

Egz. 5

**Zlecniodawca prac geotechnicznych: F.H.U. ARMAX Dariusz Celuch,
Mirzec-Podborki 37
27-220 Mirzec**

Opinia geotechniczna
określająca warunki gruntowo – wodne dla potrzeb budowy
gminnego przedszkola we Włoszczowie przy ul. Różanej
na działkach nr 3815/2, 3815/3, 5112/2, 5136

| | |
|--------------|----------------|
| Gmina: | Włoszczowa |
| Powiat: | włoszczowski |
| Województwo: | świętokrzyskie |
| Zlewnia: | Czarnej Strugi |

Wykonali:

.....
mgr inż. Małgorzata Staniec
geotechnik

.....
mgr inż. Cezary Czech
upr. geol. XI-75, XII-6

Kielce, luty 2017 r.

Spis treści

| | |
|---|----|
| 1. Wstęp | 3 |
| 2. Charakterystyka inwestycji | 4 |
| 3. Charakterystyka terenu badań | 5 |
| 3.1. Położenie geograficzne i administracyjne | 5 |
| 3.2. Morfologia i hydrografia | 6 |
| 3.3. Zarys budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych | 6 |
| 4. Zakres wykonanych prac | 8 |
| 4.1. Wiercenia i badania polowe | 8 |
| 4.2. Prace dokumentacyjne | 9 |
| 5. Ocena geotechniczna podłoża, kategoria geotechniczna obiektu | 9 |
| 5.1. Warunki gruntowe | 9 |
| 5.2. Warunki wodne | 11 |
| 5.3. Warunki posadowienia | 11 |
| 6. Podsumowanie i wnioski | 12 |

Spis załączników

| | |
|-----------------|--|
| Załącz. 1 | Fragment mapy topograficznej z lokalizacją terenu badań w skali 1 : 25 000 |
| Załącz. 2 | Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500 |
| Załącz. 3.1-3.3 | Karty otworów geotechnicznych |
| Załącz. 4.1-4.3 | Przekroje geotechniczne wraz z objaśnieniami |
| Załącz. 5 | Tabela wartości charakterystycznych parametrów fizyko-mechanicznych wydzielonych warstw geotechnicznych |

1. Wstęp

| | |
|-------------------------|---|
| <u>Inwestor:</u> | Gmina Włoszczowa , ul. Partyzantów 14, 29-100 Włoszczowa |
| <u>Zlecniodawca:</u> | F.H.U. ARMAX Dariusz Celuch, Mirzec-Podborki 37, 27-220 Mirzec |
| <u>Zlecenie:</u> | z dnia 07.02.2017 r. |
| <u>Cel opracowania:</u> | Ustalenie geotechnicznych warunków podłoża gruntowego pod projektowaną budowę gminnego przedszkola we Włoszczowie przy ul. Różanej. |

Niniejszą opinię geotechniczną sporządzono w oparciu o zrealizowane wiercenia badawcze, badania i obserwacje terenowe, badania makroskopowe, a także literaturę z zakresu geotechniki, geologii inżynierskiej i hydrogeologii.

Zakres prac terenowych (ilość, lokalizacja oraz głębokość otworów geotechnicznych) został określony przez Zlecniodawcę.

Ogólną lokalizację terenu badań przedstawiono na mapie topograficznej w skali 1: 25 000 (zał. nr 1). Szczegółowe rozmieszczenie otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1 : 500 (zał. nr 2).

Do opracowania opinii wykorzystano:

- wyniki wierceń i badań terenowych;
- materiały literaturowe i archiwalne;
- obowiązujące rozporządzenia i normy branżowe.

Dla powyższej inwestycji proponuje się przyjęcie II kategorii geotechnicznej obiektu. Opracowanie wykonano w pięciu egzemplarzach: cztery egzemplarze wraz z nośnikiem elektronicznym otrzyma Zlecniodawca, jeden egzemplarz pozostanie u Wykonawcy.

