



ZAKŁAD PROJEKTOWO HANDLOWY

GEOLOG

75-361 Koszalin, ul. Dmowskiego 27
tel./fax (0-94) 345-20-02 tel. kom. 602-301-597
NIP: 669-040-49-70 e-mail: geolog@wp.pl

DOKUMENTACJA

GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA

dla projektu budowy sali gimnastycznej przy Szkole
Podstawowej Nr 3 na dz. 195/4 przy ul. Łopuskiego
w m-ści **Kołobrzeg**

Inwestor: Gmina Miasto Kołobrzeg

78-100 Kołobrzeg, ul. Ratuszowa 13

Opracowali: mgr Bolesław Plichta
upr CUG 070772

mgr Zbysława Plichta
upr MOŚZNIŁ V-1236, VI-331

mgr inż. Jakub Kanarek

Koszalin, marzec 2017 r.

projekty i dokumentacje geologiczno- inżynierskie • projekty i dokumentacje warunków
hydrogeologicznych dla obiektów mogących zanieczyścić wody podziemne •
monitoring wód podziemnych • dokumentacje geotechniczne • nadzór geotechniczny

SPIS TREŚCI

<i>I. Wstęp</i>	
1.1. Inwestor	1
1.2. Obiekt	1
1.3. Cel i przedmiot opracowania	1
1.4. Podstawa prawna.....	1
1.5. Inne materiały wykorzystane w opracowaniu.....	1
1.6. Forma opracowania	2
<i>II. Charakterystyka obiektu</i>	<i>3</i>
<i>III. Opracowanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej</i>	
3.1. Tryb wykonania dokumentacji	3
3.2. Opis badań archiwalnych	4
3.2.1. Prace polowe	4
3.2.2. Prace geodezyjne.....	4
3.3. Treść dokumentacji.....	4
<i>IV. Położenie i rzeźba terenu badań</i>	
4.1. Ogólna charakterystyka geograficzna rejonu badań	6
4.2. Położenie i rzeźba terenu badań	6
4.3. Obszary i obiekty przyrodnicze prawnie chronione.....	7
<i>V. Budowa geologiczna</i>	
5.1. Zarys budowy geologicznej głębszego podłoża.....	7
5.2. Budowa geologiczna strefy powierzchniowej	8
<i>VI. Warunki hydrogeologiczne</i>	
6.1. Wody podziemne – ogólna charakterystyka regionu	8
6.2. Warunki hydrogeologiczne w zasięgu oddziaływania inwestycji	9
<i>VII. Warunki geologiczno-inżynierskie</i>	<i>10</i>
<i>VIII. Wnioski geologiczno-inżynierskie.....</i>	<i>12</i>
<i>XI. Uwagi końcowe.....</i>	<i>14</i>

Wyniki archiwalnych badań wody gruntowej

Profile otworów studziennych

Część graficzna

I. WSTĘP

1.1. Inwestor: Gmina Miasto Kołobrzeg

78-100 Kołobrzeg, ul. Ratuszowa 13

1.2. Obiekt: sala gimnastyczna dobudowana do budynku szkoły na dz. 195/4 przy ul. Łopuskiego w Kołobrzegu

1.3. Cel i przedmiot opracowania: dokumentacja geologiczno – inżynierska określająca geotechniczne warunki posadowienia projektowanego obiektu wraz z rozpoznaniem warunków hydrogeologicznych. Dokumentacja zawiera:

- ustalenie przestrzennego zalegania warstw geologicznych,
- ustalenie rodzaju i stanu gruntów zalegających w strefie oddziaływania fundamentów,
- określenie parametrów fizyko-mechanicznych gruntów zgodnie z normą PN-81/B-03020,
- ustalenie warunków hydrogeologicznych, polegające na rozpoznaniu poziomów wodonośnych – głębokości luster wody poszczególnych poziomów wraz z możliwymi okresowymi ich wahaniami oraz określenie ich właściwości fizyko-chemicznych.

