



Studniarstwo, Hydrogeologia i Geotechnika, „ELJOT” - Klaudia Jankowska  
76-200 Słupsk ul. Kaszubska 45/14 kom. 604 577 839, 694 046 985  
[www.eljot-slupsk.pl](http://www.eljot-slupsk.pl) [kontakt@eljot-slupsk.pl](mailto:kontakt@eljot-slupsk.pl)

## Spis treści

1 Wstęp .....	2
2 Zakres wykonanych prac i badań.....	2
2.1 Prace geodezyjne i pomiarowe .....	2
2.2. Geologiczne prace i badania terenowe .....	2
2.3. Kameralne prace dokumentacyjne .....	3
3 Położenie i rzeźba terenu .....	3
4 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne .....	3
5 Geotechniczna charakterystyka podłoża.....	4
5.1. Założenia ogólne .....	4
5.2. Podział na warstwy geotechniczne .....	4
6 Podsumowanie .....	5
7 Zalecenia .....	5

## Spis załączników

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1000
2. Karty dokumentacyjne otworów
3. Przekroje geotechniczne wraz z parametrami geotechnicznymi
4. Objaśnienia symboli i znaków użytych na przekrojach i kartach dokumentacyjnych otworów



## 1. Wstęp

Dokumentację geotechniczną opracowano na zlecenie Agrodan Produkcyjno-Handlowa Sp. z o.o. z siedzibą w Koszalinie przy ulicy Bohaterów Warszawy 33a.

Na podstawie prac przeprowadzonych w terenie, dokumentacja ta miała dostarczyć informacji o warunkach gruntowo-wodnych w podłożu projektowanej hali.

Ustalono, iż w celu uzyskania rozpoznania należy wykonać 4 otwory geotechniczne do głębokości 6,0 m. W opracowaniu przewidziano posłużenie się badaniami archiwalnymi przeprowadzonymi w marcu 2024 r. w obrębie działki nr 70/2 przez firmę ELJOT – Klaudia Jankowska.

Wyniki prac miały być przedstawione w dokumentacji, która w części tekstowej poza omówieniem wyników prac i badań miała zawierać wnioski i zalecenia dla projektanta i wykonawcy obiektu.

## 2. Zakres wykonanych prac i badań

### **2.1 Prace geodezyjne i pomiarowe**

Miejsca wykonania otworów wyznaczono w wyniku dowiązania do istniejącej sytuacji terenowej uwidocznionej na mapie dokumentacyjnej w skali 1 : 1000.

Rzędną powierzchni terenu w miejscu wykonania otworów oznaczono geodezyjnie poprzez dowiązanie do otworu nr 7 (otwór archiwalny) o rzędnej 9,20 m n.p.m. (reperu roboczego).

### **2.2. Geologiczne prace i badania terenowe**

W ustalonych miejscach wykonano systemem obrotowym, 4 otwory geotechniczne o głębokości 6,0 m. o łącznej długości odwiertów 24,0 m.

W trakcie wierceń określono makroskopowo rodzaj i stan gruntów. Stopień zagęszczenia gruntów sypkich określono za pomocą sondowań sondą DPL wykonanych w bezpośrednim sąsiedztwie otworów. W gruntach spoistych poza badaniami standardowymi określono stopień plastyczności przy pomocy penetrometru wciskowego PW-1.

Otwory geotechniczne zostały zlikwidowane urobkiem w takiej kolejności, aby znalazł się on na tej samej głębokości, z której go wydobyto.



Studniarstwo, Hydrogeologia i Geotechnika, „ELJOT” - Klaudia Jankowska  
76-200 Słupsk ul. Kaszubska 45/14 kom. 604 577 839, 694 046 985  
[www.eljot-slupsk.pl](http://www.eljot-slupsk.pl) [kontakt@eljot-slupsk.pl](mailto:kontakt@eljot-slupsk.pl)

Położenie zwierciadła wody określono, poprzez stabilizację wody w otworze, do czasu uzyskania dwóch jednakowych wyników pomiarów.

### **2.3. Kameralne prace dokumentacyjne**

Na podstawie wyników prac przeprowadzonych w ramach zlecenia założono karty dokumentacyjne wykonanych otworów, a następnie sporządzono przekroje geotechniczne. Przedstawiono na nich wyodrębnione warstwy oraz ich parametry geotechniczne.

Lokalizację wyrobisk oraz przebieg przekrojów przedstawiono na mapie dokumentacyjnej. Część tekstowa zawiera omówienie efektów prac i badań oraz wnioski dla Zleceniodawcy prac.

Dokumentację sporządzono w trzech egzemplarzach przekazanych Zamawiającemu.

## **3. Położenie i rzeźba terenu**

Miejsce badań geotechnicznych znajduje się na działce nr 70/2, w obrębie gruntów wsi Duninowo, w gminie Ustka, powiecie słupskim, województwie pomorskim.

Pod względem morfologicznym jest to fragment równiny zastoiskowej.

Pierwotna powierzchnia terenu została zmodyfikowana poprzez wyrównanie i podniesienie jej niekontrolowanymi nasypami.

