

Spis treści

1. Wstęp.
2. Charakterystyka terenu i obiektu budowlanego.
3. Opis metodyki wykonanych prac.
4. Opis modelu budowy geologicznej.
5. Warunki hydrogeologiczne.
6. Interpretacja wyników i wnioski opinii.

Spis załączników

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500.
2. Zestawienie wyników badań terenowych.
3. Przekroje geotechniczne w skali pionowej 1:100 oraz w skali poziomej 1:500.
4. Model obliczeniowy podłoża gruntowego.

1. WSTĘP.

Badania podłoża gruntowego wykonało Biuro Geologii i Sozologii „GEOTECHNIKA” w Łowiczu, w grudniu 2016r. Wykonane prace, stosownie do wymogów rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r., Nr 0, poz.463), miały na celu:

- stosownie do § 9 w/w rozporządzenia:
 - opis metodyki badań podłoża gruntowego,
 - przedstawienie modelu geologicznego podłoża gruntowego,
 - przedstawienie wyników badań podłoża gruntowego i ich interpretację,
 - określenie wyprowadzonych wartości danych geotechnicznych dla wydzielonych warstw geotechnicznych podłoża,
- stosownie do § 8 w/w rozporządzenia:
 - ustalenie przydatności gruntów dla potrzeb lokalizacji budownictwa,
 - wskazanie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego.

Przedmiotowe **opracowanie spełnia warunki opinii geotechnicznej i dokumentacji badan podłoża gruntowego** w rozumieniu § 7 rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., Nr 0, poz.463).

2. CHARAKTERYSTYKA TERENU I OBIEKTU BUDOWLANEGO.

Badania wykonano w rejonie projektowanej rozbudowy istniejącego budynku szkolnego i towarzyszących mu obiektów budowlanych, zlokalizowanych na dz. nr 14/2 i 15/1 obręb Drzykozy, gmina Daszyna. Obiekty te są położone w obrębie dz. nr 15/1, na północny zachód od skrzyżowania drogi powiatowej : ze wsi Gąsiorów do wsi Siedlew z drogą lokalną ze wsi Zagrobki do wsi Drzykozy. Rozbudowa obejmie sąsiednia działkę nr 14/2 położoną bezpośrednio na zachód.

Cztery punkty badawcze zostały zlokalizowane w obszarze działki nr 14/2 położonej bezpośrednio na zachód od obiektu dawnej szkoły, zaś jeden w północnej części dz. nr 15/1. Lokalizację terenu badań ilustruje **załącznik graficzny nr 1**.

Projektowana jest realizacja rozbudowa budynku dawnej szkoły, będącej budynkiem częściowo dwukondygnacyjnym, o równoległy obiekt połączony łącznikiem wraz z adaptacją budynku istniejącego, na obiekt świadczenia usług pomocy społecznej. Przewiduje się posadowienie rozbudowy w strefie głębokości 1,0 – 1,2m ppt.

3. OPIS METODYKI WYKONANYCH PRAC.

Miejsca wykonania otworów rozpoznawczych zostały wyznaczone metodą domiarów prostokątnych, na podstawie istniejących szczegółów terenowych, w oparciu o mapę sytuacyjno - wysokościową w skali 1:500. Rzędne punktów badawczych określono metodą interpolacji na podstawie punktów o wysokościach określonych według mapy dokumentacyjnej.

W ramach badań wykonano 4 otwory badawcze do głębokości 3,0m ppt. każdy oraz 1 otwór badawczy do głębokości 4,0m ppt., o sumarycznym metrażu 16,0 mb. Wiercenia wykonano za pomocą wiertnicy mechanicznej Boart Longyear DB 050, z użyciem narzędzi o średnicy 90 mm.

Podczas wierceń wykonywano badania makroskopowe gruntu, badania polowe za pomocą ścinarki obrotowej SO-1 i penetrometru wciskowego PW-1 oraz obserwacje hydrogeologiczne. Otwory zlikwidowano uzyskanym urobkiem.

Wyniki badań polowych opracowano w formie dokumentacji badań podłoża gruntowego zawierającej elementy wymagane dla opinii geotechnicznej i projektu geotechnicznego, stosownie do § 8 ÷ 10 rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. *w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz. U. z 2012 r., Nr 0, poz. 463).

4. OPIS MODELU BUDOWY GEOLOGICZNEJ.

4.1. W ujęciu geomorfologicznym teren objęty badaniami znajduje się w południowo - zachodniej części Równiny Kutnowskiej. Jest to staroglacjalna równina morenowa utworzona w okresie zlodowaceń Odry i Warty, głównie w okresie stadiów Pilicy i Wkry zlodowacenia Warty. W okresie późniejszego zlodowacenia bałtyckiego (Wisły) powierzchnia wysoczyzny została silnie zdenudowana przez procesy erozyjne w strefie peryglacjalnej, co doprowadziło do wytworzenia niemal płaskiej równiny polodowcowej, zbudowanej z glin zwałowych, pokrytych płaszczem glin eluwialnych i piasków pokrywowych.

4.2. Pod względem geologiczno – strukturalnym teren badań położony jest w centralnej części odcinka kutnowskiego Wału Kujawskiego, obejmującego środkową część Antyklinorium Środkowopolskiego. Jednostkę strukturalną utwory triasu i jury przykryte płaszczem utworów paleogenu i neogenu, miąższości od 40 do ponad 80 m.

Najstarszymi utworami rozpoznanego podłoża są piaskowce i łupki z przewarstwieniami dolomitów jury środkowej, budujące zrąb Wału Kujawskiego. Ich strop jest silnie zaangażowany tektonicznie i erozyjnie a w zagłębieniach zalegają płaty miocenских piasków i iłów z warstwami węgla brunatnych formacji burowęglowej. Stropowe partie podłoża budują utwory czwartorzędu. Jest to seria plejstocenских utworów megaglacjalnych zlodowaceń południowopolskich i środkowopolskich zbudowana głównie z trzech serii morenowych glin zwałowych przewarstwionych soczewami piasków i żwirów wodnolodowcowych oraz soczewami iłów limnoglacialnych.

4.3. Dla warunków gruntowo – wodnych istotna jest budowa geologiczna stropowych partii podłoża. W podłożu terenu, rozpoznanym do głębokości 4,0 m ppt., stwierdzono występowanie serii **utworów lodowcowych moreny dennej** deponowanych w **okresie stadiu Pilicy zlodowacenia Warty** – $^{gl}Q^{Wa}P^3$, której strop wykazuje objawy wietrzenia w warunkach peryglacjalnych, co doprowadziło do wytworzenia się **serii glin eluwialnych** – $^{gl}Q^{Wa}P^3$. Utwory te przykryte są ciągłą serią **piasków i lokalnie żwirów wodnolodowcowych okresu tego samego zlodowacenia** – $^{fg}Q^{Wa}P^3$.

Bezpośrednio na powierzchni terenu zalegają lokalnie płaty **współczesnych nasypów antropogenicznych** - $^{an}Q^{Sa}H^3$ ale na większości terenu lokalnie pozostała jeszcze nie naruszona wierzchnia, próchniczna warstwa gleby – humus – okresu mezoholocenijskiego - $^{el}Q^{At}H^2$, tworząca wraz z nasypami pokrywę o miąższości 0,2 – 0,6m.

Poniżej warstwy gleby lub nasypów zalega ciągła, zmienno miąższa **seria utworów wodnolodowcowych**. Wszędzie poza otw. nr 4 są one wykształcone jako piaski drobne głębiej piaski średnie, barwy żółto – brązowej, zaglinione. W otworze nr 4 oraz spągu otw. nr 3 nawiercono żółto-brązowe i jasno brązowe zaglinione żwiry, głębiej z przewarstwieniami gliny piaszczystej. Miąższość tych utworów waha się od 0,2m w otworze nr 1 do ponad 3,8m w otworze nr 4. W otw. nr 3 i nr 4 spągu utworów wodnolodowcowych nie zlokalizowano.

