



OPINIA GEOTECHNICZNA

oceniająca geotechniczne warunki posadowienia dla zadania pn.: „Przebudowa dojazdu
pożarowego nr 18 polegająca na przebudowie nawierzchni istniejącej drogi leśnej”,
gm. Lubicz, pow. toruński, woj. kujawsko-pomorskie

ZAMAWIAJĄCY	Act bud Doradztwo, inwestycje, projekty Rafał Głowacki ul. Olganowo 5, 87-850 Chocień adres korespondencyjny: Odolion, ul. Młodzieżowa 12, 87-700 Aleksandrów Kujawski NIP: 888-289-33-74
-------------	---


Opracował:

mgr Paweł Owczarek
Geolog

upr. nr XIII-001/POM

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

Sprawdził:

Inżynieria Budownictwa – FORUM
Kierownik Projektów

Jarosław Włodek

.....
Kierownik Projektów
Jarosław Włodek

Toruń, wrzesień 2023 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: Act bud Doradztwo, inwestycje, projekty Rafał Głowacki, ul. Olganowo 5, 87-850 Chocień; adres korespondencyjny: Odolion, ul. Młodzieżowa 12, 87-700 Aleksandrów Kujawski.

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

Celem niniejszego opracowania jest ocena geotechnicznych warunków posadowienia, wliczając określenie rodzaju i stanu gruntów w podłożu, głębokości zalegania gruntów nośnych oraz głębokości do lustra wody gruntowej, dla zadania pn.: „Przebudowa dojazdu pożarowego nr 18 polegająca na przebudowie nawierzchni istniejącej drogi leśnej”, gm. Lubicz, pow. toruński, woj. kujawsko-pomorskie.

2. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Projektowane przedsięwzięcie będzie polegało na budowie drogi pożarowej nr 18 w Gronowie. Zakres opracowania obejmuje budowę, przebudowę, remonty niezbędne do zapewnienia poprawnego funkcjonowania budowanego odcinka dróg. 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 niniejszej opinii geotechnicznej wykorzystywane były następujące pozycje:

Nr	Tytuł
1	Polska Norma PN-EN ISO 14688-1: Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis
2	Polska Norma PN-EN ISO 14688-2: Badania geotechniczne. Oznaczanie 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

II. Zakres badań

1. Prace geodezyjne

Otwory badawcze zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych, dowiązując się do istniejących w terenie szczegółów wg mapy orientacyjnej, 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 otwory 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;
- 2 sondowania 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 4,0 mb.

Zakres oraz głębokość wykonywanych robót geologicznych zostały ustalone z Zamawiającym.

W trakcie badań prowadzono obserwacje oraz pomiary zwierciadła wody gruntowej.

Otwory badawcze oraz sondowania zostały wykonane w dniu 06.09.2023, w temperaturze ok. 24 °C.

Zgodnie z wymaganiami normy PN-B-04452:2002, po wykonaniu wszelkich robót geologicznych w terenie otwory 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 Gronowo, w jego północnej części, na terenie dz. nr 1144/13, 1145/6, 1148/4, 1153/5, 1153/6, 1153/3, 1159/1, 1159/2, 1158/14, 1158/15.

W ujęciu geograficznym badany teren leży na terenie meozregionu Pojezierze Brodnickie (315.12), należącego do makroregionu Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie (315.1), należącego do podprovincji Pojezierza Południowobałtyckie (314-316).

W ujęciu geograficznym badany teren leży w obrębie meozregionu Pojezierze Chełmińskie (315.11), należącego do makroregionu Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie (315.1), wchodzącego w skład podprovincji Pojezierza Południowobałtyckie (314-316).

Podstawową formą rzeźby terenu na obszarze gminy jest utworzona przez cofający się łądolód rzeźba młodoglacjalna. Charakterystyczna dla krajobrazu większości tego obszaru płaska, miejscami lekko falista wysoczyzna morenowa, zbudowana jest z gliny zwałowej lub piasków gliniastych. Wysoczyznę urozmaicają płytkie doliny wód roztopowych oraz zagłębienia wytopiskowe, a także niewielkie pagórki morenowe (średnio 80 – 90 m n.p.m.). Najwyższe wzniesienie wznosi się na 96,8 m n.p.m. (*na północ od Warszewic*), zaś najniżej położony jest punkt 40,7 m n.p.m. (*na południe od Zamku Bierzglowskiego*). Południową część obszaru gminy, leżącą w dolinie Wisły budują piaski i żwiry, zaś napowierzchni niewielkie formy wydmore. Wysoczyznę morenową od doliny Wisły oddziela wysoka krawędź. Wysokość jej dochodzi do 35-40 m, a nachylenie wynosi 30-40°.

IV. Zagospodarowanie terenu badań

Teren badań stanowi przebudowany układ drogowy, na który składa się droga pożarowa nr 18. Omawiany obszar badań stanowi obecnie droga o nawierzchni z gruntu rodzimego wzmocnionego lokalnie kamieniami oraz żużlem i gruzem, która jest widocznie zerodowana, posiada liczne ubytki, wyboje oraz zagłębienia bezodpływowe. Droga w całości położona jest w obrębie lasu państwowego.

Przez omawiany teren badań przepływa Struga Rychnowska, przez którą przedmiotowa droga przechodzi w okolicy kilometraża 1+100. Najbliższym większym ciekim wodnym jest rzeka Drwęca, przepływająca w odległości ok. 5,01 km na południowy-wschód od omawianego obszaru.

Omawiany obszar jest lekko pagórkowaty, zmierzone rzędne terenu wynoszą 80,70 – 87,90 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 holoceni i plejstoceni.

Holocen (Qh) reprezentowany jest przez grunty antropogeniczne, które stanowią nasypy niekontrolowane, niespoiste, wątpliwe.

