

SPIS TREŚCI.....	1
1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA .....	4
1.1. Podstawa opracowania .....	4
1.2. Przedmiot opracowania .....	4
1.3. Cel i zakres opracowania.....	4
1.4. Przepisy i materiały źródłowe .....	5
2. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI.....	9
2.1 Informacje ogólne.....	9
2.2 Stan istniejący.....	9
2.3 Stan projektowany .....	12
3. ZAKRES I METODYKA WYKONANYCH BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....	25
3.1. Prace geodezyjne .....	25
3.2. Wiercenia i badania terenowe .....	25
3.3. Badania archiwalne .....	27
3.4. Sondowania statyczne CPTu .....	29
3.5. Badania laboratoryjne.....	33
4. MODEL GEOLOGICZNY PODŁOŻA I GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH.....	37
4.1. Budowa geologiczna .....	37
4.2. Warunki hydrogeologiczne .....	42
4.3. Ocena warunków gruntowo - wodnych podłoża.....	43
4.4. Warunki gruntowo-wodne – korpus drogowy.....	44
4.5. Warunki gruntowo-wodne – obiekty inżynierskie .....	45
5. WNIOSKI I ZALECENIA.....	48

## SPIS TABEL:

Tabela 1 Tabela podstawowych parametrów technicznych istniejących przepustów .....	11
Tabela 2 Wykaz budynków podlegających rozbiórce .....	12
Tabela 3 Projektowane skrzyżowania jednopoziomowe dróg publicznych .....	18
Tabela 4 Podstawowe parametry techniczne małego mostu M-1 .....	20
Tabela 5 Podstawowe parametry techniczne mostu M-2.....	21
Tabela 6 Podstawowe parametry techniczne przepustów P-1 P-2, P-3, P-4 oraz P-5 .....	21
Tabela 7 Przewidywane ekrany akustyczne dla wariantu preferowanego.....	24
Tabela 8 Zestawienie obiektów pełniących funkcje przejść dla zwierząt .....	24
Tabela 9 Zestawienie wykonanych otworów badawczych - DBPG .....	26
Tabela 10 Zestawienie wykonanych otworów badawczych – DGI [41] .....	26
Tabela 11 Zestawienie wykorzystanych wierceń archiwalnych [43,42] .....	28
Tabela 12 Zestawienie wykorzystanych wierceń archiwalnych [44] .....	28
Tabela 13 Zestawienie archiwalnych otworów badawczych [45] .....	29
Tabela 14 Zestawienie wykonanych sondowań statycznych DGI [41] .....	29
Tabela 15 Zestawienie wykonanych sondowań statycznych DBPG .....	29
Tabela 16 Zestawienie głębokości występowania wód podziemnych.....	43
Tabela 17 Charakterystyka warunków gruntowo – wodnych drogi (korpus główny).....	44
Tabela 18 Warunki gruntowo-wodne podłoża obiektów inżynierskich .....	45

## SPIS ZAWARTOŚCI:

Załącznik nr 1	Mapa topograficzna w skali 1:50 000
Załącznik nr 2	Mapa pogładowa z zaznaczoną strefą zalewową w skali 1:50 000
Załącznik nr 3	Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000
Załącznik nr 4	Tabela parametrów fizyko-mechanicznych
Załącznik nr 5.1-5.16	Profile otworów badawczych w skali 1:100 [41]
Załącznik nr 6.1-6.16	Profile archiwalnych otworów badawczych w skali 1:100 [42,43]
Załącznik nr 6.17	Profil archiwalnego otworu badawczego w skali 1:100 [44]
Załącznik nr 7.1-7.6	Profile archiwalnych otworów badawczych w skali 1:100 [45]

Załącznik nr 8.1-8.2	Profile otworów badawczych w skali 1:100 - DBPG
Załącznik nr 9.1-9.24	Wyniki badań sondą statyczną CPTU [41]
Załącznik nr 10.1-10.6	Archiwalne wyniki badań sondą statyczną CPTU [42,43]
Załącznik nr 11.1-11.6	Wyniki archiwalnych badań sondą statyczną CPT [45]
Załącznik nr 12.1-12.4	Wyniki badań sondą statyczną CPTU - DBPG
Załącznik nr 13	Przekrój geotechniczny podłużny w skali $1 : \frac{1000}{100}$
Załącznik nr 14.1-14.2	Przekroje geotechniczne poprzeczne w skali $1 : \frac{200}{100}$
Załącznik nr 15.1-15.26	Wyniki badań edometrycznych modułów ścisłości
Załącznik nr 16.1-16.10	Wyniki badań w aparacie trójosiowego ściskania
Załącznik nr 17.1	Zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów drobnoziarnistych (spoistych) i organicznych - granice konsystencji, zawartość części organicznych
Załącznik nr 17.2	Zestawienie archiwalnych wyników badań laboratoryjnych gruntów drobnoziarnistych (spoistych) i organicznych - granice konsystencji, zawartość części organicznych [42,43]
Załącznik nr 17.3	Archiwalne wyniki badań laboratoryjnych gruntów - analiza areometryczna [42, 43]
Załącznik nr 18.1-18.9	Zestawienie wyników badań laboratoryjnych wody
Załącznik nr 19	Licencja map topograficznych
Załącznik nr 20	Karta kalibracji stożka

## 1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

### 1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą dokumentację badań podłoża gruntowego opracowano w firmie **GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński** na zlecenie firmy: **Promost Consulting Sp. z o.o. Sp. k.**, z siedzibą przy **ul. Jana Niemierskiego 4, 35-307 Rzeszów**. Inwestorem – Zamawiającym jest: **Zarząd Województwa Podkarpackiego**, z siedzibą przy **al. Ł. Cieplińskiego 4, 35-010 Rzeszów**, **Województwo Podkarpackie - Podkarpacki Zarząd Dróg Wojewódzkich**, ul. T. Boya Żeleńskiego 19a, 35-105 Rzeszów.

### 1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej na terenie przeznaczonym pod realizację zadania pn.: „*Budowa nowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 878 Stobierna - Rzeszów - Dylągówka od m. Tyczyn do m. Kielnarowa wraz z niezbędną infrastrukturą, budowlami i urządzeniami budowlanymi*”, która przebiegać będzie w granicach województwa podkarpackiego, w powiecie rzeszowskim, na obszarze gminy Tyczyn.

Dokumentację wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2 i norm związanych. Wykorzystano również mapy przedmiotowe i literaturę fachową.

Podstawą prawną wykonania dokumentacji jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463).

### 1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest przedstawienie, określenie oraz ocena danych geotechnicznych uzyskanych w wyniku prowadzonych badań, na poszczególnych etapach dokumentowania, obszaru objętego inwestycją.

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń, sondowań i badań laboratoryjnych, oraz jakościowego oraz ilościowego określenia parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano również mapy i literaturę geologiczną, polskie normy i branżowe przepisy prawne, a także dostępne materiały archiwalne.



W szczególności celem opracowania jest określenie:

- metodyki polowych i laboratoryjnych badań gruntów, ich wyniki i interpretacja,
- modelu geologicznego podłoża na obszarze objętym inwestycją,
- zestawienie wyprowadzonych wartości danych geotechnicznych dla każdej warstwy geotechnicznej.

#### **1.4. Przepisy i materiały źródłowe**

Niniejsze opracowanie wykonano z uwzględnieniem i w oparciu o niżej zamieszczone przepisy prawne i zarządzenia:

- [1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).
- [2]. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. 2021, poz. 1420)
- [3]. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 grudnia 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane (Dz. U. 2021 poz. 2351)
- [4]. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 25 czerwca 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o drogach publicznych (Dz. U. 2021 poz. 1376).
- [5]. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 17 listopada 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz. U. 2022, poz. 176)
- [6]. PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 1 Zasady ogólne
- [7]. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [8]. PN-EN ISO 22475-1:2022-04. Rozpoznanie i badania geotechniczne – Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych – Część 1: Techniczne zasady wykonania.
- [9]. PN-EN ISO 14688-1:2018-05. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis;
- [10]. PN-EN ISO 14688-2:2018-05. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania;

- [11]. PN-EN ISO 17892-1:2015-02. Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 1: Oznaczanie wilgotności naturalnej
- [12]. PN-EN ISO 17892-6:2017-06. Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 6: Badanie penetrometrem stożkowym
- [13]. PN-EN ISO 17892-12:2018-08. Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 12: Oznaczanie granic Atterberga
- [14]. PN-EN ISO 17892-4:2017-01. Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 4: Badanie uziarnienia gruntów
- [15]. PN-EN ISO 17892-5:2017 Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 5: Badanie edometryczne gruntów
- [16]. PN-EN ISO 17892-8:2018-0 Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 8: Badania trójosiowe bez konsolidacji i bez odpływu
- [17]. PN-EN ISO 17892-9:2018-05 Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 9: Ściskanie trójosiowe z konsolidacją na próbkach całkowicie nasyconych wodą
- [18]. PN-EN ISO 17892-11:2019-05 „Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badanie laboratoryjne – Część 11: Badania filtracji przy stałym i zmiennym gradiencie hydraulicznym
- [19]. PN-EN ISO 17892-2:2015-02. Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 2: Oznaczanie gęstości objętościowej
- [20]. PN-EN ISO 22476-2:2002 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe - Część 2: Sondowanie dynamiczne.
- [21]. PN-EN ISO 22476-1:2013-03. Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe - Część 1: Badanie sondą statyczną ze stożkiem elektrycznym lub stożkiem piezo-elektrycznym.
- [22]. PN-B-04481:1988. Grunty budowlane - Badania próbek gruntu. (norma wycofana, użyta dla potrzeb korelacyjnych)
- [23]. PN-B-02481:1998. Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar. (norma wycofana, użyta dla potrzeb korelacyjnych)
- [24]. PN-G-02305-5:2002P Wiercenia małośrednicowe i hydrogeologiczne. Wiertnice. Wymagania bezpieczeństwa.
- [25]. PN-B-02480:1986. Grunty budowlane. Określenia symbole podział i opis gruntów (norma wycofana, użyta dla potrzeb korelacyjnych),

- [26]. Baza danych Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych „HYDRO”, PIG-PIB Warszawa.
- [27]. Formowicz R. i in., Mapa Geośrodowiskowa Polski (II) plansza A w skali 1:50 000, Arkusz Błazowa (1005) Państwowy Instytut Geologiczny, 2016 r.
- [28]. Gałka M. i in., Mapa Geośrodowiskowa Polski (II) plansza B w skali 1:50 000, Arkusz Błazowa (1005) Państwowy Instytut Geologiczny, 2016 r.
- [29]. Rauch M. i in., Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Błazowa (1005) Państwowy Instytut Geologiczny, 2010 r.
- [30]. Skąpski K., Garecki J., Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Błazowa (1005) Państwowy Instytut Geologiczny, 1998 r.
- [31]. Kondracki J. – Geografia regionalna Polski, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2011 r.
- [32]. Majer E. i in., Zasady dokumentowania geologiczno-inżynierskiego, PIG, Warszawa 2018 r.
- [33]. Mapy topograficzne w skali 1:50 000 i 1:10 000 - Główny Urząd Geodezji i Kartografii
- [34]. Mikołajków J., Sadurski A. [red.] - Informator PSH. Główne Zbiorniki Wód Podziemnych w Polsce – PIG-PIB, Warszawa 2017.
- [35]. Jermołowicz P., „Zjawiska filtracji, przesiąków i sufozji w budownictwie”, Warszawa 2015r.
- [36]. Paczyński B., Sadurski A. [red.] – Hydrogeologia regionalna Polski, PIG, Warszawa 2007 r.
- [37]. Pazdro Z., Kozerski B., 1990. Hydrogeologia ogólna. Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa
- [38]. Wiłun Z. – Zarys geotechniki. Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 1982 r.
- [39]. Lunne T., Robertson P.K., Powell J.J.M., Cone penetration testing in geotechnical practice, Blackie Academic/Routledge Publishing, New York, 1997 r.
- [40]. Sanglerat G., The penetrometer and soil exploration, Amsterdam, Elsevier Publishing Company, 1972 r.
- [41]. Piwowarski T., Rzempowska A., Dokumentacja geologiczno- inżynierska dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich dla potrzeb inwestycji pn.: „Budowa nowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 878 Stobierna – Rzeszów – Dylągówka od m. Tyczyn do m. Kielnarowa wraz z niezbędną infrastrukturą, budowlami i urządzeniami budowlanymi, w ramach zadania pn.: „Przebudowa/rozbudowa dróg wojewódzkich nr 878 na odc. Tyczyn – Dylągówka, nr 877 na odc. Dylągówka – Szklary oraz nr 835 na odc. Szklary – Dynów”, GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński, maj, 2022 r.

- [42]. Piwowski T., Wrona J., Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla zadania pn.: „Budowa nowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 878 Stobierna – Rzeszów – Dylągówka od m. Tyczyn do m. Kielnarowa wraz z niezbędną infrastrukturą, budowlami i urządzeniami budowlanymi”, GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński, listopad 2021 r.
- [43]. Piwowski T., Wrona J., Opinia geotechniczna dla zadania pn.: „Budowa nowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 878 Stobierna – Rzeszów – Dylągówka od m. Tyczyn do m. Kielnarowa wraz z niezbędną infrastrukturą, budowlami i urządzeniami budowlanymi”, GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński, listopad 2021 r.
- [44]. Piwowski T., Fyda J., Opinia geotechniczna dla zadania pn.: „Przebudowa/rozbudowa drogi wojewódzkiej Nr 878 Stobierna – Rzeszów – Dylągówka na odcinku Tyczyn - Dylągówka wraz z niezbędną infrastrukturą, budowlami i urządzeniami budowlanymi”, GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński, kwiecień 2020 r.
- [45]. Oleszkiewicz M., Hałoń R., Opinia geotechniczna dla zadania: „Opracowanie koncepcji projektowej i opinii geotechnicznej dla zadania polegającego na budowie nowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 878 Stobierna - Rzeszów - Dylągówka od m. Tyczyn do m. Kielnarowa wraz z niezbędną infrastrukturą, budowlami i urządzeniami budowlanymi, w ramach zadania pn.: „Przebudowa/rozbudowa dróg wojewódzkich nr 878 na odc. Tyczyn – Dylągówka, nr 877 na odc. Dylągówka – Szklary oraz nr 835 na odc. Szklary – Dynów”, GEO-HAR Zakład Usług Geologicznych, sierpień 2020 r.
- [46]. Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia dot. Opracowania dokumentacji projektowej i innej, uzyskania decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowych oraz pełnienie nadzoru autorskiego dla zadań polegających na przebudowie, budowie i rozbudowie dróg wojewódzkich (...) nr 878 Stobierna – Rzeszów – Dylągówka na odcinku Tyczyn – Dylągówka wraz z niezbędną infrastrukturą, budowlami i urządzeniami budowlanymi, w ramach zadania pn.: „Przebudowa/rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 878 na odc. Tyczyn – Dylągówka”, Rzeszów, 2019 r.
- [47]. Thiel K. i in., Właściwości fizyko-mechaniczne i modele maszyn skalnych Polskich Karpat Fliszowych. Gdańsk, 1995 r.
- [48]. Zarządzenie nr 2 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 11.02.1998 r. w sprawie wprowadzenia „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych; (Instrukcja badań podłoża gruntowego: część I i II);
- [49]. <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy>

- [50]. <http://epsh.pgi.gov.pl/epsh/>
- [51]. <http://geoportal.pgi.gov.pl/midas-web>
- [52]. <http://geoportal.pgi.gov.pl/SOPO>
- [53]. <https://isok.gov.pl/>

## **2. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI**

### **2.1 Informacje ogólne**

Przedmiotem inwestycji jest budowa nowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 878 Stobierna - Rzeszów - Dylągówka od m. Tyczyn do m. Kielnarowa, w km od ok. 5+736,57 do ok. 7+464,46 wraz z rozbudową istniejącego odcinka oraz odcinkami nawiazania i rozbiórką, budową, przebudową niezbędnej infrastruktury technicznej, budowli i urządzeń budowlanych. Łączna długość odcinka drogi wojewódzkiej objętej opracowaniem wynosi ok. 1 727,89 m.

Zadanie inwestycyjne będzie polegało na budowie nowego odcinka drogi wojewódzkiej o długości ok. 1,286 km i rozbudowie istniejącego o przekroju jednojezdniowym na długości ok 442 m wraz z budową skrzyżowania typu rondo na początku opracowania.

Inwestycja zlokalizowana jest w województwie podkarpackim, w powiecie rzeszowskim, na terenie miasta Tyczyn oraz gminy Tyczyn - w miejscowości Kielnarowa. Obejmuje następujące obręby ewidencyjne:

- 181614\_4.0001 TYCZYN,
- 181614\_5.0005 KIELNAROWA

### **2.2 Stan istniejący**

#### Branża drogowa:

Początek opracowania zlokalizowany jest w obrębie skrzyżowania drogi wojewódzkiej nr 878 z drogą powiatową nr 1404R – ul. Orkana, stanowiący wlot zachodni. Jest to skrzyżowanie skanalizowane typu T wyposażone w sygnalizację świetlną o ulicznym przekroju obu dróg.

Droga wojewódzka posiada przekrój 2x2 - dwie jezdnie po dwa pasy ruchu w każdym kierunku z pasem dzielącym o szerokości ok. 3,0m. Wlot od strony Rzeszowa posiada jeden pas przeznaczony do jazdy na wprost, oraz jeden przeznaczony dla pojazdów skręcających w prawo – w ul. Orkana. W obrębie wlotu brak wyznaczonego przejścia dla pieszych/przejazdu dla rowerzystów. Pas dzielący wykonany z kostki brukowej betonowej częściowo z obniżonym krawężnikiem stanowi azyl dla pojazdów wjeżdżających i wyjeżdżających z posesji zlokalizowanych wzdłuż przedmiotowej

drogi. Wlot DW 878 od strony Tyczyna również posiada 2 pasy ruchu z czego jeden przeznaczony jest dla pojazdów skręcających w lewo - w ul. Orkana. Na wlocie wyznaczono przejście dla pieszych oraz przejazd dla rowerzystów z wyspą azylu w obrębie pasa rozdziału. Wlot podporządkowany – drogi powiatowej nr 1404R posiada 3 pasy ruchu, z czego jeden stanowi pas dla pojazdów skręcających w prawo z DP 1404R w stronę Tyczyna, rozdzielony za pomocą wyspy trójkątnej. Wzdłuż drogi wojewódzkiej nr 878, po stronie lewej zlokalizowana jest jednokierunkowa ścieżka rowerowa które to w obrębie skrzyżowania przeprowadzona zostaje na drugą stronę drogi, oraz chodnik dla pieszych, który kontynuowany jest za skrzyżowaniem. Po stronie prawej przy krawędzi jezdni zlokalizowano chodnik dla pieszych. W rejonie wlotu ul. Orkana, na początkowym odcinku po stronie prawej zlokalizowana jest ścieżka pieszo – rowerowa, która kończy się na zjeździe do centrum handlowego w obrębie zatoki autobusowej. Kontynuację stanowi chodnik. Po stronie lewej zlokalizowano chodnik dla pieszych, a w obrębie skrzyżowania służę dla rowerzystów umożliwiającą włączenie się do ścieżki rowerowej. Przez wlot przeprowadzono przejście dla pieszych i przejazd dla rowerzystów. Odwodnienie w rejonie skrzyżowania realizowane jest poprzez odpowiednio nadane spadki poprzeczne i podłużne z ujęciem wód opadowo – roztopowych do systemu kanalizacji deszczowej poprzez wpusty uliczne. W rejonie projektowanego nawiązania nowego przebiegu do przebiegu istniejącego przewiduje się dowiązanie starodroża 878 - wlot południowy i drogi gminnej nr 108918R (ul. Mokra Strona) stanowiącej wlot północny do projektowanego skrzyżowania. Droga gminna 108918R posiada przekrój szlakowy o jednej jezdni i jednym pasie ruchu szerokości ok. 3,0m z jednostronnym rowem drogowym otwartym. Odwodnienie realizowane jest poprzez odpowiednio nadane spadki poprzeczne i podłużne do rowów lub na przyległy do drogi teren. W śladzie nowego przebiegu drogi wojewódzkiej pomiędzy ulicą Orkana a ul. Mokra Strona zlokalizowana jest droga gminna nr 108966R (ul. Wyzwolenia) o przekroju szlakowym, nawierzchni bitumicznej szerokości jezdni ok 5,0m z obustronnymi poboczami szerokości ok 0,5m. Pomędzy ul. Orkana a wyzwolenia tereny po których przebiegać będzie nowa droga są to tereny zielone z licznymi zadrzewieniami i zakrzaczeniami głównie przy korytach rzek Hermanówki, Strugu i istniejącego rowu odwadniającego zlokalizowanego pomiędzy nimi. Na odcinku pomiędzy ul. Wyzwolenia a ul. Mokra Strona projektowana droga będzie przebiegać w ścisłym sąsiedztwie koryta rzeki Strug gdzie występuje duże pochylenie poprzeczne terenu oraz bardzo duże zadrzewienie. W sąsiedztwie nowego przebiegu występuje zabudowa jednorodzinna oraz wielorodzinna. Odcinek drogi wojewódzkiej nr 878 objęty opracowaniem – włącznie nowego przebiegu, w zakresie jej rozbudowy na całej długości posiada przekrój szlakowy, jednojezdniowy o dwóch pasach ruchu (po jednym dla każdego kierunku) oraz



obustronne pobocza gruntowo-żwirowe. Teren przyległy kształtuje się ze spadkiem jednostronnym – z kierunku północnego w stronę rzeki Strug (zlokalizowana po prawej stronie drogi). Droga posiada nawierzchnię bitumiczną, natomiast zjazdy gruntową, z kruszywa, betonową (elementy prefabrykowane) lub bitumiczną. Odwodnienie realizowane jest poprzez układ rowów otwartych lub poprzez odprowadzenie wód na teren przyległy. Na długości istniejącego odcinka objętego opracowaniem występują zjazdy na drogi wewnętrzne. Obsługa komunikacyjna terenu przyległego do drogi odbywa się poprzez zjazdy indywidualne i publiczne, prowadzące do poszczególnych nieruchomości lub jak wspomniano powyżej pośrednio przez drogi wewnętrzne. Odcinek drogi w większości przebiega przez teren o znacznych spadkach w kierunku południowym - w kierunku rzeki Strug. Przebieg korpusu drogi w przekroju stokowym uwidocznił się poprzez kilkumetrowe wykopy po stronie lewej (północ) oraz nasypy od strony prawej (południowej). Teren przyległy do projektowanego odcinka drogi to w większości obszary zabudowy jednorodzinnej, nieużytki rolne oraz lokalnie obszary rolnicze. W związku z rozbudową przedmiotowego odcinka drogi przewiduje się rozbiórkę istniejących elementów zagospodarowania terenu wraz z rozbiórką istniejących elementów infrastruktury technicznej, nawierzchni jezdni, chodników, zjazdów, zieleńców.

#### Branża mostowa:

Na przedmiotowym odcinku brak jest obiektów inżynierskich w postaci mostów. Występuje jedynie jeden przepust oznaczony jako P-6. Ze względu na projektowane roboty został zakwalifikowany do rozbiórki.

Podstawowe parametry i lokalizację obiektu do rozbiórki zestawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 1 Tabela podstawowych parametrów technicznych istniejących przepustów**

nr	kilometraż	światło przepustu B x H [m]	długość przepustu [m]	typ przepustu	materiał	uwagi
P6	7+402,27	0,6	12,40	kołowy	żelbetowy	ze względu na rozwiązania projektowe obiekt przeznaczony do rozbiórki

#### Branża konstrukcyjna:

W zakresie przedmiotowej inwestycji znajdują się tereny zamieszkałe, zabudowane budynkami mieszkalnymi i gospodarczymi. W ramach przedsięwzięcia w pasie terenu wyznaczonym liniami rozgraniczającymi przewiduje się rozbiórkę:

- budynki mieszkalne – 4 szt.,
- budynki gospodarcze – 6 szt.

W tabeli poniżej zestawiono budynki podlegające rozbiórce.

**Tabela 2 Wykaz budynków podlegających rozbiórce**

Lp.	Ok.km DW 878	Strona	Nr działki	Adres	Opis	Powierzchnia zabudowy w planie około [m2]	Pozwolenie na wyburzenie
1.	5+750	L	663/2 0001 TYCZYN	Grunwaldzka 62 TYCZYN	Budynek mieszkalny	124,5	Wymagane ze względów na zajętość działki pod budowę drogi
2.	5+740	P	669/2 0001 TYCZYN	Grunwaldzka 56 TYCZYN	Budynek mieszkalny	58,0	
3.	5+740	P	670/3 0001 TYCZYN	Grunwaldzka 54 TYCZYN	Budynek mieszkalny	43,5	
4.	5+875	L	687/4, 685 0001 TYCZYN	-	Budynek gospodarczy	21,7	
5.	5+880	L	687/4 0001 TYCZYN	-	Budynek gospodarczy	27,0	
6.	5+895	L	687/4 0001 TYCZYN	-	Budynek gospodarczy	20,0	
7.	6+030	P	695 0001 TYCZYN	-	Budynek gospodarczy	15,0	
8.	7+035	P	1258/9 0005 KIELNAROWA	-	Budynek gospodarczy	30,1	
9.	7+040	P	1258/9 0005 KIELNAROWA	Kielnarowa 9	Budynek mieszkalny	125,4	
10.	7+375	L	381 0005 KIELNAROWA	-	Budynek gospodarczy	89,0	

Likwidacji, budowie i przebudowie podlegać będą również elementy branży sanitarnej – odwodnienie drogi, sieci wodociągowe/kanalizacyjne, sieci gazowe, branża elektryczna, branża telekomunikacyjna.

## 2.3 Stan projektowany

### Zakres projektowany inwestycji obejmuje:

- Budowę/rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 878 Stobierna – Rzeszów – Dylągówka na odcinku od km od ok. 5+736,57 do ok. 7+464,46 w miejscowości Tyczyn i Kielnarowa wraz z niezbędnym dowiązaniem sytuacyjnym i wysokościowym do istniejącego przebiegu drogi wojewódzkiej nr 878,
- Rozbiórkę, budowę i przebudowę infrastruktury technicznej, budowli i urządzeń budowlanych w zakresie niezbędnym do prawidłowego funkcjonowania drogi wojewódzkiej nr 878 na ww. odcinku, m.in. obiektów mostowych, przepustów,
- Budowę dodatkowych jezdni,
- Przebudowę i budowę zjazdów publicznych i indywidualnych zapewniających dostęp terenów przyległych do drogi wojewódzkiej i dodatkowej jezdni wraz z przepustami pod nimi,



- Budowę chodników, ścieżek rowerowych i ścieżek pieszo - rowerowych,
- Budowę ścieków korytkowych terenowych, rowów przydrożnych wraz z ich lokalnym przekryciem,
- Likwidację i budowę rowów odwadniających i urządzeń,
- Odcinkową budowę sieci kanalizacji deszczowej wraz z budową ścieków trójkątnych, kotytkowych, naskarpowych, przykanalików, studzienek wodościekowych, itp. w niezbędnym zakresie,
- Budowę lub przebudowę sieci oświetlenia drogowego,
- Budowę kanału technologicznego,
- Rozbiórkę obiektów budowlanych w tym budynków mieszkalnych,
- Rozbiórkę istniejących elementów zagospodarowania terenu wraz z rozebraniem istniejących elementów infrastruktury technicznej, nawierzchni jezdni, chodników, zjazdów, zieleńców,
- Rozbiórkę istniejącego przepustu w km ok. 7+402,
- Wycinkę kolidujących drzew i krzewów,
- Przebudowę i zabezpieczenie kolidujących odcinków infrastruktury technicznej m.in. sieci elektroenergetyczne, teletechniczne, gazociągi, kanalizacja sanitarna i deszczowa, wodociągowe,
- Zabezpieczenie przeciwpowodziowe korpusu drogowego,
- Inne prace o charakterze przygotowawczym, pomocniczym i porządkującym, takie jak wycinka i nasadzenia zieleni, zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej.

Projekt zakłada budowę nowego odcinka drogi wojewódzkiej w raz z rozbudową odcinka po istniejącym śladzie w zakresie:

- Budowa nowego odcinka DW: od km ok. 5+736,57 do km ok. 7+023,00 tj. 1286,43 m
- Rozbudowa istniejącego odcinka DW: od km ok. 7+023,00 do km ok. 7+464,46, tj. 441,46 m

Podstawowe parametry dróg przedstawiają się następująco:

**DROGA WOJEWÓDZKA DW 878:**

- Kategoria drogi „Wojewódzka”;
- Klasa techniczna drogi „G” (droga główna);

- Kategoria ruchu: **KR 4;**
- Prędkość projektowa i miarodajna:

Odcinek KM około	Rodzaj terenu	Prędkość projektowa [km/h]	Prędkość miarodajna [km/h]	Prędkość dopuszczalna [km/h]
7+737 – 6+100	Teren zabudowy	50	60	50
6+100 – 6+700	Poza terenem zabudowy	60	80	70
6+700 – 7+464	Teren zabudowy	50	60	50

- Szerokość pasa ruchu: **3,50 m;**
- Pobocza:
  - utwardzone **0,50 m**
  - gruntowe **min. 0,75 m (1,50 – w przypadku lokalizacji bariery w poboczu)**
- Szerokość jezdni: **2x3,50 m**
- Przekrój: **1x2 (+ dodatkowe pasy ruchu w obrębie skrzyżowań);**
- Szerokość chodnika: **min. 1,50 m;**
- Szerokość ścieżki rowerowej: **min. 2,0 m;**
- Szerokość ścieżki pieszo-rowerowej: **min. 3,0 m;**
- Obciążenie nawierzchni: **min. 115 kN/oś;**
- Skrajnia pionowa **4,60 m;**
- Przekroje: **Szlakowy, uliczny, półuliczny. – wg. przekroi normalnych**

#### **DROGA WOJEWÓDZKA DW 878 – wlot północny ronda:**

- Kategoria drogi **„Wojewódzka”;**
- Klasa techniczna drogi **„G” (droga główna);**
- Kategoria ruchu: **KR 4;**
- Prędkość projektowa: **50km/h;**
- Prędkość miarodajna: **60km/h;**
- Szerokość pasa ruchu: **3,25/3,50 m;**
- Przekrój: **2x2;**
- Szerokość pasa dzielącego: **zmienna, min. 3,0 m**
- Szerokość chodnika: **min. 2,00 m;**
- Szerokość ścieżki pieszo – rowerowa: **3,0 m;**
- Szerokość bocznego pasa dzielącego: **0,70 m;**
- Obciążenie nawierzchni: **min. 115 kN/oś;**

- Skrajnia pionowa **4,60 m;**
- Przekroje: **Uliczny – wg. przekroi normalnych.**

#### **RONDO TURBINOWE w km 5+736,57**

- Kategoria drogi **„Wojewódzka”;**
- Klasa techniczna drogi **„G” (droga główna);**
- Kategoria ruchu: **KR 4;**
- Prędkość projektowa: **50km/h;**
- Średnica zewnętrzna: **50 m;**
- Średnica pierścienia: **30 m;**
- Szerokość pierścienia: **2,0 m;**
- Średnica wyspy centralnej: **26m;**
- Szerokość pasa ruchu: **5,0 m;**
- Szerokość pasa ruchu na wlocie wylocie: **4,50 m (4,0m na wlocie DP1404R)**
- Szerokość chodnika: **min. 1,50 m;**
- Szerokość ścieżki rowerowe: **min. 2,0 m;**

#### **STARODROŻE DW 878:**

##### **1) Wlot południowy ronda (SK-1):**

- Kategoria drogi **„Wojewódzka”;**
- Klasa techniczna drogi **„Z” (Zbiorcza);**
- Kategoria ruchu: **KR 3;**
- Prędkość projektowa: **50km/h;**
- Prędkość miarodajna: **nie określa się**
- Szerokość pasa ruchu: **min. 3,25 m;**
- Przekrój: **2x2;**
- Szerokość pasa dzielącego: **zmienna, min. 2,25m**
- Szerokość chodnika: **min. 2,00 m;**
- Obciążenie nawierzchni: **min. 115 kN/oś;**
- Skrajnia pionowa **4,60 m;**
- Przekroje: **Uliczny – wg. przekroi normalnych.**

## **2) Wlot południowy skrzyżowania SK-2:**

- Kategoria drogi **„Wojewódzka”;**
- Klasa techniczna drogi **„Z” (Zbiorcza);**
- Kategoria ruchu: **KR 3;**
- Prędkość projektowa: **50km/h;**
- Prędkość miarodajna: **nie określa się;**
- Szerokość pasa ruchu: **3,50 m;**
- Przekrój: **1x2;**
- Szerokość chodnika: **min. 1,50 m;**
- Szerokość ścieżki rowerowej: **min. 2,0 m**
- Obciążenie nawierzchni: **min. 115 kN/oś;**
- Skrajnia pionowa **4,60 m;**
- Przekroje: **Uliczny – wg. przekroi normalnych.**

## **DROGA POWIATOWA NR 1404R:**

- Kategoria drogi **„Powiatowa”;**
- Klasa techniczna drogi **„Z” (Zbiorcza);**
- Kategoria ruchu: **KR 3;**
- Prędkość projektowa: **40km/h;**
- Prędkość miarodajna: **nie określa się;**
- Szerokość pasa ruchu: **3,00 m;**
- Przekrój: **1x2;**
- Szerokość chodnika: **min. 1,50 m;**
- Szerokość ścieżki pieszo-rowerowej: **min. 3,0 m;**
- Obciążenie nawierzchni: **min. 115 kN/oś;**
- Skrajnia pionowa **4,60 m;**
- Przekroje: **Uliczny – wg. przekroi normalnych.**

## **DROGA GMINNA NR 108918R:**

- Kategoria drogi **„Gminna”;**
- Klasa techniczna drogi **„D” (Dojazdowa);**

- Kategoria ruchu: **KR 1;**
- Prędkość projektowa: **30km/h;**
- Prędkość miarodajna: **nie określa się;**
- Szerokość pasa ruchu: **2,75 m;**
- Przekrój: **1x2;**
- Szerokość pobocza: **0,75 m;**
- Szerokość chodnika: **min. 1,50 m;**
- Szerokość ścieżki rowerowej: **min. 2,0 m;**
- Obciążenie nawierzchni: **min. 115 kN/oś;**
- Skrajnia pionowa **4,50 m;**
- Przekroje: **Szlakowy, Uliczny – wg. przekroi normalnych.**

#### **DROGA GMINNA NR 108966R:**

- Kategoria drogi **„Gminna”;**
- Klasa techniczna drogi **„D” (Dojazdowa);**
- Kategoria ruchu: **KR 1;**
- Prędkość projektowa: **30km/h;**
- Prędkość miarodajna: **nie określa się;**
- Szerokość pasa ruchu: **2,50 m;**
- Przekrój: **1x2;**
- Szerokość pobocza: **0,75 m;**
- Obciążenie nawierzchni: **min. 115 kN/oś;**
- Skrajnia pionowa **3,50 m;**
- Przekroje: **Szlakowy – wg. przekroi normalnych.**

#### **JEZDNIĘ DODATKOWE:**

- Kategoria drogi **„Jezdnia dodatkowa”;**
- Klasa techniczna drogi **„D” (Dojazdowa);**
- Kategoria ruchu: **KR 1;**
- Prędkość projektowa: **30km/h;**
- Prędkość miarodajna: **nie określa się;**
- Szerokość pasa ruchu: **3,50 m + ewnt. mijanki/poszerzenia;**

- Przekrój: **1x1;**
- Szerokość pobocza: **0,75 m (1,75 – w przypadku lokalizacji bariery w poboczu);**
- Skrajnia pionowa **4,50 m;**
- Przekroje: **Szlakowy – wg. przekroi normalnych.**
- Obciążenie nawierzchni: **min. 115 kN/oś;**

W ramach realizacji inwestycji powstaną następujące skrzyżowania jednopoziomowe dróg publicznych:

**Tabela 3 Projektowane skrzyżowania jednopoziomowe dróg publicznych**

Lp.	Oznaczenie	Droga główna, Kilometraż	Strona	Droga podporządkowana	Typ skrzyżowania	Przejezdność na drogi publiczne dla wszystkich relacji dopuszczalnych na danym skrzyżowaniu – pojazd miarodajny
1	SK-1	DW 878 5+736,57	-	DW 878; klasa G starodroże DW 878; klasa Z DP 1404R	Rondo turbinowe, 4-wlotowe	Ciągnik siodłowy z naczepą <sup>1)</sup>
2	SK-1.1	DG 108966R 0+022,89	L	JD5; klasa D	Zwykłe 3-wlotowe, typu T	Samochód ciężarowy do wywozu śmieci 3-osiowy <sup>2)</sup>
3	SK-2	DW 878 7+007,33	L i P	starodroże DW 878; klasa Z DG 108918R; klasa D	Skanalizowane 4-wlotowe	Ciągnik siodłowy z naczepą <sup>1)</sup>
4	SK-2.1	starodroże DW 878 0+030,95	L	JD6; klasa D	Zwykłe 3-wlotowe, typu T	Samochód ciężarowy do wywozu śmieci 3-osiowy <sup>2)</sup>

1) Ciągnik siodłowy z naczepą – długość całkowita  $L_c=16,5m$

2) Samochód ciężarowy do wywozu śmieci (3-osiowy) - długość całkowita  $L_c=9,9m$

### Ukształtowanie wysokościowe

Niweleta projektowanej drogi dowiązana będzie do punktów stałych, którymi są skrzyżowania oraz końcowy odcinek dowiązania do istniejącego przebiegu DW 878. Na przedmiotowym odcinku drogi wojewódzkiej przy projektowaniu niwelety kierowano się następującymi zasadami:

- stosowanie pochyłeń podłużnych nie mniejszych niż 0,30% i nie większych niż 8% zgodnie z warunkami technicznymi;
- w strefie łuków poziomych kształtowanie pochyłeń i ramp zgodnie z warunkami technicznymi;
- stosowanie łuków wypukłych zgodnie z warunkami technicznymi w celu zapewnienia minimalnej widoczności na zatrzymanie;
- stosowanie łuków wklęsłych o promieniu zgodnym z warunkami technicznymi;

Niweletę realizowanego odcinka drogi wojewódzkiej zaprojektowano prowadzona jest w nasypie o maksymalnym wyniesieniu wynoszącym około 4.5 m oraz zagłębieniu sięgającym do ok. 1,2m w stosunku do poziomu terenu istniejącego. Pochylenia niwelety wynosić będą od minimum 0,50% do maksimum 3,05%. Jej załomy zostały wyokrąglone łukami kołowymi o promieniach  $R=1500-3750$  m (dla łuku wypukłego) oraz  $R=1000-3070$  m (dla łuku wklęsłego). Niwelety dróg podporządkowanych w obrębie skrzyżowań dostosowano do niwelety trasy głównej. Niweletę jezdni dodatkowej zaprojektowano bezpośrednio w nawiązaniu do istniejącego terenu tak, aby umożliwić obsługę komunikacyjną przyległych posesji.

### Odwodnienie

Dla przyjętych rozwiązań drogowo – konstrukcyjnych, ukształtowania i morfologii terenu oraz lokalizacji odbiorników zaprojektowano układy odwodnienia z wylotami do potoku Hermanówka oraz rzeki Strug. Wody opadowe z powierzchni projektowanej drogi wojewódzkiej oraz jezdni dodatkowej odprowadzane będą częściowo do projektowanych rowów (trawiastych oraz uszczelnionych), prowadzonych wzdłuż drogi, oraz częściowo do sieci kanalizacji deszczowej z wylotami do odbiorników. Zaprojektowany system odwodnienia uwarunkowany jest niweletą i przekrojem poprzecznym dróg oraz możliwością odprowadzenia wód opadowych do istniejących odbiorników. Projektowana droga wojewódzka w przekroju szlakuwym będzie odwodniona powierzchniowo z odprowadzeniem wody z jezdni bezpośrednio do rowów drogowych lub z zastosowaniem (w miejscach, gdzie jest to konieczne) ścieku zewnętrznego trójkątnego z wylotami do rowu drogowego w postaci ścieków naskarpowych lub wpustów deszczowych. W przypadku zastosowania przekroju ulicznego, gdzie wody z jezdni nie można prowadzić rowem zastosowano odwodnienie przy użyciu kanalizacji deszczowej. Kanalizacja deszczowa została zaprojektowana wyłącznie w miejscach, w których niemożliwe było wykonanie odwodnienia rowami. Wody opadowe z powierzchni jezdni które będą odbierane poprzez zaprojektowane wpusty deszczowe z osadnikami i koszami, w których zatrzymywane będą piasek oraz grubsze frakcje zawiesin. Zostaną następnie odprowadzone poprzez przykanaliki do projektowanych kolektorów deszczowych kanalizacji zbiorczych lub odcinków wyposażonych w wyloty bezpośrednio do odbiorników. Odwodnienie dla jezdni dodatkowych i w części dróg gminnych objętych opracowaniem zaprojektowano odwodnienie za pomocą rowów drogowych. Zaprojektowano rowy drogowe trapezowe o szerokości dna 0,40m. Pod projektowanymi zjazdami zaprojektowano przepusty o DN 400-800mm. Długość całkowita przepustów, kąt i spadek podłużny są zmienne, zależne od rozwiązań sytuacyjno-wysokościowych danego zjazdu.

### Branża mostowa

W ramach inwestycji przewiduje się wykonanie 2 obiektów mostowych pełniących funkcję przejść dla zwierząt. Wymiary projektowanych obiektów (światła poziome i pionowe) przyjęto w oparciu o obliczenia hydrologiczno-hydrauliczne. Przepusty przewidziano jako obiekty jednootworowe o konstrukcji żelbetowej. Omawiane obiekty zlokalizowane będą na terenie gmin Tyczyn w miejscowości Tyczyn w województwie podkarpackim w ciągu drogi wojewódzkiej nr 878. Prace budowlane będą zlokalizowane w:

- km 6+004,53 w m. Tyczyn – Mały most M-1,
- km 6+111,66 w m. Tyczyn – Przepust P-1,
- km 6+350,63 w m. Tyczyn – Most M-2,
- km 6+516,57 w m. Tyczyn – Przepust P-2,
- km 6+610,37 w m. Tyczyn – Przepust P-3,
- km 6+727,70 w m. Tyczyn – Przepust P-4,
- km 6+887,55 w m. Kielnarowa – Przepust P-5,

### Budowa małego mostu M1

Projektowany obiekt inżynierski służyć będzie do bezkolizyjnego przeprowadzenia ruchu samochodowego i pieszo – rowerowego.

**Tabela 4 Podstawowe parametry techniczne małego mostu M-1**

<b>Podstawowe parametry techniczne małego mostu M-1</b>	
Schemat statyczny:	Rama jednonawowa,
Światło obiektu:	±5,50 m; k7,68 m,
Długość całkowita (długość płyty pomostu):	±6,70 m; k9,36 m,
Szerokości użytkowe:	Szerokość jezdni: 2 x 3,50 m, Opaska bezpieczeństwa: 2x1,0m, Ciąg pieszo-rowerowy: 2x3,00 m,
Spadek poprzeczny jezdni;	Jednostronny 2,3% (średni),
Usytuowanie obiektu w planie:	Obiekt na krzywej przejściowej
Kąt skrzyżowania osi podpór z osią mostu:	$\alpha = 46^\circ$ ;
Ustrój nośny przęsła:	Żelbetowa płyta pomostu sztywno połączona z przyczółkami,
Odwodnienie obiektu:	Przy pomocy spadków podłużnych i poprzecznych do studzienek drogowych,
Podpory:	Masywne żelbetowe,
Umocnienie	Zaprojektowano umocnienie dna i brzegów w postaci narzutu kamiennego grubości 30 cm. Umocnienie zaprojektowano na długości cieku pod rzutem obiektu oraz na długości 45,00 m w górę i 34,00m dół cieku od obiektu mostowego. W celu umożliwienia swobodnego poruszania się zwierząt pod obiektem półki dla zwierząt umocnione narzutem kamiennym



	obsypano gruntem.
Posadowienie obiektu:	Pośrednie - pale
Klasa obciążenia:	Klasa I + MLC
UWAGA: ⊥ wymiary prostopadłe do osi cieku; k wymiary w rozwinięciu	

### **Budowa mostu M2**

Projektowany obiekt inżynierski służył będzie do bezkolizyjnego przeprowadzenia ruchu samochodowego nad rzeką Strug.

**Tabela 5 Podstawowe parametry techniczne mostu M-2**

<b>Podstawowe parametry techniczne mostu M2</b>	
Schemat statyczny:	Belka ciągła dwuprzęsłowa,
Rozpiętość teoretyczna:	41,50 m + 37,50 m;
Długość całkowita (długość płyty pomostu):	80,60 m;
Szerokość całkowita:	11,70 m
Szerokości użytkowe:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Szerokość jezdni: 2 x 3,50 m,</li> <li>- Opaska bezpieczeństwa: 0,5m; 0,5m</li> <li>- Chodnik dla obsługi: 2 x 0,90 m,</li> </ul>
Spadek poprzeczny jezdni;	Dwustronny 2%,
Usytuowanie obiektu w planie:	Obiekt na prostej
Kąt skrzyżowania osi podpór z osią mostu:	$\alpha = 90^\circ$ ;
Ustrój nośny przęsła:	Dźwigary stalowe zespolone z żelbetową płytą pomostu,
Odwodnienie obiektu:	Grawitacyjne, spadkami poprzecznymi i podłużnymi, z odprowadzeniem do wpustów mostowych i dalej kolektorem zbiorczym do kanalizacji deszczowej zlokalizowanej poza obiektem,
Podpory:	Masywne żelbetowe,
Umocnienie	Zaprojektowano umocnienie dna i skarp w postaci narzutu kamiennego grubości 50 cm. Umocnienie zaprojektowano na długości rzeki pod rzutem obiektu oraz na długości 54,60 m w górę rzeki Strug od obiektu mostowego, natomiast w dół potoku: 43,50m. W celu umożliwienia swobodnego poruszania się zwierząt pod obiektem półki dla zwierząt obsypano gruntem.
Posadowienie obiektu:	Pośrednie - pale
Klasa obciążenia:	Klasa I + MLC

### **Budowa przepustów**

Projektuje się wykonanie przepustów P-1, P-2, P-3, P-4 oraz P-5.

**Tabela 6 Podstawowe parametry techniczne przepustów P-1 P-2, P-3, P-4 oraz P-5**

<b>Podstawowe parametry przepustów</b>	
<b>Przepust P-1</b>	
• Konstrukcja przepustu:	Żelbetowy przepust skrzynkowy

• Światło przepustu:	1,50 m
• Długość całkowita:	9,20 + 23,06 + 11,35 m
• Spadek przewodu:	0,50%
• Max przepływ o $p=1\%$ [m <sup>3</sup> /s]:	0,93
• Kąt skrzyżowania z drogą:	$\alpha = 89^\circ; 66^\circ; 53^\circ$
• Umocnienie	Wlot i wylot w rejonie rowów drogowych umocniony płytami ażurowymi.
• Przeznaczenie	Przepust przepuszczający wodę

<b>Przepust P-2</b>	
• Konstrukcja przepustu:	Żelbetowy przepust skrzynkowy
• Światło przepustu:	1,50 m
• Długość całkowita:	19,50 m
• Spadek przewodu:	2,00%
• Max przepływ o $p=1\%$ [m <sup>3</sup> /s]:	0,47
• Kąt skrzyżowania z drogą:	$\alpha = 90^\circ$
• Umocnienie	Wlot i wylot w rejonie rowów drogowych umocniony brukiem kamiennym spoinowanym zaprawą cementową.
• Przeznaczenie	Przepust przepuszczający wodę

<b>Przepust P-3</b>	
• Konstrukcja przepustu:	Żelbetowy przepust skrzynkowy
• Światło przepustu:	1,50 m
• Długość całkowita:	16,40 m
• Spadek przewodu:	2,00%
• Max przepływ o $p=1\%$ [m <sup>3</sup> /s]:	0,98
• Kąt skrzyżowania z drogą:	$\alpha = 90^\circ$
• Umocnienie	Wlot i wylot w rejonie rowów drogowych umocniony brukiem kamiennym spoinowanym zaprawą cementową.
• Przeznaczenie	Przepust przepuszczający wodę
• Przepust pod drogą serwisową	Przepust rurowy $\phi 120$ o długości 10,30m

<b>Przepust P-4</b>	
---------------------	--

• Konstrukcja przepustu:	Żelbetowy przepust skrzynkowy
• Światło przepustu:	1,50 m
• Długość całkowita:	20,05 m
• Spadek przewodu:	2,00%
• Max przepływ o p=1% [m3/s]:	1,14
• Kąt skrzyżowania z drogą:	$\alpha = 90^\circ$
• Umocnienie	Wlot i wylot w rejonie rowów drogowych umocniony brukiem kamiennym spoinowanym zaprawą cementową.
• Przeznaczenie	Przepust przepuszczający wodę
• Przepust pod drogą serwisową	Przepust rurowy $\phi 120$ o długości 9,60m

<b>Przepust P-5</b>	
• Konstrukcja przepustu:	Żelbetowy przepust skrzynkowy
• Światło przepustu:	1,50 m
• Długość całkowita:	27,70 m
• Spadek przewodu:	2,00%
• Max przepływ o p=1% [m3/s]:	0,93
• Kąt skrzyżowania z drogą:	$\alpha = 90^\circ$
• Umocnienie	Wlot i wylot w rejonie rowów drogowych umocniony brukiem kamiennym spoinowanym zaprawą cementową.
• Przeznaczenie	Przepust przepuszczający wodę

### **Rozbiórka istniejącego obiektu**

W ramach inwestycji ze względu na zakres i charakter prowadzonych robót oraz ze względu na konieczność dostosowania obiektów do aktualnych wymagań zaprojektowano rozbiórkę obiektu. Materiały pochodzące z rozbiórki zostaną wywiezione i zutylizowane przez Wykonawcę.

### **Ekran akustyczny**

Ekran akustyczny zlokalizowano w miejscach, gdzie możliwe i zasadne jest ich ustawienie/zamontowanie przed zabudową podlegającą ochronie akustycznej. Zgodnie z zapisami powyżej lokalizacja i wysokość ekranów określona została na podstawie wyników obliczeń dla roku 2028, jako roku w którym planuje się wykonanie pomiarów kontrolnych hałasu w wyznaczonych punktach kontrolnych i przedstawia się następująco:

**Tabela 7 Przewidywane ekrany akustyczne dla wariantu preferowanego**

Oznaczenie ekranu	Rodzaj ekranu	Kilometraż	Długość	Wysokość	Klasa izolacyjności	Klasa pochłaniałości
E-2	Przezroczysty	od km 6+794 proj. DW 878 do km 6+844 proj. DW 878	ok. 50m	3,50m	Nie mniejsza niż B3	-
E-3	Przezroczysty	od km 7+125 proj. DW 878 do km 7+151 proj. DW 878	ok. 30m	2,80m	Nie mniejsza niż B3	-
E-4a	Przezroczysty	od km 7+154 proj. DW878 do km 7+207 proj. DW878	ok. 49m	3,50m	Nie mniejsza niż B3	-
E-4b	Przezroczysty	od km 7+217 proj. DW878 do km 7+225 proj. DW878	ok. 8m	3,50m	Nie mniejsza niż B3	-
E-5	Przezroczysty	od km 7+230 proj. DW878 do km 7+259 proj. DW878	ok. 29m	3,0m	Nie mniejsza niż B3	-
E-6a	Przezroczysty	od km 7+309 proj. DW878 do km 7+326 proj. DW878	ok. 18m	4,50m	Nie mniejsza niż B3	-
E-6b	Przezroczysty	od km 7+335 proj. DW878 do km 7+343 proj. DW878	ok. 8m	4,50m	Nie mniejsza niż B3	-
E-7a	Przezroczysty	od km 7+396 proj. DW878 do km 7+419 proj. DW878	ok. 21,5m	4,80m	Nie mniejsza niż B3	-
E-7b	Przezroczysty	od km 7+419 proj. DW878 do km 7+435 proj. DW878	ok. 16,6m	2,80m	Nie mniejsza niż B3	-
E-8	Przezroczysty	od km 7+309 proj. DW878 do km 7+325 proj. DW878	ok. 14m	5,00m	Nie mniejsza niż B3	-
E-9	Przezroczysty	od km 7+381 proj. DW878 do km 7+399 proj. DW878	ok. 19m	2,0m	Nie mniejsza niż B3	-
E-10	Przezroczysty	od km 7+415 proj. DW878 do km 7+430 proj. DW878	ok. 16m	2,0m	Nie mniejsza niż B3	-
E-11	Przezroczysty	od km 5+773 proj. DW878 do km 5+791 proj. DW878	ok. 18m	2,5m	Nie mniejsza niż B3	-
E-12	Przezroczysty	od km 6+006 proj. DW878 do km 6+053 proj. DW878	ok. 45m	4,0m	Nie mniejsza niż B3	-

### Obiekty o funkcji przejść dla zwierząt

Dla planowanej inwestycji przewiduje się budowę szeregu obiektów o funkcji przejść dla zwierząt. Zestawienie obiektów oraz ich minimalne parametry zawiera poniższa tabela.

**Tabela 8 Zestawienie obiektów pełniących funkcje przejść dla zwierząt**

Ozn. obiektu	Droga	Przybliżony kilometraż	Funkcja ekologiczna	Min. szerokość pól dla zwierząt zintegrowanych z ciekami	Wymagany współczynnik względnej ciasnoty	Wymiary oraz zagospodarowanie przestrzeni przejścia i najść
				[m]		
M-1	DW 878	ok. 6+004,53	Przejście dla małych zwierząt zintegrowane z ciekami	2 x 0,5	≥ 0,07	Obustronne półki min. 0,5x1,0 m (BxH), powierzchnia pól z gruntu rodzimego, umocnienie z użyciem materiałów naturalnych
M-2	DW 878	ok. 6+350,63	Przejście dla małych zwierząt zintegrowane z ciekami (w tym wydry), umożliwiający migrację zwierząt średnich	0,5 + 3,0	≥ 0,07	Lewostronna półka min. 0,5x1,0 m (BxH), prawostronna półka min. półka 1,5 x3,0 m (BxH), powierzchnia pól z gruntu rodzimego, umocnienie z użyciem materiałów naturalnych

Opis inwestycji, niweleta i obiekty inżynierskie oraz założony zakres prac polowych i laboratoryjnych są dostosowane do aktualnego zaawansowania prac projektowych.

### **3. ZAKRES I METODYKA WYKONANYCH BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

#### **3.1. Prace geodezyjne**

Punkty badawcze zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych w odniesieniu do istniejących szczegółów topograficznych, na podstawie mapy dokumentacyjnej w skali 1:1000, stanowiącej załącznik nr 3 do niniejszego opracowania. Rzędne wysokościowe zostały zamierzone i zniwelowane z dokładnością co najmniej 0,05 m.

*Podczas opracowywania Dokumentacji geologiczno inżynierskiej [41], zauważono różnice w wyznaczonych rzędnych wysokościowych otworów archiwalnych, a wysokościami przedstawionymi na mapie do celów projektowych. Dla potrzeb wykonania przekroju podłużnego oraz poprzecznych, skorygowano rzędne wysokościowe w otworach archiwalnych M7, M22 i M25.*

#### **3.2. Wiercenia i badania terenowe**

Dla rozpoznania i udokumentowania warunków geologiczno-inżynierskich oraz uszczegółowienia budowy geologicznej na obszarze planowanej budowy, w ramach Dokumentacji geologiczno-inżynierskiej [41], wykonano 16 otworów badawczych o głębokości 3,0-15,0 m p.p.t. Łączny metraż wykonanych wierceń wyniósł 187,5 mb. Wiercenia prowadziła firma GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński, w dn. 27.04-11.05.2022 r.

Wiercenia wykonywano mechanicznie, metodą udarowo – okrętą, przy użyciu: wiertnicy H25SG.

Wykonując otwory nierurowane, w przypadku nawiercenia zwierciadła wody gruntowej, wykonany został pomiar zwierciadła w warunkach ustabilizowanych. Po stabilizacji zwierciadła prace wiertnicze były kontynuowane.

Otwory badawcze wykonywane w rurach osłonowych, do głębokości 12,0 – 15,0 m, wykonano systemem udarowo – okrętym, bez użycia płuczki wiertniczej. Wiercenia prowadzono świdrem ślimakowym i łyżką wiertniczą pod rury osłonowe Ø 160 mm. W miarę postępów wiercenia uzupełniano opis profilu geologicznego otworu. Po odwierceniu otworów, rury osłonowe zostały usunięte. Wiercenie w kolumnie rur osłonowych podyktowane było warunkami hydrogeologicznymi na przedmiotowym obszarze. Umożliwiło ono charakterystykę stwierdzonych poziomów

wodonośnych i zapobiegło osypywaniu się ścian otworu. Rury osłonowe stosowano również przy napotkaniu innych trudności technologicznych podczas głębenia otworu.

Podczas trwania prac terenowych były prowadzone pomiary i obserwacje hydrogeologiczne. Poziom zwierciadła wody gruntowej mierzono przyrządem akustycznym z dokładnością  $\pm 5\text{cm}$ .

W trakcie wykonywania wierceń grunty były badane makroskopowo, zgodnie z PN-EN ISO 14688-1:2018-05. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów oraz PN-EN ISO 14688-2:2018-05. Określono rodzaj, nazwę oraz niektóre cechy fizyczne badanego gruntu bez użycia aparatury laboratoryjnej. Dodatkowo, dla celów porównawczych podano nazwę gruntu wg. normy PN-86/B-02480. Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

W ramach prac uzupełniających, dla potrzeb opracowania niniejszej Dokumentacji badań podłoża gruntowego wykonano 2 otwory badawcze o głębokości 12,0 m każdy. Łączny metraż wykonanych wierceń wyniósł 24,0 mb. Wiercenia prowadziła firma GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński, w dn. 27.04.2022 r.

Wiercenia wykonywano mechanicznie, metodą udarowo – okrętą, przy użyciu wiertnicy H25-SG w rurach osłonowych  $\varnothing 160\text{ mm}$ .

Poniżej zestawiono otwory badawcze wykonane dla potrzeb DGI [41] oraz Dokumentacji badań podłoża gruntowego.

Łącznie odwiercono 211,5 mb.

**Tabela 9 Zestawienie wykonanych otworów badawczych - DBPG**

L.p	Nr otworu	Głębokość otworu [m]	Rzędna terenu	Współrzędne X_2000	Współrzędne Y_2000
1	03	12	222,12	5537231,35	7575183,90
2	04	12	220,61	5537222,66	7575224,54

**Tabela 10 Zestawienie wykonanych otworów badawczych – DGI [41]**

L.p	Nr otworu	Głębokość otworu [m]	Rzędna terenu	Współrzędne X_2000	Współrzędne Y_2000
1	D01	3	214,51	5537350,78	7573810,22
2	D02	3	214,49	5537355,93	7573822,43
3	D03	14	214,79	5537307,07	7573860,82
4	D04	13	212,88	5537421,44	7574277,11
5	D05	3,5	215,98	5537232,31	7575117,90
6	G01	13	212,93	5537365,34	7574052,70
7	G02	12	212,81	5537415,64	7574142,25
8	G03	15	213,03	5537414,72	7574397,34
9	G04	12	224,02	5537434,39	7574822,88
10	M1	15	212,73	5537395,3	7574097,60
11	M11	15	212,83	5537408,37	7574441,71

L.p	Nr otworu	Głębokość otworu [m]	Rzędna terenu	Współrzędne X_2000	Współrzędne Y_2000
12	M12	15	211,79	5537392,00	7574479,05
13	M14	15	213,27	5537389,01	7574512,21
14	M19	12	213,92	5537377,58	7574598,46
15	M6	14	212,04	5537441,59	7574188,62
16	M8	13	211,42	5537415,07	7574208,70

Prace wiertnicze oraz pobór próbek do badań przeprowadzono zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów oraz Polskich Norm PN-EN 1997-2: EUROKOD 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego oraz PN-EN ISO 22475-1:2022-04. Rozpoznanie i badania geotechniczne – Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych – Część 1: Techniczne zasady wykonania.

W trakcie wykonywania wierceń grunty były badane makroskopowo, zgodnie z PN-EN ISO 14688-1:2018-05. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Ostatecznie do badań laboratoryjnych wytypowano 19 próbek (łącznie kategorii A i B) w 1-4 klasie jakości. Pobrano także 3 próbki wody podziemnej w celu zbadania stopnia agresywności środowiska wodnego w stosunku do betonu.

Próbki pobierane były do znormalizowanych pojemników o objętości 1 dm<sup>3</sup>, zostały one zabezpieczone i przetransportowane do laboratorium. Próbki kategorii A (NNS) pobierane były do stalowych próbników typu Shelby. Po zapieczętowaniu i zabezpieczeniu przetransportowane zostały do laboratorium. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej, wszystkie pobrane próbki kwalifikują się jako próbki czasowego przechowywania i nie podlegają przekazaniu organom państwowej administracji geologicznej. Pobrane próbki gruntu przechowywane są w laboratorium wykonawcy. Zostały odpowiednio zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

W celu pobrania próby wody w otworze zamontowano tymczasowy filtr roboczy, o średnicy Ø 90 mm. Próby wody pobrane zostały plastikowym próbnikiem jednorazowym.

### 3.3. Badania archiwalne

Dla potrzeb niniejszego opracowania wykorzystano także otwory archiwalne wykonane w ramach Opinii geotechnicznej i Dokumentacji Badań Podłoża gruntowego [43,42]. Dla rozpoznania i udokumentowania warunków geotechnicznych wykonano 16 otworów badawczych do głębokości 7,0 – 16,5 m p.p.t. Łączny metraż wykonanych wierceń wyniósł 189,0 mb. Wiercenia prowadziła



firma GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński, w dn. 08-10.11.2021 r. Dodatkowo wykonano 3 sondowania statyczne CPTU do głębokości 11,1 - 16,4 m p.p.t. Łącznie wykonano 41,6 mb sondowania statycznego (załącznik nr 10). Przeprowadzono również badania laboratoryjne. W wyniku przeprowadzonych prac zbadano 28 próbek kategorii B, w 3 klasie jakości. Uzyskane wyniki przedstawiono w załączniku nr 17.2-17.3.

Uwzględniono również wiercenia archiwalne, wykonane dla potrzeb Opinii geotechnicznej [45]. Prace te wykonane zostały przez firmę GEO-HAR Zakład Usług Geologicznych, w lipcu 2020 r. Wykonano 13 otworów badawczych do głębokości 4,0 – 15,0 m p.p.t. i łącznym metrażu 124,1 mb. Dla potrzeb niniejszego opracowania wykorzystano wyłącznie 6 otworów badawczych. Ich profile przedstawiono w załączniku nr 7, zaś lokalizację na załączniku nr 3. Wykorzystano również wyniki archiwalnych sondowań CPT, które zamieszczono w załączniku nr 11

Dodatkowo wykorzystano 1 otwór badawczy z Opinii geotechnicznej.. [44], sporządzanej w ramach przebudowy/rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 878 Stobierna – Rzeszów – Dylągówka na odcinku Tyczyn - Dylągówka. Profil zamieszczono w załączniku nr 6.17.

**Tabela 11 Zestawienie wykorzystanych wierceń archiwalnych [43,42]**

Nr otworu	Głębokość otworu [m]	Rzędna terenu	Współrzędne X_2000	Współrzędne Y_2000
		[m n.p.m.]		
M2	15,0	212,7	5537382,89	7574093,68
M3	15,0	211,4	5537398,33	7574109,27
M5	9,0	212,7	5537443,08	7574176,47
M7	9,0	211,25	5537428,99	7574192,03
M9	12,0	212,7	5537407,38	7574211,27
M10	16,5	212,9	5537395,78	7574439,16
M13	16,5	212,2	5537404,83	7574486,78
M15	16,5	213,3	5537401,70	7574519,25
M16	16,5	212,8	5537385,19	7574541,92
M17	16,5	213,6	5537398,52	7574540,38
M18	7,5	214,5	5537392,45	7574604,13
M20	11,0	212,5	5537366,25	7574602,50
M22	7,0	215,2	5537381,66	7574698,91
M23	7,0	217,8	5537394,50	7574703,37
M25	7,0	214,40	5537362,89	7574810,78
M26	7,0	216,7	5537372,32	7574820,44

**Tabela 12 Zestawienie wykorzystanych wierceń archiwalnych [44]**

Nr otworu	Głębokość otworu [m]	Rzędna terenu	Współrzędne X_2000	Współrzędne Y_2000
		[m n.p.m.]		
O20N	4	217,27	5537245,186	7575113,956



**Tabela 13 Zestawienie archiwalnych otworów badawczych [45]**

Nr otworu	Głębokość otworu [m]	Rzędna terenu	Współrzędne X_2000	Współrzędne Y_2000
		[m n.p.m.]		
M1.1	15,0	212,67	5537387,46	7574091,26
M1.2	15,0	211,86	5537377,44	7574107,37
P1	5,0	213,90	5537308,43	7573876,80
P4	5,0	214,00	5537375,21	7574696,47
P5	5,0	213,10	5537352,15	7574810,57
P6	5,1	213,20	5537257,71	7574939,91

### 3.4. Sondowania statyczne CPTu

W celu określenia parametrów fizyko-mechanicznych gruntów, w rejonie projektowanej inwestycji wykonano:

- dla potrzeb DGI [41]: 12 sondowań statycznych CPTU o głębokości 12,1- 16,1 m. (173,9 mb)
- dla potrzeb niniejszej DBPG: 2 sondowań statycznych CPTU o głębokości 12,1-16,8 m (28,9 mb).

Łącznie wykonano 202,8 mb sondowania statycznego CPTU. Sondowania prowadziła firma BAARS 62-400 Słupca, ul. Pyzdarska 16B.

**Tabela 14 Zestawienie wykonanych sondowań statycznych DGI [41]**

L.p	Nr sondowania	Głębokość sondowania [m]	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Współrzędne X_2000	Współrzędne Y_2000
1	S1	14,1	212,93	5537365,34	7574052,70
2	S2	14,4	213,21	5537351,47	7574063,12
3	S3	15,5	212,73	5537395,29	7574097,60
4	S7	13,1	212,04	5537441,59	7574188,62
5	S9	15,1	213,03	5537414,72	7574397,34
6	S10	15,1	213,05	5537400,67	7574402,66
7	S11	15,1	212,83	5537408,37	7574441,71
8	S12	15,1	211,95	5537405,87	7574479,98
9	S13	15,1	213,00	5537401,89	7574513,44
10	S18	12,1	224,02	5537434,39	7574822,88
11	S19	13,1	212,88	5537421,44	7574277,11
12	S20	16	214,79	5537307,07	7573860,82

**Tabela 15 Zestawienie wykonanych sondowań statycznych DBPG**

L.p	Nr sondowania	Głębokość sondowania [m]	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Współrzędne X_2000	Współrzędne Y_2000
1	S21	12,1	222,12	5537231,35	7575183,90
2	S22	16,8	220,61	5537222,66	7575224,54

Badania przeprowadzono 22 tonową sondą statyczną o sile wcisku 200 kN (CPT TRUCK). Badania terenowe metodą statycznego sondowania realizowano piezostożkami, których konstrukcja spełnia wymagania standardu testu CPTU i charakteryzuje następująca geometria: powierzchnia podstawy stożka 15 cm<sup>2</sup>, o powierzchni tulei ciernej 225 cm<sup>2</sup>, kąt wierzchołkowy stożka 60°, i filtr wbudowany bezpośrednio za ostrzem stożka (wg standardu lokalizacja pomiaru u<sub>2</sub>). Sondowania prowadzono ze stałą prędkością penetracji, równą 2 cm/s. Zastosowany sprzęt jest zgodny z normą ISO 22476-1 i Eurokod 7.

**Parametry gruntowe obliczono z następujących formuł:**

- **Stopień zagęszczenia**

Wartości stopnia zagęszczenia  $I_D$  gruntów niespoistych (gruboziarnistych) obliczono wykorzystując zależność wg Filipowicza (1995) zapisaną w normie PN-B-04452 (2002), tj.:

$$I_D = 0,709 \log(q_c) - 0,165.$$

Podano wartość średnią stopnia zagęszczenia w danej warstwie geologiczno-inżynierskiej.

- **Stopień plastyczności**

Wartości stopnia plastyczności  $I_L$  gruntów spoistych (lub alternatywnie odpowiadające im wartości wskaźnika konsystencji  $I_c$ ) obliczono wykorzystując zależności wg Borowczyka i Frankowskiego (1981) zapisane w normie PN-B-04452 (2002), tj.:

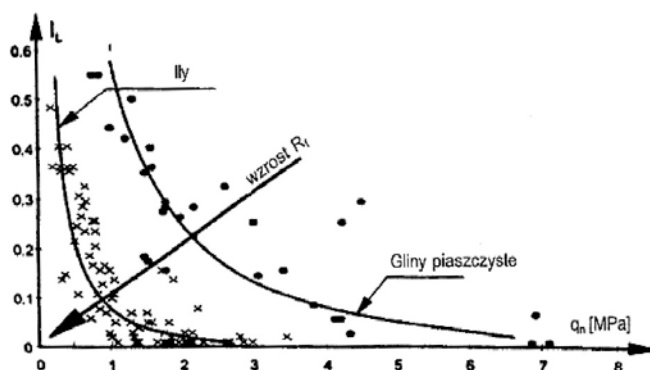
$$I_L = 0,242 - 0,472 \log(q_c), \text{ dla } f_i > 30\%$$

$$I_L = 0,518 - 0,653 \log(q_c), \text{ dla } f_i = 10\% - 30\%$$

$$I_L = 0,729 - 0,736 \log(q_c), \text{ dla } f_i < 10\%$$

oraz Młynarka et al. (1997) wg wykresu przedstawionego na Rys. 1.

Rys.1. Zależność korelacyjna stopnia plastyczności  $I_L$  od oporu pod stożkiem netto  $q_n$   
wg Młynarka, Tschuschke i Niedzielskiego (1997)



Przydzielenie gruntów w badanym profilu gruntowym do odpowiedniej grupy dokonywane jest na podstawie wcześniejszej interpretacji rodzaju gruntu i wynikającej z niej zawartości frakcji iłowej, zgodnie z diagramem klasyfikacyjnym.

Wyznaczone wartości zweryfikowane zostały z wartościami parametrów stanu określonymi podczas wierceń i w razie konieczności dokonana została korekta wyboru korelacji przyjętej do interpretacji.

### Parametry wytrzymałościowe gruntów

- Efektywny kąt tarcia wewnętrznego gruntów niespoistych**

Kąt tarcia wewnętrznego  $\varphi'$  gruntów niespoistych wyznaczono na podstawie korelacji zapisanej w normie DIN 4094 (1990), tj.:

$$\varphi' = 23 + 13,5 \log(q_c).$$

- Efektywny kąt tarcia wewnętrznego i efektywna spójność gruntów spoistych**

Wartości parametrów  $\varphi'$  i  $c'$  dla gruntów spoistych zostały określone w przybliżeniu. Stworzony model opiera się na badaniach porównawczych własnych, które przeprowadzono w aparacie skrzynkowym bezpośredniego ścinania, dla gruntów z trzech grup: 1. mało i średnio spoiste (pyły, gliny pylaste), 2. zwięzło-spoiste (gliny zwięzłe), 3. bardzo spoiste (iły). Tworząc zależności wykorzystano dostępną literaturę przedmiotu (w szczególności Lunne et al.). W tabelach

podano wartości średnie wyznaczonych parametrów  $\varphi'$  i  $c'$  w rozważanej warstwie w celu umożliwienia jakościowego porównania nośności poszczególnych warstw.

- **Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu**

Dla gruntów drobnoziarnistych (spoistych) wartości wytrzymałości na ścinanie w warunkach bez odpływu  $s_u$  wyznaczone są zgodnie z metodyką opisaną w pozycji Lunne, Robertson i Powell "Cone Penetration Testing" (1997):

$$s_u = \frac{q_c - \sigma_{v0}}{N_k}$$

gdzie:

$\sigma_{v0}$  - pionowe naprężenie całkowite geostatyczne,

$N_k$  - współczynnik empiryczny zależny od wskaźnika plastyczności gruntu.

Wartość  $N_k$  oszacowano zgodnie z propozycją Szwedzkiego Instytutu Geotechnicznego, gdzie:

$$N_k = 13,4 + 6,65 w_L$$

przy czym  $w_L$  jest wartością granicy płynności przyjmowaną wg tabeli własności typowych gruntów polskich za Wiłun (2013).

Wartość współczynnika  $N_k$  przyjmowana jest wg zależności uwzględniającej plastyczność gruntu (wg propozycji Szwedzkiego Instytutu Geotechniki). Wartości granicy płynności przyjęte dla poszczególnych grup gruntów wynoszą: 0,25 dla gruntów mało spoistych, 0,30 dla średnio spoistych, 0,35 dla zwięźlo spoistych i 0,45 dla bardzo spoistych (iłów). Wartości  $N_k$  mieszczą się zatem w przedziale 15,1-16,4, co jest zgodne z typowymi zakresami tego współczynnika wskazanymi w pracach cytowanych przez Lunne et al.

Wartości naprężeń pionowych w gruncie wyznaczono na podstawie wartości ciężaru objętościowego gruntu, który określany jest na podstawie:

- a) wcześniej wyinterpretowanego rodzaju gruntu,
- b) zestawienia własności fizycznych typowych gruntów polskich stanowiącego załącznik do podręcznika „Zarys Geotechniki” Z. Wiłuna (wyd. 2013).

### **Charakterystyka deformacji gruntów**

**Moduł ściśliwości pierwotnej  $M_0$  (Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej  $E_{oed}=M_0$ )**

- moduł ściśliwości pierwotnej dla gruntów drobnoziarnistych wyznaczono zgodnie z PN-EN 1997-

2 wg. wzoru (za Lunne T., Robertson P.K, Powell J.J.M, 1997) [39]:

$$M = 8.25 (q_c - \sigma_{vo}).$$

- moduł ściśliwości pierwotnej dla gruntów gruboziarnistych wyznaczono zgodnie z PN-EN 1997-2 wg. wzoru (za Lunne T., Robertson P.K, Powell J.J.M, 1997) [39]:

$$M = 4q_c \text{ dla } q_c < 10 \text{ MPa}$$

$$M = 2q_c + 20 \text{ dla } 10 < q_c < 50 \text{ MPa}$$

$$M = 120 \text{ MPa dla } 50 \text{ MPa} < q_c$$

gdzie:  $q_c$  – opór na stożku,

$\sigma_{vo}$  - pionowe naprężenie całkowite geostatyczne,

- **Moduł pierwotnego odkształcenia  $E_o$**

- moduł pierwotnego odkształcenia obliczono, zgodnie z PN-EN 1997-2, wg. wzoru (za Sanglerat G. 1972) [40]:

$$E_o = q_c \times \alpha$$

gdzie  $\alpha$  jest współczynnikiem w granicach 1 – 8, zależnym od rodzaju gruntu.

Tablica D.2 – Przykładowe wartości  $\alpha$

Grunt	$q_c$	$\alpha$
Ił niskoplastyczny	$q_c \leq 0,7 \text{ MPa}$	$3 < \alpha < 8$
	$0,7 < q_c < 2 \text{ MPa}$	$2 < \alpha < 5$
	$q_c \geq 2 \text{ MPa}$	$1 < \alpha < 2,5$
Pył niskoplastyczny	$q_c < 2 \text{ MPa}$	$3 < \alpha < 6$
	$q_c \geq 2 \text{ MPa}$	$1 < \alpha < 2$
Ił bardzo plastyczny Pył bardzo plastyczny	$q_c < 2 \text{ MPa}$	$2 < \alpha < 6$
	$q_c \geq 2 \text{ MPa}$	$1 < \alpha < 2$
Pył z dużą zawartością części organicznych	$q_c < 1,2 \text{ MPa}$	$2 < \alpha < 8$
Torf i il z dużą zawartością części organicznych	$q_c < 0,7 \text{ MPa}$	
	$50 < w \leq 100$	$1,5 < \alpha < 4$
	$100 < w \leq 200$	$1 < \alpha < 1,5$
	$w > 300$	$\alpha < 0,4$
Kredy:	$2 < q_c \leq 3 \text{ MPa}$	$2 < \alpha < 4$
	$q_c > 3 \text{ MPa}$	$1,5 < \alpha < 3$

Określone w wyniku sondowań parametry gruntów są – wraz z badaniami laboratoryjnymi, podstawą do podziału gruntów na warstwy geotechniczne (załącznik nr 5-8 oraz 13 i 14). Interpretację sondowań statycznych przedstawiono w Załączniku nr 9-10, 12 a ich lokalizację na Załączniku nr 3.

### 3.5. Badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne wykonano na wybranych próbkach gruntów organicznych, gruntów drobnoziarnistych i gruboziarnistych. Próbkę gruntów pobierane były zgodnie z normą PN-EN ISO 22475-1:2022-04. W wyniku przeprowadzonych prac [41], do badań wytypowano 6 sztuk próbek

kategori A – w 1 klasie jakości (w próbki gruntów drobnoziarnistych i organicznych) i 13 próbek kategorii B, w 3 i 4 klasie jakości (11 próbek gruntów drobnoziarnistych i 2 próbki gruntów organicznych). Ostatecznie dla prawidłowego rozpoznania podłoża gruntowego wykonano łącznie 42 badania (16 badań kategorii A oraz 26 badań kategorii B).

Pobrano również 3 próbki wody podziemnej, uwzględniając występujące warunki wodne. Próbki wody poddano analizie chemicznej w celu ustalenia jej stopnia agresywności w stosunku do betonu, zgodnie z normą PN-EN 206+A1:2016-12. Uzyskane wyniki przedstawiono w załączniku nr 18.

### **Próbki kategorii B – klasa 3-4:**

Zakres badań obejmował:

- ❖ analiza makroskopowa: 13
- ❖ analiza konsystencji (granica płynności, granica plastyczności): 11
- ❖ zawartość części organicznych: 2
- ❖ wilgotność naturalna: 13

### **Próbki kategorii A – klasa 1:**

- ❖ zawartość części organicznych: 4
- ❖ gęstość objętościowa i/lub gęstość właściwa: 6
- ❖ badanie edometryczne: 4
- ❖ badanie TRX (CD): 2

### **Metodyka badań:**

- Opis makroskopowy wykonany został według norm PN-EN ISO 14688-1:2018-05 oraz PN-EN ISO 14688-2:2018-05 i polegał na przybliżonym określeniu rodzaju, nazwy oraz niektórych cech fizycznych badanego gruntu bez użycia aparatury laboratoryjnej. Dodatkowo, dla celów porównawczych podano nazwę gruntu wg. normy PN-86/B-02480.
- Oznaczenie granic konsystencji Atterberga, przeprowadzone zostało na pobranych próbkach kategorii B, w 3 klasie jakości, wg. normy PN-EN ISO 17892-12:2018-08. Granice konsystencji wyznaczone zostały poprzez badania wilgotności naturalnej  $w_n$ , granicy plastyczności  $w_p$  - metodą wałeczowania oraz granicy płynności  $w_L$  przy pomocy penetrometru stożkowego. (zgodnie z PN-EN ISO 17892-6:2017-06). Na podstawie takiego

zestawu badań uzyskano parametry takie jak wskaźnik plastyczności ( $I_p$ ), stopień plastyczności ( $I_L$ ) oraz wskaźnik konsystencji ( $I_c$ ).

- Oznaczenie wilgotności naturalnej gruntów przeprowadzono na pobranych próbkach kategorii B, w 3 klasie jakości, zgodnie z normą PN-EN ISO 17892-1:2015-02. Badania prowadzono susząc próby gruntu w suszarce laboratoryjnej w temperaturze 105-110°. Oznaczona w ten sposób wilgotność definiowana jest jako stosunek masy wody wolnej do masy szkieletu gruntowego.
- Analiza areometryczna (wykonano według norm: PN-EN ISO 17892-4:2017-01 i PN-B-04481:1988). Badanie polegało na określeniu składu granulometrycznego gruntów spoistych na podstawie prędkości opadania cząstek mineralnych w zawiesinie wodnej (Analizę tą wykonuje się do oznaczania zawartości cząstek o średnicach zastępczych mniejszych niż 0,063 mm). Celem było dokładne oznaczenie rodzaju badanego gruntu. Badanie przeprowadzono za pomocą areometru do gruntów.

#### **Próbki kategorii A – klasa 1:**

Metodyka badań:

Badania edometryczne wykonano zgodnie z normą: PKN-CEN ISO/TS 17892-5:2017-06

- Z pobranych prób NNS przy pomocy wyciskarki hydraulicznej pobrano próbki do badań edometrycznych.
- Przy pomocy edometru wyznaczono: moduły edometryczne (pierwotne oraz wtórne) – badania były interpretowane z wykresów odkształcenia przedstawionych w skalach logarytmu dziesiętnego.
- Podczas każdorazowej zmiany obciążenia przy pomocy stopera wyznaczano krzywe konsolidacji – dla każdego obciążenia wykresy liniowe oraz półlogarytmiczne.
- Dla gruntów organicznych gęstość właściwą szkieletu obliczono z wzoru:

$$\rho_s = \frac{3,8}{(0,013N+1,4)} \quad [\text{g/cm}^3],$$

N – zawartość substancji organicznej [%], wzór z „Przegląd Geologiczny”, vol.47, nr 7, 1999.

- Zawartość części organicznych wyznaczono metodą chemiczną.

- Na podstawie znajomości wilgotności oraz gęstości objętościowej gruntu przed i po badaniu oraz gęstości właściwej szkieletu gruntowego obliczono wskaźnik porowatości dla każdego obciążenia – wykres w skali półlogarytmicznej.
- Wskaźnik ścisłości  $C_c$  wyznaczono z wykresu wskaźnika porowatości w funkcji naprężenia efektywnego w skali logarytmu dziesiętnego.
- Współczynnik konsolidacji  $C_v$  wyznaczono metodą Casagrande’a oraz metodą Tylora – wykreślając ręcznie (wykresów nie dołączono).
- Wskaźnik ścisłości  $C_\alpha$  wyznaczono z wykresu odkształcenia gruntu w czasie w skali logarytmu dziesiętnego.
- Dodatkowe badania – analiza granulometryczna przy pomocy areometru oraz wyznaczenie granic plastyczności i płynności gruntu.

#### Badanie w aparacie trójosiowego ściskania

- przeprowadzono badania z wstępną konsolidacją, z odpływem, z pomiarem ciśnienia wody w porach (CD),

- na każde z badań trójosiowych składały się 3 ścięcia dla różnych naprężeń konsolidujących: 50kPa, 100kPa, 200kPa,

- dla każdego z testów zamieszczono w karcie badania:

- Dane identyfikacyjne próby,
- Prędkość ścinania,
- Opis badanego materiału,
- Parametry wytrzymałościowe:
  - efektywny kąt tarcia wewnętrznego  $\phi'$ ,
  - efektywna spójność  $c'$ ,
- Wykres zależności dewiatora naprężeń do odkształcenia pionowego,
- Wykres zależności połowy dewiatora naprężeń ( $t$ ) do średniego naprężenia efektywnego ( $s'$ ) oraz do średniego naprężenia całkowitego ( $s$ ),
- Wykres zależności ciśnienia wody w porach do odkształcenia pionowego,
- Wykres zależności wartości modułu odkształcenia  $E$  od odkształceń pionowych (minimalny zakres odkształceń 0.1%-10% ) – skala półlogarytmiczna,
- Liczbę Poissona  $\nu$ .

Badanie wykonano zgodnie z normą PN-EN ISO 17892-9:2018-05.



Badania laboratoryjne gruntów prowadzono zgodnie z PN-EN 1997-2. Uzyskane wyniki przedstawiono w Załącznikach od nr 15 do nr 17.

#### **4. MODEL GEOLOGICZNY PODŁOŻA I GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH**

##### **4.1. Budowa geologiczna**

Wykonanymi wierceniami do głębokości 3,0 – 15,0 m p.p.t. oraz wierceniami archiwalnymi [42-45] zbadano partię podłoża czwartorzędowego:

Reprezentują ją grunty:

- holoceńskie – osady rzeczne (grunty organiczne, mady rzeczne, osady piaszczyste)
- plejstocieńskie – osady deluwialne.

**Osady rzeczne** – dominują w podłożu projektowanej inwestycji, tworząc kompleks zalegający na osadach deluwialnych. Miąższość kompleksu w większości otworów nie jest znana, ich spąg osiągnięto w głębszych otworach, na gł. 10,6 – 14,9 m p.p.t. Do serii osadów rzecznych zaliczono szereg nawzajem przewarstwiających się ze sobą gruntów organicznych i niskoorganicznych, mad rzecznych oraz osadów piaszczystych:

- **grunty organiczne i niskoorganiczne** – grunty organiczne reprezentowane są przez namuły gliniaste, namuły i namuły pylaste. Grunty niskoorganiczne reprezentowane są przez gliny pylaste próchniczne, piaski gliniaste próchniczne, gliny pylaste zwarte próchniczne, gliny próchniczne oraz ropy próchniczne.
- **mady rzeczne** – wykształcone są w postaci pyłów, glin pylastych, glin pylastych zwartych, glin, glin zwartych oraz pyłów piaszczystych.
- **osady piaszczyste** – występują jako niewielkiej miąższości przewarstwienia w obrębie mad rzecznych, a także stanowią spąg serii rzecznej. Miejscami osiągają większe miąższości (otwór nr M2, M3, M9). Pod względem litologicznym reprezentowane są głównie przez pospółki a także piaski średnie, lokalnie na pograniczu piasków grubych i piaski drobne.

**Osady deluwialne** – ich strop nawiercono w głębszych otworach: M1, M2, M3, M6, M10-M17, M20, D03, G02, G03 i G04 na głębokości 10,0 – 14,9 m p.p.t. poniżej osadów rzecznych. Miąższość tych utworów nie została określona. Grunty te reprezentowane są przez **spoiste osady spływowe** – wykształcone w postaci glin pylastych zwartych, glin zwartych, ropy, ropy pylastych, glin

pylastych, pyłów i glin. Do serii osadów deluwialnych zaliczono również występującą w otworach nr D03, M1, M11 i M16 dolną warstwę pospółek, nawierconą na gł. 12,3 - 15,7 m p.p.t.

Z analizy przeprowadzonych wierceń i badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie można wydzielić dwie serie litologiczno-genetyczne. Zostały one ujęte w warstwy geotechniczne (zgodnie z PN-EN 1997-2 Eurokod 7). Dla warstw geotechnicznych podano pomierzone wartości parametrów fizyko-mechanicznych, określone na podstawie badań makroskopowych, badań laboratoryjnych oraz sondowań statycznych CPTU.

Wartości parametrów wiodących ( $I_D$  i  $I_L$ ) uzyskane z poszczególnych rodzajów badań i sondowań zostały skorelowane między sobą tak aby w najbardziej miarodajny sposób odzwierciedlić warunki geotechniczne terenu badań. Ponadto dla sondowań statycznych CPTU dokonano korelacji parametrów sondowania ( $q_c$  i  $F_s$ ) względem parametrów wytrzymałościowych ( $\varphi'$ ,  $S_u$ ,  $M_o$ ,  $E_o$ ) zgodnie z PN-EN 1997-2 i zależnościami korelacyjnymi przedstawionymi w rozdziale 3.4.

Jako cechę wyróżniającą dla gruntów gruboziarnistych (niespoistych) przyjęto stopień zagęszczenia -  $I_D$ , a dla gruntów drobnoziarnistych (spoistych) stopień plastyczności -  $I_L$ .

Wartości parametrów mierzonych, uzyskanych z badań laboratoryjnych (badania konsystencji) i sondowań (CPTU), dla wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w tabeli, stanowiącej **załącznik nr 4 do dokumentacji**. Do obliczeń użyto metody średniej arytmetycznej. Wartości parametrów pomierzonych dla poszczególnych punktów badawczych zawarte są na kartach sondowań (załącznik nr 9-12) oraz w sprawozdaniach z badań laboratoryjnych (załącznik nr 15 – 17). Przyporządkowanie poszczególnych gruntów do warstw geotechnicznych pokazano na kartach otworów (załącznik nr 5-8) i przekroju geotechnicznym (załącznik nr 13-14).

Podział warstw geotechnicznych w otworach archiwalnych [42-45] został zaktualizowany zgodnie z przyporządkowaniem wg. niniejszej dokumentacji i przedstawiony na kartach otworów archiwalnych (załącznik nr 6-7).

### **Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych**

Wszystkie stwierdzone w strefie penetracji grunty to grunty czwartorzędowe, należące do plejstocenu i do holocenu. Poniżej przedstawiono serie litologiczno-genetyczne z ich krótką charakterystyką:

### **- I seria – osady rzeczne (Qhl, Qhf, Qhh)**

Na zespół tych osadów składają się grunty rodzime o genezie związanej z akumulacją w środowisku wodnym. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez grunty organiczne, mady rzeczne i osady piaszczyste. Seria osadów rzecznych należy do gruntów:

- praktycznie nieprzepuszczalnych – dla glin pylastych zwięzłych, glin zwięzłych i ilów, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszącej  $<10^{-9}$  m/s,
- bardzo słabo przepuszczalnych – dla pyłów, glin i glin pylastych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszącej  $10^{-9}$ - $10^{-7}$  m/s,
- słabo przepuszczalnych – dla pyłów piaszczystych i piasków gliniastych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszącej  $10^{-7}$ - $10^{-5}$  m/s. Określona na podstawie badań laboratoryjnych wartość współczynnika filtracji wynosi  $4,45 \times 10^{-7}$  m/s.
- słabo przepuszczalnych i półprzepuszczalnych – dla namulów gliniastych oraz namulów, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszącej  $10^{-8}$ - $10^{-5}$  m/s, w zależności od procentowej zawartości frakcji pylastej i ilastej,
- mało przepuszczalnych – dla piasków drobnych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszącej  $10^{-5}$ - $10^{-4}$ ,
- średnio przepuszczalnych – dla piasków średnich, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszącej  $1$ - $3 \times 10^{-4}$  m/s,
- mocno przepuszczalnych – dla pospółek, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszącej  $1 \times 10^{-3}$  -  $2 \times 10^{-4}$  m/s.

#### **W I serii wydzielono następujące warstwy geologiczno-inżynierskie:**

- **warstwa IA** - reprezentowana jest przez namuły gliniaste, namuły i namuły pylaste, o zmiennej konsystencji. Uśredniona zawartość części organicznych, określona na podstawie badań laboratoryjnych, wynosi 8,33%. Średnia wartość stopnia plastyczności, obliczona na podstawie aktualnych i archiwalnych sondowań CPTU oraz badań laboratoryjnych, wynosi  **$I_L = 0,41$** . Uśredniona wartość modułu ściśliwości  $M$  wynosi 13,00 MPa. *Osady organiczne należą do gruntów ściśliwych, o zmiennych i trudnych do ustalenia parametrach fizyko – mechanicznych. Wszystkie grunty należące do tej warstwy klasyfikowane są jako słabonośne z uwagi na zawartość części organicznych i z tego względu nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych.*

- **warstwa IB** - reprezentowana jest przez grunty niskoorganiczne (próchniczne): gliny pylaste próchniczne, piaski gliniaste próchniczne, gliny pylaste zwarte próchniczne, gliny próchniczne oraz ropy próchniczne, wilgotne w stanie plastycznym i lokalnie twardoplastycznym. Uśredniona zawartość części organicznych, określona na podstawie archiwalnych badań laboratoryjnych, wynosi 3,02%. Średnia wartość stopnia plastyczności, obliczona na podstawie aktualnych i archiwalnych sondowań CPTU oraz badań laboratoryjnych, wynosi  $I_L = 0,33$ . Warstwa charakteryzuje się następującymi parametrami wytrzymałościowymi i odkształceniowymi: Moduł ścisłości  $M=14,0$  MPa oraz wytrzymałość na ścinanie bez odpływu  $S_u=47,25$  kPa. Efektywny kąt tarcia wewn.  $\varphi' = 17,25^\circ$  i spójność efektywna  $c' = 6,50$  kPa. *O zaliczeniu tych osadów do gruntów słabonośnych decyduje wyłącznie zawartość części organicznych, a co za tym idzie trudne do określenia wielkości osiadań. Lokalnie do warstwy tej włączono grunty niskoorganiczne w stanie twardoplastycznym. Warstwę tą zaliczono do gruntów słabonośnych. Przy projektowaniu parametry tej warstwy każdorazowo należy rozpatrywać indywidualnie, na podstawie przeprowadzonych sondowań statycznych CPTU.*

- **warstwa IC** - reprezentowana jest przez pyły, wilgotne, w stanie miękoplastycznym, o obliczonej na podstawie aktualnych i archiwalnych sondowań CPTU oraz badań laboratoryjnych średniej wartości stopnia plastyczności  $I_L = 0,53$ . Warstwa charakteryzuje się następującymi parametrami wytrzymałościowymi i odkształceniowymi: Moduł ścisłości  $M=10,67$  MPa oraz wytrzymałość na ścinanie bez odpływu  $S_u=34,27$  kPa. Efektywny kąt tarcia wewn.  $\varphi' = 15,67^\circ$  i spójność efektywna  $c' = 4,75$  kPa. *Grunty należące do tej warstwy klasyfikowane są jako słabonośne z uwagi na stan występowania i z tego względu nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych.*

- **warstwa ID** - reprezentowana jest przez pyły i gliny pylaste, wilgotne, w stanie plastycznym, o obliczonej na podstawie aktualnych i archiwalnych sondowań CPTU oraz badań laboratoryjnych średniej wartości stopnia plastyczności  $I_L = 0,36$ . Warstwa charakteryzuje się następującymi parametrami wytrzymałościowymi i odkształceniowymi: Moduł ścisłości  $M=15,51$  MPa oraz wytrzymałość na ścinanie bez odpływu  $S_u=76,02$  kPa. Efektywny kąt tarcia wewn.  $\varphi' = 19,54^\circ$  i spójność efektywna  $c' = 5,84$  kPa.

- **warstwa IE** - reprezentowana jest przez pyły, gliny pylaste, gliny pylaste zwarte, gliny, gliny zwarte i pyły piaszczyste, mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o obliczonej na podstawie aktualnych i archiwalnych sondowań CPTU oraz badań laboratoryjnych średniej wartości stopnia plastyczności  $I_L = 0,20$ . Warstwa charakteryzuje się następującymi parametrami wytrzymałościowymi i odkształceniowymi: Moduł ścisłości  $M=22,23$  MPa oraz wytrzymałość na

ściananie bez odpływu  $S_u = 141,56$  kPa. Efektywny kąt tarcia wewn.  $\varphi' = 23,06^\circ$  i spójność efektywna  $c' = 6,79$  kPa.

- **warstwa IF** - reprezentowana jest piaski średnie, piaski drobne i lokalnie piaski grube, nawodnione, w stanie luźnym, o obliczonej na podstawie sondowań CPTU średniej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,29$ . Warstwa charakteryzuje się następującymi parametrami wytrzymałościowymi i odkształceniowymi: Moduł ściśliwości  $M = 66,44$  MPa. Efektywny kąt tarcia wewn.  $\varphi' = 31,67^\circ$ .

- **warstwa IG** - reprezentowana jest piaski średnie, piaski drobne i lokalnie piaski grube, nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o obliczonej na podstawie aktualnych i archiwalnych sondowań CPTU średniej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,53$ . Warstwa charakteryzuje się następującymi parametrami wytrzymałościowymi i odkształceniowymi: Moduł ściśliwości  $M = 98,45$  MPa. Efektywny kąt tarcia wewn.  $\varphi' = 36,28^\circ$ .

- **warstwa IH** - reprezentowana jest przez pospółki, nawodnione, w stanie zagęszczonym, o obliczonej na podstawie aktualnych i archiwalnych sondowań CPTU średniej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,78$ . Warstwa charakteryzuje się następującymi parametrami wytrzymałościowymi i odkształceniowymi: Moduł ściśliwości  $M = 151,85$  MPa. Efektywny kąt tarcia wewn.  $\varphi' = 41,05^\circ$ .

### **- II seria – osady deluwialne (Qpd)**

Do kompleksu włączono: grunty mineralne rodzime drobnoziarniste (spoiste), litologicznie wykształcone jako gliny pylaste zwięzłe, gliny zwięzłe, ropy, ropy pylaste, gliny pylaste, pyły i gliny, a także grunty mineralne rodzime gruboziarniste (niespoiste) – pospółki. Seria osadów należy do gruntów:

- praktycznie nieprzepuszczalnych – dla glin pylastych zwięzłych, glin zwięzłych, ropy i ropy pylastych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszącej  $<10^{-9}$  m/s,
- bardzo słabo przepuszczalnych – dla pyłów, glin i glin pylastych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszącej  $10^{-9}$  -  $10^{-7}$  m/s,
- mocno przepuszczalnych – dla pospółek, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszącej  $1 \times 10^{-3}$  -  $2 \times 10^{-4}$  m/s.

**W serii II wydzielono następujące warstwy geotechniczne:**

- **warstwa IIA** - reprezentowana jest przez ility, ility pylaste, gliny pylaste zwięzłe, gliny zwięzłe, gliny pylaste, pyły i gliny, mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o obliczonej na podstawie aktualnych i archiwalnych sondowań CPTU i badań laboratoryjnych średniej wartości stopnia plastyczności  $I_L = 0,09$ . Warstwa charakteryzuje się następującymi parametrami wytrzymałościowymi i odkształceniowymi: Moduł ścisłości  $M=28,50$  MPa oraz wytrzymałość na ścinanie bez odpływu  $S_u = 191,08$  kPa. Efektywny kąt tarcia wewn.  $\varphi' = 25,12^\circ$  i spójność efektywna  $c' = 9,92$  kPa.

- **warstwa IIB** - reprezentowana jest przez gliny zwięzłe i gliny, mało wilgotne, w stanie półzwałym i zwałym, o obliczonej na podstawie aktualnych i archiwalnych sondowań CPTU wartości stopnia plastyczności  $I_L = -0,04$ . Warstwa charakteryzuje się następującymi parametrami wytrzymałościowymi i odkształceniowymi: Moduł ścisłości  $M=39,81$  MPa oraz wytrzymałość na ścinanie bez odpływu  $S_u = 335,25$  kPa. Efektywny kąt tarcia wewn. w zakresie  $\varphi' = 28,56^\circ$  i spójność efektywna  $c' = 10,13$  kPa.

- **warstwa IIC** - reprezentowana jest przez pospółki, nawodnione, w stanie zagęszczonym, o obliczonej na podstawie aktualnych i archiwalnych sondowań CPTU średniej wartości stopnia zagęszczenia  $I_d = 0,73$ . Warstwa charakteryzuje się następującymi parametrami wytrzymałościowymi i odkształceniowymi: Moduł ścisłości  $M=140,25$  MPa. Efektywny kąt tarcia wewn.  $\varphi' = 39,98^\circ$ .

*Do warstw geotechnicznych nie włączono nie włączono lokalnie występujących gruntów antropogenicznych oraz humusu. Warstwa glebowa zostanie usunięta w trakcie prowadzenia robót ziemnych w procesie odhumusowania.*

#### 4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0 – 15,0 m, stwierdzono występowanie wód podziemnych w części z wykonanych otworów, związanych z piaszczystymi przewarstwieniami w obrębie osadów spoistych – rzecznych i deluwialnych.

Naporowe zwierciadło nawiercono na głębokości 10,6 – 12,3 m p.p.t., stabilizujące się na gł. 1,5-3,5 m p.p.t., wyznaczając poziom piezometryczny w granicach rzędnych 209,38 – 210,04 m n.p.m.

Dodatkowo odnotowano liczne sączenia w obrębie gruntów spoistych, na zróżnicowanych głębokościach.



Zestawienie głębokości wód podziemnych stwierdzonych na obszarze badań przedstawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 16 Zestawienie głębokości występowania wód podziemnych**

Nr otworu	Głębokość otworu [m]	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Zwierciadło nawiercone [m p.p.t.]	Zwierciadło ustabilizowane [m p.p.t.]	Rodzaj zwierciadła	Rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]
D04	13	212,88	12,0	3,5	Naporowe	209,38
G01	13	212,93	12,0	3,0	Naporowe	209,93
G03	15,0	213,03	11,0	3,5	Naporowe	209,53
M1	15,0	212,73	10,8	2,8	Naporowe	209,93
M6	14	212,04	10,6	2,0	Naporowe	210,04
M8	13	211,42	10,7	1,5	Naporowe	209,92
M11	15	212,83	12,3	3,2	Naporowe	209,63

Warunki hydrogeologiczne ustalone na podstawie archiwalnych badań terenowych [42, 43]

Naporowe zwierciadło nawiercono na głębokości 3,3 – 15,7 m p.p.t., stabilizujące się na gł. 2,0 – 3,1 m p.p.t., wyznaczając poziom piezometryczny w granicach rzędnych 209,3 – 211,8 m n.p.m.

W archiwalnych otworach hydrogeologicznych, w sąsiedztwie terenu badań stwierdzono występowanie poziomów wodonośnych związanych z piaszczystymi osadami czwartorzędowymi. Poziom piezometryczny w rejonie tych otworów stabilizuje się na rzędnych 213,4 – 215,3 m n.p.m.

W części otworów badawczych nie występuje warstwa wodonośna.

Dodatkowo odnotowano liczne sączenia w obrębie gruntów spoistych, na zróżnicowanych głębokościach, od 1,0 do 9,0 m p.p.t.

#### **4.3. Ocena warunków gruntowo - wodnych podłoża**

Podłoże gruntowe terenu badań do zbadanej głębokości 3,0 – 16,5 m p.p.t. charakteryzują skomplikowane warunki gruntowo-wodne. Inwestycja przecina dolinę rzeczną oraz jest zlokalizowana w obrębie obszaru zagrożonego podtopieniami. Dodatkowo w podłożu występują grunty słabonośne – grunty organiczne oraz osady spoiste w stanie miękkoplastycznym.

W rejonie projektowanej inwestycji (w granicach wykonanego rozpoznania) nie występują zjawiska tektoniczne, krasowe, aktywne procesy geodynamiczne, deformacje filtracyjne. Należy jednak zwrócić uwagę na możliwość pojawienia się osiadania zapadowego.

*Ze względu na genezę i charakter gruntów w strefie przypowierzchniowej, występują różnice w wartościach stopnia plastyczności, stwierdzonych podczas wierceń i sondowań CPTu. Grunt występujący w stanie półzwardym/twardoplastycznym wykazuje słabe parametry wytrzymałościowe. Wynika to z ułożenia cząsteczek gruntu i obniżonych wartościach oporu na stożku (spowodowane*



porowatością a nie wilgotnością gruntu) i może świadczyć o jego zapadowości. Uzyskane wartości parametrów na stożku  $q_c \leq 1,0$  MPa świadczą o możliwości pojawienia się tego zjawiska. Zalecane posadowienie poniżej głębokości występowania tych gruntów.

#### 4.4. Warunki gruntowo-wodne – korpus drogowy

Warunki gruntowo – wodne podłoża korpusu drogowego drogi wojewódzkiej 878, określono na podstawie wykonanych wierceń, sondowań, badań laboratoryjnych i wyników badań archiwalnych.

Jako podłoże budowlane potraktowano:

- dla odcinków drogi przebiegającej w nasypie – podłoże budowlane – grunty rodzime występujące poniżej warstwy humusu (gleby)
- dla odcinków drogi przebiegającej w wykopie – 1 m poniżej niwelety

W celu ogólnej oceny warunków gruntowo - wodnych posłużono się kryteriami zawartymi w Rozporządzeniu...[1], dotyczącymi stopnia skomplikowania warunków gruntowo – wodnych. Dla potrzeb oceny warunków gruntowo - wodnych przyjęto następujące kryteria:

- rodzaj i stan gruntów spoistych i niespoistych,
- występowanie gruntów organicznych,
- położenie pierwszego zwierciadła wody podziemnej

**Tabela 17 Charakterystyka warunków gruntowo – wodnych drogi (korpus główny)**

1 Kilometraż km wg		2	3	4	5	6
Od [km]	Do [km]	Przebieg niwelety	Warunki wodne	Warunki gruntowe	Określenie stopnia złożoności warunków gruntowo-wodnych	Uwagi
5+736,57	7+464,46	Praktycznie na całym odcinku projektowana trasa przebiega w nasypie nie przekraczającym 2,5m. Wyłącznie w rejonie obiektu mostowego M-1 i przepustu P-1 wysokość nasypu wynosi 1,8-4,5 m, a w rejonie obiektu mostowego M-2 nasyp osiąga wysokość ~8m. Lokalnie występujące wykopy są nie głębsze niż 1,1 m.	- w granicach wykonanego rozpoznania woda zalega na głębokości większej niż 2,0 m poniżej przebiegu niwelety, bądź nie udokumentowano przejawów występowania wód podziemnych	Bezpośrednio od powierzchni terenu zalega głównie humus. Lokalnie, w arch. otworze nr P1 stwierdzono nasyp niekontrolowany o miąższości 2,0 m.  Poniżej nawiercono mady rzeczne: grunty spoiste zarówno w stanie twardoplastycznym (IE) , plastycznym (ID) jak i miękkoplastycznym (IC), o miąższości sięgającej 11,0-13,5m.  <b>W rejonie projektowanego Małego mostu M-1 w km~6+004, w dwóch przelotach głębokościowych: 3,0-6,5 m p.p.t. oraz 6,3 - 9,6 zalegają grunty organiczne - namuły warstwy IA.</b>  Niżej odnotowano osady piaszczyste serii I w stanie luźnym , średnio zagęszczonym i zagęszczonym warstw odpowiednio: IF,IG i IH. Dalej w rejonie przepustu P-1, w km ~6+111, na gł. 7,0-9,0 m p.p.t. odnotowano <b>plastyczne grunty nisko organiczne warstwy IB.</b>	skomplikowane (z uwagi na lokalizację w obrębie doliny rzecznej i obszarze zagrożonym podtopieniami oraz występowanie gruntów słabonośnych)	<b>Podczas projektowania inwestycji należy zwrócić szczególną uwagę na grunty organiczne warstwy IA, grunty miękkoplastyczne warstwy IC oraz osady piaszczyste w stanie luźnym warstwy IF.</b>

1	2	3	4	5	6
			<p><b>Osady organiczne</b>  <b>warstwy Ia</b> kontynuują się w formie soczewek o miąższości 0,3 -1,3 m wśród osadów spoistych, na wysokości obiektu mostowego M2, aż do km ~6+500.  Na dalszym odcinku miejscami stwierdzono występowanie gruntów <b>nikloorganicznych warstwy IB</b>, które każdorazowo należy rozpatrywać indywidualnie.  W głębokich otworach (15-16,5 m) na głębokości 11,5-13,6 m p.p.t. stwierdzono zaleganie osadów deluwialnych w stanie twardoplastycznym i półzwałym (warstwy IIA i IIB), których spągu nie osiągnięto. Lokalnie pośród nich pojawiają się niewielkie soczewki zagęszczonych pospółek warstwy IIC.</p>		

#### 4.5. Warunki gruntowo-wodne – obiekty inżynierskie

W tabeli poniżej ustalono warunki gruntowo wodne, występujące poziomy wodonośne dla projektowanych obiektów inżynierskich

**Tabela 18 Warunki gruntowo-wodne podłoża obiektów inżynierskich**

1	2	3	4	5	6
Kilometraż Numer obektu inż.	Numer otworów i sondowań	Charakterystyka występujących warunków gruntowych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Warunki gruntowo- wodne	Uwagi
km 6+004,53 w m. Tyczyn – Mały most M-1, Przekrój nr 4, 5 i nr 6	Archiwalne otwory i sondowania:  M2 M3 M1.1+CPT M1.2+CPT Otwory i sondowania [41]: M1 S-3 CPTU	<p>W strefie przypowierzchniowej zalega humus.</p> <p>Niżej zalegają spoiste osady rzeczne (pyły, gliny, gliny pylaste) w stanie twardoplastycznym (IE), plastycznym (ID) i miękkooplastycznym (IC).</p> <p><b>W otworach M1-M3 stwierdzono występowanie gruntów organicznych warstwy IA (namuły). Zalegają na głębokości 3,0 -8,5 m p.p.t. a ich miąższość waha się od 1,7 do 3,3 m.</b></p> <p>W otworach arch. M1.1 i M1.2 stwierdzono zaleganie gruntów nisko organicznych spoistych warstwy IB. Stwierdzono je w dwóch przelotach głębokościowych, gdzie ich strop nawiercono na gł. 4,4-5,8 m p.p.t. oraz 8,5-9,4 m p.p.t.. Ich miąższość waha się od 0,5 do 3,1 m.</p> <p>Niżej odnotowano osady piaszczyste serii I w stanie luźnym, średnio zagęszczonym i zagęszczonym warstw odpowiednio: IF, IG i IH.</p> <p>W otworach M1 i M3 na głębokości 12,2 -14,0 m p.p.t. stwierdzono zaleganie osadów deluwialnych w stanie twardoplastycznym (warstwy IIA), których spągu nie osiągnięto.</p>	<p>W aktualnie wykonanych otworach zwierciadło o charakterze naporowym stabilizuje się na głębokości 2,8m ppt</p>	<p>skomplikowane (z uwagi na lokalizację w obrębie doliny rzecznej i obszarze zagrożonym podtopieniami oraz występowanie gruntów słabonośnych)</p>	<p><i>Podczas projektowania inwestycji należy zwrócić szczególną uwagę na grunty organiczne warstwy IA, grunty miękkoplastyczne warstwy IC oraz osady piaszczyste w stanie luźnym warstwy IF.</i></p> <p><b>Dodatkowo należy zwrócić uwagę na możliwość osiadania zapadowego – przypowierzchniowe warstwy ID i IE (sondowanie S-3)</b></p>
km 6+111,66 w m. Tyczyn – Przepust P-1, Przekrój nr 7	Archiwalne otwory i sondowania	<p>W strefie przypowierzchniowej zalega humus.</p> <p>Niżej zalegają spoiste osady rzeczne (pyły, gliny, gliny pylaste) w stanie twardoplastycznym (IE), plastycznym</p>	<p>W aktualnie wykonanych otworach zwierciadło o charakterze naporowym stabilizuje</p>	<p>skomplikowane (z uwagi na lokalizację w obrębie doliny rzecznej i obszarze zagrożonym</p>	<p><i>Podczas projektowania inwestycji należy zwrócić szczególną uwagę na grunty organiczne warstwy IA, grunty miękkoplastyczne warstwy IC</i></p>

1	2	3	4	5	6
	M5 M7 M9 S-M9 CPTU Otwory i sondowania [41]: M6 S-7 CPTU M8	(ID) i miękkoplastycznym (IC). <b>W otworze M8 stwierdzono występowanie gruntów organicznych warstwy IA (namuły).</b> <b>Stwierdzono je w dwóch przelotach głębokościowych, gdzie ich strop nawiercono na gł. 1,7 p.p.t. oraz 10,1 m p.p.t.. Ich miąższość waha się od 0,7 do 2,0 m.</b> W otworach nr M7-M9 stwierdzono zaleganie gruntów nisko organicznych spoistych warstwy IB. Zalegają za głębokości 3,7 -9,7 m p.p.t. a ich miąższość waha się od 0,7 do 4,6 m. Niżej odnotowano osady piaszczyste serii I <b>w stanie luźnym</b> , średnio zagęszczonym i zagęszczonym warstw odpowiednio: IF,IG i IH. W otworze M6 na głębokości 12,5 p.p.t. stwierdzono zaleganie osadów deluwialnych w stanie twardoplastycznym (warstwy IIA), których spągu nie osiągnięto.	się na głębokości 1,5-2,0 m ppt	podtopieniami oraz występowanie gruntów słabonośnych)	<b>oraz osady piaszczyste w stanie luźnym warstwy IF.</b>
km 6+350,63 w m. Tyczyn – Most M-2, Przekrój nr 9,10,11 i 12	Archiwalne otwory i sondowania M10 M13 M15 M16 S-14 CPTU M-17 Otwory i sondowania [41]: M11 S-11 CPTU M12 M14 S-13 CPTU	W strefie przypowierzchniowej zalega humus. Niżej zalegają spoiste osady rzeczne (pyły, gliny, gliny pylaste) w stanie twardoplastycznym (IE), plastycznym (ID) i miękkoplastycznym (IC). <b>W otworach M13, M15-M17 oraz sondzie S-13 stwierdzono występowanie gruntów organicznych warstwy IA (namuły), które tworzą przewarstwienia (od 0,2 do 1,9 m) wśród gruntów spoistych warstw IE-IC.</b> W otworach nr M10, M15-M17 stwierdzono zaleganie gruntów nisko organicznych spoistych warstwy IB. Zalegają za głębokości 1,8-8,2 m p.p.t. a ich miąższość waha się od 0,7-7,5 m. Niżej, na gł. 8,3-11,3 m p.p.t. odnotowano osady piaszczyste serii I <b>w stanie luźnym</b> , średnio zagęszczonym i zagęszczonym warstw odpowiednio: IF,IG i IH. Na gł. 11,8-14,0 stwierdzono zaleganie osadów deluwialnych w stanie twardoplastycznym i półzwardym (warstwy IIA i IIB), których spągu nie osiągnięto. Lokalnie pośród nich pojawiają się niewielkie soczewki zagęszczonych pospółek warstwy IIC.	W aktualnie wykonanych otworach nie stwierdzono występowania zwierciadła wód podziemnych. Wyjątek stanowi otwór M11, gdzie zwierciadło o charakterze naporowym stabilizuje się na głębokości 3,2 m p.p.t.	skomplikowane (z uwagi na lokalizację w obrębie doliny rzecznej i obszarze zagrożonym podtopieniami oraz występowanie gruntów słabonośnych)	<b>Podczas projektowania inwestycji należy zwrócić szczególną uwagę na grunty organiczne warstwy IA, grunty miękkoplastyczne warstwy IC oraz osady piaszczyste w stanie luźnym warstwy IF.</b>  <b>Dodatkowo należy zwrócić uwagę na możliwość osiadania zapadowego – przypowierzchniowe warstwy IE (sondowanie S-11)</b>
km 6+516,57 w m. Tyczyn – Przepust P-2, Przekrój nr 13	Archiwalne otwory i sondowania M18 M20 S-M20 CPTU Otwory i sondowania	W strefie przypowierzchniowej zalega humus. Niżej zalegają spoiste osady rzeczne (pyły, gliny, gliny pylaste) w stanie twardoplastycznym (IE), plastycznym (ID) i miękkoplastycznym (IC). <b>W otworach M18 i M20 stwierdzono występowanie gruntów organicznych warstwy IA (namuły). Zalegają za głębokości 3,3-4,8 m p.p.t. a ich miąższość waha się od 1,4 do 3,6 m.</b>	W aktualnie wykonanych otworach nie stwierdzono występowania zwierciadła wód podziemnych. Odnotowano wyłącznie sączenia w obrębie gruntów spoistych na gł. 8,3 m p.p.t., które stabilizują	skomplikowane (z uwagi na lokalizację w obrębie doliny rzecznej i obszarze zagrożonym podtopieniami oraz występowanie gruntów słabonośnych)	<b>Podczas projektowania inwestycji należy zwrócić szczególną uwagę na grunty organiczne warstwy IA oraz grunty miękkoplastyczne warstwy IC.</b>

1	2	3	4	5	6
	[41]: M19	W powyższych otworach stwierdzono również zaleganie gruntów nisko organicznych spoistych warstwy IB. Zalegają za głębokości 0,2-8,4m p.p.t. a ich miąższość waha się od 1,6-1,8m. Niżej, na gł. 7,0-10,0 m p.p.t. odnotowano osady piaszczyste w stanie średnio zagęszczonym IG. W otworze M20 na gł. 10,6 m p.p.t. stwierdzono zaleganie osadów deluwialnych w stanie półzwarłym (warstwy IIB), których spągu nie osiągnięto.	się na gł 4,3 m p.p.t.		
km 6+610,37 w m. Tyczyn – Przepust P-3, Przekrój nr 14	Archiwalne otwory: M23 M22 P4	W strefie przypowierzchniowej zalega humus. Niżej zalegają spoiste osady rzeczne (pyły, gliny, gliny pylaste) w stanie twardoplastycznym (IE) i plastycznym (ID) W otworze nr M23 stwierdzono zaleganie gruntów nisko organicznych spoistych warstwy IB. Zalegają za głębokości 1,0 i 4,0 m p.p.t. a ich miąższość waha się od 0,7-1,9 m. Lokalnie odnotowano osady piaszczyste w stanie średnio zagęszczonym IG w przełocie gł. 3,0-3,8 m p.p.t.	Rozpoznanie wyłącznie na podstawie otworów archiwalnych. Występują sączenia w obrębie gruntów spoistych. Jedynie w arch. otworze P4 stwierdzono zwierciadło o charakterze naporowym stabilizujące się na głębokości 1,8 m p.p.t.	skomplikowane (z uwagi na lokalizację w obrębie doliny rzecznej i obszarze zagrożonym podtopieniami)	<b>Grunty nisko organiczne warstwy IB należy rozpatrywać indywidualnie.</b>
km 6+727,70 w m. Tyczyn – Przepust P-4, Przekrój nr 15	Archiwalne otwory : M25 M26 P5	W strefie przypowierzchniowej zalega humus. Niżej zalegają spoiste osady rzeczne (pyły, gliny, gliny pylaste) w stanie twardoplastycznym (IE) i plastycznym (ID) W otworze nr P5 i M25 stwierdzono zaleganie gruntów nisko organicznych spoistych warstwy IB. Zalegają za głębokości 0,3 i 3,0 m p.p.t. a ich miąższość waha się od 0,5-1,5 m.	Występują sączenia w obrębie gruntów spoistych.	skomplikowane (z uwagi na lokalizację w obrębie doliny rzecznej i obszarze zagrożonym podtopieniami)	<b>Grunty nisko organiczne warstwy IB należy rozpatrywać indywidualnie.</b>
km 6+887,55 w m. Kielnarowa – Przepust P-5,	Archiwalne otwory: P6	W strefie przypowierzchniowej zalega humus. Niżej zalegają spoiste osady rzeczne (pyły, gliny) w stanie twardoplastycznym (IE) i plastycznym (ID) Na gł. 2,0 m p.p.t.. w otworze P6 stwierdzono zaleganie gruntów nisko organicznych spoistych warstwy IB.	Występują sączenia w obrębie gruntów spoistych.	skomplikowane (z uwagi na lokalizację w obrębie doliny rzecznej i obszarze zagrożonym podtopieniami)	<b>Grunty nisko organiczne warstwy IB należy rozpatrywać indywidualnie.</b>
Mur oporowy	Otwory i sondowania (DBPG): 03 CPTU S21 04 CPTU S22	W strefie przypowierzchniowej zalegają nasypy niekontrolowane. Niżej zalegają spoiste osady rzeczne (pyły, gliny) w stanie twardoplastycznym (IE) i plastycznym (ID) i lokalnie miękko plastycznym (IC).	Występują sączenia w obrębie gruntów spoistych.	skomplikowane (z uwagi na lokalizację w obrębie doliny rzecznej i obszarze zagrożonym podtopieniami)	<b>Podczas projektowania inwestycji należy zwrócić szczególną uwagę na grunty miękko plastyczne warstwy IC.</b>

## 5. WNIOSKI I ZALECENIA

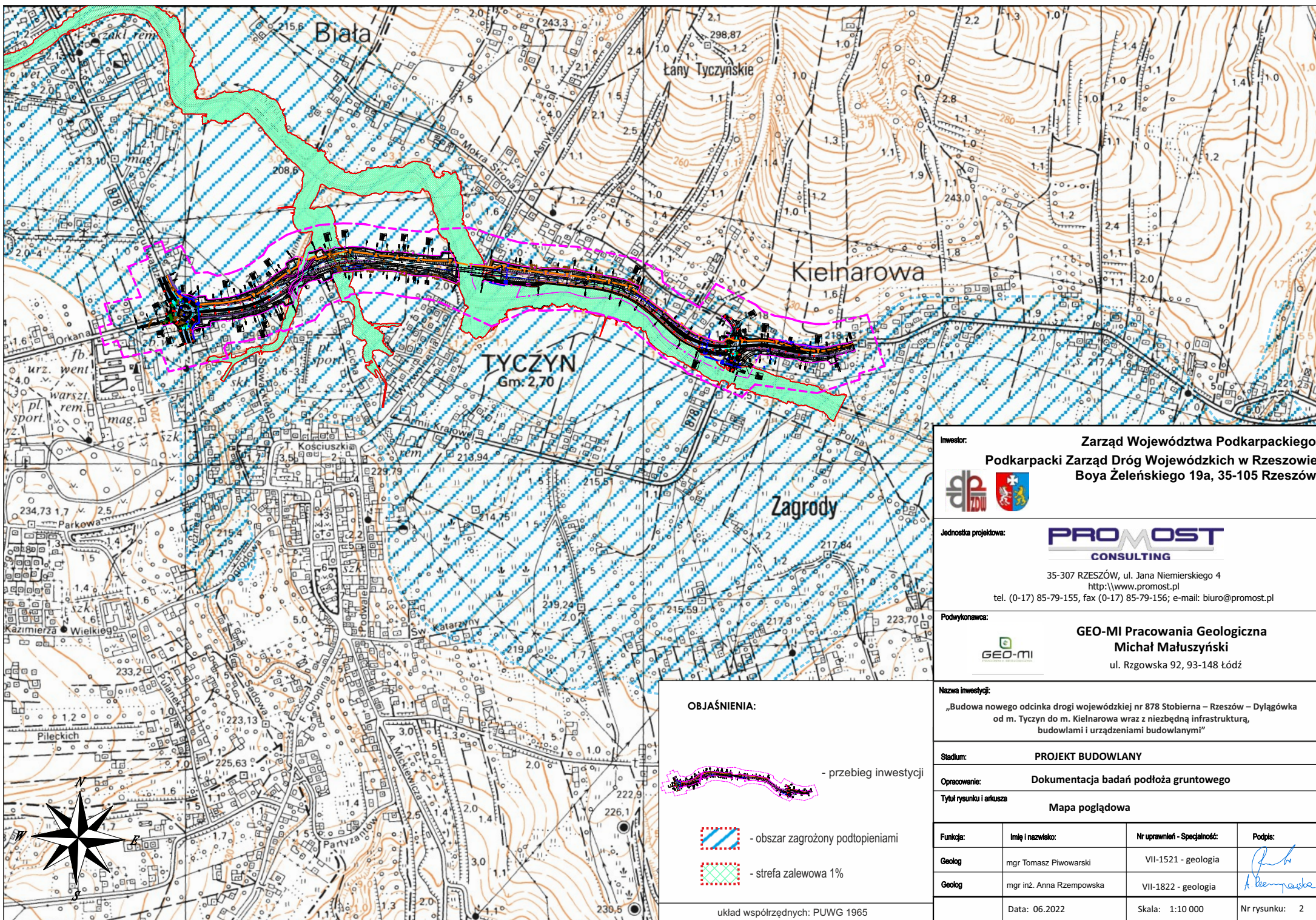
1. Podłoże gruntowe terenu badań, do głębokości 3,0 – 15,0 m p.p.t., charakteryzują skomplikowane warunki gruntowo-wodne. Przedmiotowa inwestycja zarówno przecina lub znajduje się w dolinie rzecznej oraz na obszarach zagrożonych podtopieniami. Dodatkowo w podłożu gruntowym zalegają grunty słabonośne (organiczne, miękkoplastyczne osady spoiste i osady niespoiste w stanie luźnym).
2. W niniejszym opracowaniu opisano metodykę polowych i laboratoryjnych badań gruntów, ich wyniki i interpretację. Określono model geologiczny podłoża na obszarze objętym inwestycją oraz zestawiono wyprowadzone wartości danych geotechnicznych dla każdej warstwy geotechnicznej.
3. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. [1], z uwagi na skomplikowane warunki gruntowo-wodne inwestycje zaliczono do III kategorii geotechnicznej. Ostateczna kwalifikacja inwestycji do kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem [1] należy do Projektanta i powinna uwzględniać charakterystykę terenu badań i podłoża gruntowego, parametry fizyczno – mechaniczne gruntów, założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne.
4. Dla potrzeb realizacji opracowań wykonano łącznie 18 wierceń badawczych o głębokości 3,0 – 15,0 m. Łącznie wykonano 211,5 wierceń. Wykorzystano także otwory archiwalne [43-45].
5. Wykonano 14 sondowań statycznych CPTU o głębokości 12,1- 16,8 m, o łącznym metrażu 202,8 mb.
6. Dla prawidłowego rozpoznania podłoża gruntowego wykonano łącznie 42 badania (16 badań kategorii A oraz 26 badań kategorii B).
7. Na podstawie przeprowadzonych wierceń, sondowań i badań laboratoryjnych zestawiono parametry geotechniczne dla poszczególnych warstw – posłużono się średnią arytmetyczną. Po analizie wartości wyprowadzonych, opracowano tabelę wartości charakterystycznych, które w sposób najbardziej miarodajny reprezentują parametry wydzielonych warstw. Tabela wartości charakterystycznych przedstawiona została w załączniku nr 4.
8. Zbadane grunty zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (załącznik nr 4).

9. Grunty warstwy IA będące gruntami organicznymi, grunty warstwy IC – osady spoiste w stanie miękkoplastycznym oraz grunty warstwy IF - osady niespoiste w stanie luźnym należą do gruntów słabonośnych.
10. Grunty warstwy IB będące gruntami niskoorganicznymi, zaliczono do gruntów słabonośnych. Przy projektowaniu, parametry tej warstwy każdorazowo należy rozpatrywać indywidualnie, na podstawie przeprowadzonych sondowań statycznych CPTU.
11. Grunty warstwy ID posiadają obniżone wartości parametrów geotechnicznych ze względu na plastyczny stan występowania.
12. Pozostałe warstwy charakteryzują się korzystnymi parametrami fizyko-mechanicznymi.
13. Nasypy niebudowlane generalnie należą do gruntów słabonośnych i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego bez zastosowania odpowiednich wzmocnień.
14. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0 – 15,0 m, stwierdzono występowanie wód podziemnych w części z wykonanych otworów, związanych z piaszczystymi przewarstwieniami w obrębie osadów spoistych – rzecznych i deluwialnych. Naporowe zwierciadło nawiercono na głębokości 10,6 – 12,3 m p.p.t., stabilizujące się na gł. 1,5-3,5 m p.p.t.. Wyznacza ono poziom piezometryczny w granicach rzędnych 209,38 – 210,04 m n.p.m. Dodatkowo odnotowano liczne sączenia w obrębie gruntów spoistych, na zróżnicowanych głębokościach. (Patrz rozdział 4.2)
15. Na podstawie przeprowadzonych analiz próbek wody podziemnej, stwierdzono, że stanowi ona środowisko o średniej agresywności chemicznej (XA2) w stosunku do betonu, ze względu na zawartość agresywnego dwutlenku węgla. Wyjątek stanowi woda pobrana z otworu M1, gdzie woda nie wykazuje agresywności chemicznej.
16. W trakcie wykonywania wykopów w gruntach spoistych lub ich odsłaniania należy zwrócić szczególną uwagę na ich ochronę przed kontaktem z wodami opadowymi i podziemnymi. Mogą one doprowadzić do ich uplastycznienia, a tym samym do pogorszenia parametrów fizyczno-mechanicznych tych gruntów.
17. Przy wyborze metody prowadzenia robót ziemnych, należy uwzględnić własności nośne i odkształcalność gruntów zalegających w podłożu.
18. Przedstawiony w opracowaniu model budowy podłoża gruntowo-wodnego w rejonie projektowanej inwestycji, jest wystarczający do prawidłowego jej zaprojektowania.
19. Roboty ziemne i fundamentowe należy prowadzić zgodnie z wymaganiami norm branżowych pod stałym nadzorem geotechnika - geologa.









Investor: Zarząd Województwa Podkarpackiego  
Podkarpacki Zarząd Dróg Wojewódzkich w Rzeszowie  
Boya Żeleńskiego 19a, 35-105 Rzeszów



Jednostka projektowa: **PROMOST**  
CONSULTING  
35-307 RZESZÓW, ul. Jana Niemierskiego 4  
<http://www.promost.pl>  
tel. (0-17) 85-79-155, fax (0-17) 85-79-156; e-mail: [biuro@promost.pl](mailto:biuro@promost.pl)

Podwykonawca: **GEO-MI Pracownia Geologiczna**  
**Michał Małuszyński**  
ul. Rzgowska 92, 93-148 Łódź

Nazwa inwestycji:  
„Budowa nowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 878 Stobierna – Rzeszów – Dylągówka  
od m. Tyczyn do m. Kielnarowa wraz z niezbędną infrastrukturą,  
budowlami i urządzeniami budowlanymi”

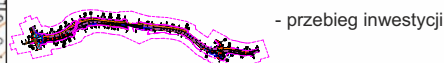
Stadium: **PROJEKT BUDOWLANY**

Opracowanie: **Dokumentacja badań podłoża gruntowego**

Tytuł rysunku i arkusza  
**Mapa poglądowa**

Funkcja:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień - Specjalność:	Podpis:
Geolog	mgr Tomasz Piwowski	VII-1521 - geologia	
Geolog	mgr inż. Anna Rzepowska	VII-1822 - geologia	
Data:	06.2022	Skala: 1:10 000	Nr rysunku: 2

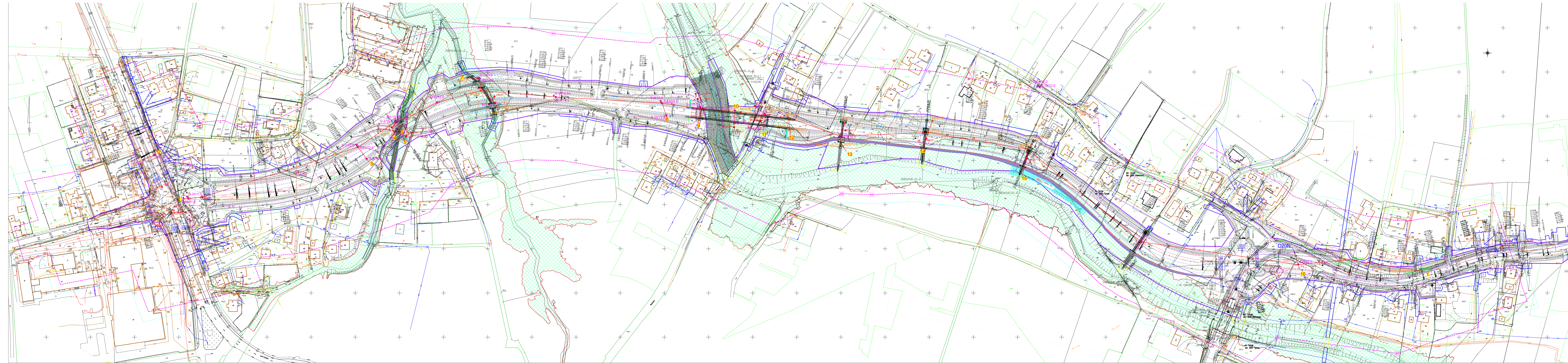
#### OBJAŚNIENIA:



- obszar zagrożony podtopieniami
- strefa zalewowa 1%

układ współrzędnych: PUWG 1965





**OBJAŚNIENIA:**

- lokalizacja archiwalnych otworów badawczych [41]  
numer otworu/głębokość [m p.p.t.]
- lokalizacja archiwalnych sondowań statycznych CPT [41]  
numer sondowania/głębokość [m p.p.t.]
- lokalizacja archiwalnych [42] otworów badawczych  
numer otworu/głębokość [m p.p.t.]
- lokalizacja archiwalnych [42] sondowań statycznych CPT  
numer sondowania/głębokość [m p.p.t.]
- lokalizacja archiwalnych [45] sondowań statycznych CPT  
numer otworu/głębokość [m p.p.t.]
- lokalizacja archiwalnych [45] otworów badawczych  
numer otworu/głębokość [m p.p.t.]
- lokalizacja i numer archiwalnych [44] otworów badawczych  
drogowych wchodzących w zakres opracowań dla istniejącego  
przebiegu DW878
- linia i numer wykonanego przekroju
- lokalizacja wykonanych otworów badawczych  
numer otworu/głębokość [m p.p.t.]
- lokalizacja wykonanych sondowań statycznych CPT  
numer sondowania/głębokość [m p.p.t.]

skala: 1:1000

Wzrost: 00

Strona: 3

Wzrost: 00

**PROMOST CONSULTING**

ul. Jana Niemierskiego 4  
35-307 Rzeszów  
tel. 17 857 91 55; fax 17 857 91 56;  
e-mail: biuro@promost.pl

**GEO-MI**

GEO-MI Pracownia Geologiczna  
Michał Maluszyński  
ul. Rzgowska 92, 93-148 Łódź

Nazwa inwestycji:  
„Budowa nowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 878 Stobierna – Rzeszów – Dylągówka  
od m. Tycyn do m. Kleśnarowa wraz z niezbędną infrastrukturą, budowlami i urządzeniami  
budowlanymi”

