

## I Wstęp i zakres prac

Niniejszą **Ocenę warunków gruntowo - wodnych** wykonano na zlecenie firmy *TWEETOP sp. z o.o.*, 71-700 Szczecin, ul. Ludowa 24c, w związku z planowaną rozbudową *Zakładu Produkcyjnego Tweetop w Szczecinie, zlokalizowanego na działkach nr 6/4, 7/1, 7/3 i 15/3 (obręb 3032), przy ul. Ludowej w Szczecinie.*

Głównym materiałem archiwalnym wykorzystanym w opracowaniu jest:

- **Dokumentacja geologiczno - inżynierska** sporządzona w lipcu 2022 r. przez *N-GEO Michał Niedziółka dla potrzeb opracowania projektu budowlanego w ramach projektu realizacji rozbudowy Zakładu Produkcyjnego Tweetop w Szczecinie, zlokalizowanego na działkach nr 6/4, 7/1, 7/3 i 15/3 (obręb 3032), przy ul. Ludowej w Szczecinie.*

Zakres prac wykonanych w ramach ww. opracowania obejmował wiercenia i sondowania dynamiczne *DPL* do głębokości maks. 10,5 m oraz analizę laboratoryjną gruntów i wody.

## II Położenie i geomorfologia oraz opis budowy geologicznej

Teren objęty badaniami położony jest w Szczecinie (Drzetowo), przy ul. Ludowej, na działkach nr 6/4, 7/1, 7/3 i 15/3 z obrębu 3032, które aktualnie w większości są nieużytkiem. Przez badane działki przebiega uzbrojenie podziemne w postaci sieci elektroenergetycznej, wodociągowej i kanalizacji deszczowej.

Wg podziału przeprowadzonego przez *J. Kondrackiego*, obszar badań przynależy do makroregionu [313.2-3] *Pobrzeże Szczecińskie* i mezoregionu [313.26] *Wzniesienia Szczecińskie*, w obrębie których położone są *Wzgórza Warszawskie*, będące starą moreną powstałą w okresie zlodowacenia środkowopolskiego i spiętrzoną glacitektonicznie w czasie najmłodszego (bałtyckiego) zlodowacenia. Obejmuje on wschodni ich skraj, gdzie w stropie zalegają utwory antropogeniczne (nasypy niekontrolowane), a pod nimi osady lodowcowe, wykształcone w postaci: glin, mułków i różnofrakcyjnych piasków z chaotycznie rozmieszczonymi porwakami oligoceńskich iłów septariowych. Powierzchnia badanego terenu, została przeobrażona antropogenicznie poprzez budowę nasypów i jest dość wyrównana z

niewielkim spadkiem w kierunku wschodnim, która w miejscach badań wyniesiona jest na rzędnych od 10,2 m (otwory nr 38 i 41) do 12,3 m n.p.m. (otwór nr 45). Deniwelacja terenu wynosi ok. 2 m.

Teren cechuje się złożoną budową geologiczną, gdzie w podłożu nawiercono osady czwartorzędowe, wieku holoceniowego i plejstoceńskiego oraz paleogeńskie (oligoceńskie) ropy septymowe, cechujące się nieregularnym występowaniem. Najmłodsze, antropogeniczne nasypy niekontrolowane (podrzędnie budowlane), posiadają zróżnicowaną miąższość, wynoszącą od 0,6 m (otwór nr 35) do 7,8 m (otwór nr 42) Pod nimi rozprzestrzeniają się osady plejstoceńskie, wykształcone w postaci utworów glacialnych, reprezentowanych przez grunty drobnoziarniste jak: gliny ilaste, piaski ilaste, ropy piaszczyste, pyły ilaste i pyły piaszczyste, a także gruboziarniste - piaski drobne i piaski pylaste oraz podrzędnie piaski średnie i piaski grube. W wielu otworach – bezpośrednio pod nasypami i wśród osadów lodowcowych - nawiercono paleogeńskie ropy, które tworzą chaotyczne przewarstwienia. Osadów plejstoceńskich i oligoceńskich, nie przewiercono w otworami o głębokościach 3,0 - 10,5 m.

### III Opis warunków wodnych

Wodę gruntową **nawiercono** w zdecydowanej większości otworów. Najczęściej posiadała zwierciadło napięte, nawiercone w piaskach - na zróżnicowanych głębokościach - przykrytych bardzo słabo wodoprzepuszczalnymi, drobnoziarnistymi gruntami. Jej zwierciadło, a także o swobodnym zwierciadle stabilizowało się na ogół dość płytko, często do 1,5 m p.p.t. Zwierciadło wód gruntowych posiada spadek w kierunku wschodnim (Odry) i położone jest na rzędnych od 11,18 m n.p.m. (otwór nr 44) do 2,21 m n.p.m. (otwór nr 41), wykazując znaczny spadek hydrauliczny na wschodnich obrzeżach badanego terenu. Stwierdzony poziom wód gruntowych można uznać za średni. Uzależniony jest od wielkości infiltracji wód opadowych w podłożu, dlatego w porze mokrej może być wyższy o ca 0,5 m, a w partiach stropowych mogą pojawić się dodatkowe sączenia. Wśród gruntów spoistych występują jej sączenia o zróżnicowanej wydajności. Nawiercono je w otworach nr 6, 21, 22, 24, 27, 30, 36, 37, 42, 45, 49 i archiwalnych 1A i 2A. Ich głębokość wynosiła od 1,3 m do 9,3 m. Woda gruntowa nie występowała

w otworach nr 38 – 40, 50 – 53 oraz 15, 28 i 46 – z uwagi płytkie wiercenia. Powyższe wystąpienia wody gruntowej są chaotyczne i nie tworzą jednolitego poziomu wodonośnego.