Nasypy niekontrolowane niespoiste wątpliwe litologicznie stanowią bezstrukturalne mieszaniny piasków drobnych próchnicznych, z domieszkami kamieni. Ich miąższość od powierzchni terenu wynosi 0,5 – 1,0 m; grunty 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 wątpliwych – grupa nośności podłoża G2.

Jakkolwiek niniejszymi badaniami gruntów organicznych nie rozpoznano, nie jest wykluczone ich miejscowe wystąpienie w obrębie przejścia projektowanej przebudowy drogi przez Strugę Rychnowską, w kilometrażu ok. 1+100. Zakres ich ewentualnego występowania nie powinien być jednak duży i ograniczy się do bezpośredniego sąsiedztwa Strugi Rychnowskiej.

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

Do plejstocенskich rodzimych gruntów niespoistych fluwialnych – niewysadzinowych należą piaski drobne, piaski średnie; grunty te zakwalifikowano do grupy nośności podłoża **G1**. Niniejszymi badaniami stwierdzono, iż grunty te występują bezpośrednio poniżej gruntów nasypowych do głębokości 2,0 m p.p.t.

Do plejstocенskich rodzimych gruntów spoistych morenowych – bardzo wysadzinowych należą gliny pylaste; grunty te zakwalifikowano do grupy nośności podłoża **G4**. Niniejszymi badaniami stwierdzono, iż grunty te występują lokalnie, bezpośrednio poniżej gruntów niespoistych do głębokości 2,0 m p.p.t.

Niniejszymi badaniami osadów plejstocенskich 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 lokalnie, w obrębie otworu badawczego nr 3 na głębokości ok. 1,7 m p.p.t. (na rzędnej ok. 81,10 m n.p.m.). Na badanym odcinku nie stwierdzono występowania ścieżek śródglinnych.

Na badanym odcinku występują **dobrze** oraz **przeciętne** 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, a także do gruntów antropogenicznych (nasypy niebudowlane).

Grunty nasypowe niekontrolowane zostały wliczone do szczegółowej charakterystyki geotechnicznej w bardzo ogólnym zakresie ze względu na ich szerokie rozprzestrzenienie na omawianym obszarze oraz ich znaczną miąższość, 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 miejskim, w sąsiedztwie licznych instalacji podziemnych, nie wyklucza ich wcześniejszego dogęszczania pod nadzorem, jednakże w trakcie prowadzenia niniejszych prac nie jest to możliwe to jednoznaczne stwierdzenia. Istnieje możliwość wykorzystania części tych gruntów jako podłoża dla posadowienia obiektu, jednak po uprzednim ich dogęczeniu do wymaganej wartości wskaźnika zagęszczenia ustalonego przez Konstruktora lub po wzmocnieniu odpowiednim geosyntetykiem (geosiatki, geowłókniny).

Za parametr wiodący przyjęto stopień zagęszczenia I_D 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 stopień plastyczności I_L w przypadku gruntów spoistych, który został określony na podstawie próby waleczkowania 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 domieszkami kamieni. Grunty te znajdują się w stanie średnio zagęszczonym oraz zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{n/} = 0,50 - 0,75$.

W **warstwie II** ujęto plejstocenijskie grunty fluwialne niespoiste – niewysadzinowe. Ze względu na zróżnicowanie gruntów pod względem stopnia zagęszczenia, a tym samym parametrów geotechnicznych, wydzielono trzy warstwy geotechniczne.

Warstwa IIa1

Zestawiono tu wilgotne piaski drobne. Znajdują się one w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{n/} = 0,50$.

Warstwa IIa1

Zestawiono tu wilgotne i nawodnione piaski drobne. Znajdują się one w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{n/} = 0,65$.

Warstwa IIb

Zestawiono tu wilgotne piaski średnie. Znajdują się one w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{n/} = 0,50$.

W **warstwie III** ujęto plejstocenijskie grunty rodzime, spoiste, o genezie morenowej. Zestawiono tu wilgotne gliny pylaste. Znajdują się one w stanie twardo plastycznym na pograniczu półzwarłego. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności wynosi $I_L^{n/} = 0,10$. 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 posadowienia projektowanego obiektu liniowego w całości poniżej gruntów nasypowych.

2. Zgodnie z wymogami Rozporządzenia MTBiGM z 25.04.2012 r., proponuje się I kategorię geotechniczną dla projektowanego obiektu liniowego z uwagi na rodzaj konstrukcji oraz z uwzględnieniem wymogów punktu 1.
3. Według danych Systemu Osłony Przeciwośuwiskowej 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 oraz ich znaczną miąższość, 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 miejskim, 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). Grunty te charakteryzują się stopniem zagęszczenia I_D w zakresie 0,50 – 0,75.
6. Rodzime, plejstocénskie, niespoiste, niewysadzinowe osady warstwy II, wykształcone litologicznie w postaci piasków różnej granulacji, charakteryzują się stopniem zagęszczenia I_D w zakresie 0,50 – 0,65.
7. Naturalne, plejstocénskie grunty morenowe wykształcone litologicznie w postaci glin pylastych, ujęte w warstwie III, charakteryzują się stopniem plastyczności I_L w zakresie 0,05.
8. Na badanym odcinku swobodne zwierciadło wód podziemnych zostało rozpoznane lokalnie, w obrębie otworu badawczego nr 3 na głębokości ok. 1,7 m p.p.t. (na rzędnej ok. 81,10 m n.p.m.).
9. Na badanym odcinku nie stwierdzono występowania sączeń śródglinnych.
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, przeciętne

Wysadzinowość: pozaklasowe (wątpliwe)

Grupa nośności: pozaklasowe (G2)

Warstwa geotechniczna IIa₁:

Warunki wodne: dobre, przeciętne

Wysadzinowość: niewysadzinowe

Grupa nośności: G1

Warstwa geotechniczna IIa2:

Warunki wodne: dobre, przeciętne

Wysadzinowość: niewysadzinowe

Grupa nośności: G1

Warstwa geotechniczna IIb:

Warunki wodne: dobre

Wysadzinowość: niewysadzinowe

Grupa nośności: G1

Warstwa geotechniczna III:

Warunki wodne: dobre

Wysadzinowość: bardzo wysadzinowe

Grupa nośności: G4

12. Posadowienie nowej nawierzchni drogowej powinno być wykonane na gruntach zaliczanych do grupy nośności G1. W związku z występowaniem na omawianym obszarze badań w podłożu gruntowym osadów zaliczanych do pozaklasowej grupy nośności, należy podłoże gruntowe doprowadzić do grupy nośności G1, np. poprzez wykonanie stabilizacji lub zagęszczonych podsypek piaszczysto-żwirowych wraz ze wzmocnieniem podłoża geosyntetykami, lub też posadowić projektowaną inwestycję w całości poniżej gruntów nasypowych.
13. Woda gruntowa nie powinna stanowić problemu podczas prowadzenia prac ziemnych. W przypadku wystąpienia wody gruntowej w obrębie wykopu fundamentowego, na czas budowy zaleca się zastosowanie lokalnego odwodnienia wykopu fundamentowego z wykorzystaniem np. systemu igłofiltrów. Dobór odpowiedniej metody odwodnienia należy do Projektanta.
14. Miąższość nasypów budowlanych i ich wskaźnik zagęszczenia powinny wynikać z obliczeń konstrukcyjnych.
15. 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.
16. 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.

17. 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, aby nie dopuścić do przemoczenia warstwy gruntów spoistych, gdyż może to doprowadzić do ich upłynnienia, a tym samym do znacznego pogorszenia parametrów wytrzymałościowych tych gruntów.
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.
21. 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 $I_s = 0,92$.

Spis załączników:

1. Oznaczenia do kart otworów, sondowań oraz przekrojów geotechnicznych
- 2/1. Mapa przeglądowa w skali 1: 50 000
- 2/2. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1000
3. Tabela parametrów geotechnicznych
4. Karta dokumentacyjna otworu badawczego
5. Karta dokumentacyjna badania sondą dynamiczną DPL


















ZAŁĄCZNIKI

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW ORAZ SYMBOLI








stosowanych na załącznikach graficznych

Symbole geotechniczne wg normy PN-EN ISO 14688-1/2; Ap2:2012







Frakcje gruntowe rodzime mineralne:

	LBo	- duże głazy
	Bo	- głazy
	Co	- kamienie
	Gr	- żwir
	CGr	- żwir gruby
	MGr	- żwir średni
	FGr	- żwir drobny
	clGr	- żwir gliniasty
	grSa	- pospółka
	grclSa	- pospółka gliniasta
	Sa	- piasek
	CSa	- piasek gruby
	MSa	- piasek średni
	FSa	- piasek drobny
	siSa	- piasek pyłasty
	clSa	- piasek gliniasty
	saSi	- pył piaszczysty
	Si	- pył
	saCl	- glina piaszczysta
	Cl	- glina
	siCl	- glina pyłasta
	saMCl	- glina piaszczysta zwięzła
	MCl	- glina zwięzła
	siMCl	- glina pyłasta zwięzła
	saFCI	- ił piaszczysty
	FCI	- ił
	siFCI	- ił pyłasty

Grunty nasypowe:

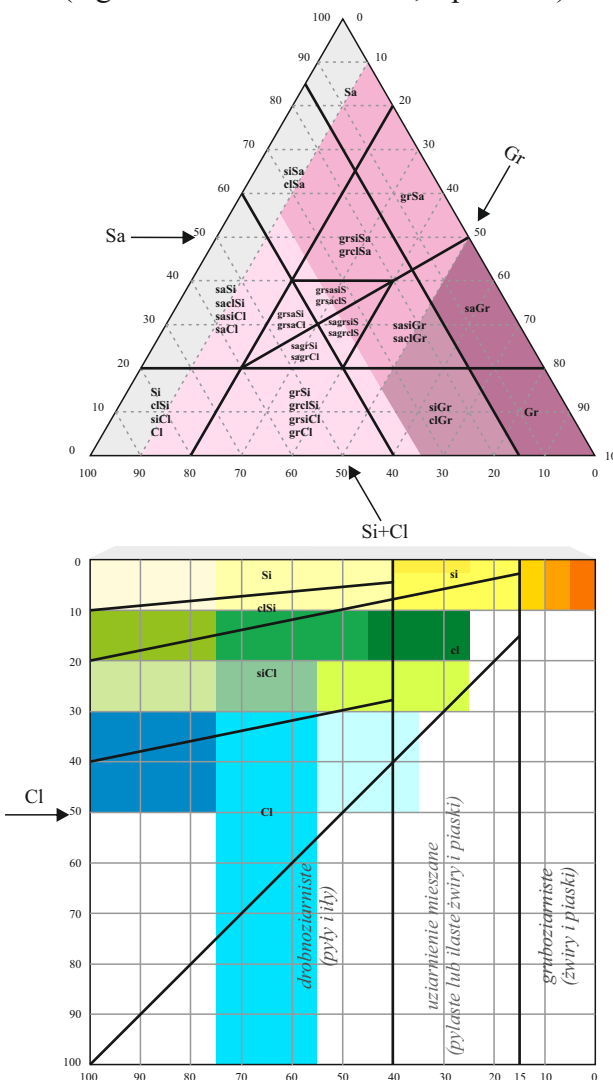
	Mg	- nasyp niebudowlany
	Mg	- nasyp budowlany
	Co	- kamienie
	Co	- gruz betonowy
	Co	- gruz ceglany
	Co	- beton
	Co	- żużel, asfalt

Grunty organiczne:

	Or	- grunt próchniczny
	Or	- namuł
	Or	- torf
	Or	- gytia
	Or	- kreda jeziorna
	Or	- grunt organiczny

Znaki dodatkowe dotyczące opisu gruntu:





fsaMSa	- domieszka do gruntu podstawowego
MSa/sa	- przewarstwienie gruntu podstawowego
/	- pogranicze innego gruntu
()	- uzupełniające określenia dotyczące składu gruntu

Klasyfikacja gruntowa oparta na uziarnieniu:
(wg PN-EN ISO 14688-1/2; Ap2:2012)






Opis otworu badawczego:

1	nazwa otworu badawczego
59,74	rzędna otworu badawczego [m n.p.m.]









Opróbowanie 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 nawiercony
	głębokość poziomu wody nawierconego [m p.p.t.]
	sączenia wody wraz z głębokością [m p.p.t.]

Symbole dodatkowe:

	otwór badawczy
	DPL1 nazwa sondowania dynamicznego lekkiego DPL i/lub FVT
	DPM1 nazwa sondowania dynamicznego średniego DPM
	DPH1 nazwa sondowania dynamicznego ciężkiego DPH
	DPSH1 nazwa sondowania dynamicznego super ciężkiego DPSH
	CPT1 nazwa sondowania statycznego stożkowego
	OF1 nazwa odkrywki fundamentowej
	OG1 nazwa odkrywki gruntowej

Inne oznaczenia oraz symbole:

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

Stan gruntów niespoistych (I_D - stopień zagęszczenia):

I_D	0	15	35	65	85	100 [%]	(PN-EN ISO 14688-1/2; Ap2:2012)
	bln	ln	szg	zg	bzg		(PN-86/B02480)
	0	0,33	0,67	0,80	1,00 [-]		
	bln - bardzo luźny	ln - luźny	szg - średnio zagęszczony	zg - zagęszczony	bzg - bardzo zagęszczony		

PN-B-04452:2002:

$I_D = 0,429 + \lg N_{10} + 0,071$ (DPL)
$I_D = 0,431 + \lg N_{10} + 0,176$ (DPM)
$I_D = 0,441 + \lg N_{20} + 0,196$ (DPH, DPSH)

PN-EN 1997-2:2009:

piasek > zwierciadła wody gruntowej: $I_D = 0,15 + 0,260 \lg N_{10}$ (DPL)
$I_D = 0,10 + 0,435 \lg N_{10}$ (DPH)
piasek < zwierciadła wody gruntowej: $I_D = 0,21 + 0,230 \lg N_{10}$ (DPL)
$I_D = 0,23 + 0,380 \lg N_{10}$ (DPH)

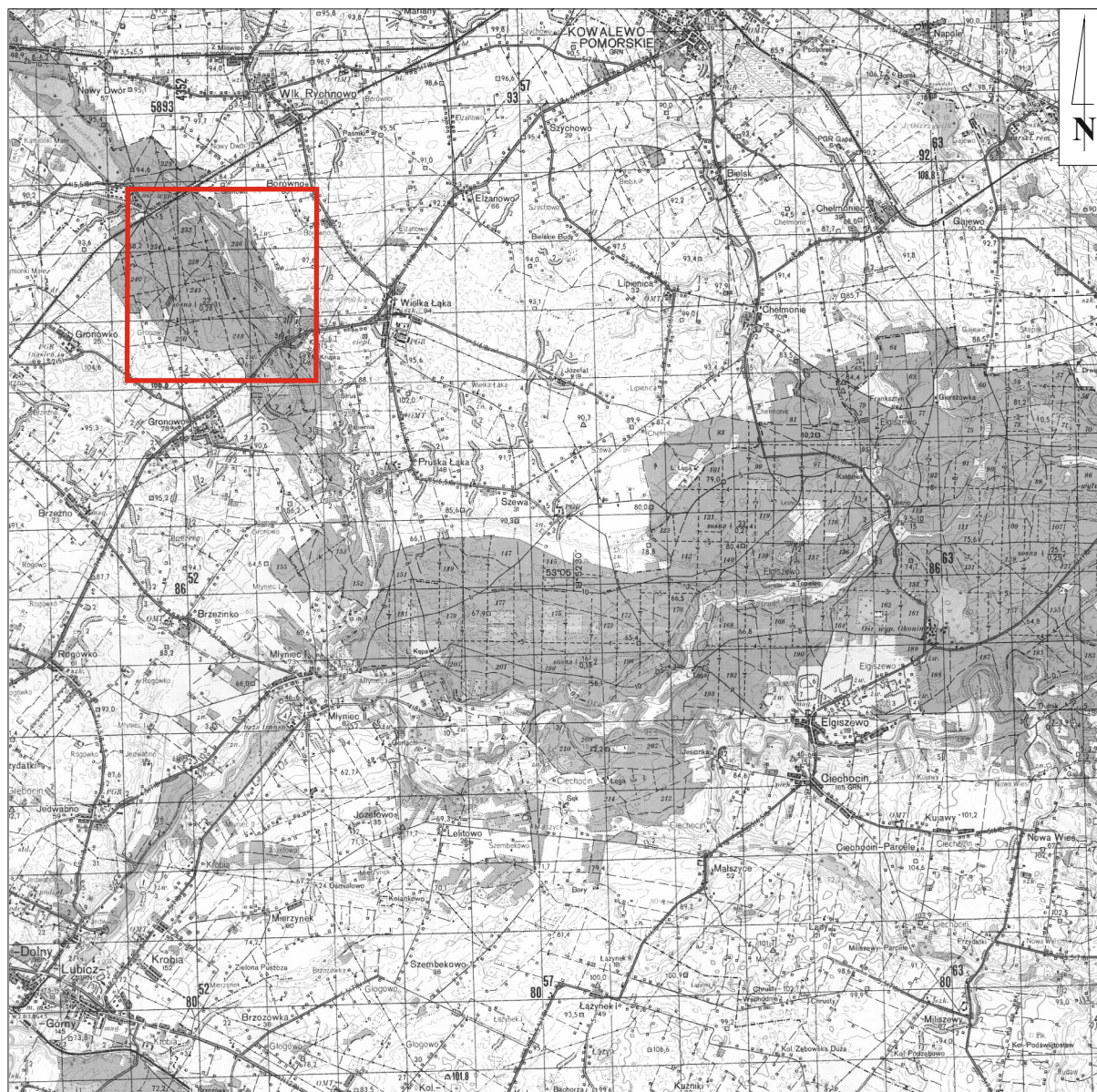
Konsystencja gruntów spoistych (I_L - stopień plastyczności, I_C - wskaźnik konsystencji):

I_L	0,00	0,25	0,50	1,00		(PN-86/B02480)
	zw pzw	tpl	pl	mpl	pl	
I_C	1,00	0,75	0,50	0,25	0,00	(PN-EN ISO 14688-1/2; Ap2:2012)
	bzw - bardzo zwarty	tpl - twardoplastyczny	pl - plastyczny	mpl - miękkoplastyczny	pl - płynny	
	zw - zwarty					
	pzw - półzwarty					

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

MAPA PRZEGLĄDOWA

skala 1 : 50 000



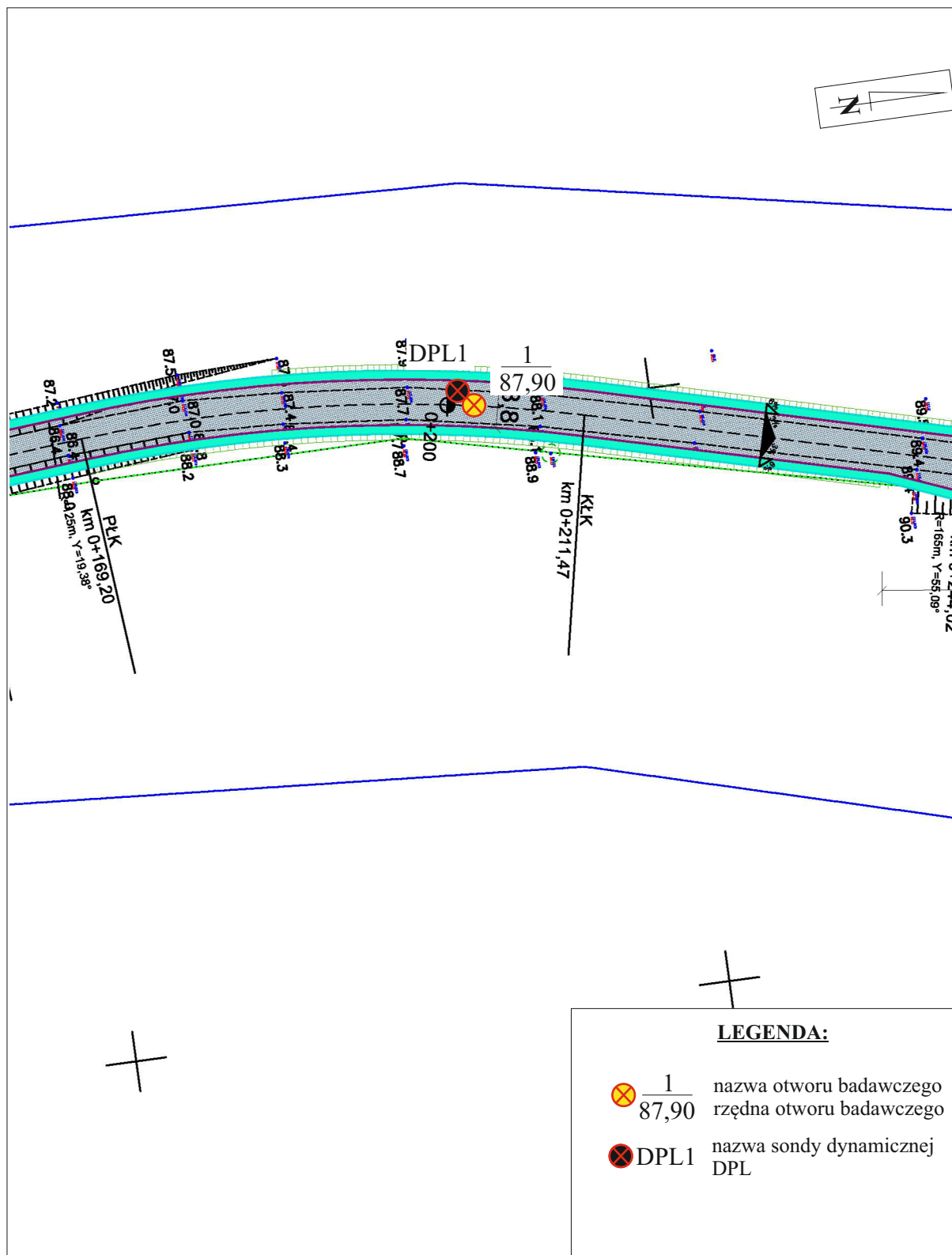
LEGENDA:



omawiany teren badań

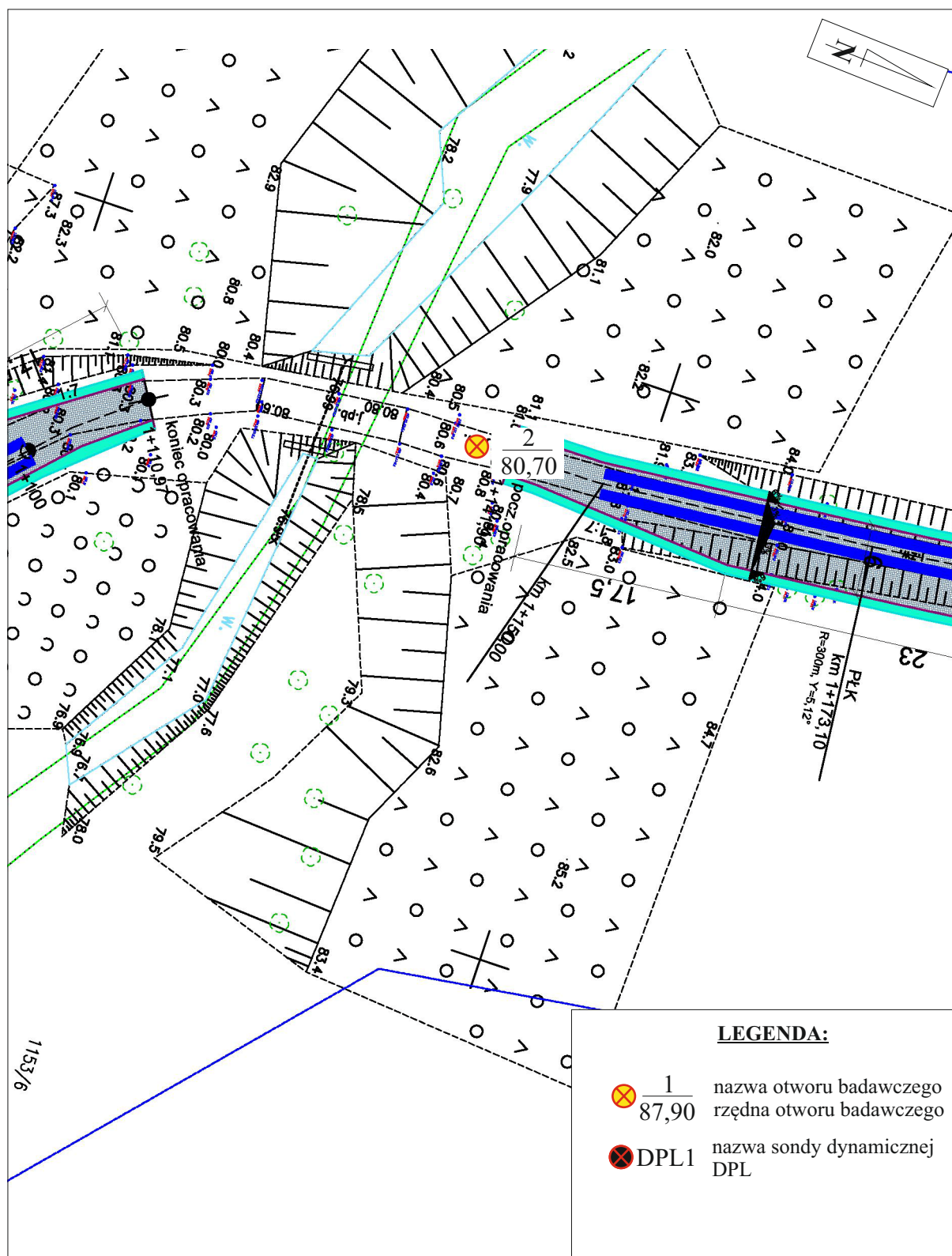
MAPA DOKUMENTACYJNA

skala 1:500



MAPA DOKUMENTACYJNA

skala 1:500



MAPA DOKUMENTACYJNA

skala 1:500

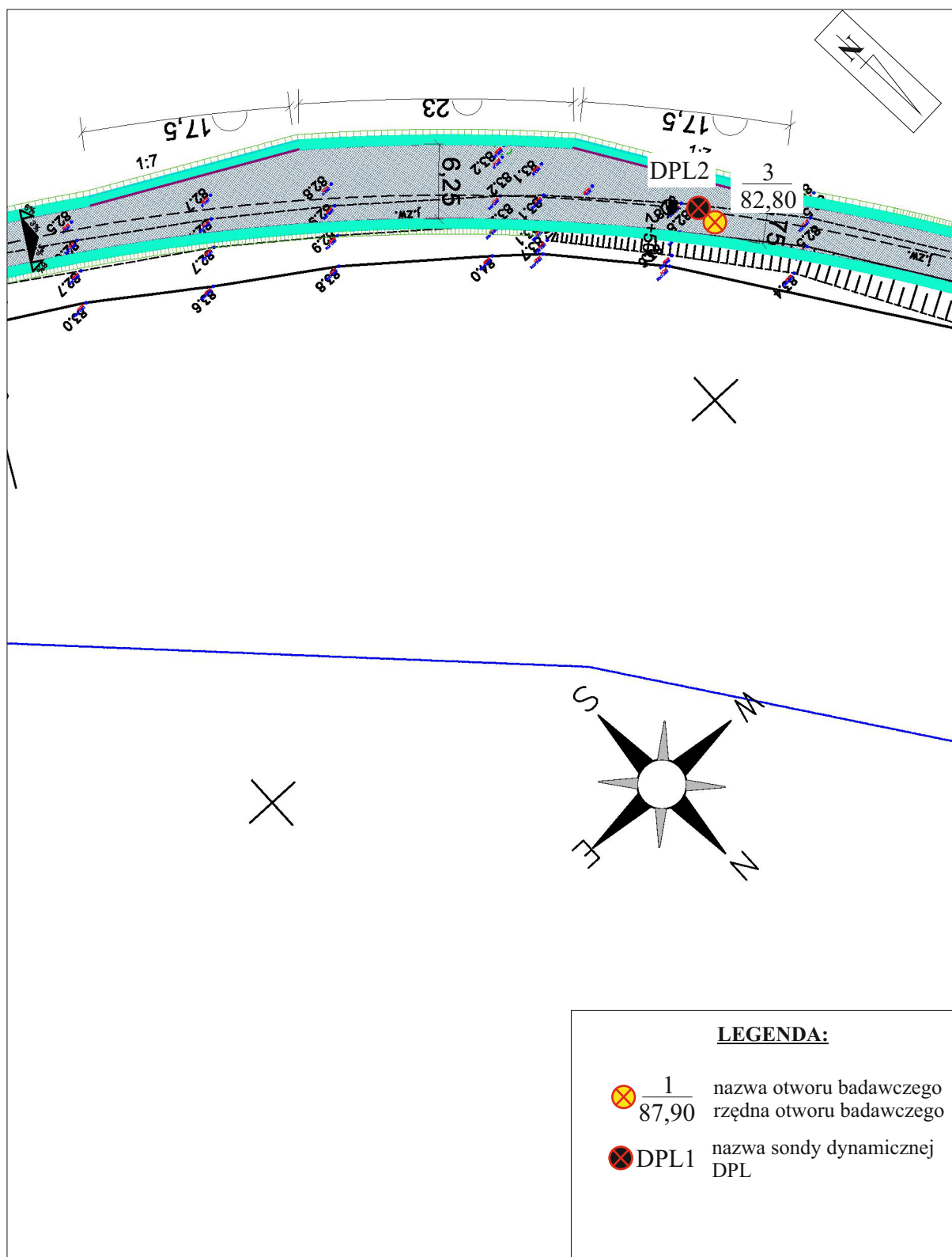


TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

(wg PN-81/B-03020) symbole gruntów wg normy PN-EN ISO 14688

Stratygrafia					Profil opisowy					Parametry geotechniczne gruntu													
					Nazwa gruntów	Geneza ¹⁾	Stan wilgotności ²⁾	Stan gruntu ³⁾	Stopień zagęszczenia I _D	Stopień plastyczności I _L	Gęstość objętościowa		Wilgotność naturalna w [%]	Spójność		Spójność efektywna ⁴⁾ c' [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego		Efektywny kąt tarcia wewnętrznego ⁴⁾ ϕ' [°]	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M [MPa]	Maksymalna wytrzymałość na ścinanie ⁵⁾ T _{max} [kPa]	Rezydualna wytrzymałość na ścinanie ⁵⁾ T _R [kPa]	
ρ [t/m ³]		c _u [kPa]		ϕ [°]																			
													x(n)	0,9x(n)		x(n)	0,9x(n)		x(n)	0,9x(n)			
CZWARTORZĘD	Holocen	I grunty nasypane	a ₁	-orfsa	O, A	w nw	szg	0,50* 0,70*	-	1.75 -	1.58 -	17 -	-	-	-	30.5 27.5	-	63.0	-	-			
				FSa	F	w nw	szg	0,50*	-	1.75 -	1.58 -	16 -	-	-	-	30.5 27.5	-	63.0	-	-			
	II grunty niespoiste	a ₂	FSa	F	w nw	szg	0,65*	-	1.77 1.94	1.59 1.75	14 22	-	-	-	31.3 28.2	-	80.0	-	-				
			MSa	F	w nw	szg	0,50*	-	1.85 -	1.67 -	14 -	-	-	-	30.1 29.8	-	98.0	-	-				
		II grunty spoiste		MSa	G _M	mw/w	tpl	-	0,10*	2,11	1,90	19	36.0	32.4	-	20.3	18.3	-	47.0	-	-		

1) O - organiczne

A - antropogeniczne

F - fluwialne

F_G - fluwiogłacjalne

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 - twaroplastyczny

pzw - półzwarty

zw - zwarty

4) wartość ustalona na podstawie danych literaturowych

5) wartość ustalona na podstawie sondy krzyżkowej FVT

* wartość ustalona metodą A

Pozostałe wartości ustalone na podstawie metody B

Zał. nr 4

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOLOGICZNEGO

Zleceniodawca:		Act bud Doradztwo, inwestycje, projekty Rafał Głowacki ul. Olganowo 5, 87-850 Chocień; adres korespondencyjny: Odolion, ul. Młodzieżowa 12, 87-700 Aleksandrów Kujawski, NIP: 888-289-33-74													
Budowa:		Przebudowa dojazdu pożarowego nr 18 polegająca na przebudowie nawierzchni istniejącej drogi leśnej													
Nazwa otworu:		1				Rzędna otworu:		87,90 m n.p.m.							
Rodzaj wiercenia:		mechaniczne				Data badania:		06.09.2023							
Skala:		1:50				Rejon:		droga pożarowa nr 18							
Miejscowość:		Gronowo				Gmina:		Lubicz							
Powiat:		toruński				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 waleczkowań	I _L (wg badań w terenie)	Kategoria urabialności gruntu	Warunki wodne	Grupa nośności podłoża	
		m p.p.t.	litologia PN-EN ISO 14688-1	przelot											
CZwartorzęd	Holocen			0,0	Nasyp niekontrolowany - piasek drobny próchniczny z domieszką kamieni, ciemnoszary	I	mw	szg	0,50	-	-	5	dobrze	(G2)	
	Plejstocen			0,9	Piasek średni z domieszką piasku drobnego, ciemnożółto-brązowy	IIb	w	szg	0,50	-	-	3	dobrze	G1	
		2,0													
Nazwa otworu:		2				Rzędna otworu:		80,70 m n.p.m.							
Rodzaj wiercenia:		mechaniczne				Data badania:		06.09.2023							
CZwartorzęd	Holocen			0,0	Nasyp niekontrolowany - piasek drobny próchniczny z domieszką kamieni, ciemnoszaro-czarny OBECNOŚĆ ŻUŻŁA	I	w	szg/zg	0,50-0,75	-	-	5	dobrze	(G2)	
	Plejstocen			1,0	Piasek średni z domieszką piasku drobnego, ciemnożółto-brązowy	IIb	w	szg	0,50	-	-	3	dobrze	G1	
				1,5	Gлина pylasta, ciemnobrązowo-szara	III	w/mw	pl/pzw	-	0/0/1	0,10	4	dobrze	G4	
		2,0													
Nazwa otworu:		3				Rzędna otworu:		82,80 m n.p.m.							
Rodzaj wiercenia:		mechaniczne				Data badania:		06.09.2023							
CZwartorzęd	Holocen			0,0	Nasyp niekontrolowany - piasek drobny próchniczny z domieszką kamieni, ciemnoszary	I	w	zg	0,75	-	-	5	przeciętne	(G2)	
	Plejstocen			0,5	Piasek drobny, ciemnoszary	IIa ₁			0,50						
				1,0		IIa ₂	w/nw	szg				3	przeciętne	G1	
				1,7					0,65						
		2,0													

OKREŚLENIE STOPNIA ZAGĘSZCZENIA SONDĄ LEKKĄ DYNAMICZNĄ - DPL			Zał. nr 5/1
Zleceniodawca:	Act bud Doradztwo, inwestycje, projekty Rafał Głowacki ul. Olganowo 5, 87-850 Chocień; adres korespondencyjny: Odolion, ul. Młodzieżowa 12, 87-700 Aleksandrów Kujawski, NIP: 888-289-33-74		
Obiekt:	Przebudowa dojazdu pożarowego nr 18 polegająca na przebudowie nawierzchni istniejącej drogi leśnej		
Lokalizacja:	DPL1, 87.90 m n.p.m.		
Rodzaj końcówki:	stożek wg PN-B-04452:2002	Wykonanie wg:	PN-B-04452:2002
Rodzaj opracowania:	Opinia geotechniczna	Data badania:	06.09.2023

Głębokość [m]	Liczba uderzeń N_{10} [-]	Stopień zagęszczenia I_b [-]	Średni stopień zagęszczenia I_b	Wskaźnik zagęszczenia I_s [-]	Średni wskaźnik zagęszczenia I_s	Liczba uderzeń
0.1	4	0.66	0.53	0.97	0.95	0.0
0.2	6	0.60		0.96		
0.3	6	0.53		0.95		
0.4	7	0.50		0.94		
0.5	8	0.46		0.93		
0.6	9	0.46		0.93		
0.7	11	0.52		0.94		
0.8	12	0.53		0.95		
0.9	12	0.53		0.95		
1.0	13	0.55	0.53	0.95	0.95	10
1.1	12	0.53		0.95		
1.2	12	0.53		0.95		
1.3	14	0.56		0.95		
1.4	11	0.52		0.94		
1.5	12	0.53		0.95		
1.6	10	0.50		0.94		
1.7	11	0.52		0.94		
1.8	12	0.53		0.95		
1.9	12	0.53		0.95		
2.0	13	0.55		0.95		
2.1	-	-	-	-	-	20
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	-	-		-		

OKREŚLENIE STOPNIA ZAGĘSZCZENIA SONDĄ LEKKĄ DYNAMICZNĄ - DPL			Zał. nr 5/2
Zlecniodawca:	Act bud Doradztwo, inwestycje, projekty Rafał Głowacki ul. Olganowo 5, 87-850 Chocień; adres korespondencyjny: Odolion, ul. Młodzieżowa 12, 87-700 Aleksandrów Kujawski, NIP: 888-289-33-74		
Obiekt:	Przebudowa dojazdu pożarowego nr 18 polegająca na przebudowie nawierzchni istniejącej drogi leśnej		
Lokalizacja:	DPL2, 82.80 m n.p.m.		
Rodzaj końcówki:	stożek wg PN-B-04452:2002	Wykonanie wg:	PN-B-04452:2002
Rodzaj opracowania:	Opinia geotechniczna	Data badania:	06.09.2023

Głębokość [m]	Liczba uderzeń N_{10} [-]	Stopień zagęszczenia I_b [-]	Średni stopień zagęszczenia I_b	Wskaźnik zagęszczenia I_s [-]	Średni wskaźnik zagęszczenia I_s	Liczba uderzeń
0.1	25	0.93	0.76	1.03	0.99	0.0
0.2	25	0.88		1.02		
0.3	33	0.85		1.01		
0.4	30	0.78		0.99		
0.5	19	0.65		0.97		
0.6	15	0.58	0.53	0.95	0.94	0.1
0.7	12	0.53		0.95		
0.8	11	0.52		0.94		
0.9	10	0.50		0.94		
1.0	10	0.50		0.94		
1.1	10	0.50	0.64	0.94	0.97	0.2
1.2	14	0.56		0.95		
1.3	20	0.63		0.96		
1.4	23	0.66		0.97		
1.5	24	0.66		0.97		
1.6	25	0.67		0.97		0.3
1.7	19	0.62		0.96		
1.8	21	0.64		0.97		
1.9	20	0.63		0.96		
2.0	22	0.65		0.97		
2.1		-		-		0.4
2.2		-		-		
2.3		-		-		
2.4		-		-		
2.5		-		-		
2.6		-		-		0.5
2.7		-		-		
2.8		-		-		
2.9		-		-		
3.0		-		-		
3.1		-		-		0.6
3.2		-		-		
3.3		-		-		
3.4		-		-		
3.5		-		-		
3.6		-		-		0.7
3.7		-		-		
3.8		-		-		
3.9		-		-		
4.0		-		-		
4.1		-		-		0.8
4.2		-		-		
4.3		-		-		
4.4		-		-		
4.5		-		-		
4.6		-		-		0.9
4.7		-		-		
4.8		-		-		
4.9		-		-		
5.0		-		-		
5.1		-		-		1.0
5.2		-		-		
5.3		-		-		
5.4		-		-		
5.5		-		-		
5.6		-		-		1.1
5.7		-		-		
5.8		-		-		
5.9		-		-		
6.0		-		-		