



OPINIA GEOTECHNICZNA

oceniająca geotechniczne warunki posadowienia dla zadania pn.: „Przebudowa drogi w m. Świdwie na dł. 930 m”, gm. Sępólno Krajeńskie, pow. sępoleński, woj. kujawsko-pomorskie

ZAMAWIAJĄCY	Biuro Inżynierii Drogowej BID s.c. ul. Strusia 17 85-447 Bydgoszcz NIP: 9671282579
-------------	--

Opracował:

P. Owczarek

Geolog
mgr Paweł Owczarek
upr. geol. nr XIII-001/POM

Sprawdził:

Inżynieria Budownictwa – FORUM
Kierownik Projektów

Jarosław Włodek
Kierownik Projektów
Jarosław Włodek

Toruń, sierpień 2021 r.

SPIS TREŚCI

- I. Wstęp**
 - 1. Podstawa i cel opracowania
 - 2. Charakterystyka projektowanej inwestycji
 - 3. Bibliografia
- II. Zakres badań**
 - 1. Prace geodezyjne
 - 2. Prace polowe
 - 3. Badania makroskopowe
 - 4. Prace kameralne
- III. Lokalizacja oraz zarys morfologiczny terenu badań**
- IV. Zagospodarowanie terenu badań**
- V. Budowa geologiczna terenu badań**
- VI. Warunki wodne terenu badań**
- VII. Charakterystyka geotechniczna gruntów**
- VIII. Wnioski**

I. Wstęp

1. Podstawa i cel opracowania

Podstawę do opracowania niniejszej opinii geotechnicznej stanowi zlecenie Zamawiającego: Biuro Inżynierii Drogowej BID s.c., ul. Strusia 17, 85-447 Bydgoszcz.

Podstawę opracowania stanowi również Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463 z 2012 r.).

Celem niniejszego opracowania jest ocena geotechnicznych warunków posadawienia, wliczając określenie rodzaju i stanu gruntów w podłożu, głębokości zalegania gruntów nośnych oraz głębokości do lustra wody gruntowej, dla zadania pn.: „Przebudowa drogi w m. Świdwie na dł. 930 m”, gm. Sępólno Krajeńskie, pow. sępoleński, woj. kujawsko-pomorskie.

2. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Projektowane przedsięwzięcie będzie polegało na rozbudowie istniejącej drogi w m. Świdwie na dł. 930 m. Zakres opracowania obejmuje budowę, przebudowę, remonty niezbędne do zapewnienia poprawnego funkcjonowania budowanego odcinka drogi. Celem inwestycji jest przede wszystkim zwiększenie bezpieczeństwa podróżujących, jak również dostosowanie parametrów drogi do wymaganej klasy technicznej, polepszenie dostępności ekonomicznej i komunikacyjnej istniejącej ulicy, poprzez skrócenie czasu i zapewnienie właściwych warunków podróży, przy jednoczesnym uwzględnieniu wymogów ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.

3. Bibliografia

W trakcie opracowywania opinii geotechnicznej wykorzystywane były pozycje:

Nr	Tytuł
1	Polska Norma PN-EN ISO 14688-1: Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczenie i opis
2	Polska Norma PN-EN ISO 14688-2: Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania
3	Polska Norma PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
4	Polska Norma PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
5	Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7. Poradnik. Wyd. ITB, Warszawa 2011
6	Polska Norma PN-B-04452:2002. Geotechnika - Badania polowe
7	Polska Norma PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe
8	Geografia regionalna Polski – J. Kondracki, wyd. PWN, Warszawa 2002
9	Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych – oprac. na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, wersja 11.03.2013, Gdańsk 2012
10	Polska Norma PN-B-06050. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
11	Polska Norma PN-S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania

II. Zakres badań

1. Prace geodezyjne

Otworki badawcze zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych, dowiązując się do istniejących w terenie szczegółów wg mapy dokumentacyjnej, która została dostarczona przez Zamawiającego. Rzędne otworów badawczych zostały wyznaczone z wykorzystaniem metody niwelacji technicznej, w dowiązaniu do repera roboczego w terenie o znanej rzędnej wysokościowej, który w tym przypadku stanowił powierzchnię studzienki kanalizacyjnej.

2. Prace polowe

Prace polowe obejmowały wykonanie geologicznych otworów badawczych oraz sondowania sondą dynamiczną DPL. W wyniku przeprowadzonego badania wykonano:

- 3 otworki badawcze do głębokości 2,0 m p.p.t. wykonane z wykorzystaniem mechanicznej wiertnicy WH5 z zastosowaniem metody wiercenia obrotowego żerdziami ślimakowymi na sucho o średnicy 88 mm;
- 1 sondowanie sondą dynamiczną DPL do głębokości 2,0 m p.p.t.;

Łączny metraż wykonanych otworów badawczych wynosi 6,0 mb.

Łączny metraż wykonanych sondowań dynamicznych wynosi 2,0 mb.

Zakres oraz głębokość wykonywanych robót geologicznych zostały ustalone z Zamawiającym.

W trakcie badań prowadzono obserwacje oraz pomiary zwierciadła wody gruntowej.

Otworki badawcze oraz sondowania zostały wykonane w dniu 11.08.2021, w temperaturze ok. 23 °C.