Spis literatury i materiałów archiwalnych:

1. Glazer Z., Malinowski J., 1991, Geologia i geotechnika dla inżynierów budownictwa, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
2. Kondracki J., 2009, Geografia regionalna Polski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
3. Pazdro Z., Kozerski B., 1990, Hydrogeologia ogólna, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
4. Pisarczyk S., 2001, Gruntoznawstwo inżynierskie, Wydawnictwa Naukowe PWN.
5. Stupnicka E., 1997, Geologia regionalna Polski, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego.
6. Wiłun Z., 2013, Zarys geotechniki, WKŁ.

Ponadto uwzględniono następujące normy branżowe i akty prawne:

- PN-EN 1997-1: 2008 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 1997-2: 2009 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- PN-EN ISO 14688-1: 2006 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczanie i opis;
- PN-EN ISO 14688-2: 2006 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania;
- PN-EN ISO 14689-1: 2006 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie skał - Część 1: Oznaczanie i opis;
- PN-B-06050: 1999 Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne;
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463).

2. Charakterystyka inwestycji

Projektowana inwestycja będzie polegał na budowie gminnego przedszkola wraz z infrastrukturą towarzyszącą. Konstrukcję budynku przedszkola, o wymiarach 57,65 x 42,33 m i wysokości 8,70 m, założono jako murowaną, tynkowaną. Dach obiektu zaprojektowano jako dwuspadowy, pokryty blachą tytanowo-cynkową. W ramach infrastruktury towarzyszącej powstanie m.in.:

- miejsce na składowanie odpadów stałych (obiekt murowany z cegły klinkierowej o wymiarach 4,30 x 3,40 x 3,70 m, pokryty dachem dwuspadowym z blachy tytanowo-cynkowej);
- plac zabaw dla dzieci młodszych (przed budynkiem, po stronie zachodniej), na który składać się będą: piaskownica, linarium - pająk, karuzela, zestaw wielofunkcyjny - skrzat;
- plac zabaw dla dzieci starszych (za budynkiem, po stronie zachodniej), na który składać się będą: kiwak pojedynczy, kiwak podwójny, tam-tam mały, piaskownica, karuzela, zestaw wielofunkcyjny - baszta;
- miejsca siedzące wraz z koszami na śmieci (przy północnej ścianie budynku) o konstrukcji stalowej z elementami drewnianymi, kotwione do gruntu.

Nawierzchnię placów zabaw stanowić będzie piasek płukany, obramowany palisadą drewnianą. Ciągi komunikacyjne wykonane zostaną z betonowej kostki brukowej. Przed frontem budynku przedszkola powstanie 25 miejsc postojowych, w tym 2 dla osób niepełnosprawnych. Wjazd na obiekt odbywać się będzie z ul. Różanej, która dochodzi do ul. Partyzantów, stanowiącej na terenie miasta wraz z ul. Jędrzejowską (odcinek drogi wojewódzkiej nr 742 relacji Nagłowice – Włoszczowa – Przedbórz – Przyglów).

3. Charakterystyka terenu badań

3.1. Położenie geograficzne i administracyjne

Projektowana inwestycja, pod względem administracyjnym, położona jest na gruntach gminy miejsko-wiejskiej Włoszczowa, w powiecie włoszczowskim województwa świętokrzyskiego. Budynek projektowanego przedszkola wraz z infrastrukturą towarzyszącą zlokalizowany będzie na działkach nr ewid.: 3815/2, 3815/3, 5112/2 i 5136 usytuowanych przy ul. Różanej we Włoszczowie. W odległości ok. 50 m na wschód od przedmiotowego terenu biegnie ul. Jędrzejowska, natomiast ok. 115 – 140 m na północ znajduje się ul. Partyzantów (ulice te stanowią miejski odcinek DW 742). Działki przeznaczone pod inwestycję od północnego-zachodu sąsiadują z terenem przedszkola samorządowego, z kolei od południowego-zachodu z terenem szkoły (Zespół Placówek Oświatowych Nr 2 we Włoszczowie). Pozostałe dalsze otoczenie terenu badań stanowi głównie zabudowa jednorodzinna, jedynie od południowego-wschodu zlokalizowane są budynki wielorodzinne. Lokalizację inwestycji przedstawiono na mapach w skali 1 : 500 i 1 : 25000 (zał. nr 1 i 2).

