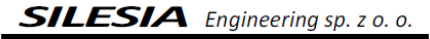


Zamierzenie budowlane:	„Budowa kładki pieszo-rowerowej na wyspę Bolko przez Kanał Ulgi wraz z budową ścieżki rowerowej”
Adres budowl:	WOJEWÓDZTWO OPOLSKIE MIASTO OPOLE Rejon wyspy Bolko, kąpieliska Bolko i ulicy Parkowej
Rodzaj opracowania:	OPINIA GEOTECHNICZNA
Przedmiot opracowania:	Opinia geotechniczna uzupełniająca dla potrzeb projektowych budowy kładki pieszo-rowerowej na wyspę Bolko przez Kanał Ulgi wraz z budową ścieżki rowerowej
Spis zawartości:	str. 2

Inwestor:	 MIEJSKI ZARZĄD DRÓG w Opolu 
	ul. Obrońców Stalingradu 66 45-512 Opole

Jednostka Dokumentująca:		Silesia Engineering Sp. z o.o. ul. Rolnicza 1b 42-400 Zawiercie Tel./ fax.: 32 670 70 45 biuro@silesia-eng.pl NIP 498-026-24-25 Regon 243180360
--------------------------	---	---

Funkcja:	Tytuł, imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis	Data
Autor opracowania	dr Arlena Kowalska	geolog	nr upr. geolog. VI-0432		04.2016
Prezes Zarządu	mgr inż. Piotr Wyrwas	konstrukcyjno- budowlana	118/00		04.2016

Zawiercie, kwiecień 2016 r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
1.1 Podstawa wykonania	3
1.2 Charakterystyka inwestycji.....	3
1.3 Materiały wyjściowe	5
2. ZAKRES PRAC.....	6
2.1 Prace terenowe	6
2.2 Badania laboratoryjne.....	7
2.3 Prace kameralne	7
3. CHARAKTERYSTYKA REJONU PRAC GEOLOGICZNYCH	7
3.1 Położenie	7
3.2 Morfologia i hydrografia	8
3.3 Budowa geologiczna	8
3.4 Warunki wodne	9
3.5 Warunki gruntowe	10
4. PODSUMOWANIE	11

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH

1. Mapa topograficzna w skali 1: 10 000
2. Mapy dokumentacyjne
3. Karty otworów badawczych w skali 1: 100
4. Objaśnienia znaków i symboli użytych na kartach otworów badawczych
5. Parametry geotechniczne gruntów
6. Wykresy uziarnienia gruntu

1. Wstęp

1.1 Podstawa wykonania

Opracowanie niniejsze wykonano przez Silesia Engineering Sp. z o.o., ul. Rolnicza 1b, 42-400 Zawiercie na zlecenie Inwestora Miejski Zarząd Dróg w Opolu, ul. Obrońców Stalingradu 66, 45-512 Opole.

Celem prac jest uszczegółowienie warunków geotechnicznych podłoża gruntowego w Opolu, w dolinie rzeki Odry. Otrzymane dane potrzebne są dla właściwego zaprojektowania kładki pieszo-rowerowej na wyspę Bolko przez Kanał Ulgi wraz z budową ścieżki rowerowej.

Opinię opracowano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 25.04.2012 poz.463).

1.2 Charakterystyka inwestycji

Projektuje się kładkę pieszo-rowerową w formie obiektu mostowego wantowego (podwieszonego). Konstrukcję nośną obiektu stanowi belka ciągła bezprzegubowa oparta na przyczółkach oraz podporach pośrednich zlokalizowanych, z uwagi na uwarunkowania wynikające z uzgodnień z administratorem Kanału Ulgi, poza wałami przeciwpowodziowymi. W obszarze wałów przeciwpowodziowych oraz międzywał konstrukcja nośna zostanie podwieszona do dwóch pylonów usytuowanych na półkach (tarasach) zalewowych Kanału Ulgi. Całkowita długość obiektu w osiach podpór wyniesie ok. 242,0 m. Szerokość użytkowa obiektu 4,0 m (2,0 m szerokość ścieżki rowerowej, 2,0 m szerokość chodnika dla pieszych). Pomost kładki zaprojektowano z formie belki o stałej wysokości przekroju poprzecznego o konstrukcji stalowej z ortotropową płytą pomostu.

