



ul. Templińska 9A 60-187 Poznań

NIP 7792276246

REGON 362032212

OPINIA GEOTECHNICZNA Z ELEMENTAMI DOKUMENTACJI HYDROGEOLOGICZNEJ

w sprawie

warunków gruntowo-wodnych dla zadania inwestycyjnego:
„Budowa pomostu na jeziorze Skulskim (dz. Nr ewd. 162) w
miejscowości Skulska Wieś, Gm. Skulsk, pow. koniński, woj.
wielkopolskie”

Opracowali:

mgr inż. Ryszard Graf

upr. geolog. XI-4/98; VII-1617

Certyfikat nr 0233

Polskiego Komitetu Geotechniki

mgr Mateusz Mańka

upr. geolog. XI/9/2012, XII/10/2012

Poznań, wrzesień 2021 roku

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

I Część tekstowa

1. Wstęp
 - 1.1 Podstawa opracowania
2. Metodyka i procedury interpretacyjne
 - 2.1. Wiercenie badawcze
 - 2.1.1 Metodyka badań i procedury interpretacyjne
3. Zakres prac badawczych
 - 3.1. Prace terenowe
 - 3.2. Opracowanie kameralne
4. Warunki środowiskowe
 - 4.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne
 - 4.2. Morfologia i geologia terenu
 - 4.3. Ogólna charakterystyka warunków geośrodowiskowych i geologiczno-inżynierskich
5. Warunki gruntowo-wodne terenu
 - 5.1. Warunki gruntowe i wodne
 - 5.2. Warunki geotechniczne
6. Podsumowanie i wnioski
7. Bibliografia i normy

II Załączniki

1. Mapa dokumentacyjna z lokalizacją punktów badawczych
2. Karty otworów badawczych
3. Przekrój geotechniczny
4. Mapa topograficzna
5. Mapa geologiczna i przekrój geologiczny
6. Mapa hydrogeologiczna
7. Mapa geośrodowiskowa

1. WSTĘP

1.1 Podstawa opracowania

Badania terenowe w niniejszej opinii dotyczą projektowanego pomostu na jeziorze Skulskim w obrębie terenu przeznaczanego pod zagospodarowanie o charakterze rekreacyjnym.

W opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne z zasobów Państwowego Instytutu Geologicznego:

- a) Mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 477 Ślesin,
- b) Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 477 Ślesin,
- c) Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000, arkusz 477 Ślesin.
- d) Archiwalny przekrój geologiczny w pobliżu rejonu badań

Celem przeprowadzonych badań terenowych było rozpoznanie budowy podłoża gruntowego wraz z jego oceną geotechniczną przy uwzględnieniu materiałów archiwalnych. Wykonano 2 wiercenia badawcze do głębokości 4,0-6,0 m ppt pod projektowany pomost zlokalizowanych w miejscach możliwych technicznie do wykonania w obrębie akwenu wyłącznie sprzętem ręcznym. Lokalizację przedstawia poniższy fragment mapy topograficznej.



Załącznik 4 Fragment mapy topograficznej

Całość prac wykonano w miesiącu wrześniu 2021 roku.

2. METODYKA I PROCEDURY INTERPRETACYJNE

2.1. Wiercenia badawcze

2.1.1. Metodyka badań i procedury interpretacyjne

Wiercenia badawcze w programie niniejszej dokumentacji wykonano zestawem ręcznym. Do wykonania wierceń ręcznych użyto zestawu produkcji firmy ZNWIG Waldemar Szkurłat. Wiercenia pod projektowany pomost wykonano w miejscach możliwych technicznie do zrealizowania (obręb akwenu jeziora).

W trakcie wierceń badawczych podłoża pobierano próbki gruntów do analizy makroskopowej i próbki do badań laboratoryjnych zgodnie z założonym programem badań geotechnicznych. Głębokości poboru próbek do oceny makroskopowej i analiz laboratoryjnych były zmienne stosownie do napotkanych warunków gruntowych, a generalnie tak aby dobrze scharakteryzować budowę podłoża i jego właściwości. W laboratorium natomiast dokonano selekcji pobranych próbek w zależności od rodzaju gruntu i jego stanu, a reprezentatywne przeznaczono do wykonania stosownych badań.