1.4. Podstawa prawna

1. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze - Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 1 lipca 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy (Dz. U. poz. 1131)
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. poz. 2033)
3. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., poz. 463)

1.5. Inne materiały wykorzystane w opracowaniu

4. Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną dla projektu rozbudowy budynku szkoły o salę gimnastyczną na dz. 195/4 przy



- ul. Łopuskiego w m-ści Kołobrzeg, Usługi Geologiczne Magdalena Tyszecka, Koszalin, styczeń 2017 r.
5. Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla projektu posadowienia budynku Centrum Innowacyjnej Administracji na dz. 239 i 240 przy ul. Ratuszowej 13 w Kołobrzegu, ZPH GEOLOG, Koszalin 02.2015 r.
 6. Kondracki J., Geografia Polski – Mezoneiony fizyczno-geograficzne, PWN Warszawa 1994 r.
 7. Malinowski J., Budowa Geologiczna Polski – Hydrogeologia, Warszawa 1991 r.
 8. Wiłun Z., Zarys geotechniki, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1982 r.
 9. Dokumentacja fizjograficzna miasta Kołobrzegu, Geoprojekt, Koszalin 1985 r.
 10. Sprawozdanie z prac rekonstrukcyjnych otworu nr B2 – „Bogusław” w Kołobrzegu, Izabela Bronikowska – Chomej, Uzdrowski Zakład Górniczy Kołobrzeg, grudzień 1998 r.
 11. Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wody podziemnej dla celów leczniczych z utworów jury dolnej, Balneoprojekt, Warszawa 1989 r.
 12. Sprawozdanie z badań hydrogeologicznych źródła nr 6 – „Emilia” Izabela Bronikowska – Chomej, Uzdrowski Zakład Górniczy Kołobrzeg, 1976 r.
 13. Dokumentacja hydrogeologiczna wód leczniczych w m. Kołobrzeg oprac. przez Przedsiębiorstwo Państwowe Obsługa Techniczna Uzdrowisk, Warszawa 1966 r.
 14. Profile studni i inne materiały uzyskane z Wojewódzkiego Archiwum Geologicznego oddział zamiejscowy w Koszalinie
 15. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50000 wraz objaśnieniami, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 1988 r.

1.6. Forma opracowania

Zgodnie z art. 88 Prawa geologicznego i górniczego [1] wyniki prac, wraz z ich interpretacją oraz określeniem stopnia osiągnięcia zamierzonego celu, są przedstawione w dokumentacji geologicznej. W tym przypadku jest to dokumentacja geologiczno – inżynierska wykonana w celu posadowienia obiektów budowlanych – art. 91 [1]. Forma dokumentacji została określona w rozporządzenia Ministra Środowiska [2]. Dodatkowo poszerzono ją o elementy hydrogeologii, niezbędne do prawidłowego zaprojektowania projektowanych obiektów oraz uzyskania wszelkich uzgodnień na etapie projektowania.



Zgodnie z art. 93 Prawa geologicznego i górniczego [1], dokumentacja zostanie przekazana do zatwierdzenia w czterech egzemplarzach Staroście Kołobrzieskiemu.

II. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Planuje się dobudowę budynku 2-kondygnacyjnego do istniejącej szkoły. Na parterze będzie znajdowała się sala gimnastyczna, szatnie oraz węzeł sanitarny, natomiast na piętrze projektuje się aulę i salę lekcyjną. Wysokość budynku, liczona od posadzki sali do belki kalenicowej będzie wynosiła ~21,0 m. Będzie to budynek w technologii tradycyjnej. Z informacji uzyskanych od projektanta wynika, że planuje się posadowienie na palach żelbetowych, na których zostanie wykonana ława żelbetowa. Konstrukcję będą stanowiły słupy żelbetowe, strop również będzie żelbetowy. Dach zostanie wykonany z drewna klejonego. W świetle rozporządzenia [3], projektowana sala gimnastyczna należy do obiektów drugiej kategorii geotechnicznej.

Teren na której planuje się zabudowę, (dz. 195/4 przy ul. Ł. jest własnością Inwestora tj. Gminy Miasto Kołobrzeg, 78-100 Kołobrzeg, ul. Ratuszowa 13.

III. OPRACOWANIE DOKUMENTACJI GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEJ

3.1. Tryb wykonania dokumentacji

W związku z tym, że nie wykonywano obecnie robót wiertniczych (robót geologicznych), odstąpiono od wcześniejszego wykonania projektu robót geologicznych. Niniejszą dokumentację wykonano wyłącznie na podstawie badań archiwalnych (wymienionych w rozdziale 1.5).

