

WYCIĄG z opracowania p/n:

Dokumentacja geologiczno - inżynierska
określająca warunki geologiczno – inżynierskie
na potrzeby zabezpieczenia korpusu drogowego od strony akwenu przy ul. 1 Maja
na działkach nr 12, 31/2 i 639/1,
obręb 326301_1.0015 w Świnoujściu,
woj. Zachodniopomorskie

Inwestor: Gmina Miasto Świnoujście
ul. Wojska Polskiego 1/5
72-600 Świnoujście

Opracował: mgr Jan Junik
upr. geologiczne nr VI-0338

Współudział:

mgr Marek Ober
uprawnienia geologiczne nr 070947
71-280 Szczecin, Mickiewicza 109/1



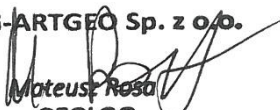
mgr Artur Bącik

upr. geologiczne nr VII-1442

BARG-ARTGEO Sp. z o.o.

Michał Skowronski
ASYSTENT GEOLOGA

BARG-ARTGEO Sp. z o.o.


Mateusz Rosa
GEOLOG

BARG-ARTGEO Sp. z o.o.

mgr inż. Abraham Wojciechowski
GEOTECHNIK

Szczecin, lipiec 2018 r.

1. Wstęp

Prace geologiczne wykonane zostały na zlecenie Biura Hydrotechnicznego Samolong&Włodarczyk S.C. z siedzibą przy ul. Dworcowej 2 w Szczecinie (70-206).

Prace geologiczne dotyczą zadania pn. Przebudowa ulicy Mostowej oraz 1-go Maja w Świnoujściu wraz z budową ciągu pieszo-rowerowego oraz zagospodarowanie terenu wzdłuż Młyńskiej Toni - zabezpieczenie korpusu drogowego od strony akwenu (etap – projekt budowlany).

2. Opis budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych

a) Budowa geologiczna

W budowie geologicznej wyróżnia się dwie jednostki strukturalne. Pierwszą z nich są struktury permomezozoiczne związane z wałem pomorskim, budujące powierzchnie podkenozoiczne, a drugą stanowi pokrywa utworów kenozoicznych.

Podłoże permomezozoiczne należy do północnozachodniej części wału pomorskiego oraz synklinorium szczecińskiego. Południowo zachodnie zbocze wału pomorskiego przecinają głębokie strefy dyslokacyjne Świnoujścia. Strefa ta składa się z wielu uskoków o skomplikowanym przebiegu. Oprócz uskoków o ogólnym przebiegu północny zachód - południowy wschód występują dyslokacje o kierunku niemal równoleżnikowym. W całości strefa ta uważana jest za granicę pomiędzy wałem pomorskim a niecką szczecińską. Do tej ostatniej struktury należy już obszar wychodni kredy pod pokrywą czwartorzędową w „Bramie Świny”.

Osady czwartorzędowe zalegają bezpośrednio na powierzchni utworów mezozoicznych. Utwory te reprezentowane są przez osady plejstocenyjskie w facji lodowcowej, wodnolodowcowej i zastoiskowej oraz przez holocenyjskie osady morskie, rzeczno-morskie, eoliczne i organiczne. Powierzchnia terenu w obniżeniu Świny zbudowana jest z osadów holocenyjskich, a wysoczyzna lodowcowa wyspy Wolin z osadów późnoplejstocenyjskich.

Na omawianym obszarze występują utwory trzech zlodowaceń południowopolskiego, środkowopolskiego i północnopolskiego.

Na podstawie badań terenowych, dokumentacji archiwalnej, oraz analizy materiałów kartograficznych stwierdzono, że podłoże badanego terenu budują osady wieku czwartorzędowego, wykształcone jako holocenyjskie utwory morskie (^mQh), limniczne (^{li}Qh) i bagienne grunty organiczne (ⁱQh).

Zasadniczą część podłoża budują piaski morskie, akumulowane przez morskie prądy na silnie narastającej plaży; powyżej zwierciadła wody piaski te były następnie transportowane i akumulowane przez procesy eoliczne (wydmowe), co jednak wobec generalnie krótkiej drogi transportu nie spowodowało istotnych zmian ich uziarnienia i składu petrograficznego. Piaski morskie zalegają poniżej poziomu morza (tj. rzędnej 0.0 m n.p.m.).

Na głębokości ok. 10.0 m p.p.t. mogą zalegać limniczne grunty spoiste wykształcone jako gliny pylaste. Osady te powstały w holocenie gdy Morze Bałtyckie znajdowało się w fazie Jeziora Ancylusowego.

W obrębie obszarów w których następowała akumulacja osadów morskich mogą zalegać holocenyjskie utwory bagienne wykształcone jako torfy turzycowe lub namuły organiczne.

Na stropie morskich piasków zalega warstwa gleby lub antropogenicznego nasypu niekontrolowanego, zbudowanego głównie z piasków, humusu, gruntów organicznych, gruzu.

b) Warunki hydrogeologiczne

Na przedmiotowym obszarze, arkusz 113 Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Międzyzdroje, występują utwory wodonośne stratygraficznie reprezentujące piętro czwartorzędowe, kredowe i jurajskie. Użytkowość dolnych poziomów czwartorzędowych i mezozoicznych ogranicza ascenzja wysoko zmineralizowanych wód z podłoża.