Załączone profile otworów geotechnicznych sporządzono na bazie analizy makroskopowej gruntów i wyników badań laboratoryjnych. W ramach badań laboratoryjnych wykonano następujące oznaczenia:

- wilgotność naturalna,
- skład granulometryczny gruntów niespoistych metodą sitową,

Zgodnie z zaleceniami PN-EN 1997-1 Eurokod 7 „Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne” – rozdział 3 pkt. 3.3.2 jako uznany system klasyfikacji geotechnicznej przyjęto nazwy gruntów i zasady ich opisu zawarte w PN-86/02480 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów” najbardziej odpowiednie do warunków występujących w Polsce gruntów.

3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH

3.1. Prace terenowe

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że podłoża zbudowane jest z warstw piasków jeziornych przykrytych w stropie torfami w dnie jeziora. Woda gruntowa na brzegu znajduje się płytko co odpowiada w przybliżeniu poziomowi wody jeziora Skulskiego. Warunki geotechniczne określa się jako **złożone**. Przy uwzględnieniu jednak projektowanych robót polegających na budowie pomostu (obiekt o charakterze rekreacyjnym) biorąc również pod uwagę posadowienie pośrednie na palach oraz wobec braku negatywnego oddziaływania na środowisko i braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych sugeruje się przyjęcie do dalszego projektowania **kategorii geotechnicznej drugiej lub warunkowo (jak powyżej) kategorii geotechnicznej pierwszej** (*Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych*). Należy ponownie podkreślić, że słabonośne grunty organiczne nie będą stanowić podłoża budowlanego, co dodatkowo poprawia ogólne warunki

posadowienia projektowanego pomostu. Ostateczną decyzję w tej sprawie zgodnie z w/w Rozporządzeniem podejmie Projektant.

Zakres wykonanego rozpoznania podłoża należy uznać jako ograniczony pod kątem projektowanej inwestycji. Ze względów technicznych przy ograniczonym budżecie badaniami nie objęto podłoża na całej projektowanej długości, a jedynie na początkowym jego fragmencie, gdzie możliwe było wejście z brzegu jeziora. Ogólną charakterystykę warunków geośrodowiskowych i geologiczno-inżynierskich, która dodatkowo przemawia za przyjęciem kategorii geotechnicznej pierwszej przedstawiono w pkt. 4.3.

W przypadku zmiany kategorii geotechnicznej nie przewiduje się konieczności wykonania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

Dla realizacji zamierzonego celu podłoże rozpoznano w jedynie 2 punktach badawczych.

Lokalizację wykonanych punktów badawczych zilustrowano na załączonej mapie ewidencyjnej. Rzędne terenu przyjęto szacunkowo na podstawie GEOPORTAL. Wykonanie operatu geodezyjnego nie stanowi przedmiotu niniejszej opinii.

W trakcie badań „in situ” podłoża gruntowego rodzaj (litologię) występujących w profilu gruntów określono na podstawie prób pobieranych w trakcie wierceń zgodnie z PN-88/B-04481 i PN-EN 1997-2 w oparciu o analizę makroskopową i wyniki badań laboratoryjnych.

3.2. Opracowanie kameralne

W ramach opracowania kameralnego wykonano następujące prace:

- analizę materiału badawczego zebranego w terenie,
- analizę materiałów archiwalnych w tym map topograficznych, geologicznych, hydrogeologicznych i mapy geośrodowiskowej,
- karty dokumentacyjne otworów badawczych,
- przekrój geotechniczny,
- opracowano niniejszą część tekstową.

4. WARUNKI ŚRODOWISKOWE

4.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne

Założenia inwestycyjne przewidują budowę pomostu o długości około 20,0 m z odgałęzieniami bocznymi na końcu i bocznym lewym w około 2/3 jego długości w obrębie terenu rekreacyjnego nad wschodnim brzegiem jeziora Skulskiego w miejscowości Skulska Wieś. Oprócz wymienionego wyżej obiektu planowane jest zagospodarowanie

rekreacyjne terenu na brzegu jeziora. W chwili obecnej na omawianym fragmencie terenu znajdują się łąki nadjeziorne. Teren wykorzystywany przez wędkarzy, a w okresie letnim służyć będzie jako miejsce wypoczynku dla okolicznych mieszkańców.

4.2. Morfologia, geologia terenu

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym obszar arkusza należy do mezoregionów Pojezierze Kujawskie i Pojezierze Gnieźnieńskie wchodzących w skład makroregionu Pojezierze Wielkopolskie (Kondracki, 2001).

