

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi zlecenie AquaEco Sp. z o.o., dotyczące określenia geotechnicznych warunków posadowienia dla zadania: **Budowa oczyszczalni ścieków z 4 zbiornikami prefabrykowanymi (dz. nr 220/16 z obrębu Karkowo).**

Prace terenowe prowadzone były na przestrzeni lutego 2018 r. Na dokumentowanym terenie wykonano otwór samojednym urządzeniem wiertniczym WH4. Profile uzupełniono badaniem stanu gruntu przy pomocy sondy SLVT.

Syntetyczne zestawienie zakresu prac polowych zamieszczono w poniższej tabeli:

lp.	rodzaj prac	ilość (sztuk)	głębokość (m) /przełoty (m)	łączy metraż
1	wiercenie małe średnicowe (Ø 80 mm), nie rurowane	1	4	4

Ich lokalizację przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 (Zał. Graf. 2).

Wykorzystano również:

- 1.1 **Rozporządzenie MTBiGM** z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 Nr 0, poz. 463).
- 1.2 **PN-EN 1997-1: Eurokod 7** Projektowanie geotechniczne; Część 1: *Zasady ogólne*; PKN, Warszawa 2008 rok.
- 1.3 **PN-EN 1997-2: Eurokod 7** Projektowanie geotechniczne; Część 2: *Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego*; PKN, Warszawa 2009 rok.
- 1.4 **PN-EN ISO 14688**. Badania geotechniczne – oznaczania i klasyfikowanie gruntu. Część 1: Oznaczania i opis.
- 1.5 Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000. Arkusz **Chociwel** (231) wraz z objaśnieniami. Oprac. J. Jodłowski, PIG Warszawa 2006 r.
- 1.6 *Polski na regiony fizyczno - geograficzne*. J. Kondracki, Warszawa, 1980 r.

2. POŁOŻENIE I ZAGOSPODAROWANIE TERENU ORAZ CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA, HYDROLOGICZNA I GEOTECHNICZNA PODŁOŻA

2.1. Położenie administracyjne i zagospodarowanie dokumentowanego terenu

Dokumentowany część dz. nr **220/16**, zlokalizowana jest w zachodniej części gminy Chociwel – obszar wiejski (obręb nr **Karkowo**), przypadających na pofalowany krajobraz polodowcowy *Pojezierza Ińskiego* [314.43 wg 1.6.]. Lokalizację rozpatrywanego obszaru przedstawiono na fragmencie mapy topograficznej w skali 1:50 000 (Zał. Graf. 1).

Dokumentowana dz. nr **220/16** stanowi opłotowany teren ujęcia wody, w zachodniej części miejscowości Karkowo.

Wg wykorzystanego podkładu mapowego na dokumentowanym terenie deniwelacje są minimalne, jego wyrównana powierzchnia wznosi się na rzędnych bliskich **70 m npm**. Stan zagospodarowania wraz aktualnym rozkładem uzbrojenia przedstawia załączona mapa dokumentacyjna w skali 1:500 (Zał. Graf. 2).

2.2. Budowa geologiczna

Wg danych archiwalnych^{1.5}, zachodnia część miejscowości Karkowo wkracza na rozciągający się wzdłuż brzeżnie do doliny *Okry* wąski pas piasków i żwirów wodnolodowcowych zlodowacenia Wisły $_{p4}^g Q_{p4}^{2 Pm}$.

Znakomitą większość udokumentowanych partii profili budują osady akumulacji wodnolodowcowej przed czołem lądolodu. Reprezentowane przez są serie piasków o przeważającym udziale grubszych frakcji (**Ps + Ż grMSa**) z przenikającymi je poziomami glin (**//Pg c/sa**), z charakterystycznym zazębieniem się w/w facji.

Wgłębne partie podłoża, budują osady kry glacialnej, reprezentowane przez wychodnie piasków gliniastych (**Pg c/Sa**), starszych zlodowaceń $_{gzw}^g Q_{p4}^{2 Pm}$.

W stropowych partiach podłoża zalega pokrywa nasypów próchnicznych (**nN Mg**) – których miąższość nie przekracza **1 m**.

2.3. Warunki wodne

W wykonanych otworach stwierdzono w podłożu powszechne występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym $\nabla \blacktriangledown$, przesycającą || partie udokumentowanej serii piaszczystej (Ps +ż grMSa).

W pierwszej połowie lutego 2018 r. wody gruntowe występowały na głębokości 1,7 m, tj. na rzędnej nie co powyżej 68 m npm, oscylując na poziomie stanów średnich.

Na tym terenie zasilanie odbywa się drogą infiltracji wód opadowych oraz w wyniku podziemnego spływu grawitacyjnego z wyższych partii terenu.

W związku z tym, uwzględniając to (wraz z badaniami archiwalnymi autora z tego rejonu) do celów projektowych należy przyjąć, że przez większą część roku, wody gruntowe będą dążyć do głębokości przy najmniej o odpowiednio +0,7 m wyższych od odnotowanych w trakcie bieżących badań, z możliwością dalszego wzrostu (raczej krótkotrwałe ekstrema) w przypadku obfitych opadów/roztopów wiosennych.

Przeważające partie podłoża stanowi seria piasków grubszych frakcji, tworzących serie gruntów średnio przepuszczalnych. Do obliczeń ewentualnych odwodnień wykopów należy przyjąć współczynnik filtracji na poziomie $k \approx 10^{-2} \div 10^{-4} [\text{ms}^{-1}]$, tj. 10 [m/d].