Pod względem fizycznogeograficznym omawiany rejon leży w brzeźnej, południowo-wschodniej części mezoregionu Niecka Włoszczowska (o kodzie 342.14), granicząc od tej strony z Pasmem Przedborsko-Małopolskim (342.15). Mezoregiony te wchodzi w skład makroregionu Wyżyna Przedborska (zbudowanego ze skał mezozoicznych – głównie górnokredowych i uznawanego za zachodnie obrzeżenie paleozoicznych struktur Wyżyny Kieleckiej), który stanowi część Wyżyny Małopolskiej. Niecka Włoszczowska charakteryzuje się generalnie płaskim ukształtowaniem powierzchni terenu. Jej centralną część przecina przepływająca w poprzek rz. Pilica, natomiast przebiegająca w części południowej (południowo-wschodniej) dolina Białej Nidy, wyznacza granicę z Płaskowyżem Jędrzejowskim. Przez część zachodnią (północno-zachodnią) Niecki przepływa łukiem Warta (Kondracki, 2009).

Teren przeznaczony pod budowę, umiejscowiony jest poza obszarami poddanymi ochronie ze względu na występowanie gatunków roślin i zwierząt oraz ich siedlisk oraz siedlisk przyrodniczych objętych ochroną, wyznaczonymi w trybie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2015 r., poz. 1651). Teren ten nie obejmuje również obszarów chronionych na podstawie prawa europejskiego. Najbliższy obszar Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 zlokalizowany jest ok. 3,5 km na północny-wschód od terenu inwestycji i wydzielony został jako Obszar Specjalnej Ochrony Siedlisk PLH260018 „Dolina Górnej Pilicy”. Ponadto, tereny poza granicami miasta stanowią Włoszczowsko-Jędrzejowski Obszar Chronionego Krajobrazu.

3.2. Morfologia i hydrografia

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest na obszarze zurbanizowanym, gdzie znaczna część naturalnego ukształtowania terenu została antropogenicznie przekształcona. Powierzchnia działek przeznaczonych pod zabudowę układa się na rzędnych ok. 239 – 240 m n.p.m., tworząc w części centralnej nieckowate zagłębienie.

Obszar badań odwadniany jest przez ciek naturalny – Strugę P oraz połączony z nią system rowów melioracyjnych. Koryto Strugi P o przebiegu SW-NE, zlokalizowane jest ok. 0,5 km na północ od przedmiotowego terenu i odprowadza wody bezpośrednio do Czarnej Strugi, która przepływa przy wschodniej granicy Gminy. Wody z Czarnej Strugi (zwanej również rz. Feliksówką) trafiają poprzez rz. Białkę Krasocką, na wysokości m. Komorniki do rz. Czarnej Włoszczowskiej (prawobrzeżnego dopływu Pilicy).

3.3. Zarys budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych

Omawiany teren pod względem geologiczno-strukturalnym znajduje się w obrębie synklinorium miechowskiego. Niecka miechowska stanowi południową część większej struktury tzw. niecki szczecińsko-łódzko-miechowskiej o przebiegu NW-SE, uformowanej w okresie fazy laramijskiej (po mastrychcie, przed eocenem), którą wypełniają osady kredy. Jej północną granicę z niecką łódzką wyznacza, zbudowana ze skał jurajskich, elewacja przedborska. Na południe Niecka kontynuuje się aż do brzegu Karpat (w części południowej utwory kredowe Niecki pokrywają miocenne osady zapadliska przedkarpackiego). Na kierunku wschód – zachód, zasięg niecki miechowskiej ograniczają: zrąb świętokrzyski i górnokarbońska niecka górnośląska. Podłoże niecki stanowią skały paleozoiczne strefy miechowsko-rzeszowskiej. Serię osadów kredowych rozpoczynają piaski i piaskowce częściowo z glaukonitem, które ku górze przechodzą w fację węglanową (wapień piaszczysty, wapień, opoki i margle z przewarstwieniami piaskowców wapnistych) o łącznej miąższości ok. 800 – 1000 m (Stupnicka, 1997).