Poniżej warstwy piasków wodnolodowcowych, zalega nieciągła, miąższa **seria glin eluwialnych** stanowiących wietrzelinę niżej zalegających glin morenowych okresu stadiału Pilicy zlodowacenia Warty. Gliny te powstały w wyniku wietrzenia mrozowego stropowych partii moreny warciańskiej, w warunkach wiecznej zmarzliny a następnie cyklicznego zamarzania i rozmarzania. Doprowadziło to do wykształcenia się warstwowych glin piaszczystych z przewarstwieniami piasków drobnych i średnich, barwy żółto – brązowej, całkowicie pozbawionych węglanu wapnia. Lokalnie są to także gliny pylaste z warstewkami piasków pylastych takiej samej barwy. Grunty te tworzą ponad glinami morenowymi nieciągłe warstwy o miąższości od 1,0m w otw. nr 5 do 2,6m w otw. nr 1, zaś w otw. nr 3 i nr 4 nie występują.

W otw. nr 1, nr 2 o nr 5 pod warstwą glin eluwialnych zlokalizowano strop niezwięzniętych **glin zwałowych stadiału Pilicy zlodowacenia Warty**. Stanowią one zrąb podłoża gruntowego terenu. Są one wykształcone jako, brązowe gliny piaszczyste, głębiej ze żwirem, zawierające domieszkę węglanu wapnia od 1% do 5%. Utworów tych do głębokości rozpoznania, tj. 4,0 m ppt., nie przewiercono.

Opisane wyżej serie litostratygraficzne deponowane są w rozpoznanym podłożu w sposób regularny i ciągły oraz nie wykazują przejawów zaburzeń glacytektonicznych. Model budowy geologicznej podłoża zilustrowano na **załączniku nr 4.0** i na przekrojach geotechnicznych – **załącznik nr 3.1. ÷ 3.3.**

5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.

W podłożu terenu przebadanym do głębokości 4,0m ppt. stwierdzono występowanie wód gruntowych wyłącznie w otworze nr 1, w południowej części dz. nr 15/1 – w obszarze najniżej położonym. Występują one w postaci nieciągłego poziomu wodonośnego, charakteryzującego się zwierciadłem swobodnym, które w okresie wykonywania badań (grudzień 2016r.) stabilizowało się na głębokości 1,41 m ppt., tj. na rzędnej 148,49 m npm. Warstwę wodonośną buduje seria przewarstwień piaszczystych w warstwie glin eluwialnych. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi 1,89m.

W pozostałych otworach badawczych nie stwierdzono występowania wód gruntowych w postaci poziomów wodonośnych, ani w postaci sączeń, za wyjątkiem otw. nr 5 gdzie na głębokości 1,7m występuje mało intensywne sączenie w strefie przejściowej pomiędzy glinami morenowymi i glinami eluwialnymi. Podłoże gruntowe projektowanego obiektu jest trwale suche do głębokości 1,0m.

Należy zatem stwierdzić, iż **poziom wody gruntowej będzie kształtował się trwale poniżej poziomu posadowienia**. Ze względu na występowanie miększej warstwy dobrze przepuszczalnych piasków średnich i żwirów w rejonie pomiędzy otw. nr 3 i nr 4 nie należy także przewidywać możliwości okresowego występowania wody zawieszanej ponad stropem glin eluwialnych, gdyż ten obszar będzie działał stabilizująca na okresowe wzmożenie infiltracji w okresach silnych opadów atmosferycznych lub roztopów.

6. INTERPRETACJA WYNIKÓW BADAŃ I OPINIA GEOTECHNICZNA.

6.1. Warunki gruntowo - wodne w przebadanym podłożu terenu cechują się jednorodnością litogenetyczną, geodynamiczną, geomorfologiczną, przy niejednorodności hydrogeologicznej, wynikającej z nieciągłości poziomu wodonośnego. Podłoże rodzime zbudowane jest z trzech podstawowych serii litogenetycznych, nad którymi zalega cienka warstwa gleby lub nasypów i ma charakter wielowarstwowy.

We wszystkich otworach, za wyjątkiem otw. nr 3 bezpośrednio na powierzchni terenu zalega cienka warstwa humusu (gruntów o kodzie Or wg PN-EN ISO 14688-1), o

miąższości 0,2 – 0,5mm. Grunty te znajdują się w stanie luźnym, przy średnim stopniu zagęszczenia szacowanym na $I_D \sim 0,28$. Są to grunty nienośne – wymagające usunięcia.

W otworze nr 3 bezpośrednio na powierzchni terenu warstwa gleby została zastąpiona serią gruntów antropogenicznych, nasypowych (gruntów o kodzie Mg wg normy PN-EN ISO 14688-1), o miąższości 0,6m. Są to grunty nasypowe o niekontrolowanym zagęszczeniu zbudowane głównie z humusu wymieszanego z otoczkami. Nasypy niekontrolowane znajdują się w stanie średniozagęszczonym, przy średnim stopniu zagęszczenia szacowanym na $I_D \sim 0,40$. Są to grunty nieprzydatne dla posadawiania obiektów budowlanych bez wzmocnienia, ze względu na anizotropowość składu i cech fizyko – mechanicznych oraz zawartość części organicznych, co powoduje, iż w strefie przemarzania mogą to być grunty wysadzinowe. Są to grunty praktycznie nienośne bez wzmocnienia. W przypadku przedmiotowego przedsięwzięcia spąg ww. gruntów zalega powyżej potencjalnego poziomu posadowienia rozbudowy a ich nośność nie ma znaczenia dla posadowienia obiektu.

Poniżej warstwy gleby oraz nasypów zalega ciągła ale zmienno miększa seria gruntów nieskalistych, rodzimych, mineralnych, sypkich, drobno- i gruboziarnistych. W stropowych partiach są to piaski drobne z przewarstwieniami piasków średnich oraz piaski średnie, lokalnie z domieszką żwiru (grunty o kodzie FSa, FSa//MSa, MSa, MSa+gr oraz MSa+gr//saCl wg normy PN-EN ISO 14688-1) natomiast w otworze nr 4 i w spągowych partiach otw. nr 3 piaski występują żwiry z przewarstwieniami piasków średnich a w spągu z przewarstwieniami gliny piaszczystej (grunty o kodzie Gr//MSa, Gr//saCl wg normy PN-EN ISO 14688-1). Grunty te do głębokości 2,0 – 2,2m ppt. znajdują się w stanie średniozagęszczonym, przy uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,52$ – wydzielono je w trzy warstwy geotechniczne: **FG-1**, **FG-2** i **FG-3**, w zależności od uziarnienia – natomiast poniżej tej strefy głębokości zagęszczenie wzrasta do stopnia zagęszczenia $I_D=0,65$ i wydzielono tu warstwę geotechniczną **FG-4**. Miąższość utworów sypkich waha się od 0,2m w otworze nr 1 do ponad 3,8m w otworze nr 4.

Poniżej warstwy gruntów mineralnych, sypkich, w strefie głębokości 0,6 – 1,0m ppt. zalega miększa lecz nieciągła seria gruntów nieskalistych, rodzimych, mineralnych, średniospoistych, nieskonsolidowanych. Są to gliny piaszczyste z przewarstwieniami pi-

sków różnej granulacji oraz lokalnie gliny pylaste z przewarstwieniami piasków pylastych, (grunty o kodzie saCl//FSa, saCl//MSa oraz siCl//siSa wg PN-EN ISO 14688-1). W otworze nr 1, w przelocie 1,3 – 3,3 m ppt., gliny te występują w stanie plastycznym, o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L=0,32$ i wydzielono je jako warstwę geotechniczną **EL-1**. W pozostałych otworach gliny eluwalne występują w stanie twardoplastycznym, o uśrednionym stopniu plastyczności od $I_L=0,16$ i wydzielono je jako warstwę geotechniczną **EL-2**.

Pod glinami nieskonsolidowanymi i odwapnionymi zlokalizowano strop serii gruntów nieskalistych, rodzimych, mineralnych, średniospoistych, morenowych. Występują one wyłącznie w stanie twardoplastycznym, o uśrednionym stopniu plastyczności od $I_L=0,16$ i wydzielono je w warstwę geotechniczną **GL-1**. Utworów tych do głębokości rozpoznania nie przewiercono.

Wszystkie wydzielone warstwy gruntów należą do **gruntów nośnych**.

Wody gruntowe stwierdzono wyłącznie w otworze nr 1, w postaci nieciągłego poziomu wodonośnego, charakteryzującego się zwierciadłem swobodnym, na głębokości 1,41 m ppt. W pozostałych otworach badawczych lecz jedynie sączenia w otw. nr 5 na głębokości 1,7m ppt. Podłoże gruntowe projektowanego obiektu do głębokości odpowiedniej dla płytkiego posadowienia jest trwale suche.

