BORGEO
Geologia · Geotechnika

BORGEO Bartosz Borowski
ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św.
tel.: 506 509 222
e-mail: biuro@borgeo.pl, www.borgeo.pl

Nr opracowania: 22031

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO Z OPINIĄ GEOCHNICZNĄ I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM

dla potrzeb zadania pn.: „Rozbudowa drogi powiatowej nr 0692T – ul. Zamkowa w Ćmielowie od km 0+158 do km 0+634 wraz z rozbiórką istniejącego mostu w km 0+634 i budową nowego obiektu inżynierskiego”

Gmina: Ćmielów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Opracował:

....

mgr inż. Bartosz Borowski
/upr. geol. VII-1825, XI-0129, XII-0126/

Inwestor:

Powiat Ostrowiecki
ul. Iłżecka 37
27-400 Ostrowiec Świętokrzyski

Zleceniodawca:

Specjalistyczne Biuro Inwestycyjno-Inżynierskie
"PROSTA-PROJEKT"
Piotrkowice ul. Kielecka 37
26-020 Chmielnik

Ostrowiec Świętokrzyski, luty 2022r.

Spis treści:

A. OPINIA GEOTECHNICZNA 4
A.1. Informacje ogólne 4
A.1.1. Podstawa opracowania 4
A.1.2. Normy, wytyczne projektowe i wykorzystane materiały archiwalne 4
A.1.3. Cel i zakres opracowania 5
A.1.4. Opis projektowanej inwestycji 6
A.2. Lokalizacja i opis terenu 8
A.3. Warunki gruntowo-wodne 9
B. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO 12
B.1. Opis wykonanych badań 12
B.1.1. Opis wykonanych badań polowych 12
B.1.2. Opis wykonanych badań laboratoryjnych 14
B.2. Warunki geotechniczne 15
B.3. Wnioski i zalecenia 18
C. PROJEKT GEOTECHNICZNY 20
C.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie 20
C.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych 20
C.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń 21
C.4. Określenie oddziaływań od gruntu 21
C.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego 21
C.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego 21
C.7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów 21
C.8. Wykonawstwo robót ziemnych 22
C.9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt 22
C.10. Monitoring projektowanego obiektu 22

Spis załączników:

zał. 1 - Mapa orientacyjna z lokalizacją obszaru badań, skala 1:10 000

zał. 2 - Mapa dokumentacyjna, skala 1: 500

zał. 3.1-3.6 - Karty otworów geotechnicznych,

zał. 4.1-4.3 - Karty otworów geologiczno-inżynierskich,

zał. 5 - Wyniki sondowań CPTu

zał. 6 - Zestawienie wartości wyprowadzonych parametrów geotechnicznych na podstawie sondowań CPTU,

zał. 7.1-7.3 - Przekroje geotechniczne

zał. 8 - Wyniki badań laboratoryjnych gruntów i wody

zał. 9 - Tabela charakterystycznych wartości parametrów fizyczno-mechanicznych

A.OPINIA GEOTECHNICZNA

A.1. Informacje ogólne

A.1.1. Podstawa opracowania

Niniejsza dokumentacja opracowana została na podstawie zlecenia firmy Specjalistyczne Biuro Inwestycyjno-Inżynierskie "PROSTA-PROJEKT", Piotrkowice ul. Kielecka 37, 26-020 Chmielnik dla firmy BORGEO Bartosz Borowski z siedzibą przy ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św.

Inwestorem jest Powiat Ostrowiecki, ul. Iłżecka 37, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski.

A.1.2. Normy, wytyczne projektowe i wykorzystane materiały archiwalne

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 27.04.202 r., poz.463
- PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne Część 1: Zasady ogólne,
- PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;,
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu,
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie,
- PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe,
- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne,
- PN-S-02205-1998 – Drogi samochodowe. Roboty ziemne, wymagania i badania,

Materiały archiwalne:

- Złonkiewicz Z. - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz Ożarów (819) – PIG Warszawa 1992,
- Nowak M. - Mapa Geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami – Plansza A, arkusz Ożarów (819) – PIG Warszawa 2006,

- Borowski B. - Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla określenia geologiczno-inżynierskich warunków posadowienia na potrzeby zadania pn.: „Rozbudowa drogi powiatowej nr 0692T – ul. Zamkowa w Ćmielowie od km 0+158 do km 0+634 wraz z rozbiórką istniejącego mostu w km 0+634 i budową nowego obiektu inżynierskiego” – BORGEO, Ostrowiec Św. 2022r.
- Wiłun Z. – „Zarys geotechniki” - Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2001,
- Kondracki J. – „Geografia fizyczna Polski” – PWN, Warszawa 1998,
- Stupnicka E. – „Geologia regionalna Polski” - Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1989,
- Klimaszewski M. – „Geomorfologia ogólna” – PWN, Warszawa 1961,
- Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 „Budowle i roboty ziemne” – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, Warzawa-Olsztyn1997,
- Katalog typowych nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.,
- Kłosiński B., Bażyński J., Frankowski Z., Kaczyński R., Wierzbicki St. – „Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” - GDDP, Warszawa 1998 r.,
- Baza danych geologicznych – Centralna Baza Danych Geologicznych - www.cbdg.pgi.gov.pl
- Baza danych Państwowej Służby Hydrogeologicznej - www.sdpsh.gov.pl,
- Baza danych Państwowej Dyrekcji Ochrony Środowiska - www.geoserwis.gdos.gov.pl

A.1.3. Cel i zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków geotechnicznych podłoża w rejonie projektowanej inwestycji w oparciu o analizę dostępnych materiałów archiwalnych oraz wykonanych badań geotechnicznych.

Zakres prac terenowych (ilość, lokalizacja i głębokość otworów geotechnicznych) został ustalony ze Zleceniodawcą.

W zakres opracowania wchodzą następujące czynności:

- wizja lokalna,
- analiza danych archiwalnych,

- wiercenia geotechniczne oraz pomiar poziomu wody gruntowej,
- badania laboratoryjne,
- określenie warunków gruntowych,
- określenie parametrów podłoża gruntowego.

A.1.4. Opis projektowanej inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest: rozbudowa drogi powiatowej nr 0692T – ul. Zamkowa w Ćmielowie od km 0+158 do km 0+634 wraz z rozbiórką istniejącego mostu w km 0+634 i budową nowego obiektu inżynierskiego.

Celem inwestycji jest zwiększenie bezpieczeństwa poprzez poprawę parametrów technicznych drogi, stanu nawierzchni jezdni, segregację ruchu oraz zapewnienie sprawnego odpływu wód opadowo-roztopowych z korpusu drogi.

Inwestycja zapewni właściwe rozwiązanie występujących obecnie problemów komunikacyjnych, przy równoczesnej poprawie warunków w zakresie ochrony środowiska oraz zdrowia i życia ludzi, w szczególności dla użytkowników drogi oraz mieszkańców terenów położonych w jej sąsiedztwie, m.in. poprzez dostosowane parametrów i rozwiązań drogi do wymagań bezpieczeństwa ruchu drogowego, a także zastosowanie rozwiązań drogowych minimalizujących kolizyjność i wykonanie elementów drogi o wysokich parametrach jakościowych.

Zapewni to także ochronę terenów przyległych do drogi przed niekorzystnymi skutkami oddziaływania ruchu drogowego na środowisko, w tym ograniczenie emisji spalin, hałasu i drgań.

A.1.5. Parametry techniczne projektowanej inwestycji

W zakres inwestycji wchodzą:

- rozbudowa drogi powiatowej;
- przebudowa obiektu mostowego;
- budowa przepustu pod drogą powiatową;
- budowa i przebudowa chodnika;
- budowa i przebudowa zjazdów;
- budowa kanalizacji deszczowej;
- budowa wpustów z przykanalikami;
- budowa oświetlenia ulicznego;
- budowa kanału technologicznego;

- zabezpieczenie istniejących sieci;
- wycinka drzew i krzewów;
- wykonanie oznakowania poziomego i pionowego oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Parametry projektowe drogi:

- Kategoria drogi – powiatowa
- Klasa drogi – Z „zbiorcza"
- Kategoria ruchu – KR3,
- Prędkość projektowa – 50km/h,
- Przekrój poprzeczny - 1 x 2,
- szerokość jezdni - 6,0 m,
- szerokość pasa ruchu - 3,0 m,
- szerokość pobocza – 1,0 m,
- szerokość chodnika - 2,0 m,
- pochylenie poprzeczne daszkowe - 2,0 %,
- szerokość jezdni zjazdu – 4,0-6,0 m,
- szerokość pobocza zjazdu - 0,75m,
- przecięcie krawędzi nawierzchni zjazdu i drogi skos 1,5mx1,5 lub promień R = 3,0m,
- pochylenie skarp - 1:1,5.

Zakładana konstrukcja nawierzchni jezdni drogi powiatowej oraz zjazdu w km 0+179,74:

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC 11S grubości 4 cm
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16W grubości 5 cm
- warstwa podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego AC 22P grubości 7cm
- warstwa podbudowa zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3 (0/31,5mm) gr. 20cm
- warstwa mrozoochronna z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3 grubości 28cm
- warstwa ulepszonego podłoża z grunty stabilizowanego spoiwem hydraulicznym C1,5/2 ≤ 4,0MPa gr. 25cm.

Łączna grubość konstrukcji nawierzchni wraz z wzmocnieniem podłoża wynosi 89cm.

Zakładana konstrukcja nawierzchni chodników:

- warstwa z koski betonowej grubości 8 cm
- warstwa podsypki cementowo-piaskowej 1:4 grubości 3 cm
- warstwa podbudowa zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3 (0/31,5mm) gr. 15cm
- warstwa ulepszonego podłoża z grunty stabilizowanego cementem C1,5/2 ≤ 4,0MPa gr. 15cm

Łączna grubość konstrukcji nawierzchni wraz z wzmocnieniem podłoża wynosi 41cm.

Zakładana konstrukcja nawierzchni zjazdów:

- warstwa z koski betonowej grubości 8 cm
- warstwa podsypki cementowo-piaskowej 1:4 grubości 3 cm
- warstwa podbudowa zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3 (0/31,5mm) gr. 20cm
- warstwa ulepszonego podłoża z grunty stabilizowanego cementem C1,5/2 ≤ 4,0MPa gr. 15cm

Łączna grubość konstrukcji nawierzchni wraz z wzmocnieniem podłoża wynosi 46cm.

Wstępnie zakłada się posadowienie bezpośrednie dla przepustu oraz posadowienie pośrednie dla obiektu mostowego.

Ostateczna konstrukcja nawierzchni oraz głębokość, wymiary i technologia wykonania fundamentów dla obiektów inżynierskich zostaną określone na podstawie wyników projektowanych robót geologicznych.

A.2. Lokalizacja i opis terenu

Administracyjnie, obszar inwestycji znajduje się na terenie gminy Ćmielów, powiat ostrowiecki, woj. świętokrzyskie.

Inwestycja obejmująca odcinek drogi powiatowej nr 0692T realizowana będzie na terenie działek ewid. nr 1002, 287/2, 1226, 254 – obręb 0001 Ćmielów - Miasto. Zasięg oddziaływania inwestycji będzie się ograniczał do wymienionych działek.

Istniejąca droga w przekroju poprzecznym posiada jezdnię o szerokości około 5,0m wykonaną z masy mineralno-bitumicznej, lewostronny chodnik o zmiennej szerokości od 1,5 do 2m usytuowany bezpośrednio przy krawędzi jezdni, istniejące pobocze prawostronne o zmiennej szerokości, rów drogowy po stronie prawej.

W ciągu powiatowej nr 0692T na odcinku objętym opracowaniem od km 0+158 do km 0+634 zlokalizowane są dwa obiekty mostowe: istniejący most żelbetowy nad rzeką Ćmielówka o numerze inwentarzowym 01028425 oraz istniejący most żelbetowy/przepust o numerze inwentarzowym 01028426.

W pasie drogowym zlokalizowane są istniejące sieci uzbrojenia terenu tj,: sieć elektroenergetyczna napowietrzna, sieć teletechniczna ziemna i napowietrzna, sieć wodociągowa, sieć gazowa.

Rejon projektowanej rozbudowy drogi położony jest wg podziału fizyczno-geograficznego (Kondracki, 2002 r.) w obrębie:

- megaregion: Pozaalpejska Europa Środkowa (3),
- prowincja: Wyżyny Polskie (34),
- podprowincja: Wyżyna Małopolska (342),
- makroregion: Wyżyna Kielecka (342.3),
- mezoregion: Przedgórze Iłżeckie (342.33).

Obszar badań leży w dolinie rz. Kamiennej należącej do mezoregionu Przedgórze Iłżeckie stanowiącego stosunkowo płaską równinę denudacyjną (180-230 m n.p.m.). W podłożu występują węglanowe skały wieku jurajskiego i kredowego, a na powierzchni czwartorzędowe osady moreny dennej (gliny piasczyste) i wodnolodowcowe (piaski i żwiry) oraz pola piasków eolicznych i niewielkie płaty lessów. W morfologii północno-wschodniej części obszaru, między Tarłowem a Łubową, wyraźnie zaznacza się oz (ostańcowy wał pochodzenia wodnolodowcowego), którego żwirowy grzbiet wznosi się 10-15 m ponad powierzchnię równiny.

Ogólna lokalizacja terenu badań przedstawiona została na mapie orientacyjnej w skali 1:10 000 (zał. 1). Lokalizację wykonanych otworów, sondowań, badań archiwalnych oraz zagospodarowanie terenu wskazano na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 (zał. 2).

A.3. Warunki gruntowo-wodne

Na podstawie wykonanych badań przeprowadzono ocenę warunków gruntowo-wodnych na omawianym terenie.

Podziału dokonano biorąc pod uwagę genezę, rodzaj i stan gruntu. Grunty podłoża opisano zgodnie z PN-B-02480 i PN-EN ISO 14688-1.

Według Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 - arkusz Ożarów nr 819 w rejonie badań zalegają holoceńskie piaski, mułki rzeczne oraz torfy.

Cały odcinek drogi powiatowej przwidziany do rozbudowy znajduje się w obrębie doliny rzecznej.

Warstwę przypowierzchniową stanowią nasypy antropogeniczne o miąższości od 0,3 do 2,6m. Nasypy obejmują konstrukcję istniejącej nawierzchni drogi oraz nasyp drogowy i zasypki obiektów inżynierskich. zbudowane głównie z piasków średnich, drobnych i próchnicznych, gruzu, cegieł, glin, pyłów, szlaki, okruchów skał

Poniżej gruntów antropogenicznych zalegają holoceńskie osady rzeczno-zastoiskowe związane z akumulacją rzeczną.

Osady organiczne stwierdzono otworem CM-6 w interwale głębokości 4,5-6,90m p.p.t. Są to osady powstałe w wyniku akumulacji organicznej. Cechą charakterystyczną tej serii jest duża wilgotność, duża porowatość, mała wytrzymałość na ścinanie, duża ściśliwość oraz znaczna zmienność przestrzenna właściwości fizyczno-mechanicznych a także zmiany tych właściowości w czasie spowodowane procesami biologicznymi i chemicznymi. Reprezentowane przez namuły gliniaste oraz torfy z przewarstwieniami piasku drobnego. W obrębie w-wy występowały sączenia o zmiennej głębokości i intensywności. Rozpoznane grunty organiczne występują w stanie plastycznym.

Mułki rzeczno-zastoiskowe reprezentowane są przez pyły, pyły piaszczyste oraz gliny pylaste, miejscami z przewarstwieniami piasków drobnych i średnich oraz z przewarstwieniami i domieszkami cz. organicznych. W obrębie w-wy występowały sączenia o zmiennej głębokości i intensywności. w stanie twardoplastycznym i plastycznym.

Aluwia piaszczyste reprezentowane są głównie przez piaski drobne, lokalnie na pograniczu piasków pylastych. Miejscami z domieszkami pyłów i glin pylastych. Lokalnie stwierdzono kawałki spróchniałego drewna. Występują jako przewarstwienia w obrębie serii mułków rzeczno zastoiskowych oraz w dolej części profilu geologicznego od głębokości 6,00-7,0m p.p.t. do głębokości rozpoznania. Grunty piaszczyste występują w stanie luźnym oraz średniozagęszczonym.

W rejonie objętym badaniami występowanie przejawów wód gruntowych stwierdzono w otworach wykonanych w obrębie doliny Kamiennej/Ćmielówki w postaci naporowego zwierciadła wód gruntowych związanego z warstwami gruntów gruboziarnistych oraz licznych sączeń w obrębie gruntów spoistych i organicznych.

Zwierciadło wód podziemnych oraz sączenia wód gruntowych naniesiono na karty otworów (załączniki 3.1-3.6, 4.1-4.3) oraz przekroje geologiczne (załączniki 7.1-7.3).

Na odcinkach objętych badaniami warunki wodne określa się jako:

- dla części drogowej: dobre, korzystne
- w rejonie obiektów inżynierskich złe, niekorzystne.

Ze względu na obecność sączeń oraz ustabilizowany poziom zwierciadła wód gruntowych powyżej projektowanej rzędnej spodu ławy/oczepu należy liczyć się z koniecznością odwadniania wykopów na czas robót fundamentowych przy obiektach inżynierskich.

Powyższe warunki wodne zostały określone na 05.2022r. oraz 07.2022r.

Analiza głębokości zwierciadła wód podziemnych pomierzonych w okresie wiosenno-letnim 2022 wykazuje niewielkie wahania. Należy jednak przyjąć, że w okresie wiosennych roztopów lub deszczy nawalnych może dojść do podniesienia się poziomu wód gruntowych, a sączenia mogą występować płycej i być bardziej intensywne.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012r. poz 463.) w rejonie projektowanego obiektu ustala się **złożone warunki gruntowe** ze względu na obecność gruntów nasypowych, gruntów organicznych oraz piasków w stanie luźnym a także przebieg trasy przez dolinę rzeczną.

Dla projektowanej drogi proponuje się przyjąć **I kategorię geotechniczną**, dla obiektów inżynierskich **II kategorię geotechniczną**. Ostateczną decyzję o nadaniu kategorii geotechnicznej w nawiązaniu do wyników badań podejmie Projektant.