Profil litologiczno-stratygraficzny podłoża na terenie Gminy rozpoznany został najgłębiej do 2618,6 m, otworem badawczym WŁOSZCZOWA IG-1 wykonanym w 1969 r. (ok. 4,5 km na zachód od obszaru inwestycji). Najstarszymi nawierconymi skałami są silnie zdiagenezowane, ciemnoszare i czarne łupki syluru (głęb. 2541,0 - 2618,6 m). Na nich zalegają skały dewonu o miąższości 202,9 m, wykształcone jako: kwarcyty, piaskowce kwarcytowe, łupki i mułowce brunatno-wiśniowe oraz ciemnoszare wapienie. Powyżej znajdują się utwory triasu górnego, w przedziale głębokości ok. 2338 – 2130 m, reprezentowane przez: zlepieńce złożone z okruchów dolomitów i mułowców, wapień drobnokrystaliczne, margle dolomityczne oraz anhydryty, od ok. 2130 do 1703 m w profilu triasu dominują mułowce i iłowce brunatno-wiśniowe i zielonkawe z laminami bądź przewarstwieniami piaskowców. Kompleks mezozoiczny rozpoczynają jasnoszare, bardzo drobnoziarniste piaskowce jury dolnej (liasu) o miąższości ok. 16,4 m, które następnie przechodzą w szaro-zielone łupki laminowane mułowcem wapnistym (ok. 19,3 m). Skały środkowej jury (batonu i bajosu) o łącznej miąższości ok. 54,3 m,

zdominowane są przez prawie czarne mułowce i łupki, lokalnie z przewarstwieniami drobnoziarnistego piaskowca. Jura górna wykształcona jest w postaci skał węglanowych (głównie wapieni) oksfordu i kimerydu, stwierdzonych w przelocie głębokości 1613,0 – 850,1 m. Na wapieniach kimerydu zalega warstwa piaskowców jasnoszarych o miąższości 6 m, które zaliczono do albu (kreda dolna). Powyżej rozpoznano piaskowce drobno- i różnoziarniste cenomanu (kreda górna) o barwie brunatno-szaro-wiśniowej i miąższości ok. 25 m. Pozostała część serii górnokredowej (ok. 810 m miąższości) stanowią margle, miejscami silnie zapiaszczone, przewarstwione wapieniami marglistymi. Część stropowa margli do głębokości ok. 55 m jest zwietrzała. Najwyższą część profilu stratygraficznego stanowią czwartorzędowe piaski, gliny piaszczyste i iły piaszczyste o łącznej miąższości 10 m. Powyższy opis litologiczno-stratygraficzny opracowano na podstawie informacji pozyskanych z bazy danych geologicznych prowadzonej przez PIG-PIB (<http://otworywiernicze.pgi.gov.pl/Details/Information/102848>, dn. 15.02.2017 r.).

Trzema otworami badawczymi o głębokości 4,0 - 6,0 m p.p.t., odwierconymi w lutym 2017 roku, stwierdzono w podłożu projektowanej inwestycji obecność utworów czwartorzędu i kredy górnej. Czwartorzęd, pod niewielką 0,20 - 0,40 m warstwą gleby lub nasypu, reprezentowany jest przez luźne piaski średnie, twardestwoplastyczne na pograniczu plastycznych gliny i plastyczne na pograniczu miękkoplastycznych gliny pylaste. Miąższość tych osadów nie przekracza 1 m. Strop skał górnej kredy (margli) nawiercono na głębokości 2,50 – 3,90 m p.p.t. Powyżej zalega warstwa ok. 1,40 – 2,90 m jej zwietrzliny. Szczegółową budowę podłoża w rejonie projektowanego budynku przedszkola przedstawiają karty otworów geotechnicznych (zał. nr 3.1-3.3) oraz przekroje geotechniczne (zał. nr 4.1-4.2).