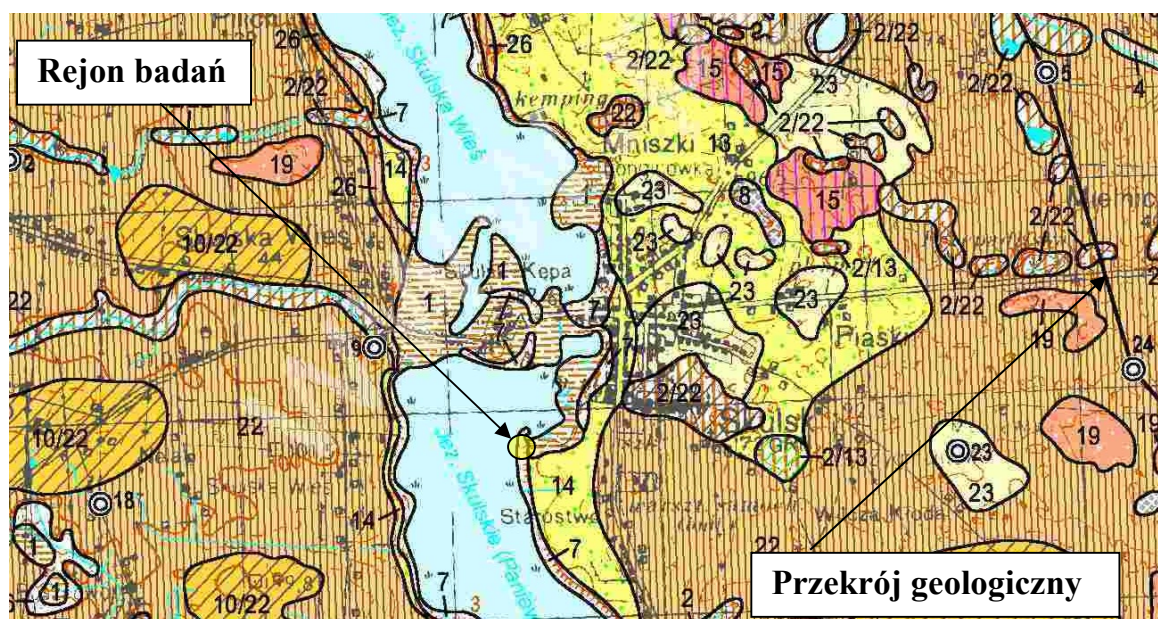
Lekko pofalowaną powierzchnię wysoczyzny morenowej związanej ze zlodowaceniami północnopolskimi rozcinają rynny subglacjalne o przebiegu głównie południkowym. Znajdują się w nich liczne jeziora, bagna, torfowiska i drobne cieki. Urozmaicenie powierzchni stanowią łukowato wygięte strefy pagórków morenowych z nieckami wytopiskowymi. Można też spotkać ozy, kemy oraz moreny martwego lodu.