Wyniki prac archiwalnych, po ich przeanalizowaniu i dostosowaniu do wymogów obowiązujących norm budowlanych oraz prawa geologicznego i górniczego [1], przedstawiono w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej sporządzonej w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia obiektów budowlanych, z wyłączeniem obiektów budownictwa wodnego i obiektów budowlanych inwestycji liniowych. Dokumentacja określa budowę geologiczną i warunki geologiczno-inżynierskie, a także dokumentuje poziomy wodonośne, a więc warunki hydrogeologiczne, tj. głębokości luster wody



z możliwymi okresowymi ich wahaniami wraz z określeniem właściwości fizykochemicznych poszczególnych poziomów.

Z dotychczasowego rozpoznania warunków geologiczno inżynierskich i doświadczeń autora opracowania wynika, że obiekt zaprojektowany w dostosowaniu do wykazanych warunków geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych, nie spowoduje zmian w środowisku mogących powstać na skutek jego realizacji lub eksploatacji.

3.2. Opis badań archiwalnych

3.2.1. Prace polowe

W miejscu projektowanego budynku sali, w styczniu 2017 r. [4] wykonano 5 małośrednicowych otworów geotechnicznych o głębokości 5,0 – 7,0 m. Łączny metraż wierceń wyniósł 30 m. Zakres prac, a więc lokalizacja i głębokość otworów, został wówczas ustalony z projektantem, opracowującym projekt budowlany (zleceniodawca).

Prace polowe prowadzono systemem ręcznym. Otwory po opróbowaniu zostały starannie zlikwidowane przez zasypanie urobkiem wraz z ubiciem, w odwrotnej kolejności do jego wydobywania bezpośrednio po wierceniach. Prace i badania terenowe prowadzono zgodnie z wymogami normy PN-B-04452, między innymi w zakresie makroskopowych badań gruntu i pomiarów zwierciadła wody gruntowej w stanowiskach badawczych. Stały nadzór nad pracami prowadzonymi w 01.2017 r. [4] sprawował uprawniony geolog mgr Magdalena Tyszecka (upr. geol. MŚ nr VII-1340).

3.2.2. Prace geodezyjne

Archiwalne otwory badawcze wyznaczono w terenie na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500, metodą domiarów prostokątnych dowiązanych do punktów stałych w terenie. Z planu tego przyjęto przybliżone rzędne powierzchni terenu w miejscach wierceń

3.3. Treść dokumentacji

Wyniki prac przedstawiono w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej określającej geotechniczne warunki posadowienia. Dokumentację wykonano zgodnie rozporządzeniem Ministra Środowiska [2]. Dokumentacja składa się z części opisowej i części graficznej.



Część opisowa zawiera:

- 1) informacje ogólne o dokumentowanym terenie, dotyczące zagospodarowania powierzchni, infrastruktury podziemnej i stosunków własnościowych - *rozdział II*;
- 2) informacje o wymaganiach techniczno-budowlanych i kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego – konstrukcja i kategoria geotechniczna obiektu zostaną dostosowane do warunków gruntowych (geologiczno-inżynierskich) ;
- 3) opis położenia geograficznego - *rozdział IV*;
- 4) opis budowy geologicznej, z uwzględnieniem tektoniki, litologii i genezy warstw - *rozdział V*;

Pozostałe procesy (kras, procesy geodynamiczne, zwłaszcza wietrzenie, deformacja filtracyjna, pełzanie, pęcznienie, osiadanie zapadowe, procesy antropogeniczne na badanym terenie nie występują, stąd ich nie omówiono;

- 5) opis właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów – *rozdział VII* (warunki geologiczno-inżynierskie) ;
- 6) opis warunków hydrogeologicznych – *rozdział VI*;
- 7) ocenę warunków geologiczno-inżynierskich wraz z prognozą wpływu inwestycji na środowisko - *rozdział VIII* (wnioski).

Nie oszacowano zasobów złóż kopalin mogących być wykorzystanych przy wykonaniu inwestycji, ponieważ takich nie stwierdzono.