Na terenie gminy Włoszczowa wody podziemne o charakterze użytkowym związane są z osadami czwartorzędu i kredy górnej. Piętro czwartorzędowe tworzą piaszczyste utwory akumulacji lodowcowej i rzecznej, przy czym znaczenie jako użytkowy poziom wodonośny mają piaski zalegające w dolinach rzecznych. Wody tego poziomu pozostają w więzi hydraulicznej z poziomem górnokredowym lub tworzą wspólny poziom czwartorzędowo-górnokredowy. Wydajności potencjalne studni wierconych mieszczą się w przedziałach: 30 - 50 m³/h (rejon Czarnej Strugi) i 50 – 70 m³/h (rejon Czarnej Włoszczowskiej - na odcinku od dopływu Czarnej Strugi do ujścia do Pilicy i Pilicy). Główny źródłem zaopatrzenia w wodę mieszkańców Włoszczowej i okolic są wody poziomu górnokredowego, krążące w ośrodku krasowo-szczelinowym, zbudowanym ze skał węglanowych (margli, wapieni marglistych, opok). Górnokredowe piętro wodonośne stanowi zbiornik wód o znaczeniu regionalnym, w jego obrębie wydzielono dwa Główne Zbiorniki Wód Podziemnych o udokumentowanych zasobach: GZWP nr 408 Niecka Miechowska (NW) – występujący prawie na całym obszarze Gminy oraz GZWP nr 409 Niecka Miechowska (SE) – obejmująca fragment południowo-wschodni Gminy.

Według mapy hydrogeologicznej (<http://epsh.pgi.gov.pl/epsh/>, dn. 15.02.2017 r.), rejon badań leży w zasięgu jednostki hydrogeologicznej 8abCr3II, w której wydajności potencjalne studni wierconych przekracza $70 \text{ m}^3/\text{h}$. Jednostkowy moduł zasobów dyspozycyjnych kształtuje się na poziomie $100 - 200 \text{ m}^3/24\text{h.km}^2$. Kierunek spływu wód odbywa się na północ i na północny-zachód w kierunku dolin rzecznych Pilicy i Czarnej Włoszczowskiej. Zwierciadło wód obniża się z ok. 240 m n.p.m. (rejon na południe od Włoszczowej) do ok. 210 m n.p.m. w rejonie dolin rzecznych. Poziom ten w znacznym stopniu narażony jest na przenikanie zanieczyszczeń z powierzchni terenu ze względu na brak lub słabą naturalną izolację.

W związku z wdrożeniem RDW – Ramowej Dyrektywy Wodnej został opracowany podział według jednostek JCWPd (tzw. jednolite części wód podziemnych). Opisywany teren leży na obszarze JCWPd nr 84 (wg podziału na 172 części) wchodzącej w skład regionu środkowej Wisły (subregion środkowej Wisły-wyżyny).

W trakcie wierceń prowadzonych dnia 10.02.2017 r., do maksymalnej głębokości rozpoznania 6,0 m p.p.t., nie stwierdzono obecności wód podziemnych. Szczegółowy opis warunków wodnych zawarto w podrozdziale 5.2.

4. Zakres wykonanych prac

4.1. Wiercenia i badania polowe

W celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanego budynku, dnia 3 lutego 2017 roku odwiercono trzy otwory geotechniczne o głębokości 4,0 – 6,0 m p.p.t. Otwory geotechniczne wykonało przedsiębiorstwo GEOTAKT Cezary Czech z Kielc, urządzeniem mechanicznym H16S zamontowanym na samochodzie terenowym Mitsubishi L-200. Łącznie wykonano 14,00 mb wierceń. Lokalizację otworów w terenie wyznaczono metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejących szczegółów przedstawionych na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1 : 500, dostarczonej przez Zamawiającego (zał. nr 2).

W trakcie wierceń prowadzono na bieżąco analizę makroskopową przewiercanych gruntów oraz obserwacje przejawów wód gruntowych. Stan gruntów gruboziarnistych określono na podstawie oporów świdra podczas wiercenia i własnych doświadczeń. Badania terenowe oraz opis gruntów prowadzono pod stałym dozorem uprawnionego geologa oraz zgodnie z wytycznymi zawartymi w obowiązujących normach (m.in: PN-EN 1997-2: 2009, PN-EN ISO 14688-1: 2006, PN-EN ISO 14688-2: 2006, PN-EN ISO 14689-1: 2006). Po wykonaniu wszystkich badań i obserwacji otwory zlikwidowano urobkiem własnym z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw. Wyniki wierceń i badań terenowych przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych (zał. nr 3.1-3.3).

Rzędne wykonanych otworów określono na podstawie interpolacji z mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1 : 500.