Zarys budowy geologicznej

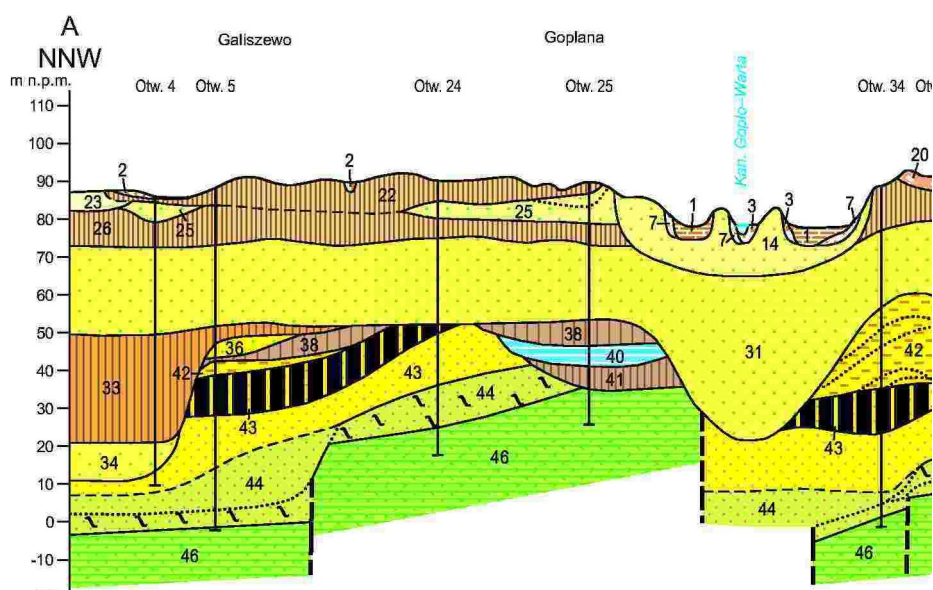
Obszar arkusza Ślesin położony jest w obrębie Niżu Polskiego, na południowo-zachodnim skłonie paraantyklinorium kujawskiego i północno-wschodnim skłonie niecki mogileńskiej. W podłożu występują utwory permo-mezozoiczne. Osady czwartorzędu występują głównie jako grube serie plejstocentrycznych osadów lodowcowych i wodnolodowcowych oraz miejscami rzecznych i jeziornych. Wyżej znajdują się rzeczne i eoliczne osady holocenu o niewielkiej miąższości. Osady zlodowaceń południowopolskich są reprezentowane przez ciemnoszare gliny zwałowe. Miejscami są one przykryte ilami zastoiskowymi i piaskami wodnolodowcowymi. Utwory te występują w niższych partiach obniżeń erozyjnych, przede wszystkim w dolinie przebiegającej od Lubstowa do Jeziora Gopło. Osady interglacjału wielkiego tworzą piaski i żwiry rzeczne wypełniające kopalne doliny wcięte głęboko w osady neogenu. Na całym obszarze arkusza występują osady zlodowaceń środkowopolskich. Tworzą je gliny zastoiskowe, utwory wodnolodowcowe (piaski i piaski ze żwirem) oraz iły i mułki zastoiskowe. Główny poziom glacialny osadów plejstocentrycznych to gliny zwałowe zlodowacenia Warty. W dwóch stanowiskach (Mikorzyn i Ruszkówek) zostały znalezione piaski i mułki z wtrąceniami osadów organogenicznych (gytie i torfy). Są to osady interglacjału eemskiego. Utwory zlodowaceń północnopolskich są reprezentowane przez: gliny zwałowe, utwory wodnolodowcowe i rzeczne (piaski i piaski ze żwirem) oraz piaski i żwiry czołowo-morenowe. Osady holocenu to przede wszystkim torfy i namuły organiczne występujące w zabagnionych obniżeniach terenu, korytach rzecznych i bezodpływowych zagłębieniach a także w dolinach jeziornych.

Pod względem szczegółowej budowy geologicznej badany teren zlokalizowany jest w strefie wąskiego obszarowo odkładu namulów i torfów z gytiami (1) na piaskach jeziornych (7) i poza zasięgiem niniejszego rozpoznania na piaskach wodno-lodowcowych (25) i glinach zwałowych (22) w podłożu głębszym. Całość stanowi dolinę jeziora Skulskiego. Otoczenie bezpośrednie brzegu wschodniego jeziora stanowią piaski i żwiry wodno-lodowcowe (14) i lodowcowe (23) na przedpolu wypiętrzonych powierzchniowo glin zwałowych (22) i lokalnie piasków i mułków kemów (19).

Powyższe obrazuje fragment mapy geologicznej.



Załącznik 5 Fragment mapy geologicznej



Przekrój geologiczny

Budowa głębszego podłoża na podstawie przekroju geologicznego wykonanego w okolicy miejscowości Mielnica przedstawia się następująco:

0,0-20,0 Gлина zwałowa z warstwami piasków wodno-lodowcowych (22//25)

20,0-40,0 Piaski wodno-lodowcowe (31)

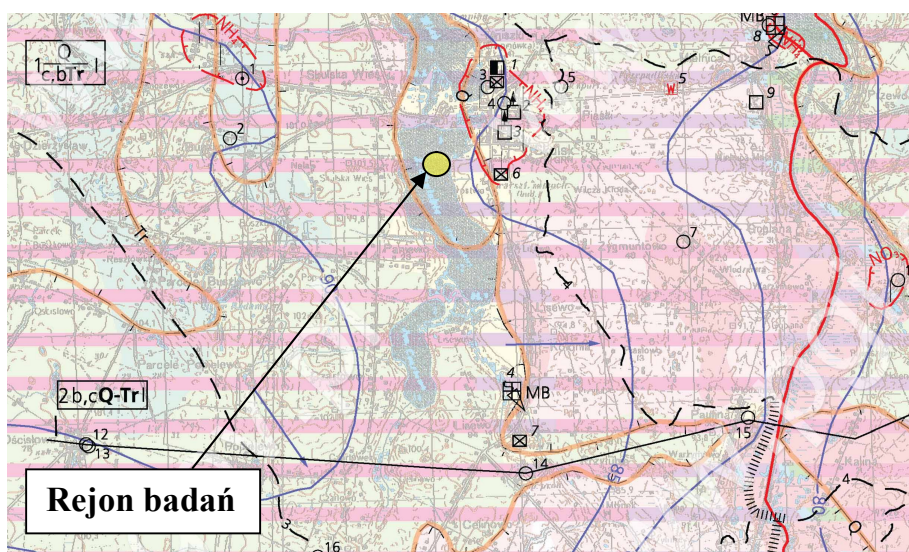
40,0-60,0 Gлина zwałowa//mułkami zastoiskowymi (38//40//41)