Główny poziom wodonośny występuje w utworach czwartorzędowych; w Bramie Świny poziom czwartorzędowy jest jedynym poziomem użytkowym. Na wysoczyźnie wolińskiej występuje także poziom kredowy z wodami słodkimi i jurajski, posiadający częściowo wody zasolone, o mniejszym znaczeniu. Poziom kredowy nie jest użytkowany.

Warunki hydrogeologiczne różnią się pomiędzy obszarem nisko położonej Bramy Świny i wysoczyzny wolińskiej.

Główny użytkowy poziom wodonośny w Bramie Świny tworzą osady piaszczysto-żwirowe holoceny i plejstoceny. Lokalnie poziom ten rozdziela się na dwie kontaktujące się ze sobą warstwy: warstwę nadmułkową i podmułkową. Pierwsza warstwa wodonośna „nadmułkowa” związana jest z piaskami morskimi i podrzędne wydmy, występującymi do głębokości kilku, miejscami kilkunastu metrów. Niekorzystna granulacja, brak izolacyjnego nadkładu i ograniczona miąższość sprawia, że warstwa ta nie posiada praktycznego znaczenia. Stanowi równocześnie odbiornik potencjalnych zanieczyszczeń z powierzchni.

Druża warstwa wodonośna „podmułkowa” zbudowana jest w części najpłytszej z osadów przedlitarynowych. Są to piaski drobnoziarniste, piaski rzeczne, często z domieszką mułków. Środkową i dolną część warstwy budują utwory fluwioglacjalne, reprezentowane przez piaski średnioziarniste niekiedy z domieszką żwiru i otoczków.

Ograniczone rozprzestrzenienie ma poziom podglinowy, stwierdzony w rejonie Karsiborza. Występuje pod gliną zwałową zlodowacenia południowopolskiego na głębokości 50,5 m. Napięte zwierciadło wody stabilizuje się 3,7 m p.p.m. Warstwę wodonośną budują piaszczysto-żwirowe osady wodnolodowcowe o miąższości kilkunastu metrów. Poziom nie ma znaczenia użytkowego, prowadzi wody zasolone. Ilość jonu chlorkowego przekracza ponad czterokrotnie dopuszczalną zawartość dla wód pitnych. Osady wodonośne zalegają prawdopodobnie na utworach kredy górnej.

Utwory wodonośne piętra czwartorzędowego charakteryzują się dużą zmiennością litologii i tym samym właściwościami hydrogeologicznymi.

W obrębie wysoczyzny wolińskiej warstwę wodonośną tworzą osady wodnolodowcowe piaszczysto-żwirowe o korzystnych warunkach infiltracji wód opadowych. Takich warunków nie ma w obniżeniu Świny, z uwagi na występujące w części przypowierzchniowej osady holoceny o mniejszej przepuszczalności. Zasilanie warstwy wodonośnej następuje przez bezpośrednią infiltrację lub przesączanie z przypowierzchniowej warstwy wodonośnej w brzeżnych częściach obniżenia Bramy Świny, lub przez dopływ boczny z wysoczyzny wolińskiej, lateralny dopływ wód powierzchniowych i ascenzyjny dopływ z podłoża podczwartorzędowego.

Czwartorzędowy poziom wodonośny ma istotne znaczenie gospodarcze ponieważ na jego wodach bazuje większość ujęć wód podziemnych na obszarze arkusza.

Miąższość serii wodonośnej wynosi 30 - 50 m w Bramie Świny i 30 m na wysoczyźnie. Głębokość zwierciadła wody związana jest z morfologią terenu. W obniżeniach międzywydmowych i na obszarach nizinnych zwierciadło występuje tuż przy powierzchni terenu, w rejonie wysp zwierciadło jest sztucznie obniżane na skutek prac melioracyjnych.

W Międzyzdrojach, na ujęciu wodociągowym, głębokość zwierciadła wody wynosi 1,9 - 6,5 m n.p.m. U podnóża wysoczyzny mogą występować wody artezyjskie, gdyż poziom wodonośny na wysoczyźnie jest w kontakcie hydraulicznym z poziomem w obniżeniu Świny.

Na mapie hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Międzyzdroje, omawiany obszar położony jest w jednostce hydrogeologicznej nr 4aQI. Jednostka 4 została wydzielona ze względu na występowanie w tym obszarze bardzo dużego zagrożenia zasoleniem poziomu wodonośnego (jon chlorkowy). W obrębie tej jednostki znajdują się trzy ujęcia komunalne: Warszów, Stary Przytór i Karsibórz. Pierwsze obecnie jest nieczynne z powodu wzrostu zawartości jonu chlorkowego w ilości powyżej 2000 mg/dm³. Z powodu zagrożenia zasoleniem pobór z ujęcia Stary Przytór i Karsibórz praktycznie nie przekracza 5-7 m³/godz.

