

## OPINIA GEOTECHNICZNA

oceniająca geotechniczne warunki posadowienia dla zadania  
pn.: „1. Przebudowa drogi w miejscowości Kąty gmina Brześć Kujawski;  
2. Przebudowa drogi gminnej Gustorzyn- Aleksandrowo- Brzez-  
ETAP I”, gm. Brześć Kujawski, pow. włocławski,  
woj. kujawsko-pomorskie

<b>ZAMAWIAJĄCY</b>	<b>Biuro inżynierskie „TeeS”</b> <b>Tomasz Smoliński</b> ul. Wiejska 59 87-800 Włocławek
--------------------	---

Opracował:

.....

Geolog

mgr Jakub Ogrodowski  
upr. geol. nr XI-098/POM

Ciechocinek, lipiec 2023 r.



STĄPAJ PO ZBADANYM GRUNCIE!

---

## SPIS TREŚCI

- I. Wstęp
  - 1. Podstawa i cel opracowania
  - 2. Charakterystyka projektowanej inwestycji
  - 3. Bibliografia
- II. Zakres badań
  - 1. Prace polowe
  - 2. Badania makroskopowe
  - 3. 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

---

**GEODA CIECHOCINEK – MGR JAKUB OGRODOWSKI**

Siedziba: ul. Nieszawska 55, 87-720 Ciechocinek, tel.: +48665171027  
www: <http://www.geoda.net.pl>, e-mail: [geoda.ciechocinek@gmail.com](mailto:geoda.ciechocinek@gmail.com)  
REGON: 364517770, NIP: 8911590246

## I. Wstęp

### 1. Podstawa i cel opracowania

Podstawę do opracowania niniejszej opinii geotechnicznej stanowi zlecenie Zamawiającego: **Biuro inżynierskie „TeeS” Tomasz Smoliński**, ul. Wiejska 59, 87-800 Włocławek.

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.: „1. Przebudowa drogi w miejscowości Kąty gmina Brześć Kujawski; 2. Przebudowa drogi gminnej Gustorzyn- Aleksandrowo- Brzezie-ETAP I”, gm. Brześć Kujawski, pow. włocławski, woj. kujawsko-pomorskie.

### 2. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Projektowane przedsięwzięcie będzie polegało na przebudowie istniejącego układu drogowego w m. Gustorzyn oraz m. Kąty, gm. Brześć Kujawski, w obrębie dróg gminnych. Zakres opracowania obejmuje budowę, przebudowę, remonty niezbędne do zapewnienia poprawnego funkcjonowania rozbudowywanych odcinków 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.

### 2. 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
11	Polska Norma PN-S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania

## II. Zakres badań

### 1. Prace polowe

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

- 17 otworów badawczych do głębokości 2,0 m p.p.t., wykonane z wykorzystaniem mechanicznej wiertnicy WH15, żerdziami ślimakowymi o średnicy 100 mm, na sucho.
- 4 sondowania sondą dynamiczną DPL do głębokości 2,0 m p.p.t.

Łączny metraż wykonanych otworów badawczych wynosi 34,0 mb.

Łączny metraż wykonanych sondowań dynamicznych wynosi 8,0 mb.

Zakres i głębokość wykonywanych badań została ustalona przez Zamawiającego. Badania terenowe prowadzono dnia 08.07.2023 r.

W trakcie badań prowadzono obserwacje oraz pomiary zwierciadła wody gruntowej. Po zakończeniu prac otwory zlikwidowano urobkiem wg stratygrafii.

### 2. 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-86/B-02480.

### 3. 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 m. Gustorzyn oraz m. Kąty, gm. Brześć Kujawski, pow. włocławski, woj. kujawsko-pomorskie.

W ujęciu geograficznym badany teren leży na terenie meozregionu Równina Inowrocławska (315.55), należącego do makroregionu Pojezierze Wielkopolskie (315.5), należącego do podprowincji Pojezierza Południowobałtyckie (314-316).

Teren gminy objęty w całości zasięgiem zlodowacenia północno – polskiego nosi wszelkie cechy młodego krajobrazu polodowcowego, a jego rzeźba jest związana z licznymi etapami regresji lądolodu subfazy dobrzyńskiej i fazy poznańskiej tego zlodowacenia. W rzeźbie można wyróżnić dwie główne jednostki geomorfologiczne takie jak: wysoczyzna polodowcowa z charakterystycznym układem moren czołowych i równina akumulacji wodni lodowcowej pokryta niekiedy polami piasków eolicznych z dobrze rozwiniętymi wydymami. Są to więc formy akumulacji lodowcowej wodno – lodowcowej i eolicznej.

#### IV. Zagospodarowanie terenu badań

Rzędne terenu badań mieszczą się w granicach 76,20 – 96,81 m n.p.m. Omawiany teren badań stanowi obecnie fragment istniejących ciągów drogowych o nawierzchni polnej drogi z gruntu rodzimego, z utwardzeniem kamieniami, kruszywem oraz żużlem (dla ulicy Pippera), jak również o nawierzchni asfaltowej, częściowo zerodowanej, z licznymi zagłębieniami bezodpływowymi (dla ulicy Piwnej). W bezpośrednim sąsiedztwie terenu badań znajduje się zabudowa jednorodzinna, gospodarska, produkcyjno-przemysłowa, pola uprawne oraz lasy.

Omawiany obszar nie jest położony w obrębie żadnego cieku wodnego.

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 holoceny oraz plejstoceny.

Holocen (Qh) reprezentowany jest przez grunty nasypowe – grunty antropogeniczne oraz grunty organiczne.

Nasypy niekontrolowane niespoiste wątpliwe litologicznie stanowią bezstrukturalne mieszaniny piasków drobnych próchnicznych. Ich miąższość od powierzchni terenu wynosi 0,2 – 1,2 m; 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 wątpliwych – grupa nośności podłoża G2 i G3.

Grunty organiczne litologicznie stanowią namuły gliniaste, które występują lokalnie poniżej gruntów nasypowych holocenu. Grunty te występują do głębokości 1,2 m p.p.t.; 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 wątpliwych – grupa nośności podłoża G4.

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

Do plejstoceny rodzimych gruntów niespoistych fluwialnych niewysadzinowych oraz wątpliwych należą piaski drobne oraz piaski średnie, lokalnie zaglinione; grunty te zakwalifikowano do grupy nośności podłoża **G1 oraz G2**. Grunty te

występują bezpośrednio poniżej osadów nasypowych oraz morenowych do głębokości 2,0 m p.p.t.

Do plejstocénskich rodzimych gruntów spoistych morenowych litologicznie należą piaski gliniaste oraz gliny piaszczyste i gliny pylaste. Niniejszymi badaniami stwierdzono, iż występują one bezpośrednio poniżej gruntów nasypowych oraz fluwialnych do głębokości 2,0 m p.p.t.

## VI. Warunki wodne terenu badań

Prace prowadzone były w okresie średniego stanu zwierciadła wód podziemnych.

Na badanym obszarze swobodne zwierciadło wód podziemnych zostało rozpoznane lokalnie na głębokości ok. 1,5 – 1,6 m p.p.t.

Na badanym obszarze sączenia śródglinne nie zostały rozpoznane do głębokości 2,0 m p.p.t.

Na badanym odcinku występują **dobrze i 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  $\leq 1$  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) i organicznych.

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 zabudowanym, 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  $I_D$  w przypadku gruntów niespoistych rodzimych oraz w przypadku gruntów niespoistych nasypowych niebudowlanych.



Za parametr wiodący przyjęto stopień plastyczności  $I_L$  w przypadku gruntów organicznych oraz morenowych, 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 nasypy niekontrolowane niespoiste wątpliwe. Zestawiono tu wilgotne grunty antropogeniczne, które litologicznie stanowią bezstrukturalne mieszaniny piasków drobnych próchnicznych. Znajdują się one w stanie średnio zagęszczonym oraz zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi  $I_D = 0,60$ .

W **warstwie II** zestawiono holocenijskie grunty organiczne, które litologicznie stanowią wilgotne na pograniczu mokrych namuły piaszczyste. Grunty te znajdują się w stanie miękkoplastycznym. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności wynosi  $I_L > 0,50$ . Grunty te należy traktować jako osady słabonośne, które nie nadają się do bezpośredniego posadowienia projektowanej inwestycji.

W **warstwie III** ujęto plejstocenijskie grunty fluwialne niespoiste. Ze względu na zróżnicowanie gruntów pod względem stopnia plastyczności, a tym samym parametrów geotechnicznych, wydzielono dwie warstwy geotechniczne.

#### **Warstwa IIIA**

Zestawiono tu wilgotne i nawodnione piaski drobne. Znajdują się one w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi  $I_D = 0,55$ .

#### **Warstwa IIIB**

Zestawiono tu wilgotne piaski średnie, lokalnie zaglinione. Znajdują się one w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi  $I_D = 0,55$ .

W **warstwie IV** ujęto plejstocenijskie grunty morenowe. Ze względu na zróżnicowanie gruntów pod względem stopnia plastyczności, a tym samym parametrów geotechnicznych, wydzielono cztery warstwy geotechniczne.

#### **Warstwa IVA**

Zestawiono tu wilgotne piaski gliniaste. Znajdują się one w stanie twardo plastycznym. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności wynosi  $I_L = 0,20$ . Grunty te mają symbol konsolidacji gruntu B - inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane.

---

## Warstwa IVB<sub>1</sub>

Zestawiono tu wilgotne gliny piaszczyste. Znajdują się one w stanie twardo plastycznym. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności wynosi  $I_L=0,14$ . Grunty te mają symbol konsolidacji gruntu B - inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane.

## Warstwa IVB<sub>2</sub>

Zestawiono tu wilgotne gliny piaszczyste. Znajdują się one w stanie twardo plastycznym. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności wynosi  $I_L=0,24$ . Grunty te mają symbol konsolidacji gruntu B - inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane.

## Warstwa IVC

Zestawiono tu wilgotne gliny pylaste. Znajdują się one w stanie twardo plastycznym. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności wynosi  $I_L=0,18$ . 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).

## VIII. Wnioski

1. Zgodnie z wymogami Rozporządzenia MTBiGM z 25.04.2012 r. na obszarze terenu badań występują warunki złożone w obrębie otworów, w których miąższość nasypów niekontrolowanych i/lub gruntów organicznych przekracza projektowany poziom posadowienia inwestycji liniowej (otwory nr 1, 6). W obrębie pozostałych otworów występują warunki gruntowe proste.
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 zastrzeżeniem 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 zabudowanym, 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  $I_D$  równym 0,60.

6. Holocenijskie grunty organiczne warstwy II stanowią utwory słabonośne i nie nadają się do posadowienia projektowanego obiektu budowlanego. Zaleca się ich całkowite usunięcie oraz wymianę na nasyp budowlany nośny lub wykonanie posadowienia pośredniego za pomocą np. systemu pali lub studni.
7. Rodzime, plejstocenijskie, niespoiste, niewysadzinowe oraz wątpliwe osady warstwy III, wykształcone litologicznie w postaci piasków różnej granulacji, charakteryzują się stopniem zagęszczenia  $I_D$  w zakresie 0,55.
8. Naturalne, plejstocenijskie grunty morenowe bardzo wysadzinowe wykształcone litologicznie w postaci piasków gliniastych oraz glin piaszczystych i glin pylastych, ujęte w warstwie IV, charakteryzują się stopniem plastyczności  $I_L$  w zakresie 0,14 – 0,24.
9. Na badanym obszarze swobodne zwierciadło wód podziemnych zostało rozpoznane lokalnie na głębokości ok. 1,5 – 1,6 m p.p.t.
10. Na badanym obszarze sączenia śródglinne nie zostały rozpoznane do głębokości 2,0 m p.p.t.
11. Na badanym odcinku występują **dobrze i 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  $\leq 1$  m, pobocze utwardzone i szczelne oraz dobre odprowadzenie, spód konstrukcji nawierzchni projektowanej drogi ok. 0,6 m p.p.t.
12. Woda gruntowa nie powinna stanowić utrudnienia podczas prowadzenia prac ziemnych. W przypadku wystąpienia wody gruntowej w trakcie prowadzenia prac ziemnych zaleca się wykonanie odwodnienia wykopu fundamentowego, np. za pomocą systemu igłofiltrów. Decyzja odnośnie sposobu oraz wykonania odwodnienia należy do Projektanta.
13. 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.”.
14. 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 II:

Warunki wodne: dobre

Wysadzinowość: pozaklasowe (bardzo wysadzinowe)

Grupa nośności: pozaklasowe (G4)

Warstwa geotechniczna IIIA:

Warunki wodne: dobre, złe

Wysadzinowość: niewysadzinowe

Grupa nośności: G1

Warstwa geotechniczna IIIB:

Warunki wodne: dobre

Wysadzinowość: niewysadzinowe

Grupa nośności: G1, G2

Warstwa geotechniczna IVA:

Warunki wodne: dobre

Wysadzinowość: bardzo wysadzinowe

Grupa nośności: G4

Warstwa geotechniczna IVB<sub>1</sub>:

Warunki wodne: dobre

Wysadzinowość: bardzo wysadzinowe

Grupa nośności: G4

Warstwa geotechniczna IVB<sub>2</sub>:

Warunki wodne: dobre, złe

Wysadzinowość: bardzo wysadzinowe

Grupa nośności: G4

Warstwa geotechniczna IVC:

Warunki wodne: dobre, złe

Wysadzinowość: bardzo wysadzinowe

Grupa nośności: G4

15. 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 podsyppek piaszczysto-żwirowych wraz ze wzmocnieniem podłoża geosyntetykami.
16. 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.
17. 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.
  18. 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 plejstocénskich gruntów spoistych, gdyż może to doprowadzić do ich upłynnienia, a tym samym do znacznego pogorszenia parametrów wytrzymałościowych tych gruntów.
  19. Mięszczość nasypów kontrolowanych budowlanych i ich wskaźnik zagęszczenia powinny wynikać z obliczeń konstrukcyjnych.
  20. 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  $IS = 1,0$  oraz poniżej  $IS = 0,97$ . W skraju jezdni, do głębokości 1,2 m p.p.t. wymagany jest wskaźnik zagęszczenia nasypu drogowego  $IS = 0,95$  oraz poniżej  $IS = 0,92$ .
  21. Prace ziemne zaleca się prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa.
  22. Do obliczeń statycznych sprawdzających nośność podłoża gruntowego zaleca się przyjąć wartości parametrów geotechnicznych zestawione w Tabeli – zał. nr 3.
  23. Głębokość przemarzania gruntu na terenie badań wynosi min.  $h = 1,0$  m p.p.t., wg normy PN-81/B-03020.

## **Spis załączników:**

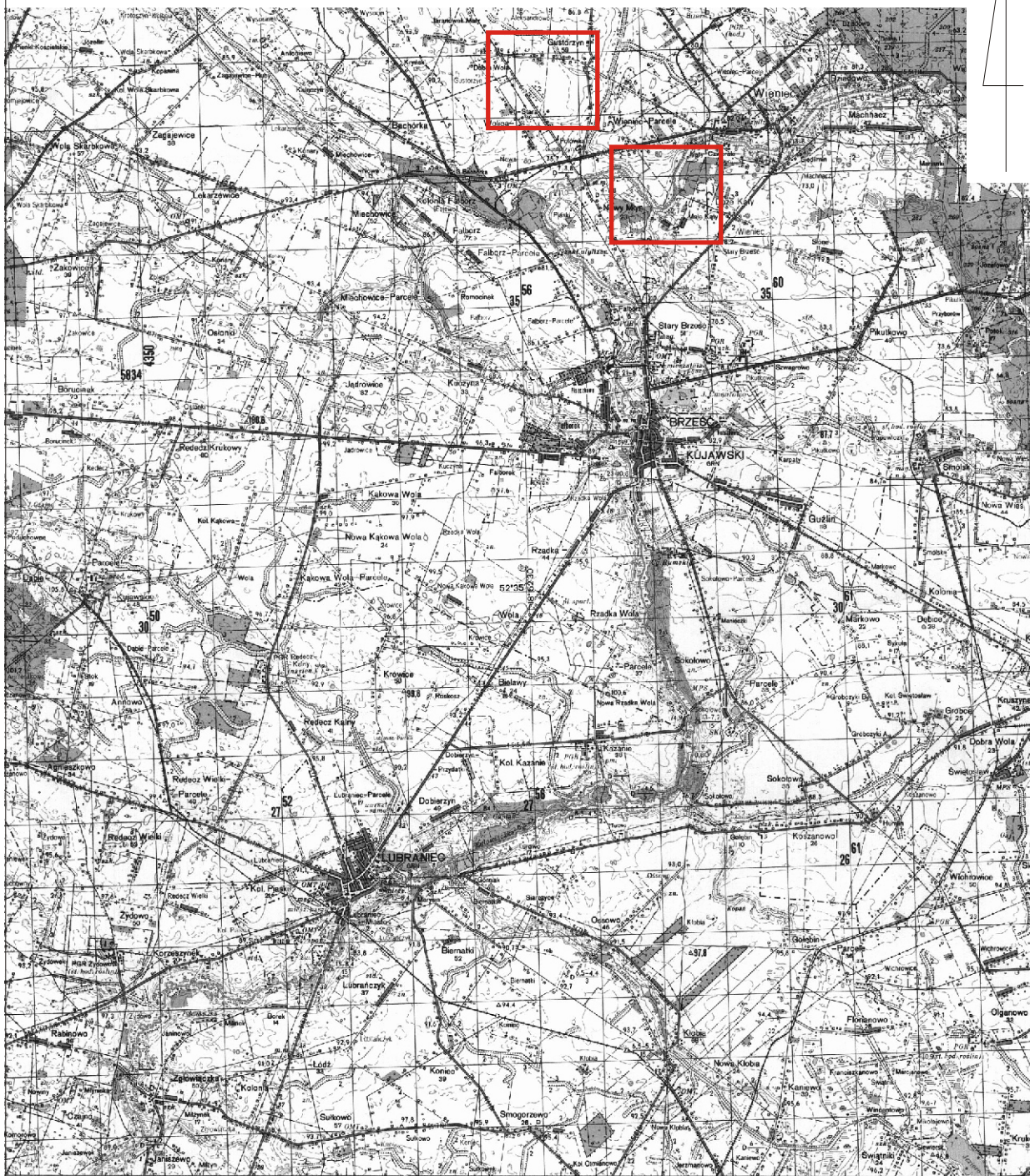
- 1.1 Mapa przeglądowa w skali 1: 50 000
- 1.2 Mapa dokumentacyjna
2. Oznaczenia do kart otworów, sondowań oraz przekrojów geotech.
3. Tabela parametrów geotechnicznych
4. Karty dokumentacyjne otworów badawczych
5. Karty dokumentacyjne badania sondą dynamiczną



# MAPA PRZEGLĄDOWA

skala 1 : 50 000

N



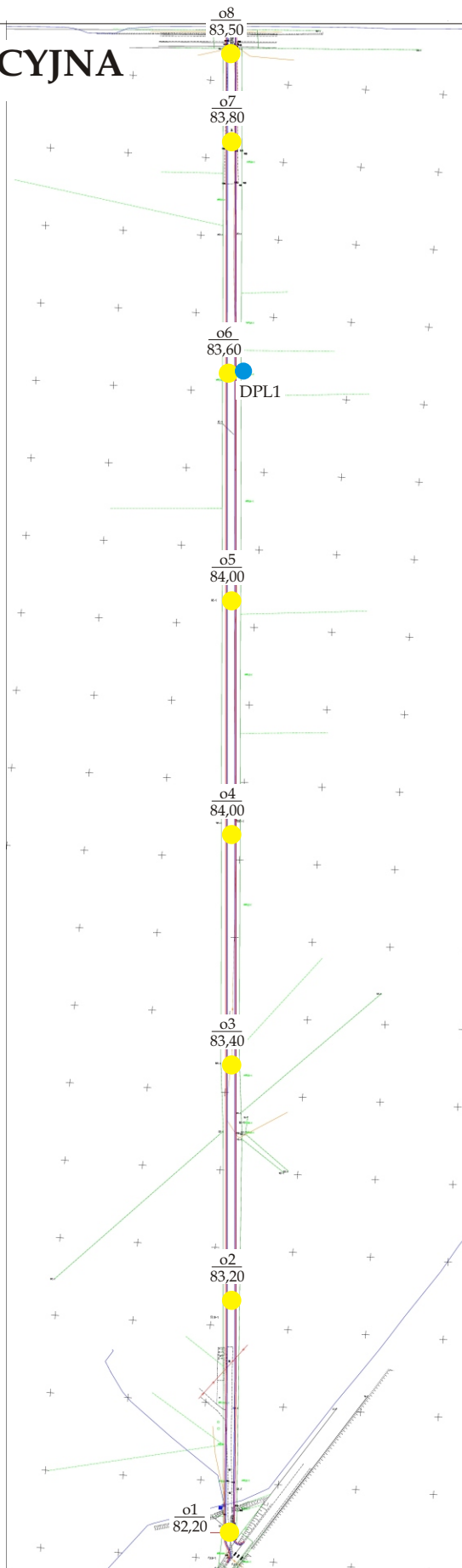
## LEGENDA:



lokalizacja terenu badań

Zleceniodawca:	Biuro inżynierskie „TeeS” Tomasz Smoliński ul. Wiejska 59 87-800 Włocławek	
Obiekt:	1. Przebudowa drogi w miejscowości Kąty gmina Brześć Kujawski 2. Przebudowa drogi gminnej Gustorzyn- Aleksandrowo- Brzezie-ETAPI	
Rodzaj opracowania:	Opinia geotechniczna	
Opracował:	mgr Jakub Ogrodowski	
Zał. nr: 1/1	Data opracowania: VII.2022	

# MAPA DOKUMENTACYJNA



## LEGENDA:

- $\frac{o1}{82,20}$  nazwa otworu badawczego  
rzędna otworu badawczego
- DPL1 nazwa sondy dynamicznej  
DPL

Zleceniodawca:

**Biuro inżynierskie „TeeS”**  
Tomasz Smoliński  
ul. Wiejska 59  
87-800 Włocławek

Obiekt:

1. Przebudowa drogi w miejscowości Kąty gmina Brześć Kujawski  
2. Przebudowa drogi gminnej Gustorzyn- Aleksandrowo- Brzezie-  
ETAP I

Rodzaj opracowania: Opinia geotechniczna

Opracował:

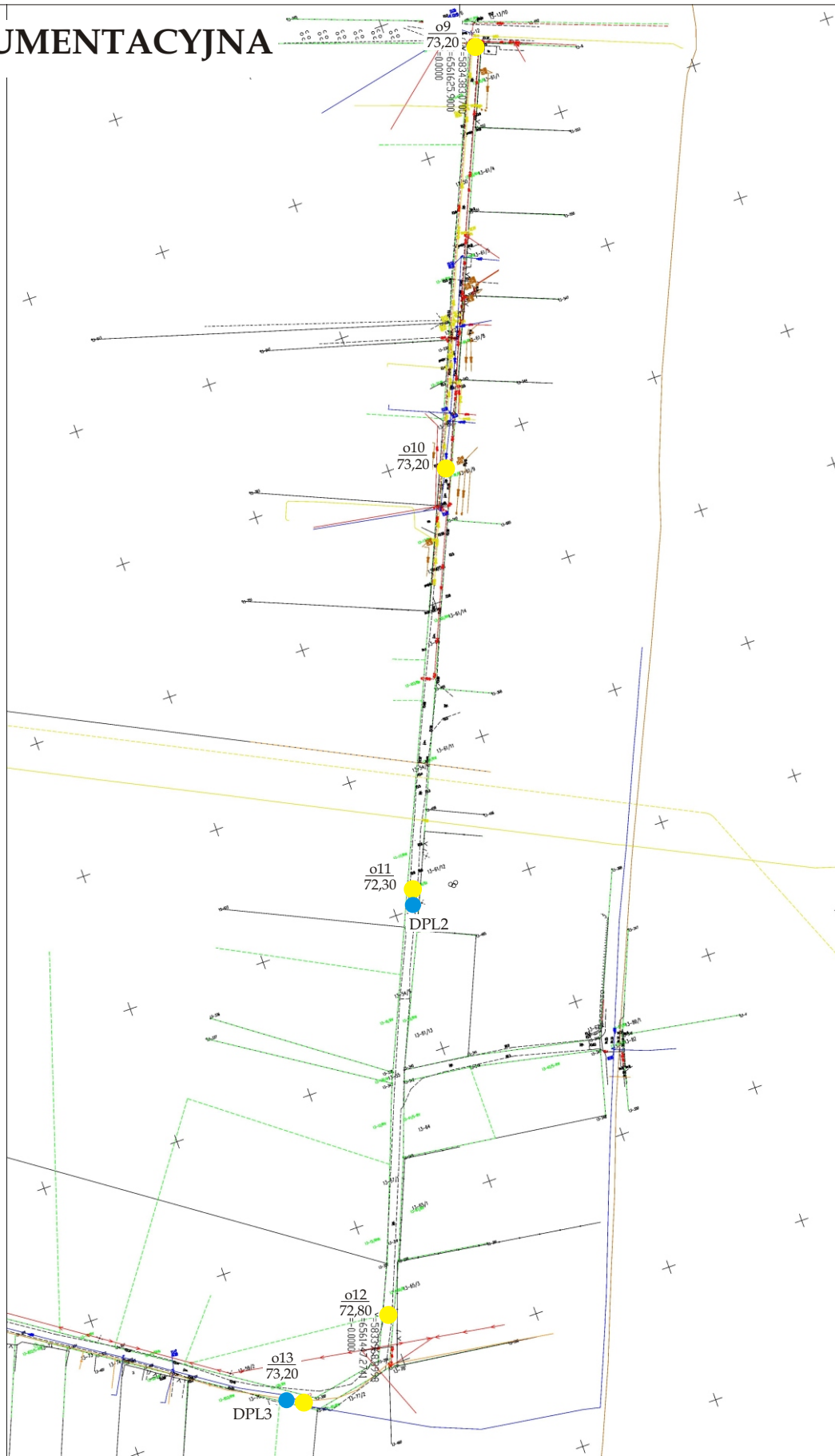
mgr Jakub Ogrodowski

Zał. nr: 1/2a

Data opracowania: VII.2022



# MAPA DOKUMENTACYJNA



## LEGENDA:

- $\frac{o1}{82,20}$  nazwa otworu badawczego  
rzędna otworu badawczego
- DPL1 nazwa sondy dynamicznej  
DPL

Zleceniodawca:

**Biuro inżynierskie „TeeS”**  
Tomasz Smoliński  
ul. Wiejska 59  
87-800 Włocławek

Obiekt:

1. Przebudowa drogi w miejscowości Kąty gmina Brześć Kujawski  
2. Przebudowa drogi gminnej Gustorzyn- Aleksandrowo- Brzezie-  
ETAP I

Rodzaj opracowania: Opinia geotechniczna

Opracował:

mgr Jakub Ogrodowski

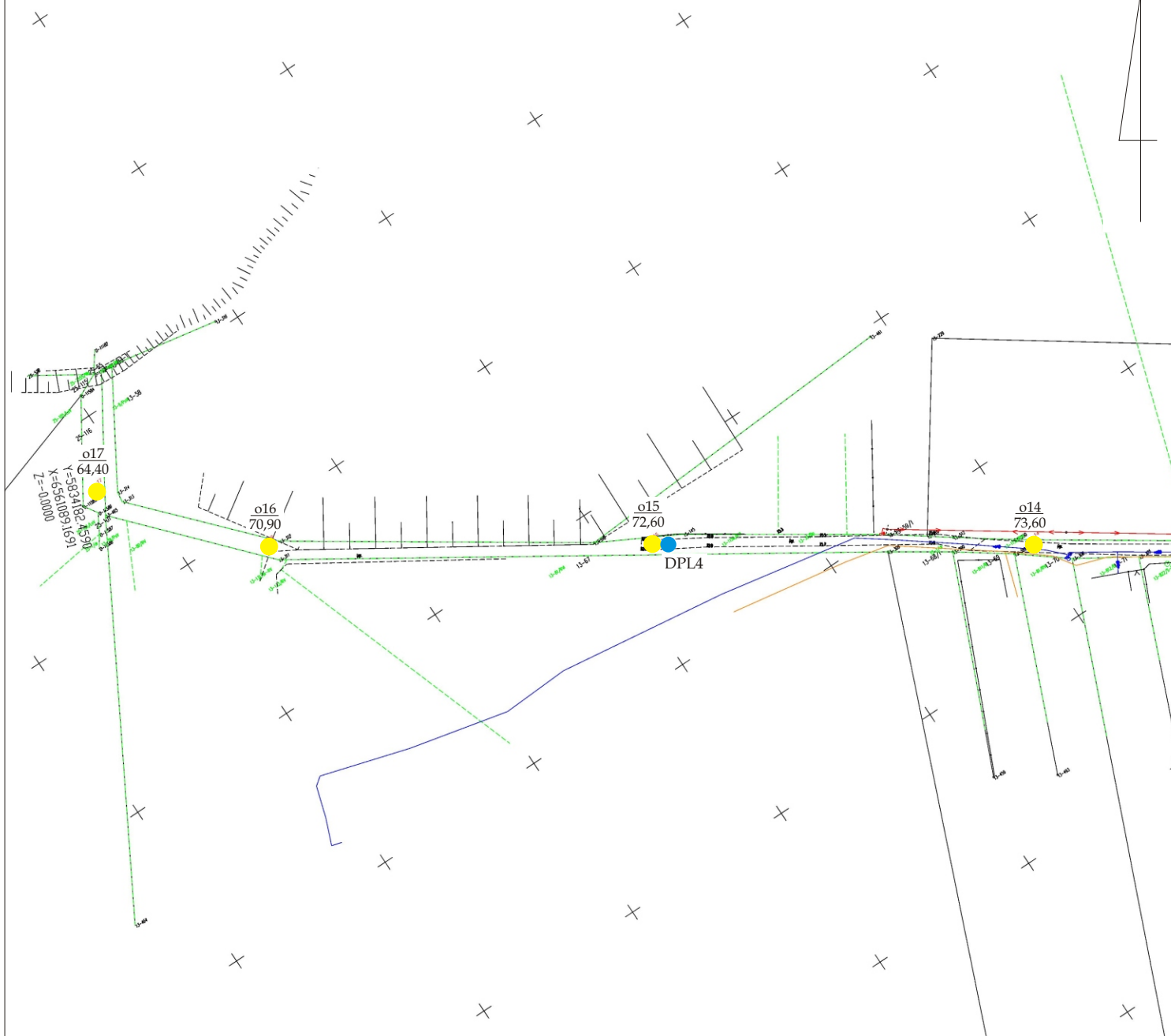
Zał. nr: 1/2b

Data opracowania: VII.2022



# MAPA DOKUMENTACYJNA

N



## LEGENDA:

- o1 nazwa otworu badawczego  
82,20 rzędna otworu badawczego
- DPL1 nazwa sondy dynamicznej  
DPL

Zleceniodawca:	Biuro inżynierskie „TeeS” Tomasz Smoliński ul. Wiejska 59 87-800 Włocławek	
Obiekt:	1. Przebudowa drogi w miejscowości Kąty gmina Brześć Kujawski 2. Przebudowa drogi gminnej Gustorzyn- Aleksandrowo- Brzezino-ETAP I	
Rodzaj opracowania:	Opinia geotechniczna	
Opracował:	mgr Jakub Ogrodowski	
Zał. nr: 1/2c	Data opracowania: VII.2022	

# OZNACZENIA

zał. nr 2

do kart otworów, sondowań oraz przekrojów geotechnicznych

*Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480*

## GRUNTY ANTROPOGENICZNE I ORGANICZNE

nN	- nasypy niekontrolowane
H	- grunt próchniczny (zawartość części org. >2%)
T	- torf
Nmp	- namuł piaszczysty

## GRUNTY RODZIME MINERALNE

ko	- kamienie
Pr	- piasek gruby
Ps	- piasek średni
Pd	- piasek drobny
Ppi	- piasek pylasty
Pi	- pył



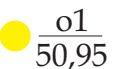

## PODZIAŁ GRUNTÓW ZE WZGLĘDU NA WILGOTNOŚĆ






w	- wilgotny
m	- mokry
nw	- nawodniony

## PODZIAŁ GRUNTÓW ZE WZGLĘDU NA STAN

ln	- luźny
szg	- średniozagęszczony
zg	- zagęszczony
I <sub>D</sub>	- stopień zagęszczenia

## ZNAKI DODATKOWE

+	- domieszka
//	- przewarstwienie
	- poziom wody ustabilizowany
	- poziom wody nawiercony
	- nazwa otworu badawczego rzędna otworu badawczego
	- nazwa sondy dynamicznej DPL



	- linia przekroju geotechnicznego
	- nr w-wy geotechnicznej
	- granica w-wy geotechnicznej
	- osady holoceniskie
	- osady plejstoceniskie

# TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

(wg PN-81/B-03020) symbole gruntów wg normy PN-86/B-02480

- 1) O - organiczne  
A - antropogeniczne  
F - fluwialne  
G<sub>m</sub> - morenowe  
G<sub>pl</sub> - deluwialne  
G<sub>z</sub> - zastoiskowe
- 3) ln - luźny  
szg - średniozagęszczony  
zg - zagęszczony
- 2) mw - mało wilgotny  
w - wilgotny  
nw - nawodniony
- \* wartość ustalona metodą bezpośrednią  
\*\* wartość ustalona metodą walczkowania

zał. nr 3

Stratygrafia		Nr warstwy (symbol geologicznej konsolidacji gruntu)		Profil opisowy					Parametry geotechniczne gruntu									
				Nazwa gruntów	Geneza <sup>1)</sup>	Stan wilgotności <sup>2)</sup>	Stan gruntu <sup>3)</sup>	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Gęstość objętościowa		Wilgotność naturalna	Kąt tarcia wewnętrznego		Spójność		Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	
								I <sub>D</sub>	I <sub>L</sub>	ρ [t/m <sup>3</sup> ]		w [%]	f [°]		Cu [kPa]		M <sub>0</sub> [MPa]	
										x(n)	0,9x(n)		x(n)	0,9x(n)	x(n)	0,9x(n)		
CZWARTORZĘD	Holocen	I grunty nasypowe		nN(PdH)	O, A	w nw	szg	0,60*	-	1,77 -	1,59 -	18 -	31,0	27,9	-	-	74,5	
		II grunty organiczne		Nmg	O	w/m	mpl	-	>0,50*	Grunty organiczne, ściśliwe, słabonośne								
	Plejstocen	III grunty niespoiste	A	Pd	F	w nw	szg	0,55*	-	1,76 1,91	1,58 1,72	16 24	30,8	27,7	-	-	69,0	
			B	Ps	F	w nw	szg	0,55*	-	1,86 -	1,67 -	14 -	33,4	30,1	-	-	105,5	
		IV grunty spoiste	A (B)	Pg	G <sub>M</sub>	w	tpl	-	0,20**	2,13	1,92	14	18,3	16,5	32,0	28,8	37,0	
			B <sub>1</sub> (B)	Gp	G <sub>M</sub>	w	tpl	-	0,14**	2,20	1,98	12	19,5	17,6	34,5	31,1	42,5	
			B <sub>2</sub> (B)	Gp	G <sub>M</sub>	w	tpl	-	0,24**	2,11	1,90	16	17,5	15,8	30,5	27,5	33,0	
			C (B)	GII	G <sub>M</sub>	w	tpl	-	0,18**	2,05	1,85	23	18,7	16,8	33,0	29,7	38,5	

**Obiekt:** 1. Przebudowa drogi w miejscowości Kąty gmina Brześć Kujawski; 2. Przebudowa drogi gminnej Gustorzyn- Aleksandrowo- Brzezie-ETAP I

Nazwa otworu:  
**01**

Rejon: drogi gminne  
Miejscowość: Gustorzyn, Kąty  
Gmina: Brześć Kujawski  
Powiat: włocławski  
Województwo: kujawsko-pomorskie

**Zleceniodawca:**  
**Biuro inżynierskie „Tees”**  
**Tomasz Smoliński**  
ul. Wiejska 59  
87-800 Włocławek

Dozór geologiczny:  
mgr Jakub Ogrodowski

Rzędna: 82,20 m n.p.m.  
Skala 1 : 50

Wiercenie: mechaniczne
Data badania: 08.07.2023

[illegible]Nazwa otworu: **o2**

Rzędna: 83,20 m n.p.m. Skala 1 : 50

Wiercenie: mechaniczne

[illegible]Nazwa otworu: **o3**

Rzędna: 83,40 m n.p.m. Skala 1 : 50

Wiercenie: mechaniczne

[illegible]Nazwa otworu: **04**

Rzędna: 84,00 m n.p.m. Skala 1 : 50

Wiercenie: mechaniczne

[illegible]

[illegible]

**Obiekt:** 1. Przebudowa drogi w miejscowości Katy gmina Brześć Kujawski; 2. Przebudowa drogi gminnej Gustorzyn- Aleksandrowo- Brzezcie-ETAP I

**Zleceniodawca:**  
**Biuro inżynierskie „Tees”**  
**Tomasz Smoliński**  
ul. Wiejska 59  
87-800 Włocławek

Wiercenie: mechaniczne  
Data badania: 08.07.2023

Wiercenie: mechaniczne

Wiercenie: mechaniczne

Wiercenie: mechaniczne

[illegible]



**Obiekt:** 1. Przebudowa drogi w miejscowości Kąty gmina Brześć Kujawski; 2. Przebudowa drogi gminnej Gustorzyn- Aleksandrowo- Brzezie-ETAP I

[illegible]

**Obiekt:** 1. Przebudowa drogi w miejscowości Kąty gmina Brześć Kujawski; 2. Przebudowa drogi gminnej Gustorzyn- Aleksandrowo- Brzezie-ETAP I

**Zleceniodawca:**  
**Biuro inżynierskie „Tees”**  
**Tomasz Smoliński**  
ul. Wiejska 59  
87-800 Włocławek

Wiercenie: mechaniczne
Data badania: 08.07.2023

[illegible]

# GEODA

KARTA DOKUMENTACYJNA BADANIA SONDĄ DYNAMICZNĄ DPL					zał. nr 5/1
Obiekt:	1. Przebudowa drogi w miejscowości Kąty gmina Brześć Kujawski; 2. Przebudowa drogi gminnej Gustorzyn- Aleksandrowo- Brzezie-ETAP I				
Zleceniodawca:	Biuro inżynierskie „TeeS” Tomasz Smoliński, ul. Wiejska 59, 87-800 Włocławek				
Rejon:	drogi gminne				
Miejscowość:	Kąty, Gustorzyn	Gmina:	Brześć Kujawski		
Powiat:	włocławski	Województwo:	kujawsko-pomorskie		
Nazwa otworu:	DPL1	Rzędna otworu:	83,60 m n.p.m.	Data badania:	08.07.2023
Wykonano wg:	PN/B-04452:2002	Warstwa:	grunt rodzimy		

Głębokość [m p.p.t.]	Liczba uderzeń $N_{10}$	Liczba uderzeń skorygowana $N_{kor}$	Stopień zagęszczenia $I_p$	Średni stopień zagęszczenia $I_p$	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$	Średni wskaźnik zagęszczenia $I_s$	Liczba uderzeń na 10 cm wbicia sondy DPL			
							10	20	30	40
0,1	1	6	0,40	0,61	0,92	0,96				
0,2	6	18	0,61		0,96					
0,3	3	6	0,40		0,92					
0,4	12	18	0,61		0,96					
0,5	20	24	0,66		0,97					
0,6	20	20	0,63		0,96					
0,7	35	35	0,73		0,99					
0,8	35	35	0,73		0,99					
0,9	30	30	0,70		0,98					
1	22	22	0,65		0,97					
1,1	20	20	0,63		0,96					
1,2	15	15	0,58		0,95					
1,3										
1,4										
1,5										
1,6										
1,7										
1,8										
1,9										
2										

Nazwa otworu:	DPL2	Rzędna otworu:	72,30 m n.p.m.	Data badania:	08.07.2023
Wykonano wg:	PN/B-04452:2002	Warstwa:	grunt rodzimy		

							0	5	10	15	20
0,1	2	12	0,53	0,58	0,95	0,95					
0,2	5	15	0,58		0,95						
0,3	8	16	0,59		0,96						
0,4	12	18	0,61		0,96						
0,5	13	15,6	0,58		0,95						
0,6	14	14	0,56		0,95						
0,7	16	16	0,59	0,56	0,96	0,95					
0,8	18	18	0,61		0,96						
0,9	17	17	0,60		0,96						
1	15	15	0,58		0,95						
1,1	14	14	0,56		0,95						
1,2	14	14	0,56		0,95						
1,3	13	13	0,55		0,95						
1,4	12	12	0,53		0,95						
1,5	12	12	0,53		0,95						
1,6	13	13	0,55		0,95						
1,7	15	15	0,58		0,95						
1,8	12	12	0,53		0,95						
1,9	12	12	0,53		0,95						
2	12	12	0,53		0,95						

# GEODA

KARTA DOKUMENTACYJNA BADANIA SONDĄ DYNAMICZNĄ DPL					zał. nr 5/2
Obiekt:	1. Przebudowa drogi w miejscowości Kąty gmina Brześć Kujawski; 2. Przebudowa drogi gminnej Gustorzyn- Aleksandrowo- Brzezie-ETAP I				
Zleceniodawca:	Biuro inżynierskie „TeeS” Tomasz Smoliński, ul. Wiejska 59, 87-800 Włocławek				
Rejon:	drogi gminne				
Miejscowość:	Kąty, Gustorzyn	Gmina:	Brześć Kujawski		
Powiat:	włocławski	Województwo:	kujawsko-pomorskie		
Nazwa otworu:	DPL3	Rzędna otworu:	73,20 m n.p.m.	Data badania:	08.07.2023
Wykonano wg:	PN/B-04452:2002	Warstwa:	grunt rodzimy		

Głębokość [m p.p.t.]	Liczba uderzeń $N_{10}$	Liczba uderzeń skorygowana $N_{kor}$	Stopień zagęszczenia $I_p$	Średni stopień zagęszczenia $I_p$	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$	Średni wskaźnik zagęszczenia $I_s$	Liczba uderzeń na 10 cm wbicia sondy DPL			
							5	10	15	20
0,1	3	18	0,61	0,59	0,96	0,96				
0,2	5	15	0,58		0,95					
0,3	8	16	0,59		0,96					
0,4	11	16,5	0,59		0,96					
0,5	12	14,4	0,57	0,54	0,95	0,95				
0,6	13	13	0,55		0,95					
0,7	15	15	0,58		0,95					
0,8	14	14	0,56		0,95					
0,9	13	13	0,55		0,95					
1	12	12	0,53		0,95					
1,1	12	12	0,53		0,95					
1,2	12	12	0,53		0,95					
1,3	10	10	0,50		0,94					
1,4	10	10	0,50		0,94					
1,5	12	12	0,53		0,95					
1,6										
1,7										
1,8										
1,9										
2										

Nazwa otworu:	DPL4	Rzędna otworu:	72,60 m n.p.m.	Data badania:	08.07.2023
Wykonano wg:	PN/B-04452:2002	Warstwa:	grunt rodzimy		

Głębokość [m p.p.t.]	Liczba uderzeń $N_{10}$	Liczba uderzeń skorygowana $N_{kor}$	Stopień zagęszczenia $I_p$	Średni stopień zagęszczenia $I_p$	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$	Średni wskaźnik zagęszczenia $I_s$	Liczba uderzeń na 10 cm wbicia sondy DPL			
							5	10	15	20
0,1	2	12	0,53	0,57	0,95	0,95				
0,2	4	12	0,53		0,95					
0,3	8	16	0,59		0,96					
0,4	10	15	0,58		0,95					
0,5	12	14,4	0,57		0,95					
0,6	14	14	0,56		0,95					
0,7	15	15	0,58		0,95					
0,8	16	16	0,59		0,96					
0,9	15	15	0,58	0,54	0,95	0,95				
1	11	11	0,52		0,94					
1,1	10	10	0,50		0,94					
1,2	12	12	0,53		0,95					
1,3	12	12	0,53		0,95					
1,4	14	14	0,56		0,95					
1,5										
1,6										
1,7										
1,8										
1,9										
2										