2.4. Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z charakterystyką geotechniczną

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i laboratoryjnych stwierdza się, że dokumentowane podłoże rodzime jest generalnie jednorodne litologicznie, ale zróżnicowane geotechnicznie. Biorąc pod uwagę genezę, wiek i litologię osadów wyróżnić można w podłożu jeden zespół (serie) litologiczno-genetyczny.

Następnie, kierując się genezą gruntów i jednolitością ich parametrów geotechnicznych wydzielone wyżej zespoły rozdzielono/przydzielono ze względu na stan gruntu na warstwy geotechniczne.

Oznaczenia gruntów dopełniono o klasyfikację zawartą w normie **PN-EN ISO: 14688-2**.

nr wydzielonej warstwy geotechnicznej	opis wydzielonej warstwy geotechnicznej
warstwa IA	Grunty niespoiste (<i>gruboziarniste</i>), plejstocénskie serii I: piaski średnie z domieszką żwirów (Ps +ż grMSa), barwy żółto-popielatej. Osad jest wilgotny/nawodniony, w stanie średnio zagęszczonym ($I_D \approx 0,5/50\%$).
warstwa IB	Grunty niespoiste (<i>gruboziarniste</i>), plejstocénskie serii I: piaski pyłaste (Pπ siSa), barwy żółto-popielatej. Osad jest wilgotny, w stanie średnio zagęszczonym ($I_D \approx 0,5/50\%$).
warstwa II	Grunty spoiste (<i>drobnoziarniste</i>) serii II: piaski gliniaste (Pg cISa) barwy brązowo-szarej. Grunt jest mokry, w stanie twardoplastycznym ($I_L \approx 0,2/I_C \approx 0,80$). Symbol konsolidacji B.

Przebieg w/w warstw ilustruje karta otworu geotechnicznego (Zał. Graf. 2).

Wartości parametrów ustalono na podstawie przeprowadzonych prac polowych (wiercenia i sondowania). Parametr wiodący dla gruntów określono na podstawie sondowań SLVT, na podstawie doświadczenia porównywalnego w rozumieniu **PN-EN 1997-1: Eurokod 7** (oraz na bazie **PN-81/B-03020**).

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych (patrz Tabela 2) należy przyjąć stosując współczynniki częściowe przy sprawdzaniu stanów granicznych (GEO) wg **PN-EN 1997-1: 2008/Ap2:2010**.

3. WNIOSKI I ZALECENIA

3.1. Dokumentowana lokalizacja jak i tereny przyległe znajduje się w obrębie pofalowanego krajobrazu polodowcowego, o powierzchni przekształconej w wyniku postglacjalnej denudacji i odpływu wód roztopowych (patrz 2.1., 2.2 Całość udokumentowanego bloku gruntowego rozdzielono na dwa zespoły litologiczne, tj. przeważające grunty piaszczysto-żwirowe (Ps //Pg MSa cISa; Pπ siSa) przydzielono do serii I, która pokrywają wychodnie gruntów gliniastych (Pg cISa; geneza B), ujęte w serii II. Następnie ze względu na

litologię i stan gruntu, wyodrębnione zespoły osadów przydzielono/rozdzielono na warstwy geotechniczne (patrz 2.4.).

- 3.2. Pod względem geotechnicznym tylko część uzyskanych profili – głównie w swych spągowych partiach – budują w pełni nośne grunty, mogące tam stanowić podstawę oparcia rozważanych opcji posadowienia. Tworzą go przede wszystkim serie piaszczyste (P_s MSa ; P_π $siSa$), rozdzielone na warstwy IA/IB w stanie przynajmniej średnio zagęszczonym ($I_D \approx 0,50/50\%$). Do nośnych gruntów należy również wychodnia glin (P_g $clSa$; geneza **B**) w stanie twardoplastycznym ($I_L \approx 0,2/l_c \approx 0,80$; warstwa II).
- 3.3. Warunki wodne w podłożu należy uznać generalnie za korzystne i raczej nie będą większym utrudnieniem przy prowadzeniu prac ziemnych. Do celów projektowych należy przyjąć, że przez większą część roku, wody gruntowe będą dążyć przynajmniej do 68 → 68,5 m npm, a w okresach z dużą sumą opadów lub/i po roztopach wiosennych nawet wyżej (patrz 2.3.).
- 3.4. Aby ograniczyć możliwość powstawania lokalnych rezerwuarów wody, należy przestrzeń pomiędzy skarpą wykopu, a ścianą fundamentową budynku wypełnić grubym piaskiem lub żwirem. Takie rozwiązanie zapewni swobodny odpływ wody opadowej do głębszych warstw podłoża. Zapobiegnie to zawilgoceniu ścian oraz gromadzeniu się wody na dnie dawnego wykopu.
- 3.5. Grunt dostarczany w celu budowy wszelkich nasypów winien charakteryzować się korzystnymi własnościami do budowy korpusów nasypów budowlanych – najlepiej grunty piaszczyste, różnoziarniste, bez domieszek organicznych i zawartości frakcji pylastej bądź ilastej (< 2%).
- 3.6. Posadowienie w sposób płaski bezpośredni po pominięciu pokrywy nasypów (nN Mg) oraz odpowiadającej piaskom grubszych frakcji głębokości przemarzania, tj. minimum 0,5 m ppt.
- 3.7. W wykonanym zakresie badań podłoża udokumentowano warunki proste (zgodnie §4.2. Rozporządzenia^{1.1.}).
- 3.8. Ze względu na wykopy na głębokość ok. 2 m, projektowane przedsięwzięcie proponuje się zakwalifikować do II kategorii geotechnicznej (zgodnie §4.3. Rozporządzenia^{1.1.}).