60,0-75,0 Opoki i margle (46)

Wody powierzchniowe

Omawiany obszar arkusza Ślesin leży w dorzeczu rzeki Odry oraz Wisły, rozdzielony działem pierwszego rzędu w północno-wschodniej części arkusza. Zlewnię drugiego rzędu w dorzeczu Odry tworzy rzeka Warta, w dorzeczu Wisły rzeka Zgłowiączka. Na badanym obszarze szeroko prowadzona melioracja doprowadziła do pogłębienia i skanalizowana drobnych cieków okresowych oraz przekopania licznych rowów melioracyjnych.

Główne ciekі to: rzeka Noteć, Kanał Grójecki, Kanał Ślesiński oraz rzeki Pichna i Litewka (dopływy Noteci). Rzeka Noteć jest prawobrzeżnym dopływem Warty. Jest to rzeka o dużej rozpiętości stanów wody i przepływów. Kanał Grójecki to prawobrzeżny dopływ Warty. Częściowo jest włączony do systemu odwodnienia odkrywek, gdzie odprowadza wody kopalniane do jeziora Lubstowskiego. Kanał Ślesiński (Kanał Warta-Gopło) łączy Wartę z Notecią poprzez Kanał Morzysławski oraz jeziora Pątnowskie, Wąsowskie, Mikorzyńskie oraz Ślesińskie. Jednym z ważnych elementów hydrograficznych opisywanego obszaru są jeziora, występujące na całym terenie. Są to jeziora rynnowe pochodzenia lodowcowego generalnie o rozciągłości północ - południe. Do większych jezior należą: Skulska Wieś, Skulskie, Gopło, Ślesińskie, Mikorzyńskie, Lubstowskie, Czarne Licheńskie oraz część Wąsowskiego.



Zał. 6 Fragment mapy hydrogeologicznej

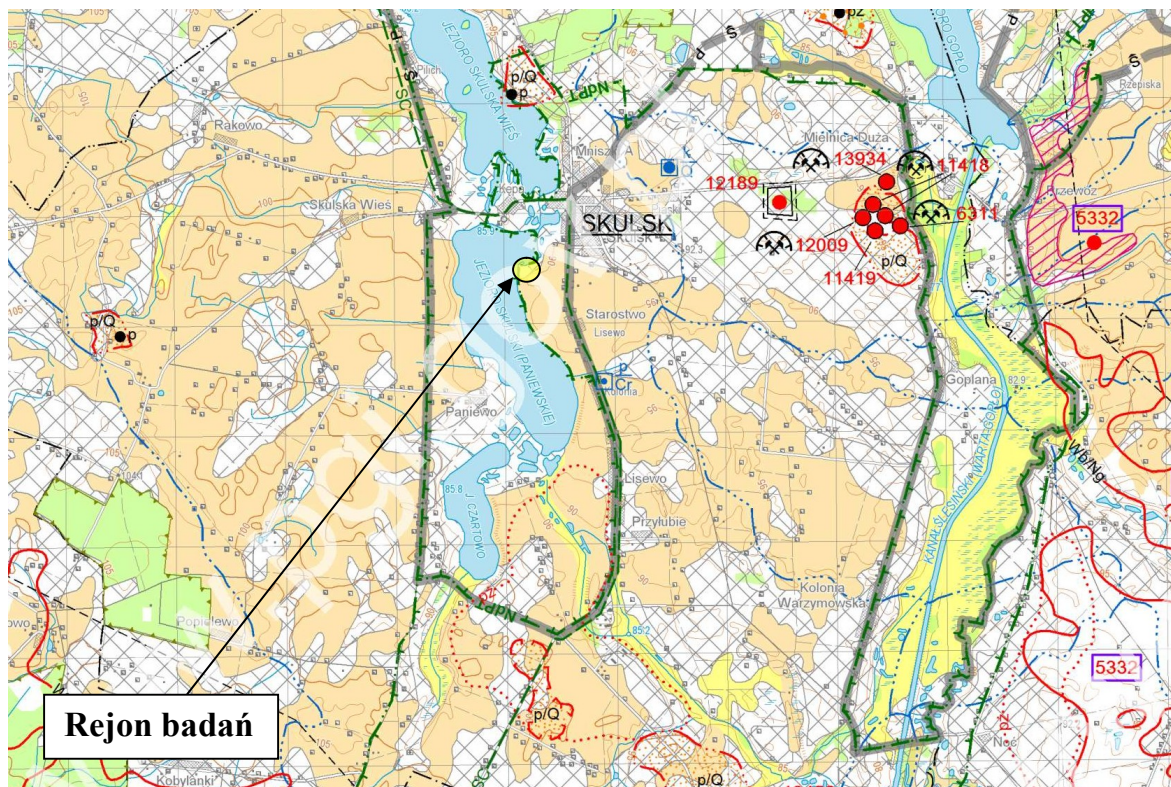
Głównym kierunkiem spływu wód powierzchniowych i gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego jest kierunek wschodni (niebieska strzałka na fragmencie mapy hydrogeologicznej (zał. 6 powyżej)).

