłoże.

Stwierdzony w okresie badań poziom wód w gruncie określa się jako stan średnio-niski, a jego wahania ocenia się na  $\pm 0,7$  m.

#### **4. Warunki geotechniczne**

4.1. Zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli” w podłożu gruntowym obszaru lokalizacji projektowanej krytej pływalni można wydzielić następujące warstwy geotechniczne o ujednoliconych parametrach:

Warstwa I - słabonośna (nienośna)

N – nasypy niekontrolowane

Warstwa II

$P_d // P_h // P_{ms}$  - piaski drobnoziarniste z przewarstwieniami piasków humusowych oraz piasków małospoistych

$$I_D^{/n/} = 0,45 \quad ; \quad \Phi_u^{/n/} = 30^\circ \quad ; \quad \rho^{/n/} = 1,7 \text{ t/m}^3 \quad ; \quad E_o^{/n/} = 40 \text{ MPa}$$

Warstwa II a

$G \pi // \pi$  - glina pylasta z przewarstwieniem pyłu

$$I_L^{/n/} = 0,25 \quad ; \quad \Phi_u^{/n/} = 12^\circ \quad ; \quad c_u^{/n/} = 25 \text{ kPa} \quad ; \quad \rho^{/n/} = 2,1 \text{ t/m}^3 \quad ; \quad E_o^{/n/} = 19 \text{ MPa}$$

Warstwa III

$P_S // P_R$  - piaski średnioziarniste oraz piaski gruboziarniste

$$I_D^{/n/} = 0,47 \quad ; \quad \Phi_u^{/n/} = 34^\circ \quad ; \quad \rho^{/n/} = 1,9 \text{ t/m}^3 \quad ; \quad E_o^{/n/} = 70 \text{ MPa}$$

Parametry podłoża gruntowego wyznaczone zostały metodą „B”, stąd współczynnik materiałowy należy przyjmować o wartości (mniej korzystnej)  $\gamma_m = 0,9$  (lub 1,1), a wartość współczynnika korekcyjnego  $m = 0,9 \times 0,9 = 0,81$ .

4.2. W przypadku posadowienia obiektu (niżej niż poziom ok.  $-3,0$  do  $-3,20$  m) poniżej zwierciadła wód gruntowych, należy uwzględnić że wykonanie depresji będzie musiało być zaprojektowane.

Orientacyjnie współczynnik filtracji dla pisków średnio- i gruboziarnistych tworzących warstwy podłoża można przyjmować o wartości  $k = 20$  do  $35$  m/dobę.

Uwzględniając że roboty odwodnieniowe niosą w sobie potencjałe zagrożenie spowodowania dodatkowych osiadań podłoża, należy w miarę możliwości unikać robót poniżej zwierciadła wód w gruncie.

Obliczeniowe wartości współczynnika filtracji zostaną uściślone w opracowaniu w oparciu o analizę granulometryczną prób gruntów.

## **5. Sposób posadowienia istniejącej hali sportowej**

W celu ustalenia poziomu posadowienia oraz geometrii fundamentu wykonano dwie odkrywki.

Stwierdzono, że hala posadowiona jest w poziomie około  $-1,43$  do  $-1,55$  m (łącznie z betonową warstwą wyrównawczą).

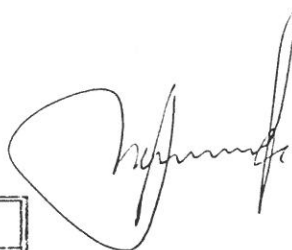
Szerokość odsadzek ściany zachodniej hali wynosi w części północnej  $0,68$  m, a w części południowej  $0,47$  m.

Warstwa betonu podkładowego poszerzona jest w stosunku do rzutu fundamentu o  $0,12$  do  $0,15$  m.

W odkrywkach stwierdzono że bezpośrednio podfundamentem zalega warstwa grubości ok.  $0,5$  m piasków humusowych lub piasków małospoistych.

### **\*\*\* TRANSMISSION REPORT \*\*\***

Date/Time	11-10 12:00
Dialled number	6124711



ż.	- żółty	rdz.	- rdzawy
br.	- brązowy	j.	- jasny
sz.	- szary	c.	- ciemny
brn.	- brązowy		