B.DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

B.1. Opis wykonanych badań

B.1.1. Opis wykonanych badań polowych

W celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w rejonie projektowanej inwestycji w maju 2022r. wykonano wykonano sześć otworów badawcze do głębokości 3,0-12,0m p.p.t. Wyniki badań geotechnicznych uzupełniono informacjami uzyskanymi w toku badań geologiczno-inzynierskich przeprowadzonych dla przedmiotowego zadania w lipcu 2022r (wyniki wierceń zawiera zał. 4.1-4.3, sondowania CPTu – zał. 5, badania laboratoryjne – zał. 8).

Lokalizacja i głębokość otworów wiertniczych uzgodniona została ze Zleceniodawcą.

Wiercenia badawcze wykonane zostały systemem mechaniczno-obrotowym, wiertnicą hydrauliczną WSG-W lub inną przy użyciu świdrów spiralnych Ø110mm, na sucho, tj. beż użycia płuczki.

Wiercenia odbywały się krótkimi odcinkami, odpowiadającymi długości narzędzia wiercącego, tj. odcinkami 1,5m.

W trakcie wykonywania otworów pobierano próby gruntów, prowadzono ocenę makroskopową oraz określano graniczne głębokości zalegania wyróżnionych warstw.

Próbkę wody podziemnej na etapie badań geologiczno-inżynierskich pobrano z otworu CM-6 (z gł. 2,7m p.p.t) do czystej chemicznie butelki, którą przed użyciem kilkukrotnie przepłukiwano wodą z otworu.

Pobrane próbki gruntów po typowaniu przekazano do laboratorium celem określenia podstawowych cech fizyczno-mechanicznych oraz rodzaju gruntów.

Badania makroskopowe gruntów obejmowały określenie: rodzaju, barwy, wilgotności stanu i zawartości węglanu wapnia. Ustalony rodzaj gruntów uzupełniony został opisem przewarstwień i domieszek.

W trakcie wiercenia dokonywano obserwacji hydrogeologicznych obejmujących określenie poziomu warstwy wodonośnej (poziom nawiercony) oraz poziomu ustabilizowanego zwierciadła wód podziemnych a także przejawy wód podziemnych w postaci sączeń.

Po wykonaniu, opróbowaniu i zakończeniu obserwacji otwory wiertnicze zostały zlikwidowane poprzez zasypanie urobkiem własnym, zachowując w miarę możliwości następstwo przewiercanych warstw gruntu.

Stopień zagęszczenia I_D gruntów niespoistych oraz stopień plastyczności I_L dla gruntów spoistych określono na podstawie sondowań statycznych CPTu wykonanych na etapie badań geologiczno-inżynierskich (załącznik nr 5).

Sondowanie statyczne CPTu polegało na pomiarze oporu stożka q_c [MPa], oporu tarcia gruntu o powierzchnię boczną tulei ciernej f_s [MPa] podczas zagłębiania stożka ze stałą prędkością.

Charakterystyka penetracji stożka uzupełniona została krzywą zmian współczynnika tarcia (R_f), opisującego stosunek oporu na tulei ciernej do oporu na stożku – f_s/q_c, wyrażony w procentach. W przypadku sondy CPTu dodatkowo dokonywano pomiaru nadwyżki ciśnienia porowego oraz parametrów dodatkowe (kąt odchylenia sondy od pionu, prędkość sondowania). Krok pomiarowy urządzenia pomiarowego wynosił 1 cm.

Otrzymane bezpośrednio z badań wykresy parametrów sondowań poddane zostały wstępnej weryfikacji, polegającej na identyfikacji stref nagłych przyrostów oporu sondowania, które mogą mieć związek z pokonywaniem przez sondę lokalnych przeszkód oraz na wyodrębnieniu interwałów o podobnych, możliwych do uśrednienia wartościach parametrów sondowań – grupowanie danych do wydzielenia jednorodnych geotechnicznie warstw gruntu.

Interpretacja wyników parametrów sondowań pozwoliła określić stopień zagęszczenia (I_D) gruntów niespoistych, stopień plastyczności gruntów spoistych (I_L), wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez odpływu (S_u), ekfektywny kąt tarcia wewnętrznego (Φ'), edometryczny moduł ściśliwości (E_{oed}).

Punkty badawcze wyznaczono w terenie metodą domiarów prostokątnych, w dowiązaniu do istniejących szczegółów sytuacyjnych oraz przy użyciu ręcznego odbiornika GPS typu Garmin GPSMAP64s. Po wykonaniu otworów, miejsca wykonywania badań zaniwelowano w dowiązaniu do punktów o znanej wysokości.

Lokalizację punktów badawczych oraz linie wykreślonych przekrojów geologicznych zaznaczono na mapie dokumentacyjnej (zał. 2)

Przy wyżej wymienionych pracach korzystano z mapy dostarczonej przez Zleceniodawcę.

B.1.2. Opis wykonanych badań laboratoryjnych

W celu właściwej identyfikacji rodzajowej gruntów oraz ilościowej oceny ich właściwości fizyczno-mechanicznych poza badaniami terenowymi w ramach dokumentacji geologiczno-inżynierskiej wykonano badania laboratoryjne.

W związku z przeprowadzeniem szczegółowych sondowań typu CPTu celem określenia parametrów „in situ" takich jak: stopień zagęszczenia (I_D) gruntów niespoistych, stopień plastyczności gruntów spoistych (I_L), wytrzymałośc na ścinanie w warunkach bez odpływu (S_u), ekfektywny kąt tarcia wewnętrznego (Φ'), edometryczny moduł ściśliwości (E_{oed}) założony cel geologiczny osiągnięto przy ograniczeniu zakresu badań laboratoryjnych.

Metodą laboratoryjną oznaczono:

- analiza makroskopowa; liczba badań: 11;
- wilgotność naturalna; liczba badań: 3;
- gęstość objętościowa; liczba badań: 3;
- zawartość części organicznych; liczba badań: 3
- analiza granulometryczna; liczba badań: 5;
- agresywność wody względem materiałów konstrukcyjnych; liczba badań: 1

Pozostałe parametry geotechniczne ustalone zostaną metodą B – na podstawie doświadczeń lokalnych i zależności korelacyjnych między parametrami oznaczonymi metodą A a innymi parametrami fizycznymi lub wytrzymałościowymi.

Metodyka badań oparta była o następujące normy:

- PN-B-04481 „Grunty budowlane. Badania próbek gruntu",
- PN-B-01800 „Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk"
- PN-EN 206-1 „Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność".

Na podstawie badań próbki wody pobranej z otworu CM-6 (z gł. 2,7m p.p.t), wody podziemne zaklasyfikowano jako słabo agresywne w stosunku do betonu

z cementu portlandzkiego zawartości 300kg/m3 oraz stopniu wodoszczelności W-4 wg. BN-62/6738-07.

Zgodnie z PN-EN 206-1 analizowane próbki wody zaklasyfikowano do klasy XA1.

Wyniki badań laboratoryjnych zawiera zał nr 8.

B.2. Warunki geotechniczne

Na podstawie analizy wyników przeprowadzonych badań w rejonie projektowanego obiektu, wydzielono w podłożu cztery serie litologiczno-genetyczne w tym serię, do której zaklasyfikowano nasypy antropogeniczne.

Osady rzeczno-zastoiskowe związane z akumulacją rzeczną zaklasyfikowano pod względem wieku jako osady holoceńskie i wyróżniono w ich obrębie 3 serie: osadów organicznych i mułków rzeczno-zastoiskowych oraz aluwia piaszczyste, różniące się zasadniczo właściwościami fizyczno-mechanicznymi.

W obrębie serii litologiczno-genetycznych wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

- ***A – seria osadów antropogenicznych:***

W-wa A1 - Nasypy antropogeniczne – konstrukcja nawierzchni istniejącej drogi: w-wa bitumiczna grubości 0,07-0,11m na podbudowie z kruszywa łamanego grubości 0,20-0,35m.

W-wa A2 - Nasypy antropogeniczne – Grunty stanowiące istniejący nasyp drogowy, zbudowany z piasków średnich, gruzu, gliny pylastej, pyłu, piasków próchnicznych, okruchów skał, fragmentów cegieł – ze względu na niejednorodny skład parametrów w-wy nie wyznaczono. W-wa wymagająca indywidualnej oceny w trakcie prowadzenia robót budowlanych.

- ***Ro – seria osadów organicznych:***

W-wa Ro – tworzą ją grunty organiczne: namuły gliniaste i torfy z przewarstwieniami piasków drobnych i kawałkami drewna. Wilgotne i mokre, w obrębie warstwy obserwowano sączenia. Grunty w stanie plastycznym, bardzo ściśliwe, nieskonsolidowane, nie nadające się do posadowień bezpośrednich. Na podstawie badań polowych dla w-wy przyjęto średni stopień plastyczności: I_L=0,30

- ***Rm – seria mułków rzeczno-zastoiskowych:***

W-wa Rm1 – reprezentowana przez utwory spoiste wykształcone jako wilgotne, szare i szaro-brązowe pyły, pyły piaszczyste z przewarstwieniami piasków drobnych i średnich, miejscami z przerostami namułów gliniastych (otwór CM-6: 2,50-3,70m p.p.t). Występują w stanie twardoplastycznym. Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji przypisano je do grupy "C" – grunty nieskonsolidowane. Na podstawie badań polowych dla w-wy przyjęto średni stopień plastyczności: I_L=0,10

W-wa Rm2 – reprezentowana przez utwory spoiste wykształcone jako wilgotne, w obrębie warstwy obserwowano sączenia. Szare pyły, pyły piaszczyste i gliny pylaste, miejscami z domieszkami piasków drobnych i przewarstwieniami namułów gliniastych (otwór CM-6: 3,70-4,5m p.p.t). W otworze CM-3 w interwale głębokości 5,90-7,00m p.p.t występowały kawałki spróchniałego drewna. Grunty w-wy Rm2 w stanie twardoplastycznym. Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji przypisano je do grupy "C" – grunty nieskonsolidowane. Na podstawie badań polowych dla w-wy przyjęto średni stopień plastyczności: I_L=0,20.

W-wa Rm3 – reprezentowana przez utwory spoiste wykształcone jako wilgotne, w obrębie warstwy obserwowano sączenia. Szare pyły i gliny pylaste, miejscami z domieszkami cz. organicznych i drewna (otwór CM-4: 5,50-6,00m p.p.t). W stanie plastycznym zbliżonym do twardoplastycznego. Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji przypisano je do grupy "C" – grunty nieskonsolidowane. Na podstawie badań polowych dla w-wy przyjęto średni stopień plastyczności: I_L=0,25.

W-wa Rm4 – reprezentowana przez utwory spoiste wykształcone jako wilgotne, w obrębie warstwy obserwowano sączenia. Szare pyły, pyły piaszczyste i gliny pylaste, miejscami warstwowane piaskami drobnymi. W stanie plastycznym ($_L$=0,30-0,40). Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji przypisano je do grupy "C" – grunty nieskonsolidowane. Na podstawie badań polowych dla w-wy przyjęto średni stopień plastyczności: I_L=0,35.

- ***Rp – seria aluwiów piaszczystych:***

W-wa Rp1 – reprezentowana przez utwory niespoiste wykształcone jako wilgotne i nawodnione, brązowe i szare piaski drobne, miejscami przewarstwione piaskiem pylastym oraz z kawałkami spróchniałego drewna. Występują w stanie luźnym i średniozagęszczonym zbliżonym do luźnego (I_D=0,14-0,35). Nie nadające się do posadowień bezpośrednich. Na podstawie badań polowych dla w-wy przyjęto średni stopień zagęszczenia: I_D=0,20.

W-wa Rp2 – reprezentowana przez utwory niespoiste wykształcone jako wilgotne i nawodnione, brązowe piaski drobne, miejscami z przewarstwieniami piasków pylastych. Występują w stanie średniozagęszczonym (I_D=0,42-0,65). Na podstawie badań polowych dla w-wy przyjęto średni stopień zagęszczenia: I_D=0,50.

Parametry geotechniczne warstw geologiczno-inżynierskich przedstawiono w tabeli charakterystycznych wartości parametrów fizyczno-mechanicznych (zał. 9).

Układ warstw przedstawiono na kartach otworów (zał. 3.1-3.6, 4.1-4.3) oraz na przekrojach geologicznych (zał nr 7.1-7.3).

B.3. Wnioski i zalecenia

1) Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie zlecenia firmy Specjalistyczne Biuro Inwestycyjno-Inżynierskie "PROSTA-PROJEKT", Piotrkowice ul. Kielecka 37, 26-020 Chmielnik,
2) Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków geotechnicznych podłoża w rejonie projektowanej inwestycji w oparciu o analizę dostępnych materiałów archiwalnych oraz wykonanych badań geotechnicznych,
3) Projektowana inwestycja zlokalizowana jest w gm. Ćmielów, pow. ostrowiecki, woj. świętokrzyskie,
4) W ramach badań w maju 2022r. wykonano sześć otworów geotechnicznych o głębokości 3,0-12,0m p.p.t. W dokumentacji wykorzystano badania geologiczno-inżynierskie obejmujące trzy otwory o głębokości 8,5-12,0m, trzy sondowania CPTu do głębokości 10,5-12,5m,
5) Badania zrealizowano pod dozorem geologa mgr inż. Bartosza Borowskiego,
6) Wiercenia badawcze wykonane zostały systemem mechaniczno-obrotowym, wiertnicą hydrauliczną WSG-W przy użyciu świdrów spiralnych Ø110mm, na sucho, tj. beż użycia płuczki:
7) Na podstawie analizy wyników przeprowadzonych badań w rejonie projektowanej inwestycji, wydzielono w podłożu cztery serie litologiczno-genetyczne w tym serię, do której zaklasyfikowano nasypy antropogeniczne,
8) W budowie geologicznej rejonu badań dominują utwory rzeczne, w tym grunty organiczne, zalegające na osadach piaszczystych,
9) Parametry warstw geologiczno-inżynierskich określono na podstawie wyników badań terenowych i laboratoryjnych oraz na podstawie zależności korelacyjnych i doświadczeń własnych,
10) Woda gruntowa o charakterze zwierciadła napiętego występuje w obrębie gruntów niespoistych. W obrębie utworów organicznych i spoistych rejestrowano sączenia. Poziom wód gruntowych stabilizował się na rzędnej ~162,15m n.p.m.
11) Teren wykonanych badań geologicznych zlokalizowany jest poza obszarem występowania zjawisk i procesów geodynamicznych. Nie występują w tym miejscu obszary objęte ruchami masowymi i zagrożone powstaniem takich ruchów, a także deformacji filtracyjnych, procesów krasowych oraz obszarów występowania szkód górniczych,

12) Na podstawie analizy wyników badań stwierdza się w podłożu występowanie warstw gruntów niejednorodnych, zmiennych genetycznie i litologicznie, obejmujących mineralne grunty słabonośne, grunty organiczne, przy zwierciadle wód gruntowych w poziomie projektowanego posadowienia i powyżej tego poziomu oraz przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych,

13) Występujące w podłożu grunty organiczne są bardzo ścisliwe, o niskich parametrach wytrzymałościowo-odkształceniowych – nie nadają się do posadowień bezpośrednich,

14) Należy liczyć się z koniecznością zabezpieczenia/odwadniania wykopów fundamentowych dla obiektów inżynierskich na czas robót z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych. Z tego względu prace ziemne/fundamentowe zaleca się prowadzić w okresie suchym,

15) Należy zakładać konieczność wymiany lub wzmocnienia istniejącego korpusu drogi, ze względu na występowanie nasypów antropogenicznych o miąższości przekraczającej 1m,

16) Dla obiektów inżynierskich zalecane posadowienie pośrednie – najbardziej korzystna do posadowienia warstwa gruntów niespoistych Rp2.

17) Przy projektowaniu posadowienia pośredniego należy wziąć pod uwagę stropową warstwę rozluźnionych gruntów piaszczystych w-wy Rp1 zalegającą do głębokości ~9,0m p.p.t w rejonie mostu nad rz. Ćmielówką (otwory CM-3÷CM-6) oraz w interwale głębokości 7,80-8,40 w rejonie przepustu (otwór CM8),

18) Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012r. poz 463.) w rejonie projektowanego obiektu ustala się **złożone warunki gruntowe**,

19) Dla projektowaneje drogi obiektu proponuje się przyjąć **I kategorię geotechniczną**, dla obiektów inżynierskich **II kategorię geotechniczną**. Ostateczną decyzję o nadaniu kategorii geotechnicznej w nawiązaniu do wyników badań podejmie Projektant,

20) Głębokość przemarzania gruntów dla rejonu badań wg PN-81/B-03020 wynosi hz=1,0m

C.PROJEKT GEOTECHNICZNY

C.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Procesy zmian właściwości podłoża gruntowego w rejonie projektowanej inwestycji rozpoczną się w chwili realizacji inwestycji i będą trwały po zakończeniu budowy, na etapie eksploatacji obiektów jak również w przypadku rozbiórki. Procesy te obejmą przede wszystkim:

- konsolidację i osiadanie gruntu pod fundamentam, wywołane obciążeniem pochodzącym od wykonanych obiektów,
- zmianę rozkładu sił działających na terenie, na którym projektuje się wykonanie obiektów,
- w związku z faktem posadowienia obiektu mostowego w korycie rzeki oraz na terenie zalewowym należy brać pod uwagę naprężenia na podpory mostu powstałe podczas wezbrań i powodzi,
- zmiany spowodowane wykonaniem wraz z mostem zabezpieczeń, które powinny ograniczyć ryzyko podtopień i zniszczeń infrastruktury oraz zapobiec erozji brzegów w pobliżu terenu inwestycji,

Zmiany właściwości podłoża nastąpią tam, gdzie grunt rodzimy zostanie usunięty na potrzeby wykonania instalacji i konstrukcji.

Wymienione możliwe zmiany podzielić można na korzystne i niekorzystne dla warunków gruntowych. Wpływ zmian niekorzystnych na projektowaną inwestycję powinien zostać całkowicie wyeliminowany poprzez dobór odpowiednich rozwiązań technologicznych i konstrukcyjnych

C.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych ($x^{(n)}$) podano w załączniku nr 9.

W przypadku prowadzenia obliczeń wg norm krajowych (m.in. PN-B-03020, PN-B-03010, PN-B-02482) należy wykorzystać dane zawarte w tabeli (zał. 8) oraz współczynniki bezpieczeństwa wg powyższych norm.

W przypadku prowadzenia obliczeń zgodnie z normą Eurokod-7 (PN-EN 1997-1, PN-EN 1997-2) należy wykorzystać parametry charakterystyczne podane w niniejszej dokumentacji oraz częściowe współczynniki bezpieczeństwa zgodnie z załącznikiem A do normy PN-EN 1997-1.

C.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z załącznikiem A do normy PN-EN 1997-1.

C.4. Określenie oddziaływań od gruntu

Przy projektowaniu przyczółków, przy których wykonane będą nasypy drogowe należy uwzględnić parcie gruntu na elementy fundamentu na skutek obciążenia gruntu przy przyczółku tymi nasypami.

W obilczeniach pali należy uwzględnić tarcie negatywne od warstw słabych.

C.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Model geologiczny podłoża przedstawiono w postaci przekrojów geotechnicznych (zał. 7.1-7.3) i profili geotechnicznych (zał. 3.1-3.6, 4.1-4.3).

C.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Warunki stanu granicznego nośności i stanu granicznego użytkowalności (nośność, osiadania pojedynczych pali oraz grupy pali, na których posadowione będą poszczególne podpory obiektów) należy obliczyć na podstawie danych zawartych w niniejszej dokumentacji, wykorzystując model podłoża (przekroje i profile geotechniczne).

Wyniki obliczeń oraz poprawność wykonania pali powinna zostać zweryfikowana próbnymi obciążeniami pali. Zakres próbnych obciążeń ustalony zostanie przez Projektanta.

Weryfikacją obliczonych osiadań fundamentów podpór obiektów inżynierskich będą wyniki monitoringu geodezyjnego (zakres monitoringu określi Projektant).

C.7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Danymi niezbędnymi do zaprojektowania fundamentów są:

- przekroje/profile geotechniczne (zał. 3.1-3.6, 4.1-4.3, 7.1-7.3),
- wyniki sondowań CPTu (zał. 5, 6),
- wartości charakakterystyczne parametrów geotechnicznych (zał. 9),
- częściowe współczynniki bezpieczeństwa,

- informacje o budowie geologicznej, warunkach geotechnicznych i hydrogeologicznych,
- wytyczne branżowe, m.in. wartości obciążeń przekazywanych przez konstrukcję, obciążenia użytkowe – wg projektu budowlanego

C.8. Wykonawstwo robót ziemnych

Roboty ziemne i fundamentowe należy wykonywać pod nadzorem geotechnicznym.

Badania kontrolne winny obejmować:

- w związku z punktowym rozpoznaniem sprawdzenie rodzaju i stanu gruntów występujących w miejscach głębienia pali (kontrola zgodności warunków gruntowo–wodnych z założeniami projektowymi,
- sprawdzenie jakości i przydatności kruszyw mających zostać wbudowanych w nasyp (zasypki fundamentów, przyczółków, itp),
- badania skuteczności zagęszczania nasypów/zasypek i zgodności osiągniętych parametrów zagęszczenia z wymaganiami zawartymi w projekcie.

C.9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

Fundamenty obiektów posadowione zostaną w strefie wahań poziomu wód gruntowych i powierzchniowych.

Na etapie budowy należy spodziewać się występowania poziomu wód gruntowych powyżej dna wykopu findamentowego. W takim przypadku koniecznym będzie czasowe obniżenie lustra wody w celu wykonania fundamentu/oczepu.

Badania laboratoryjne wykonane na próbkach wody gruntowej klasyfikują analizowane wody do klasy ekspozycji XA1 wg PN-EN 206-1 - środowisko chemiczne mało agresywne. Fakt ten należy uwzględnić w projekcie, m.in. odpowiednio projektując klasę betonu.

C.10. Monitoring projektowanego obiektu

Zakres czynności mających na celu monitoring konstrukcji na etapie budowy jaki i eksploatacji powinien zostać określony przez Projektanta obiektu.

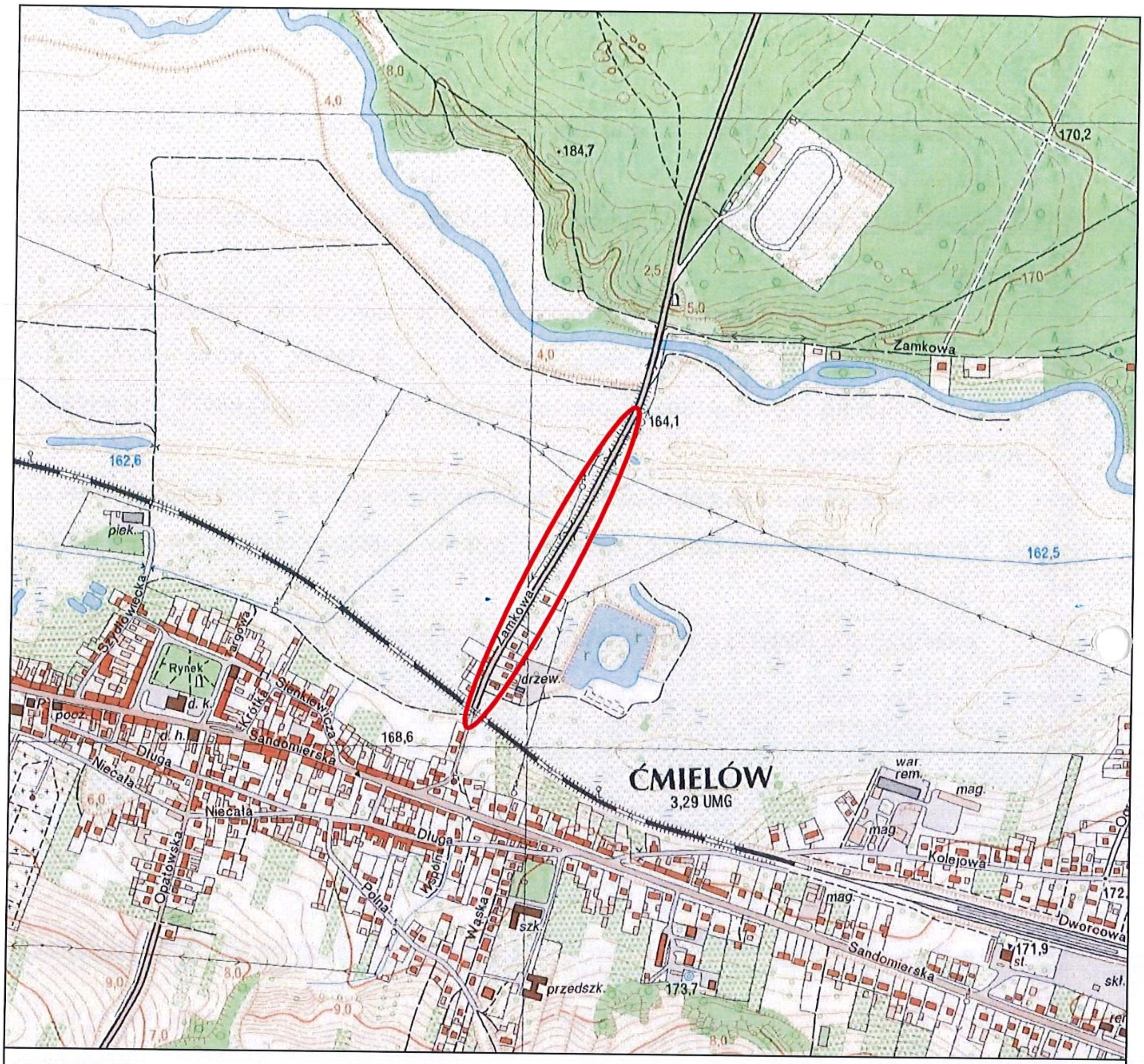
Monitoring osiadań obiektu należy prowadzić zgodnie z planem monitorowania osiadań nasypów i korpusu drogi.

Ewentualny monitoring osiadania nasypów drogowych powinien być prowadzony w sposób ciągły. Przed przystąpieniem do układania warstw bitumicznych wyniki pomiaru muszą potwierdzić stabilizacje osiadań podłoża gruntowego.

W czasie prowadzenia prac mogących oddziaływać na istniejące obiekty budowlane należy, w zależności od charakteru oddziaływań, założyć monitoring. Rodzaj monitoringu (pomiar drgań, przemieszczeń, etc.) powinien ustalić Projektant odpowiedniej branży.

Dla projektowanych obiektów inżynierskich (II kategoria geotechniczna) zaleca się monitoring przemieszczeń podpór zarówno w trakcie realizacji jak i w okresie eksploatacji obiektu.

Ostateczną decyzję o monitoringu podejmie Projektant obiektu.

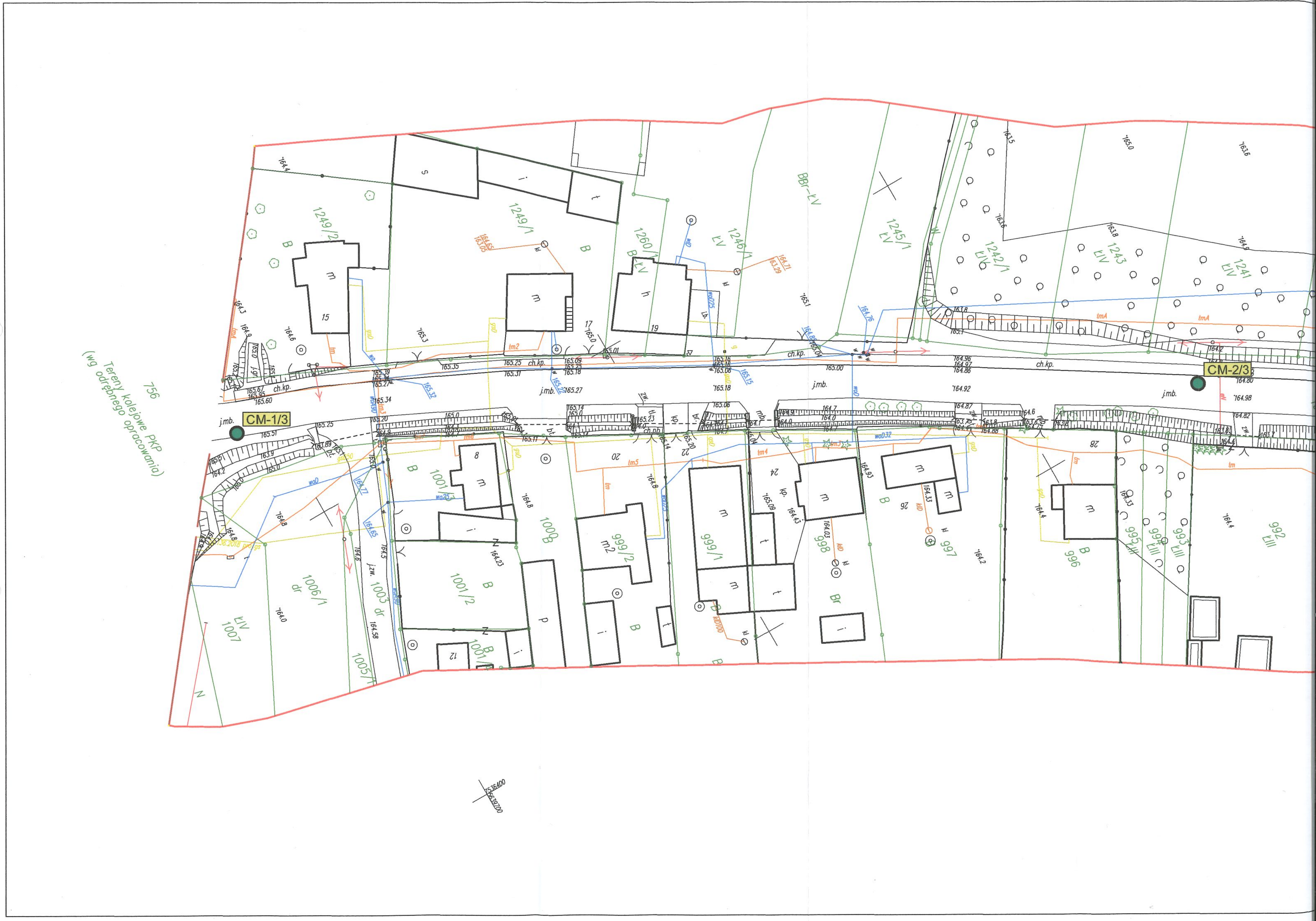


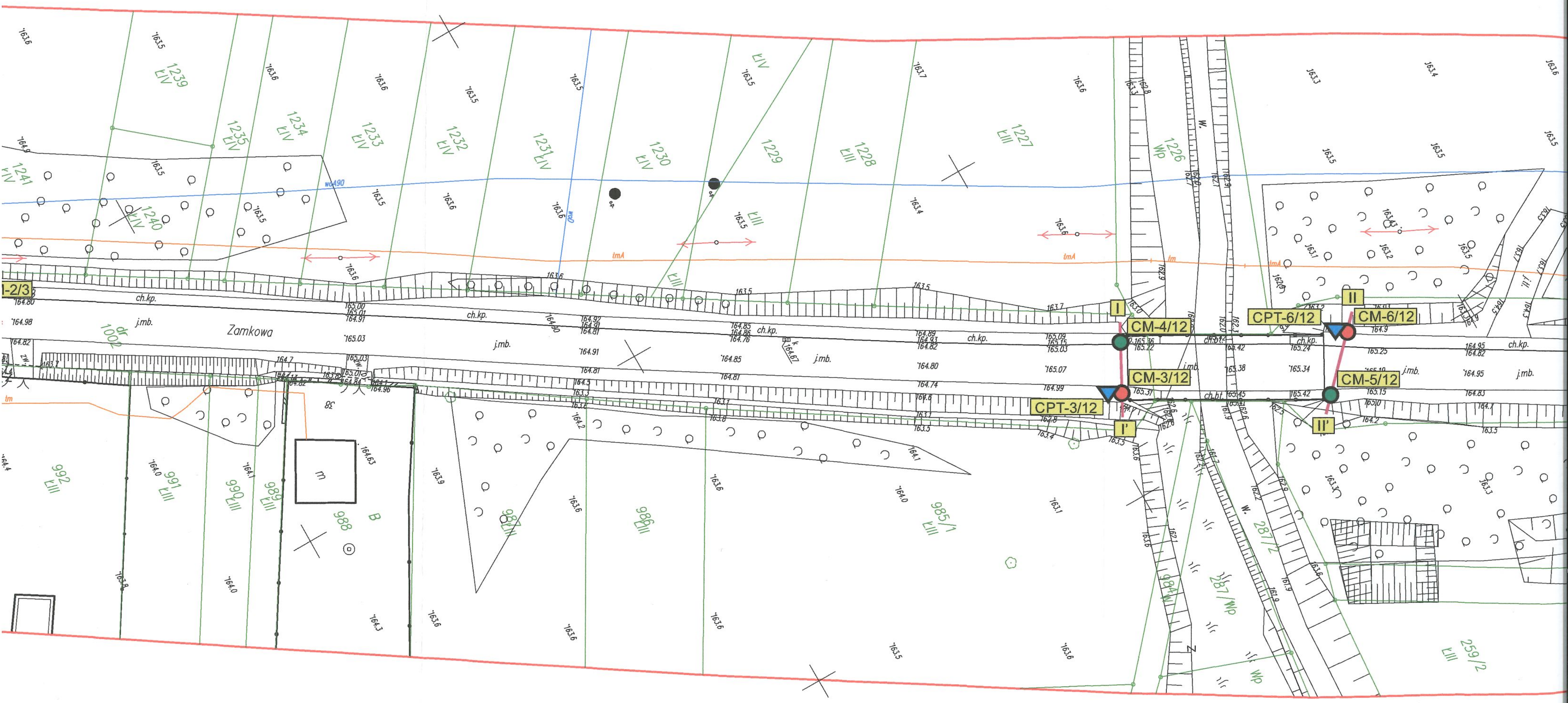
LEGENDA:

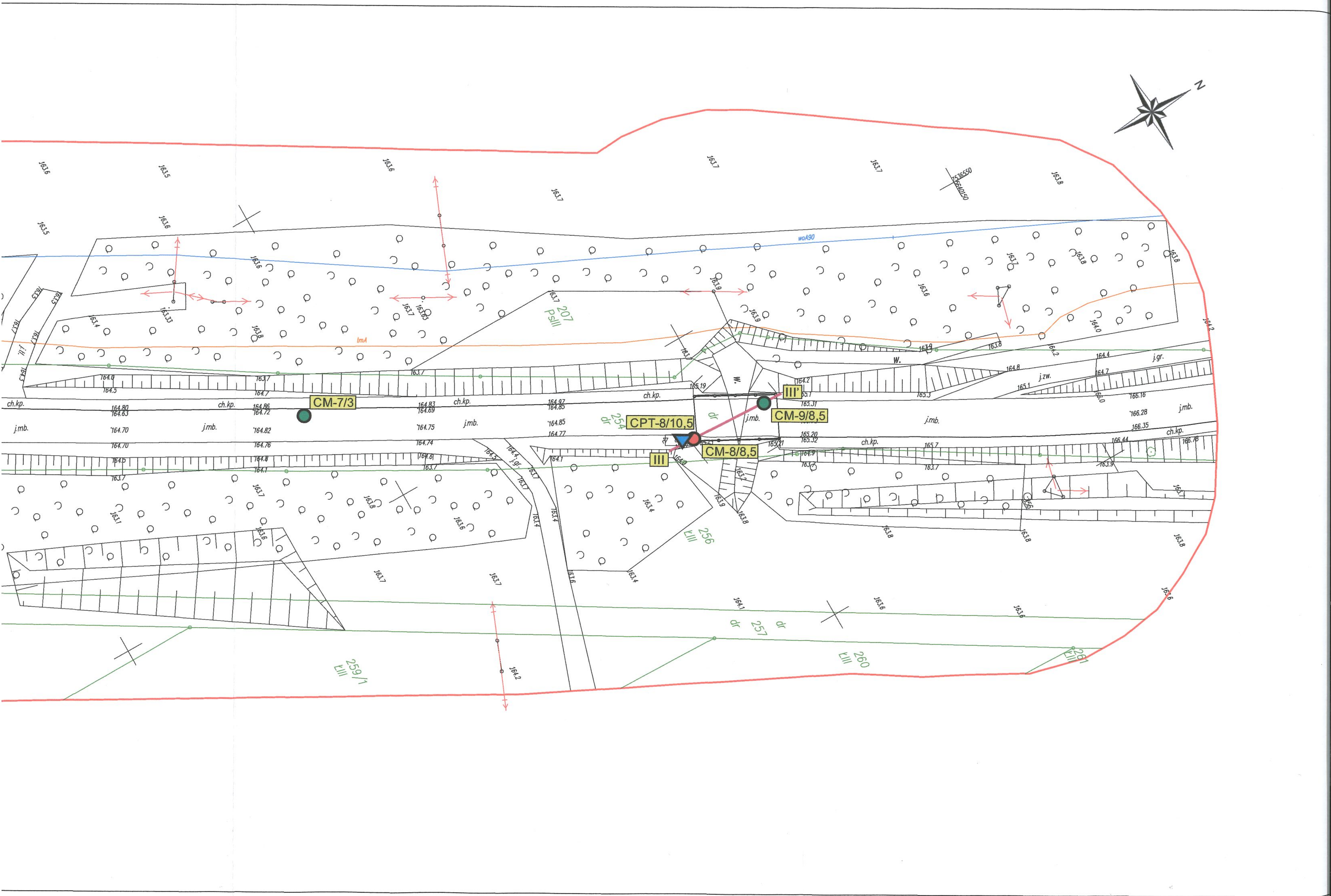
⬭ - lokalizacja obszaru badań

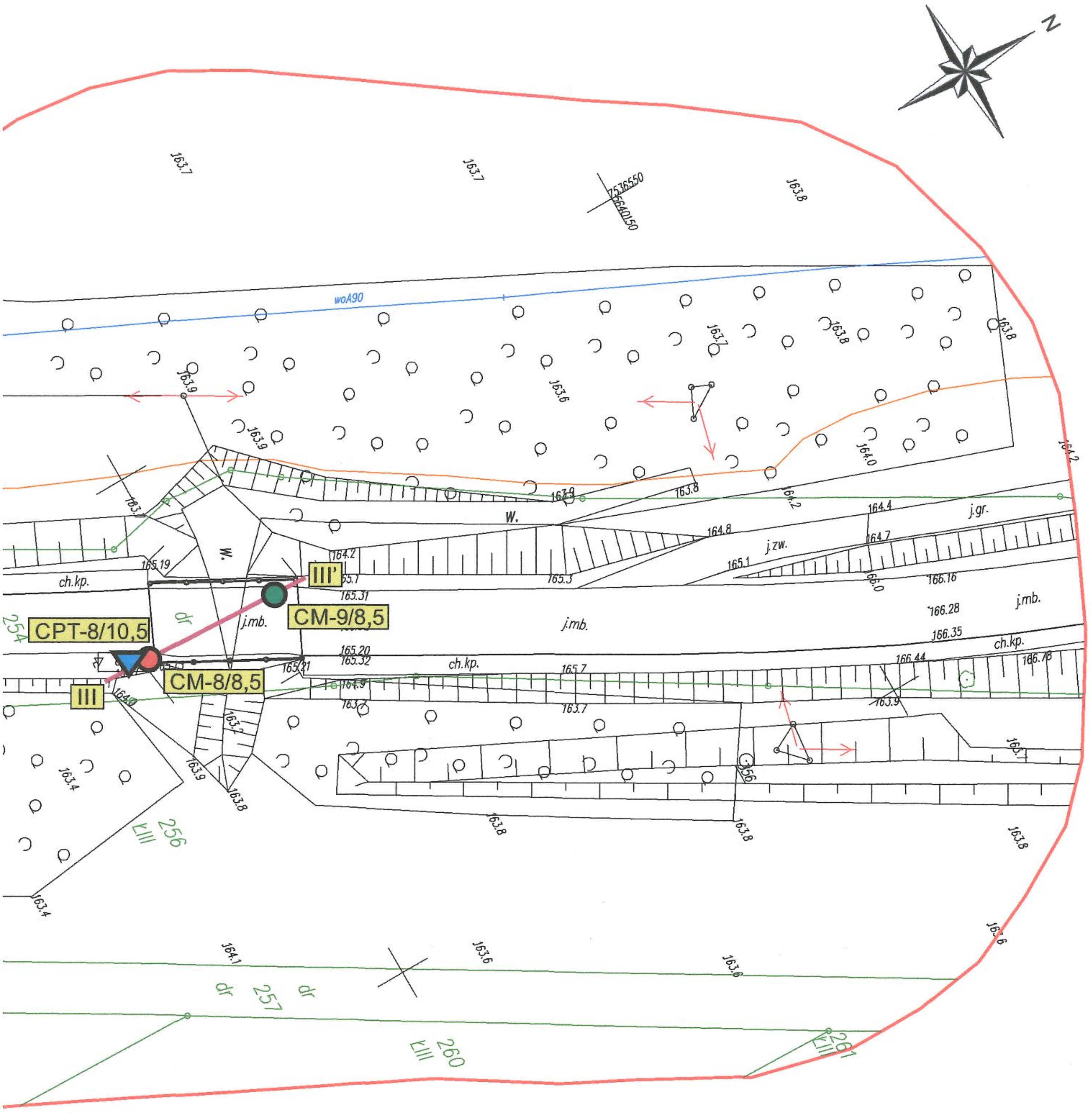
INWESTOR:	**Powiat Ostrowiecki ul. Iłżecka 37, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski**
ZLECENIODAWCA:	**Specjalistyczne Biuro Inwestycyjno-Inżynierskie "PROSTA-PROJEKT" Piotrkowice ul. Kielecka 37, 26-020 Chmielnik**
NAZWA OPRACOWANIA:	**Dokumentacja badań podłoża gruntowego z opinią geotechniczną i projektem geotechnicznym dla zadania pn.:„Rozbudowa drogi powiatowej nr 0692T – ul. Zamkowa w Ćmielowie od km 0+158 do km 0+634 wraz z rozbiórką istniejącego mostu w km 0+634 i budową nowego obiektu inżynierskiego”**
TYTUŁ RYSUNKU:	**Mapa orientacyjna**

	Imię i Nazwisko:	*Nr uprawnień:*	*Podpis:*	*Nr oprac.:*	*Skala:*
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Bartosz Borowski	VII-1825, XI-0129, XII-0126	Borowski	**22031**	**1: 10 000**
BORGEO Geologia · Geotechnika	**BOREGO Bartosz Borowski ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św. biuro@borgeo.pl, tel.:506 509 222**			**1/1**	*Nr zał.:* **1.1**


756
Tereny kolejowe PKP
(wg odrębnego opracowania)
CM-1/3
CM-2/3
1249/2
1249/1
1260/1
1246/1
1245/1
1242/1
1243
1241
BBr-ŁV
ŁV
ŁIV
B
m
s
i
t
h
15
17
19
20
22
24
26
28
8
12
ch.kp.
j.mb.
ch.pb.
1006/1
dr
1007
1005/1
1003
1001/1
1001/2
1000
999/2
999/1
998
997
996
995
994
993
992
ŁIII
Br
p
m2
tm
tm2
tm4
tm5
wo
woD
woD32
gsD
gs
kd
kdD
165.0
164.8
164.4
164.2
164.0
165.3
165.1
163.6
163.5
75.15400
5630.200

Zamkowa
CM-4/12
CM-3/12
CPT-3/12
CPT-6/12
CM-6/12
CM-5/12
I
I'
II
II'
-2/3
ch.kp.
j.mb.
ch.bt.
dr 1002
1239 ŁIV
1240 ŁIV
1241 ŁIV
1235 ŁIV
1234 ŁIV
1233 ŁIV
1232 ŁIV
1231 ŁIV
1230 ŁIV
1229
1228 ŁIII
1227 ŁIII
1226 Wp
992 ŁIII
991 ŁIII
990 ŁIII
989 ŁIII
988
B
987 ŁIII
986 ŁIII
985/1 ŁIII
984 Wp
287/1 Wp
287/2
259/2 ŁIII
tmA
tm
wo490
wo
W.
m
38


N
CM-7/3
CPT-8/10,5
CM-8/8,5
CM-9/8,5
III
III'
207
PsIII
254
dr
256
ŁIII
257
dr
259/1
ŁIII
260
ŁIII
261
ŁIII
ch.kp.
j.mb.
j.gr.
j.zw.
W.
woA90
tmA
163.6
163.5
163.7
163.8
163.9
164.0
164.2
164.5
164.7
164.80
164.63
164.86
164.72
164.83
164.69
164.97
164.85
164.70
164.82
164.75
164.77
164.76
164.74
165.19
165.31
165.20
165.32
165.7
165.1
166.16
166.28
166.35
166.44
166.78
164.8
164.4
164.1
163.4
163.3
163.1
163.33
163.63
75 36550
55640150



LEGENDA:

CM-1/3 ● - lokalizacja/głębokość [m.] otworu geotechnicznego

CM-3/12 ● - lokalizacja/głębokość [m] otworu geologiczno-inżynierskiego

CPT-3/12 ▼ - lokalizacja/głębokość [m] sondowania CPTu

I —— **I'** - linia przekroju geotechnicznego

INWESTOR:	**Powiat Ostrowiecki** **ul. Iłżecka 37, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski**
ZLECENIODAWCA:	**Specjalistyczne Biuro Inwestycyjno-Inżynierskie "PROSTA-PROJEKT"** **Piotrkowice ul. Kielecka 37, 26-020 Chmielnik**
NAZWA OPRACOWANIA:	**Dokumentacja badań podłoża gruntowego z opinią geotechniczną i projektem geotechnicznym dla zadania pn.:„Rozbudowa drogi powiatowej nr 0692T – ul. Zamkowa w Ćmielowie od km 0+158 do km 0+634 wraz z rozbiórką istniejącego mostu w km 0+634 i budową nowego obiektu inżynierskiego”**
TYTUŁ RYSUNKU:	**Mapa dokumentacyjna**

	Imię i Nazwisko:	*Nr uprawnień:*	*Podpis:*	*Nr oprac.:*	*Skala:*
OPRACOWAŁ:	**mgr inż. Bartosz Borowski**	**VII-1825, XI-0129, XII-0126**	Borowski	**22031**	**1: 500**
BORGEO Geologia · Geotechnika	**BOREGO Bartosz Borowski** **ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św.** **biuro@borgeo.pl, tel.:506 509 222**			**1/1**	*Nr zał.:* **2**

BORGEO Geologia · Geotechnika	**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO** **NR OTWORU CM-1**	Zał.Nr: 3.1 Wiertnica: WSG-W X: 5639694.41 Y: 7536332.86

Rejon: ul. Zamkowa	Obiekt: Rozbudowa drogi powiatowej nr 0692T	System wiercenia: mechaniczno-obrotowy
Miejscowość: Ćmielów	Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Ostrowcu	Rzędna: 165.40 m n.p.m.
Gmina: Ćmielów	Zleceniodawca: PROSTA PROJEKT	Skala 1 : 50
Powiat: ostrowiecki	Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski	Data wiercenia: 04-05-2022
Województwo: świętokrzyskie	Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski	Głęb.: 3.00 m

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B -02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień plastyczności IL	Stopień zagęszczenia ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Czwartorzęd Czwartorzęd		▩		Asfalt,	NB	Mg					A1
			▩	0.07	Podbudowa z kruszywa łamanego,							
		1.0 2.0	▩	0.40	Nasyp niebudowlany (piasek średni, gruz, glina pylasta), brązowy	NN		w				A2
▼ 2.7		3.0	∼	2.30	Pył przewarstwiony piaskiem drobnym, szary	∠//Pd	Sifsa		tpl	0.10		Rm1
				3.00								

BORGEO
Geologia · Geotechnika

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

NR OTWORU CM-2

Zał.Nr: 3.2
Wiertnica: WSG-W
X: 5639826.17
Y: 7536400.05

Rejon: ul. Zamkowa
Miejscowość: Ćmielów
Gmina: Ćmielów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: Rozbudowa drogi powiatowej nr 0692T
Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Ostrowcu
Zleceniodawca: PROSTA PROJEKT
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy
Rzędna: 164.80 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 04-05-2022
Głęb.: 3.00 m

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B -02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień plastyczności IL	Stopień zagęszczenia ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Czwartorzęd Czwartorzęd		▨	0.10	Asfalt,	NB	Mg					A1
			▨	0.30	Podbudowa z kruszywa łamanego,							
			▨	0.50	Nasyp niebudowlany (glina pylasta, pył, gruz), czarny	NN		w				A2
		1.0 2.0	▨	2.20	Nasyp niebudowlany (piasek drobny, okruchy skał, szlaka, pył próchniczny, żółto-ciemnoszary							
▽ ▼ 2.8		3.0	⁙	3.00	Piasek drobny przewarstwiony pyłem, szary	Pd//∠	fSasi	w/nw	szg		0.45	Rp2

BORGEO
Geologia·Geotechnika

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

NR OTWORU CM-4

Zał.Nr: 3.3

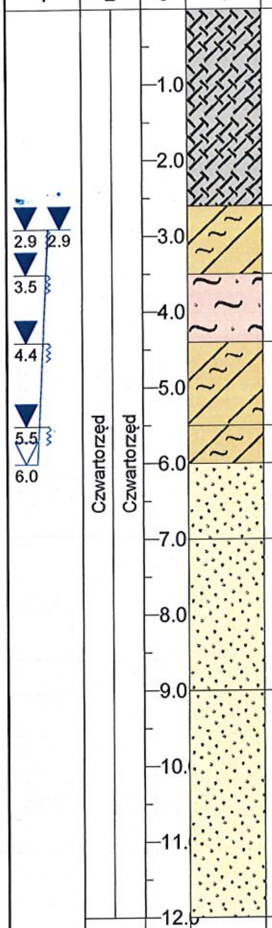
Wiertnica: WSG-W

X: 5639957.30
Y: 7536480.76

Rejon: ul. Zamkowa
Miejscowość: Ćmielów
Gmina: Ćmielów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: Rozbudowa drogi powiatowej nr 0692T
Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Ostrowcu
Zleceniodawca: PROSTA PROJEKT
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy
Rzędna: 165.06 m n.p.m.
Skala 1 : 100
Data wiercenia: 04-05-2022
Głęb.: 12.00 m



Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B -02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień plastyczności IL	Stopień zagęszczenia ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Czwartorzęd Czwartorzęd				Nasyp niebudowlany (piasek próchniczny, piasek średni, gruz, cegły), brązowo-czarny	NN	Mg	w	In			A1
2.9 2.9				2.60	Glina pylasta, szara	G°	saclSi		pl	0.30		Rm4
3.5				3.50	Pył piaszczysty, szary	∠p	saSi					
4.4				4.40	Glina pylasta, szara	G°	saclSi					
5.5				5.50	Glina pylasta + spróchniałe drewno, szara	G° (+drewno)	orsaclSi		tp/pl	0.25		Rm3
6.0				6.00	Piasek drobny z przewarstwieniami pyłu + spróchniałe drewno, szary	Pd//∠ (+drewno)	orfSasi	nw	In		0.30	Rp1
				7.00	Piasek drobny, szary	Pd	fSa					
				9.00	Piasek drobny, szary				szg		0.50	Rp2
				12.00								

BORGEO Geologia · Geotechnika

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

NR OTWORU CM-5

Zał.Nr: 3.4
Wiertnica: WSG-W
X: 5639978.57
Y: 7536500.70

Rejon: ul. Zamkowa
Miejscowość: Ćmielów
Gmina: Ćmielów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: Rozbudowa drogi powiatowej nr 0692T
Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Ostrowcu
Zleceniodawca: PROSTA PROJEKT
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy
Rzędna: 165.04 m n.p.m.
Skala 1 : 100
Data wiercenia: 04-05-2022
Głęb.: 12.00 m

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B -02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień plastyczności IL	Stopień zagęszczenia ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0			Nasyp niebudowlany (piasek próchniczny, piasek średni, gruz, cegły), brązowo-czarny	NN	Mg	w	In			A2
		2.0		1.20	Piasek drobny na pograniczu piasku pylastego, brązowy	Pd/P°	fSa/siSa				0.30	Rp2
				2.20	Pył przewarstwiony piaskiem drobnym, brązowo-szary	∠//Pd	Sifsa		tpl	0.10		Rm1
2.6 2.6 4.0		3.0 4.0		2.50	Glina pylasta, szara	G°	saclSi		pl	0.40		Rm
		5.0		4.60	Glina pylasta, szara				tpl	0.20		Rm2
5.4		6.0		5.40	Glina pylasta przewarstwiona piaskiem drobnym, brązowo-szara	G°//Pd	saclSifsa		pl	0.40		Rm4
6.5		7.0 8.0		6.50	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem pylastym	Pd//P°	fSasisa	nw	In		0.30	Rp1
		9.0 10. 11. 12.0		9.00	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem pylastym				szg		0.50	Rp2
				12.00								

BORGEO Geologia · Geotechnika	# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO NR OTWORU CM-7	Zał.Nr: 3.5 Wiertnica: WSG-W X: 5640042.53 Y: 7536531.42

Rejon: ul. Zamkowa Miejscowość: Ćmielów Gmina: Ćmielów Powiat: ostrowiecki Województwo: świętokrzyskie	Obiekt: Rozbudowa drogi powiatowej nr 0692T Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Ostrowcu Zleceniodawca: PROSTA PROJEKT Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski	System wiercenia: mechaniczno-obrotowy Rzędna: 164.65 m n.p.m. Skala 1 : 50 Głęb.: 3.00 m	 Data wiercenia: 04-05-2022

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B -02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień plastyczności IL	Stopień zagęszczenia ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Czwartorzęd Czwartorzęd			0.10	Asfalt,	NB						A1
				0.30	Podbudowa z kruszywa łamanego,							
		1.0		1.90	Nasyp niebudowlany (piasek średni, gruz, cegły, okruchy skał), brązowy	NN	Mg	w				A2
		2.0 3.0		3.00	Pył przewarstwiony piaskiem średnim, szary	∠//Ps	Sifma		tpl	0.10		Rm1

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

NR OTWORU CM-9

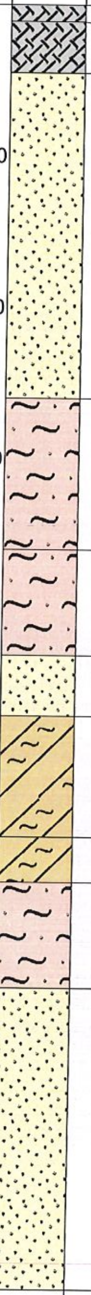
BORGEO
Geologia • Geotechnika

Zał.Nr: 4.6
Wiertnica: WSG-W
X: 5640106.65
Y: 7536565.46

Rejon: ul. Zamkowa
Miejscowość: Ćmielów
Gmina: Ćmielów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: Rozbudowa drogi powiatowej nr 0692T
Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Ostrowcu
Zleceniodawca: PROSTA PROJEKT
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy
Rzędna: 164.78 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 04-05-2022
Głęb.: 8.50 m



Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B -02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień plastyczności IL	Stopień zagęszczenia ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Czwartorzęd Czwartorzęd				Asfalt,	NB	Mg					A1
				0.11	Podbudowa z kruszywa łamanego,							
▼ 2.6		1.0 2.0		0.45	Piasek drobny na pograniczu piasku pylastego, brązowy	Pd/P°	fSa/siSa	w	szg		0.45	Rp2
		3.0		2.60	Pył, szary	∠	Si		tpl	0.10		Rm1
▼ 3.6		4.0		3.60	Pył, szary				pl	0.30		Rm4
▽ 4.3				4.30	Piasek drobny, szary	Pd	fSa	nw	ln		0.30	Rp1
▼ 4.7		5.0		4.70	Glina pylasta, szara	G°	saclSi	w	tpl/pl	0.25		Rm3
▼ 5.5				5.50	Glina pylasta z domieszkami cz. organicznych, szaro-brązowa	G°+H	orsaclSi					
▼ 5.8		6.0		5.80	Pył, szary	∠	Si					
▽ 6.5		7.0 8.0		6.50	Piasek drobny, szary	Pd	fSa	nw	szg		0.50	Rp2
				8.50								

BORGEO
Geologia · Geotechnika

KARTA OTWORU GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO

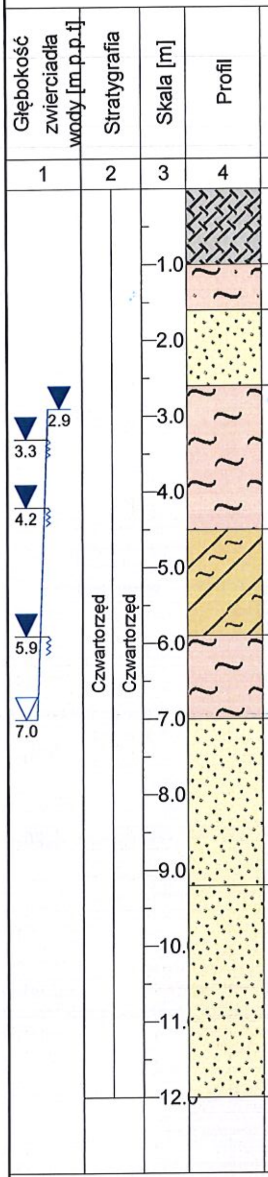
NR OTWORU CM-3

Zał.Nr: 4.1
Wiertnica: WSG-W
X: 5639954.34
Y: 7536486.64

Rejon: ul. Zamkowa
Miejscowość: Ćmielów
Gmina: Ćmielów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: Rozbudowa drogi powiatowej nr 0692T
Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Ostrowcu
Zleceniodawca: PROSTA PROJEKT
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy
Rzędna: 164.96 m n.p.m.
Skala 1 : 100
Data wiercenia: 01-07-2022
Głęb.: 12.00 m



Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień plastyczności IL	Stopień zagęszczenia ID	Warstwa geotechniczna
5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Nasyp niebudowlany (piasek próchniczny, piasek średni, gruz), brązowo-czarny	NN	Mg		In			A2
1.00	Pył piaszczysty, brązowy	∠p	saSi		tpl	0.20		Rm2
1.60	Piasek drobny na pograniczu piasku pylastego, brązowy	Pd/P°	fSa/siSa		In		0.25	Rp1
2.60	Pył przewarstwiony gliną pylastą i piaskiem drobnym, szary	∠//G°//Pd	Sisaclsifsa	w	pl	0.30		Rm4
4.50	Glina pylasta przewarstwiona pyłem	G°//∠	saclSisi					
5.90	Pył przewarstwiony piaskiem drobnym + spróchniałe drewno, szary	∠//Pd (+drewno)	Sifsa		tpl	0.20		Rm2
7.00	Piasek drobny z przewarstwieniami pyłu + spróchniałe drewno, szary	Pd//∠ (+drewno)	fSasi		In		0.30	Rp1
9.20	Piasek drobny, szary	Pd	fSa	nw	szg		0.50	Rp2
12.00								

BORGEO
Geologia · Geotechnika

KARTA OTWORU GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO

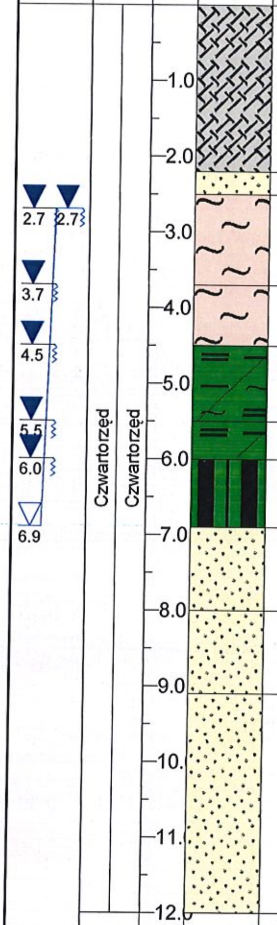
NR OTWORU CM-6

Zał.Nr: 4.2
Wiertnica: WSG-W
X: 5639984.70
Y: 7536494.50

Rejon: ul. Zamkowa
Miejscowość: Ćmielów
Gmina: Ćmielów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: Rozbudowa drogi powiatowej nr 0692T
Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Ostrowcu
Zleceniodawca: PROSTA PROJEKT
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy
Rzędna: 164.85 m n.p.m.
Skala 1 : 100
Data wiercenia: 01-07-2022
Głęb.: 12.00 m



Stratygrafia (2)	Przelot [m] (5)	Opis Litologiczny (6)	Symbol gruntu wg PN-B-02480 (7)	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1 (8)	Wilgotność (9)	Stan gruntu (10)	Stopień plastyczności IL (11)	Stopień zagęszczenia ID (12)	Warstwa geotechniczna (13)
Czwartorzęd Czwartorzęd		Nasyp niebudowlany (piasek próchniczny, gruz, szlaka, okruchy skał), ciemnobrązowy	NN	Mg	w				A2
	2.20	Piasek drobny, żółty	Pd	fSa		ln		0.30	Rp2
	2.50	Pył przewarstwiony namułem gliniastym, szary	∠//Nmg	Sior		tpl	0.10		Rm1
	3.70	Pył przewarstwiony namułem gliniastym, szary					0.20		Rm2
	4.50	Namuł gliniasty na pograniczu gliny pylastej próchnicznej, szary	Nmg/G°H	Or/orsaclSi		pl	0.30		Ro
	5.50	Namuł gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnym, szary	Nmg//Pd	Orfsa	w/m				
	6.00	Torf przewarstwiony piaskiem drobnym, szaro-czarny	T//Pd	Or	m				
	6.90	Piasek drobny z domieszką gliny pylastej, szary	Pd+G°	saclsifSa	nw	ln		0.30	Rp1
	8.00	Piasek drobny szary	Pd	fSa				0.20	
	9.10	Piasek drobny, szary				szg		0.50	Rp2
	12.00								

BORGEO
Geologia · Geotechnika

KARTA OTWORU GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO

NR OTWORU CM-8

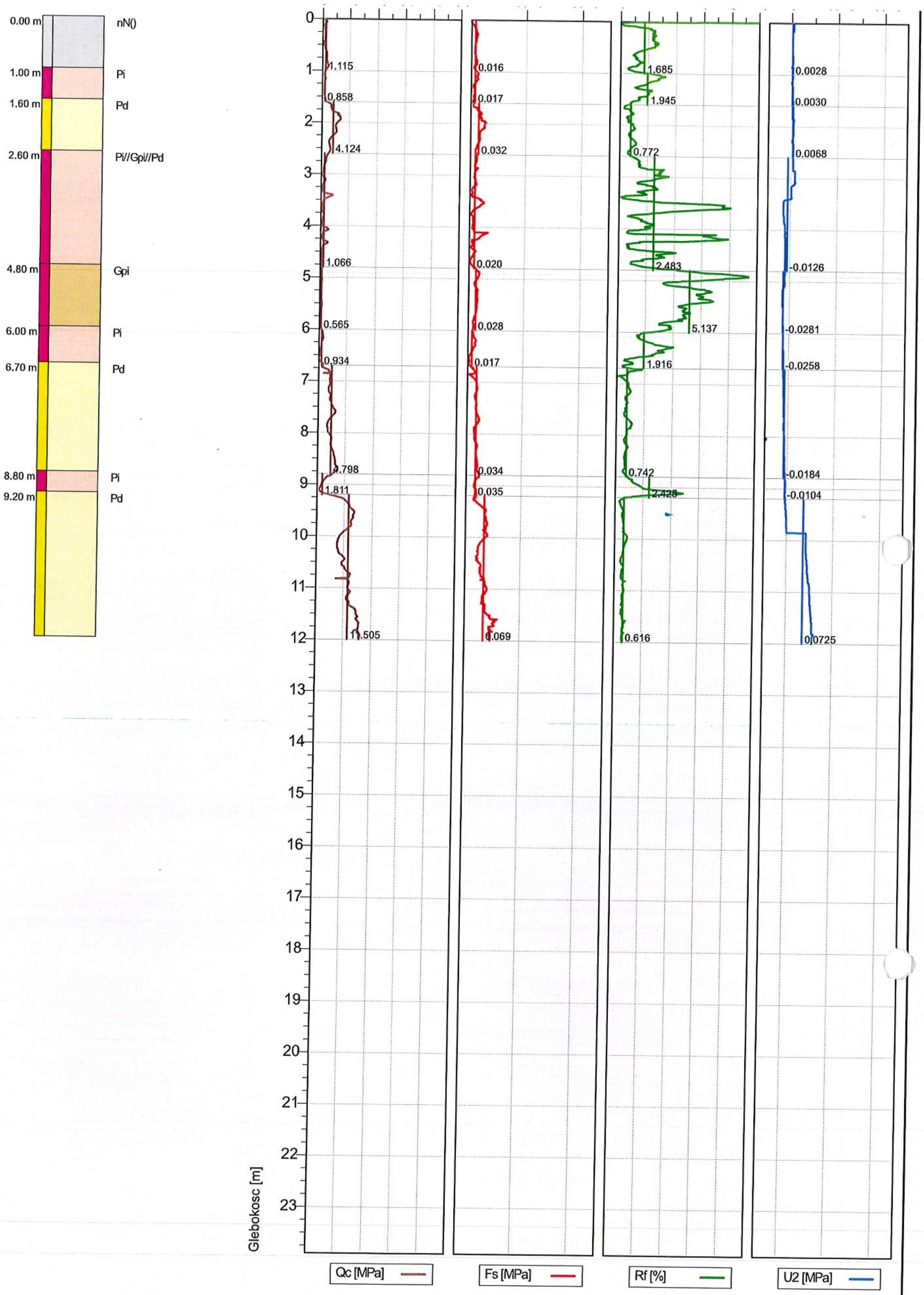
Zał.Nr: 4.3
Wiertnica: WSG-W
X: 5640094.20
Y: 7536564.85

Rejon: ul. Zamkowa
Miejscowość: Ćmielów
Gmina: Ćmielów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: Rozbudowa drogi powiatowej nr 0692T
Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Ostrowcu
Zleceniodawca: PROSTA PROJEKT
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

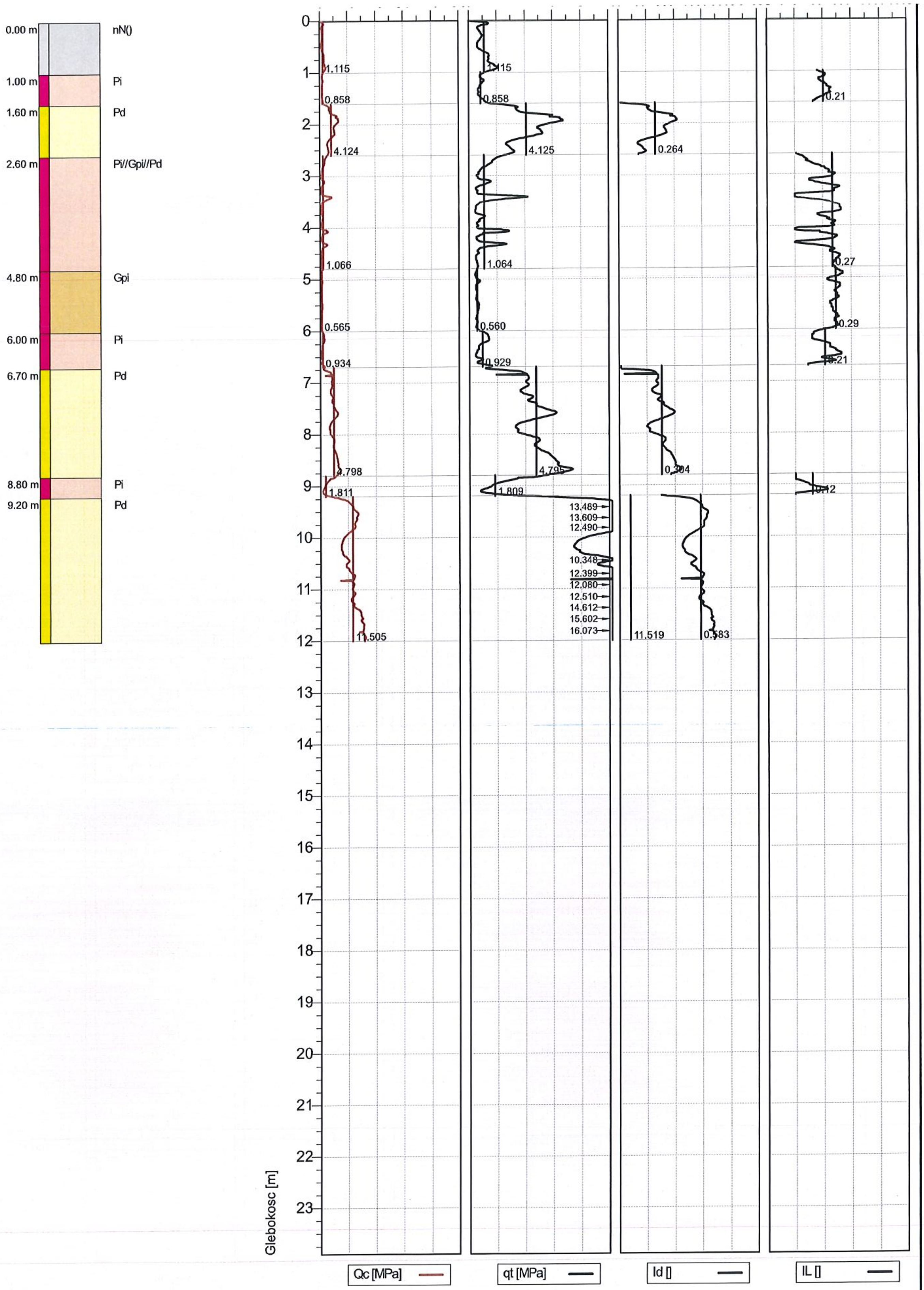
System wiercenia: mechaniczno-obrotowy
Rzędna: 164.37 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 01-07-2022
Głęb.: 10.50 m

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B -02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień plastyczności IL	Stopień zagęszczenia ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Czwartorzęd Czwartorzęd				Nasyp niebudowlany (piasek próchniczny), czarny	NN	Mg	w				A2
				0.30	Piasek drobny na pograniczu piasku pylastego, brązowy	Pd/P°	fSa/siSa		In		0.30	Rp1
		-1.0		1.00	Pył piaszczysty, szaro-brązowy	∠p	saSi		tpl/pl	0.25		Rm3
		-2.0		1.60	Pył piaszczysty, szaro-brązowy				tpl	0.10		Rm1
▼ 2.2				2.10	Pył, szary	∠	Si					
▼ 3.0		-3.0		3.00	Glina pylasta na pograniczu pyłu, szara	G°/∠	saclSi/Si		tpl/pl	0.25		Rm3
▽ 3.6				3.60	Piasek drobny przewarstwiony pyłem, szary	Pd//∠	fSasi	nw	In		0.15	Rp1
▼ 4.0		-4.0		4.00	Glina pylasta z domieszkami cz. organicznych, ciemnoszara	G°+H	orsaclSi	w	tpl/pl	0.25		Rm3
▼				4.60	Glina pylasta, szara	G°	saclSi		tp/pl			
▼ 4.8		-5.0		4.80	Glina pylasta z domieszkami cz. organicznych, ciemnoszara	Gp+iH	orsaclSi		tpl/pl			
▼ 5.9		-6.0		5.90	Pył, szary	∠	Si		tpl	0.10		Rm1
▽ 6.4		-7.0		6.40	Piasek drobny, szary	Pd	fSa	nw	szg		0.50	Rp2
		-8.0		7.80	Piasek drobny, szary						0.25	Rp1
		-9.0 -10		8.40	Piasek drobny, szary (od gł.8,5-10,5m litologia na podstawie wyników CPT-8)						0.50	Rp2



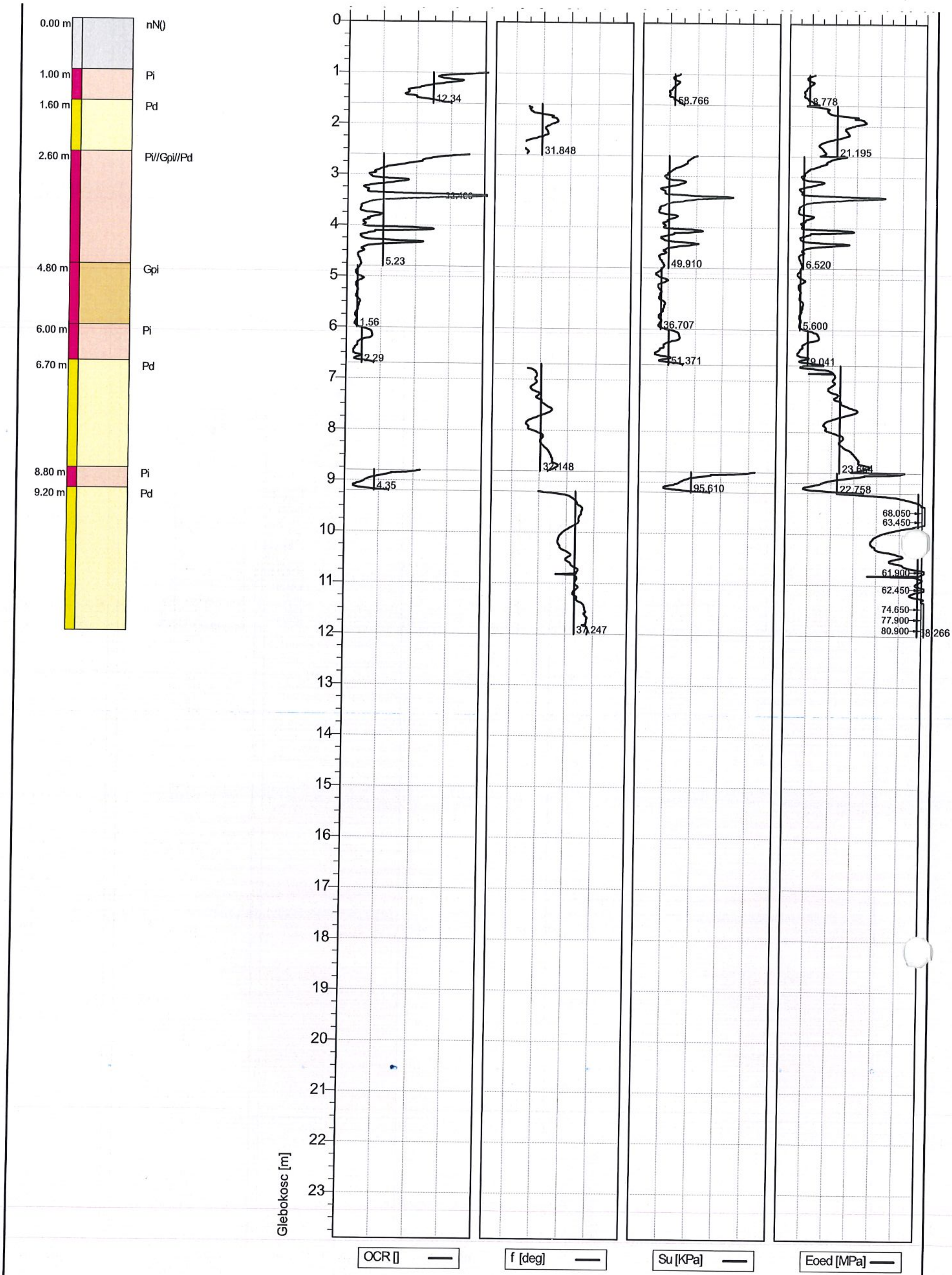
cptEx	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu CM-3	Nr stożka S10-CFIP.2045
	Obiekt Rozbudowa drogi powiatowej nr 0692T	Data 2022-07-01	Skala 1 : 100
	Wykonawca cptEx s.c.	Inwestor	Strona 1/1
	Polozenie Ćmielów	Współrzędne , H=164,96	Zał.nr 5a

File: Cmielow-CM3.sta



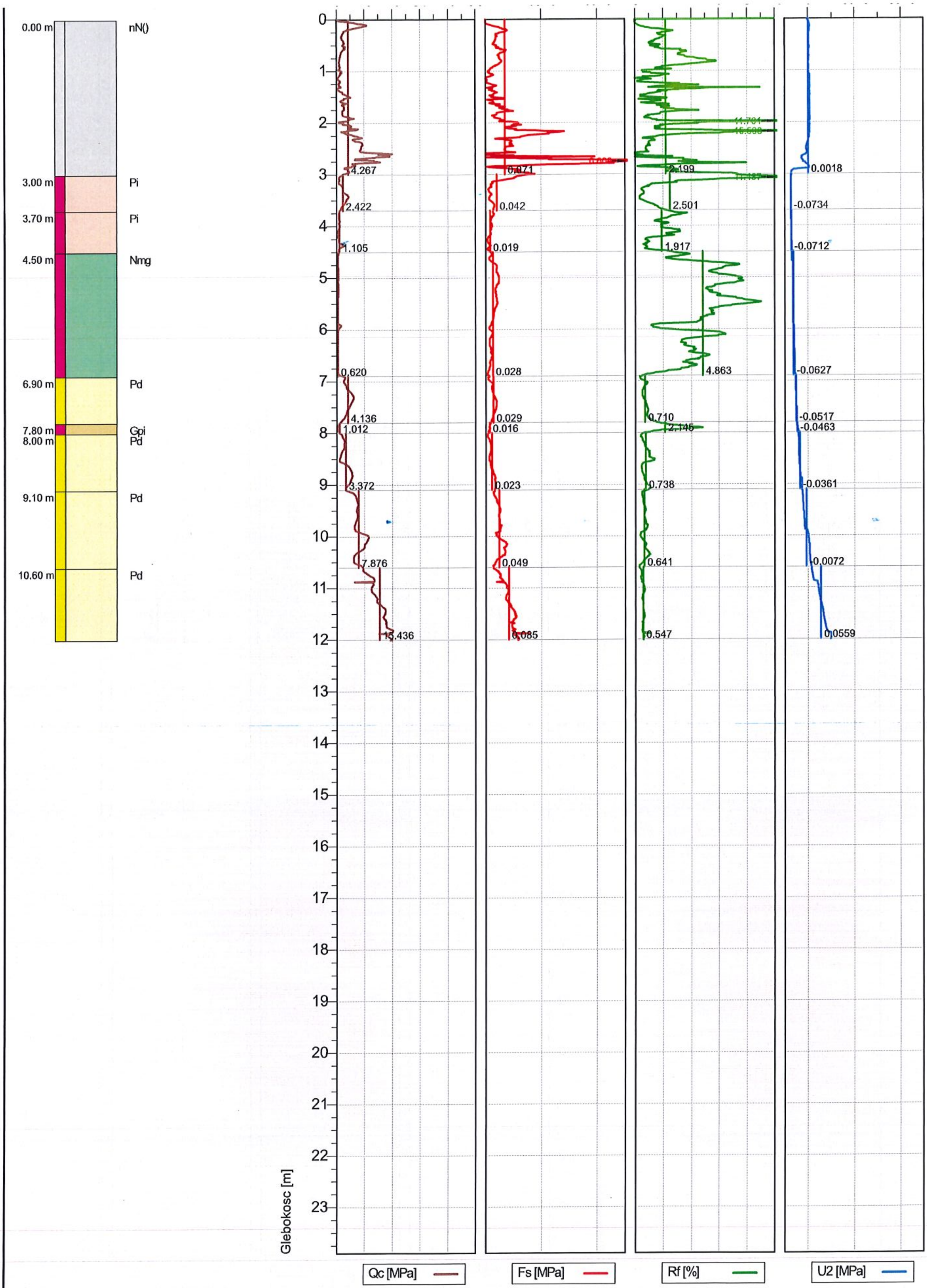
	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu CM-3	Nr stożka S10-CFIP.2045
Obiekt	Rozbudowa drogi powiatowej nr 0692T	Data 2022-01-27	Skala 1 : 100
Wykonawca cptEx s.c.	Inwestor		Strona 1/1
Polozenie Ćmielów	Współrzędne , H=164,96		Zał.nr 5a

File: Cmielow-CM3.sta



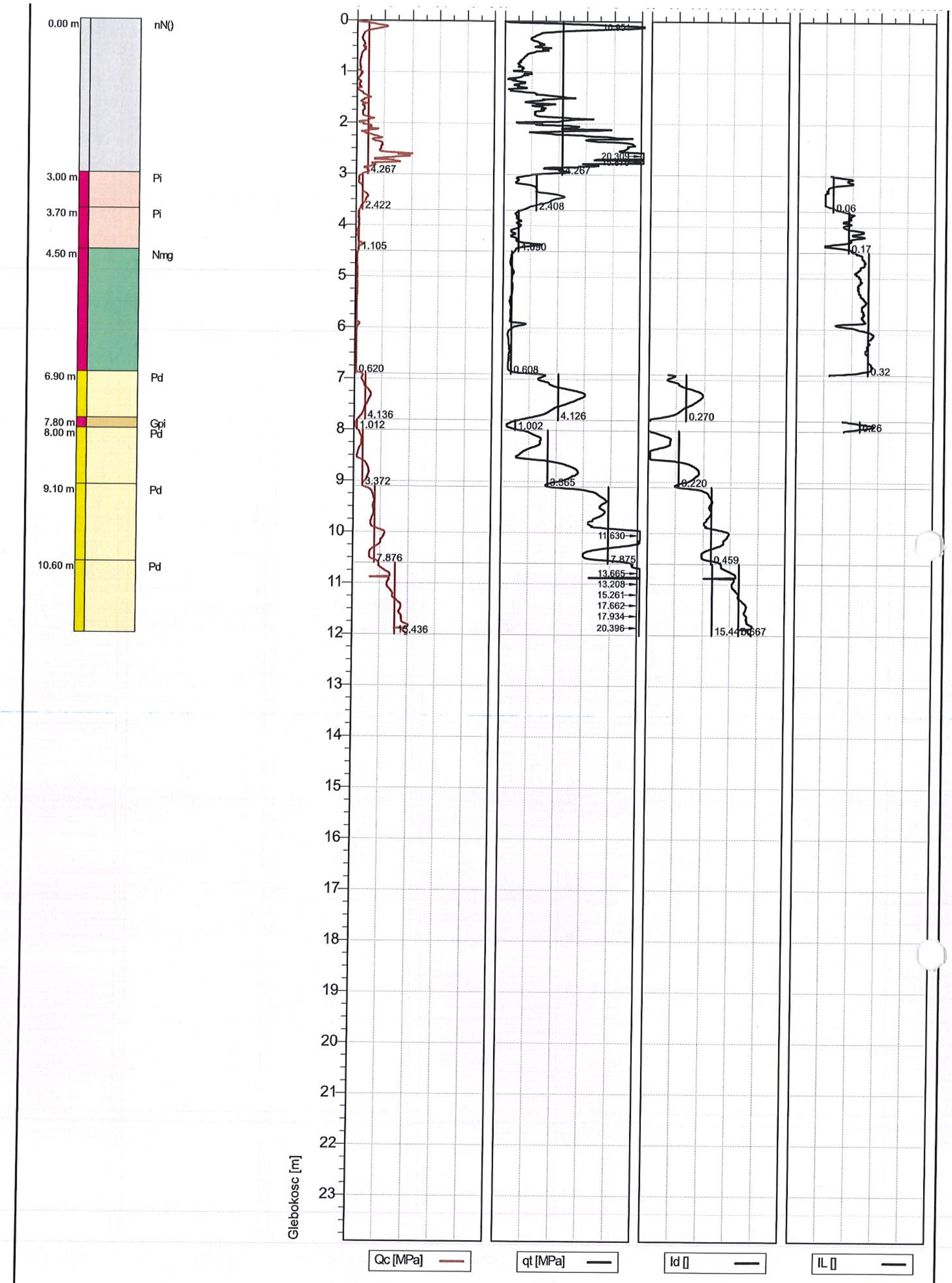
Wyniki sondowania statycznego CPTU		Numer testu CM-3	Nr stożka S10-CFIP.2045
Obiekt Rozbudowa drogi powiatowej nr 0692T		Data 2022-01-27	Skala 1 : 100
Wykonawca cptEx s.c.	Inwestor		Strona 1/1
Polozenie Ćmielów	Współrzędne , H=164,96		Zał.nr 5a

File: Cmielow-CM3.sta



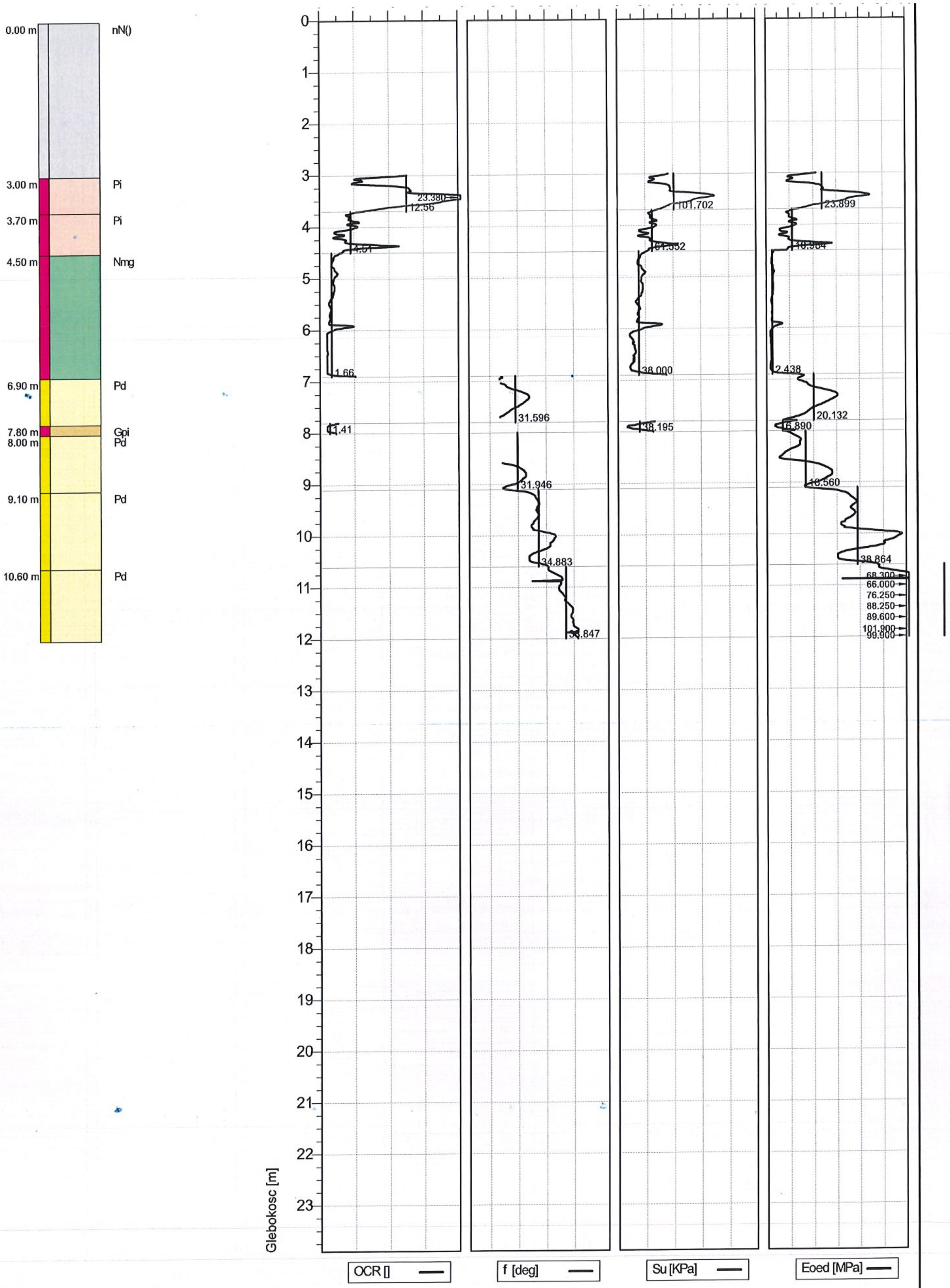
Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu CM-6	Nr stożka S10-CFIP.2045
Obiekt Rozbudowa drogi powiatowej nr 0692T	Data 2022-01-27	Skala 1 : 100
Wykonawca cptEx s.c.	Inwestor	Strona 1/1
Polozenie Ćmielów	Współrzędne , H=164,85	Zał.nr 5a

File: Cmielow-CM6.sta



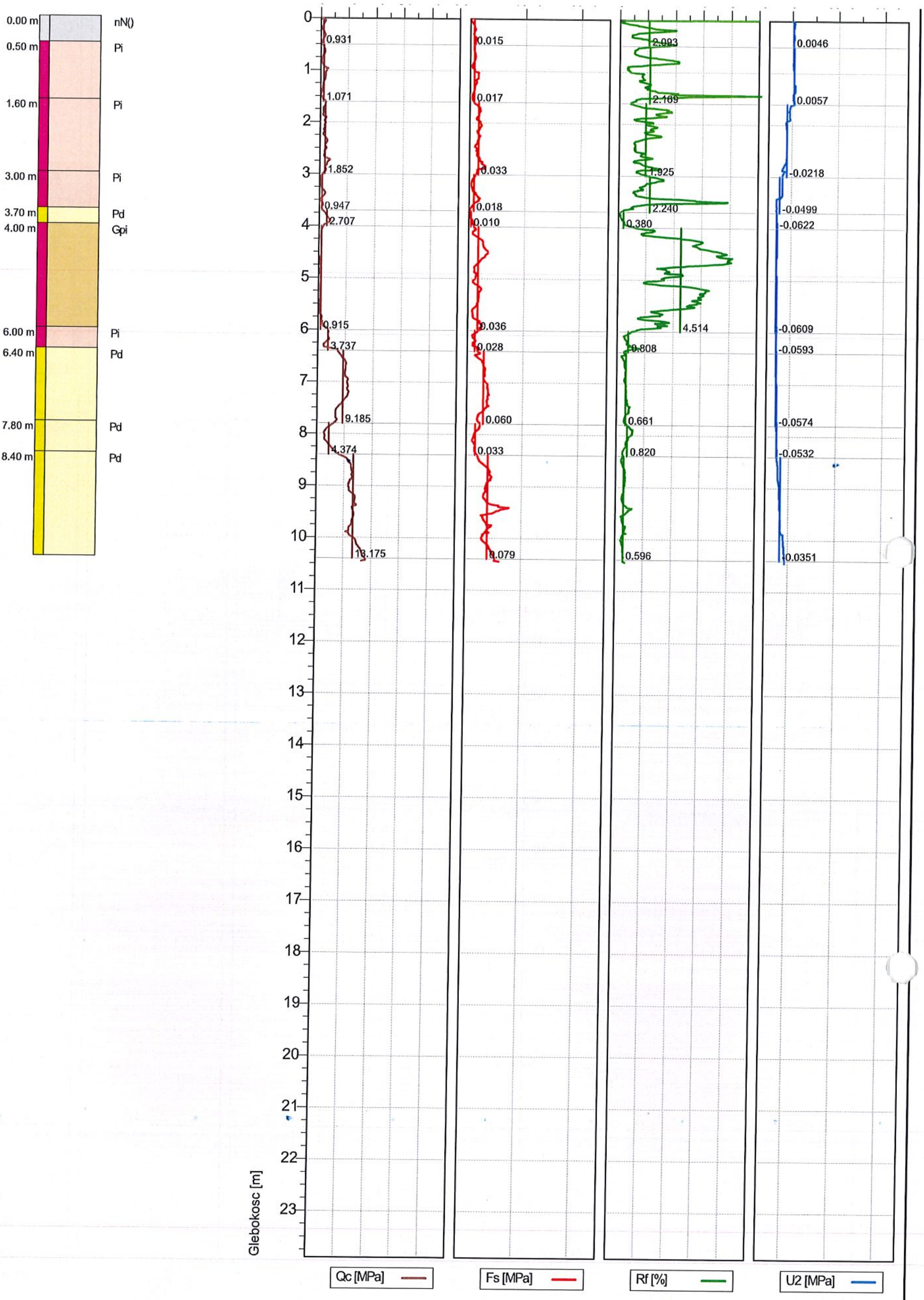
Wyniki sondowania statycznego CPTU		Numer testu CM-6	Nr stożka S10-CFIP.2045
Obiekt Rozbudowa drogi powiatowej nr 0692T		Data 2022-01-27	Skala 1 : 100
Wykonawca cptEx s.c.	Inwestor		Strona 1/1
Polozenie Ćmielów	Współrzędne , H=164,85		Zał.nr 5a

File: Cmielow-CM6.sta



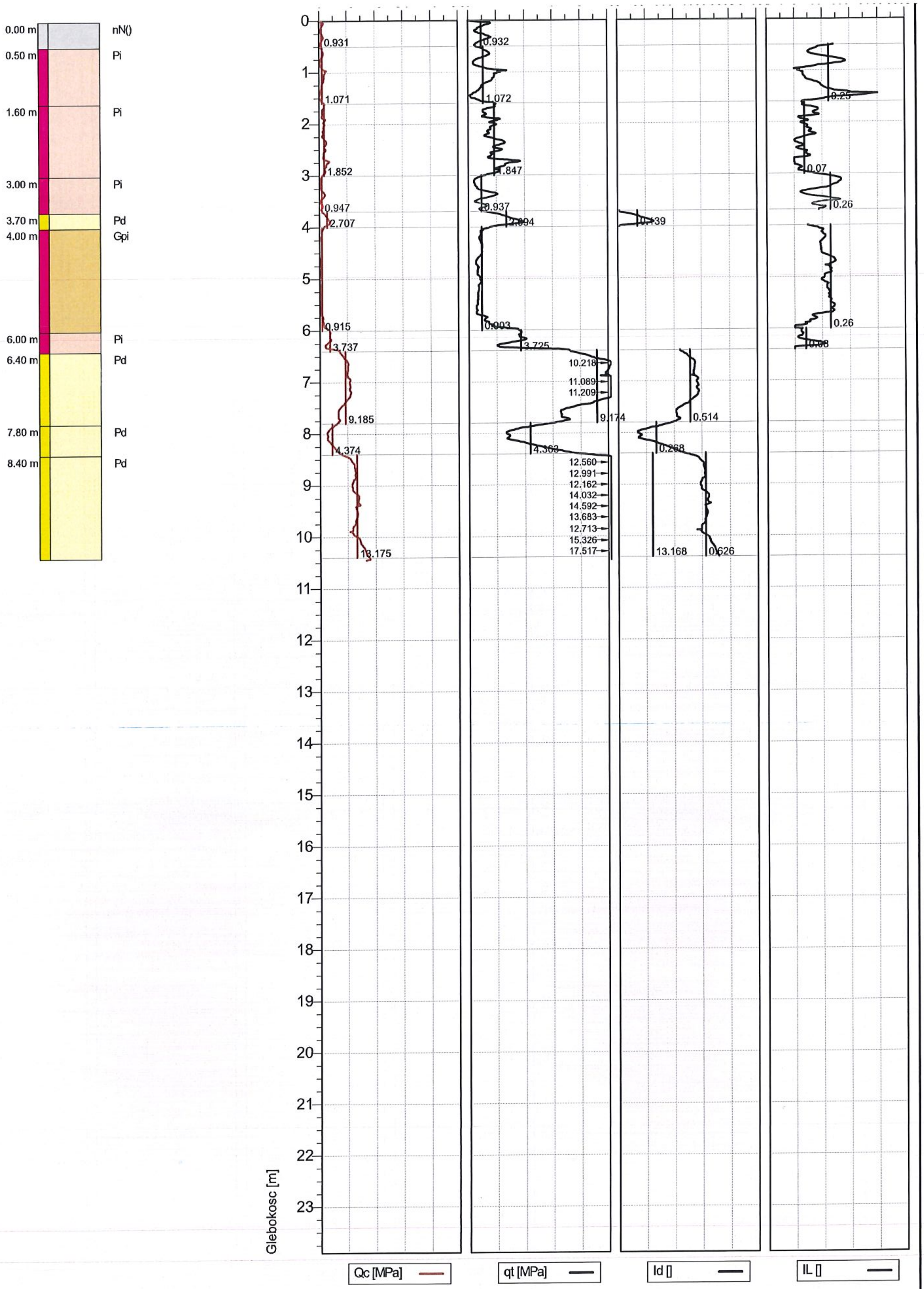
Wyniki sondowania statycznego CPTU		Numer testu CM-6	Nr stożka S10-CFIP.2045
Obiekt Rozbudowa drogi powiatowej nr 0692T		Data 2022-01-27	Skala 1 : 100
Wykonawca cptEx s.c.	Inwestor		Strona 1/1
Polozenie Ćmielów	Współrzędne , H=164,85		Zał.nr 5a

File: Cmielow-CM6.sta



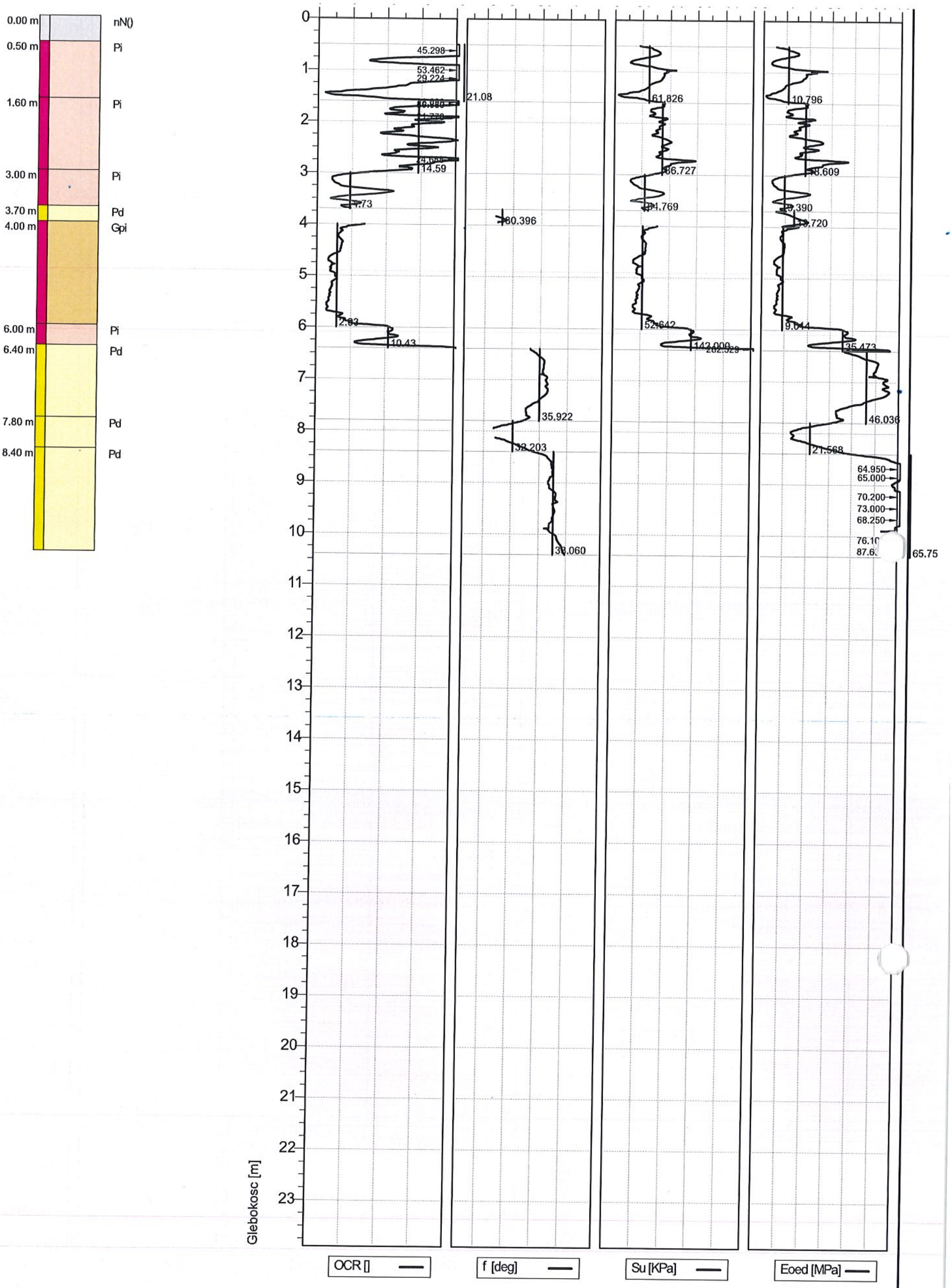
	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu CM-8	Nr stożka S10-CFIP.2045
	Obiekt Rozbudowa drogi powiatowej nr 0692T	Data 2022-01-27	Skala 1 : 100
	Wykonawca cptEx s.c.	Inwestor	Strona 1/1
	Polozenie Ćmielów	Współrzędne , H=164,37	Zał.nr 5a

File: Cmielow-CM8.sta



Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu CM-8	Nr stożka S10-CFIP.2045
Obiekt Rozbudowa drogi powiatowej nr 0692T	Data 2022-01-27	Skala 1 : 100
Wykonawca cptEx s.c.	Inwestor	Strona 1/1
Polozenie Ćmielów	Współrzędne , H=164,37	Zał.nr 5a

File: Cmielow-CM8.sta



Wyniki sondowania statycznego CPTU		Numer testu CM-8	Nr stożka S10-CFIP.2045
Obiekt	Rozbudowa drogi powiatowej nr 0692T	Data 2022-01-27	Skala 1 : 100
Wykonawca cptEx s.c.	Inwestor		Strona 1/1
Polozenie Ćmielów	Współrzędne , H=164,37		Zał.nr 5a

File: Cmielow-CM8.sta

Zał. 6

Zestawienie wartości wyprowadzonych parametrów geotechnicznych na podstawie sondowań CPTU

Sonda nr: CM-3

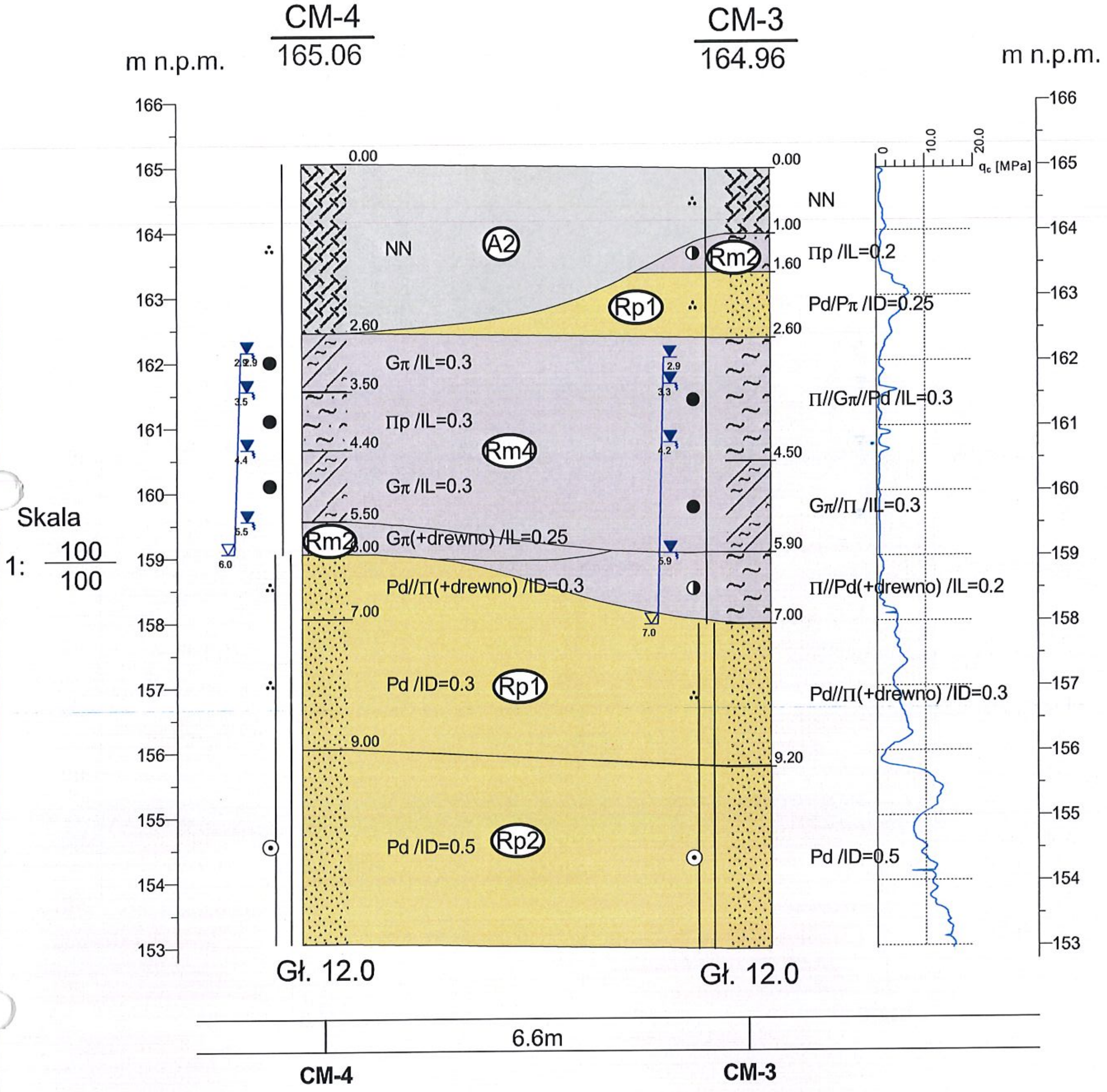
Strop	Spag	Rodzaj gruntu	q_c	f_s	R_f	I_D	I_L	Φ	S_u	E_{oed}
[m]	[m]		[MPa]	[MPa]	[%]	[-]	[-]	[°]	[MPa]	[MPa]
0.00	1.00	nN	1.115	0.016	1.685					
1.00	1.60	pył	0.858	0.017	1.945		0.21		0.059	8.778
1.60	2.60	piasek drobny	4.124	0.032	0.772	0.264		31.848		21.195
2.60	4.80	pył	1.066	0.020	2.483		0.27		0.050	6.520
4.80	6.00	glina pylasta	0.565	0.028	5.137		0.29		0.037	5.600
6.00	6.70	pył	0.934	0.017	1.916		0.21		0.051	9.041
6.70	8.80	piasek drobny	4.798	0.034	0.742	0.304		32.148		23.664
8.80	9.20	pył	1.811	0.035	2.425		0.12		0.096	22.758
9.20	12.00	piasek drobny	11.505	0.069	0.616	0.583		37.247		58.266

Sonda nr: CM-6

Strop	Spag	Rodzaj gruntu	q_c	f_s	R_f	I_D	I_L	Φ	S_u	E_{oed}
[m]	[m]		[MPa]	[MPa]	[%]	[-]	[-]	[°]	[MPa]	[MPa]
0.00	3.00	nN	4.267	0.071	2.199					
3.00	3.70	pył	2.422	0.042	2.501		0.06		0.102	23.899
3.70	4.50	pył	1.105	0.019	1.917		0.17		0.062	10.984
4.50	6.90	namuł gliniasty	0.620	0.028	4.863		0.32		0.038	2.438
6.90	7.80	piasek drobny	4.136	0.029	0.710	0.270		31.596		20.132
7.80	8.00	glina pylasta	1.012	0.016	2.145		0.26		0.038	6.890
8.00	9.10	piasek drobny	3.372	0.023	0.738	0.220		31.946		16.560
9.10	10.60	piasek drobny	7.876	0.049	0.641	0.459		34.883		38.864
10.60	12.00	piasek drobny	15.436	0.085	0.547	0.667		38.847		76.250

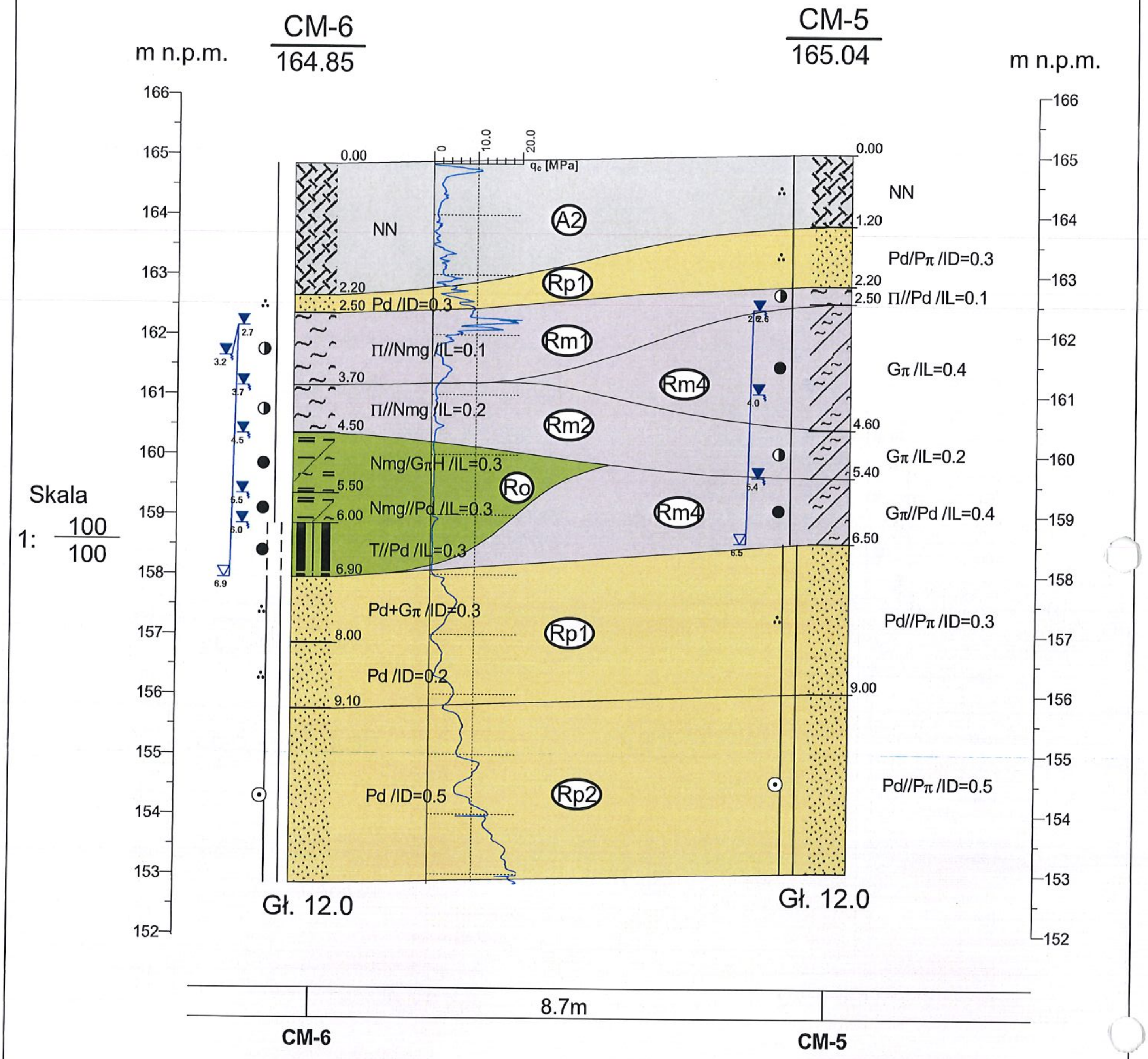
Sonda nr: CM-8

Strop	Spag	Rodzaj gruntu	q_c	f_s	R_f	I_D	I_L	Φ	S_u	E_{oed}
[m]	[m]		[MPa]	[MPa]	[%]	[-]	[-]	[°]	[MPa]	[MPa]
0.00	0.50	nN	0.931	0.015	2.093					
0.50	1.60	pył	1.071	0.017	2.169		0.25		0.062	10.796
1.60	3.00	pył	1.852	0.033	1.925		0.07		0.087	18.609
3.00	3.70	pył	0.947	0.018	2.240		0.26		0.055	9.390
3.70	4.00	piasek drobny	2.707	0.010	0.380	0.139		30.396		13.720
4.00	6.00	glina pylasta	0.915	0.036	4.514		0.26		0.053	9.014
6.00	6.40	pył	3.737	0.028	0.808		0.08		0.142	35.473
6.40	7.80	piasek drobny	9.185	0.060	0.661	0.514		35.922		46.036
7.80	8.40	piasek drobny	4.374	0.033	0.820	0.268		32.203		21.568
8.40	10.40	piasek drobny	13.175	0.079	0.596	0.626		38.060		65.759



BORGEO Geologia · Geotechnika				Zał.Nr 7.1
	Data	Nazwisko	Podpis	Skala
Opracował	08.2022	mgr inż. B. Borowski	Borowski	Przekrój geotechniczny I-I'	1: 100/100
Weryfikował				

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



BORGEO
Geologia·Geotechnika

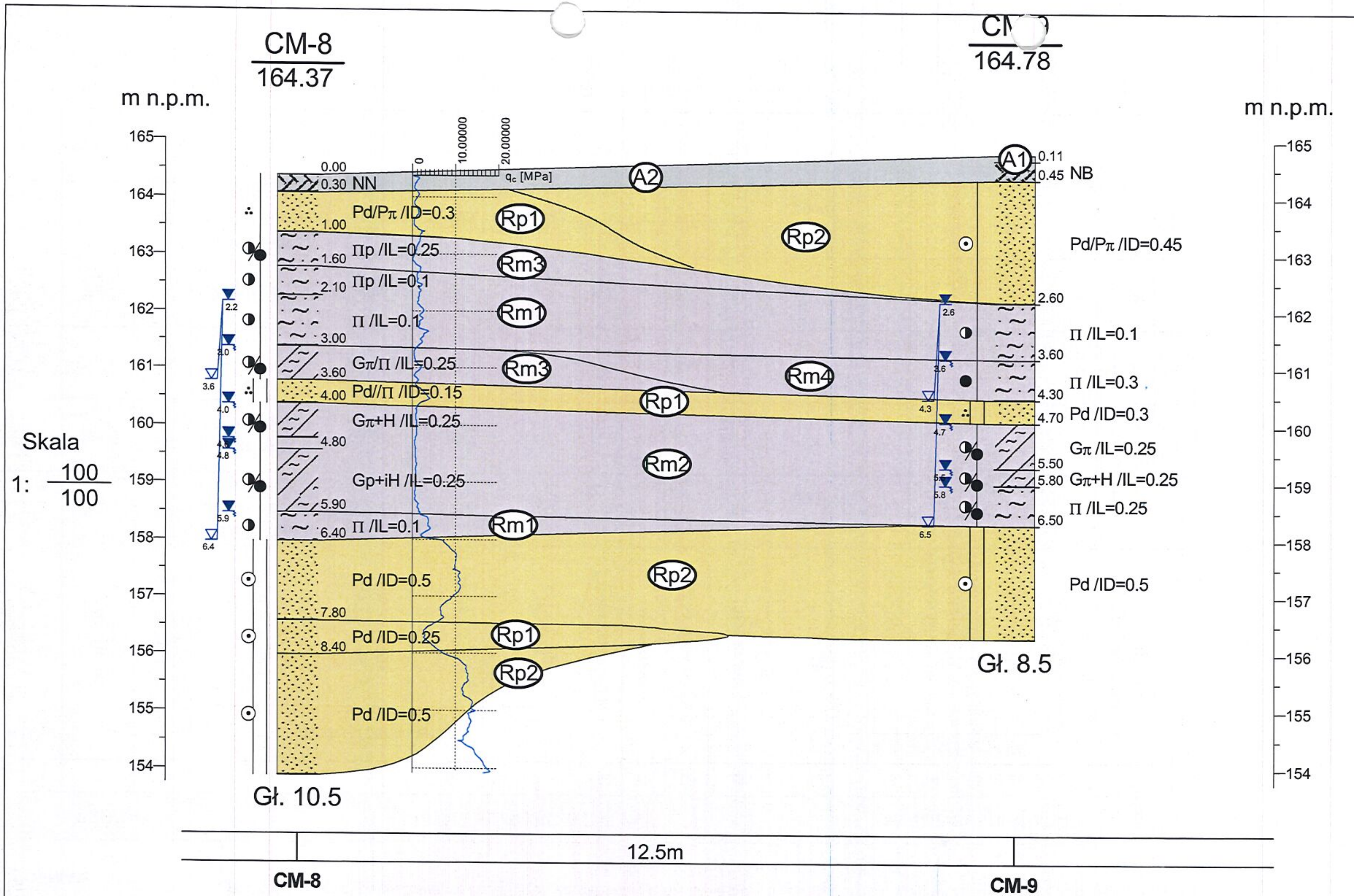
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	08.2022	mgr inż. B. Borowski	Borowski
Weryfikował			

Przekrój geotechniczny II-II'

Zał.Nr
7.2

Skala
1: 100/100

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



BORGEO Geologia · Geotechnika

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	08.2022	mgr inż. B. Borowski	
Weryfikował			

Przekrój
geotechniczny III-III'

Zał.Nr
7.3

Skala
1: 100/100

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

BORGEO
Geologia · Geotechnika

BORGEO Bartosz Borowski
ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św.
tel. 506 509 222, biuro@borgeo.pl

ZAŁ. 8

INWESTOR:
Powiat Ostrowiecki
ul. Iłżecka 37, 27-400 Ostrowiec Św.i

ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH

TEMAT: „Rozbudowa drogi powiatowej nr 0692T – ul. Zamkowa w Ćmielowie od km 0+158 do km 0+634 wraz z rozbiórką istniejącego mostu w km 0+634 i budową nowego obiektu inżynierskiego”

Opracował: mgr inż. B. Borowski

PRÓBA			BADANIA MAKROSKOPOWE									ANALIZA UZIARNIENIA					CECHY FIZYCZNE			KONSYSTENCJA			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			Rodzaj i barwa gruntu									Zawartość frakcji [%]								Granice konsyst.			
L.p.	Nr otworu	Głębokość poboru [m p.p.t.]	Rodzaj gruntu	Symbol wg PN-B-04480	Symbol wg EN ISO 14688	Barwa	Zawartość CaCO₃ w %	Wilgotność	Liczba wałeczkowań	Stan gruntu	Uwagi	Żwirowa >2,0 mm	Piaskowa 2,0 – 0,05 mm	Pyłowa 0,05 – 0,002 mm	Iłowa < 0,002 mm	Rodzaj gruntu wg analizy sitowej	Gęstość objętościowa ϱ [t/m³]	Wilgotność naturalna wₙ [%]	Zawartość części organicznych Iₒₘ [%]	Granica plastyczności W_P [%]	Granica płynności W_L [%]	Wskaźnik plastyczności I_P [%]	Stopień plastyczności I_L [-]
1	CM-3	3,5	Pył piaszczysty przew. piaskiem drobnym	Пр//Pd	saSifsa	Szara	3-5	w	n.w	pl	Dużo piasku							25,17					
2	CM-3	5,3	Glina pylasta przew. pyłem	Gп//П	saclSsi	Szara	1-3	W	2/3	pl								24,66					
3	CM-6	6,5	Torf	T	Or	Szaro-czarna	3-5	m	n.w	pl	Dużo piasku						1,64	43,42	33,13				
4	CM-6	5,0	Namuł gliniasty	Nmg	Or	Szara	3-5	w	6/7	pl							1,81	24,53	10,18				
5	OW-6	5,0	Namuł gliniasty przew. piaskiem drobnym	Nmg//Pd	Orfsa	Szara	3-5	w	6/6	pl	Dużo piasku						1,76	31,17	13,23				
6	OW-8	2,5	Pył	П	Si	Szara	3-5	w	n.w	Tpl								21,74					

7	CM-3	2,0	Piasek drobny	Pd	fSa	Brązowa	<1	W				0	0	20	77	2	Pd						
8	CM-3	9,5	Piasek drobny	Pd	fSa	Szara	<1	Nw				0	3	12	82	2	Pd						
9	CM-6	8,0	Piasek drobny	Pd	mSa	Szara	<1	Nw				0	0	21	76	3	Pd						
10	OW-6	11,0	Piasek drobny	Pd	fSa	Szara	<1	Nw				0	6	32	55	4	Pd						
11	CM-8	8,0	Piasek drobny	Pd	fSa	szara	1-3	Nw				0	10	29	59	2	Pd						

Oznaczenia dla próbek gruntów, w tym oznaczanie zawartosci części organicznych (Iom), wykonano zgodnie z normą PN-88 B-04481. Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

Zał. 8

Wyniki badań analitycznych próbki wody opisanej jako: Rozbudowa drogi powiatowej nr 0692T – ul. Zamkowa w Ćmielowie, CM-6 z gł. 2,7m

w celu określenia jej agresywności w stosunku do betonu i stali [próbka dostarczona przez Zleceniodawcę]

Badania wykonano zgodnie z normą PN-80/B-01800 i normami szczegółowymi dla dostarczonej przez Zleceniodawcę próbki wody.

Wyniki badań

Agresywność	Wskaźnik	Wynik	Jednostka	Stopień agresywności
kwasowa	pH	5,79		l_{a1}
ługująca	twardość	249	^{o}n	$< l_{a1}$
węglanowa	aCO_2	1,6	mg/dm^3	$< l_{a1}$
magnezowa	Mg	197	mg/dm^3	$< l_{a1}$
amonowa	NH_4^+	0,07	mg/dm^3	$< l_{a1}$
siarczanowa	SO_4^{-2}	246	mg/dm^3	$< l_{a1}$

Na podstawie uzyskanych wyników, analizowaną wodę należy określić jako słabo agresywną w stosunku do betonu z cementu portlandzkiego o zawartości 300 kg/m^3 oraz stopniu wodoszczelności W-4 wg. BN-62/6738-07. Zgodnie z wymaganiami normy EN 206-1:2000 wyniki analiz kwalifikują analizowaną wodę do klasy XA1.

Kraków, 11.07.2022

dr inż. Agnieszka Klimek

Tel: 664-097-604

dr inż. Agnieszka Klimek
chemik analityk

Klimek A.

Zał. 9

Tabela charakterystycznych wartości parametrów fizyczno-mechanicznych warstw geotechnicznych ($X^{(n)}$)

Objaśnienia geologiczne				Nr w-wy	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Stan gruntu			Gęstość objętościowa ϱ [t·m^{-3}]	Wilgotność naturalna W_n [%]	Kąt tarcia wewnętrznego Φ [°]	Kohezja Cu [kPa]	Zawartość części organicznych Iom [%]	Edometryczny moduł ściśliwości E_{oed} [MPa] (CPTu)	Moduł pierwotnego odkształcenia E_o [MPa]	Edometryczny moduł ściśliwości		Uwagi
Stratygrafia		Opis litologiczno-genetyczny				Stopień plastyczności I_L [-]	Wskaźnik konsystencji I_C [-]	Stopień zagęszczenia I_D [-]								Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_o [MPa]	Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej M [MPa]	
CZWARTORZĘD Q	HOLOCEN Q_h	Nasypy antropogeniczne		**A1**	**Mg**	Konstrukcja nawierzchni istniejącej drogi (w-wa bitumiczna grubości 0,07-0,11m na podbudowie z kruszywa łamanego grubości 0,20-0,35m)												
				A2	**Mg**	Grunty stanowiące istniejący nasyp drogowy, zbudowany z piasków średnich, gruzu, gliny pylastej, pyłu, piasków próchnicznych, okruchów skał, fragmentów cegieł – ze względu na niejednorodny skład parametrów w-wy nie wyznaczono												wymagające indywidualnej oceny
		Osady rzeczne	Osady organiczne	**Ro**	**Or**	*0,30	0,70	-	*1,64-1,81	*25	6	7	*10,18-33,13	*2,4	-	-	-	organiczne, kawałki drewna, słabonośne,
			Mady	**Rm1**	**Si, saclSi**	*0,10	0,90	-	2,05	*22	16,4	22,1	-	*22,7	26,0	37,2	62,0	miejscami z przewarstwieniami i domieszkami cz. organicznych
				Rm2		*0,20	0,80	-	2,05	*24	14,8	16,9	-	*9,0	20,5	29,4	49,0	
				Rm3		*0,25	0,75	-	2,00	*25	14,0	15,0	-	*6,9	18,4	26,3	43,8	
				Rm4		*0,35 (0,30-0,40)	0,65	-	2,00	*26	12,4	11,9	-	*5,6	14,8	21,2	35,4	Z domieszkami cz. org, uplastycznione, słabonośne
			Piaski	**Rp1**	**fSa**	-	-	*0,20 (0,14-0,35)	1,85	28	*31,8	-	-	*16,5	26,1	35,3	44,2	luźne, słabonośne, miejscami drewno
				Rp2		-	-	*0,50 (0,42-0,65)	1,90	24	*35,9	-	-	*45,0	46,2	61,9	77,3	

UWAGI:

* - *wartości parametrów oznaczone na podstawie badań laboratoryjnych i polowych (CPTu)*

- *wartości oszacowane na bazie doświadczeń własnych, danych archiwalnych i zależności korelacyjnych*

(x-y) - *rozrzut wyników w obrębie w-wy*

Do obliczania wartości parametrów geotechnicznych należy przyjmować współczynnik materiałowy $\gamma_m=1\pm0{,}10$*; przyjmując wartość bardziej niekorzystną*