Parametry geotechniczne wydzielonych warstw zamieszczono na **załączniku graficznym nr 4.0**.

6.2. Określenie typu warunków gruntowych.

Stosownie do § 4 ust.2 pkt. 1 rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w *sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz.U. z 2012 r., Nr 0, poz.463) warunki gruntowe w podłożu należy sklasyfikować jako **proste warunki gruntowe**, ze względu na:

- jednorodność genetyczną i litologiczną podłoża,

- brak gruntów słabonośnych w poziomie potencjalnego posadowienia i w strefie aktywnej potencjalnych fundamentów obiektów budowlanych,
- występowanie wody gruntowej trwale poniżej poziomu posadowienia obiektów,
- brak zaburzeń tektonicznych i glacytektonicznych warstw geotechnicznych,
- brak niekorzystnych zjawisk geodynamicznych, w tym sufozyjności i obecności gruntów zapadowych.

6.3. Wskazanie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego.

Stosownie do § 4 ust. 3 pkt. 2 lit. c rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w *sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz.U. z 2012 r., Nr 0, poz.463), biorąc pod uwagę, że :

- warunki gruntowe mają charakter warunków prostych,
- przewiduje się posadawianie bezpośrednie obiektów budowlanych.

wskazuje się dla obiektu **DRUGĄ kategorię geotechniczną**.

6.4. Ustalenie przydatności gruntów dla potrzeb lokalizacji budownictwa.

6.4.1. Warunki gruntowe charakteryzujące podłoże gruntowe projektowanego obiektu są typowe dla zdenudowanej równiny polodowcowej w obszarze staroglacjalnym i **generalnie korzystne** dla wykonywania zarówno bezpośrednich posadowień obiektów budowlanych jak i dla realizacji wszelkich obiektów budowlanych i budowli ziemnych. Decyduje o tym występowanie w rodzimym podłożu gruntowym, w strefie potencjalnego posadowienia obiektów budowlanych wyłącznie gruntów nośnych - mineralnych, sypkich, średniozagęszczonych oraz spoistych, głównie twardoplastycznych, zalegających pod niezbyt miększą warstwą gleb (humusu) i lokalnie nasypów antropogenicznych. Powoduje to, iż podłoże gruntowe do głębokości ponad 4,0m ma dobrą nośność.

W strefie płytkiego posadowienia występują jednak grunty o charakterze wysadzinowym – warstwy geotechnicznej EL-2 – co generuje konieczność posadawiania co najmniej poniżej normowej strefy przemarzania.

6.4.2. Warunki hydrogeologiczne są generalnie **korzystne** dla wykonywania posadowień bezpośrednich w tym obiektów na głębokości poniżej 1,0m ppt. Wody gruntowe nie występują w całym przebadanym profilu gruntowym poza rejonem otw. nr 4, gdzie występują w postaci poziomu wodonośnego na głębokości 1,41m ppt.

Pod względem warunków wprowadzania wód opadowych do gruntu warunki są zdecydowanie korzystne, zwłaszcza w linii otw. nr 3 i nr 4, gdzie zalegają grunty o bardzo dobrej przepuszczalności, bardzo chłonne i bardzo nasiąkliwe – warstw geotechnicznych FG-3 i FG-4 i gdzie na dodatek nie występuje płytko zalegające zwierciadło wody gruntowej.

6.4.3. Generalnie rozpoznane podłoże cechują **korzystne** warunki gruntowo - wodne dla posadowień bezpośrednich wszelkiego rodzaju obiektów budowlanych, w tym w szczególności płytko - posadawianych, co stanowi **o pełnej przydatności terenu dla potrzeb realizacji przedmiotowej inwestycji**.

6.4.4. Zwraca się uwagę i zastrzega się, że przedmiotowe badania mają charakter punktowy, co powoduje, iż pomiędzy otworami badawczymi mogą zaistnieć różnice pomiędzy warunkami opisanymi a faktycznymi a warunkami rozpoznanymi, wynikające z niedokładności rozpoznania. W razie stwierdzenia niezgodności warunków rzeczywistych z udokumentowanymi należy dokonać odbioru wykopu fundamentowego przez uprawnionego geologa lub geotechnika względnie wykonać badania uzupełniające.