4.2. Prace dokumentacyjne

W trakcie prac kameralnych przeprowadzono analizę wyników uzyskanych z wierceń i badań terenowych. Dokonano oceny terenu badań pod względem geotechnicznym (określono złożoność warunków gruntowych, zalegające w podłożu grunty podzielono na warstwy geotechniczne i ustalono parametry fizyko-mechaniczne tych warstw) i warunków hydrogeologicznych. Wyniki tych prac przedstawiono w formie tekstowej i graficznej (karty otworów, przekroje geotechniczne) niniejszej opinii geotechnicznej.

5. Ocena geotechniczna podłoża, kategoria geotechniczna obiektu

5.1. Warunki gruntowe

Wykonanymi do głębokości 4,0-6,0 m p.p.t. otworami geotechnicznymi w podłożu projektowanej inwestycji stwierdzono obecność:

- gruntów nasypowych: piaszczysto-pyłastych;
- gruntów mineralnych drobnoziarnistych: glin i glin pylistych;
- gruntów mineralnych gruboziarnistych: piasków średnich;
- skał miękkich i ich zwietrzelin (margla górnokredowego).

Grunty podłoża podzielono na warstwy geotechniczne przyjmując jako podstawę podziału litologię, genezę oraz stan gruntów. Parametry fizyko-mechaniczne wydzielonych warstw podano w oparciu o przeprowadzone badania, wytyczne normowe, zależności korelacyjne oraz własne doświadczenia. Wydzielono sześć warstw geotechnicznych. Dla wydzielonych warstw określono kategorię urabialności w oparciu o normę PN-B-06050. Krótką charakterystykę warstw podano poniżej, natomiast parametry fizyko-mechaniczne (wartości charakterystyczne) zestawiono w tabeli 1 niniejszego tekstu oraz na załączniku nr 5. Szczegółowe wyniki rozpoznania podłoża gruntowego przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych (zał. nr 3.1-3.3), natomiast przestrzenny układ warstw obrazują przekroje geotechniczne (zał. nr 4.1-4.3).

Warstwa I – stanowi ją grunt antropogeniczny - nasyp piaszczysto-pyłasty. Warstwę nawiercono jedynie w otworze O-1 bezpośrednio od powierzchni terenu. Jej miąższość wynosi 0,40 m. Stan nasypu, ze względu na obecność zmarzliny, nie został określony. Jest to grunty niejednorodny, słabonośny, nie zaleca się posadowienia w jego obrębie. Kategoria urabialności 3.

Warstwa II – zbudowana jest z gruntów gruboziarnistych, reprezentowanych przez piaski średnie, które nawiercono otw.: O-1 i O-2. Strop piasków zalega pod warstwą gleby lub nasypu, na głębokości 0,20 – 0,40 m p.p.t. Ich miąższość jest niewielka i wynosi 30 cm. Piaski występują w stanie luźnym i charakteryzują się średnim stopniem zagęszczenia $ID = 30\%$. Są to grunty słabonośne, niewysadzinowe. Kategoria urabialności 3.

Warstwa IIIa – zbudowana jest z gruntów drobnoziarnistych (glin) w stanie twardoplastycznym na pograniczu plastycznego. Nawiercono została w otw.: O-1 i O-2 na głębokości odpowiednio 0,70 i 0,20 m p.p.t. Jej miąższość wynosi 0,20 – 0,40 m. Sq to grunty nośne, bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności 4.

Warstwa IIIb – stanowią ją grunty drobnoziarniste (glin pylastych) w stanie plastycznym na pograniczu miękkoplastycznego. Nawiercona została jedynie w otw. O-2 na głębokości 0,20 m p.p.t. Jej miąższość wynosi 0,40 m. Sq to grunty słabonośne, bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności 4.

Warstwa IV – tworzy ją zwietrzelina skały miękkiej (margla kredowego), której obecność stwierdzono każdym otworem na głębokości 0,50 - 1,10 m p.p.t. Jej miąższość wynosi 1,40 – 2,90 m. Nie przeprowadzono szczegółowych badań wytrzymałościowych dla gruntów tej warstwy, przy czym zwietrzeliny charakteryzują się znacznie gorszymi parametrami niż niezmiennione podłoże (wg danych literaturowych wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie skał miękkich (R_c) jest mniejsza niż 5 MPa). Sq to grunty nośne. Kategoria urabialności 5.