4.3. Ogólna charakterystyka warunków geośrodowiskowych i geologiczno-inżynierskich

W ujęciu ogólnym mikro regionu otaczającego teren badań (fragment mapy geośrodowiskowej oraz informacji ogólnych) stwierdzić należy, że omawiany obszar znajduje się w strefie dolinnej jeziora Skulskiego o ogólnie niekorzystnych warunkach budowlanych. Teren badań znajduje się w zasięgu Głównego Zbiornika Wód Podziemnych GZWP nr 144 Dolina Kopalna Wielkopolska. Omawiany teren znajduje się w Obszarze Specjalnej Ochrony Ptaków PLB040004 – Ostoja Nadgoplańska i Specjalnego Obszaru Ochrony Siedlisk PLH040007 – Jezioro Gopło. Omawiany rejon położony jest w zasięgu obszaru chronionego przyrody – Nadgoplański Park Tysiąclecia. Z uwagi na specyfikę inwestycji o charakterze rekreacyjnym nie przewiduje się jej negatywnego wpływu na środowisko.

Osady czwartorzędowe najbardziej istotne jako bezpośrednie podłoże budowlane w zasadniczej części tworzą piaski osadowe jeziorne na piaskach wodno-lodowcowych i glinach zwałowych z nadkładem torfu, który nie będzie jednak stanowić podłoża budowlanego projektowanego pomostu. Piaski jeziorne charakteryzują się dobrymi parametrami wytrzymałościowymi stwarzając korzystne warunki dla posadowienia pośredniego omawianego obiektu.

W podsumowaniu stwierdzić należy, że projektowana inwestycja posadowiona zostanie w warunkach stosunkowo płytko występującego podłoża nośnego. Należy jednak ponownie stwierdzić, że rozpoznanie podłoża wzdłuż projektowanego pomostu jest ograniczone. Na dalszym odcinku spodziewać się można znacząco większej głębokości wody (jezioro rynnowe) z podobnej miąższości nadkładem gruntów organicznych, przy czym nie wyklucza się wystąpienia pod warstwą torfu odkładu gytii bardzo charakterystycznej dla takich lokalizacji akwenów wodnych. Grunty te nie mogą stanowić podłoża budowlanego dla projektowanego pomostu również w strefie brzegowej.



Załącznik 7 Fragment mapy geologicznej

5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU

5.1. Warunki gruntowe i wodne

W budowie podłoża pod projektowany pomost wyróżnić należy trzy zasadnicze warstwy geotechniczne:

Warstwa górna zbudowana z torfu z warstwami piasku w stropie. Torf cechuje się wysokim stopniem rozkładu w stanie zdecydowanie miękkoplastycznym (**pakiet I**). Miąższość tych warstw to około 2,5 m, przy czym nie można wykluczyć miąższości większych w dalszej części dna jeziora.