Część graficzna dokumentacji zawiera:

- 1) mapę orientacyjną w skali 1:10 000 na podkładzie topograficznym, z naniesioną lokalizacją dokumentowanego terenu, kierunkiem spływu pierwszego poziomu wód gruntowych, a także granicami stref ochronnych uzdrowiska oraz lokalizacją głębszych otworów hydrogeologicznych [13,14] i linią przekroju hydrogeologicznego (zał. nr 1)
- 2) mapę dokumentacyjną w skali 1:500 (projekt zagospodarowania) z naniesioną lokalizacją archiwalnych otworów geotechnicznych wykonanych na badanej działce [4] oraz liniami przekrojów geologiczno-inżynierskich (zał. nr 2),
- 3) mapę hydrogeochemiczną w skali 1:10000, przedstawiającą zawartość chlorków w wodach pierwszego poziomu na podstawie analiz prób pobranych w okresie VI-X 1958 i VI-IX 1959 [13] (zał. nr 3),
- 4) przekrój hydrogeologiczny w skali 1:500/20000 na podstawie profili otworów studziennych [13,14] (zał. nr 4),



- 5) przekroje geologiczno-inżynierskie w skali 1:100/500 na podstawie badań archiwalnych [4], na których przedstawiono przestrzenny układ gruntów, podział na warstwy geotechniczne, stany gruntów i poziom wody gruntowej (zał. nr 5.1 i 5.2),
- 6) objaśnienia symboli użytych w opracowaniu (zał. nr 6).

IV. POŁOŻENIE I RZEŻBA TERENU

4.1 Ogólna charakterystyka geograficzna rejonu badań

W klasyfikacji fizyczno-geograficznej Kondrackiego [6] teren badań położony jest w obrębie makroregionu Północno-Pomorskie mezoregionu. Wybrzeże Słowińskie (313.41). Na jego krajobraz składają się układające równolegle do plaży następujące jednostki geomorfologiczne: plaża, nadmorskie wydmy, rozległe doliny i wysoczyzny morenowe.

Miasto Kołobrzeg, leży na nizinie nadmorskiej, w zachodniej części Półwyspu Koszalińskiego. Nizina ta rozciąga się wzdłuż południowego brzegu Bałtyku, jest zerodowaną równiną moreny dennej ostatniego, bałtyckiego zlodowacenia, wtórnie rozcięta pradolinami, wypełnionymi torfem. Deniwelacje na terenie miasta nie przekraczają kilku metrów. Wyższym elementem morfologicznym jest wał wydmy, graniczący z plażą i ograniczający nizinę od północy. Nawiane piaski pokrywają także północną część niziny.

4.2. Położenie i rzeźba terenu badań

Teren projektowanej inwestycji znajduje się w Kołobrzegu na dz. 195/4 przy ul. Łopuskiego w Kołobrzegu. Sale dobudowuje się do budynku istniejącej Szkoły Podstawowej nr 3. Działka jest częściowo utwardzona trylinką, a na części terenu znajduje się obecnie plac zabaw. W sąsiedztwie znajduje się zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna.

Pod względem geomorfologicznym jest to fragment doliny rzeki Parsęty [15]. Powierzchnia działki lekko opada w kierunku północno-wschodnim, a rzędne terenu w miejscach badań wynosiły od 4,1 do 5,0 m n.p.m.

Lokalizację rejonu badań przedstawiono na mapach w skali 1:10 000 i 1:500 (zał. nr 1 i 2).



4.3. Obszary i obiekty przyrodnicze prawnie chronione

Rejon badań położony jest w obrębie:

- obszaru i terenu górniczego Kołobrzeg obejmujący obszar i teren górniczy dla złóż torfów borowinowych „Mirocice” oraz obszar i teren górniczy dla wód mineralnych i leczniczych „Kołobrzeg II” decyzja Ministra Zdrowia i Ochrony Zdrowia z dnia 29.03.91 nr TiU 6/60/91),
- obszaru chronionego krajobrazu pod nazwą „Koszaliński Pas Nadmorski”,
- strefy „Bw” ochrony uzdrowskiej (Uchwała Nr L/673/10 Rady Miasta Kołobrzeg z dnia 29 września 2010 r. w sprawie uchwalenia Statutu Uzdrowiska Kołobrzeg).