W miejscach wykonanych otworów geotechnicznych powierzchnia terenu jest mało zróżnicowana o rzędnych względnych zmieniających się w granicach około 0,55 m (rzędne 9,35– 9,90 m n.p.m.).

## **4. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne**

Przeprowadzone prace pozwoliły ustalić, iż hala zostanie usytuowana w obrębie obszaru na którym występują grunty o zróżnicowanej genezie, litologii i wartościach parametrów geotechnicznych.

Powierzchnię terenu kształtuje warstwa niekontrolowanych nasypów, utworzonych z przemieszanych w różnych, trudnych do określenia proporcjach glin, pyłów, humusu, namulów i gruzu i odpadów. Ich miąższość dochodzi do 2,6 m. Lokalnie nawiercono pierwotnie kształtującą powierzchnię terenu warstwę namulów, namulów piaszczystych, namulów pylastych z domieszką torfów. Poniżej zalega nieciągła warstwa pyłów i pyłów z przewarstwieniami namulów. Podścielają je utwory piaszczyste – piaski pylaste i drobne z licznymi przewarstwieniami pyłów lub namulów.



Gliny zwałowe (gliny pylaste i pyły) nawiercono jedynie lokalnie na głębokości 5,6 – 7,3 m p.p.t.

Podczas prac prowadzonych zimą, przy stanach zbliżonych do średnich, napotkano wody podziemne zarówno o swobodnym jak i napiętym charakterze zwierciadła, stabilizującym się na głębokości od 1,81 do 2,58 m p.p.t. Ponadto w strefie głębokości od 0,7 do 2,4 m p.p.t. występują wysięki wód podziemnych.

## 5. Geotechniczna charakterystyka podłoża

### 5.1. Założenia ogólne

Przestrzenne zróżnicowanie warunków geotechnicznych podłoża ilustrują załączone przekroje geotechniczne. Przedstawiono je zgodnie z metodyką zalecaną przez normę PN-EN 1997-1:2008, na podstawie genezy, litologii oraz parametru identyfikacyjnego gruntu, określonego podczas prac terenowych.

Zgodnie z wyżej przedstawioną normą, metodą "A" oznaczono w terenie parametr identyfikacyjny, którym w przypadku gruntów sypkich jest stopień zagęszczenia  $I_D^{[n]}$  zaś w przypadku gruntów spoistych stopień plastyczności  $I_L^{[n]}$ .

W celu określenia wartości obliczeniowej parametrów geotechnicznych  $x^{[r]}$  należy wartości średnie parametrów geotechnicznych  $x^{[n]}$  przedstawione na załączniku 3 pomnożyć przez współczynnik materiałowy  $\gamma_m$  właściwy dla danej warstwy, zgodnie ze wzorem:

$$x^{[r]} = \gamma_m x^{[n]}$$

### 5.2. Podział na warstwy geotechniczne

**Warstwa geotechniczna IA** – zaliczono do niej grunty nasypowe. Są to grunty o zróżnicowanej litologii i dużej, niemożliwej do przewidzenia zmienności parametrów geotechnicznych, charakteryzujące się dużą nierównomierną ściśliwością i nośnością oraz nieprzewidywalnym rozprzestrzenieniem. Są to przemieszane w różnych proporcjach piaski, namuły, gliny, gruz i odpady. Grunty te należy zaliczać do wysadzinowych lub wątpliwych pod względem wysadzinowym. Nie mogą one występować w podłożu projektowanego obiektu.



**Warstwa geotechniczna IC** – zaliczono do niej warstwę namulów, namulów piaszczystych, namulów pylastych lokalnie z domieszkami pyłów. Cechuje je bardzo mała nośność i duża ściśliwość. Grunty te nie mogą występować w bezpośrednim podłożu fundamentów projektowanego obiektu. W głębszym podłożu mogą występować wyłącznie po sprawdzeniu czy zostały zachowane warunki stanów granicznych określonych zgodnie z normą PN-EN 1997-1:2008.

**Warstwa geotechniczna IIA** - została wyodrębniona w oparciu o pyły i pyły piaszczyste oraz z przewarstwieniami namulów, występujące w stanie plastycznym (warstwa IIA -  $I_L^{[n]} = 0,36$ ). Są to grunty spoiste nieskonsolidowane, zaliczane zgodnie z normą PN-EN 1997-1:2008 do gruntów grupy „C”. Charakteryzują się niższą od przeciętnej nośnością oraz znaczną ściśliwością. Wartość parametrów geotechnicznych poprawia się wraz ze spadkiem wilgotności i stopnia plastyczności. Grunty te mogą występować w podłożu projektowanego obiektu po sprawdzeniu czy zostały zachowane stany graniczne zgodnie z ustaleniami normy PN-EN 1997-1:2008. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych można określić przy pomocy współczynnika materiałowego  $\gamma_m = 0,90$ .

**Warstwa geotechniczna IIB** - reprezentowana jest przez zwałowe gliny pylaste i pyły występujące w stanie twardoplastycznym i plastycznym ( $I_L^{[n]} = 0,23$ ). Zgodnie z ustaleniami normy PN-81/B-3020 zaliczono je do gruntów spoistych grupy "B" (grunty spoiste skonsolidowane oraz morenowe nieskonsolidowane). Są to grunty o charakterze wysadzinowym, mogące występować w podłożu fundamentów, po sprawdzeniu czy zostały zachowane warunki stanów granicznych określonych zgodnie z normą PN-EN 1997-1:2008. Wartości parametrów poprawiają się wraz ze zmniejszeniem się wilgotności i związanego z nią stopnia plastyczności. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych można określić przy pomocy współczynnika materiałowego  $\gamma_m = 0,80$ .

**Warstwa geotechniczna IIIA** – wykształcona jest w postaci piasków drobnych i pylastych, lokalnie z przewarstwieniami namulów, występujących w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym (warstwa IIIA -  $I_D^{[n]} = 0,60$ ). Są to grunty niewysadzinowe lub wątpliwe pod względem wysadzinowym gdy zawierają przewarstwienia gruntów organicznych, o znacznej nośności i niewielkiej ściśliwości mogące występować w podłożu fundamentów po sprawdzeniu stanów granicznych zgodnie z normą PN-EN 1997-1:2008. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych można określić przy pomocy współczynnika materiałowego  $\gamma_m = 0,84$ .



## 6. Podsumowanie

- Miejsce badań geotechnicznych znajduje się na działce nr 70/2, w obrębie gruntów wsi Duninowo, w gminie Ustka, powiecie słupskim, województwie pomorskim.
- Przeprowadzone prace pozwoliły ustalić, iż hala zostanie usytuowana w obrębie obszaru na którym występują grunty o zróżnicowanej genezie, litologii i wartościach parametrów geotechnicznych.
- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej dn. 25.04. 2012 r. (Dz .U. 0 poz. 463) warunki geologiczne należy uznać za złożone (warstwy niejednorodne, nieciągłe, zmienne litologicznie i genetycznie, przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych).
- W miejscach wykonanych otworów geotechnicznych powierzchnia terenu jest mało zróżnicowana o rzędnych względnych zmieniających się w granicach około 0,55 m (rzędne 9,35– 9,90 m n.p.m.).
- Głębokość przemarzania gruntów na terenie Duninowa, zgodnie z ustaleniami normy PN-EN 1997-1:2008 wynosi 1,0 m. W strefie tej występują wątpliwe pod względem wysadzinowym niekontrolowane nasypy oraz wysadzinowe namuły i pyły.
- Podczas prac prowadzonych zimą, przy stanach zbliżonych do średnich, napotkano wody podziemne zarówno o swobodnym jak i napiętym charakterze zwierciadła, stabilizującym się na głębokości od 1,81 do 2,58 m p.p.t. Ponadto w strefie głębokości od 0,7 do 2,4 m p.p.t. występują wysięki wód podziemnych.
- Ze względu na obecność gruntów organicznych, którym zawsze towarzyszą słabe kwasy humusowe, wody podziemne posiadają prawdopodobnie charakter agresywny w stosunku do betonu.

## 7. Zalecenia

- Zaleca się, bez względu na wybrany sposób posadowienia, sprawdzenie czy zostały zachowane stany graniczne, a szczególnie II stan graniczny (eksploatacji obiektu) zgodnie z ustaleniami normy PN-EN 1997-1:2008.
- Zaleca się pośrednie posadowienie hali, na nasypie budowlanym, po usunięciu gruntów słabonośnych (niekontrolowane nasypy, namuły) i zastąpieniu go odpowiednio zagęsz-



*Studniarstwo, Hydrogeologia i Geotechnika, „ELJOT” - Klaudia Jankowska  
76-200 Słupsk ul. Kaszubska 45/14 kom. 604 577 839, 694 046 985  
[www.eljot-slupsk.pl](http://www.eljot-slupsk.pl) [kontakt@eljot-slupsk.pl](mailto:kontakt@eljot-slupsk.pl)*

czonym nasypem budowlanym oraz sprawdzeniu czy zostały zachowane warunki graniczne określone zgodnie z normą PN-EN 1997-1:2008, a przede wszystkim II stan graniczny, eksploatacji obiektu.

- Należy zwrócić uwagę na wrażliwość gruntów pylastych na wibracje, w wyniku których może dochodzić do pogarszania ich parametrów wytrzymałościowych.
- W przypadku konieczności odwodnienia wykopów, nie należy obniżać bezpośrednio zwierciadła wody z jego dna o więcej niż 0,5 m w przypadku piasków drobnych oraz 1,0 m w przypadku piasków średnich, ponieważ dojdzie do upłynnienia gruntów i istotnego obniżenia wartości parametrów geotechnicznych.
- Zaleca się prowadzenie robót ziemnych pod nadzorem geologicznym który sprawdzi litologię i stan gruntów w dnie wykopu oraz w strefie oddziaływania budowli, pod kątem zgodności z przyjętymi założeniami w projekcie budowlanym i w razie potrzeby uzupełni rozpoznanie warunków geotechnicznych w podłożu hali.