Ujęcia te z powodu wzrostu zasolenia były okresowo nieczynne.

Obszar przylegający od południa praktycznie pozbawiony jest wód zwykłych. Wskazują na to zlikwidowane studnie i otwory badawcze, w których od pierwszego zwierciadła woda zawierała ponadnormatywne ilości jonu chlorkowego. Obszar w bezpośrednim sąsiedztwie oddziaływania drogi wodnej Kanał Piastowski - Świna prowadzi wody podziemne nie nadające się do celów konsumpcyjnych. Obszar jednostki 4 charakteryzuje się wysokim stopniem zagrożenia wód podziemnych.

Moduł zasobów odnawialnych przyjęto w wysokości 302 m³/d/km². Ze względu na niskie położenie zwierciadła wody, które nie stwarza wystarczającego ciśnienia hydrostatycznego dla zrównoważenia naporu wód zmineralizowanych z podłoża i ograniczone zasilanie, na skutek szybkiego odprowadzania wód opadowych do wód powierzchniowych, występuje potrzeba znacznego ograniczenia wielkości eksploatacji wód podziemnych. Czynniki te zadecydowały o zmniejszeniu zasobów dyspozycyjnych do 20% zasobów odnawialnych. W wyniku takiego ograniczenia moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi 60 m³/d/km² (Matkowska Z., 1997).

W wykonanych dla ww. opinii otworach archiwalnych stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym, stabilizującym się na głębokości 0.5 – 1.2 m p.p.t.; tj. na rzędnych od 0.04 do 0.15 m n.p.m. W otworze nr 3/A zaobserwowano także zwierciadło napięte na głębokości 1.5 m p.p.t. stabilizujące się w poziomie zwierciadła swobodnego tj. na głębokości 1.2 m p.p.t. Przewidywane wahania zwierciadła wody mogą wynieść 0.8 m od stanu obecnego. Aktualny stan najbliższego wodowskazu w Świnoujściu wynosi 508 cm (dane z serwisu pogodowego IMGW-PIB z dn. 17.07.2018 r z godz 7.30).

Można założyć, iż woda gruntowa będzie przesycić całość niespoistego podłoża.

Poziom wody gruntowej w okolicy Świny uzależniony jest od zmian poziomu bazowego odpływu, tj. od zmian poziomu wód cieśniny, mogących podnosić się wskutek wezbrań sztormowych, lub obniżać podczas długotrwałych wiatrów z kierunku południowego.

3. Legenda do przekrojów

Nazwa parametru	W-wa I	W-wa II	W-wa III
Rodzaj gruntu	FSa	FSa	FSa, siSa
Stopień zagęszczenia I_D	31%	50%	70%
Wilgotność naturalna W_n (%) dla:			
- gruntu wilgotnego	7	-	-
- gruntu nawodnionego	28	24	24
Gęstość objętościowa ρ (t * m ⁻³) dla:			
- gruntu wilgotnego	1.70	-	-
- gruntu nawodnionego	1.85	1.90	1.90
Kąt tarcia wewnętrznego ϕ (°)	29.33	30.18	31.05
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0 (kPa)	40941	56677	78321
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_0 (kPa)	30458	42318	58282
Współczynnik nośności N_D	17.09	18.80	20.75
Współczynnik nośności N_B	6.79	7.77	8.92

Nazwa parametru	W-wa IV	W-wa V
Rodzaj gruntu	sacSi	sacSi
Wskaźnik konsystencji I_C	0.59	0.76
Wilgotność naturalna w_n (%)	25	20
Gęstość objętościowa ρ (t * m ⁻³)	2.00	2.10
Kąt tarcia wewnętrznego ϕ (°)	12.03	14.48
Spójność c_u (kPa)	11.30	16.13
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0 (kPa)	20296	28113
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_0 (kPa)	14207	19679
Współczynnik nośności N_D	2.98	3.76
Współczynnik nośności N_B	0.31	0.53
Współczynnik nośności N_C	9.30	10.66

Nazwa parametru	Mg1
Rodzaj gruntu	Mg(FSa)
Stopień zagęszczenia I_D	28%
Wilgotność naturalna w_n (%) dla gruntu:	
- wilgotnego	19
- nawodnionego	28
Gęstość objętościowa ρ (t * m ⁻³) dla gruntu:	
- wilgotnego	1.70
- nawodnionego	1.85
Kąt tarcia wewnętrznego ϕ (°)	29.19
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0 (kPa)	38815
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_0 (kPa)	28823
Współczynnik nośności N_D	16.81
Współczynnik nośności N_B	6.63

Nazwa parametru	I	II	III	IV	V
Rodzaj gruntu	FSa	FSa	FSa, siSa	sacI Si	sacI Si
Stopień zagęszczenia ID	31%	50%	70%	-	-
Wskaźnik konsystencji IC	-	-	-	0.59	0.76
Jednostkowy opór graniczny gruntu pod podstawą pała, q (kPa)	-	2175	2827	-	1422
Jednostkowy opór graniczny gruntu wzdłuż pobocznic pała, t (kPa)	30	46	65	34	41