Warstwa środkowa to odkład glin den dolinnych w postaci glin pylastych z warstwami namulów organicznych o stanie konsystencji miękkoplastycznej z pogranicza stanów płynnych (**pakiet II**). Miąższość warstwy to około 0,6 m.

Warstwa dolna to miąższy odkład piasków jeziornych reprezentowany w zakresie rozpoznania poprzez piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym (**pakiet III**), przy czym można się spodziewać sukcesywnego wzrostu stanu zagęszczenia piasków z głębokością aż do stropu glin zwałowych (brak dokładniejszych informacji odnośnie głębokości do stropu glin w strefie zasięgu projektowanego przepustu).

Do rozpoznanej głębokości podłoże stanowią wyłącznie osady czwartorzędowe.

Woda gruntowa na brzegu jeziora znajduje się na głębokości odpowiadającej stanowi wody jeziora. Brzeg zagrożony jest podtopieniami a nawet zalaniem wodami wezbraniowymi zależnie od ogólnej sytuacji hydrologicznej całej zlewni.

5.2. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Warunki geotechniczne określa się jako złożone. W podłożu występują odkłady warstw torfu na piaskach jeziornych w stanie średnio zagęszczonym.

Dla ułatwienia w projektowaniu, rodzime grunty zgrupowano w pakiety geotechniczne zróżnicowane rodzajem i stanem gruntu.

Występujące w profilach grunty zgrupowano w następujące pakiety geotechniczne:

Pakiet I – torf o stanie konsystencji zdecydowanie miękkoplastycznej

Pakiet II – gliny pylaste uwarstwione namulem organicznym o stanie konsystencji miękkoplastycznej z pogranicza stanów płynnych

$$I_L = 0,63$$

Pakiet III – piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym $I_D = 0,43$

Dla wyżej wydzielonych pakietów, uogólnione parametry geotechniczne ustalono na podstawie wykonanych badań terenowych. W badaniach terenowych określono metodami polowymi stopień zagęszczenia I_D .

Bazując na wyżej wymienionych badaniach oraz ustaleniach i zależnościach własnych i lokalnych w oparciu o zalecenia normy PN-EN 1997-2 przyjęto następujące, uogólnione parametry geotechniczne:

Pakiet I – torf o stanie konsystencji zdecydowanie miękkoplastycznej

Słabo nośne i nie nośne podłoże nie nadające się do bezpośredniego posadowienia projektowanych obiektów budowlanych.

Pakiet II – gliny pylaste uwarstwione namulem organicznym o stanie konsystencji miękkoplastycznej z pogranicza stanów płynnych

$$I_L = 0,63$$

$$W_n = 33,10 \%$$

$$\rho^{(n)} = 1,85 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_d = 1,39 \text{ g/cm}^3$$

$$\phi_u^{(n)} = 6^\circ 00'$$

$$C_u^{(n)} = 7 \text{ kPa}$$

$$M_o^{(n)} = 2 \text{ MPa}$$

Pakiet III – piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym

$$I_D = 0,43$$

$$W_n = 23,60 \%$$

$$\rho^{(n)} = 1,97 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_d = 1,59 \text{ g/cm}^3$$

$$\phi_u^{(n)} = 32^\circ 00'$$

$$M_o^{(n)} = 80 \text{ MPa}$$

$$k_{10} = 3,6-5,1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

Przedstawione powyżej parametry są wielkościami charakterystycznymi. Przy ustaleniu parametrów obliczeniowych należy przyjąć współczynnik materiałowy γ_M zgodnie PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne cz.1 – Załącznik A, Tablica A-2 - wg zależności: $X_d = X_k/\gamma_M$

$$\gamma_M = 1,25 \text{ dla } c' \text{ i } \text{tg}(\phi'); \gamma_M = 1,00 \text{ dla } \rho.$$

$$\gamma_M = 1,40 \text{ dla } M_o$$

Szczegóły oraz uzupełnienie graficzne dotyczące wyżej zaproponowanej pakietyzacji zilustrowano na przekroju geotechnicznym.

6. POSUMOWANIE I WNIOSKI

Podłoże gruntowe w obrębie projektowanych obiektów budowlanych rozpoznano w 2 punktach badawczych. W analizie uwzględniono materiały archiwalne z zasobów CBDG. W podłożu występują nośne warstwy piasków średnich przykrytych w stropie odkładem torfu.

Woda gruntowa występuje płytko i odpowiada w przybliżeniu poziomowi wody jeziora.