V. BUDOWA GEOLOGICZNA

5.1. Zarys budowy geologicznej głębszego podłoża

W budowie geologicznej obszaru Kołobrzeg utwory czwartorzędowe zalegają bezpośrednio na utworach jurajskich, które w okolicach Kołobrzeg układają się w formę antykliny. Miasto Kołobrzeg znajduje się na wschodnim skłonie antykliny Kołobrzeg, wysoko wypiętrzonych struktury permo-mezozoicznej pociętej siecią uskoku. Struktura ta kontynuuje się pod dnem Bałtyku. W jądrze antykliny odsłaniają się na powierzchni podczwartorzędowej utwory jury dolnej (domer, toars) i środkowej (aalen-bajos) na głębokości 25 – 50 m p.p.m. Są to piaski i piaskowce z wkładkami mułowców, ilów, sydereytów i węgla. Na wschodnim skrzydle antykliny występują morskie osady jury środkowej wykształcone jako piaskowce chlorytowe, mułowce, ilowce z sydereytami oraz zlepieńce. W rejonie Podczela i Bagicza odsłaniają się w podłożu czwartorzędu osady wapienno-margliste jury górnej (oksford, kimeryd).

Na w/w utworach zalegają osady czwartorzędowe o miąższości 40 – 50 m. Są one wykształcone w postaci wzajemnie przewarstwionych się glin i piasków. W rejonie Kołobrzeg występują trzy poziomy glacialne reprezentujące zlodowacenie Odry, Warty i Wisły. Najmłodsze gliny zwałowe zlodowacenia Wisły budują wysoczyznę morenową. Wysoczyzna w rejonie Kołobrzeg jest rozcięta doliną rzeki Parsęty, która w holocenie została wypełniona piaskami i utworami organicznymi (torfami, namułami).



5.2. Budowa geologiczna strefy powierzchniowej

Jak już wcześniej wspomniano, pod względem geomorfologicznym badana działka położona jest w dolinie rzeki Parsęty [15]. W podłożu, do zbadanej w styczniu 2017 r. [4] głębokości 5,0 – 7,0 m, stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holocenińskiego i plejstocenińskiego. W podłożu do zbadanej głębokości stwierdzono wówczas występowanie utworów czwartorzędowych wieku holocenińskiego i plejstocenińskiego. Od góry nawiercono warstwę niekontrolowanych antropogenicznych nasypów o łącznej miąższości od 2,0 do 2,9 m. W skład nasypów wchodził piasek humusowy, gleba, gruz, piasek gliniasty, piasek średni. Poniżej nawiercono utwory pochodzenia aluwialno — bagiennego, wykształcone w postaci piasków drobnych, namulów i torfów, a także glin humusowych pochodzenia zastoiskowego. Plejstocen reprezentowany jest przez utwory akumulacji lodowcowej wykształcone w postaci glin piaszczystych. Utwory te nie zostały przewiercone.

Z analizy profilu najbliższej studni B1 [13], przedstawionego na przekroju hydrogeologicznym (zał. nr 4) wynika, że plejstocen zalega do głębokości ~44 m. Są to głównie lodowcowe gliny, rozdzielone na głębokości 18 m warstwę fluwioglacjalnych piasków o miąższości ~21 m.

Dokładny obraz budowy geologicznej strefy powierzchniowej, został przedstawiony w części graficznej na przekrojach geologiczno-inżynierskich (zał. nr 5.1 i 5.2).

VI. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

6.1. Wody podziemne – ogólna charakterystyka regionu

Według podziału hydrogeologicznego Polski J. Malinowskiego [7] rejon badań leży w obrębie makroregionu zachodniego Niżu Polskiego regionu Północnopomorskiego. Pod względem geograficznym teren badań stanowi Północnopomorskie.

W regionie Północnopomorskim stwierdzono następujące piętra wodonośne: trzeciorzędu i czwartorzędu. Dominujące znaczenie użytkowe mają wody piętra czwartorzędowego przeważnie dużej miąższości. Piętro wodonośne trzeciorzędu w regionie północnopomorskim występuje nieomal powszechnie, ale w nielicznych rejonach jest ono użytkowane, a mianowicie tam, gdzie bezwodne jest piętro czwartorzędowe. Zasilanie poziomu trzeciorzędowego odbywa się głównie przez



przesączenie się przez warstwy czwartorzędowe o różnej przepuszczalności oraz przez okna hydrogeologiczne.