Wodoprzepuszczalność gruntów budujących podłoże jest zróżnicowana. Przeważają bardzo słabo wodoprzepuszczalne grunty drobnoziarniste: ropy, ropy pylaste, piaski ilaste, ropy piaszczyste, pyły ilaste i pyły piaszczyste, posiadające współczynnik filtracji  $k$  od około  $1 \times 10^{-9}$  do  $1 \times 10^{-6}$  m/s. Bardziej przepuszczalne są piaski pylaste i piaski drobne, cechujące się współczynnikiem  $k$  - 0,5 – 5,0 m/dobę. Piaski średnie i piaski grube posiadają współczynnik  $k$  ca 15 - 40 m/dobę (wg Z. Pazdro „Hydrogeologia ogólna”). Współczynnik filtracji dla gruntów antropogenicznych jest ściśle uwarunkowany ich składem granulometrycznym i należy traktować je jako podłoże mało przepuszczalne.

Wodę gruntową przebadano pod kątem agresywności w stosunku do materiałów budowlanych. Pobrano jedną próbkę i jej wyniki wykazały, że środowisko wodne **nie jest agresywne** w stosunku do betonu.

Na podstawie dostępnych materiałów można stwierdzić, że teren planowanej inwestycji **nie znajduje** się w obszarze *Głównego Zbiornika Wód Podziemnych* i **nie jest** obszarem zagrożonym podtopieniami (*informacja pozyskana ze strony internetowej Państwowej Służby Hydrogeologicznej - <http://epsh.pgi.gov.pl/epsh/>*).

#### IV Ocena technicznych własności podłoża gruntowego

Geotechniczny model podłoża należy określić jako dość **niekorzystny**. Przeprowadzone badania wykazały, że bezpośrednio pod nasypami niekontrolowanymi - o miąższości 0,6 – 7,8 m – zalegają grunty cechujące się zróżnicowanymi parametrami wytrzymałościowo – odkształceniowymi. Do *słabonośnych* należy zaliczyć ropy piaszczyste, piaski ilaste oraz gliny ilaste w stanie plastycznym o wskaźnikach konsystencji  $I_c = 0,50$  i  $0,60$ , a także luźne piaski drobne. Pozostałe grunty reprezentowane przez gliny ilaste, piaski ilaste, pyły ilaste, ropy pylaste oraz pyły i pyły piaszczyste są bardziej nośne i cechują się wskaźnikiem konsystencji  $I_c = 0,72 - 1,00$ . Różnofrakcyjne piaski posiadają głównie stan średnio zagęszczony i zagęszczony o stopniach zagęszczenia  $I_D = 50 - 69$  [%].

Szczegółowy układ gruntów i wody w podłożu przedstawiają *Przekroje geologiczno – inżynierskie* oraz *Karty otworów geologiczno – inżynierskich*.

## V Wnioski

1. W stwierdzonych niekorzystnych warunkach gruntowo – wodnych, fundamenty projektowanych obiektów proponuje się posadzić **pośrednio – na palach**, zagłębionych w piaski cechujące się stanem średnio zagęszczonym oraz grunty spoiste w stanie twardoplastycznym. Alternatywnie można rozważyć przeprowadzenie wymiany gruntów nasypowych oraz słabonośnych. Technologię wykonania prac należy uwarunkować od istniejącej zabudowy. Dla obiektów **należy** zaprojektować izolację przeciwwilgociową oraz rozważyć budowę drenażu.
2. W przypadku wymiany gruntów prace ziemne będą wymagać zabezpieczenia ścian wykopów, które również **należy** odwodnić i zabezpieczyć przed napływem wód gruntowych oraz opadowych.
3. Dla projektowanych dróg dojazdowych oraz parkingów **należy** przeprowadzić wzmocnienie podłoża, np. poprzez wbudowanie zagęszczonej i niewysadzinowej warstwy kruszywa z ewentualnym zastosowaniem geotekstyliów.
4. Z uwagi na antropogeniczne przeobrażenie terenu, obszar zalegania oraz miąższość i stan gruntów antropogenicznych mogą być **zróżnicowane**. Należy zwrócić szczególną uwagę, iż w obrębie warstw nasypowych mogą wystąpić pozostałości (monolityczne gruzy lub beton) po dawnej zabudowie, których nie stwierdzono w czasie wierceń. Ich obecność może stwarzać utrudnienia podczas realizacji prac ziemnych.
5. Grunty zalegające w nasypach, należy określić jako **wysadzinowe**. Granica przemarzania gruntów wynosi 0,8 m.
6. Podłoże rodzime reprezentowane przez ropy oraz mułki należy określić jako **silnie ekspansywne** oraz bardzo podatne na zjawisko **tiksotropii**, dlatego

wszystkie prace zagęszczające w obrębie ww. gruntów należy prowadzić wyłącznie statycznie.

7. Prace ziemne (odbiór wykopu oraz kontrolę zagęszczenia) **należy** prowadzić pod nadzorem uprawnionego *geologa – geotechnika*.
8. W zależności od przyjętej technologii prowadzenia prac, **należy** rozważyć prowadzenie monitoringu terenu inwestycji. Na etapie sporządzania *Dokumentacji*, **nie ustalono** szczegółowego programu monitoringu.
9. Niniejsze opracowanie służy do przyjęcia wstępnych założeń projektowych i **należy** rozpatrywać wyłącznie z *Dokumentacją geologiczno - inżynierską*.
10. Wg „**Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej** z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” – na opiniowanym terenie występują „**złożone warunki gruntowe**”, a projektowane obiekty budowlane należą do „**II - giej kategorii geotechnicznej**”.

Opracował

mgr Ryszard Niedziółka  
upr. geolog. CUG nr 070744