Podstawowe parametry projektowanej kładki pieszo-rowerowej:

- Obciążenie użytkowe klasa E wg. PN-85-S-10030, tj, pojazd K=240 kN oraz obciążenie $q=1,20 \text{ kN/m}^2$; dodatkowo konstrukcja zostanie sprawdzona jak dla obciążenia kładek tj.: na obciążenie $q = 4,0 \text{ kN/m}^2$;
- Długość całkowita obiektu ok. 258,0 m;
- Rozpiętości poszczególnych przęseł 14,0 + 14,0 + 50,0 + 94,0 + 50,0 + 20,0 m;
- Rozpiętość w strefie podwieszenia ok. 8,0 m;
- Szerokość całkowita obiektu ok. 5,0 m;
- Szerokość użytkowa obiektu 4,0m, tj.: 2,0 m ścieżka rowerowa + 2,0 m chodnik dla pieszych;
- Wysokość konstrukcyjna ok. 1,8 - 2,1 m;
- Maksymalna rzędna niwelety ok. 162,00 m npm KR;
- Przepływ miarodajny $Q_p=0,5\% = 1118 \text{ m}^3/\text{s}$
- Maksymalna rzędna wysokiej wody ok. 154,96 m npm KR;
- Kąt skrzyżowania z przeszkodą ok. 62° ;
- Kąt skosu trzonów podpór ok. 62° ;

- Kąt skosu obiektu 90°;
- Usytuowanie obiektu obiekt na odcinku prostym;
- Spadki podłużne zmienne (obiekt w łuku pionowym R=2000 m, spadki na dojazdach: strona zachodnia (ulica Krapkowicka) 6,0%, strona wschodnia (Wyspa Bolko) 5,5%;
- Spadki poprzeczne do osi obiektu 2,0 %;
- Skrajnie pod obiektem Dla zjazdu z ulicy Parkowej - wysokość 3,50 m oraz szerokość (projektowana) 3,00 m; dla ścieżki pieszo-rowerowej na koronie wału zachodniego - wysokość 2,50 m oraz szerokość (istniejąca) około 4,10 m; dla Kanału Ulgi - wysokość 10,0 m, szerokość około 50,0 m (pełna szerokość koryta Kanału Ulgi); dla ścieżki pieszo-rowerowej na koronie wału wschodniego - wysokość 2,50 m oraz szerokość (istniejąca) około 2,20 m; dla drogi dojazdowej do parkingu (wzdłuż wału przeciwpowodziowego wschodniego) - wysokość 4,50 m oraz szerokość (istniejąca) około 6,10 m;
- Posadowienie obiektu pośrednie, na palach;
- Podpory betonowe;
- Przyczółki masywne;
- Podpory pośrednie tarczowe;
- Podpory wawtowe na terenie międzywał tarczowe;
- Wysokość podpór wawtowych ok. 32,0 m ppt;
- Konstrukcja pylonu betonowa lub stalowa;
- Konstrukcja nośna stalowa, w formie kratownicy przestrzennej z rur lub w formie skrzynki zamkniętej. Pomost stalowy ortotropowy;
- Podwieszenie za pomocą sztywnych cięgien typu MacAlloy;
- Nawierzchnia epoksydowo poliuretanowa;
- Izolacja zintegrowana z nawierzchnią;
- Balustrady szczeblinkowe o wysokości 1,20m;
- Odwodnienie obiektu poprzez system wpustów i zbiorczy kolektor odwodnienia do sieci kanalizacji deszczowej;
- Łożyska garnkowe;
- Dylatacje modułowe;
- Inne elementy wyposażenia oświetlenie, tłumiki drgań, znaki pomiarowe;
- Elementy bezpieczeństwa ruchu zgodnie z projektem organizacji ruchu.

Po stronie zachodniej projektuje się dojazd do obiektu w postaci rampy o nachyleniu maksymalnym 6%. Szerokość użytkowa ciągu na rampie wyniesie 4,0 m (2,0 m szerokość ścieżki rowerowej, 2,0 m

szerokość chodnika dla pieszych). Z uwagi na uwarunkowania wynikające z konieczności zachowania istniejącego układu dróg do obsługi terenów wokół wałów przeciwpowodziowych rampa zlokalizowana zostanie równolegle do ulicy Parkowej po jej stronie południowej. Od strony ulicy Parkowej rampa zostanie ograniczona murem oporowym, po stronie południowej przewiduje się zastosowanie bezpiecznego pochylenia skarp nasypu (skarpy nieumocnione). Przewiduje się, że ulica Parkowa na odcinku od ulicy Krapkowickiej do wjazdu na wał przeciwpowodziowy (wykonany z płyt drogowych) zostanie wykonana jako ciąg pieszo-rowerowy (bez wydzielania ruchu rowerowego) o nawierzchni asfaltowej i o szerokości 4,50 m. Przed wjazdem na wał przeciw powodziowy przewiduje się wykonanie zjazdu na działkę nr 72, 73/1 i dalszych dla zachowania możliwości przyszłej obsługi komunikacyjnej (teren parkingów).

Po stronie wschodniej (Wyspa Bolko) przewiduje się wykonanie zjazdu z kładki w formie rampy o nachyleniu maksymalnym 5,5%. Szerokość użytkowa ciągu na rampie wyniesie 4,0 m (2,0 m szerokość ścieżki rowerowej, 2,0 m szerokość chodnika dla pieszych). Z uwagi na ograniczoną dostępność terenu przewiduje się, że rampa zostanie wykonana w formie „ślimaka”. Od strony zewnętrznej rampa zostanie ograniczona poprzez wykonanie muru oporowego, po stronie wewnętrznej zostaną wykonane skarpy o pochyleniu bezpiecznym (nieumocnione).

1.3 Materiały wyjściowe

Dokumentację niniejszą wykonano w oparciu o następujące dane :

- informacje uzyskane od Zleceniodawcy,
- wizję lokalną terenu,
- profile odwierconych otworów,
- badania makroskopowe gruntów,
- badania laboratoryjne gruntów i wody gruntowej,
- pomiary geodezyjne,
- instrukcje, normy:
 - PN-EN 1997 - Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne,
 - PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczanie i opis,
 - PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania,
 - EN ISO 14689-1:2003 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie skał - Część 1: Oznaczanie i opis,
 - PN-ISO 710-1:1999 Umowne znaki do stosowania na mapach wielkoskalowych, planach i przekrojach geologicznych - Zasady ogólne,
 - PN-ISO 710-2:1999 Umowne znaki do stosowania na mapach wielkoskalowych, planach i przekrojach geologicznych - Umowne znaki skał osadowych,
 - PN-B-04452 - Geotechnika. Badania polowe,
 - PN-86B-02480 - Grunty budowlane. Określenie, symbole, podział i opis gruntów,

- PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntów,
- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne,
- Projekt zmiany PN-81/B-03020. Geotechnika. Projektowanie posadowień bezpośrednich,
- PN-83/B-02482 - Nośność pali i fundamentów na palach,
- PN-EN 1536. Wykonawstwo specjalistycznych robót geotechnicznych. Pale wiercone,
- PN-B-06050 - Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne,
- Wiłun Z. Zarys geotechniki. WKŁ, wydanie 7. Warszawa 2013,
- Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych. Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych. Warszawa 1998,
- Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. Warszawa 2002,
- Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, GDDKiA, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2012 (wersja 11.03.2013).
- materiały archiwalne:
 - Mapy obszarów zagrożonych podtopieniami w skali 1:50 000,
 - Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, obszary chronione Natura 2000,
 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski (zakryta), skala 1: 50 000, arkusz Opole Północ wraz z objaśnieniami,
 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski (zakryta), skala 1: 50 000, arkusz Opole Południe wraz z objaśnieniami,
 - Mapa geologiczna Polski (zakryta), skala 1: 200 000, arkusz Wrocław,
 - Mapa geologiczna Polski (zakryta), skala 1: 200 000, arkusz Nysa,
 - Mapa geologiczna Polski (odkryta), skala 1: 200 000, arkusz Wrocław,
 - Mapa geologiczna Polski (odkryta), skala 1: 200 000, arkusz Nysa,
 - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Opole Północ,
 - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Opole Południe,
 - Mapa geologiczno-gospodarcza w skali 1: 50 000, arkusz Opole Północ,
 - Mapa geologiczno-gospodarcza, skala 1: 50 000, arkusz Opole Południe,
 - Przeglądowa mapa geologiczno-inżynierska w skali 1: 300 000, arkusz Opole.

2. Zakres prac

2.1 Prace terenowe

Punkty badawcze wytyczono w terenie w oparciu o plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1: 500. Otwory wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do istniejącej sytuacji topograficznej.

Na przedmiotowym terenie wykonano w październiku 2015 r.:

- otwory pod projektowany obiekt mostowy - 4 otwory do głębokości 8,0 m i 1 otwór do głębokości 6,0 m, łącznie 38 mb,
- otwory pod projektowane drogi dojazdowe - 3 otwory badawcze o głębokości 2,0 , łącznie 8,0 mb, łącznie wykonano 8 otworów badawczych o łącznym metrażu 46,0 mb.

Obecnie dla uszczegółowienia warunków geotechnicznych wykonano 4 otwory badawcze: 2', 4', 6' i A do głębokości 6,0-11,0 m, łącznie 35,0 mb wierceń.

Głębokość otworów ustalił Projektant w porozumieniu z Geologiem. Otwory odwiercono w kwietniu 2016 r. urządzeniem wiertniczym WH03, świdrem spiralnym bez użycia płuczki „na sucho”, pod nadzorem geologicznym mgr Marzeny Żak-Marszałek.

Po zakończeniu wiercenia otwory zlikwidowano urobkiem z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw z jednoczesnym ich ubiciem, otwory wykonane w obwałowaniu zostały zaitowane. W trakcie wiercenia przeprowadzono badania makroskopowe gruntu. Pobrane próbki oddano do badań kontrolnych w laboratorium.

2.2 Badania laboratoryjne

Wszystkie pobrane próbki gruntu przebadano makroskopowo. Badaniami laboratoryjnymi dla gruntów wykonano analizę granulometryczną, której wyniki przedstawiono na załączniku 6.

2.3 Prace kameralne

Prace kameralne obejmowały analizę wyników badań polowych i laboratoryjnych. W oparciu o te wyniki opracowano część tekstową i graficzną dokumentacji.

Część graficzna zawiera:

- mapę topograficzną z lokalizacją terenu badań,
- mapę dokumentacyjną z naniesionymi punktami wierceń,
- karty dokumentacyjne otworów badawczych,
- tabelę wartości parametrów geotechnicznych,
- wykresy uziarnienia gruntów.

Uzupełnieniem części graficznej jest niniejsza część tekstowa.

3. Charakterystyka rejonu prac geologicznych

3.1 Położenie

Planowana inwestycja zlokalizowana będzie w południowo-zachodniej Polsce, w województwie opolskim, w mieście na prawach powiatu Opolu, w dolinie rzeki Odry.

Teren badań od północy graniczy z zabudową przemysłowo-usługową i niską zabudową mieszkalną, od południa z polami uprawnymi, od wschodu z Wyspą Bolko stanowiącą Ogród Zoologiczny.

Obszar przedmiotowej inwestycji nie leży w obrębie obiektów objętych ochroną prawną, wymienionych w art. 6 ust. 1 Ustawy z dn. 16.04.2004 r. o ochronie przyrody, stanowiące krajowy system obszarów chronionych, tj.: parki narodowe, rezerваты przyrody, obszary chronionego krajobrazu, obszary Natura 2000, pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, chronione gatunki roślin, zwierząt i grzybów. Najbliżej położonymi formami ochrony są:

- Specjalny Obszar Ochrony Łąki w okolicach Chrząstkowic położony około 7 km na wschód od projektowanej inwestycji,
- Obszar Chronionego Krajobrazu Lasy Stobrawsko-Turawskie położone około 10 km na wschód od przedmiotowej inwestycji,
- Obszar Specjalnej Ochrony Grądy Odrzańskie położone około 9,5 km na północny-zachód od przedmiotowej inwestycji,
- Obszar Chronionego Krajobrazu Bory Niemodlińskie położone około 11,5 km na zachód od przedmiotowej inwestycji,
- Stobrawski Park Krajobrazowy położony około 17 km na północ od przedmiotowej inwestycji,
- Specjalny Obszar Ochrony Kamień Śląski położony około 18 km na południowy-wschód od przedmiotowej inwestycji.

3.2 Morfologia i hydrografia

Według regionalizacji fizyczno-geograficznej J. Kondrackiego (2000) teren badań leży w obrębie podprovincji Nizin Środkowopolskich, makroregionu Nizina Śląska, mezoregionu Pradolina Wrocławska. Na badanym terenie nieduże zróżnicowanie hipsometryczne związane jest z procesami akumulacyjnymi w dolinie Odry.

Pod względem hydrograficznym omawiany teren leży w całości w dorzeczu Odry. Odra płynie południkowo w korycie uregulowanym i zabezpieczonym wałami przeciwpowodziowymi.

3.3 Budowa geologiczna

Pod względem geologicznym teren badań leży w obrębie Monokliny Przedsudeckiej. Na badanym terenie występują utwory permu, triasu, kredy i czwartorzędu. Do głębokości rozpoznanej otworami badawczymi stwierdzono utwory czwartorzędu.

Utwory czwartorzędowe - rzeczno-zastoiskowe reprezentowane są przez gliny pylaste, gliny pylaste zwięzłe warstwowane piaskiem pylastym, gliny pylaste zwięzłe, pyły, gliny, piaski drobne, piaski średnie lokalnie z pyłem lub z żwirem i piaskiem gliniastym, pospółki oraz grunty organiczne tj. gliny pylaste próchniczne i namuły gliniaste. Wykonanymi otworami badawczymi stwierdzono je w postaci piasków średnich ze żwirem, pospółek, glin pylastych warstwowanych pyłem i piaskiem średnim, piasków grubych ze żwirem, piasków średnich z pyłem.

Grunty rodzime przykryte są antropogenicznymi. Wśród nich wydzielono nasypy budowlane i niebudowlane. Nasypy budowlane związane są z istniejącym obwałowaniem rzeki Odry. Nasypy te złożone są głównie z piasków drobnych z pyłem i żwirem, pyłów i żwirów, glin pylastych z kamieniami i żwirem, piasków średnich z piaskiem gliniastym, okruszami cegieł i żwirem. Nasypy niebudowlane zostały

rozpoznane otworami archiwalnymi jako kruszywo wapienne, pyły z okruchami cegieł, kamieniami z piaskiem gliniastym, gliny pylaste z piaskiem gliniastym, piaski średnie z pyłem, okruchami cegieł i żużlem.

Wykonanymi otworami badawczymi stwierdzono nasypy niebudowlane w postaci piasków średnich z okruchami cegieł, kamieniami i żużlem, piasków średnich z piaskiem gliniastym i okruchami cegieł oraz piasków średnich z piaskami gliniastymi ze żwirem.

Poniżej stwierdzono utwory kredy, które nawiercono na głębokości 8,8-10,0 m otworami 2' i 4'. Utwory te nawiercono w postaci zwietrzelin gliniastych – glin pylastych związanych z okruchami wapienia marglistego.

3.4 Warunki wodne

Teren badań leży w obrębie XXVII Opolskiego regionu Hydrogeologicznego – XXVIIA Rejonu Opola, w którym występują użytkowe poziomy wodonośny w obrębie utworów triasowych, górnokredowych i czwartorzędowych. Poziom wodonośny w utworach triasowych związany jest z utworami węglanowymi wapienia muszlowego i pstrego piaskowca z retem o charakterze szczelinowo-krasowym, zwierciadło subartezyjskim lub artezyjskim. Górnokredowy poziom wodonośny związany jest z piaskowcami o charakterze szczelinowo-krasowym, zwierciadło naporowym.

Teren badań położony jest w obrębie obszarów zagrożonych podtopieniami wyznaczonymi jako maksymalne możliwe zasięgi występowania podtopień (czyli położenia zwierciadła wody podziemnej blisko powierzchni terenu, co skutkuje podmokłościami) w rejonie i sąsiedztwie doliny rzecznej.

Do głębokości rozpoznanej wierceniami archiwalnymi stwierdzono czwartorzędowy poziom wodonośny. Zwierciadło wód o charakterze swobodnym nawiercono otworami 2 i 3 na głębokościach 1,9-2,2 m (148,9-149,0 m.n.p.m.). Wodonoścem są pospółki, pospółki z gliną oraz piaski średnie. Zwierciadło wód o charakterze naporowym nawiercono otworami 1, 4, 5 na głębokościach 3,0-4,7 m (147,4-149,0 m n.p.m.). Zwierciadło wód stabilizowało się na głębokości 2,3-3,2 m (148,9-149,7 m n.p.m.). Wodonościem są pospółki i piaski średnie lokalnie ze żwirem. Zwierciadło wód może ulegać wahaniom w zależności od długości i intensywności opadów atmosferycznych lub roztopów. Szacuje się, że wahania wód mogą wynieść ± 1 m pomijając wartości ekstremalne.

Wykonanymi otworami badawczymi dla niniejszej Opinii wodę gruntową nawiercono na głębokości 1,6-3,4m, zwierciadło wód ma charakter swobodny. Naporowe zwierciadło wody gruntowej stwierdzono w otworze 4 na głębokości 4,3 m, a ustabilizowało się na głębokości 3,0m. Ponadto występowało również sączenie wód gruntowych na głębokości 2,2m. Wodonoścem są piaski grube i średnie ze żwirem oraz pospółki.

Współczynnik filtracji gruntów k określono z wykorzystaniem wykresu uziarnienia gruntu (załącznik 6) i średnicy miarodajnej d_{20} , według wzoru:

$$k=0,00371 d_{20}^{2,33}, \text{ dla } 0,085 < d_{20} < 0,55 \text{ m/s.}$$

Współczynnik filtracji dla piasków średnich z pyłem $k=1,03 \times 10^{-5}$ m/s, dla pospółek $k=4,39 \times 10^{-4}$ m/s. Przepuszczalność gruntów niespoistych wg Hydrogeologii Ogólnej Z.Pazdro (1990) można określić jako dobrą i średnią. Grunty spoiste zaliczono do gruntów półprzepuszczalnych, gdzie $k=10^{-8}$ - 10^{-6} m/s.

3.5 Warunki gruntowe

W niniejszym podrozdziale podano informacje dotyczące metodyki geotechnicznego rozpozniomowania podłoża gruntowego, charakterystykę wydzielonych warstw geotechnicznych oraz ogólną ocenę warunków geotechnicznych w zakresie istotnym dla potrzeb projektowych inwestycji.

Dla klasyfikacji nośnych własności podłoża istotne są następujące elementy podłoża:

- wiek i geneza,
- skład granulometryczny i mineralogiczny,
- stan fizyczny (stopień zagęszczenia i stopień plastyczności).

Wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw podano na załączniku 5. Wartości te określono metodą „B” w rozumieniu normy PN-81/B-03020. Parametry geotechniczne gruntów określono na podstawie powszechnie stosowanych zależności korelacyjnych biorąc pod uwagę jako cechę wiodącą stopień zagęszczenia dla gruntów niespoistych, stopień plastyczności dla gruntów spoistych oraz na podstawie archiwalnego sondowania sondą statyczną CPT.

Na podstawie wymienionych powyżej kryteriów w podłożu badanego terenu wydzielono następujące pakiety i warstwy geotechniczne:

Pakiet I - holocen, grunty antropogeniczne

Warstwa I – reprezentowana przez nasypy niebudowlane, w skład których wchodzą piaski średnie z piaskami gliniastymi i żwirem lub okruchami cegieł, piaski średnie z okruchami cegieł, z kamieniami i żużlem, piaski gliniaste z piaskiem średnim, okruchami cegieł, humusem i żużlem. Grunty te z uwagi na swój niekontrolowany charakter tworzenia nie mogą stanowić podłoża budowlanego.

Pakiet II – holocen, utwory rodzime rzeczno-zastoiskowe

Warstwa IIa1 – reprezentowana przez grunty spoiste wykształcone w postaci glin pylastych, glin pylastych związanych warstwowanych piaskiem pylastym, są to grunty małowilgotne, półzwarte. Symbol konsolidacji C.

Warstwa IIa2 – reprezentowana przez grunty spoiste, wilgotne, wykształcone w postaci glin pylastych, glin pylastych warstwowanych piaskiem pylastym. Są to grunty twardoplastyczne, o przyjętym stopniu plastyczności $I_L=0,20$. Symbol konsolidacji C.

Warstwa IIa3 – reprezentowana przez grunty spoiste, wilgotne, wykształcone w postaci glin pylastych warstwowanych pyłem i piaskiem średnim, o przyjętym stopniu plastyczności $I_L=0,50$. Symbol konsolidacji C.

Warstwa IIb1 – reprezentowana przez grunty niespoiste wykształcone w postaci piasków średnich z pyłem. Są to grunty wilgotne. Grunty te są średnio zagęszczone, o przyjętym stopniu zagęszczenia $I_D=0,50$.

Warstwa IIb2 – reprezentowana przez grunty niespoiste wykształcone w postaci piasków średnich ze żwirami, piasków grubych ze żwirem i piasków średnich. Są to grunty wilgotne, a poniżej zwierciadła wody nawodnione. Grunty te są średnio zagęszczone, o przyjętym stopniu zagęszczenia $I_D=0,50$.

Warstwa IIb3 – reprezentowana przez grunty niespoiste wykształcone w postaci pospółek. Są to grunty wilgotne, a poniżej zwierciadła wody nawodnione. Grunty te są zagęszczone, o stopniu zagęszczenia określonym na podstawie archiwalnego sondowania sondą statyczną CPT $I_b=0,80$.

Pakiet III – kreda, turon, utwory morskie

Warstwa III – reprezentowana przez grunty spoiste, zwietrzliny gliniaste nawiercone w postaci glin pylastych zwięzłych z okruchami wapieni marglistych. Są to grunty małowilgotne, półzwarte. Symbol konsolidacji D.

Uzupełnieniem opisu warstw geotechnicznych są załączone karty dokumentacyjne otworów badawczych (załącznik 3).

Urabialność gruntów

Wg normy PN-B-06050 grunty rodzime stwierdzone w podłożu należy zaliczyć do kategorii 3-4 - piaski, piaski gliniaste, gliny, do kategorii 5 – pospółki, pospółki, do kategorii 6 – zwietrzliny gliniaste. Z uwagi na przewidywaną zawartość frakcji kamienistej, dużych okruchów skalnych oraz skalistego podłoża należy spodziewać się również kategorii urabialności 7.

4. Podsumowanie

1. W podłożu projektowanej kładki pieszo-rowerowej stwierdzono niespoiste nośne grunty warstw IIb1-IIb3, spoiste nośne warstwy IIa1-IIa2, grunty spoiste słabonośne warstwy IIa3. Nad gruntami rodzimymi zalegają grunty nasypowe. Zwietrzliny gliniaste warstwy III jako grunty nośne nawiercono na głębokości 8,8-10,0 m otworami 2' i 4'.
2. Wykonanymi otworami badawczymi wodę gruntową nawiercono na głębokości 1,6-3,4m, zwierciadło wód ma charakter swobodny. Naporowe zwierciadło wody gruntowej stwierdzono w otworze 4 na głębokości 4,3 m, a ustabilizowało się na głębokości 3,0m. Ponadto występowało również sączenie wód gruntowych na głębokości 2,2m. Wodonoścem są piaski grube i średnie ze żwirem oraz pospółki.
3. Zwierciadło wód może ulegać wahaniom w zależności od długości i intensywności opadów atmosferycznych lub roztopów.
4. Współczynnik filtracji dla piasków średnich z pyłem $k=1,03 \times 10^{-5}$ m/s, dla pospółek $k=4,39 \times 10^{-4}$ m/s. Przepuszczalność gruntów niespoistych wg Hydrogeologii Ogólnej Z.Pazdro (1990) można określić jako dobrą i średnią. Grunty spoiste zaliczono do gruntów półprzepuszczalnych, gdzie $k=10^{-8}$ - 10^{-6} m/s.
5. Projektowany obiekt proponuje się posadowić pośrednio na gruntach warstw IIb3 i III.
6. Do obliczeń należy przyjąć obliczeniowe wartości parametrów geotechnicznych, podane w zestawieniu tabelarycznym, zał. nr 5.
7. Prace ziemne i fundamentowe prowadzić zgodnie z wymogami normy PN-B-06050 oraz PN-S-02205.

8. Biorąc pod uwagę rodzaj inwestycji i stwierdzone warunki gruntowe dla planowanej inwestycji przyjęto III kategorię geotechniczną, skomplikowane warunki gruntowe. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 25.04.2012 poz.463) kategorię geotechniczną obiektu określa projektant obiektu budowlanego.
9. Dla niniejszej inwestycji została sporządzona Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego, Projekt geotechniczny oraz Dokumentacja geologiczno-inżynierska. Przedstawione badania geotechniczne mają charakter uzupełniający.