Piętro wodonośne czwartorzędu jest dość powszechne w całym regionie i na omawianym terenie jest głównym użytkowym poziomem. Wody podziemne piętra czwartorzędowego charakteryzują się na ogół średnią jakością, najczęściej wymagają usunięcia żelaza i manganu. Pokrywa utworów czwartorzędowych o miąższości od kilkudziesięciu do ponad 100 m nie tworzy ciągłych poziomów wodonośnych, ale w znacznej części obszaru piętro to ma istotne znaczenie. Utwory wodonośne występują przeważnie na głębokości 15 – 50 m tj. na rzędnych od + 20 do – 20 m n.p.m., lokalnie głębiej. Wody o zwierciadle swobodnym występują głównie dolinach rzek. Na pozostałym obszarze przeważają wody pod ciśnieniem, niejednokrotnie dość znacznym. Odpływ wód podziemnych odbywa się generalnie ku zachodowi, tj. w kierunku doliny Parsęty. Lokalnie występuje kilka warstw wodonośnych o charakterze użytkowym. Zróżnicowanie litologiczne powoduje dużą zmienność wodonośności utworów.

Interpretując przekrój hydrogeologiczny (zał. nr 4) widać, że w rejonie planowanej zabudowy użytkowy poziom czwartorzędowy występuje w obrębie wodnolodowcowych piasków na głębokości ~18 m. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi ~9 m. Wody tego poziomu są napinane. Z interpolacji liniowej ustabilizowanych zwierciadeł w studniach nr B1 [13] i 2362 [14] wynika, że w rejonie badań będzie się ono układało się nieco poniżej poziomu terenu (na rzędnej ~3,0 m n.p.m.). Wody nawiercone w pobliskich studniach charakteryzują się wysoką zawartością chlorków (część studni z tego powodu zostały zlikwidowane).

Ze strukturą antykliny Kołobrzegu wiąże się występowanie wód mineralnych ujmowanych dla celów leczniczych. Są one, obok wysokiej jakości borowiny, podstawowym surowcem leczniczym decydującym o walorach uzdrowiskowych Kołobrzegu. Należą one do reliktowych wód mezozoicznych, a odnawianie ich zasobów następuje drogą ascenzji wód słonych z poziomu triasowego i cechsztyńskiego wzdłuż linii tektonicznych. Wody te są izolowane od powierzchni i posiadają utrudniony kontakt z wodami infiltracyjnymi.

6.2. Warunki hydrogeologiczne w zasięgu oddziaływania inwestycji

W trakcie badań geotechnicznych, prowadzonych w styczniu 2017 r. [4], wodę gruntową nawiercono w obrębie serii utworów piaszczystych. W otworach



badawczych nr 3 i 4 nawiercono swobodne zwierciadło na głębokościach 2,0 – 2,1 m w warstwie piasków drobnych. Współczynnik filtracji dla nawodnionych piasków drobnych można według Wiłuna [8] przyjąć w wysokości $k = 10^{-4} - 10^{-5}$ m/s. W pozostałych otworach nawiercono liczne sączenia wód gruntowych w obrębie glin humusowych i namułów na zmiennej głębokości od 2,5 do 4,0 m. Piezometryczny (ustabilizowany) poziom wody gruntowej układał się na głębokości 2,0 — 2,5 m, co odpowiada rzędnym 1,9 — 2,6 m n.p.m. Obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wierceń (01.2017) i może ulegać okresowym zmianom w zależności od ilości opadów deszczu i pory roku. W szczególności dotyczy to płytszych wód, słabo izolowanych od wpływu czynników atmosferycznych. W dokumentacji [4] przewidywano wahania poziomu wody w granicach $\pm 1,0$ m.

Z uwagi na wspomniany brak izolacji wody i poziomu nie są wodami użytkowymi (nie są pobierane do celów bytowo-gospodarczych). Według rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 14 lutego 2006 do wód leczniczych zalicza się wody nie zanieczyszczone pod względem chemicznym i mikrobiologicznym o naturalnej zmienności cech fizycznych i chemicznych, zawierające nie mniej niż 1000 mg rozpuszczonych składników mineralnych stałych. Analizując mapę hydrogeochemiczną [13] (zał. nr 3) widać, że obszar ten charakteryzuje się silną zmiennością mineralizacji (do 1000 mg Cl/dm³). Z drugiej strony, podczas badań prowadzonych w odległości ~150 m na południowy-wschód na działkach 239 i 240 przy ul. Ratuszowej [5], gdzie występowała podobna budowa geologiczna, zawartość chlorków w próbkach wody wynosiła jedynie od 8,7 do 10,3 mg Cl/dm³. Zbadane próbki nie wykazywały ponadto agresywności w stosunku do betonu według normy PN-EN 206-1:2003 „Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”. Wyniki archiwalnych analiz z dz. 239 i 240 załączono do dokumentacji.

Dokładny obraz warunków wodnych strefy powierzchniowej został przedstawiony w części graficznej na przekrojach geologiczno-inżynierskich (zał. nr 5.1 i 5.2).

VII. WARUNKI GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKIE

Zbadane w styczniu 2017 r. [4] grunty zaliczono do 5 warstw geotechnicznych o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych. Z podziału wyłączono niekontrolowane



nasypy, ze względu na zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek. Wyszczególniono następujące warstwy geotechniczne:

- **warstwa geotechniczna Ia** obejmująca torfy występujące w stanie średnio rozłożonym. Są to grunty organiczne charakteryzujące się dużą ściśliwością i małym oporem na ścinanie;
- **warstwa geotechniczna Ib** obejmująca organiczne namuły, występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,45$;
- **warstwa geotechniczna II** obejmująca gliny piaszczyste i gliny z domieszkami części organicznych występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,35$. Grunty tej warstwy zaliczono do grupy C według PN - 81/B - 03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli”;
- **warstwa geotechniczna III** obejmująca piaski drobne, występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,50$;
- **warstwa geotechniczna IV** obejmująca gliny piaszczyste, występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,35$. Grunty tej warstwy zaliczono do grupy C według PN - 81/B - 03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli”.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono metodą B i C według w/w normy i podano w tabeli 1. Wartości obliczeniowe $x^{(r)}$ poszczególnych parametrów geotechnicznych należy obliczać według wzoru:

$$x^{(r)} = x^{(n)} \cdot \gamma_m$$

gdzie:

$x^{(n)}$ – wartość charakterystyczna parametru geotechnicznego,

γ_m – współczynnik materiałowy.

Wartość współczynnika materiałowego, dla występujących w podłożu gruntów mineralnych (warstwy III i IV), należy przyjmować zgodnie z punktem 3.2 PN - 81/B - 03020 w wysokości $\gamma_m = 1 \pm 0,1$, natomiast dla gruntów organicznych (warstwy Ia i Ib) lub z domieszkami części organicznych (warstwa II), proponuje się współczynnik niejednorodności ustalony na podstawie doświadczeń z rejonu w wysokości $\gamma_m = 1 \pm 0,2$.



Tabela 1. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalone metodą B i C według PN - 81/B – 03020

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Grupa	Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrzznego	Spójność	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej
			$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$		w_n [%]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$M_o^{(n)}$ [kPa]
Ia	torf	średnio-rozłożony	—	—	—	300	1,05	0	15	500
Ib	namuł	plastyczny	—	0,45	—	60	1,50	8	15	2000
II	gлина i глина piaszczysta z domieszkami części organicznych,	plastyczny	—	0,35	C	21	2,05	12,4	11,9	21300
III	piasek drobny	średnio-zagęszczony	0,50	—	—	naw*	1,90	30,4	—	61900
IV	gлина piaszczysta	plastyczny	—	0,35	B	17	2,05	15,5	26,3	26200

* grunty nawodnione

VIII. WNIOSKI GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKIE

1. W świetle rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., poz. 463), z uwagi na występowanie gruntów organicznych, na badanym terenie występują złożone warunki gruntowe, a projektowany budynek zaliczono do drugiej kategorii geotechnicznej.
2. Ostateczną decyzję, co do sposobu posadowienia, a więc pośrednio również co do nośności gruntów poszczególnych warstw, podejmie projektant konstruktor, po przeprowadzeniu sprawdzających obliczeń statycznych.
3. Projektowanie posadowień bezpośrednich i związane z tym obliczenia statyczne można wykonać zgodnie z PN - 81/B - 03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli”. Przy wyznaczaniu wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjmować bardziej niekorzystną wartość



współczynnika materiałowego γ_m tj. zapewniającego większe bezpieczeństwo budowli. Zgodnie z p. 3.3.4. powyższej normy wartość współczynnika korekcyjnego m , potrzebnego do wyznaczenia obliczeniowego oporu granicznego gruntu, należy zmniejszyć mnożąc go przez 0,9 ponieważ wartość parametrów geotechnicznych ustalono metodą B i C. Potrzebne do obliczeń statycznych współczynniki nośności podaje się w poniższej tabelce. Zgodnie z w/w normą wyznaczono je dla poszczególnych warstw geotechnicznych, w zależności od wartości obliczeniowych kątów tarcia $\phi_u^{(r)}$ wynoszących:

$$\phi_u^{(r)} = \phi_u^{(n)} \cdot \gamma_m$$

gdzie:

- $\phi_u^{(n)}$ – wartość charakterystyczna kąta tarcia dla poszczególnej warstwy geotechnicznej podana w tabeli nr 1,
- γ_m – współczynnik materiałowy wynoszący 0,9 dla gruntów mineralnych (warstwy III i IV) oraz 0,8 dla gruntów organicznych (warstwy Ia i Ib) lub z domieszkami części organicznych (warstwa II).

Tabela 2. Wartości współczynników nośności

Warstwa geotechniczna	$\phi_u^{(r)}$ [°]	Współczynniki nośności		
		N_D	N_C	N_B
Ia	0	1,00	5,14	0,00
Ib	6	1,72	6,81	0,06
II	11	2,63	8,41	0,24
III	27	13,2	23,94	4,66
IV	14	3,59	10,37	0,48

4. Projektowanie posadowień na fundamentach palowych i związane z tym obliczenia statyczne należy wykonać zgodnie z PN - 83/B - 02482 „Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych”. Przy wyznaczaniu wytrzymałości obliczeniowej gruntu pod podstawą pala $q^{(r)}$ oraz wzdłuż pobocznicy $t^{(r)}$ należy przyjmować bardziej niekorzystną wartość współczynnika materiałowego γ_m tj. zapewniającego większe bezpieczeństwo budowli.

5. Na przekrojach geologiczno-inżynierskich (załączniki nr 5.1 i 5.2) przedstawiono jedynie przybliżony zasięg zalegania gruntów poszczególnych warstw. Dlatego dno wykopu należy poddać dokładnym oględzinom w celu wykrycia ewentualnych „gniazd” gruntów słabonośnych, nieuchwyconych wierceniami.
6. Zwraca się uwagę na wysoki poziom wody gruntowej, utrudniający prowadzenie głębszych prac ziemnych. Nieumiejętne lub nadmierne obniżenie zwierciadła może zagrozić stateczności budynków znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie.
7. Prace ziemne i odwodnieniowe należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność. Wykopy należy chronić również przed zalewaniem wodą i zamarzaniem. Rozmoczone lub rozrobione partie gruntów należy usunąć z podłoża i zastąpić materiałem nośny.
8. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8 m według PN - 81/B - 03020.

IX. UWAGI KOŃCOWE

1. Występujące w zasięgu oddziaływania wody nie stanowią wód użytkowych (w tym leczniczych). Wody użytkowe znajdują się tu pod ~13 m warstwą glin zwałowych (zał. nr 4). Reasumując, prowadzone na tym terenie roboty ziemne i fundamentowe nie wpłyną niekorzystnie i nie będą zagrażały wodom użytkowym (w tym także leczniczym) Kołobrzegu.
2. Zgodnie z art. 93 Prawa geologicznego i górniczego [2], niniejsza dokumentacja podlega przekazaniu i zatwierdzeniu przez Starostę Kołobrzeskiego. Obowiązek przedstawienia opracowania spoczywa na zamawiającym badania.

