



OPINIA GEOTECHNICZNA

**określająca warunki gruntowo-wodne i geotechniczne w podłożu
planowanego remontu drogi powiatowej nr 1160F od skrzyżowania
z drogą krajową nr 29 do m. Skórzyn**

woj. lubuskie

pow. krośnieński

gmina Krosno Odrzańskie/ Maszewo

Zlecniodawca:

Zarząd Dróg Powiatowych w Krośnie Odrzańskim,
ul. Fryderyka Chopina 5,
66-600 Krosno Odrzańskie

Opracował:

mgr inż. Damian Bielec
upr. geol. XIII-074 DOL

mgr Mateusz Niedźwiecki
upr. geol. nr VII-1823

wrzesień 2022 r.

Egz. nr 1

Spis treści

1.	Wstęp.....	3
2.	Charakterystyka projektowanej inwestycji	3
3.	Cel i zakres badań	3
4.	Położenie obszaru badań i geomorfologia.....	5
5.	Konstrukcja nawierzchni istniejącej drogi	5
6.	Badania ugięć nawierzchni.....	6
7.	Budowa geologiczna	6
8.	Warunki geotechniczne.....	6
9.	Warunki hydrogeologiczne	8
10.	Wnioski	9
11.	Wykorzystane materiały i literatura.....	11

Spis załączników:

1. Mapa orientacyjna w skali 1:50 000
2. Mapy dokumentacyjne w skali 1:2000
3. Objaśnienia symboli geotechnicznych
4. Parametry geotechniczne
5. Karty otworów geotechnicznych
6. Wyniki sondowań dynamicznych DPL
7. Zestawienie badań laboratoryjnych
8. Sprawozdanie z rozpoznania warstw konstrukcyjnych
9. Sprawozdanie z badania ugięciomierzem belkowym

1. Wstęp

1.1. Zleceniodawca

Zarząd Dróg Powiatowych w Krośnie Odrzańskim
ul. Fryderyka Chopina 5
66-600 Krosno Odrzańskie

1.2. Podstawa prawna

Opinię opracowano w nawiązaniu do wytycznych Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 poz. 463) oraz zgodnie z wytycznymi Polskich Norm budowlanych wyszczególnionych w spisie literatury.

2. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie województwa lubuskiego, powiatu krośnieńskiego, gminy Krosno Odrzańskie i gminy Maszewo i obejmuje przebudowę drogi powiatowej nr 1160F od skrzyżowania z drogą krajową nr 29 do m. Skórzyn. Długość odcinka wynosi 2,218 km.

Na obecnym etapie prac nie są znane szczegółowe dane dotyczące rzędnej niwelety oraz rodzaju i miąższości warstw konstrukcyjnych projektowanej inwestycji. Dane te zostaną ustalone m.in. na podstawie niniejszej opinii.

Lokalizację projektowanej inwestycji przedstawiono na mapach orientacyjnej i dokumentacyjnej – załącznik nr 1 oraz 2. Szczegóły techniczne projektowanej inwestycji opisane zostaną w projekcie budowlanym.

3. Cel i zakres badań

Celem niniejszej opinii jest rozpoznanie warunków gruntowo - wodnych i geotechnicznych w podłożu projektowanej inwestycji w tym:

- przeprowadzenie badań ugięć belką Benkelmana,
- wykonanie wierceń geotechnicznych wraz z określeniem warstw nawierzchni, konstrukcji podbudowy i podłoża rodzimego,
- określenie warunków gruntowo - wodnych w podłożu,
- wydzielenie warstw gruntów oraz określenie ich parametrów geotechnicznych w poszczególnych warstwach,
- ustalenie warunków hydrogeologicznych w podłożu, w tym określenie:
 - rodzaju i miąższości warstwy wodonośnej,
 - rodzaju zwierciadła i poziomów wody gruntowej,
 - orientacyjnych wielkości pionowych wahań zwierciadła wody gruntowej,

- wstępna ocena warunków geotechnicznych podłoża w stopniu pozwalającym na zaprojektowanie inwestycji,

W celu rozpoznania warunków gruntowo- wodnych podłoża dla przedmiotowej inwestycji w dniach 08 – 09 września 2022 roku w ramach prac terenowych wykonano:

- 88 pomiarów ugięć nawierzchni ugięciomierzem belkowym,
- 10 przewiertów przez konstrukcję nawierzchni drogi,
- 10 otworów geotechnicznych do głębokości 3,5 – 5,5 m p.p.t., łącznie 37,0 mb,
- 4 sondowania dynamiczne DPL do głębokości 3,5 – 5,5 m p.p.t., łącznie 16,0 mb.

Otworki geotechniczne lokalizowane były naprzemiennie po lewej i prawej stronie projektowanej inwestycji za pomocą urządzenia GPS, a ich lokalizacja, ilość i głębokość została uzgodniona ze Zleceniodawcą i przedstawiono ją na załączonych mapach dokumentacyjnych – zał. nr 2. Rzędą terenu w miejscach wykonywanych badań odczytano z portalu <https://www.geoportal.gov.pl/>.

W ramach prac terenowych przeprowadzono likwidację otworów - po zakończeniu pomiarów i wykonaniu wierceń do planowanej głębokości otworki zlikwidowano przez zasypanie miejscowym urobkiem, ubijając go warstwami z zachowaniem kolejności występowania gruntów w podłożu. Przewierty zalepiono warstwą masy asfaltowej na zimno.

W trakcie wierceń prowadzono obserwację gruntów i poziomów wody gruntowej. Grunty poddano badaniom makroskopowym określając ich rodzaj i stan, a następnie sklasyfikowano je zgodnie z normami PN-86/B-02480 i PN-B-02481 oraz PN-EN ISO 14688 – 1: 2006 i PN-EN ISO 14688 – 2:2006. Wiercenia badawcze wykonano zgodnie z normą PN-B-04452 i PN-EN ISO 22475–1:2006.

Prace kameralne

Niniejszą opinię sporządzono na podstawie wyników badań terenowych oraz prac kameralnych w ramach których opracowano:

- tekst opinii,
- mapę orientacyjną w skali 1: 50 000,
- mapy dokumentacyjne w skali 1: 2 000 z lokalizacją wykonanych punktów badawczych,
- karty dokumentacyjne wykonanych otworów geotechnicznych,
- tabelę średnich parametrów fizyczno-mechanicznych warstw gruntów,
- wyniki sondowań dynamicznych DPL,
- sprawozdanie z rozpoznania warstw konstrukcyjnych nawierzchni,
- sprawozdanie z badania ugięciomierzem belkowym.

4. Położenie obszaru badań i geomorfologia

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie województwa lubuskiego, powiatu krośnieńskiego, gminy Krosno Odrzańskie oraz gminy Maszewo i obejmuje przebudowę drogi powiatowej nr 1160F od skrzyżowania z drogą krajową nr 29 do m. Skórzyn. Obecnie droga posiada nawierzchnię z masy bitumicznej w ogólnie złym stanie.

Pod względem fizjograficznym wg J. Kondrackiego „Geografia Regionalna Polski” rozważany obszar położony jest w obrębie Równiny Torzymskiej należącej do makroregionu Pojezierze Lubuskie. Geomorfologicznie jest to obszar równiny sandrowej rozciętej doliną subglacialną z licznymi stawami wzdłuż której występują kemy.

Omawiany obszar, w środkowej części inwestycji, znajduje się pomiędzy jeziorem Długi Staw i stawem Mielno (Staw Baszta). W odległości około 600 m od początku planowanego remontu, drogę przecina rzeka Lińska Struga, a w odległości 1000 m i 1500 m rowy melioracyjny łączące okoliczne zbiorniki wodne. Dolina rzeki Odry znajduje się w odległości ~4,0 km na południe od obszaru badań.

Według informacji udostępnionych przez Hydroportal ISOK, teren ten znajduje się poza obszarami szczególnego zagrożenia powodzią oraz obszarami zagrożenia podtopieniami.

5. Konstrukcja nawierzchni istniejącej drogi

W ramach prac terenowych w dziesięciu punktach badawczych przeprowadzono rozpoznanie konstrukcji nawierzchni. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że:

- masy bitumiczne są z lepiszczem smołowym o grubości 5,0 – 12,0 cm,
- poniżej (poza punktem nr 9P) występuje kamień polny o grubości 10,0 – 20,0 cm, miejscami oddzielony od masy bitumicznej kruszywem 0/63 doziarnionym piaskiem lub kruszywem 0/63 z domieszką gruzu w warstwie o grubości 8,0 – 12,0 cm; lokalnie poniżej masy bitumicznej występuje piasek średni ze żwirem o grubości 9,0 cm,
- w punkcie nr 9P masa bitumiczna położona została na piasku drobnym z domieszką gruzu i kruszywa 0/63 mm o grubości 24,0 cm,
- łączna miąższości warstw konstrukcji wynosi ~19,0 – 41,0 cm

Szczegółowe wyniki rozpoznania konstrukcji nawierzchni przedstawiono na Sprawozdaniu z badania grubości nawierzchni asfaltowych oraz grubości i układu warstw podbudowy drogi stanowiącym załącznik nr 8 niniejszej Opinii.

6. Badania ugięć nawierzchni

W ramach prac terenowych wykonano 88 pomiarów ugięć nawierzchni ugięciomierzem belkowym. Pomiary rozpoczęto kilka metrów od skrzyżowania drogi powiatowej nr 1160F z drogą krajową nr 29, w obrębie starej nawierzchni drogi. Pomiary wykonano co 25 m, naprzemiennie, po prawej i lewej stronie drogi. Szczegółowe wyniki badań przedstawiono w załączniku nr 9.

7. Budowa geologiczna

Na podstawie przeprowadzonych wierceń badawczych w obrębie planowanej inwestycji wykonanych do głębokości 3,5 – 5,5 m p.p.t. stwierdzono, że poniżej konstrukcji drogi i nasypów budowlanych/niekontrolowanych o miąższości 0,4 – 0,7 m występują utwory czwartorzędowe, plejstoceny reprezentowane przez wodnolodowcowe piaski drobne i średnie w obrębie których lokalnie (otwór 5P) stwierdzono dwie soczewy gruntów organicznych - namulów gliniastych o miąższości 0,2 i 0,4 m. W otworach 9P i 10L zlokalizowanych w miejscowości Skórzyn poniżej gruntów niespoistych stwierdzono gliny zwałowe wykształcone w postaci piasków gliniastych na pograniczu glin piaszczystych.

Z uwagi na duże odległości pomiędzy zaprojektowanymi punktami badawczym nie można szczegółowo określić zasięgu występowania gruntów organicznych. Biorąc pod uwagę, że inwestycja częściowo przecina rynną subglacialną wypełnioną licznymi stawami należy mieć na uwadze, że pomiędzy miejscami wykonanych wierceń mogą pojawić się w zagłębieniach soczewy/warstwy gruntów organicznych, których nie stwierdzono w niniejszej Opinii.

8. Warunki geotechniczne

Warunki te ustalono na podstawie wyników badań terenowych, badań laboratoryjnych oraz prac kameralnych, parametry geotechniczne warstw wydzielono zgodnie z normą PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe, w oparciu o doświadczenie własne i zależności regionalne, a także normę PN-EN 1997-2:2007 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Badania podłoża gruntowego. W charakterystyce geotechnicznej gruntów pominięto nasypy.

Nasypy budowlane – występują poniżej konstrukcji drogi jedynie w otworze 7P w warstwie o miąższości ~0,7 m, zbudowane są z piasku drobnego ze żwirem.

Nasypy niekontrolowane – występują poniżej konstrukcji drogi w otworach nr 9P i 10L w warstwie o miąższości ~0,4 – 0,7 m, zbudowane są z piasku drobnego lub pospółki, z domieszką humusu i cegieł.

Przeprowadzone badania miały charakter punktowy. Przedstawiony na załącznikach graficznych poziom zalegania nasypów należy traktować orientacyjnie. Skład nasypów pomiędzy punktami może się różnić, a ich miąższość może być inna, również większa, szczególnie w obrębie zasypek infrastruktury podziemnej w obrębie miejscowości Skórzyn.

Wszystkie grunty rodzime stwierdzone w podłożu w obrębie wykonanych otworów badawczych ujęto w trzech grupach genetycznych o zbliżonych wartościach parametrów fizyczno-mechanicznych:

Grupa I warstwa I – obejmuje grunty organiczne, techniczne opisane jako namuły piaszczyste o zawartości części organicznych $I_{OM} = 6,5 - 19,5\%$ i wilgotności naturalnej $W_n = 31,2 - 35,8\%$.

Grupa II – obejmuje grunty mineralne – niespoiste o genezie wodnolodowcowej; grunty te są wilgotne i nawodnione w stanie średniozagęszczonym, ze względu na granulacje oraz stopień zagęszczenia podzielono je na następujące warstwy geotechniczne:

warstwa II_A – zaliczono do niej piaski drobne w stanie średniozagęszczonym o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$;

warstwa II_{B1} – obejmuje piaski średnie ze żwirem oraz piaski średnie z domieszką humusu; grunty w stanie średniozagęszczonym o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,35$;

warstwa II_{B2} – to piaski średnie ze żwirem w stanie średniozagęszczonym o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$;

Grupa I warstwa III – zaliczono do niej grunty mało spoiste - gliny zwałowe, które wg p. 1.4.6 normy PN-81/B-03020 przyporządkowano do gruntów morenowych nieskonsolidowanych, oznaczonych symbolem „B” geologicznej konsolidacji; technicznie opisano jako piaski gliniaste na pograniczu gliny piaszczystej w stanie twardoplastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,10$.

Uwaga! Grunty rodzime grupy III częściowo występujące w podłożu inwestycji są to grunty bardzo wrażliwe na wszelkie zmiany zawilgocenia, tj. na przesuszenie, przemarzanie, nawodnienie – przy zwiększonym zawilgoceniu – przede wszystkim przy odprężeniu w dnie wykopu, bardzo łatwo mogą ulegać uplastycznieniu, a pod wpływem drgań mogą też ujawniać właściwości tiksotropowe. Grunty te w trakcie robót ziemnych wymagać będą szczególnej ochrony przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych i wody

gruntowej zgodnie z zaleceniami podanymi m.in. w p. 2.4 normy PN-81/B-03020, co będzie miało szczególne znaczenie w przypadku wykonywania robót w okresie opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów pokrywy śnieżnej i rozmarzania spoistego podłoża. Ich charakter tiksotropowy uwzględnić trzeba będzie przy określaniu konstrukcji projektowanej drogi.

Przestrzenne występowanie rodzajów gruntów oraz rozmieszczenie wydzielonych warstw geotechnicznych w podłożu przedstawiono graficznie na załączonych kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych (zał. nr 5)

W tabeli z parametrami (zał. nr 4) przedstawiono charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych z normy PN-81/B-03020, wartości obliczeniowe parametrów należy ustalać z zastosowaniem współczynników częściowych, według PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010.

9. Warunki hydrogeologiczne

W omawianym podłożu występują grunty przepuszczalne i słaboprzepuszczalne.

Do gruntów przepuszczalnych należą:

- nasypy niekontrolowane i budowlane,
- piaski drobne i piaski średnie,
- piaszczyste przewarstwienia w obrębie gruntów spoistych.

Do gruntów słaboprzepuszczalnych należą:

- namuły piaszczyste - mimo że grunty organiczne w ujęciu hydrogeologicznym zaliczono do gruntów słaboprzepuszczalnych, posiadają one jednak zdolność do magazynowania znacznej ilości wody, którą mogą oddawać w trakcie wykonywania w nich wykopów lub pod wpływem obciążenia,
- gliny zwałowe w postaci piasku gliniastego na pograniczu gliny piaszczystej.

Jednorazowe pomiary i obserwacje wody gruntowej przeprowadzono w otworach wiertniczych w trakcie ich wykonywania w dniach 08 - 09 września 2022 r. Wodę gruntową stwierdzono:

- w otworach nr 2L – 5P oraz 7P w postaci zwierciadła swobodnego na głębokości 1,2 – 2,9 m p.p.t., tj. na rzędnej 48,5 – 48,7 m n.p.m.; woda wykazuje nieznaczny spadek w kierunku południowym, w stronę doliny Odry,
- w otworze nr 9P w postaci sączeń w obrębie piaszczystych przewarstwień wśród glin zwałowych na głębokości 2,4 m p.p.t., tj. na rzędnej 57,2 m n.p.m.
- w otworze nr 10L stwierdzono swobodne zwierciadła wody gruntowej na głębokości 1,2 m p.p.t. tj. na rzędnej 59,2 m n.p.m., które ma charakter wody zawieszanej na stropie słaboprzepuszczalnych glin zwałowych; w okresach suchych woda ta prawdopodobnie zanika; głębiej stwierdzono napięte

zwierciadło wody gruntowej na głębokości 2,8 m p.p.t. tj. na rzędnej 57,6 m n.p.m., które ustabilizowało się na głębokości 2,6 m p.p.t. tj. na rzędnej 57,8 m n.p.m.

Omawiany obszar badań przecina dolina rzeki Lińska Struga oraz rowy melioracyjne, które pełnią ważną funkcję regulującą stosunki wodne w rozważany podłożu, jednocześnie w pewien sposób zaburzają naturalny przepływ wody gruntowej.

Na omawianym terenie oraz w jego najbliższym sąsiedztwie brak jest jakichkolwiek systematycznych i długotrwałych obserwacji i pomiarów wody gruntowej, co nie pozwala na dokładne podanie stanu wody przy jakim wykonywano pomiary w otworach wiertniczych, ani na określenie wielkości pionowych wahań jej zwierciadła.

Pomiary wody wykonywano generalnie w okresie średnich stanów wód gruntowych. Bardzo orientacyjnie można przyjąć, że w okresie wysokich - maksymalnych stanów wody gruntowej, po wzmożonych, długotrwałych opadach atmosferycznych oraz wiosennych roztopach dużych ilości śniegu poziom wody gruntowej może się podnieść o około 0,6 – 0,8 m w stosunku do stanu z września 2022 r.

Niezależnie od wahań zwierciadła wody gruntowej w warstwie wodonośnej trzeba przewidzieć, że w okresach poroztopowych i po długotrwałych intensywnych opadach atmosferycznych w podłożu pojawić się też może zwiększona ilość wody o charakterze zawieszonym, występująca jako różnej intensywności sączenia na stropie słaboprzepuszczalnych utworów spoistych.

10. Wnioski

Przeprowadzone badania miały na celu rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych w podłożu planowanego remontu drogi powiatowej nr 1160F od skrzyżowania z drogą krajową nr 29 do m. Skórzyn. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że:

- wierzchnią warstwę konstrukcji drogi stanowi masa bitumiczna z lepiszczem smołowym o grubości 5,0 – 12,0 cm; łączna miąższości warstw konstrukcji wynosi ~19,0 – 41,0 cm;
- poniżej warstw konstrukcji występują lokalnie nasypy niekontrolowane/budowlane (do głębokości 0,7 – 1,1 m p.p.t.) a w przewodzie grunty rodzime tj. wodnolodowcowe piaski drobne i średnie, miejscami z domieszką humusu, w stanie średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,35 - 0,50$, w obrębie których stwierdzono lokalnie soczewy gruntów organicznych – namulów piaszczystych; w końcowy fragmencie inwestycji, poniżej gruntów niespoistych stwierdzono gliny zwałowe – piaski gliniaste na pograniczy glin piaszczystych w stanie twardoplastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,10$;
- woda gruntowa występuje:

- w otworach nr 2L – 5P oraz 7P w postaci zwierciadła swobodnego na głębokości 1,2 – 2,9 m p.p.t., tj. na rzędnej 48,5 – 48,7 m n.p.m.; woda wykazuje nieznaczny spadek w kierunku południowym, w stronę doliny Odry,
- w otworze nr 9P w postaci sączeń w obrębie piaszczystych przewarstwień wśród glin zwałowych na głębokości 2,4 m p.p.t., tj. na rzędnej 57,2 m n.p.m.
- w otworze nr 10L stwierdzono swobodne zwierciadła wody gruntowej na głębokości 1,2 m p.p.t. tj. na rzędnej 59,2 m n.p.m., które ma charakter wody zawieszanej na stropie słaboprzepuszczalnych glin zwałowych; głębiej stwierdzono napięte zwierciadło wody gruntowej na głębokości 2,8 m p.p.t. tj. na rzędnej 57,6 m n.p.m., które ustabilizowało się na głębokości 2,6 m p.p.t. tj. na rzędnej 57,8 m n.p.m. szczegółowy opis warunków hydrogeologicznych przedstawiono w punkcie nr 9.

Omawiane podłoże, pod względem budowy geologicznej i warunków geotechnicznych wykazuje pewne zróżnicowanie. Wyniki badań przedstawiono graficznie na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych gdzie podano: rodzaje gruntów, warunki wodne oraz numery wydzielonych grup i warstw geotechnicznych, których wartości charakterystyczne zostały podane w tabeli z parametrami. Przy ustalaniu głębokości i sposobu posadowienia należy uwzględnić zróżnicowanie rodzaju, stanu i ściśliwości gruntów w całym analizowanym podłożu.

Występujące w podłożu nasypy niekontrolowane oraz namuły piaszczyste ze względu na swój skład i stan, nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża pod konstrukcją nowoprojektowanej inwestycji, należy rozważyć ich wzmocnienie lub całkowitą/częściową wymianę na dogęszczony nasyp budowlany o parametrach wskazanych przez Projektanta. W przypadku odkrycia w podłożu konstrukcji drogi nasypów o niebudzącym wątpliwości składzie, tj. bez domieszek takich jak znaczne ilości humusu, cegły i gruzu można rozważyć sprawdzenie ich nośności bezpośrednio w dnie wykopu (np. za pomocą płyty sztywnej VSS) i na tej podstawie podjąć decyzje odnośnie ich pozostawienia, konieczności wzmocnienia lub wymiany. Ostateczną decyzję odnośnie przyjętych rozwiązań technicznych, w tym m.in. metod wzmocnienia podłoża gruntowego oraz doboru materiałów podejmuje Projektant w projekcie wykonawczym.

Dane zawarte w niniejszym opracowaniu pozwolą na prowadzenie dalszych prac projektowych.

Uwagi dodatkowe:

Zwraca się szczególną uwagę na rodzime grunty spoiste grupy III występujące w podłożu – są to grunty bardzo wrażliwe na wszelkie zmiany zawilgocenia, tj. na przesuszenie, przemarzanie, nawodnienie – przy zwiększonym zawilgoceniu – przede wszystkim przy odprężeniu w dnie wykopu, bardzo łatwo mogą ulegać uplastycznieniu, a pod wpływem drgań mogą też ujawniać właściwości tiksotropowe.

Należy mieć na uwadze, że okresowo po obfitych opadach atmosferycznych lub wiosennych roztopach pokrywy śnieżnej w przypowierzchniowej warstwie gruntów spoistych mogą pojawić się sączenia wody gruntowej.

Technologię wykonania nasypów drogowych należy dobrać do warunków podłoża z uwzględnieniem przypowierzchniowego występowania utworów spoistych o wyżej opisanych właściwościach, dla zabezpieczenia w dnie wykopów gruntów spoistych przed opadami atmosferycznymi i/oraz negatywnym wpływem drgań przy dogęszczaniu nasypów można np. wykonać przypowierzchniową stabilizację lub też zastosować geosyntetyki separacyjno – filtracyjne.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. 2012 Nr 81, poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, stwierdzono, że wstępnie warunki gruntowe można określić jako proste (w przypadku posadawiania konstrukcji poniżej stwierdzonych nasypów niekontrolowanych), lokalnie złożone. Decyzję dotyczącą kategorii geotechnicznej projektowanego obiektu pozostawia się do decyzji Projektanta.

Podane w niniejszej opinii wyniki badań przedstawiają rozpoznanie podłoża przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą.

11. Wykorzystane materiały i literatura

Niniejszą opinię wykonano zgodnie z niżej wymienionymi przepisami, regułami postępowania i aktami normatywnymi:

A. Rozporządzenia

- a) rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r., poz. 463)

B. Normy i instrukcje:

- a) norma PN-EN 1997-1 (maj 2008) Eurokod 7. projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne z późniejszymi poprawkami AC – czerwiec 2009, Ap1 – marzec 2010, Ap2 – wrzesień 2010,
- b) norma PN-EN 1997-2 (kwiecień 2009) Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego z późniejszymi poprawkami. Ap1 – marzec 2010, AC – sierpień 2010,
- c) norma PN-EN ISO 14688 – 1: 2006 „Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis” z poprawką Ap 1 – listopad 2012,
- d) norma PN-EN ISO 14688 – 2:2006 „Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania” z poprawkami Ap1 – marzec 2010 r. i Ap2 – listopad 2012,

- e) norma PN-EN ISO 22475-1:2006 (U) „Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych”,
- f) norma PN-EN ISO 22476-2:2006 (U) „Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania polowe. Część 2. Sondowania dynamiczne”,
- g) norma PN-B-02479 – „Geotechnika – dokumentowanie geotechniczne – zasady ogólne”,
- h) norma PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”,
- i) norma PN-B-04452:2002 „Geotechnika. Badania polowe”,
- j) norma PN-88/B-04481 „Grunty budowlane. Badania próbek gruntu”,
- k) norma PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statystyczne i projektowanie”,

Uwaga:

Na załączniku „Objaśnienia symboli geotechnicznych” zestawiono klasyfikacje i nazewnictwo gruntów, zgodne z normami PN-86/B-2480 oraz PN-EN ISO 14688-1:2006 i PN-EN ISO 14688-2:2006.