

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP .....	2
2. CEL I ZAKRES PRAC BADAWCZYCH .....	2
2.1. Zakres wykonanych prac.....	3
2.1.1. Wiercenia badawcze .....	3
2.1.2. Sondowania dynamiczne.....	3
2.1.3. Prace laboratoryjne .....	4
2.1.4. Prace kameralne .....	4
2.1.5. Wpływ wykonanych prac geotechnicznych na środowisko.....	4
3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ.....	5
4. BUDOWA GEOLOGICZNA .....	5
5. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW .....	6
5.1. Warstwy geotechniczne.....	7
6. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....	9
7. WNIOSKI.....	9

## ZAŁĄCZNIKI

1. Mapa topograficzna w skali 1:10 000
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
3. Wycinek Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000
4. Przekroje geotechniczne w skali 1:100/1:50 i 1:250/1:50
5. Profile analityczne otworów w skali 1:50
6. Karty sondowań dynamicznych DPL w skali 1:50
7. Wyniki badań analiz sitowych gruntów niespoistych

## 1. WSTĘP

Niniejszą „Opinię...” wykonano na zlecenie firmy SIERGIEJ Studio Architektury z siedzibą we Wrocławiu, przy ul. Puszczykowskiej 11 lok. 1.

Przedmiotem badań jest teren działek nr 447/3 i 447/4 znajdującej się w miejscowości Laski, przy ul. Lipowej 34. Teren działki przeznaczony jest pod budowę przedszkola 2-oddziałowego wraz z przyłączami.

Podstawę prawną „Opinii...” stanowią:

- *Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późn. zm.),*
- *Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. nr 81, poz. 463),*
- *PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów,*
- *PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu,*
- *PN-86/B-04452. Grunty budowlane. Badania polowe,*
- *PN-86/B-04451. Grunty budowlane. Badania laboratoryjne,*
- *PN-B-03020. Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli,*
- *PN-B-02481:1998. Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.*

## 2. CEL I ZAKRES PRAC BADAWCZYCH

Celem opracowania jest ustalenie warunków geotechnicznych posadowienia dla rozbudowy przedszkola przy Zespole Szkół im. Jana Pawła II. Rozpoznaniem objęto wskazany przez Zleceniodawcę obszar działek nr 447/3 i 447/4 znajdującej się w miejscowości Laski, przy ul. Lipowej 34.

## **2.1. Zakres wykonanych prac**

### **2.1.1. Wiercenia badawcze**

Przed przystąpieniem do prac terenowych zapoznano się z materiałami przekazanymi przez Zleceniodawcę, materiałami archiwalnymi (*Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, arkusz Wieruszów (731) [1]*) oraz przeprowadzono wizję lokalną terenu. Zakres badań ustalono ze Zleceniodawcą. Budowa geologiczna podłoża została rozpoznana od powierzchni terenu, do głębokości max 5,0 m p.p.t., przy pomocy otworów wiertniczych w 5 punktach. Otwory geotechniczne oznaczono jako O-1÷O-5.

Badania polowe przeprowadzono w dniu 03.10.2014 r. Wszystkie otwory wykonano systemem udarowo-mechanicznym przy użyciu wiertnicy, pod nadzorem uprawnionego geologa. Łącznie wykonano 23 metrów bieżących wierceń.

W trakcie wiercenia prowadzono stałą obserwację wydobywanego z otworu urobku. Przy każdej zmianie warstwy lub co 1,0 m odwiertu przeprowadzano pełną analizę makroskopową gruntu, określając jego rodzaj, stan, wilgotność oraz barwę. W celu wykonania badań laboratoryjnych, w trakcie wierceń, pobrano reprezentatywne próby gruntu typu „NW” i „NU” zgodnie z normą *PN-86/B-04452. Grunty budowlane. Badania polowe, do worków z tworzywa, zabezpieczając je przed utratą wilgotności naturalnej.*

Lokalizację wykonanych otworów zaznaczono na Mapie dokumentacyjnej, Załącznik nr 2.

Otwory badawcze zlikwidowane zostały wydobytym urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego w poszczególnych otworach.

### **2.1.2. Sondowania dynamiczne**

Sondowania dynamiczne wykonano sondą lekką DPL przy każdym otworze wiertniczym, od powierzchni terenu, do momentu osiągnięcia oporu granicznego na stożku penetracyjnym, uzyskując głębokości w zakresie 0,0 – 2,2 m p.p.t.

Wyniki sondowań dynamicznych DPL zostały zobrazowane na wykresach przedstawionych w Załączniku nr 6.

### **2.1.3. Prace laboratoryjne**

Próby gruntu poddano badaniom laboratoryjnym zgodnie z normami: *PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu oraz PN-86/B-04451. Grunty budowlane. Badania laboratoryjne.*

Na próbach gruntów typu „NW” i „NU” dokonano oznaczeń niezbędnych dla określenia warunków gruntowych panujących w podłożu:

- analizę makroskopową gruntu ze wszystkich prób,
- analizę składu granulometrycznego gruntu niespoistego (metoda: analiza sitowa) – 2 oznaczenia.

Badania laboratoryjne zostały wykonane w laboratorium mechaniki gruntu przez firmę Jaf-Geotechnika. Pobrane próbki gruntów są próbkami czasowego przechowywania i zmagazynowane zostały w magazynie próbek geologicznych Wykonawcy niniejszej opinii.

### **2.1.4. Prace kameralne**

Na podstawie wykonanych wierceń badawczych, badań terenowych, badań laboratoryjnych wykonano i opracowano:

- przekroje geotechniczne [Zał. Nr 4],
- karty dokumentacyjne otworów badawczych [Zał. nr 5],
- karty sondowań dynamicznych DPL [Zał. nr 6],
- wyniki badań analizy składu granulometrycznego [Zał. Nr 7].

### **2.1.5. Wpływ wykonanych prac geotechnicznych na środowisko**

Wykonawca podjął wszelkie działania, aby stosować się do przepisów z zakresu ochrony środowiska na przedmiotowym obszarze badań. Prace wykonane zostały w pełni sprawnym technicznie sprzętem posiadającym wszystkie wymagane przeglądy techniczne. Wykonawca unikał szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczeń powietrza, wód gruntowych i powierzchniowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników powodowanych działalnością przy wykonywaniu robót wiertniczych. Wykonane prace nie spowodują zmian warunków gruntowo-wodnych oraz nie wywołają zmian w środowisku naturalnym.

### 3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

Omawiany teren badań pod względem administracyjnym usytuowany jest w województwie wielkopolskim, w powiecie kępińskim, gminie Trzcinica. Obejmuje swoim zasięgiem działkę geodezyjną o nr 447/3 i 447/4, położoną przy ul. Lipowej 34.

Pod względem podziału fizyczno-geograficznego, wg *regionalizacji J. Kondrackiego [2]*, omawiany obszar badań położony jest w południowej części Wysoczyzny Wieruszowskiej. Wysoczyzna Wieruszowska stanowi fragment większej jednostki (makroregionu) określanej jako Nizina Południowowielkopolska.

Pod względem hydrograficznym, badany obszar należy do dorzecza Odry. Ok ~ 3 km od ul. Lipowej w Laskach przepływa rzeka Pomianka, która jest dopływem rzeki Prosnicy a ta lewym dopływem Warty.

Powierzchnia terenu wykazuje niewielkie zróżnicowanie wysokościowe. Rzędne terenu wynoszą ~ 193,30 – 193,70 m p.p.t. (otwór nr O-5 i otwór nr O-1, O-2, O-3).

### 4. BUDOWA GEOLOGICZNA

Na podstawie dostępnych materiałów archiwalnych w postaci Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski (arkusz Wieruszów - 731) [1], oraz badań polowych i laboratoryjnych wykonanych w ramach niniejszego opracowania, cały obszar badań objęty był lądolodem zlodowaceń środkowopolskich, zlodowacenia Warty. Podłoże gruntowe budują osady czwartorzędowe, epoki plejstocenu.

W skład osadów czwartorzędowych wchodzi piaski i żwiry wodnolodowcowe (górne), które lokalnie występują na glinach zwałowych oraz gliny zwałowe.

#### ***Osady czwartorzędowe wykształcone są w postaci:***

- osadów plejstoceńskich (piaski i żwiry wodnolodowcowe): Osady pochodzenia wodnolodowcowego są głównym kompleksem budującym podłoże obszaru. Są to przeważnie piaski średnioziarniste z domieszką żwirów, przewarstwione piaskami różnoziarnistymi ze żwirami drobno- i średnio okruchowymi. Większy udział żwirów

obserwuje się zwykle w spągowych partiach profilu. Największy udział frakcji żwirowej występuje w południowo-zachodniej części obszaru arkusza. W miejscach, gdzie osady te leżą na glinach zlodowacenia Warty, miąższość ich może osiągnąć nawet do 8,0 m. Lokalnie jest ona zredukowana do około 1,5m. Grunty, które je reprezentują to: *Piaski drobne (Pd)*, lokalnie z domieszkami Pyłu ( $\Pi$ ) Pyłu piaszczystego ( $\Pi p$ ) oraz Żwiru ( $\dot{Z}$ ), miejscowo zaglinione. Grunty te zalegają w przedziale głębokości min. 0,0 m p.p.t., natomiast max. 3,4 m p.p.t. Miąższość tych utworów jest niewielka, dochodzi do max. 1,8 m. *Piaski średnie (Ps)* przewarstwione Piaskiem gliniastym ( $Pg$ ), z domieszkami Pyłu ( $\Pi$ ) miejscowo zaglinione. Grunty te zalegają w przedziale głębokości min. 1,0 m p.p.t., natomiast max. 3,7 m p.p.t. Miąższość tych utworów jest niewielka, dochodzi do max. 1,2 m.

- osadów plejstocenijskich (gliny zwałowe): Gliny zwałowe występują powszechnie na powierzchni lub (tak jak na obszarze badań) pod cienką pokrywą piasków i żwirów wodnolodowcowych z fazy kataglacialnej zlodowacenia Warty. W wielu miejscach gliny te nawiercono pod kilkumetrową warstwą osadów, powstałych w fazie deglacjacji w okresie zlodowacenia Warty. Są to gliny lekko piaszczyste, w stropie żółto-brązowe, niżej szarożółte i szare. Miąższość ich wynosi 5-10 m a maksymalnie osiąga 16,0m. Gliny te reprezentowane są przez: *Piaski gliniaste (Pg)*, *Gliny (G)*, *Gliny piaszczyste (Gp)*, Grunty te zalegają w przedziale głębokości min. 1,6 m p.p.t., natomiast max. 5,0 m p.p.t. Miąższość tych utworów dochodzi do max. 3,0 m.

Opisane wyżej utwory (Otwór: O-2, O-3 i O-5) przykrywa warstwa gleby o miąższości 0,20 - 0,50 m

Budowę geologiczną podłoża przedstawiono na załączonych przekrojach geotechnicznych [Załącznik Nr 4].

## 5. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW

Na przedmiotowym terenie dominuje kompleks gruntów niespoistych, w postaci: Piasków drobnych ( $Pd$ ), Piasków średnich ( $Ps$ ), lokalnie zaglinionych, z wkładkami Pyłu ( $\Pi$ ), Pyłu piaszczystego i Żwiru ( $\Pi p$ ,  $\dot{Z}$ ), przewarstwione Piaskiem gliniastym ( $Pg$ ). Grunty te występują w stanie średnio zagęszczonym, zagęszczonym i bardzo zagęszczonym, w stopniu zagęszczenia  $ID$  mieszczącym się w zakresie:  $ID > 0,61$ .

Charakterystycznym jest wzrost stopnia zagęszczenia wraz z głębokością.



## **GRUNTY NIESPOISTE**

### **Warstwa geotechniczna II –**

**grunty niespoiste średnioziarniste  
w stanie bardzo zagęszczonym**

- Piaski średnie (Ps),  
w stopniu zagęszczenia  $ID > 0,80$ .

### **Warstwa geotechniczna IIa –**

**grunty niespoiste średnioziarniste  
w stanie zagęszczonym**

- Piaski średnie (Ps),  
w stopniu zagęszczenia  $0,68 \leq ID \leq 0,80$ . Przyjęto parametr przewodni  $ID = 0,75$ .

### **Warstwa geotechniczna III –**

**grunty niespoiste drobnoziarniste  
w stanie bardzo zagęszczonym**

- Piaski drobne (Pd),  
w stopniu zagęszczenia  $ID > 0,80$ .

### **Warstwa geotechniczna IIIa –**

**grunty niespoiste drobnoziarniste  
w stanie zagęszczonym**

- Piaski drobne (Pd),  
w stopniu zagęszczenia  $0,68 \leq ID \leq 0,80$ . Przyjęto parametr przewodni  $ID = 0,75$ .

### **Warstwa geotechniczna IIIb –**

**grunty niespoiste drobnoziarniste  
w stanie średnio zagęszczonym**

Piaski drobne (Pd)  $0,33 < ID \leq 0,67$ , w tym:

- IIIb1 dla ID z przedziału wielkości –  $0,60 \leq ID \leq 0,67$ .

Tabelaryczne zestawienie parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw przedstawiono w Tabeli nr 1, za tekstem.



## 6. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Podczas prowadzonych prac, do głębokości wykonanych wierceń, nie stwierdzono występowania poziomu zwierciadła wody gruntowej.

W oparciu o dostępną literaturę Pazdro Z., Kozerski B. „Hydrogeologia ogólna” [3] dokonano oceny przepuszczalności gruntów spoistych budujących obszar badań:

- dla piasków średnich :  $k = 1,11 \cdot 10^{-4}$  m/s.
- dla piasków drobnych :  $k = 4,58 \cdot 10^{-5}$  m/s.

Zgodnie z powyższym, grunty występujące na badanym terenie charakteryzują się średnią przepuszczalnością.

## 7. WNIOSKI

**7.1.** Na badanym terenie podłoże gruntowe rozpoznano 5 otworami geotechnicznymi do głębokości 5,0 m p.p.t.

Teren objęty badaniami budują utwory czwartorzędowe, starsze - epoki plejstocenu oraz młodsze - epoki holocenu (gleby).

Utwory plejstocenyjskie reprezentowane są przez utwory lodowcowe Gliny zwałowe (zalegają w przedziale głębokości min. 1,6 m p.p.t. (O-5), natomiast max. 5,0 m p.p.t. (O-3)), powstałej w czasie zlodowacenia środkowopolskiego (zlodowacenia Warty), oraz utwory wodnolodowcowe: Piaski i Żwiry (zalegają w przedziale głębokości min. 0,0 m p.p.t. (O-1 i O-4), natomiast max. 3,7 m p.p.t. (O-1)).

Opisane wyżej utwory (Otwór: O-2, O-3 i O-5) przykrywa warstwa gleby o miąższości 0,20 - 0,50 m

**7.2.** Podczas prowadzonych prac, do głębokości wykonanych wierceń, nie stwierdzono występowania poziomu zwierciadła wody gruntowej

**7.3.** Pod względem geotechnicznym grunty podłoża wykazują niewielkie zróżnicowanie.

W przypuszczalnym poziomie posadowienia poniżej strefy przemarzania ( $h > 0,8$  m) występują grunty niespoiste w postaci Piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym (szg) przy średnim stopniu zagęszczenia ID wynoszącym 0,65 i w stanie zagęszczonym (zg) przy średnim stopniu zagęszczenia ID wynoszącym 0,75. Grunty te stanowią nośne podłoże dla bezpośredniego posadowienia fundamentów projektowanego obiektu.

**7.4.** Badania geotechniczne, wykonane pod planowaną rozbudowę budynku przedszkola, we wsi Laski, w gminie Trzcínica, w powiecie kępińskim w województwie wielkopolskim, przy ul. lipowej 34 (dz. nr 447/3 i 447/4), wykazały prostą budowę geologiczną i stabilne, przewidywalne warunki wodne. Parametry geotechniczne gruntów należy uznać za jednorodne. Zgodnie z powyższym warunki gruntowo-wodne określono jako proste.

Wg „Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. nr 81, poz. 463)”) dla projektowanego obiektu sugeruje się **I kategorię geotechniczną.**

Opracowanie:

mgr inż. Katarzyna Kręcisz – upr. VII-1318

mgr Marta Sobków

## LITERATURA:

- [1] Winnicka G., 1985 r.: „Szczegółowa Mapa geologiczna Polski, Arkusz Wieruszów (731)”. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- [2] Kondracki J. 1994 r.: „Geografia Regionalna Polski”, Warszawa.
- [3] Pazdro Z., Kozerski B., 1990: „Hydrogeologia ogólna”. Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa.
- [4] Wiłun Z., 1976 r.: „Zarys geotechniki”. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa.