



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: 22025

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO Z OPINIĄ GEOCHNICZNĄ I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM

dla potrzeb zadania pn.: „Rozbudowa drogi powiatowej nr 0665T
w miejscowości Świrna”

Gmina: Bodzechów

Powiat: ostrowiecki

Województwo: świętokrzyskie

Opracował:

mgr inż. Bartosz Borowski
GEOLOG

Upr. geol. nr VII-1825, XI-0129 i XII-0126

.....
mgr inż. Bartosz Borowski

/upr. geol. VII-1825, XI-0129, XII-0126/

Inwestor:

Powiat Ostrowiecki
ul. Łżecka 37
27-400 Ostrowiec Świętokrzyski

Zlecniodawca:

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

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	6
A.1.4.	Opis projektowanej inwestycji	6
A.2.	Lokalizacja i opis terenu	9
A.3.	Warunki gruntowo-wodne	10
B.	DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	13
B.1.	Opis wykonanych badań	13
B.1.1.	Opis wykonanych badań polowych	13
B.1.2.	Opis wykonanych badań laboratoryjnych	15
B.2.	Warunki geotechniczne	16
B.3.	Wnioski i zalecenia	19
C.	PROJEKT GEOTECHNICZNY	21
C.1.	Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie	21
C.2.	Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych	21
C.3.	Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń	22
C.4.	Określenie oddziaływań od gruntu	22
C.5.	Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego	22
C.6.	Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego	22
C.7.	Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów	22
C.8.	Wykonawstwo robót ziemnych	23
C.9.	Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt	23
C.10.	Monitoring projektowanego obiektu	23

Spis załączników:

- zał. 1 - Mapa orientacyjna z lokalizacją obszaru badań, skala 1:10 000
- zał. 2.1-2.11 - Mapa dokumentacyjna, skala 1: 500
- zał. 3.1-3.9 - Karty otworów geotechnicznych,
- zał. 4.1-4.6 - 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 geologiczno-inżynierskie
- 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. Łżecka 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 27.04.2012 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:

- Borowski B. - Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich w podłożu obiektów inżynierskich projektowanych w ramach zadania pn.: „Rozbudowa drogi powiatowej nr 0665T w miejscowości Świrna” – BORGEO, Ostrowiec Św. 2023,

- Romanek A. - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz Ostrowiec (818) - PIG, Warszawa 1991,
- Ślusarek W. Bąk E., Sokalski J. - Mapa Geośrodowiskowa Polski (II) w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami – Plansza A, arkusz Ostrowiec Świętokrzyski (818) – PIG-PIB, Warszawa 2015,
- Wierzbowski P. - Mapa Geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami – Plansza A, arkusz Ostrowiec Świętokrzyski (818) – PIG, Warszawa 2006,
- Wróblewska E., Herman G. – Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz Ostrowiec (818) – PIG, Warszawa 2002,
- 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, Warszawa-Olsztyn 1997,
- 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 wchodzi 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 1614T (stary nr 0665T) w miejscowości Świrna wraz z rozbiórką istniejących i budową nowych obiektów inżynierskich w km 5+259,515 oraz km 6+182,80. Projektowana inwestycja obejmuje odcinek drogi powiatowej od km ok 4+975 do km ok 6+753.

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 dostosowanie 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

Inwestycja obejmuje rozbudowę drogi powiatowej nr 1614T (stary nr 0665T) na odcinku od km ok. 4+975 do km ok. 6+753. Projektuje się jezdnię o szerokości 5,5m o nawierzchni asfaltowej. Jezdnia została ograniczona obustronnie wyniesionymi na 12 lub 16cm krawężnikami. Z lewej strony jezdni zaprojektowano ciąg pieszo-rowerowy o nawierzchni asfaltowej o szerokości 3,0m. Z prawej strony jezdni zaprojektowano opaskę utwardzoną o szerokości 0,5m.

W ramach inwestycji zostanie wybudowany nowy przepust w miejscu istniejącego mostu kamiennego sklepionego w miejscowości Jędrzejowice o nr inwentarzowym 01022840 oraz nowy most monolityczny istniejącego mostu żelbetowego w miejscowości Świrna o nr inwentarzowym 01028407.

Na obszarze planowanej inwestycji planowane jest wprowadzenie zmian w zakresie stałej organizacji ruchu

W zakres inwestycji wchodzi:

- rozbudowa drogi powiatowej nr 1614T (stary nr 0665T) na odcinku od km ok. 4+975 do km ok. 6+753
- budowa ciągu pieszo rowerowego
- rozbiórka istniejącego mostu kamiennego sklepionego w miejscowości Jędrzejowice o nr inwentarzowym 01022840 oraz budowa nowego przepustu
- rozbiórka istniejącego mostu żelbetowego w miejscowości Świrna o nr inwentarzowym 01028407 oraz budowa nowego mostu monolitycznego
- przebudowa istniejących zjazdów;
- budowa kanalizacji deszczowej;
- zabezpieczenie i przebudowa kolizji sieci gazowej, wodociągowej i kanalizacji sanitarnej;
- przebudowa sieci telekomunikacyjnej;
- budowa kanału technologicznego;
- budowa oświetlenia ulicznego;
- wykonanie oznakowania poziomego i pionowego oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Parametry projektowe drogi:

- Kategoria drogi: powiatowa
- Klasa drogi: Z

- Prędkość projektowa: $V_p=40\text{km/h}$
- Szerokość pasów ruchu: $2 \times 2,75\text{m}$
- Opaska: prawostronna $0,5\text{m}$
- Spadek poprzeczny: jednostronny 2%
- Ciąg pieszo-rowerowy: lewostronny $3,0\text{m}$.

Konstrukcja nr 1 jezdni:

- 4 cm - w-wa ścieralna z SMA 8S
- 5 cm - w-wa wiążąca z AC 16W
- 7 cm - w-wa podbudowy zasadniczej z AC 22P
- 20 cm - podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem $C_{90/3} 0/31,5$
- 15 cm - w-wa podbudowy pomocniczej z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym $C_{3/4}$
- 20 cm - w-wa mrozoochronna z mieszanki niezwiązanej z kruszywem $C_{90/3} 0/31,5$
- 25cm - w-wa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym $C_{0,4/0,5}$

Konstrukcja nr 2 ciągu pieszo-rowerowego:

- 4 cm - w-wa ścieralna z AC 8S
- 5 cm - w-wa wiążąca z AC 16W
- 20 cm - podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem $C_{90/3} 0/31,5$
- 15 cm - w-wa mrozoochronna z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym $C_{0,4/0,5}$.

Konstrukcja nr 3 zjazdu:

- 8 cm - kostka betonowa
- 3 cm – podsypka cementowo-piaskowa
- 20 cm - podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem $C_{90/3} 0/31,5$
- 20 cm - w-wa mrozoochronna z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym $C_{0,4/0,5}$.

Konstrukcja nr 4 opaska:

- 15 cm - w-wa ścieralna z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3 0/31,5
- 15 cm - w-wa podbudowy z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3 0/31,5.

Wstępnie zakłada się posadowienie pośrednie dla obiektów inżynierskich.

Ostateczna konstrukcja nawierzchni oraz głębokość, wymiary i technologia wykonania fundamentów dla obiektów inżynierskich zostaną określone na podstawie wyników badań geotechnicznych oraz wyników badań geologiczno-inżynierskich dla obiektów inżynierskich opisanych w dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

A.2. Lokalizacja i opis terenu

Administracyjnie, obszar inwestycji znajduje się w miejscowościach Jędrzejowice i Świrna, gminie Bodzechów, powiecie ostrowieckim, w województwie świętokrzyskim i obejmuje rozbudowę drogi powiatowej nr 1614T (stary nr 0665T).

Na przedmiotowym odcinku droga przebiega przez teren zabudowy jednorodzinnej.

Ukształtowanie terenu na obszarze inwestycji ma charakter pagórkowaty. Wzdłuż drogi występują duże skarpy. Istniejąca droga posiada nawierzchnię bitumiczną o szerokości zmiennej od około 4,7 do 6m. Po obu stronach jezdni występują pobocza o zmiennej szerokości. Droga jest odwadniana powierzchniowo.

Na obszarze planowanej inwestycji w stanie istniejącym występuje oznakowanie poziome i pionowe.

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

Rejon inwestycji 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: Wyżyna Sandomierska (342.36).

Obszar badań leży w dolinie rz. Modła stanowiącej prawobrzeżny dopływ rz. Kamienna, należącej do mezoregionu Wyżyna Sandomierska.

Wyżyna Sandomierska stanowi rozległą lessową równinę akumulacyjną. Charakteryzuje się ona szerokimi, płaskimi powierzchniami wysoczyznowymi, rozciętymi głębokimi na kilkadziesiąt metrów dolinami rzecznyymi dopływów Kamiennej lub wąwozami tworzącymi górne odcinki sieci dolinnej.

Główne rzeki tego obszaru (w tym rz. Modła) tworzą doliny płaskodenne o wyraźnie wykształconym tarasie zalewowym, w który wcinają się na głębokość 2-3m. Na obszarach wysoczyzn sedimentacja pyłów eolicznych odbywała się w czasie transgresji lądolodu środkowopolskiego i dynamicznych procesów w dolinach rzecznych.

W układzie hydrograficznym rejonu badań dominuje rz. Modła i jej dopływy. Źródło Modły znajduje się w miejscowości Mychów-Kolonia. Modła stanowi prawobrzeżny dopływ Kamiennej, do której uchodzi w Ostrowcu Świętokrzyskim. Kamienna jest lewym dopływem rzeki Wisły, do której uchodzi w okolicach wsi Marianów.

Ogólna lokalizacja terenu badań przedstawiona została na mapie orientacyjnej w skali 1:10 000 (zał. 1). Lokalizację wykonanych otworów geologiczno-inżynierskich i zagospodarowanie terenu wskazano na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 (zał. 2.1-2.11).

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 Ostrowiec Świętokrzyski nr 818 w rejonie badań zalegają holocenyjskie piaski, mułki i torfy rzeczne.

Rejon inwestycji znajduje się w obrębie doliny rz. Modła, której dno i tarasy zalewowe zbudowane są z holocenyjskich osadów rzecznych, reprezentowanych przez mady, piaski i mułki piaszczyste. Torfy i namuły torfiaste, występują lokalnie w zagłębieniach bezdopływowych. Miąższość osadów holocenyjskich osiąga ok 20-30 m.

Warstwę przypowierzchniową stanowią nasypy antropogeniczne o miąższości od 0,6 do 1,5m. Nasypy obejmują konstrukcję istniejącej nawierzchni drogi (asfalt gr. 0,10-0,20m na podbudowie z kruszywa łamanego gr. 0,30-0,60m) oraz nasyp drogowy i zasyпки obiektów inżynierskich. W rejonie obiektów inżynierskich nasypy mają większą miąższość, sięgającą 1,5-3,9m. Nasypy poniżej konstrukcji nawierzchni bitumicznej osiągają miąższość 0,2-0,9m i zbudowane są głównie z pyłów, kamieni, szlaki, okruchów cegieł, gruzu.

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

Mułki rzeczno-zastoiskowe reprezentowane są przez pyły, pyły piaszczyste oraz gliny pylaste, miejscami z niewielkimi przewarstwieniami i domieszkami cz. organicznych. Grunty te występują w stanie twardoplastycznym i plastycznym. Występujące na obszarze inwestycji grunty spoiste są gruntami bardzo wysadzinowymi (grupa nośności G4).

Aluwia piaszczyste, reprezentowane przez piaski średnie i grube nawiercono jedynie w otworze SW-8. Pospółki występują w rejonie mostu nad rz. Modłą, w dolnej części profilu geologicznego od głębokości 9,50-10,80m p.p.t. do głębokości rozpoznania. Grunty piaszczyste występują w stanie średniozagęszczonym oraz zagęszczonym. Niewysadzinowe - grupa nośności G1.

Osady organiczne stwierdzono w otworach geologiczno-inżynierskich wykonanych w rejonie projektowanego mostu nad rz. Modłą. 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 właściwości w czasie spowodowane procesami biologicznymi i chemicznymi. Reprezentowane przez namuły gliniaste. W obrębie w-wy występowały sączenia o zmiennej głębokości i intensywności. Rozpoznane grunty organiczne występują w stanie plastycznym.

W rejonie objętym badaniami występowanie przejawów wód gruntowych stwierdzono w rejonie mostu nad rz. Modłą, w postaci naporowego zwierciadła wód gruntowych związanego z warstwami gruntów gruboziarnistych występujących na głębokości 9,5-10,8m p.p.t. oraz sączeń w obrębie gruntów spoistych i organicznych. Przejawy wód gruntowych w otworach wykonanych dla części

drogowej występowały w czterech otworach (SW-2, SW-4, SW-9 oraz SW-15) na głębokości poniżej 1,5m.

W związku z powyższym w rejonie obiektów inżynierskich oraz w rejonie otworów SW-2, SW-4, SW-9 oraz SW-15) warunki wodne uznaje się za złe. Na pozostałym odcinku warunki wodne dobre.

Zwierciadło wód podziemnych oraz sączenia wód gruntowych naniesiono na karty otworów (załączniki 3.1-3.9, 4.1-4.6) oraz przekroje geologiczne (załączniki 7.1-7.3).

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 07.2023r.

Należy jednak przyjąć, że w okresie wiosennych roztopów lub deszczy nawałnych 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.) dla części drogowej ustala się **proste warunki gruntowe**. W rejonie projektowanych obiektów inżynierskich występują **złożone warunki gruntowe**.

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 2023r. wykonano 9 otworów badawczych do głębokości 3,0m p.p.t. Wyniki badań geotechnicznych uzupełniono informacjami uzyskanymi w toku badań geologiczno-inżynierskich wykonanych dla obiektów inżynierskich w ramach przedmiotowego zadania w lipcu 2023r (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 świrdrów spiralnych Ø110mm, na sucho, tj. bez użycia płuczki.

Wiercenia odbywały się krótkimi odcinkami, odpowiadającymi długości narzędzia wierzącego, 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 SW-10 (z gł. 1,5m p.p.t) do czystej chemicznie butelki, którą przed użyciem kilkakrotnie 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 węgla 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 wierownicze 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), efektywny 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 zaznaczono na mapie dokumentacyjnej (zał. 2.1-2.11)

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), wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez odpływu (S_u), efektywny 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: 10;
- wilgotność naturalna; liczba badań: 5;
- gęstość objętościowa; liczba badań: 3;
- zawartość części organicznych; liczba badań: 2
- analiza granulometryczna; liczba badań: 1;
- 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 SW-10 (z gł. 1,5m 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 rzeczna zaklasyfikowano pod względem wieku jako osady holoceniowe 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 ok. 0,1-0,2m na podbudowie z kruszywa łamanego grubości 0,30-0,60m.

W-wa A2 - Nasypy antropogeniczne – Grunty stanowiące istniejący nasyp drogowy i zasypki istniejących obiektów inżynierskich, 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. Wilgotne i mokre, w obrębie warstwy obserwowano sączenia. Grunty na granicy stanu plastycznego i miękkoplastycznego, bardzo ściśliwe, nieskonsolidowane, nie nadające się do posadowień bezpośrednich. Na podstawie badań polowych dla w-wy przyjęto średni stopień plastyczności: $I_L=0,50$

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

W-wa Rm1 – reprezentowana przez utwory spoiste wykształcone jako wilgotne, szare pyły. 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 i gliny pylaste. 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 i brązowe pyły i gliny pylaste, miejscami z domieszkami cz. organicznych. W stanie plastycznym. Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji przypisano je do grupy "C" – grunty nieskonsolidowane. Na podstawie badań polowych dla w-wy przyjęto średni stopień plastyczności: $I_L=0,35$.

W-wa Rm4 – reprezentowana przez utwory spoiste wykształcone jako wilgotne, w obrębie warstwy obserwowano sączenia. Szare i brązowe pyły, pyły piaszczyste i gliny pylaste, miejscami z domieszkami cz. organicznych. W stanie plastycznym i miękkoplastycznym ($I_L=0,40-0,60$). Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji przypisano je do grupy "C" – grunty nieskonsolidowane. Na podstawie badań polowych dla w-wy przyjęto średni stopień plastyczności: $I_L=0,50$.

- **Rp – seria aluwiiów piaszczystych:**

W-wa Rp1 – reprezentowana przez utwory niespoiste wykształcone jako wilgotne i nawodnione, brązowe piaski średnie ze żwirem i pospółki z przewarstwieniami pospółki gliniastej. Występują w stanie średniozagęszczonym ($I_D=0,35-0,60$). Na podstawie badań polowych dla w-wy przyjęto średni stopień zagęszczenia: $I_D=0,50$.

W-wa Rp2 – reprezentowana przez utwory niespoiste wykształcone jako nawodnione, brązowe pospółki. Występują w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym ($I_D=0,60-0,85$). Na podstawie badań polowych dla w-wy przyjęto średni stopień zagęszczenia: $I_D=0,70$.

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

Układ warstw przedstawiono na kartach otworów (zał. 3.1-3.9, 4.1-4.6) 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. Bodzechów, pow. ostrowiecki, woj. świętokrzyskie,
- 4) W ramach badań w maju 2023r. wykonano dziewięć otworów geotechnicznych o głębokości 3,0m p.p.t. W dokumentacji wykorzystano badania geologiczno-inżynierskie obejmujące sześć otworów o głębokości 10-12,0m, trzy sondowania CPTu do głębokości 10,2-11,5m,
- 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. bez 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,
- 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) Występujące w rejonie obiektów inżynierskich grunty organiczne są bardzo ścisliwe, o niskich parametrach wytrzymałościowo-odkształceniowych – nie nadają się do posadowień bezpośrednich,
- 13) 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,
- 14) Miejscami należy zakładać konieczność wymiany lub wzmocnienia istniejącego korpusu drogi, ze względu na występowanie nasypów antropogenicznych o miąższości przekraczającej 0,2-0,9m,
- 15) Dla obiektów inżynierskich zalecane posadowienie pośrednie – najbardziej korzystna do posadowienia warstwa gruntów niespoistych Rp2 i Rm1.
- 16) 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.) dla części drogowej ustala się **proste warunki gruntowe**. W rejonie projektowanych obiektów inżynierskich występują **złożone warunki gruntowe**,
- 17) Dla projektowanej 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,
- 18) Głębokość przemarzania gruntów dla rejonu badań wg PN-81/B-03020 wynosi $h_z=1,0\text{m}$

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 fundamentami, 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 obliczeniach 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 otworów (zał. 3.1-3.9, 4.1-4.6).

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. 3.1-3.9, 4.1-4.6, 7.1-7.3),

- wyniki sondowań CPTu (zał. 5, 6),
- wartości charakterystyczne 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 fundamentowego. 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.

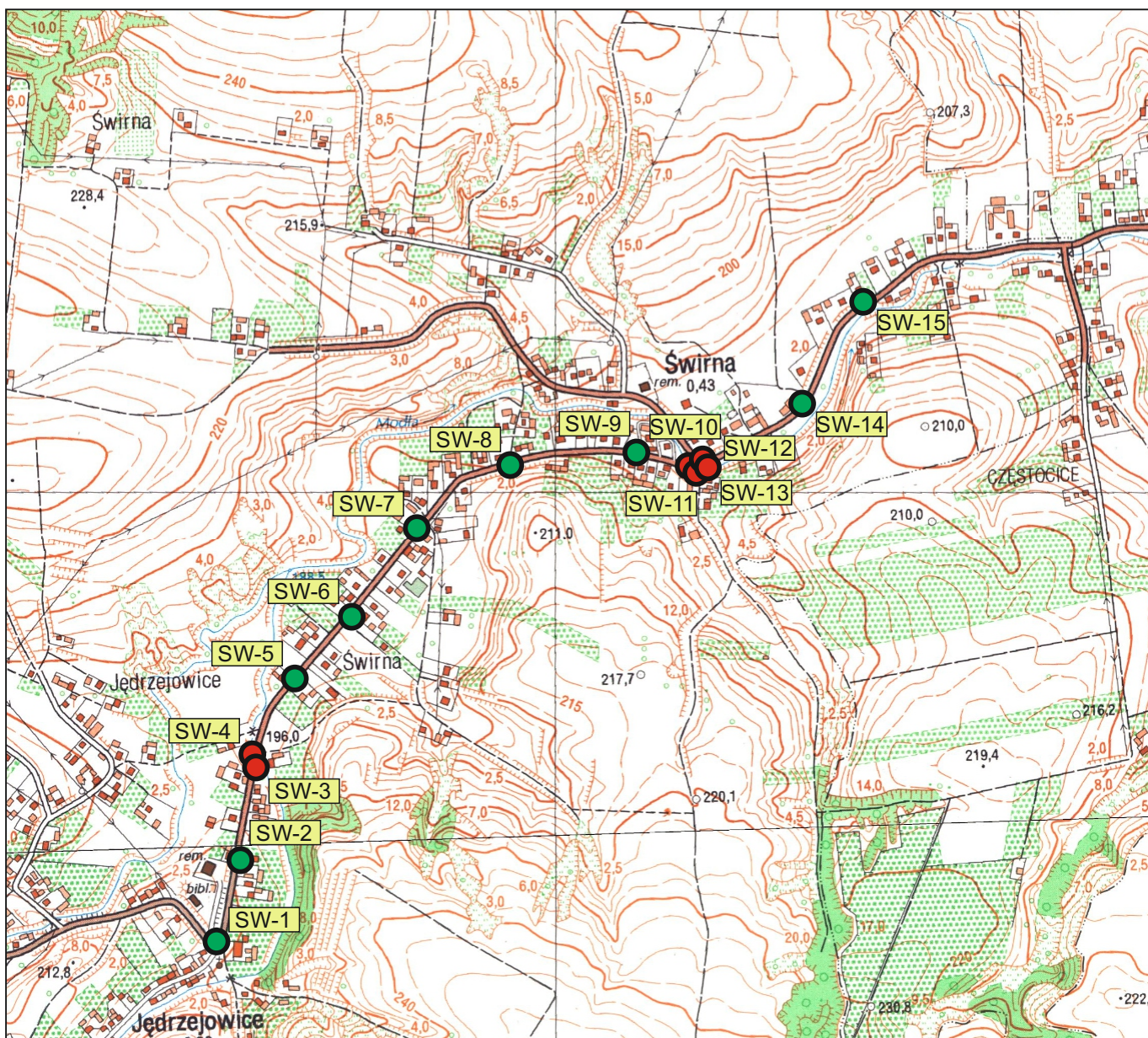
Monitoring osiadań obiektu należy prowadzić zgodnie z planem monitorowania osiadań nasypów i korpusu drogi.

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

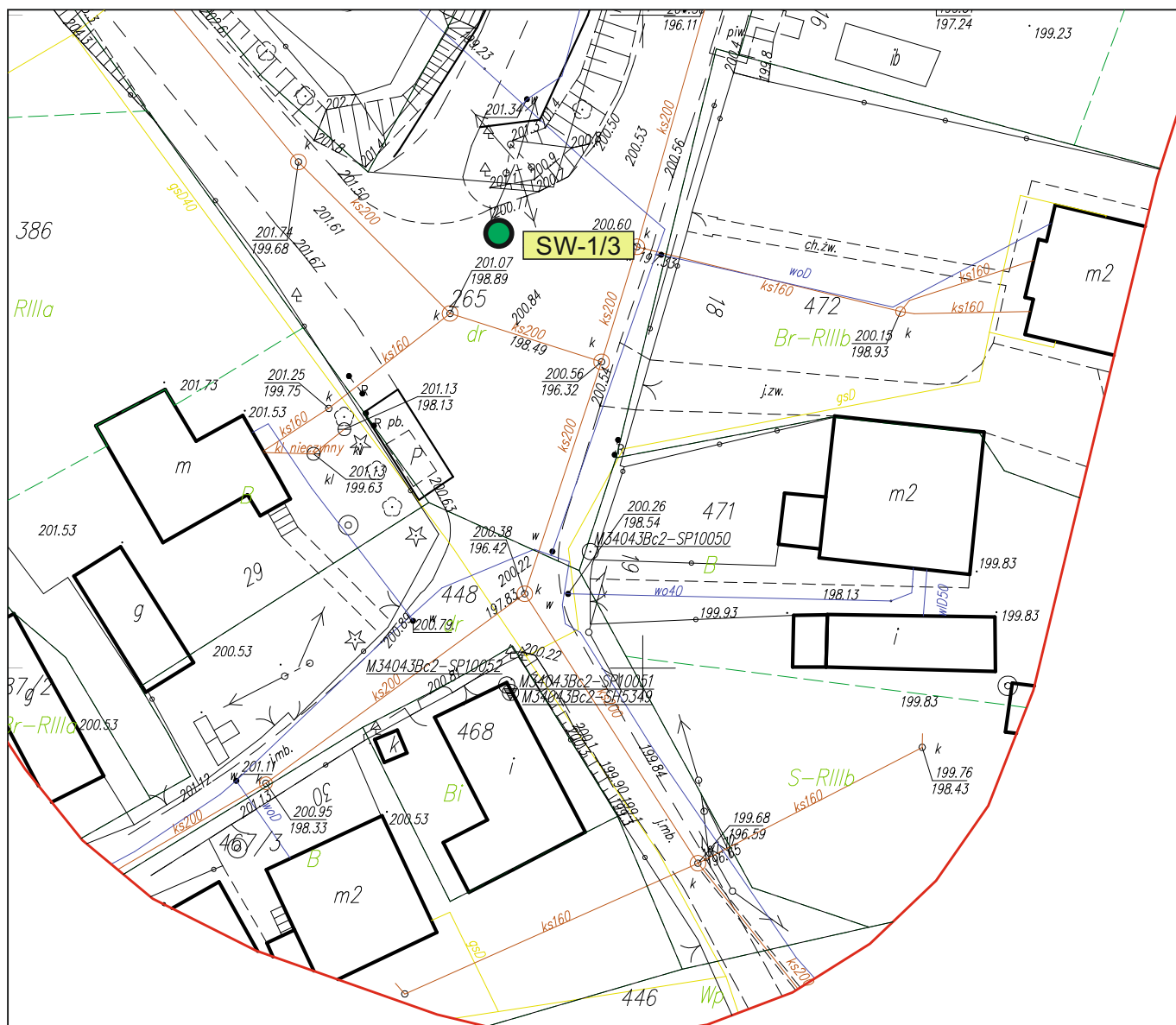
Ostateczną decyzję o monitoringu podejmie Projektant obiektu.



LEGENDA:

- SW-1
● - lokalizacja i nazwa otworu geotechnicznego (część drogowa)
SW-3
● - lokalizacja i nazwa otworu geologiczno-inżynierskiego (obiekty inżynierskie)

INWESTOR:	Powiat Ostrowiecki ul. Hłżecka 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 0665T w miejscowości Świrna”				
TYTUŁ RYSUNKU:	Mapa orientacyjna				
OPRACOWAŁ:	Imię i Nazwisko:	Nr uprawnień:	Podpis:	Nr oprac.:	Skala:
	mgr inż. Bartosz Borowski	VII-1825, XI-0129, XII-0126	<i>Borowski</i>	22025	1: 10 000
 BORGEO Geologia · Geotechnika				1/1	Nr zał.: 1.1
BOREGO Bartosz Borowski ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św. biuro@borgeo.pl, tel.: 506 509 222					



LEGENDA:

SW-1/3



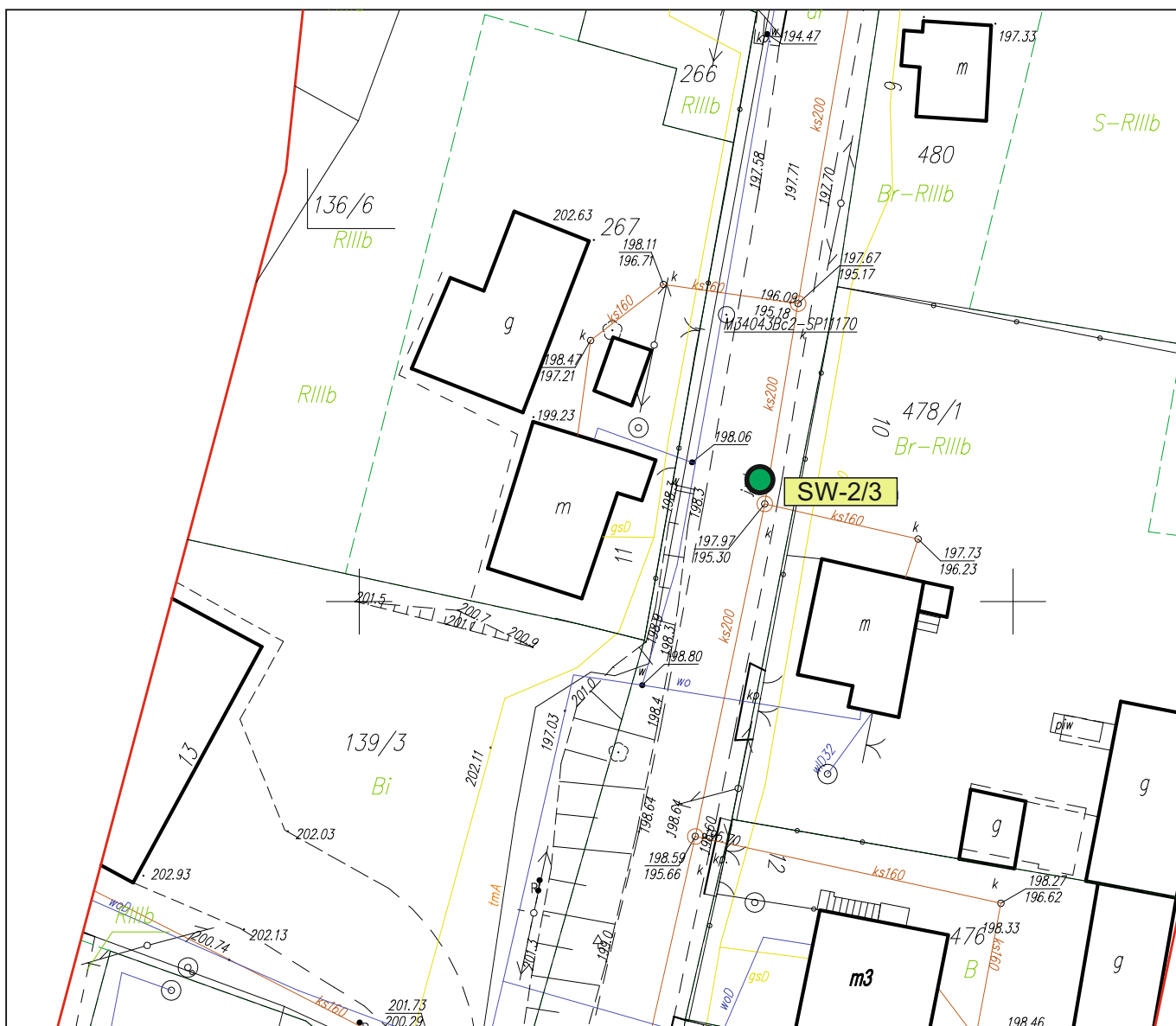
- lokalizacja/głębokość [m.] otworu geotechnicznego

CPT-4/10



- lokalizacja/głębokość [m] sondowania CPTu

INWESTOR:	Powiat Ostrowiecki ul. Hłżecka 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 0665T w miejscowości Świrna”				
TYTUŁ RYSUNKU:	Mapa dokumentacyjna				
OPRACOWAŁ:	Imię i Nazwisko:	Nr uprawnień:	Podpis:	Nr oprac.:	Skala:
	mgr inż. Bartosz Borowski	VII-1825, XI-0129, XII-0126	<i>Borowski</i>	22025	1: 500
 BORGEO Geologia · Geotechnika				BOREGO Bartosz Borowski ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św. biuro@borgeo.pl, tel.:506 509 222	
				1/11	Nr zał.: 2.1



LEGENDA:

SW-1/3



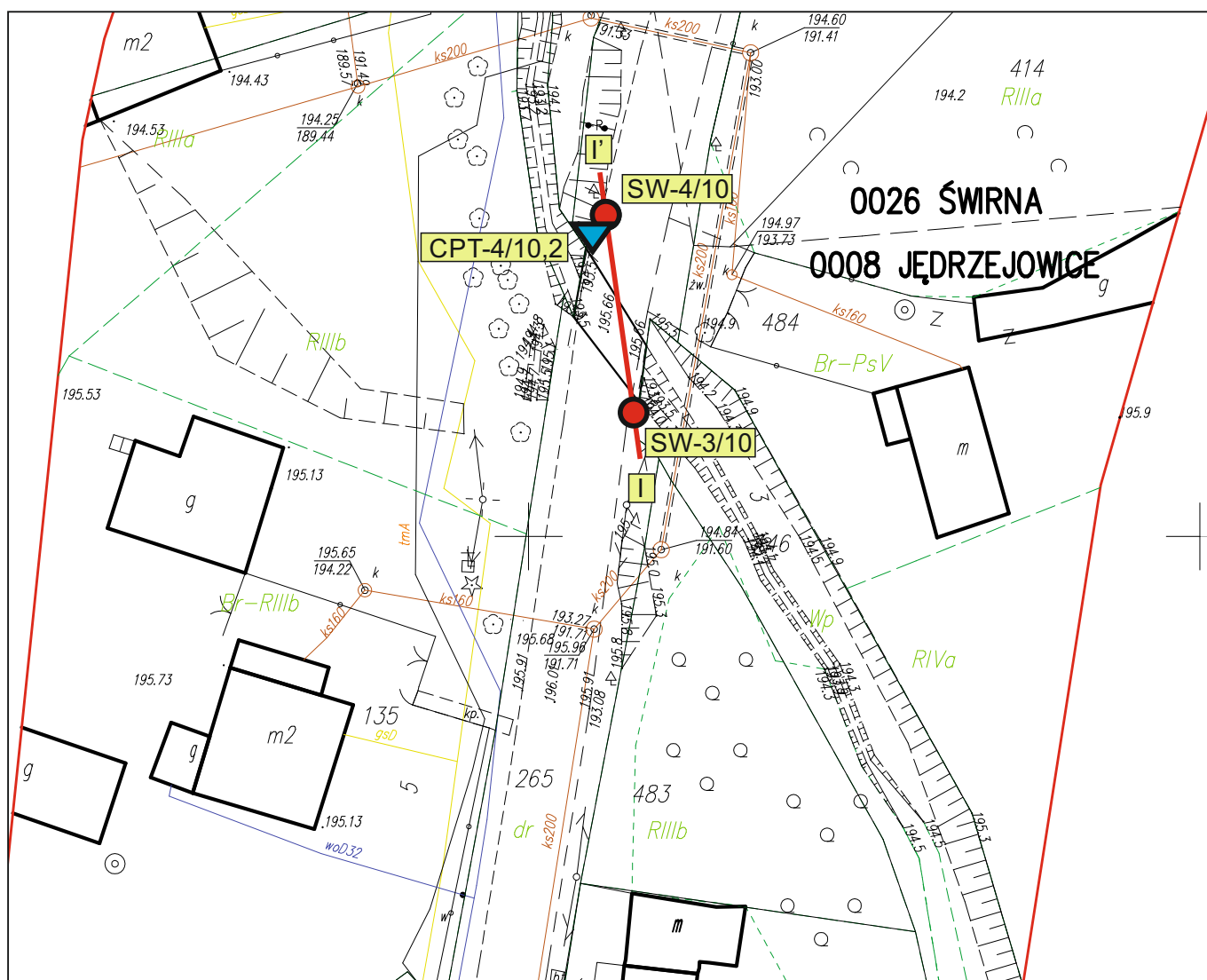
- lokalizacja/głębokość [m.] otworu geotechnicznego

CPT-4/10



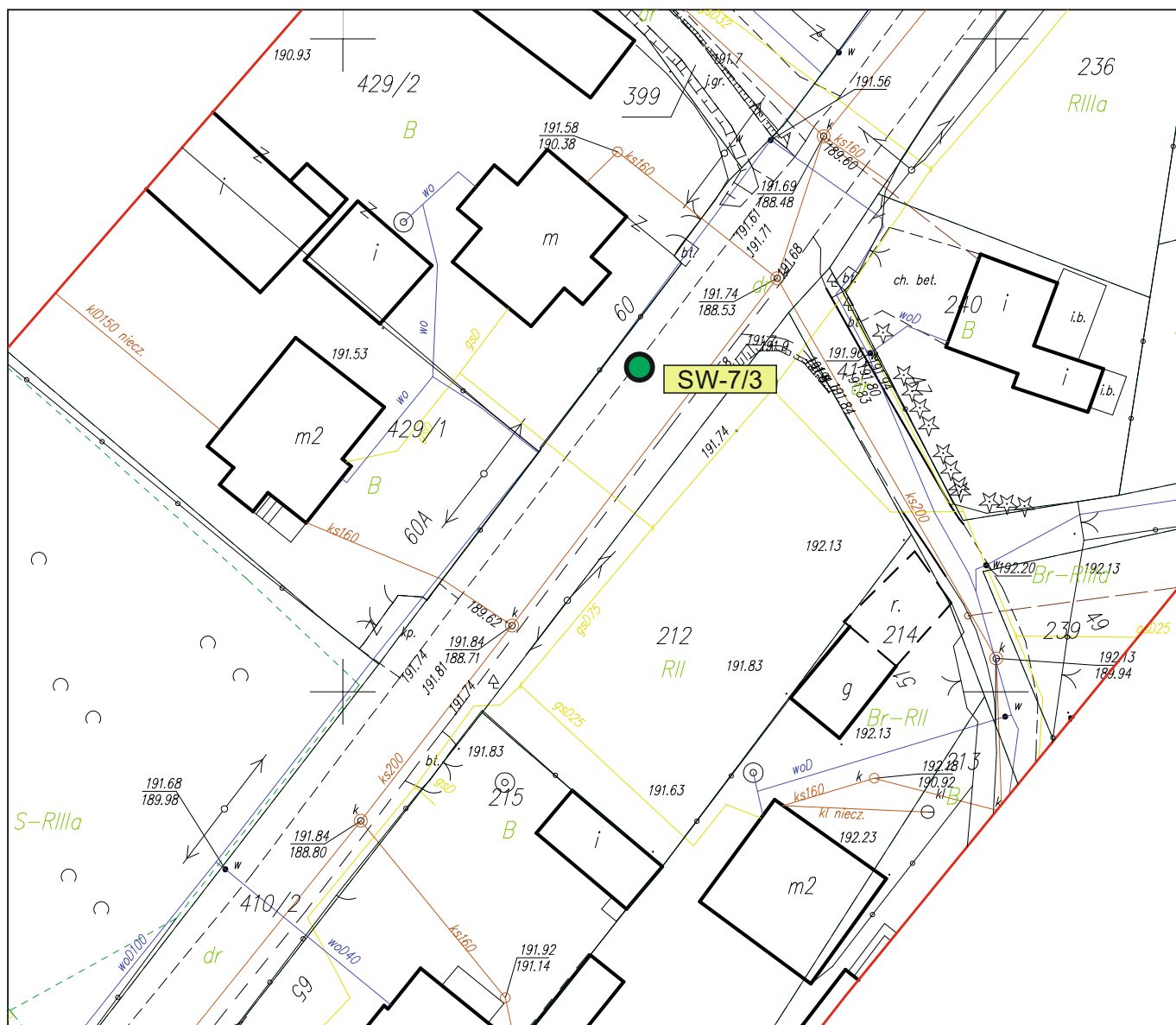
- lokalizacja/głębokość [m] sondowania CPTu

INWESTOR:	Powiat Ostrowiecki ul. Hłeczka 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 0665T w miejscowości Świrna”				
TYTUŁ RYSUNKU:	Mapa dokumentacyjna				
OPRACOWAŁ:	Imię i Nazwisko:	Nr uprawnień:	Podpis:	Nr oprac.:	Skala:
	mgr inż. Bartosz Borowski	VII-1825, XI-0129, XII-0126	<i>Borowski</i>	22025	1: 500
 BORGEO Geologia · Geotechnika				2/11	Nr zał.: 2.2
BOREGO Bartosz Borowski ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św. biuro@borgeo.pl, tel.:506 509 222					



LEGENDA:

INWESTOR:		Powiat Ostrowiecki ul. Hżęcka 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 0665T w miejscowości Świrna”			
TYTUŁ RYSUNKU:		Mapa dokumentacyjna			
		Imię i Nazwisko:	Nr uprawnień:	Podpis:	Nr oprac.:
OPRACOWAŁ:		mgr inż. Bartosz Borowski	VII-1825, XI-0129, XII-0126		22025
 BORGEO Geologia · Geotechnika					BOREGO Bartosz Borowski ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św. biuro@borgeo.pl, tel.:506 509 222
					Nr oprac.: 22025
					Skala: 1: 500
					Nr zał.: 2.3
					3/11



LEGENDA:

SW-1/3



- lokalizacja/głębokość [m.] otworu geotechnicznego

CPT-4/10

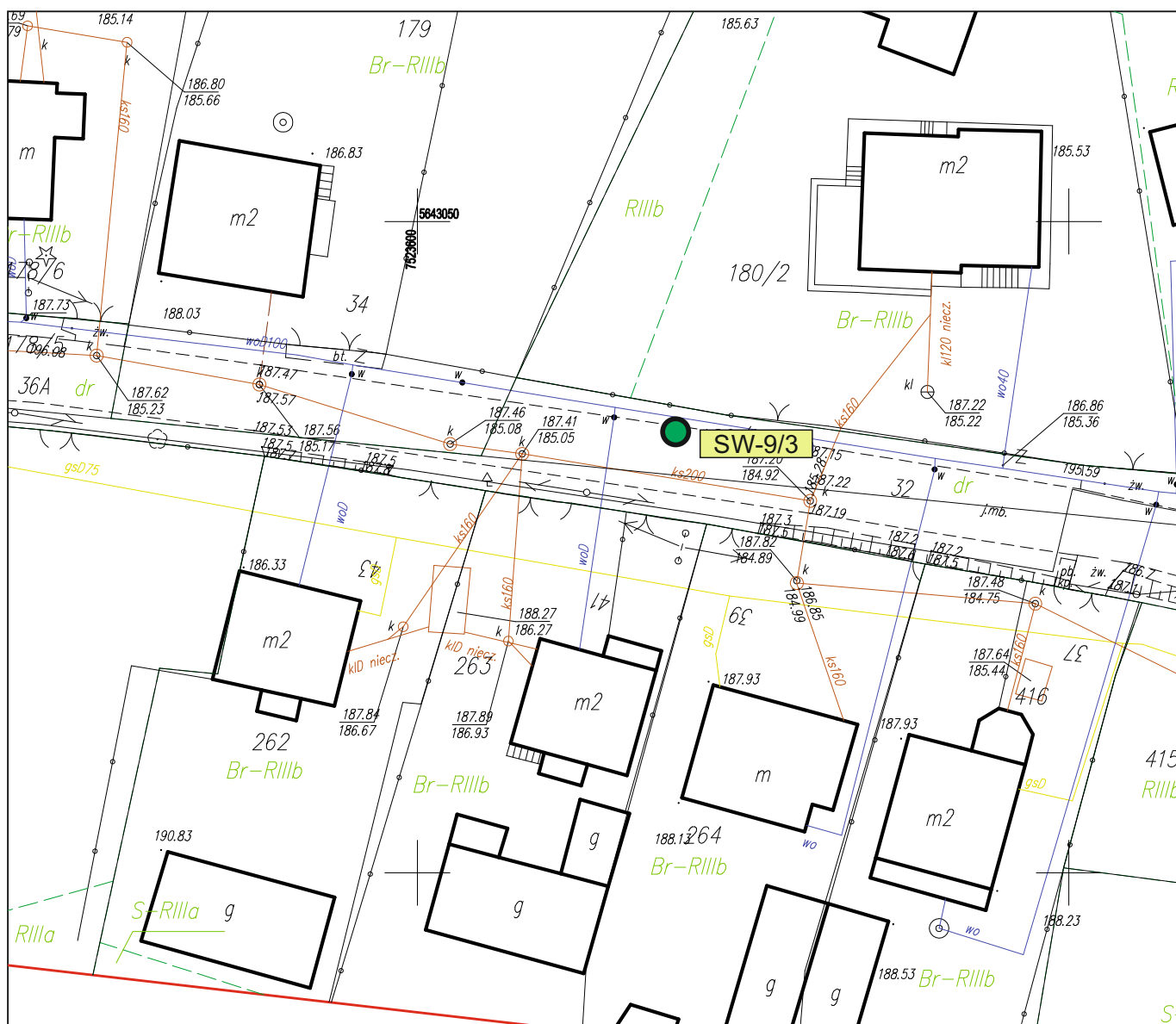


- lokalizacja/głębokość [m] sondowania CPTu

INWESTOR:	Powiat Ostrowiecki ul. Hłeczka 37, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski				
ZLECIENIODAWCA:	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 0665T w miejscowości Świrna”				
TYTUŁ RYSUNKU:	Mapa dokumentacyjna				
OPRACOWAŁ:	Imię i Nazwisko:	Nr uprawnień:	Podpis:	Nr oprac.:	Skala:
	mgr inż. Bartosz Borowski	VII-1825, XI-0129, XII-0126	<i>Borowski</i>	22025	1: 500
BORGEO Bartosz Borowski ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św. biuro@borgeo.pl, tel.:506 509 222				6/11	Nr zał.: 2.6



BORGEO
Geologia • Geotechnika



LEGENDA:

SW-1/3



- lokalizacja/głębokość [m.] otworu geotechnicznego

CPT-4/10



- lokalizacja/głębokość [m] sondowania CPTu

INWESTOR:

Powiat Ostrowiecki
ul. Hłeczka 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 0665T w miejscowości Świrna”

TYTUŁ
RYSUNKU:

Mapa dokumentacyjna

OPRACOWAŁ:

Imię i Nazwisko:

mgr inż. Bartosz Borowski

Nr uprawnień:

VII-1825, XI-0129, XII-0126

Podpis:

Borowski

Nr oprac.:

22025

Skala:

1: 500



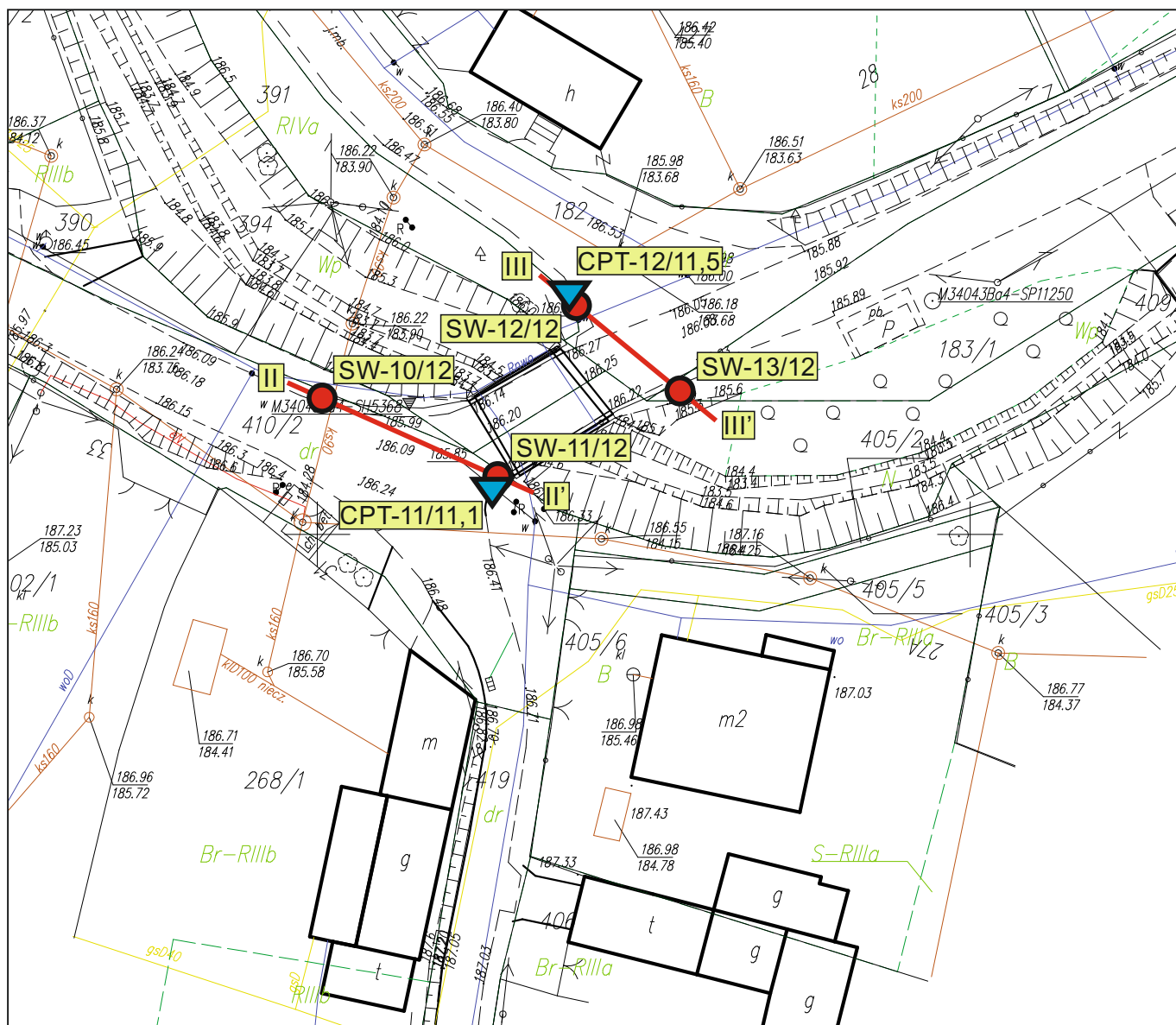
BORGEO
Geologia · Geotechnika

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

8/11

Nr zał.:

2.8



LEGENDA:

- SW-4/10** - lokalizacja/głębokość [m] otworu geologiczno-inżynierskiego
- CPT-4/10** - lokalizacja/głębokość [m] sondowania CPTu
- I - I'** - linia przekroju geologiczno-inżynierskiego

INWESTOR:	Powiat Ostrowiecki ul. Hłeczka 37, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski				
ZLECIENIODAWCA:	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 0665T w miejscowości Świrna”				
TYTUŁ RYSUNKU:	Mapa dokumentacyjna				
OPRACOWAŁ:	Imię i Nazwisko:	Nr uprawnień:	Podpis:	Nr oprac.:	Skala:
	mgr inż. Bartosz Borowski	VII-1825, XI-0129, XII-0126	<i>Borowski</i>	22025	1: 500
BORGEO Geologia · Geotechnika				9/11	2.9
BOREGO Bartosz Borowski ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św. biuro@borgeo.pl, tel.:506 509 222				Nr zał.:	



BORGEO
Geologia • Geotechnika

**KARTA OTWORU
GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO**
NR OTWORU SW-1

Zał.Nr: 3.1

Wiertnica: WSG-W

Rejon: Droga powiatowa nr 0665
Miejscowość: Jędrzejowice
Gmina: Bodzechów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: Rozbudowa drogi powiatowej nr 0665T
Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Ostrowcu
Zleceńodawca: PROSTA PROJEKT
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 200.70 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia:

Głęb.: 3.00 m

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B -02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień plastyczności II	Stopień zagęszczenia ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
				0.10	Asfalt, Podbudowa z kruszywa łamanego,	NB	Mg					A1
				0.50	Nasyp antropogeniczny (pył próchniczny+poj. gruz), ciemnoszary	NN						A2
				0.70	Pył, brązowy							
	Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0										
		2.0				II	Si	w	tpl	0.10		Rm1
		3.0										
				3.00								



BORGEO
Geologia • Geotechnika

**KARTA OTWORU
GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO**
NR OTWORU SW-2

Zał.Nr: 3.2

Wiertnica: WSG-W

Rejon: Droga powiatowa nr 0665
Miejscowość: Jędrzejowice
Gmina: Bodzechów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: Rozbudowa drogi powiatowej nr 0665T
Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Ostrowcu
Zleceńodawca: PROSTA PROJEKT
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

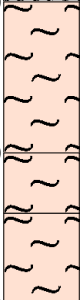
System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 197.97 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia:

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	Stopień zagęszczenia	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 2.1	Czwartorzęd			0.10	Asfalt,	NB	Mg	w				A1
				0.40	Podbudowa z kruszywa łamanego,	NN				tpl/pl		0.25
	Czwartorzęd		1.00	Pył, brązowy	II	Si			pl	0.35		Rm3
			2.00	Pył, brązowy					tpl	0.20		Rm2
			2.40	Pył, brązowy						0.10		Rm1
			3.00				3.00					



BORGEO
Geologia • Geotechnika

**KARTA OTWORU
GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO**
NR OTWORU SW-5

Zał.Nr: 3.3

Wiertnica: WSG-W

Rejon: Droga powiatowa nr 0665
Miejscowość: Świrna
Gmina: Bodzechów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: Rozbudowa drogi powiatowej nr 0665T
Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Ostrowcu
Zleceńodawca: PROSTA PROJEKT
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 193.90 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia:

Głęb.: 3.00 m

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B -02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień plastyczności II	Stopień zagęszczenia ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
				0.20	Asfalt, Podbudowa z kruszywa łamanego,	NB	Mg					A1
				0.60	Pył, brązowy							
				1.0								
				2.0		II	Si	w	tpl	0.10		Rm1
				3.0								
				3.00								



BORGEO
Geologia • Geotechnika

**KARTA OTWORU
GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO**

NR OTWORU SW-6

Zał.Nr: 3.4

Wiertnica: WSG-W

Rejon: Droga powiatowa nr 0665
Miejscowość: Świrna
Gmina: Bodzechów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: Rozbudowa drogi powiatowej nr 0665T
Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Ostrowcu
Zleceńodawca: PROSTA PROJEKT
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 191.90 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia:

Głęb.: 3.00 m

Głębokość z wierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B -02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień plastyczności II	Stopień zagęszczenia ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
				0.10	Asfalt, Podbudowa z kruszywa łamanego,	NB	Mg					A1
				0.70	Pył, brązowy							
				1.0								
				2.0		II	Si	w	tpl	0.10		Rm1
				3.0								
				3.00								



BORGEO
Geologia • Geotechnika

**KARTA OTWORU
GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO**

NR OTWORU SW-7

Zał.Nr: 3.5

Wiertnica: WSG-W

Rejon: Droga powiatowa nr 0665
Miejscowość: Świrna
Gmina: Bodzechów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: Rozbudowa drogi powiatowej nr 0665T
Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Ostrowcu
Zleceniodawca: PROSTA PROJEKT
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 191.50 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia:

Głęb.: 3.00 m

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B -02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień plastyczności II	Stopień zagęszczenia ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
				0.20	Asfalt,	NB	Mg					A1
				0.60	Podbudowa z kruszywa łamanego,							
				0.80	Nasyp antropogeniczny (pył próchniczny+poj. gruz), brązowy	NN						A2
					Pył, brązowy							
		1.0				II	Si	w	tpl	0.10		Rm1
		2.0										
		3.0										
				3.00								



BORGEO
Geologia • Geotechnika

**KARTA OTWORU
GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO**

NR OTWORU SW-8

Zał.Nr: 3.6

Wiertnica: WSG-W

Rejon: Droga powiatowa nr 0665
Miejscowość: Świrna
Gmina: Bodzechów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: Rozbudowa drogi powiatowej nr 0665T
Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Ostrowcu
Zleceniodawca: PROSTA PROJEKT
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 188.40 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia:

Głęb.: 3.00 m

Głębokość z wierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B -02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień plastyczności II	Stopień zagęszczenia ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
				0.20	Asfalt,	NB						A1
				0.70	Podbudowa z kruszywa łamanego,		Mg					
		1.0		0.70	Nasyp antropogeniczny (pył+kamienie+szlaka), brązowy	NN						A2
				1.50	Gлина pylasta przewarstwiona pyłem, brązowa	Gπ/Π	sacISisi		tpl	0.20		
		2.0		1.90	Pył, brązowy	Π	Si	w				Rm2
				2.30	Piasek średni na pograniczu piasku drobnego, brązowy	Ps/Pd	mSa/fSa					
				2.70	Piasek gruby, brązowy	Pr	cSa		szg		0.50	Rp1
		3.0		3.00								



BORGEO
Geologia • Geotechnika

**KARTA OTWORU
GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO**
NR OTWORU SW-9

Zał.Nr: 3.7

Wiertnica: WSG-W

Rejon: Droga powiatowa nr 0665
Miejscowość: Świrna
Gmina: Bodzechów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: Rozbudowa drogi powiatowej nr 0665T
Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Ostrowcu
Zleceńodawca: PROSTA PROJEKT
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 187.10 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia:

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 II	Stopień zagęszczenia ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
▼ 1.5 ▼ 2.1 ▼ 2.7	Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0 2.0 3.0		0.17	Asfalt, Podbudowa z kruszywa łamanego,	NB	Mg	w				A1
				0.60	Nasyp antropogeniczny (pył+kamienie+szlaka+cegły), brązowy							
			1.50	Pył, brązowy	II	Si	tpl		0.20	A2		
			2.10	Pył, brązowy					pl			0.35
			2.70	Pył próchniczny, ciemnoszary	orSi	0.30						
		3.0		2.70	Pył próchniczny, ciemnoszary	IIH	orSi			0.35		
		3.00		3.00								



BORGEO
Geologia • Geotechnika

**KARTA OTWORU
GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO**
NR OTWORU SW-14

Zał.Nr: 3.8

Wiertnica: WSG-W

Rejon: Droga powiatowa nr 0665
Miejscowość: Świrna
Gmina: Bodzechów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: Rozbudowa drogi powiatowej nr 0665T
Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Ostrowcu
Zleceńodawca: PROSTA PROJEKT
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 185.70 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia:

Głęb.: 3.00 m

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B -02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień plastyczności II	Stopień zagęszczenia ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 2.1 2.6	 Czwartorzęd Czwartorzęd	 1.0 2.0 3.0	 Asfalt, Podbudowa z kruszywa łamanego, Pył, brązowy Pył, brązowy Pył, brązowy Pył próchniczny, ciemnoszary	0.20	Asfalt, Podbudowa z kruszywa łamanego,	NB	Mg					A1
				0.60	Pył, brązowy	II	Si	w	tpl	0.20		Rm2
				1.10	Pył, brązowy				tpl/pl	0.25		Rm3
				2.10	Pył, brązowy				pl	0.30		
				2.60	Pył próchniczny, ciemnoszary	IIH	orSi			0.35		
		3.0		3.00								



BORGEO
Geologia • Geotechnika

**KARTA OTWORU
GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO**
NR OTWORU SW-15

Zał.Nr: 3.15

Wiertnica: WSG-W

Rejon: Droga powiatowa nr 0665
Miejscowość: Świrna
Gmina: Bodzechów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: Rozbudowa drogi powiatowej nr 0665T
Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Ostrowcu
Zleceńodawca: PROSTA PROJEKT
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 184.50 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia:

Głęb.: 3.00 m

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.ł]	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 II	Stopień zagęszczenia ID	Warstwa geotechniczna	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
 2.3	Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0		0.10	Asfalt, Podbudowa z kruszywa łamanego,	NB	Mg	w	tpl	0.20		A1	
				0.50	Nasyp antropogeniczny (pył+gruz), brązowy	NN						A2	
				0.70	Pył, brązowy	II	Si		tpl/pl			0.25	Rm3
				1.20	Pył, brązowy								
				2.30	Pył z przewarstwieniami gliny pylastej, szary	II//Gπ	SisacIsi		pl			0.35	
		3.0		3.00									



BORGEO
Geologia • Geotechnika

**KARTA OTWORU
GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO**

NR OTWORU SW-3

Zał.Nr: 4.1

Wiertnica: WSG-W

Rejon: Droga powiatowa nr 0665
Miejscowość: Jędrzejowice
Gmina: Bodzechów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: Rozbudowa drogi powiatowej nr 0665T
Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Ostrowcu
Zleceniodawca: PROSTA PROJEKT
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 195.50 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 25-07-2023

Głęb.: 10.00 m

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B 02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień plastyczności II	Stopień zagęszczenia ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					Nasyp antropogeniczny (głina pylasta, pył, kamienie), brązowy	NN	Mg					A2
				2.60	Nasyp antropogeniczny (pył, okruchy skał), brązowy							
				3.80	Pył na pograniczu pyłu próchnicznego, brązowy	Π/ΠH	Si/orSi		pl	0.35		Rm3
				5.00	Głina pylasta na pograniczu pyłu, brązowa			w	pl/impl	0.50		Rm4
				6.00	Głina pylasta na pograniczu pyłu, jasnoszaro-brązowa	Gπ/Si	sacI Si/Si		pl	0.35		Rm3
				8.00	Pył, jasnoszary	Π	Si		tpl	0.10		Rm1
				10.00								



BORGEO
Geologia • Geotechnika

**KARTA OTWORU
GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO**
NR OTWORU SW-4

Zał.Nr: 4.2

Wiertnica: WSG-W

Rejon: Droga powiatowa nr 0665
Miejscowość: Jędrzejowice
Gmina: Bodzechów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: Rozbudowa drogi powiatowej nr 0665T
Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Ostrowcu
Zleceniodawca: PROSTA PROJEKT
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 195.50 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 25-07-2023

Głęb.: 10.00 m

Głębokość z wierciadła 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	Stopień zagęszczenia	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
▼ 2.9 ▼ 3.9 ▼ 6.4 ▼ 7.3	Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0 7.0 8.0 9.0 10.0		0.60	Nasyp antropogeniczny (piasek próchniczny, gruz), czarny Nasyp antropogeniczny (pył, żużel, okruchy skał, cegły), ciemnobrązowy	NN	Mg	w				A2
				2.10	Nasyp antropogeniczny (pył, glina pylasta, okruchy skał), brązowy							
				3.00	Nasyp antropogeniczny (zwietrzelnina gliniasta, okruchy wapienia), brązowy				tpl	0.10		
				3.90	Pył na pograniczu pyłu próchnicznego, szary							
			6.40	Pył na pograniczu pyłu próchnicznego, szary	II/IIH	orSi/Or	mpl		0.60	Rm4		
			7.20	Pył z domieszkami cz. organicznych			pl		0.30	Rm3		
			7.20	Pył z domieszkami cz. organicznych	II(+H)	orSi			0.45	Rm4		
			8.00	Pył, jasnoszary	II	Si				Rm1		
			8.00	Pył, jasnoszary			tpl		0.10			
			10.00									



BORGEO
Geologia • Geotechnika

**KARTA OTWORU
GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO**
NR OTWORU SW-10

Zał.Nr: 4.3

Wiertnica: WSG-W

Rejon: Droga powiatowa nr 0665
Miejscowość: Świrna
Gmina: Bodzechów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: Rozbudowa drogi powiatowej nr 0665T
Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Ostrowcu
Zleceńodawca: PROSTA PROJEKT
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 185.88 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 25-07-2023

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 II	Stopień zagęszczenia ID	Warstwa geotechniczna					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13					
		0.30		0.30	Gleba	Gb	Hu	w				A2					
		0.70		0.70	Nasyp antropogeniczny (piasek średni), brązowy	NN	Mg										
		1.20		1.20	Nasyp antropogeniczny (pył, pył próchniczny), ciemnoszary												
		2.30		2.30	Nasyp antropogeniczny (piasek glinaisty, pył piaszczysty), szary												
		2.30		2.30	Pył, brązowo-szary	II	Si		pl	0.30		Rm3					
		3.40		3.40	Namuł gliniasty, czarny	Nmg	Or		pl/mpl	0.50		Ro					
		4.40		4.40	Pył, szary	II	Si		tpl	0.10		Rm1					
		6.40		6.40	Pył, szary				mpl	0.50		Rm4					
		7.00		7.00	Pył, szary				tpl/pl	0.25		Rm3					
		10.20		10.20	Pospółka, brązowa	Po	grmSa	nw	zg		0.70	Rp2					
		12.00		12.00													



BORGEO
Geologia • Geotechnika

**KARTA OTWORU
GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO**

NR OTWORU SW-11

Zał.Nr: 4.4

Wiertnica: WSG-W

Rejon: Droga powiatowa nr 0665
Miejscowość: Świrna
Gmina: Bodzechów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: Rozbudowa drogi powiatowej nr 0665T
Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Ostrowcu
Zleceniodawca: PROSTA PROJEKT
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 186.17 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 25-07-2023

Głęb.: 12.00 m

Głębokość z wierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B 02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień plastyczności II	Stopień zagęszczenia ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					asfalt	NB						A1
				0.10	Podbudowa z kruszywa łamanego,							
				0.40	Nasyp antropogeniczny (piasek próchniczny,	NN	Mg					A2
				0.90	gruz), czarny				tpl			
				1.50	Nasyp antropogeniczny (pył, żużel, gruz), ciemnobrązowy	Π	Si		mpl	0.60		Rm4
				2.0	Pył, brązowy							
				2.30	Gлина pylasta, szara	Gπ	sacSi		pl	0.30		Rm3
				3.0								
				4.0	Namuł gliniasty, czarny	Nmg	Or		pl/mpl	0.50		Ro
				4.10								
				4.70	Pył z przewarstwieniami pyłu próchnicznego, szary	Π//ΠH			tpl	0.20		Rm2
				5.0								
				5.50	Pył, szary				pl/mpl	0.50		Rm4
				6.0								
				6.40	Pył, szary							
				7.0					tpl	0.10		Rm1
				7.90	Pył, szary	Π	Si			0.20		Rm2
				8.0								
				8.70	Pył, szary				pl	0.35		Rm3
				9.0								
				9.50	Pył, szary				tpl	0.10		Rm1
				10.0								
				10.80	Pospółka, brązowa	Po	grmSa	nw	zg		0.70	
				11.0								
				12.00								



BORGEO
Geologia • Geotechnika

**KARTA OTWORU
GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO**
NR OTWORU SW-12

Zał.Nr: 4.5

Wiertnica: WSG-W

Rejon: Droga powiatowa nr 0665
Miejscowość: Świrna
Gmina: Bodzechów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: Rozbudowa drogi powiatowej nr 0665T
Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Ostrowcu
Zleceńodawca: PROSTA PROJEKT
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 186.05 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 25-07-2023

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 II	Stopień zagęszczenia ID	Warstwa geotechniczna		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1.7 3.5 6.0 9.8	Czwartorzęd Czwartorzęd				Podbudowa z kruszywa łamanego,	NB	Mg	w				A1		
		-1.0	0.50	Nasyp antropogeniczny (piasek średni), brązowy					szg					
		-2.0	1.70	Gлина pylasta, jasnobrązowa	Gπ	sacISi			mpl	0.55			Rm4	
		-3.0	2.90	Gлина pylasta na pograniczu pyłu, brązowa	Gπ/II	sacISi/Si			tpl	0.20			Rm2	
		-4.0	3.50	Namuł gliniasty, czarny	Nmg	Or			pl/mpl	0.50			Ro	
		-5.0	5.20	Pył, szary	II	Si			pl	0.30			Rm3	
		-6.0	6.00	Pył, szary						0.45			Rm4	
		-7.0	7.00	Pył, szary						tpl		0.20		Rm2
		-8.0	8.90	Pył, szary						tpl/pl		0.25		Rm3
		-9.0	9.80	Piasek średni z domieszką żwiru, brązowy	Ps+Ż	grmSa	nw		szg			0.50	Rp1	
		-10.0	10.50	Pospółka, brązowa	Po				zg			0.70	Rp2	
		-11.0	12.00											



BORGEO
Geologia • Geotechnika

**KARTA OTWORU
GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO**
NR OTWORU SW-13

Zał.Nr: 4.6

Wiertnica: WSG-W

Rejon: Droga powiatowa nr 0665
Miejscowość: Świrna
Gmina: Bodzechów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: Rozbudowa drogi powiatowej nr 0665T
Inwestor: Zarząd Dróg Powiatowych w Ostrowcu
Zleceńodawca: PROSTA PROJEKT
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

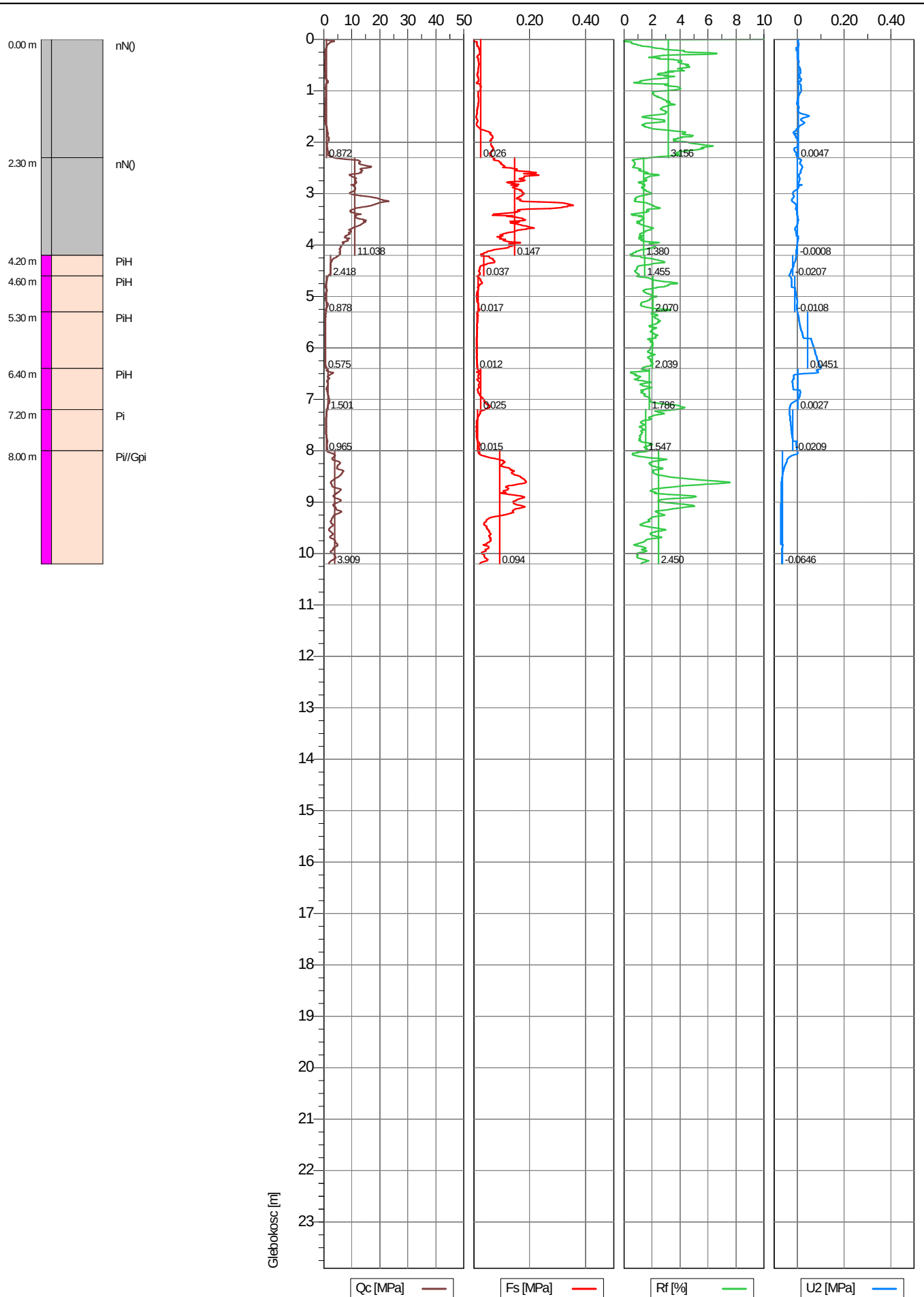
Rzędna: 185.82 m n.p.m.

Skala 1 : 100

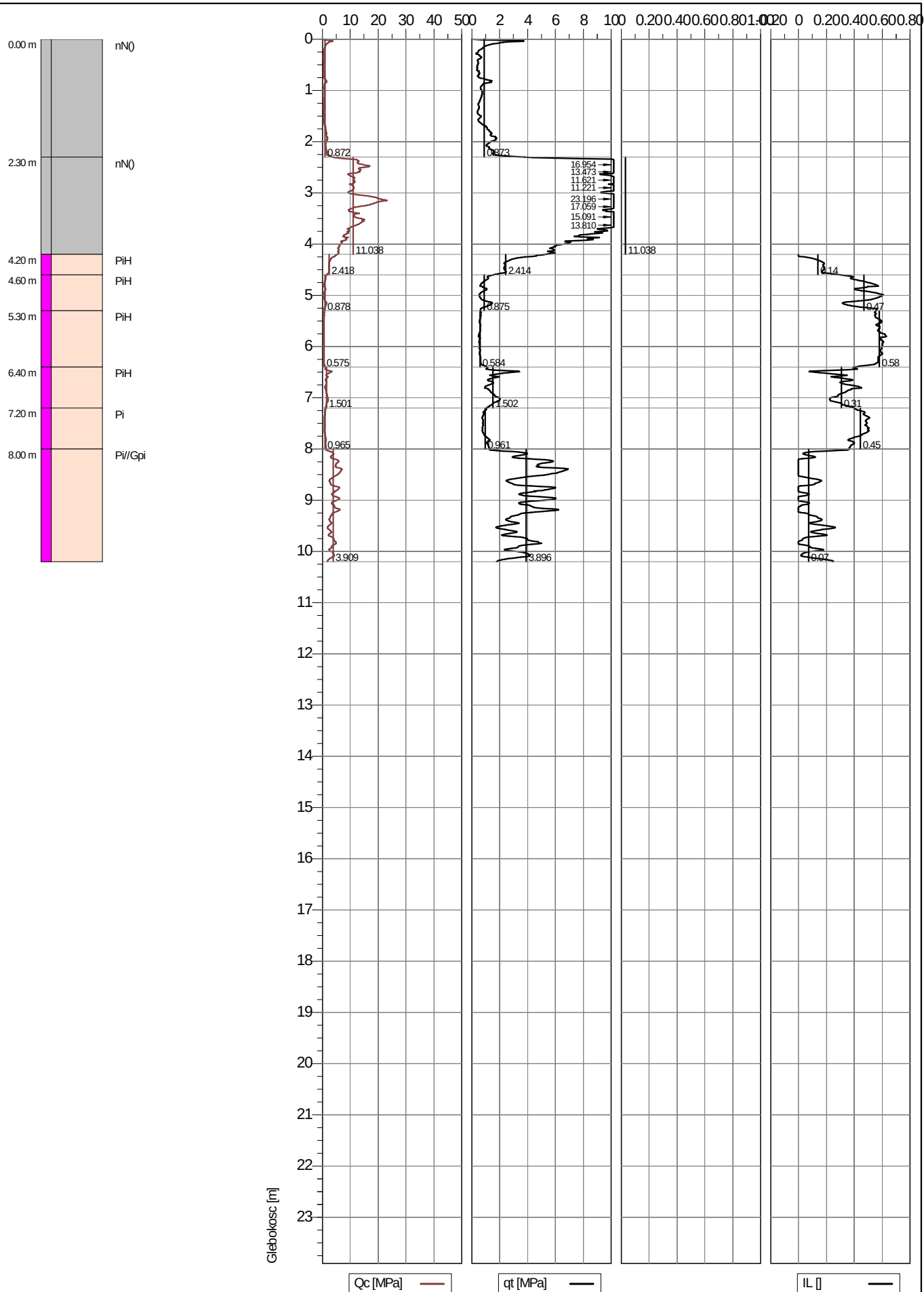
Data wiercenia: 25-07-2023

Głęb.: 12.00 m

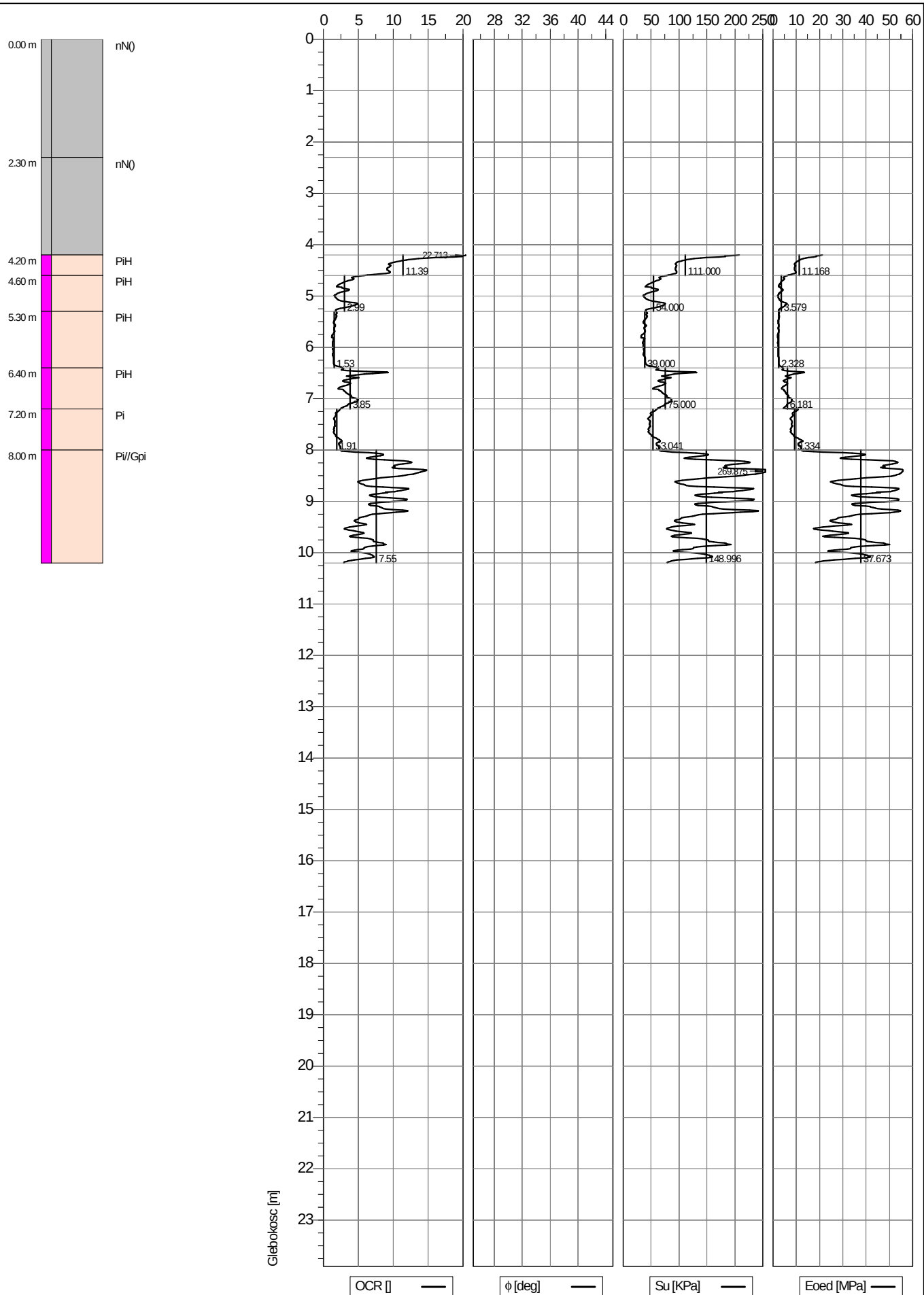
Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B 02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień plastyczności II	Stopień zagęszczenia ID	Warswa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					Nasyp antropogeniczny (piasek próchniczny, żużel), czarny	NN	Mg	w				A2
		1.0		0.80	Nasyp antropogeniczny (pył, cegły), brązowy				tpl			
		2.0		1.70	Pył, brązowy	II	Si		mpl	0.50		Rm4
		2.2		2.20	Pospółka z przewarstwieniami pospółki gliniastej, brązowa	Po//PogrmSa	grsa	nw	szg		0.50	Rp1
		3.0		3.80	Namuł gliniasty, czarny	Nmg	Or		pl/impl	0.50		Ro
		4.0		4.60	Pył, szary	II	Si	w	tpl/pl	0.25		Rm3
		5.0		5.70	Pył, jasnoszary				mpl	0.50		Rm4
		6.0		6.40	Pył, szary				tpl/pl	0.25		Rm3
		7.0		9.00	Pył piaszczysty z domieszką żwiru, szary	II+Ż	grsaSi		pl/impl	0.50		Rm4
		9.0		9.50	Pospółka, brązowa	Po	grmSa	nw	zg		0.70	Rp2
		10.0										
		11.0										
		12.0		12.00								



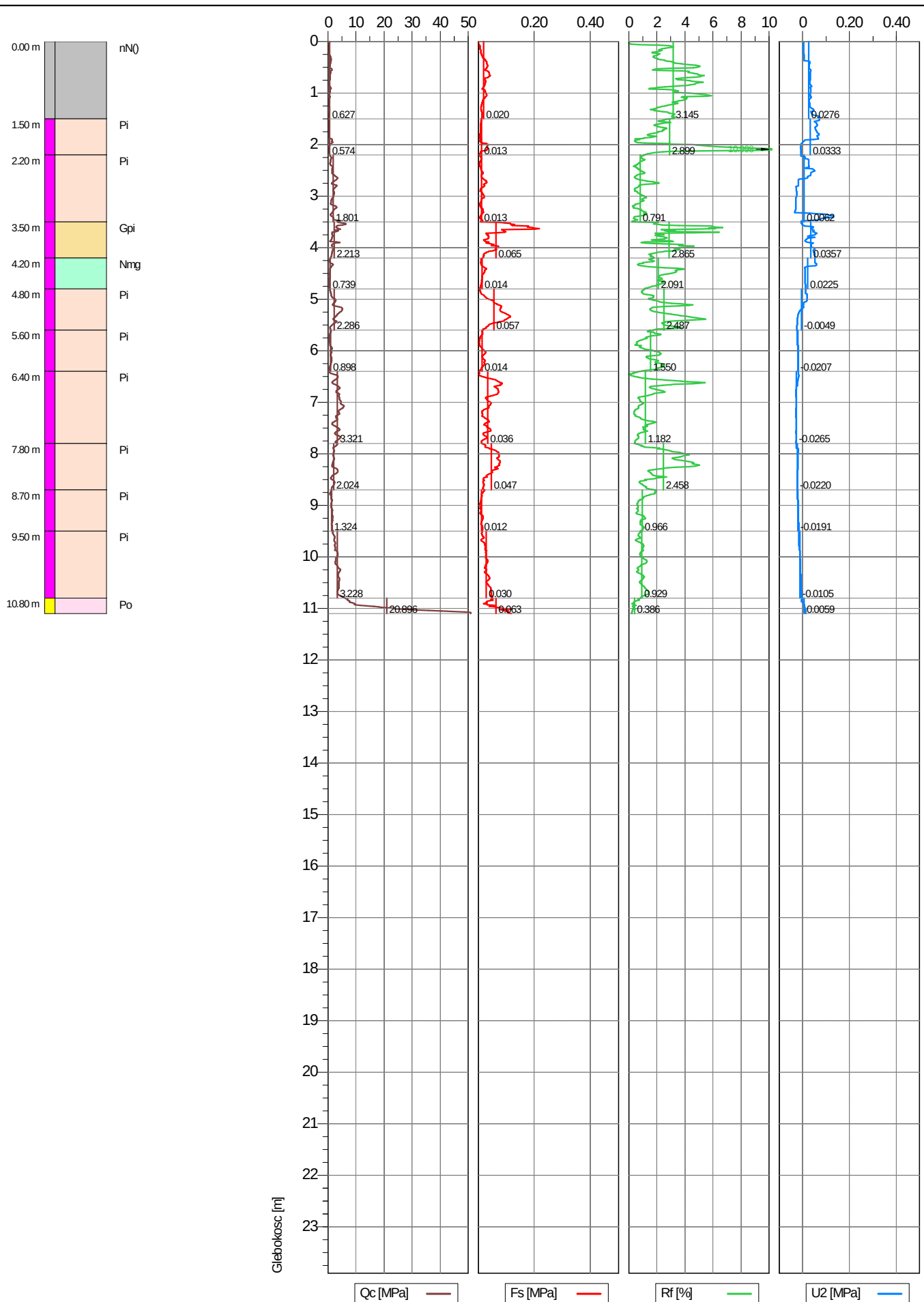
		Wyniki sondowania statycznego CPTU		Numer testu SW-4	Nr stożka S10-CFIP.2046
		Obiekt Rozbudowa drogi powiatowej nr 0665T		Data	Skala 1 : 100
Wykonawca cptEx s.c.			Investor	Strona 1/1	
Polozenie Świrna			Współrzędne H=195,5	Zał.nr	



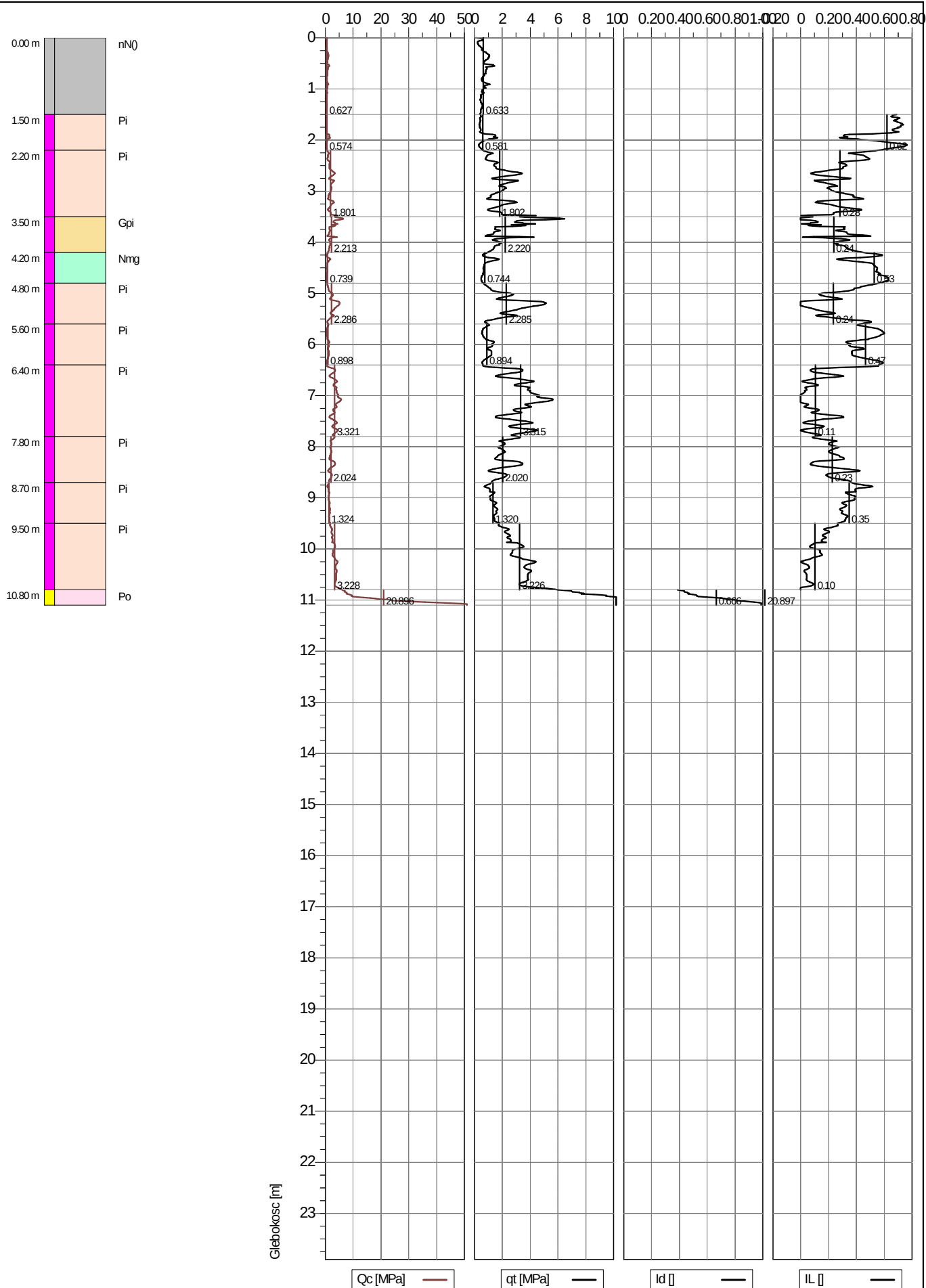
Wyniki sondowania statycznego CPTU			Numer testu SW-4	Nr stożka S10-CFIP.2046
Obiekt	Rozbudowa drogi powiatowej nr 0665T		Data	Skala 1 : 100
Wykonawca	cptEx s.c.	Investor	Strona 1/1	
Położenie	Świrna	Współrzędne	, H=195,5	
			Zał.nr	

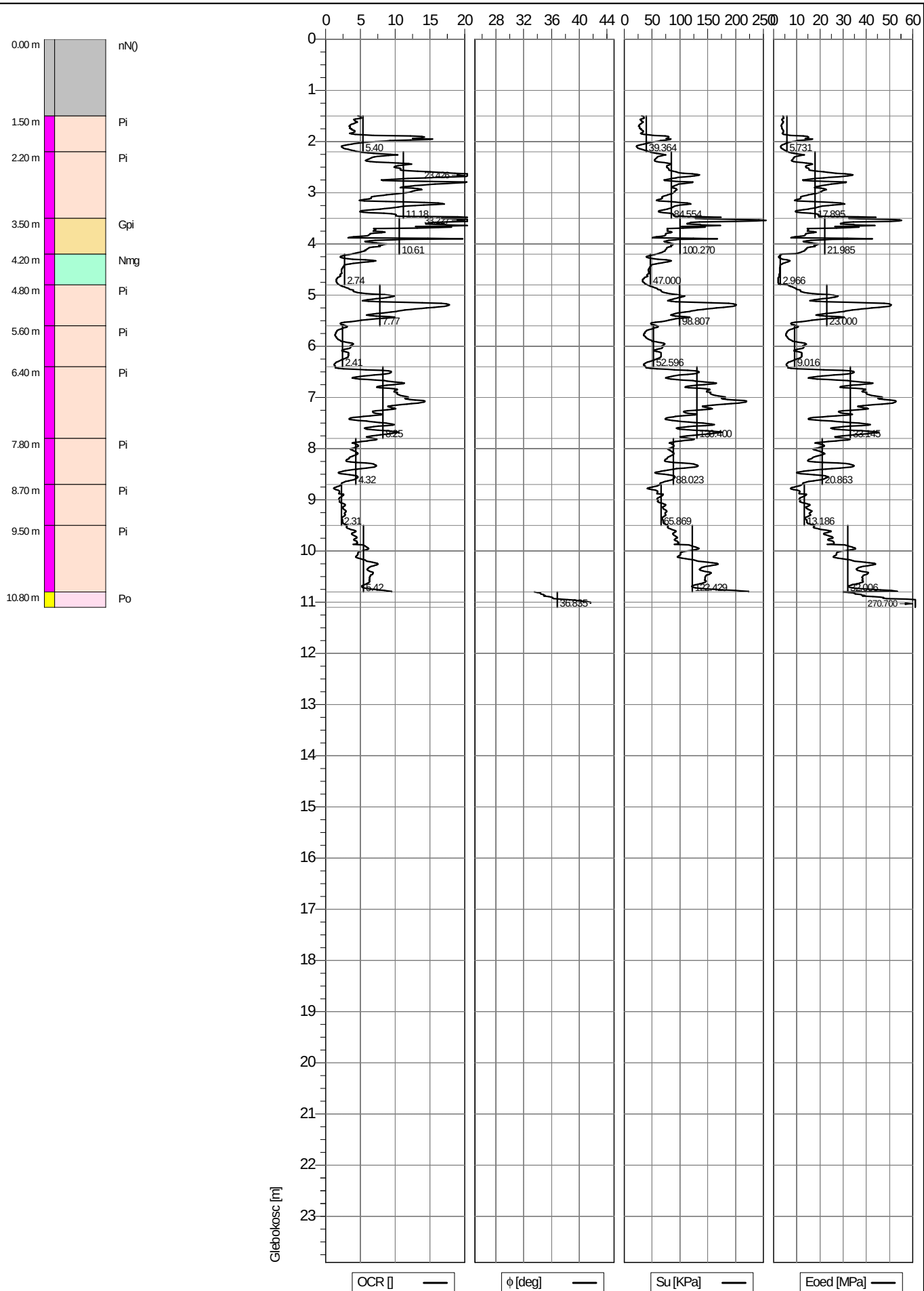


Wyniki sondowania statycznego CPTU			Numer testu SW-4	Nr stożka S10-CFIP.2046
Obiekt	Rozbudowa drogi powiatowej nr 0665T		Data	Skala 1 : 100
Wykonawca	cptEx s.c.		Investor	Strona 1/1
Położenie	Świrna		Współrzędne , H=195,5	Zał.nr

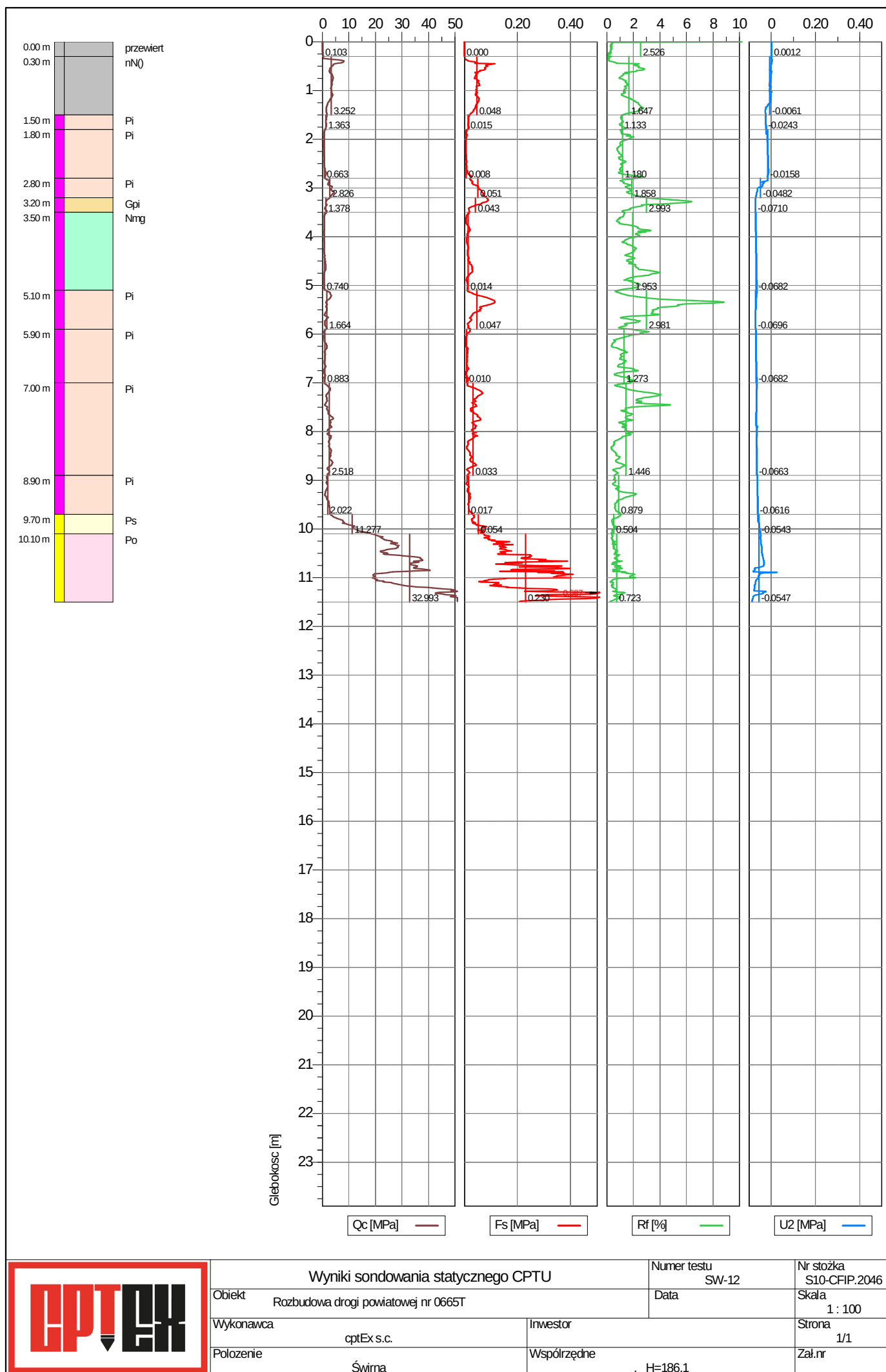


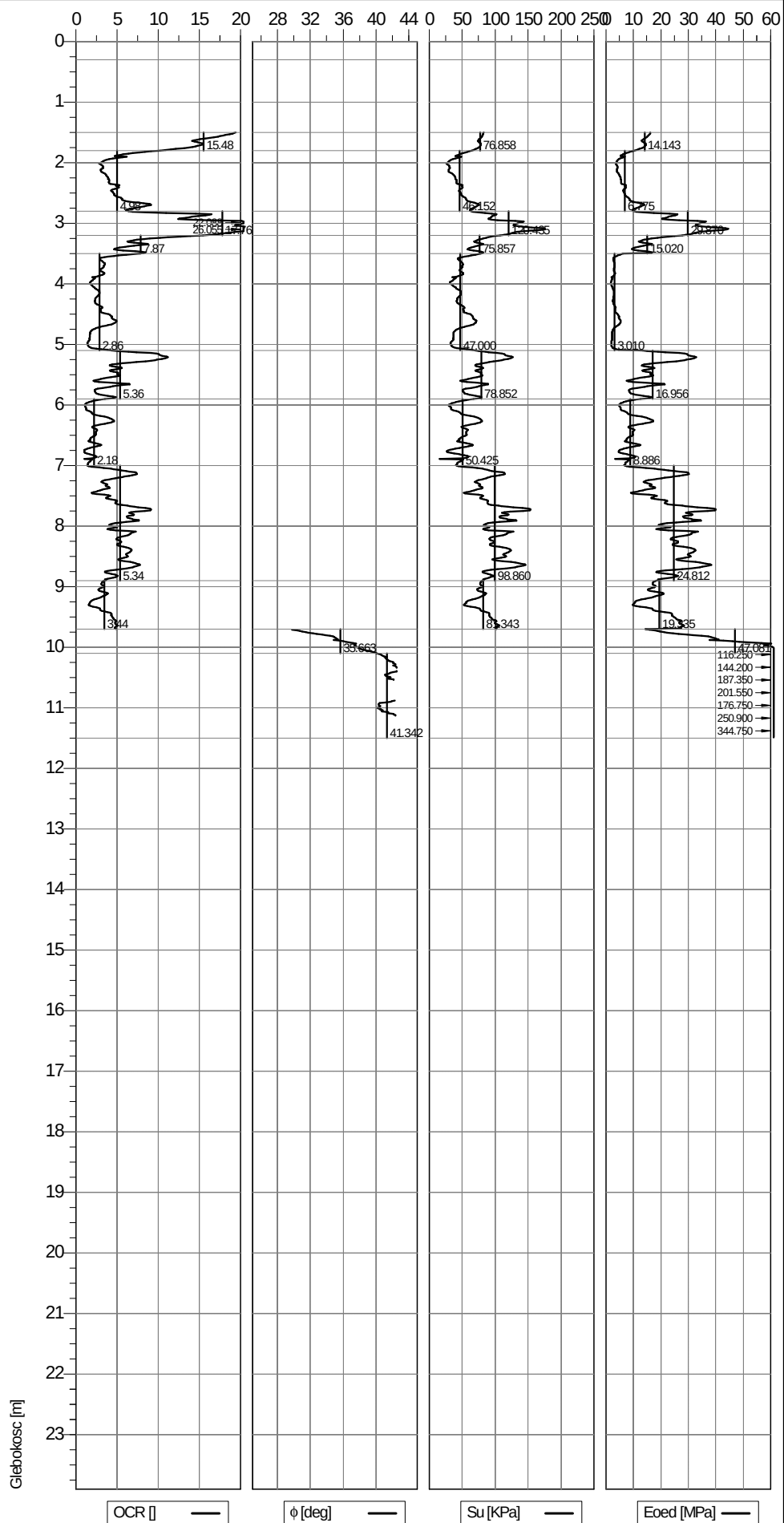
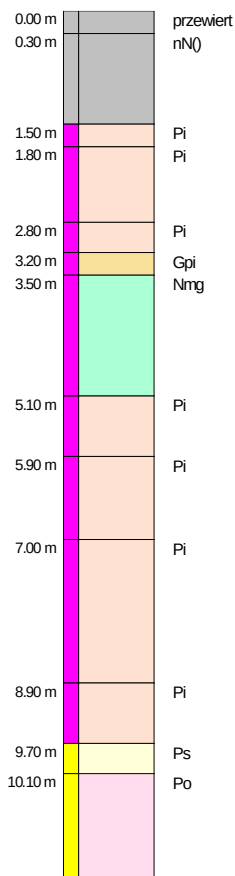
Wyniki sondowania statycznego CPTU			Numer testu SW-11	Nr stożka S10-CFIP.2046
Obiekt	Rozbudowa drogi powiatowej nr 0665T		Data	Skala 1 : 100
Wykonawca	cptEx s.c.		Investor	Strona 1/1
Położenie	Świrna		Współrzędne , H=186,2	Zał.nr





Wyniki sondowania statycznego CPTU			Numer testu SW-11	Nr stożka S10-CFIP.2046
Obiekt	Rozbudowa drogi powiatowej nr 0665T		Data	Skala 1 : 100
Wykonawca	cptEx s.c.	Investor	Strona 1/1	
Położenie	Świrna	Współrzędne	Zał.nr H=186,2	





Wyniki sondowania statycznego CPTU		Numer testu SW-12	Nr stożka S10-CFIP.2046
Obiekt	Rozbudowa drogi powiatowej nr 0665T	Data	Skala 1 : 100
Wykonawca	cptEx s.c.	Investor	Strona 1/1
Położenie	Świrna	Współrzędne	Zał.nr

Zestawienie wartości wyprowadzonych parametrów geotechnicznych na podstawie sondowań CPTU

Sonda nr: SW-4

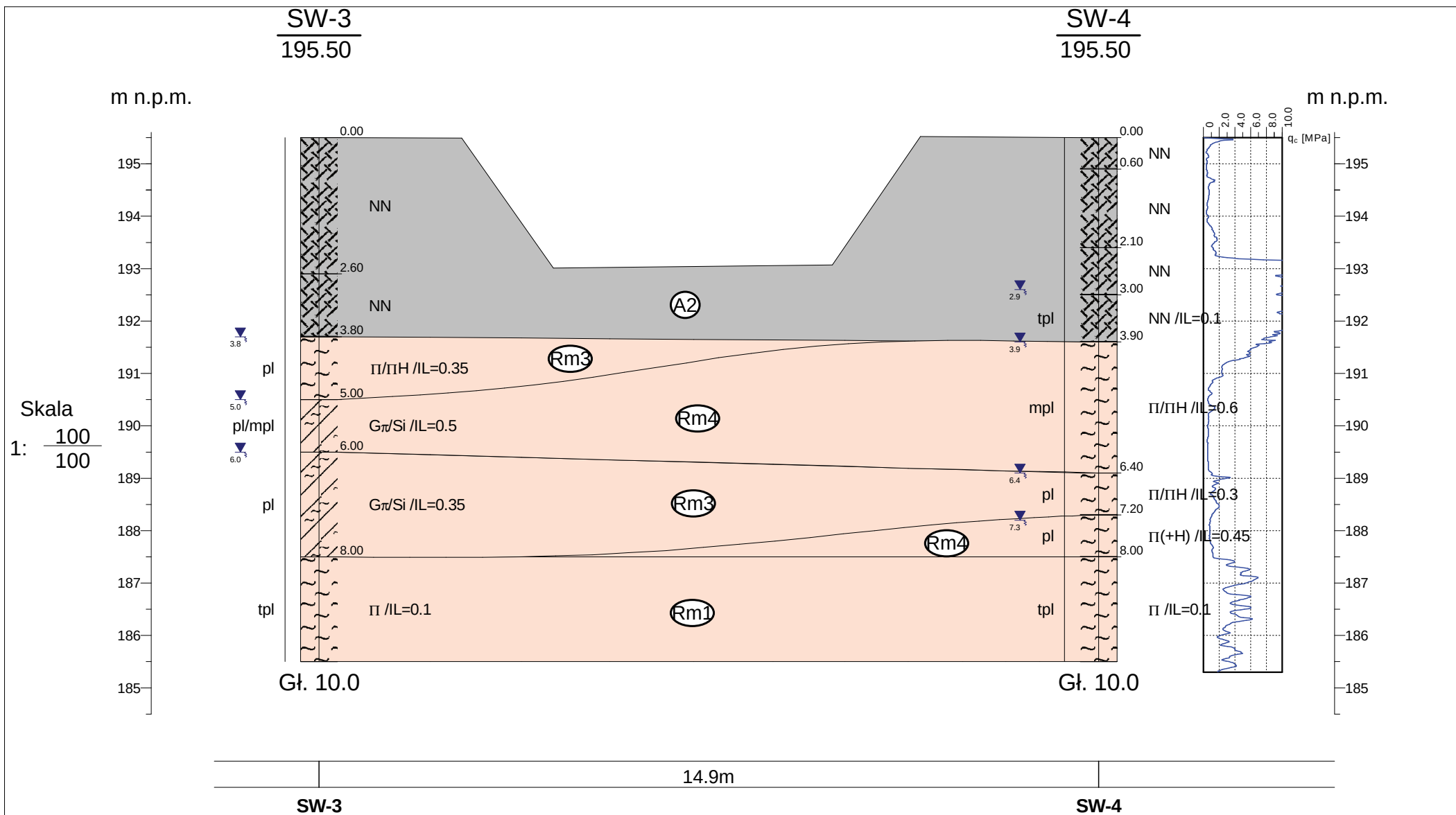
Strop	Spąg	Rodzaj gruntu	q _c	f _s	R _f	I _D	I _L	Φ	S _u	E _{oed}
[m]	[m]		[MPa]	[MPa]	[%]	[-]	[-]	[°]	[MPa]	[MPa]
0.00	2.30	nasyp niekontrolowany	0.872	0.026	3.156					
2.30	4.20	nasyp niekontrolowany	11.038	0.147	1.380					
4.20	4.60	pył	2.418	0.037	1.455		0.14		0.111	11.168
4.60	5.30	pył	0.878	0.017	2.070		0.47		0.054	3.579
5.30	6.40	pył	0.575	0.012	2.039		0.58		0.039	2.328
6.40	7.20	pył	1.501	0.025	1.786		0.31		0.075	6.181
7.20	8.00	pył	0.965	0.015	1.547		0.45		0.053	9.334
8.00	10.20	pył	3.909	0.094	2.450		0.07		0.149	37.673

Sonda nr: SW-11

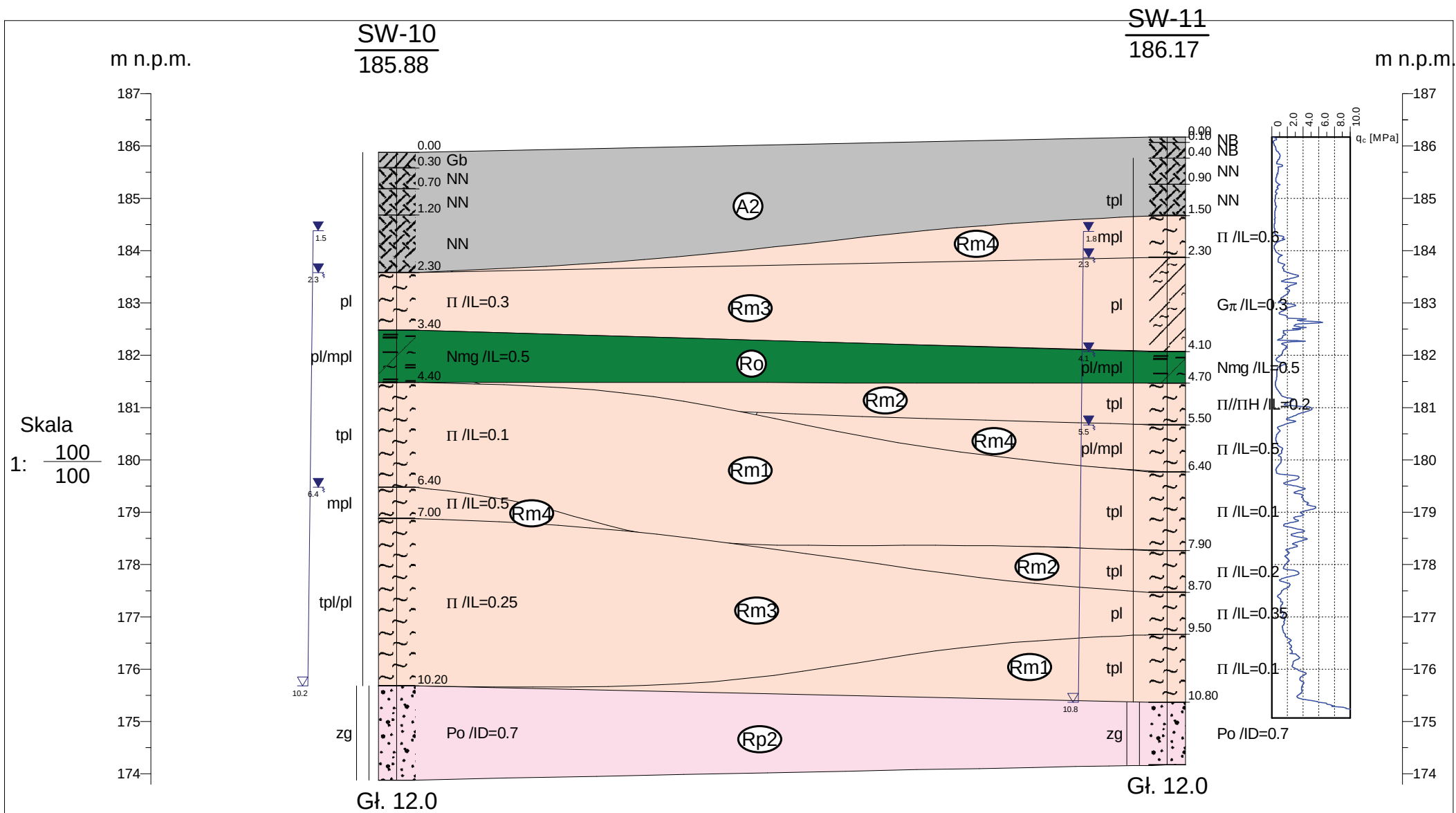
Strop	Spąg	Rodzaj gruntu	q _c	f _s	R _f	I _D	I _L	Φ	S _u	E _{oed}
[m]	[m]		[MPa]	[MPa]	[%]	[-]	[-]	[°]	[MPa]	[MPa]
0.00	1.50	nasyp niekontrolowany	0.627	0.020	3.145					
1.50	2.20	pył	0.574	0.013	2.899		0.62		0.039	5.731
2.20	3.50	pył	1.801	0.013	0.791		0.28		0.085	17.895
3.50	4.20	glina pylasta	2.213	0.065	2.865		0.24		0.100	21.985
4.20	4.80	namuł gliniasty	0.739	0.014	2.091		0.53		0.047	2.966
4.80	5.60	pył	2.286	0.057	2.487		0.24		0.099	23.000
5.60	6.40	pył	0.898	0.014	1.550		0.47		0.053	9.016
6.40	7.80	pył	3.321	0.036	1.182		0.11		0.130	33.145
7.80	8.70	pył	2.024	0.047	2.458		0.23		0.088	20.863
8.70	9.50	pył	1.324	0.012	0.966		0.35		0.066	13.186
9.50	10.80	pył	3.228	0.030	0.929		0.10		0.122	32.006
10.80	11.10	pospółka	20.896	0.063	0.386	0.666		36.835		99.170

Sonda nr: SW-12

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	0.30		0.103	0.000	2.526					
0.30	1.50	nasyp niekontrolow any	3.252	0.048	1.647					
1.50	1.80	pył	1.363	0.015	1.133		0.33		0.077	14.143
1.80	2.80	pył	0.663	0.008	1.180		0.55		0.046	6.775
2.80	3.20	pył	2.826	0.051	1.858		0.13		0.120	29.870
3.20	3.50	glina pylasta	1.378	0.043	2.993		0.32		0.076	15.020
3.50	5.10	namuł gliniasty	0.740	0.014	1.953		0.52		0.047	3.010
5.10	5.90	pył	1.664	0.047	2.981		0.30		0.079	16.956
5.90	7.00	pył	0.883	0.010	1.273		0.47		0.050	8.886
7.00	8.90	pył	2.518	0.033	1.446		0.18		0.099	24.812
8.90	9.70	pył	2.022	0.017	0.879		0.25		0.081	19.335
9.70	10.10	piasek średni	11.277	0.054	0.504	0.492		35.663		47.081
10.10	11.50	pospółka	32.993	0.230	0.723	0.879		41.342		163.042



				Zał.Nr 7.1
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geologiczno-inżynierski I-I' Skala 1: $\frac{100}{100}$
Opracował	07.2023	mgr inż. B. Borowski	<i>Borowski</i>	
Weryfikował				



	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	07.2023	mgr inż. B. Borowski	<i>Borowski</i>
Weryfikował			

Przekrój
geologiczno-inżynierski II-II'

Zał.Nr
7.2

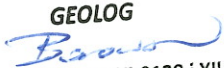
Skala
1: 100/100

Sprawozdania z badań laboratoryjnych próbek gruntów

**Temat : „Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla określenia
warunków geologiczno-inżynierskich w podłożu obiektów
inżynierskich projektowanych w ramach zadania pn.: „Rozbudowa
drogi powiatowej nr 0665T w miejscowości Świrna”**

Wykonał:

mgr inż. Bartosz Borowski

mgr inż. Bartosz Borowski
GEOLOG

Upr. geol. nr VII-1825, XI-0129 i XII-0126

Ostrowiec Św. – 2023 r.

**BORGEO**

Geologia · Geotechnika

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

KRZYWA UZIARNIENIA
ANALIZA GRANULOMETRYCZNA (wg PN-86/B-02480)

Data:

26.07.2023

Lokalizacja:

„Rozbudowa drogi powiatowej nr 0665T w miejscowości Świrna”

Nr otworu

SW-12

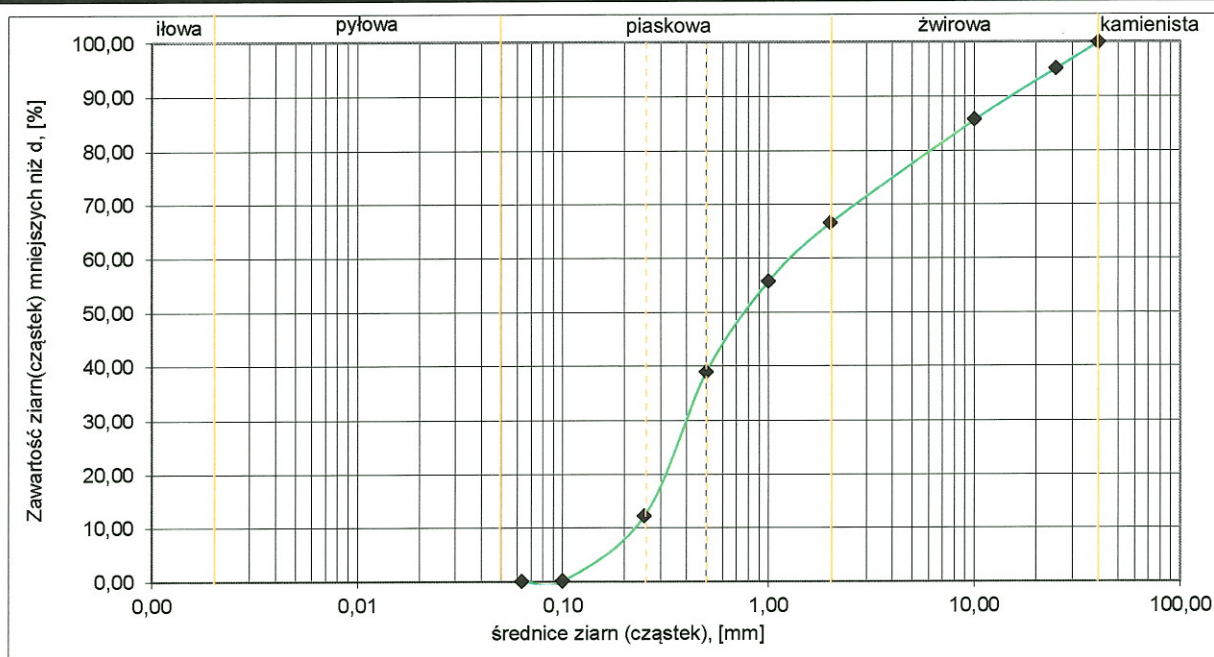
Klasyfikacja
wg PN/86-B02480:

Po

Głębokość poboru:

11,5m ppt

Pospółka

**ZESTAWIENIE POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI**

żwirowa i kamienista	piaskowa			pyłowa i ilowa
$d > 2 \text{ mm}$	$2 \text{ mm} \geq d > 0,05 \text{ mm}$			$d \leq 0,05 \text{ mm}$
33%	67%			0%
	piasek gruby	piasek średni	piasek drobny	
	28%	27%	12%	

średnice miarodajne:	d_{10}	d_{20}	d_{30}	d_{50}	d_{60}
	0,23	0,31	0,4	0,69	1,30

wskaźnik uziarnienia gruntu: $U = d_{60}/d_{10} =$ **5,65**wskaźnik krzywizny uziarnienia: $C = (d_{30}^2)/(d_{10} \cdot d_{60}) =$ **0,54**współczynnik filtracji: $k_{10} =$ **$2,03 \times 10^{-3} \text{ m/s}$**

Opracował:

Bartosz Borowski

mgr inż. Bartosz Borowski
GEOLOG

Borowski
Upr. geol. nr VII-1825, XI-0129 i XII-0126

Wyniki oznaczeń wilgotności próbek gruntów
Oznaczenia wykonano zgodnie z PN-88/B-04481

(Grunty budowlane . Badanie próbek gruntu .)

Numer otworu / rodzaj próbki / głębokość pobrania [m ppt]	Wilgotność W ₁ [% wag.]	Wilgotność W ₂ [% wag.]	Wilgotność W _{śr} [% wag.]
SW-12 / NW / 6,5	26,04	26,12	26,08
SW-11 / NW / 3,0	25,13	25,06	25,09
SW-12 / NW / 7,5	23,94	24,06	24,00
SW-10 / NW / 5,0	21,87	22,12	21,99
SW-3 / NW / 5,5	26,22	25,87	26,04
SW-12 / NW / 4,0	25,12	25,22	25,17

mgr inż. Bartosz Borowski
GEOLOG

Upr. geol. nr VII-1825, XI-0129 i XII-0126

Wyniki oznaczeń gęstości objętościowej gruntu ρ
Oznaczenia wykonano zgodnie z PN – 88/B-04481

(Grunty budowlane. Badania próbek gruntów)

Numer otworu / rodzaj próbki / głębokość pobrania [m ppt.]	Gęstość objętościowa ρ_1 [Mg/m ³]	Gęstość objętościowa ρ_2 [Mg/m ³]	Gęstość objętościowa ρ_3 [Mg/m ³]	Gęstość objętościowa ρ_4 [Mg/m ³]	Gęstość objętościowa $\rho_{\text{śr.}}$ [Mg/m ³]
SW-12 / NW / 4,0	1,60	1,59	1,58	1,62	1,60
SW-10 / NW / 4,5	1,80	1,79	1,83	1,81	1,81
OW-13 / NW / 4,0	1,85	1,85	1,83	1,84	1,84

Uwagi : rozrzut wyników w obrębie niektórych próbek wynika z ich zróżnicowania. (np. przewarstwienia piasku i organiki).

mgr inż. Bartosz Borowski
GEOLOG

Borowski

Wypr. geol. nr VII-1825, XI-0129 i XII-0126

Wyniki oznaczeń zawartości części organicznych I_{om}

Oznaczenia wykonano zgodnie z PN – 88/B-04481

(Grunty budowlane. Badania próbek gruntów)

Numer otworu / rodzaj próbki / głębokość pobrania [m ppt]	Zawartość części organicznych I_{om1} [%]	Zawartość części organicznych I_{om2} [%]	Zawartość części organicznych $I_{om\text{ śr.}}$ [%]	Klasyfikacja gruntu ze względu na zawartość części organicznych PN-86/B-02480
SW-10 / NW / 4,0	7,97	8,03	8,0	Nm - namul
SW-12 / NW / 4,5	19,87	20,14	20,01	Nm - namul

Klasyfikacja :

0 - 2 % "M" - grunt mineralny

2 - 5 % "H" - grunt próchniczny

5 - 30 % "Nm" - namul

➤ 30 % "T" – torf

mgr inż. Bartosz Borowski

GEOLOG

Upr. geol. nr VII-1825, XI-0129 i XII-0126

Wyniki badań analitycznych próbki wody opisanej jako:
„Rozbudowa drogi powiatowej nr 0665T w miejscowości Świrna”, SW-10 z gł. 1,5m

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	5,97		I_{a1}
ługująca	twardość	246	°n	$< I_{a1}$
węglanowa	aCO_2	1,6	mg/dm ³	$< I_{a1}$
magnezowa	Mg	179	mg/dm ³	$< I_{a1}$
amonowa	NH_4^+	0,08	mg/dm ³	$< I_{a1}$
siarczanowa	SO_4^{2-}	317	mg/dm ³	$< I_{a1}$

Na podstawie uzyskanych wyników, analizowaną wodę należy określić jako słabo agresywną w stosunku do betonu z cementu portlandzkiego o zawartości 300 kg/m³ 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, 26.07.2023

dr inż. Agnieszka Klimek

Tel: 664-097-604

inż. Agnieszka Klimek

chemik analityk

Klimek A.

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 I _{om} [%]	Edometryczny moduł ściśliwości E _{oed} [MPa] (CPTu)	Moduł pierwotnego odkształcenia E _o [MPa]	Edometryczny moduł ściśliwości		Uwagi		
Stratygrafia	Opis litologiczno- genetyczny			Stopień plastyczności I _p [-]	Wskaźnik konsystencji I _c [-]	Stopień zagęszczenia I _o [-]								Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M _o [MPa]	Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej M [MPa]			
CZwartorzęd Q	HOLOCEN Q _h	Nasypy antropoge- niczne	A1	Mg	Konstrukcja nawierzchni istniejącej drogi (w-wa bitumiczna grubości 0,10-0,20m na podbudowie z kruszywa łamanego grubości 0,30-0,60m)													
			A2	Mg	Grunty stanowiące istniejący nasyp drogowy, zbudowany przemieszanego pyłu, pyłu próchnicznego, piasków średnich, gruzu, żużla gliny pylastej, okruszków skał - ze względu na niejednorodny skład parametrów w-wy nie wyznaczono											wymagające indywidualnej oceny		
		Osady rzeczne	Osady organiczne	Ro	Or	*0,50	0,50	-	*1,60- 1,85	*25	6	7	*8-20	*2,5	-	-	-	organiczne, słabonośne
				Mady	Rm1	Si, saclSi	*0,10 (0,00-0,15)	0,90	-	2,05	*22	16,4	22,1	-	*32	26,0	37,2	62,0
			Rm2		*0,20 (0,15-0,25)		0,80	-	2,05	*24	14,8	16,9	-	*21,0	20,5	29,4	49,0	
			Rm3		*0,35 (0,25-0,40)		0,65	-	2,00	*25	12,4	11,9	-	*13,2	14,8	21,2	35,4	
			Rm4		*0,50 (0,40-0,60)		0,50	-	1,95	*26	9,7	8,2	-	*3,5	10,5	15,0	25,1	Z domieszkami cz. org, uplastycznione, słabonośne
			Piaszki	Rp1	mSa, grSa	-	-	*0,50 (0,35-0,60)	2,00	22	*35,5	-	-	*47,0	79,9	94,6	105,2	
				Rp2		-	-	*0,70 (0,60-0,85)	2,10	18	*37,0	-	-	*100,0	176,0	196,0	1,96,0	

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