Zgodnie z wymaganiami normy PN-B-04452:2002, po wykonaniu wszelkich robót geologicznych w terenie otworki geologiczne zostały zlikwidowane poprzez zasypanie otworu urobkiem, zgodnie z profilem geologicznym oraz z zachowaniem zbliżonej przepuszczalności danej warstwy.

Gruntów spoistych nie ubijano ani nie zagęszczano. Każdy otwór wiertniczy został zlikwidowany w taki sposób, aby przywrócić nośność podłoża gruntowego w miejscu wykonywania odwiertu geologicznego oraz aby nie dopuścić do trwałego połączenia wód podziemnych z różnych poziomów wodonośnych.

Wszelkie prace terenowe oraz prowadzone roboty geologiczne wykonywane były pod stałym nadzorem geologicznym.

3. Badania makroskopowe

Badaniom poddano urobek z każdego marszu świdra. W toku badań makroskopowych określano rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność i stan gruntów. Dokonano również opisu profili geologicznych otworów, określono miąższość warstw geologicznych oraz głębokość granic, jak również ustalono genezę i stratyografię serii litologicznych.

Badania prowadzone były na podstawie normy PN-B-04452:2002 oraz wg klasyfikacji normy PN-EN ISO 14688:2006.

4. Prace kameralne

Do prac kameralnych zalicza się analizę wyników badań polowych wraz z graficznym i tekstowym opracowaniem niniejszej opinii geotechnicznej.

III. Lokalizacja oraz zarys morfologiczny terenu badań

Teren badań zlokalizowany jest w miejscowości Świdwin, w jej centralnej części.

W ujęciu geograficznym badany teren leży w obrębie meozregionu Pojezierze Południowokrajenskie (314.74), należącego do makroregionu Pojezierze Południopomorskie (314.7), wchodzącego w skład podprovincji Pojezierza Południowobałtyckie (314-316).

Rzeźba terenu gminy ma charakter młodoglacjalny. Została ukształtowana w czasie ostatniego zlodowacenia północnopolskiego, stadiału Wisły. Na obszarze gminy występują formy zarówno akumulacyjnej, jak i erozyjnej działalności glacialnej i fluwioglacjalnej. Najpowszechniej występującą formą są płaskie i faliste równiny morenowe oraz sandrowe. Równiny sandrowe tworzą rozległe powierzchnie w zachodniej części gminy i są porośnięte lasem (okolice Dziechowa – Zalesniaka).

Główną formą erozyjną jest dolina rzeki Sępolenki, biegnąca równoleżnikowo w środkowej części gminy. Poniżej Sępólna (na wschód od miasta) charakteryzuje się ona dosyć stromymi zboczami. W rynn timer zajmowanej przez dolinę rzeki położone są największe jeziora na terenie gminy – Lutowskie i Sępoleńskie. W północnej części gminy równina morenowa poprzecinana jest mniejszymi dolinami cieków, szczególnie na północ od Włóściborza. Spośród innych form morfologicznych, na uwagę zasługują: ozy – w okolicach Komierowa, Niechorza i Świdwia oraz kemy - na południe od Włóściborza oraz w Zbożu – na pograniczu z gminą Więcbork..

IV. Zagospodarowanie terenu badań

Teren badań stanowi rozbudowany układ drogowy, na który składa się droga w m. Świdwie na dł. 930 m, wg mapy dokumentacyjnej. Omawiany obszar badań stanowi obecnie użytkowaną drogę częściowo z kruszywa wapiennego z domieszką gruzu ceglanego, natomiast częściowo jest to droga polna utwardzona. Nawierzchnia z kruszywa wapiennego jest względnie równa, występują w niej nieliczne zagłębienia. Nawierzchnia z drogi polnej utwardzonej jest względnie równa. W obrębie planowanej budowy nowego układu drogowego zostało we wcześniejszych latach wykonane lokalnie uzbrojenie podziemne, na które składają się sieci wodociągowe, teletechniczne, kanalizacyjne, ciepłociąg na maksymalną głębokość posadowienia ok. 1,5 m p.p.t. W bezpośrednim sąsiedztwie ulicy znajduje się zabudowa jednorodzinna, gospodarska oraz pola uprawne. (zał. nr 4).

Przez omawiany teren badań nie przepływa żaden ciek wodny.

Omawiany obszar wykazuje spadek w kierunku południowym, zmierzone rzędne terenu wynoszą 123,11 – 124,76 m n.p.m. Ukształtowanie powierzchni terenu prezentowane jest na mapie dokumentacyjnej (zał. nr 2/2).

V. Budowa geologiczna terenu badań

Na terenie badań do głębokości wierceń rozpoznano utwory czwartorzędowe.

Czwartorzęd (Q) - stwierdzono tu osady holocenijskie oraz plejstocenijskie.

Holocen (Qh) reprezentowany jest przez nasypy niekontrolowane wapienne,

Nasypy niekontrolowane niespoiste wapienne litologicznie stanowią bezstrukturalne mieszaniny piasków drobnych próchnicznych, z licznymi domieszkami gruzów oraz kamieni. W obrębie omawianego odcinka badawczego występują one poniżej warstw konstrukcyjnych nawierzchni do głębokości 0,4 – 0,7 m p.p.t., zwiększone głębokości występowania nasypów mogą być związane najprawdopodobniej z obecnym uzbrojeniem omawianego obszaru w sieci podziemne; gruntów tych ze względu na obecność części organicznych i antropogenicznych nie powinno się kwalifikować do grup nośności podłoża. Jednak ze względu na orientacyjne wyniki badania CBR grunty te zaliczyć można do gruntów niespoistych wapienych – grupa nośności podłoża G2, G3.

Plejstocen (Qp) reprezentowany jest przez grunty rodzime, niespoiste, wątpliwe – fluwialne oraz grunty morenowe, spoiste, bardzo wysadzinowe.

Do plejstocenijskich rodzimych gruntów niespoistych fluwialnych – wątliwych należą piaski drobne zaglinione, z domieszkami gruntów spoistych; grunty te zakwalifikowano do grupy nośności podłoża **G2, G3**. Niniejszymi badaniami stwierdzono, iż osady te występują bezpośrednio poniżej nasypów niekontrolowanych, do głębokości 2,0 m p.p.t.

Grunty rodzime, spoiste, morenowe występują litologicznie jako gliny piaszczyste z domieszką gruntów niespoistych. Niniejszymi badaniami stwierdzono, iż osady te występują jako przewarstwienia gruntów niespoistych i mają miąższość 0,4 m.

Niniejszymi badaniami osadów plejstocenijskich nie przewiercono.

VI. Warunki wodne terenu badań

Prace prowadzone były w okresie średniego stanu zwierciadła wód podziemnych.

Na badanym odcinku swobodne zwierciadło wód podziemnych zostało rozpoznane jedynie w obrębie otworu nr 2, 3 na głębokości ok. 1,2 – 1,4 m p.p.t. (na rzędnej ok. 121,71 – 122,44 m n.p.m.). Na badanym odcinku nie stwierdzono występowania sączeń śródglinnych do głębokości 2,0 m p.p.t. (do minimalnej rzędnej ok. 121,11 m n.p.m.).

Na badanym odcinku występują **dobrze oraz złe** warunki wodne (wg Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, oprac. na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, Gdańsk 2012, wersja 11.03.2013); dla wszystkich powyższych ewaluacji, wliczając określenie grup nośności, przyjęto następujące warunki: korpus drogowy w wykopie ≤ 1 m, pobocze utwardzone i szczelne oraz dobre odprowadzenie, spód konstrukcji nawierzchni projektowanej drogi ok. 0,6 m p.p.t.

VII. Charakterystyka geotechniczna gruntów

Grunty stwierdzone w podłożu należą zgodnie z normą PN-EN ISO 14688 do naturalnych gruntów gruboziarnistych, drobnoziarnistych, nasypowych.

Grunty nasypowe niekontrolowane zostały wliczone do szczegółowej charakterystyki geotechnicznej w bardzo ogólnym zakresie ze względu na ich szerokie rozprzestrzenienie na omawianym obszarze, jednak pamiętać należy, że grunty te charakteryzują się dużą zmiennością budowy, obecnością części organicznych oraz wysoką zmiennością w czasie parametrów geotechnicznych, jak również brakiem udokumentowanej kontroli podczas ich depozycji, a tym samym należy je traktować jako osady słabonośne, które nie nadają się do bezpośredniego posadowienia projektowanego obiektu liniowego. Występowanie tych gruntów w terenie wiejskim, w sąsiedztwie licznych instalacji podziemnych, nie wyklucza ich wcześniejszego dogęszczania pod nadzorem, jednakże w trakcie prowadzenia niniejszych prac nie jest to możliwe to jednoznacznego stwierdzenia. Istnieje możliwość wykorzystania części tych gruntów jako podłoża dla posadowienia obiektu, jednak po uprzednim ich dogęszczeniu do wymaganej wartości wskaźnika zagęszczenia ustalonego przez Konstruktora lub po wzmocnieniu odpowiednim geosyntetykiem (geosiatki, geowłókniny).

Za parametr wiodący przyjęto stopień zagęszczenia $I_p^{/n/}$ w przypadku gruntów niespoistych rodzimych oraz w przypadku gruntów niespoistych nasypowych niekontrolowanych, określony z wykorzystaniem sondy dynamicznej DPL. Sondowania przeprowadzone zostały w bliskim sąsiedztwie wykonywanych odwiertów geologicznych w celu jak najdokładniejszego określenia stopnia zagęszczenia stwierdzonych gruntów.

Za parametr wiodący przyjęto również stopień plastyczności $I_L^{/n/}$ w przypadku gruntów spoistych, który został określony na podstawie próby wałeczkowania i/lub rozmakania, wykonanej przez uprawnionego geologa podczas prowadzenia prac terenowych.

Podział gruntów na warstwy geotechniczne wykonano w oparciu o genezę, litologię i stan.

W **warstwie I** ujęto holocenijskie grunty nasypowe niekontrolowane. Zestawiono tu wilgotne nasypy niekontrolowane, które litologicznie stanowią bezstrukturalne mieszaniny piasków drobnych próchnicznych, z licznymi domieszkami gruzów oraz kamieni. Grunty te znajdują się w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{/n/} = 0,55$.

W **warstwie II** ujęto plejstocenijskie grunty rodzime, niespoiste o genezie fluwialnej. Zestawiono tu wilgotne i nawodnione piaski drobne zaglinione. Znajdują się one w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{/n/} = 0,60$.