Zebrane materiały pozwalają na sformułowanie następujących wniosków i zaleceń projektowych.

- Nośne podłoże budowlane dla posadowienia pali pomostu stanowią warstwy piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym objęte pakietem geotechnicznym III. Warstwy gruntów objęte pakietem II – gliny pylaste i warstwy torfu (pakiet I) stanowią podłoże nie nośne. Sugeruje się posadowienie pośrednie na palach prefabrykowanych wbijanych lub trudniejsze pali wierconych w rurach osłonowych. Ze względu na obecność w podłożu gruntów organicznych nie zaleca się zastosowania pali drewnianych tym bardziej, że konieczne będą ich długości na pewno powyżej 10 m. Głębokość zapuszczania pali w strefie pomostu objętej badaniami to minimum 5,0-6,0 m, natomiast w dalszej części (poza zasięgiem rozpoznania) długość pali to głębokość wody plus miąższość nadkładu gruntów organicznych plus minimum 3 m w podłoże

nośne, które zidentyfikuje się w trakcie wbijania rosnącym oporem. Szacuje się długość pali na końcu pomostu 12-15 m przy założeniu głębokości wody nie większej niż 4 m. W obliczeniach należy przyjąć parametry geotechniczne warstw gruntów organicznych równe zero i potraktować tak jak wodę w tym sprawdzenie na wyboczenie i wyciąganie pala lodem w okresie zimowym.

- Sugeruje się również wykonanie wstępne przed projektowaniem pomiaru głębokości wody wzdłuż pomostu. Jest to jezioro rynnowe jednakże stosunkowo płytkie, gdzie maksymalna głębokość wody dochodzi do 8,5-9,0 m. Nie można jednak wykluczyć gwałtownego upadu dna jeziora w zasięgu projektowanego pomostu, co w oczywisty sposób wymusi zwiększenie długości pali.
- Stan wody jeziora zależy jest od ogólnej sytuacji hydrologicznej całej zlewni. Brzegi jeziora mogą być okresowo podtapiane a nawet zalewane.
- Opisane powyżej uwagi i sugestie wynikają z aspektów geotechnicznych omawianego zadania. Decyzja odośnie ich przyjęcia bądź odrzucenia jest całkowicie suwerenną decyzją Projektanta. Dotyczy to również przyjęcia stosownej kategorii geotechnicznej całego zadania projektowego.
- W trakcie prowadzenia robót terenowych nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych w tym czynnych procesów geodynamicznych.

Poznań, wrzesień 2021 roku

7. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY

Podczas sporządzania niniejszego opracowania (opinii) wykorzystano przedmiotową literaturę i materiały archiwalne:

1. Majer E., Sokołowska M., Frankowski Zb., 2018: Zasady dokumentowania geologiczno-inżynierskiego. PIG-PIB Warszawa
2. Paczyński B., 1995: Atlas hydrogeologiczny Polski, skala 1: 500 000. Państwowy Instytut Geologiczny
3. Wiłun Z., 2001: Zarys geotechniki. W-wa. WKiŁ.
4. Kondracki J., 2001: Geografia regionalna Polski. Wyd. nauk. PWN W-wa.
5. Mapa topograficzna w skali 1: 10 000.
6. Mapa geologiczna, hydrogeologiczna, geośrodowiskowa -arkusze 477 Ślesin w skali 1:50 000.
7. Przekrój geologiczny z zasobów CBDG w bezpośredniej okolicy terenu badań.

Ponadto w opracowaniu wykorzystano szereg aktów prawnych i materiałów pomocniczych których wykaz zamieszczono poniżej:

1. Ustawa Prawo Geologiczne i Górnicze z dnia 9 czerwca 2016 r.(tekst jednolity, Dz. U. 2020 r., poz. 1064 z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. nr 281, poz. 1657);
3. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r – Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. z dnia 13 marca 2017 r., poz. 519 z późniejszymi zmianami).
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 roku w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. 2016, poz. 2033),
5. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. (Dz. U. Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami - Dz. U. z dnia 22.01.2019 roku poz.51 tekst jednolity), Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw - Dz.U. z 2020 roku poz. 471, 695 i 782).
6. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
7. Normy polskie i europejskie:
 - PN-86/02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
 - PN-B-04452.2002 Geotechnika. Badania polowe
 - PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
 - PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
 - PN-EN 1997-1 Eurokod-7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
 - PN-EN 1997-2 Eurokod-7Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie.