



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

www.geologiawielkopolska.pl
biuro@geologiawielkopolska.pl

OPINIA GEOTECHNICZNA

dla ustalenia warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych w podłożu projektowanej
budowy budynku przedszkola publicznego na działce o nr ewidencyjnym 1033
przy ul. Topolowej
w JARACZEWIE

gm. Jaraczewo

powiat jarociński

woj. wielkopolskie

nr arch. G-0241

Opracowali:

mgr Michał Kasprzak

mgr Sebastian Leszczyński
upr.geolog.nr VII-1613

Jarocin, kwiecień 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

Projektowany jest budynek przedszkola publicznego, parterowy, niepodpiwniczony, o wymiarach 68,21mx42,75m. Inwestycja będzie zlokalizowana w miejscowości Jaraczewo przy ul. Topolowej na działce o numerze ewidencyjnym 1033.

Wstępnie projektowany poziom $\pm 0,00$ budynku przedszkola założono na rzędnej 108,50 m n.p.m. Budynek planuje się posadowić bezpośrednio w poziomie -1,00 m = 107,50 m n.p.m.

Ostateczny poziom $\pm 0,00$, rodzaj fundamentów obiektu 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 inwestycji.

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 projektowanego budynku w dniu 4 kwietnia 2016 r. wykonano:

- 7 otworów badawczych wiertnicą mechaniczną o średnicy świdra $\varnothing 100\text{mm}$ do głębokości 4,0 m p.p.t. każdy – łącznie 28,0 m.b.;
- 1 sondowanie sondą udarową typu SLVT celem określenia wytrzymałości na ścinanie i stanu spoistych gruntów rodzimych oraz określenia stopnia zagęszczenia niespoistych gruntów rodzimych;
- 3 sondowania sondą udarową typu DPL celem określenia stopnia zagęszczenia niespoistych gruntów rodzimych.

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 reperu roboczego, za który przyjęto pokrywę studni kanalizacyjnej o rzędnej $H = 108,42\text{ m n.p.m.}$

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:

- 13 oznaczeń wilgotności naturalnej gruntu;
- 8 analiz uziarnienia gruntu.

2. Położenie i geomorfologia terenu badań

Teren objęty niniejszą opinią położony jest na działce o numerze ewidencyjnym 1033 przy ul. Topolowej w miejscowości Jaraczewo, gmina Jaraczewo, powiat jarociński, województwo wielkopolskie. Wjazd na przedmiotową działkę jest usytuowany od strony zachodniej z ul. Topolowej.

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 pokrytej osadami wodnolodowcowymi.

Badany teren jest nieużytkowany. Powierzchnia omawianego terenu nachylona jest w kierunku północnym i w miejscach badań wyniesiona jest na rzędnych ~ 107,9 – 108,5 m n.p.m. Całkowite deniwelacje w rzucie projektowanej inwestycji wynoszą ~ 0,6 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 bezpośrednio pod warstwą nasypów lub gleby – humusu, o grubości ~0,2 – 0,3 m występują **utwory czwartorzędowe plejstoceńskie** oraz **trzeciorzędowe mioceno-plioceńskie**:

Czwartorzęd – plejstocen reprezentowany jest przez **utwory wodnolodowcowe**, stwierdzone we wszystkich otworach badawczych w warstwie o zmiennej miąższości oscylującej w granicach ~1,0 – 3,5 m, wykształcone jako piaski drobne, a głębiej piaski grube lokalnie z domieszkami żwirów.

Trzeciorzęd miocen-pliocen to osady zamkniętego zbiornika morskiego stwierdzone pod ww. utworami wodnolodowcowymi i reprezentowane są przez mułki, technicznie

wykształcone jako gliny pylaste i gliny pylaste zwięzłe oraz iły pstry, technicznie są to iły pylaste.

Spągu ww. osadów zamkniętego zbiornika morskiego do maksymalnej głębokości badań, tj. 4,0 m p.p.t. 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 lokalnie w rejonie otworu badawczego nr 5 do głębokości ~ 0,2 m p.p.t. Zbudowane są głównie piasków drobnych z humusem.

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

Gleba – stwierdzona prawie we wszystkich otworach badawczych. Zbudowana jest z piasku drobnego próchnicznego, a jej miąższość oscyluje w granicach ~0,2 – 0,3 m.

Grunty rodzime występujące w podłożu ujęto w trzech grupach genetycznych o zbliżonych wartościach parametrów fizyczno-mechanicznych.

Grupa I – zaliczono do niej grunty niespoiste, tj. wodnolodowcowe piaski różnoziarniste. Ze względu na zróżnicowaną granulację i zagęszczenie w grupie tej wydzielono sześć warstw geotechnicznych:

warstwa I_A – to piaski drobne, wilgotne, w stanie średniozagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,40$;

warstwa I_B – należą do niej piaski drobne lokalnie zaglinione i z domieszkami żwirów, wilgotne i nawodnione, również w stanie średniozagęszczonym, ale o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$;

warstwa I_C – są to piaski drobne lokalnie z przewarstwieniami piasków średnich, wilgotne, także w stanie średniozagęszczonym, lecz o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,60$;

warstwa I_D – zaliczono do niej piaski grube z domieszkami żwirów, wilgotne, w stanie średniozagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,60$;

warstwa I_E – to piaski drobne, wilgotne, w stanie zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,70$;

warstwa I_F – należą tu piaski grube lokalnie z domieszkami żwirów, wilgotne, również w stanie zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,70$.

Grupa II – obejmuje grunty zwięźłospoiste – mułki trzeciorzędowe; są to inne grunty nieskonsolidowane, wg p. 1.4.6 normy PN-B/81-03020 oznaczone symbolem „C” geologicznej konsolidacji. W zależności od stanu i stopnia plastyczności w grupie tej wydzielono trzy warstwy geotechniczne:

warstwa II_A – zaliczono do niej gliny pylaste zwięzłe i gliny pylaste z przewarstwieniami piasków grubych, są to grunty w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,15$;

warstwa II_B – obejmuje gliny pylaste zwięzłe, są to grunty również w stanie twardoplastycznym, ale o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,05$;

warstwa II_C – są to gliny pylaste zwięzłe i gliny pylaste z przewarstwieniami glin pylastych zwięzłych, to grunty w stanie półzwałym, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,00$.

Grupa III – zaliczono do niej grunty bardzo spoiste, wykształcone w postaci łął pyłastych, wg p. 1.4.6 normy PN-81/B-03020 oznaczone symbolem „D” geologicznej konsolidacji. W zależności od stanu i stopnia plastyczności w grupie tej wydzielono trzy warstwy geotechniczne:

warstwa III_A – zaliczono do niej łął pyłaste z przewarstwieniami glin pyłastych zwięzłych, w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,15$;

warstwa III_B – obejmuje łął pyłaste z przewarstwieniami glin pyłastych zwięzłych, również w stanie twardoplastycznym, ale o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,05$;

warstwa III_C – są to łął pyłaste z przewarstwieniami glin pyłastych zwięzłych i łął, w stanie półzwartym, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,00$.

UWAGA:

Zwraca się uwagę na ww. mułki i łął trzeciorzędowe grupy II i III, 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.

Mułki i łął trzeciorzędowe należy zaliczyć do gruntów ekspansywnych.

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 γ_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 słaboprzepuszczalnych i przepuszczalnych.

Grunty słaboprzepuszczalne to dominujące w omawianym podłożu:

- mułki trzeciorzędowe, tj. gliny pylaste i gliny pylaste zwięzłe;
- iły trzeciorzędowe, tj. iły pylaste.

Grunty przepuszczalne to:

- nasypy zbudowane w przewadze z gruntów niespoistych;
- przypowierzchniowa warstwa gleby – humusu;
- warstwa wodnolodowcowych piasków drobnych i piasków grubych.

Jednorazowe pomiary i obserwacje wody gruntowej przeprowadzono w otworach wiertniczych, w trakcie ich wykonywania, w dniu 4 kwietnia 2016 r.

Woda gruntowa w omawianym podłożu występuje lokalnie w rejonie otworów badawczych nr 1 i 2 w jego górnej części w postaci zwierciadła swobodnego w obrębie wodnolodowcowych piasków drobnych. Jest to woda o charakterze zawieszonym – utrzymująca się na stropie słaboprzepuszczalnych mułków i iłów trzeciorzędowych, która w okresach suchych może zanikać.

Ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej stwierdzono na głębokości ~ 0,9 m p.p.t., tj. na rzędnej ~ 107,0 m n.p.m. W otworach badawczych nr 3-7 wody gruntowej do maksymalnej głębokości badań, tj. 4,0 m p.p.t. – nie stwierdzono.

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 kwietniu 2016 r., ani określić wielkości pionowych wahań jej zwierciadła.

Badania wykonano przy ogólnie średnich stanach wód w podłożu, należy jednak przewidzieć, że w okresach poroztopowych i po długotrwałych, intensywnych opadach atmosferycznych woda gruntowa w postaci zwierciadła swobodnego może wystąpić w otworach badawczych, w których w trakcie wykonywania badań/pomiarów nie stwierdzono, będzie to woda zawieszona,

okresowo utrzymująca się na stropie słaboprzepuszczalnych mułków i iłłów trzeciorzędowych, która następnie będzie spływać zgodnie z nachyleniem stropu gruntów słaboprzepuszczalnych oraz lokalnie infiltrować w głąb podłoża.

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

6. Wnioski

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

A. Na podstawie wykonanych prac podłoża gruntowo-wodne można scharakteryzować w następujący sposób:

1. Pod warstwą nasypów lub gleby – humusu, o miąższości $\sim 0,2 - 0,3$ m podłoża budują:

- utwory wodnolodowcowe reprezentowane przez zalegające w na przemian ległych warstwa piaski drobne w stanie średniozagęszczonym do zagęszczonego – warstw I_A, B, C i E odpowiednio o $I_D^{(n)} = 0,40, 0,50, 0,60$ i $0,70$ oraz piaski grube w stanie średniozagęszczonym do zagęszczonego – warstw I_{D i F} odpowiednio o $I_D^{(n)} = 0,60$ i $0,70$;
- od głębokości $\sim 1,0 - 3,5$ m p.p.t ww. utwory wodnolodowcowe podścielają osady zamkniętego zbiornika morskiego reprezentowane przez mułki trzeciorzędowe, technicznie są to gliny pylaste zwięzłe i gliny pylaste w stanie twardoplastycznym – warstw II_{A i B} odpowiednio o $I_L^{(n)} = 0,15$ i $0,05$ oraz w stanie półzwartym – warstwy II_C o $I_L^{(n)} = 0,00$ oraz ility trzeciorzędowe, technicznie są to ility pylaste i ility w stanie twardoplastycznym – warstw III_{A i B} odpowiednio o $I_L^{(n)} = 0,15$ i $0,05$ oraz w stanie półzwartym – warstwy III_C o $I_L^{(n)} = 0,00$.

2. Woda gruntowa w omawianym podłożu występuje lokalnie w rejonie otworów badawczych nr 1 i 2 w jego górnej części w postaci zwierciadła swobodnego w obrębie wodnolodowcowych piasków drobnych. Ustabilizowane zwierciadło wody

gruntowej pomierzone w ww. otworach badawczych stwierdzono na głębokości $\sim 0,9$ m p.p.t., tj. na rzędnej $\sim 107,0$ m n.p.m. Jest to woda o charakterze zawieszonym – utrzymująca się na stropie słaboprzepuszczalnych mułków i iłów trzeciorzędowych, która w okresach suchych może zanikać.

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 III kategorii geotechnicznej w skompilowanych warunkach gruntowych (ze względu na stwierdzone w podłożu grunty ekspansywne), 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.
5. Stwierdzone w podłożu ily i ily pylaste należą do gruntów ekspansywnych, dla których stosuje się zasady instrukcji ITB nr 296 „Posadowienie budowli na gruntach ekspansywnych”.

B. Mając na uwadze powyższe rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych podłoża można podać następujące uwagi i zalecenia dla realizacji inwestycji:

1. Występująca od powierzchni warstwa nasypów i gleby – humusu, należą do gruntów słabonośnych, które nie mogą stanowić odpowiedzialnego podłoża pod fundamentami i posadzką budynku – grunty słabonośne muszą być usunięte.
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 z uwzględnieniem występujących w głębszym podłożu trzeciorzędowych mułków i iłów grup II i III.
3. W projektowanym poziomie posadowienia fundamentów tj., $-1,00$ m = $107,50$ m n.p.m. – występować będą głównie wodnolodowcowe piaski drobne w stanie średniozagęszczonym – warstw I_A, B i C odpowiednio o $I_D^{(n)} = 0,40, 0,50$ i $0,60$ oraz piaski grube w stanie średniozagęszczonym – warstwy I_D o $I_D^{(n)} = 0,60$;

-
4. Przy założonym poziomie posadowienia obiektu roboty fundamentowe będą prowadzone bez obecności wody gruntowej, niemniej w przypadku wystąpienia wody zawieszanej na stropie słaboprzepuszczalnych mułków i iłów wodę napływającą do wykopów można będzie usunąć z wykopów bezpośrednio (w obrębie gruntów spoistych) albo – przy jej większym napływie – za pomocą drenażu roboczego ułożonego na dnie wykopów. Ze względu na niebezpieczeństwo uruchomienia tzw. zjawisk kurzawkowych w obrębie gruntów niespoistych niedopuszczalne jest bezpośrednie wypompowywanie wody gruntowej z wykopów.
 5. Zwraca się uwagę na ww. mułki i ły trzeciorzędowe grup II i III, które mogą 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 mułków i iłów można rozważyć przykrycie dna wykopów warstwą wyrównawczą z chudego betonu.

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. Wykresy sondowań DPL/SLVT
8. Wyniki badań laboratoryjnych
9. Wykresy uziarnienia gruntów