



**GEOLOGIA WIELKOPOLSKA**  
ul. Fryderyka Chopina 2B, 63-200 Jarocin

[www.geologiawielkopolska.pl](http://www.geologiawielkopolska.pl)  
[biuro@geologiawielkopolska.pl](mailto:biuro@geologiawielkopolska.pl)

---

## **TOM 5**

### **OPINIA GEOTECHNICZNA**

dla ustalenia warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych w podłożu  
projektowanej sali sportowej przy Szkole Podstawowej na działce o nr ewidencyjnym 166  
w NOSKOWIE

gm. Jaraczewo

powiat jarociński

woj. wielkopolskie

*nr arch. G-0218*

#### **Opracowali:**

mgr Michał Kasprzak

mgr Sebastian Leszczyński  
*upr.geolog.nr VII-1613*

Jarocin, styczeń 2016 r.

**Egz. nr 1**

---

## **1. Wstęp**

**1.1. Zleceniodawca:** Pracownia Projektowa KOWALSKI  
mgr inż. Krzysztof Kowalski  
ul. Konwaliowa 2  
63-200 Jarocin

### **1.2. Podstawa prawna opracowania**

- 1) rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 nr 0 poz. 463)
- 2) norma PN-81/B-03020 „Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie”
- 3) norma PN-B-02479 „Geotechnika – dokumentowanie geotechniczne – zasady ogólne”
- 4) norma PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”
- 5) norma PN-B-04452:2002 „Geotechnika. Badania polowe”
- 6) norma PN-88/B-04481 „Grunty budowlane. Badania próbek gruntu”

### **1.3. Rodzaj inwestycji i cel badań**

Projektowana jest sala sportowa o wymiarach około 30,5x22,1 m wraz z łącznikiem łączącym projektowany obiekt z budynkiem szkoły, zlokalizowana w miejscowości Nosków, na działce o numerze ewidencyjnym 166.

Rodzaj fundamentów oraz głębokości ich posadowienia ustalone zostaną na podstawie warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych stwierdzonych w ramach niniejszego opracowania.

Celem niniejszego opracowania jest:

- rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w podłożu omawianego terenu;
- określenie parametrów geotechnicznych gruntów;
- ocena istniejących warunków geotechnicznych dla projektowanej sali.

---

#### 1.4. Prace terenowe

Zakres prac, tj. ilość, głębokość i lokalizację otworów badawczych wykonano zgodnie z zakresem ustalonym przez Zleceniodawcę. Dla ustalenia warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych w podłożu projektowanej inwestycji w dniu 21 stycznia 2016 r. wykonano 4 otwory badawcze do głębokości 4,0 m p.p.t. – łącznie 16,0 m.b. Wiercenia badawcze o średnicy  $\varnothing 100$  m wykonano wiertnicą mechaniczną za pomocą świdra spiralnego.

Miejsca wierceń badawczych wytyczono metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do punktów stałych w terenie, w oparciu o plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500, który w postaci elektronicznej otrzymano od Zleceniodawcy.

Niwelację miejsc wykonanych otworów nawiązano do reперu roboczego, za który przyjęto pikietę wysokościową o rzędnej  $H = 117,46$  m n.p.m.

Rzędną punktu nawiązania niwelacji odczytano z mapy sytuacyjno-wysokościowej, a jego usytuowanie wraz z lokalizacją otworów badawczych zaznaczono na załączonej mapie dokumentacyjnej – Zał. nr 2.

#### 1.5. Badania laboratoryjne

W laboratorium na pobranych próbkach gruntu wykonano:

- 11 oznaczeń wilgotności naturalnej gruntu.

### **2. Położenie i geomorfologia terenu badań**

Teren objęty niniejszą opinią położony jest na działce o numerze ewidencyjnym 166 w miejscowości Nosków, gmina Jaraczewo, powiat jarociński, województwo wielkopolskie. Projektowana sala zlokalizowana będzie na terenie Szkoły Podstawowej im. Janusza Korczaka.

Pod względem fizjograficznym omawiany obszar, wg J. Kondrackiego „Geografia regionalna Polski”, położony jest w obrębie mezoregionu Wysoczyzna Kaliska.