W **warstwie III** ujęto plejstocenijskie grunty rodzime, spoiste o genezie morenowej. Zestawiono tu wilgotne gliny piaszczyste. Znajdują się one w stanie twardo plastycznym. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności wynosi $I_L^{/n/} = 0,18$. Grunty te mają **symbol konsolidacji gruntu B** - inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane.

Wartości charakterystyczne i obliczeniowe parametrów geotechnicznych oraz ich współczynniki materiałowe zestawiono w tabeli parametrów geotechnicznych (zał. nr 3).

IX. Wnioski

1. Zgodnie z wymogami Rozporządzenia MTBiGM z 25.04.2012 r. na terenie badań w stanie naturalnym występują proste warunki gruntowe. W przypadku wystąpienia gruntów nasypowych niekontrolowanych w poziomie posadowienia projektowanej inwestycji liniowej należy je całkowicie usunąć i zastąpić gruntem nasypowym budowlanym kontrolowanym o wskaźniku zagęszczenia I_s określonym przez Projektanta oraz Konstruktora.
2. Zgodnie z wymogami Rozporządzenia MTBiGM z 25.04.2012 r., proponuje się I kategorię geotechniczną dla projektowanej inwestycji liniowej z uwagi na rodzaj konstrukcji, z uwzględnieniem punktu nr 1.
3. Według danych Systemu Osłony Przeciwosuwiskowej SOPO omawiany teren badań położony jest poza obszarami zagrożonymi osuwiskami oraz poza terenami zagrożonymi.
4. Zgodnie z danymi ePSH omawiany teren nie jest zagrożony podtopieniami.
5. Grunty nasypowe niekontrolowane zostały wliczone do szczegółowej charakterystyki geotechnicznej w bardzo ogólnym zakresie ze względu na ich szerokie rozprzestrzenienie na omawianym obszarze, jednak pamiętać należy, że grunty te charakteryzują się dużą zmiennością budowy, obecnością części organicznych oraz wysoką zmiennością w czasie parametrów geotechnicznych, jak również brakiem udokumentowanej kontroli podczas ich depozycji, a tym samym należy je traktować jako osady słabonośne, które nie nadają się do bezpośredniego posadowienia projektowanego obiektu liniowego. Występowanie tych gruntów w terenie wiejskim, w sąsiedztwie licznych instalacji ziemnych, nie wyklucza ich wcześniejszego dogęszczania pod nadzorem, jednakże w trakcie prowadzenia niniejszych prac nie jest to możliwe to jednoznaczne stwierdzenie. Istnieje możliwość wykorzystania części tych gruntów jako podłoża dla posadowienia obiektu, jednak po uprzednim ich dogęszczeniu do wymaganej wartości wskaźnika zagęszczenia ustalonego przez Konstruktora lub po wzmocnieniu odpowiednim

- geosyntetykiem (geosiatki, geowłókniny). Grunty te charakteryzują się stopniem zagęszczenia I_D w zakresie 0,55.
6. Rodzime, plejstocenijskie, niespoiste, wątliwe osady warstwy II, wykształcone litologicznie w postaci piasków różnej granulacji, charakteryzują się stopniem zagęszczenia I_D w zakresie 0,60.
 7. Naturalne, plejstocenijskie grunty morenowe wykształcone litologicznie w postaci glin piaszczystych, ujęte w warstwie III, charakteryzują się stopniem plastyczności I_L w zakresie 0,18;
 8. Na badanym odcinku swobodne zwierciadło wód podziemnych zostało rozpoznane jedynie w obrębie otworu nr 2, 3 na głębokości ok. 1,2 – 1,4 m p.p.t. (na rzędnej ok. 121,71 – 122,44 m n.p.m.).
 9. Na badanym odcinku nie stwierdzono występowania sączeń śródglinnych do głębokości 2,0 m p.p.t. (do minimalnej rzędnej ok. 121,11 m n.p.m.).
 10. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normami: PN-B-06050 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne.” oraz PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”.
 11. Podział gruntów na grupy nośności podłoża pod nawierzchnie drogowe oraz pod względem wysadzinowości:

Warstwa geotechniczna I:

Warunki wodne: dobre, złe

Wysadzinowość: pozaklasowe (wątpliwe)

Grupa nośności: pozaklasowe (G2, G3)

Warstwa geotechniczna IIb:

Warunki wodne: dobre, złe

Wysadzinowość: wątpliwe

Grupa nośności: G2, G3

Warstwa geotechniczna III:

Warunki wodne: złe

Wysadzinowość: bardzo wysadzinowe

Grupa nośności: G4

12. Posadowienie nowej nawierzchni drogowej powinno być wykonane na gruntach zaliczanych do grupy nośności G1. W przypadku wystąpienia w obrębie projektowanego poziomu posadowienia na omawianym obszarze badań w podłożu gruntowym osadów innych od G1, należy podłoże gruntowe doprowadzić do grupy nośności G1, np. poprzez wykonanie stabilizacji lub zagęszczonych podsypek piaszczysto-żwirowych wraz ze wzmocnieniem podłoża geosyntetykami.
13. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normami PN-68/B-06050 oraz PN/B-03020, zwracając uwagę na staranne wykonanie ostatniej fazy robót ziemnych. Roboty ziemne powinny być wykonywane oraz nadzorowane przez osoby z odpowiednimi kwalifikacjami zawodowymi, pozostające pod stałym nadzorem osób z odpowiednimi uprawnieniami zawodowymi.
14. W trakcie realizacji inwestycji mogą wystąpić następujące czynniki mogące mieć wpływ na zmianę warunków geologiczno-inżynierskich:

- a. Dogęszczenie gruntów w ramach robót budowlanych,
 - b. Rozmakanie dna wykopu realizowanego w obrębie gruntów spoistych na skutek niewłaściwego reżimu budowlanego.
15. W związku z powyższym, podczas prowadzenia prac ziemnych należy zapewnić odpowiedni reżim wykonawczy, niedopuszczalne jest zostawienie na kilka dni otwartych wykopów realizowanych w gruntach spoistych w przypadku ich odkrycia, aby nie dopuścić do przemoczenia warstwy gruntów spoistych – piasków gliniastych, glin piaszczystych, gdyż może to doprowadzić do ich upłynnienia, a tym samym do znacznego pogorszenia parametrów wytrzymałościowych tych gruntów.
 16. Miąższość nasypów budowlanych i ich wskaźnik zagęszczenia powinny wynikać z obliczeń konstrukcyjnych.
 17. Wg normy PN-S-02205, w pasie jezdni dla dróg o ruchu lekkim i średnim, do głębokości 1,2 m p.p.t. wymagany jest wskaźnik zagęszczenia nasypu drogowego $I_s = 1,0$ oraz poniżej $I_s = 0,97$. W skraju jezdni, do głębokości 1,2 m p.p.t. wymagany jest wskaźnik zagęszczenia nasypu drogowego $I_s = 0,95$ oraz poniżej $I_s = 0,92$.
 18. Prace ziemne zaleca się prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa.
 19. Do obliczeń statycznych sprawdzających nośność podłoża gruntowego zaleca się przyjąć wartości parametrów geotechnicznych zestawione w Tabeli – zał. nr 3.
 20. Głębokość przemarzania gruntu na terenie badań wynosi min. $h = 1,0$ m p.p.t., wg normy PN-81/B-03020.

Spis załączników:

1. Oznaczenia do kart otworów, sondowań oraz przekrojów geotechnicznych
- 2/1. Mapa przeglądowa w skali 1: 50 000
- 2/2. Mapa dokumentacyjna
3. Tabela parametrów geotechnicznych
4. Karty dokumentacyjne otworów badawczych
5. Karta dokumentacyjna badania sondą dynamiczną DPL

ZAŁĄCZNIKI

LABORATORIUM BUDOWLANE

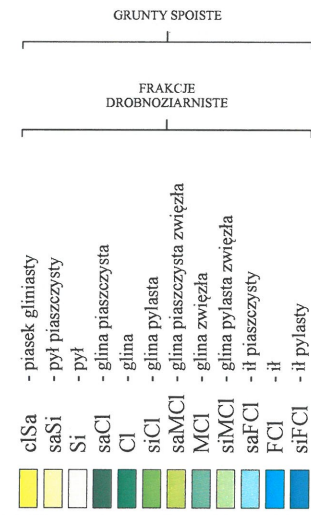
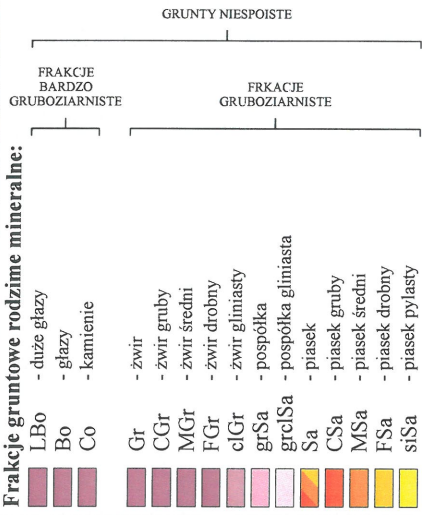
OBJAŚNIENIA ZNAKÓW ORAZ SYMBOLI

stosowanych na załącznikach graficznych

Symbol geotechniczny wg normy PN-EN ISO 14688-1/2; Ap2:2012

Klasyfikacja gruntowa oparta na uziarnieniu:

(wg PN-EN ISO 14688-1/2; Ap2:2012)

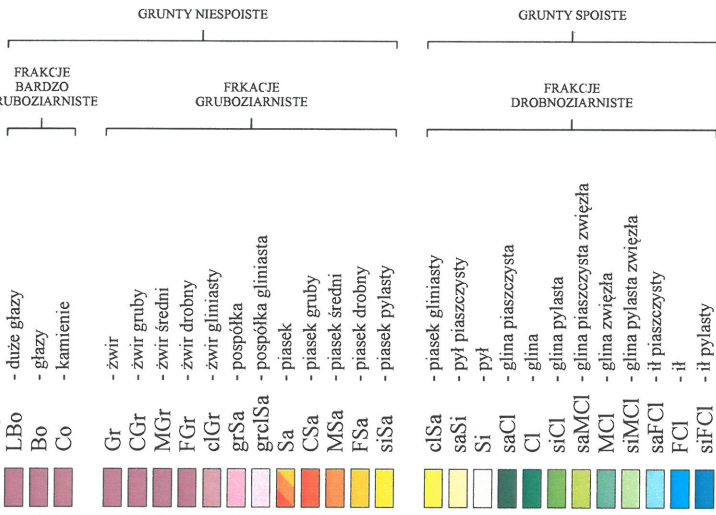


Opis otworu badawczego:
nazwa otworu badawczego
59,74
średnia głębokość otworu badawczego [m n.p.m.]

Opórbowanie otworów:
miejsce poboru wody podziemnej do badań laboratoryjnych
miejsce poboru próbki o nienaruszonej strukturze (NNS)
miejsce poboru próbki o naturalnej wilgotności (NW)
miejsce poboru próbki o naturalnym uziarnieniu (NU)

Oznaczenie wody w otworach badawczych:
poziom wody ustabilizowany
głębokość poziomu wody ustabilizowanego [m p.p.t.]
poziom wody nawierczonej
głębokość poziomu wody nawierczonej [m p.p.t.]
sączenia wody wraz z głębokością [m p.p.t.]

Frakcje gruntowe rodzime mineralne:



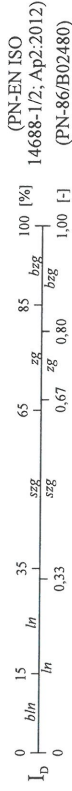
Symboly dodatkowe:

- otwór badawczy
- nazwa sondowania dynamicznego lekkiego DPL i/lub FVT
- nazwa sondowania dynamicznego średniego DPM
- nazwa sondowania dynamicznego ciężkiego DPH
- nazwa sondowania dynamicznego super ciężkiego DPSH
- nazwa sondowania statycznego stożkowego
- nazwa odkrytki fundamentowej
- nazwa odkrytki gruntowej

Inne oznaczenia oraz symbole:

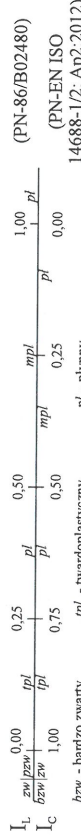
- projektowany poziom posadowienia wraz z rzędną wysokościową
- linia przekroju geologicznego
- kierunek biegu przekroju geotechnicznego
- numer grupy gruntów wraz z symbolem warstwy geotechnicznej
- granica warstwy geotechnicznej
- opis litologiczno-stratygraficzny

Stan gruntów niespoistych (I_b - stopień zagęszczenia):



PN-B-04452:2002;
PN-EN 1997-2:2009;
piasek > zwierzciadła wody gruntowej: $I_b = 0,15 + 0,26 \lg N_{10}$ (DPL)
 $I_b = 0,10 + 0,43 \lg N_{10}$ (DPH)
piasek < zwierzciadła wody gruntowej: $I_b = 0,21 + 0,23 \lg N_{10}$ (DPL)
 $I_b = 0,23 + 0,38 \lg N_{10}$ (DPH)

Konsystencja gruntów spoiwistych (I_c - stopień plastyczności, I_c - wskaźnik konsystencji):



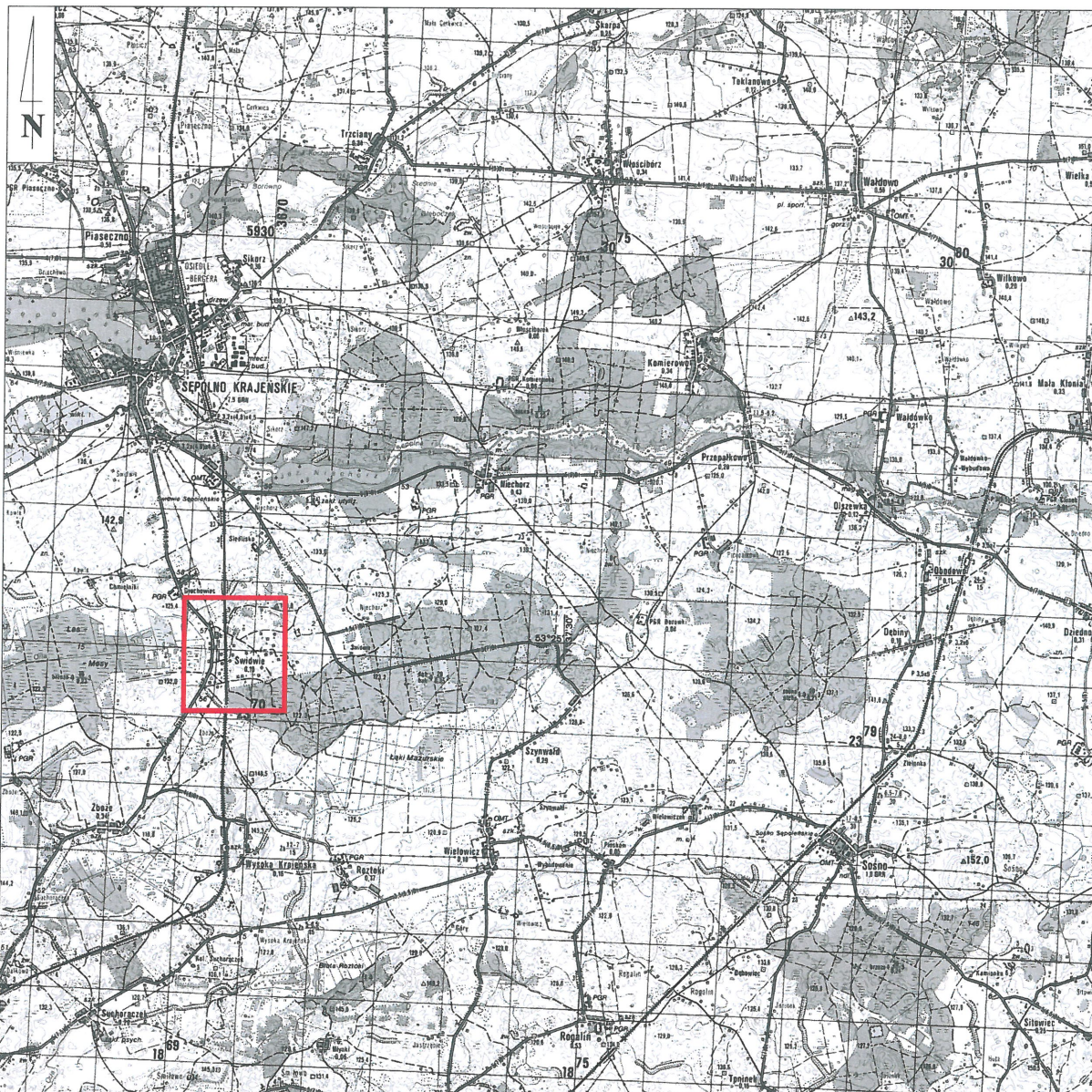
Stopień plastyczności: $I_c = w_p - w_L / w_L - w_p$
Wskaźnik plastyczności: $I_p = w_L - w_p$
Wskaźnik konsystencji: $I_c = w_L - w_p / I_p$

Znaki dodatkowe dotyczące opisu gruntu:

- isaMSa - domieszka do gruntu podstawowego
- MSa - progarnizowanie gruntu
- / - progarnizowanie innego gruntu
- () - uzupełniające określenia dotyczące składu gruntu

MAPA PRZEGLĄDOWA

skala 1 : 50 000



LEGENDA:



omawiany teren badań

MAPA DOKUMENTACYJNA



TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

(wg Eurokodu 7)

symbole gruntów wg normy PN-EN ISO 14688

Profil opisowy							Parametry geotechniczne gruntu																			
Stratygrafia	Nr warstwy (symbol geologicznej konsolidacji gruntu)	Nazwa gruntów	Geneza ¹⁾	Stan wilgotności ²⁾	Stan gruntu ³⁾	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Gęstość objętościowa		Wilgotność naturalna	Spójność		Spójność efektywna ⁴⁾	Kąt tarcia wewnętrznego		Efektywny kąt tarcia wewnętrznego ⁴⁾	Edometryczny moduł ściśniętości pierwotnej	Maksymalna wytrzymałość na ścinanie ⁵⁾	Rezydualna wytrzymałość na ścinanie ⁵⁾							
								I_D	I_L		ρ [t/m ³]			w [%]	c_u [kPa]					ϕ [°]		ϕ' [°]	M [MPa]	T_{max} [kPa]	T_R [kPa]	
											x(n)	0,9x(n)			x(n)					0,9x (n)	x(n)					0,9x (n)
CZWARTORZĘD Plejstocen	Holocen	-orfsa	O, A	w nw	szg	0,55*	-	1.76	1.58	18	-	-	-	30.8	27.7	-	69.0	-	-							
	III grunty spójne							I grunty niespoiste nasypowe	1.77	1.59	15	-	-	-	31.0	27.9	-	74.5	-	-						
									1.93	1.74	23	-	-	-	31.0	27.9	-	74.5	-	-						
		saCl	G_M	w	tpl	-	0,18*	2,15	1,94	14	33.0	29.7	-	18.7	16.8	-	38.5	-	-							

1) O - organiczne

A - antropogeniczne

F - fluwialne

F_G - fluwioglacjalne

G_M - morenowe

G_L - zastoiskowe

G_D - deluwialne

L_M - limniczno-morskie

2) s - suchy

mw - mało wilgotny

w - wilgotny

m - mokry

nw - nawodniony

3) In - luźny

szg - średniozagęszczony

zg - zagęszczony

bzg - bardzo zagęszczony

pl - płynny

mpl - miękkoplastyczny

pl - plastyczny

tpl - twardoplastyczny

pzw - półzwarty

zw - zwarty

4) wartość ustalona na podstawie danych literaturowych wg „Projektowanie budowli ziemnych w skomplikowanych i złożonych warunkach geotechnicznych” - dr inż. Andrzej Batóg, dr inż. Maciej Hawrysz, Politechnika Wrocławska, Geoinżynieria 3/2013

5) wartość ustalona na podstawie sondy krzyżakowej FVT

* wartość wyprowadzona z badań terenowych i/lub laboratoryjnych
Pozostałe wartości charakterystyczne ustalone na podstawie zależności korelacyjnych odczytanych z tablic normy z PN-B-03020

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOLOGICZNEGO

Zleceniodawca:		Biuro Inżynierii Drogowej BID s.c. ul. Strusia 17, 85-447 Bydgoszcz, NIP: 9671282579											
Budowa:		Przebudowa drogi w m. Świdwie na dł. 930 m											
Nazwa otworu:		1		Rzędna otworu:		124,76 m n.p.m.							
Rodzaj wiercenia:		mechaniczne		Data badania:		11.08.2021							
Skala:		1:50		Rejon:		Świdwie							
Miejscowość:		Świdwie		Gmina:		Sępólno Krajeńskie							
Powiat:		sępoleński		Województwo:		kujawsko-pomorskie							
Stratygrafia	Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Profil litologiczny		Opis litologiczny PN-81/B-03020	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	I _D	Liczba wateczkowań	I _L (wg badań w terenie)	Kategoria urabialności gruntu	Warunki wodne	Grupa nośności podłoża
		m p.p.t.	litologia PN-EN ISO 14688-1										
CZWARTORZĘD	Holocen		0,0	0,00-0,30: kruszywo wapienne+gruz ceglany	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			0,5	Nasyp niekontrolowany - piasek drobny próchniczny z domieszką gruzu ceglano, ciemnobrązowo-czarny	I	w	szg	0,55	-	-	5	dobrze	-(G2)
			1,0	Piasek drobny zagliniony przewarstwiony piaskiem gliniastym, żółto-brązowo-szary	II	w	szg	0,60	-	-	3	dobrze	G2
	Plejstocen		2,0										
Nazwa otworu:		2		Rzędna otworu:		123,64 m n.p.m.							
CZWARTORZĘD	Holocen		0,0	Nasyp niekontrolowany - piasek drobny próchniczny z domieszką gruzu ceglano, kamieni, ciemnobrązowo-czarny	I	w	szg	0,55	-	-	5	złe	-(G3)
			0,5	Gлина piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym, ciemnobrązowo-szara	III	w	tpl	-	1/2	0,18	4	złe	G4
			1,0	Piasek drobny zagliniony przewarstwiony piaskiem gliniastym, żółto-brązowo-szary	II	w/nw	szg	0,60	-	-	3	złe	G3
	Plejstocen		2,0										
Nazwa otworu:		3		Rzędna otworu:		123,11 m n.p.m.							
CZWARTORZĘD	Holocen		0,0	Nasyp niekontrolowany - piasek drobny próchniczny z domieszką gruzu ceglano, ciemnobrązowo-czarny	I	w	szg	0,55	-	-	5	złe	-(G3)
			0,5	Piasek drobny zagliniony przewarstwiony piaskiem gliniastym, żółto-brązowo-szary	II	w/nw	szg	0,60	-	-	3	złe	G3
			1,0										
	Plejstocen		2,0										

OKREŚLENIE STOPNIA ZAGĘSZCZENIA SONDĄ LEKKĄ DYNAMICZNĄ - DPL			Zał. nr 5	
Zleceniodawca:	Biuro Inżynierii Drogowej BID s.c. ul. Strusia 17, 85-447 Bydgoszcz, NIP: 9671282579			
Obiekt:	Przebudowa drogi w m. Świdwie na dł. 930 m			
Lokalizacja:	DPL1, 133.19 m n.p.m.			
Rodzaj końcówki:	stożek wg PN-B-04452:2002	Wykonanie wg:	PN-B-04452:2002	
Rodzaj opracowania:	Opinia geotechniczna	Data badania:	11.08.2021	

Głębokość [m]	Liczba uderzeń N_{10} [-]	Stopień zagęszczenia I_p [-]	Średni stopień zagęszczenia I_{pb}	Wskaźnik zagęszczenia I_s [-]	Średni wskaźnik zagęszczenia I_{sb}	Liczba uderzeń
0.1		-		-		
0.2		-		-		
0.3		-		-		
0.4	7	0.50		0.94		
0.5	12	0.56		0.95		
0.6	15	0.58		0.95		
0.7	13	0.55	0.55	0.95	0.95	
0.8	16	0.59		0.96		
0.9	16	0.59		0.96		
1.0	18	0.61		0.96		
1.1	19	0.62		0.96		
1.2	16	0.59		0.96		
1.3	17	0.60		0.96		
1.4	20	0.63		0.96		
1.5	21	0.64		0.97		
1.6	17	0.60		0.96		
1.7	17	0.60		0.96		
1.8	15	0.58		0.95		
1.9	16	0.59		0.96		
2.0	17	0.60	0.60	0.96	0.96	
2.1		-		-		
2.2		-		-		
2.3		-		-		
2.4		-		-		
2.5		-		-		
2.6		-		-		
2.7		-		-		
2.8		-		-		
2.9		-		-		
3.0		-		-		
3.1		-		-		
3.2		-		-		
3.3		-		-		
3.4		-		-		
3.5		-		-		
3.6		-		-		
3.7		-		-		
3.8		-		-		
3.9		-		-		
4.0		-		-		
4.1		-		-		
4.2		-		-		
4.3		-		-		
4.4		-		-		
4.5		-		-		
4.6		-		-		
4.7		-		-		
4.8		-		-		
4.9		-		-		
5.0		-		-		
5.1		-		-		
5.2		-		-		
5.3		-		-		
5.4		-		-		
5.5		-		-		
5.6		-		-		
5.7		-		-		
5.8		-		-		
5.9		-		-		
6.0		-		-		