Warstwa V – stanowią ją skały wieku górnokredowego (margle), których strop nawiercono na głębokości 2,50 - 3,90 m p.p.t. Margle są skałami miękkimi, których wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie $R_c \leq 5,0$ MPa. Kategoria urabialności 6.

Tab. 1 Wartości charakterystyczne parametrów fizyko-mechanicznych wydzielonych warstw

| Numer warstwy geotechnicznej | Rodzaj gruntu | | Stan gruntu | Wskaźnik konsystencji IC [-] | Stopień plastyczności IL [-] | Stopień zagęszczenia ID [%] | Wilgotność naturalna W_n [%] | Gęstość objętościowa ρ [$t \cdot m^{-3}$] | Kąt tarcia wewnętrzznego ϕ [°] | Spójność (kohezja) c_u [kPa] | Moduł pierwotnego odkształcenia E_o [MPa] | Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_o [MPa] | Kategoria urabialności gruntu wg PN-B-06050 |
|------------------------------|-----------------|-----------------------|---|--|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--|-------------------------------------|--------------------------------|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| I | Mg | nasyp | Warstwa nasypów pylasto-piaszczystych. Nie zalecane posadowienie w obrębie tej warstwy. | | | | | | | | | | 3 |
| II | MSa | piasek średni | ln | - | - | 30 | 16,0 | 1,80 | 31,8 | - | 55,0 | 66,0 | 3 |
| IIIa | sasiCl | gлина | tpl/pl | 0,75 | 0,25 | - | 21,0 | 2,05 | 14 | 15,0 | 18,0 | 26,0 | 4 |
| IIIb | saciSi | gлина pylasta | pl/mpl | 0,50 | 0,50 | - | 32 | 1,90 | 10,0 | 8,5 | 11,0 | 15,0 | 4 |
| IV | KW _m | zwietrzelina margla | Zwietrzelina skały miękkiej (margla). Nie przeprowadzono szczegółowych badań wytrzymałościowych. | | | | | | | | | | 5 |
| V | m | margiel (kreda górna) | SM | Wg danych literaturowych wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie skał miękkich wynosi $R_c \leq 5$ MPa | | | | | | | | | 6 |

→ mpl - miękkoplastyczny [IC=0,50-0,25], pl - plastyczny, [I =0,75-0,50], tpl - twardoplastyczny [IC=1,0 - 0,75], zw - zwarty [IC>1,00];

→ ln - luźny [ID=15-35 %], szg - średnio zagęszczony [ID=36-65%], zg - zagęszczony [ID=66-85%], bzg - bardzo zagęszczony [ID=86-100%];

→ podane parametry są wartościami charakterystycznymi, przy obliczeniach należy uwzględnić wartości współczynników częściowych parametrów geotechnicznych (γ_M - współczynnik materiałowy): zgodnie z Tablicą A4 zawartą w normie PN-EN 1997-1:2008 przy obliczeniach wg Eurokodów lub $\gamma_M = 1 \pm 0,1$ przy obliczeniach wg "starych" norm.

5.2. Warunki wodne

Podczas wierceń geotechnicznych (luty 2017 r.), otworami wykonanymi do głębokości 4,0-6,0 m p.p.t., nie stwierdzono w podłożu inwestycji obecności poziomu wód gruntowych. Warunki wodne dla przedmiotowej inwestycji ocenia się jako dobre, przy czym zwraca się uwagę na obecność w profilu pionowym podłoża gruntów o różnych właściwościach filtracyjnych, od dobrze przepuszczalnych piasków po praktycznie nieprzepuszczalne (słabo przepuszczalne) gliny. W okresie intensywnych opadów, bądź topnienia pokrywy śnieżnej (roztopów), może nastąpić czasowa retencja infiltrujących wód w formie poziomu wód zawieszonych w piaskach zalegających na gruntach słabo przepuszczalnych, jak również mogą pojawić się sączenia wody gruntowej w obrębie osadów spoistych. Wskazane jest zaprojektowanie odpowiedniego odwodnienia obiektu, ze względu na spowolnioną (nierównomierną) infiltrację wód pochodzących z opadów atmosferycznych uwarunkowaną wykształceniem litologicznym gruntów podłoża.

W trakcie prowadzenia robót ziemnych nie należy dopuszczać do rozmakania gruntów spoistych. Kontakt z wodą tych gruntów może doprowadzić do pogorszenia ich parametrów, a tym samym osłabienia nośności badanego podłoża.

5.3. Warunki posadowienia

Charakterystyka warunków posadowienia według rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

A. Proste warunki gruntowe:

- przy założeniu posadowienia poniżej granicy przemarzania tj. poniżej 1,0 p.p.t., w podłożu inwestycji zalegają grunty nośne (margle kredy górnej i ich zwietrzliny);
- zwierciadło wód gruntowych poniżej poziomu posadowienia (do wykonanej głębokości rozpoznania wody gruntowe nie zostały nawiercone);
- brak występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

B. Druga kategoria geotechniczna obiektu budowlanego:

- obiekt budowlany w prostych warunkach gruntowych.

C. Informacje dotyczące posadowienia:

- warstwa najkorzystniejsza do posadowienia: **nr V** (margiel - skała miękka o $R_c \leq 5$ MPa);
- warstwa mniej korzystna do posadowienia: **nr IV** (zwietrzelina margla);
- warstwy nie zalecane do posadowienia: **nr I** (niejednorodny nasyp), **nr II** (luźne piaski - wymagają dogęszczenia, warstwa nieciągła i małej miąższości), **nr IIb** (grunt drobnoziarnisty w stanie plastycznym na pograniu miękkoplastycznego), **nr IIIa** (gliny twardoplastyczne na pograniczu plastycznych, warstwa nieciągła

i małej miąższości, grunty bardzo wysadzinowe zalegające powyżej granicy przemarzania);

- aby wyeliminować zjawisko nierównomiernego osiadania zaleca się posadowienie w obrębie jednej warstwy geotechnicznej;

D. Informacje uzupełniające:

- warunki wodne dobre, do maksymalnej głębokości rozpoznania (6,0 m p.p.t.) brak obecności poziomu wód gruntowych oraz innych jej przejawów;
- głębokość przemarzania gruntów dla omawianego rejonu wynosi $h_z=1,0$ m.

6. Podsumowanie i wnioski

1. Dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanego budynku gminnego przedszkola we Włoszczowie przy ul. Różanej w lutym 2017 roku odwiercono trzy otwory geotechniczne o głębokości 4,0 – 6,0 m p.p.t. Łącznie wykonano 14,00 mb wierceń.
2. Wykonanymi otworami w podłożu inwestycji stwierdzono obecność czwartorzędowych gruntów mineralnych (drobno- i gruboziarnistych) o miąższości nie przekraczającej 1 m oraz gruntów skalistych i ich zwietrzelin (górnokredowego margla). Grunty te pokrywa 20-30 cm gleby, lokalnie warstwa (40 cm) nasypu piaszczysto-pyłastego. Budowę geologiczną uznano za mało zróżnicowaną, warunki gruntowe za proste.
3. Podczas prac wiertniczych prowadzonych dnia 3 lutego 2017 r., do głębokości rozpoznania, nie nawiercono poziomu wód gruntowych. Warunki wodne uznano za dobre.
4. Szczegółową charakterystykę warunków gruntowo-wodnych rejonu badań zawarto w rozdziałach 5.1 i 5.2, natomiast graficzną interpretację budowy podłoża przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych (zał. nr 3.1-3.3) oraz przekrojach geotechnicznych (zał. nr 4.1-4.3).
5. Dla projektowanego budynku przedszkola proponuje się przyjęcie drugiej kategorii geotechnicznej, ostateczną decyzję podejmie projektant obiektu. Warunki posadowienia podano w rozdziale 5.3.
6. Wykonane wiercenia i badania terenowe nie wpłynęły w sposób negatywny na środowisko. Wszystkie wykonane otwory wiertnicze zostały zlikwidowane urobkiem własnym, zgodnie z następstwem warstw.