Pod względem geomorfologicznym rozważany teren znajduje się w obrębie zdenudowanej wysoczyzny morenowej z okresu zlodowacenia Środkowopolskiego.

---

Teren przeznaczony pod budowę sali zagospodarowany jest częściowo jako teren zielony i częściowo jako boisko o nawierzchni asfaltowej. Powierzchnia terenu w granicach badań jest stosunkowo wyrównana i w miejscach wierceń badawczych wyniesiona jest na rzędnych  $\sim 117,4 - 117,6$  m n.p.m. Całkowite deniwelacje w rzucie projektowanej inwestycji wynoszą  $\sim 0,2$  m.

Lokalizację omawianego terenu przedstawiono na załączonej mapie orientacyjnej i dokumentacyjnej – Zał. nr 1 i 2.

### **3. Budowa geologiczna**

Wierceniami wykonanymi do głębokości 4,0 m p.p.t. stwierdzono, że pod przypowierzchniową warstwą nasypów o grubości  $\sim 0,2 \div 0,8$  m występują **utwory czwartorzędowe plejstoceńskie** wykształcone w postaci **osadów akumulacji lodowca – zlodowacenia środkowopolskiego** i reprezentowane są przez gliny zwałowe; technicznie są to głównie gliny piaszczyste i piaski gliniaste z licznymi przewarstwieniami piasków drobnych oraz/lub domieszkami żwirów.

Spągu ww. osadów lodowcowych do maksymalnej głębokości badań nie osiągnięto.

### **4. Warunki geotechniczne**

Warunki geotechniczne ustalono na podstawie wyników badań terenowych i laboratoryjnych, parametry geotechniczne warstw wydzielono zgodnie z normą PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe, w oparciu o doświadczenie własne i zależności regionalne, a także z uwzględnieniem wymagań normy PN-81/B-03020.

**Nasypy** – występują we wszystkich otworach badawczych do głębokości 0,2 – 0,8 m p.p.t. Zbudowane są głównie z piasku drobnego próchniczego, gliny piaszczystej, piasku gliniastego, piasku drobnego i lokalnie z domieszkami gruzu ceglanego.

---

***Zwraca się uwagę, że skład nasypów określono punktowo, nie można wykluczyć, że pomiędzy otworami miąższość nasypów będzie inna, w tym większa, niż to zaznaczono na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych i przekrojach geotechnicznych.***

Grunty rodzime występujące w podłożu ujęto w jednej grupie genetycznej o zbliżonych wartościach parametrów fizyczno-mechanicznych.

**Grupa I** – obejmuje grunty spoiste – gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego; są to grunty morenowe nieskonsolidowane, wg p. 1.4.6 normy PN-B/81-03020 oznaczone symbolem „B” geologicznej konsolidacji; ze względu na zróżnicowany stan i stopień plastyczności w grupie tej wydzielono cztery warstwy geotechniczne:

**warstwa I<sub>A</sub>** – zaliczono tu gliny piaszczyste z przewarstwieniami piasków drobnych, są to grunty w stanie plastycznym, o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,30$ ;

**warstwa I<sub>B</sub>** – to gliny piaszczyste z przewarstwieniami piasków drobnych lub piasków średnich, są to grunty w stanie twardoplastycznym, o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20$ ;

**warstwa I<sub>C</sub>** – są to gliny piaszczyste z przewarstwieniami piasków drobnych i piaski gliniaste z przewarstwieniami piasków drobnych, są to grunty również w stanie twardoplastycznym, ale o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,10$ ;

**warstwa I<sub>D</sub>** – należą do niej gliny piaszczyste z przewarstwieniami piasków drobnych lub z domieszkami żwirów; są to grunty w stanie półzwałowym, o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,00$ .

**UWAGA:**

Zwraca się uwagę na ww. gliny zwałowe grupy I, są to grunty bardzo wrażliwe na wszelkie zmiany zawilgocenia, na przesuszenie, przemarzanie, ale przede wszystkim na dodatkowe nawodnienie, szczególnie przy odprężeniu w dnie wykopów.

---

**Grunty te w dnie wykopu bezwzględnie wymagać będą szczególnej ochrony, zgodnie z zaleceniami podanymi w p. 2.4 normy PN-81/B-03020.**

Przestrzenne rozmieszczenie gruntów w podłożu przedstawiono graficznie na załączonych przekrojach geotechnicznych, natomiast parametry geotechniczne gruntów przedstawiono w zestawieniu wyników badań laboratoryjnych, a ich średnie wartości w poszczególnych wydzielonych warstwach – jako wartości charakterystyczne  $x^{(n)}$ , współczynniki materiałowe  $\gamma_m$  oraz wartości obliczeniowe  $x^{(r)}$  – podano w tabeli w ramach „Tabeli z uogólnionymi parametrami geotechnicznymi”.

Parametry geotechniczne podłoża określono metodą „B” wg Polskiej normy PN-81/B-03020 na podstawie ustaleń zależności korelacyjnych.

## **5. Warunki wodne**

W przebadanym podłożu stwierdzono występowanie gruntów przepuszczalnych i przede wszystkim słaboprzepuszczalnych.

***Grunty przepuszczalne*** to:

- stwierdzone nasypy zbudowane w przewadze z gruntów niespoistych;
- piaszczyste przewarstwienia wśród glin zwałowych złodowacenia środkowopolskiego.

***Grunty słaboprzepuszczalne*** dominujące w omawianym podłożu gliny zwałowe, tj. gliny piaszczyste i piaski gliniaste.

Jednorazowe obserwacje i pomiary wody gruntowej w podłożu przeprowadzono w otworach wiertniczych, w trakcie ich wykonywania, w dniu 21 stycznia 2016 r.

Woda gruntowa w omawianym podłożu występuje w postaci sączeń na stropie glin zwałowych – jest to woda o charakterze zawieszonym występująca po deszczach lub roztopach śniegu.

---

Sączenia wody gruntowej o nieustabilizowanym zwierciadle stwierdzono na głębokości  $\sim 0,7 - 0,8$  m p.p.t., tj. na rzędnych  $\sim 116,6 - 116,9$  m n.p.m. W otworze badawczym nr 2 nie stwierdzono wody gruntowej.

Na omawianym terenie oraz w jego najbliższym sąsiedztwie brak jest jakichkolwiek długotrwałych obserwacji i pomiarów wody gruntowej, nie można więc dokładnie określić stanów wody przy jakich wykonywano pomiary w styczniu 2016 r., ani określić wielkości pionowych wahań jej zwierciadła.

Badania wykonano przy ogólnie średnich stanach wód w podłożu, należy jednak przewidzieć, że w okresach porztopowych i po długotrwałych, intensywnych opadach atmosferycznych woda gruntowa może wystąpić w obrębie warstwy nasypów w postaci zwierciadła swobodnego. Przy niskich stanach wód w podłożu, w okresach „suchych”, woda z przypowierzchniowych sączeń będzie zanikać.

Szczegółowe dane dotyczące wody gruntowej, tj. określenie wodonośca przedstawiono na załączonych przekrojach geotechnicznych i kartach dokumentacyjnych otworów badawczych.

## **6. Wnioski**

Podane w niniejszej opinii wyniki badań przedstawiają rozpoznanie podłoża przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym przez Zleceniodawcę.

- A. Na podstawie wykonanych prac podłoże gruntowo-wodne można scharakteryzować w następujący sposób:
1. Pod przypowierzchniową warstwą nasypów o miąższości  $\sim 0,2 - 0,8$  m podłoże budują:
    - gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego dominujące w omawianym podłożu, wykształcone głównie jako gliny piaszczyste i piaski gliniaste z licznymi przewarstwieniami piasków drobnych lokalnie w stropie podłoża stanie plastycznym – warstwy  $I_A$  o  $I_L^{(n)} = 0,30$  lub w stanie półzwałym – warstwy  $I_D$  o  $I_L^{(n)} = 0,00$ , a przed wszystkim w stanie twardoplastycznym – warstw  $II_{B i C}$  odpowiednio o  $I_L^{(n)} = 0,20$  i  $0,10$ ;

- 
- poniżej ww. od głębokości  $\sim 2,0 - 2,8$  m p.pt. zalegają gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego wykształcone jako gliny piaszczyste z przewarstwieniami piasków drobnych lub z domieszkami żwirów w stanie półzwałowym – warstwy  $I_D$  o  $I_{L(n)} = 0,00$ .
2. W styczniu 2016 r. nieustabilizowane sączenia wody gruntowej stwierdzono na głębokości  $\sim 0,7 - 0,8$  m p.p.t., tj. na rzędnych  $\sim 116,6 - 116,9$  m n.p.m.; przy czym orientacyjnie przewiduje się, że woda gruntowa może okresowo wystąpić w postaci zwierciadła swobodnego w warstwie nasypów.
  3. Zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” rozważaną inwestycję wstępnie można zaliczyć do I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych, przy czym ostateczny dobór kategorii geotechnicznej leży po stronie projektanta obiektu po ostatecznym ustaleniu głębokości i sposobu posadowienia.
  4. Średnia głębokość przemarzania gruntów na rozpatrywanym terenie wg Polskiej Normy PN-81/B-03020 wynosi około 0,8 m p.p.t.
- B. Mając na uwadze powyższe rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych podłoża można podać następujące uwagi i zalecenia dla realizacji inwestycji:
1. Występująca od powierzchni warstwa nasypów w obecnym składzie nie może stanowić odpowiedzialnego podłoża pod fundamentami oraz posadzką sali.
  2. Występujące poniżej grunty mineralne – rodzime – posiadają parametry geotechniczne pozwalające na bezpośrednie posadowienie obiektu, przy czym przy wymiarowaniu fundamentów należy mieć na uwadze zmienność rodzaju stanu i ściśliwości gruntów w podłożu w tym występowanie w stropowej części podłoża glin piaszczystych w stanie plastycznym – warstwy  $I_A$  o  $I_L = 0,30$ .
  3. W obrębie glin zwałowych roboty ziemne wykonywane będą bez obecności wody gruntowej w wykopach, należy jednak przewidzieć możliwość okresowego pojawienia się wody z roztopów lub opadów deszczu utrzymującej się na stropie słaboprzepuszczalnych glin. W przypadku wystąpienia wody zawieszanej na stropie słaboprzepuszczalnych glin zwałowych będzie można usunąć ją bezpośrednio



---

z wykopów albo – przy jej większym napływie – za pomocą drenażu roboczego ułożonego na dnie wykopów.

4. Zwraca się uwagę na ww. gliny zwałowe grupy I, które będą występować w strefie robót ziemnych; są to grunty bardzo wysadzinowe, a ponadto bardzo wrażliwe na wzrost wilgotności, przemarzanie i przesuszenie, a przede wszystkim na dodatkowe nawodnienie. Pod wpływem wzrostu wilgotności, nawet tylko od niewielkich opadów deszczu grunty te bardzo łatwo mogą ulegać uplastycznieniu i pogarszać swe właściwości wytrzymałościowe, a przy drganiach wywołanych np. przez pracę maszyn budowlanych, dodatkowo ujawniać właściwości tiksotropowe. Grunty te w dnie wykopów będą wymagać bezwzględnej ochrony przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych i wody gruntowej zgodnie z zaleceniami podanymi w p. 2.4 normy PN-81/B-03020. Ze względu na możliwość gromadzenia się wody i niebezpieczeństwo uplastycznienia się glin można rozważyć przykrycie dna wykopów warstwą wyrównawczą z chudego betonu.
5. Z uwagi na opisany powyżej charakter glin oraz możliwość choćby okresowego pojawiania się sączeń wody w obrębie wykopów:
  - pod fundamentami nie należy stosować żadnych podsypek piaskowo-żwirowych umożliwiających gromadzenie się w ich obrębie wody gruntowej lub opadowej. Zaleca się na dnie wykopów, bezpośrednio po ich wykonaniu, układać warstwę wyrównawczą/zabezpieczającą z chudego betonu;
  - fundamenty i posadzka powinny posiadać odpowiednią izolację zabezpieczającą przed penetracją zawilgoceń w obręb konstrukcji sali.

---

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

1. Mapa orientacyjna
2. Mapa dokumentacyjna
3. Objasnienia znaków i symboli
4. Tabela z uogólnionymi parametrami geotechnicznymi
5. Przekroje geotechniczne
6. Karty dokumentacyjne otworów badawczych
7. Wyniki badań laboratoryjnych