Opracowanie:  
**Dokumentacja badań podłoża gruntowego**

Typy rysunku i arkusza:  
**MAPA DOKUMENTACYJNA**

Funckja:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień - Specjalność:	Podpis:
Owinięty:	mgr Tomasz Prowanski	VII-1521 - geologia	
Owinięty:	mgr inż. Anna Rzeszowska	VII-1822 - geologia	

Data: 06.2022 Skala: 1:1000 Rozmiar: 00



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Seria	Numer warstwy	Rodzaj gruntów	Stopień zagęszczenia $I_D$ [-]	Stopień plastyczności $I_L$ [-]	Opór stożka $q_c$ [MPa]	Wilgotność naturalna $W_n$ [%]	gęstość objętościowa $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]	Efektywny kąt tarcia wewnętrznego $\varphi'$ [°]	Spójność - wartości efektywne $c'$ [kPa]	Wytrzymałość na ścinanie bez odplywu $S_u$ [kPa]	Moduł ścisłości pierwotnej $M_0$ [MPa]	Moduł pierwotnego odkształcenia $E_0$ [MPa]
I	IA	Nmg, Nm, Nmπ [clsiOr, Or, siOr] $I_{om}=7,85\%$	-	0,41 <sup>CPTU Arch.+ CPTU +B Arch.+B</sup>	0,86 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	50,47 <sup>A+B+B Arch.</sup>	1,25 <sup>A</sup>	-	-	-	13,0 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	8,91 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>
	IB	GπH, PgH, GH, Gπz, IH [Or(clSi), Or(sasiCl), Or(siCl), Or(Cl)] $I_{om}=3,05\%$	-	0,33 <sup>CPTU Arch.+ CPTU +B</sup>	0,80 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	26,67 <sup>A+B Arch.</sup>	1,85 <sup>A</sup>	17,25 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	6,50 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	47,25 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	14,0 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	10,0 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>
	IC	Π [Si]	-	0,53 <sup>CPTU Arch.+ CPTU +B</sup>	0,62 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	29,41 <sup>A+B</sup>	1,91 <sup>A</sup>	15,67 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	4,75 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	34,27 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	10,67 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	7,57 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>
	ID	Π, Gπ [Si, clSi]	-	0,36 <sup>CPTU Arch.+ CPTU +B</sup>	1,27 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	31,44 <sup>A+B+B Arch.</sup>	1,88 <sup>A</sup>	19,54 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	5,84 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	76,02 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	15,51 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	10,86 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>
	IE	Π, Gπ, Gπz, G, Gz, Πp [Si, clSi, siCl, sasiCl, saCl, saSi]	-	0,20 <sup>CPTU Arch.+ CPTU +B Arch.+B</sup>	2,30 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	22,60 <sup>B+B Arch</sup>	2,00-2,10	23,06 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	6,79 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	141,56 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	22,23 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	15,65 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>
	IF	Pd, Ps, Pr [FSa, MSa, CSa]	0,29 <sup>CPTU</sup>	-	4,50 <sup>CPTU</sup>	25,0-28,0	1,85-1,95	31,67 <sup>CPTU</sup>	-	-	66,44 <sup>CPTU</sup>	55,11 <sup>CPTU</sup>
	IG	Pd, Ps [FSa, MSa]	0,53 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	-	10,45 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	22,0-24,0	1,90-2,00	36,28 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	-	-	98,45 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	81,18 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>
	IH	Po [Sa/Gr]	0,78 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	-	24,02 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	14,0	2,10	41,05 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	-	-	151,85 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	126,15 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>
II	IIA	Ιπ, Ι, Gπz, Gz, G, Π, Gπ [siCl, Cl, saCl, sasiCl, Si, clSi]	-	0,09 <sup>CPTU Arch.+ CPTU +B Arch.+B</sup>	3,19 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	28,71 <sup>B+B Arch</sup>	1,90-2,15	25,12 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	9,92 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	191,08 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	28,50 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	20,04 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>
	IIB	Gz, G [saCl, sasiCl]	-	-0,04 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	5,79 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	16,0-18,0	2,10-2,15	28,56 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	10,13 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	335,25 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	39,81 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	27,88 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>
	IIC	Po [Sa/Gr]	0,73 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	-	20,88 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	14,0	2,10	39,98 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	-	-	140,25 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>	116,25 <sup>CPTU Arch.+ CPTU</sup>

<sup>A</sup>-parametry oznaczone na podstawie badań laboratoryjnych, na próbkach kategorii A



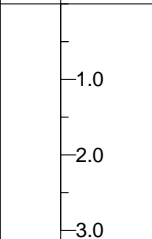

<sup>B</sup>-parametry oznaczone na podstawie badań laboratoryjnych, na próbkach kategorii B


<sup>B Arch.</sup>-parametry oznaczone na podstawie archiwalnych badań laboratoryjnych, na próbkach kategorii B

<sup>CPTU</sup>-parametry oznaczone na podstawie sondowania statycznego CPTU

<sup>CPTU Arch.</sup>-parametry oznaczone na podstawie archiwalnego sondowania statycznego CPTU

bez oznaczenia- parametry określone na podstawie zależności korelacyjnych wg tabeli 17.8 [37]

				<b>KARTA OTWORU BADAWCZEGO</b>				Zał.Nr: 5.1				
				<b>Profil numer D01</b>				Wiertnica: H25-SG				
								X: 5537350.78		Układ geodez.		
								Y: 7573810.22		PL-2000		
Miejscowo : Tyczyn-Kielnarowa Gmina: Tyczyn Powiat: rzeszowski Województwo: podkarpackie				Zleceńodawca: Promost Consulting Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszy ski Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski				System wiercenia: mechaniczny				
								Rz dna: 214.51 m n.p.m.				
								Skala 1 : 100		Data wiercenia: 27-04-2022		
Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol -in .	Wilgotno	Stan gruntu	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
 1.30		1.0 2.0 3.0		0.24	Nawierzchnia asfaltowa,	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-	Mg	w		
				0.45	stabilizacja	-	stabilizacja					
					nasyp budowlany,	nB(Pg +cegła)	Grunty antropogeniczne					
					1.30	nasyp budowlany,	nB(II)	Grunty antropogeniczne	Si	IE	mw	tpl
					1.50	pył, br zowo-szary		Pył, br zowo-szary				
				3.00								



# KARTA OTWORU BADAWCZEGO

## Profil numer D02

Zał.Nr: 5.2

Wiertnica: H25-SG

X: 5537355.93  
Y: 7573822.43

Układ geodez.  
PL-2000

Miejscowo : Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie



Zleceńiodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszy ski  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 214.49 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 27-04-2022

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol -in .	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
 1.80		1.0 2.0 3.0		0.24	Nawierzchnia asfaltowa, stabilizacja	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-		w	
				0.46	Podbudowa z kruszywa łamanego,	KŁ	stabilizacja	Mg			
				0.52	nasyp budowlany, pył, br zowo-szary	nB(Π)	Kruszywo łamane Grunty antropogeniczne				
				1.40	pył, szary	Π	Pył, br zowo-szary	Si	IE	mw	tpl
				1.70	pył, szary		Pył, szary				
2.40	pył, br zowo-szary		Pył, br zowo-szary								
				3.00							

# KARTA OTWORU BADAWCZEGO

Zał.Nr: 5.3

Wiertnica: H25-SG

X: 5537307.07

Y: 7573860.82

Układ geodez.  
PL-2000

Profil numer D03

Miejscowo : Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie

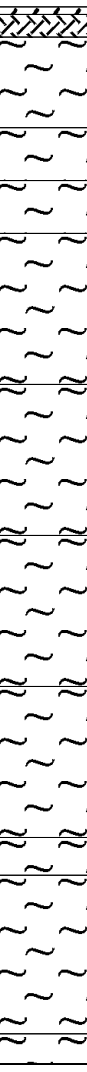
Zleceńodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 214.79 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 27-04-2022

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol -in .	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				0.10 0.40	gleba, szara nasyp niekontrolowany, pył, br zowy	GB nN(Ps+Pg+II+cegl)	Humus, szary Grundy antropogeniczne Pył, br zowy	Or Mg		w	
		1.0		1.60	pył, br zowy	II	Pył, br zowy	Si	ID		pl
		2.0		2.30	pył, br zowy		Pył, br zowy			mw	
		3.0		3.00	pył, br zowy przewarstwiony piaskiem drobnym	II/Pd	Pył, br zowy przewarstwiony piaskiem drobnym	Sifsa	IE		tpl
		4.0		5.00	pył, szary		Pył, szary				
		6.0		7.00	pył, szary		Pył, szary		ID		pl
		7.0		9.00	pył, szary	II	Pył, szary	Si		w	
		8.0		11.00	pył, szary		Pył, szary		IE		tpl
		9.0		11.50	pył, szary		Pył, szary		ID		pl
		10.0		13.60	pył, szary z kamieniami	II+K	Pył, szary z kamieniami	Si+KO	IIB	mw	pzw
		11.0		14.00							

▼  
3.50

# KARTA OTWORU BADAWCZEGO

Zał.Nr: 5.4

Wiertnica: H25-SG

X: 5537421.44

Układ geodez.

Y: 7574277.11

PL-2000

**Profil numer D04**

Miejscowo : Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie


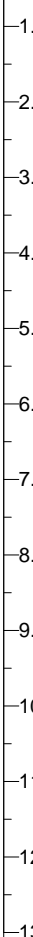





Zlecienniodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 212.88 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 27-04-2022

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol -in .	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				0.20	gleba, szara pył, br zowy	Gb	Humus, szary	Or			
						II	Pył, br zowy	Si			
				0.80	glina pylasta, br zowo-szara przewarstwiona piaskiem drobnym	Gπ/Pd	Pył z iłem, br zowo-szary przewarstwiony piaskiem drobnym	clSifsa	ID	w	pl
				1.70	glina pylasta, br zowo-szara przewarstwiona piaskiem drobnym		Pył z iłem, br zowo-szary przewarstwiony piaskiem drobnym		IE	mw	tpl
				2.60	pył, szary	II	Pył, szary	Si	ID		pl
				3.80	pył, szary		Pył, szary		IC		mpl
				6.50	pył, szary		Pył, szary		ID		pl
				7.20	namuł, szary	Nm	Grunty organiczne, szare	Or	IA	w	
				7.70	pył, szary	II	Pył, szary	Si	IC		mpl
				9.20	pył, szary		Pył, szary		ID		pl
				11.00	pył, szary		Pył, szary		IE		tpl
				12.00	pospółka, szara	Po	Pospółka, szara	Sa/Gr	IH	nw	zg
				13.00							



# KARTA OTWORU BADAWCZEGO

Zał.Nr: 5.5

Wiertnica: H25-SG

X: 5537232.31  
Y: 7575117.90

Układ geodez.  
PL-2000

**Profil numer D05**

Miejscowo : Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie






Zlecieniodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 215.98 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 29-04-2022

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol -in .	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1.0		0.20	gleba, szara	Gb	Humus, szary	Or			
				0.50	Gлина próchniczna, szara	GH	ł z pyłem i piaskiem, szary z gruntami organicznymi	orsasiCl	IB	w	pl
		2.0			głina piaszczysta	Gpz	ł z piaskiem i pyłem, br zowo-szary	sisaCl			
		3.0		2.20	pył piaszczysty, szary	Πp	Pył z piaskiem, szary	saSi	IE	mw	tpl
				3.50							

# KARTA OTWORU BADAWCZEGO

Zał.Nr: 5.6

Wiertnica: H25-SG

X: 5537365.34

Y: 7574052.70

Układ geodez.

PL-2000

**Profil numer G01**

Miejscowo : Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie

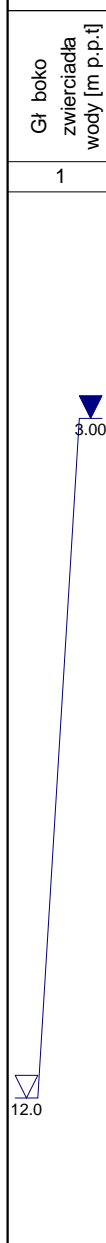

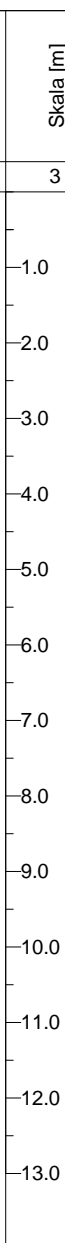

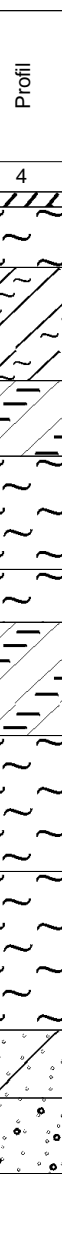
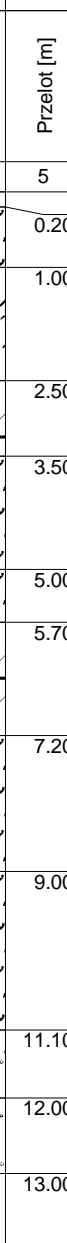
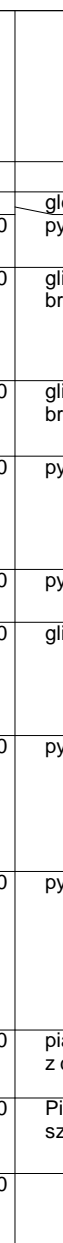
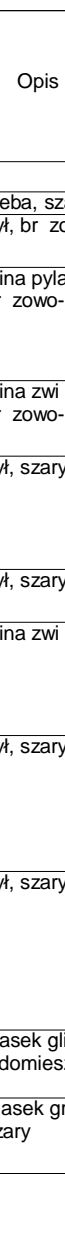
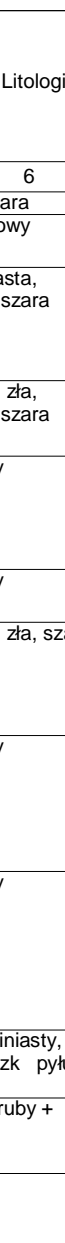
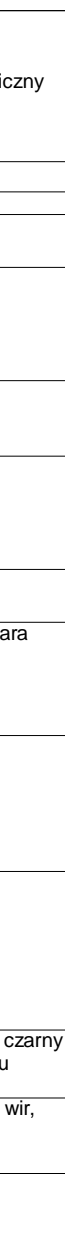

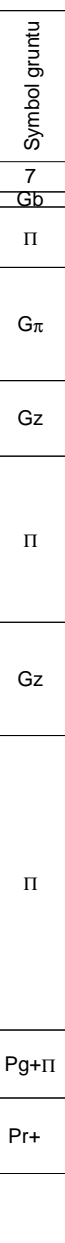
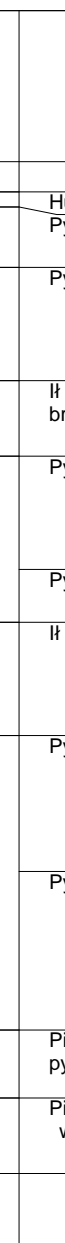
Zlecienniodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 212.93 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 27-04-2022

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol -in .	Wilgotno	Stan gruntu	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		0.20		0.20	gleba, szara pył, br zowy	Gb	Humus, szary Pył, br zowy	Or	ID	w	pl	
		1.00		1.00	głina pylasta, br zowo-szara	Gπ	Pył z iłem, br zowo-szary	clSi				
		2.00		2.50	głina zwi zła, br zowo-szara	Gz	Ił z piaskiem, br zowo-szary	saCl				
		3.00		3.50	pył, szary	II	Pył, szary	Si	IC	w	mpl	
		4.00		5.00	pył, szary		Pył, szary		ID			
		5.00		5.70	głina zwi zła, szara	Gz	Ił z piaskiem, szary	saCl	IC		mpl	
		6.00		7.20	pył, szary	II	Pył, szary	Si				
		7.00		9.00	pył, szary		Pył, szary	ID	pl			
		8.00		11.10	piasek gliniasty, czarny z domieszk pyłu	Pg+II	Piasek z iłem, czarny z pyłem	siclSa	IE		tpl	
		9.00		12.00	Piasek gruby + wir, szary	Pr+	Piasek gruby, szary ze wirem	grCSa	IG			
		10.00		13.00							szg	
		11.00										

# KARTA OTWORU BADAWCZEGO

Zał.Nr: 5.7

Wiertnica: H25-SG

X: 5537415.64

Y: 7574142.25

Układ geodez.  
PL-2000

**Profil numer G02**

Miejscowo : Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie


Zlecienniodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 212.81 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 27-04-2022

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol -in .	Wilgotno	Stan gruntu	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<div>▼</div> <div>3.50</div>					gleba, szara	Gb	Humus, szary	Or				
		1.0		0.20	pył, br zowy		Pył, br zowy		IE	mw	tpl	
		2.0		2.00	pył, br zowy przewarstwiony piaskiem drobnym	II/Pd	Pył, br zowy przewarstwiony piaskiem drobnym	Sifsa				
		3.0							IC	w	mpl	
		4.0		3.50	pył, szary	II	Pył, szary	Si				
		5.0		5.00	pył, szary		Pył, szary					
		6.0							ID	w	pl	
		7.0										
		8.0		8.00	pył, szary		Pył, szary					
		9.0										
		10.0										
		11.0										
		12.0		11.50	pył, szary z kamieniami	II+KO	Pył, szary z kamieniami	coSi				IIA
				12.00								

# KARTA OTWORU BADAWCZEGO

Profil numer G03

Zał.Nr: 5.8

Wiertnica: H25-SG

X: 5537414.72

Y: 7574397.34

Układ geodez.  
PL-2000

Miejscowo : Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie


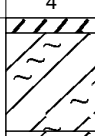














Zleceńodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 213.03 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 28-04-2022

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol -in .	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
 <p>3.50 3.50 11.0</p>		1.0		0.20	gleba, szara głina pylasta, br zowo-szara	G <sub>b</sub>	Humus, szary Pył z iłem, br zowo-szary	Or			
		2.0		1.50	głina pylasta, br zowo-szara	G <sub>π</sub>	Pył z iłem, br zowo-szary	cSi	ID		pl
		3.0		2.50	namuł, szary	N <sub>m</sub>	Grunty organiczne, szare	Or	IA		
		4.0		3.00	pył, szary	Π	Pył, szary		ID		pl
		5.0		3.70	pył, szary		Pył, szary		IC		mpl
		6.0		6.00	pył, szary		Pył, szary		ID		pl
		7.0		6.50	pył, szary		Pył, szary				
		8.0		8.00	głina pylasta, szara	G <sub>π</sub>	Pył z iłem, szary	cSi	IC		mpl
		9.0									
		10.0		9.80	pył, szary przewarstwiony piaskiem rednim	Π//P <sub>s</sub>	Pył, szary przewarstwiony piaskiem rednim	Sim <sub>sa</sub>	ID		pl
		11.0		11.00	piasek gruby, szary	P <sub>r</sub>	Piasek gruby, szary	CS <sub>a</sub>	IF		In
		12.0		11.50	pospółka, szara przewarstwiona piaskiem gliniastym	Po//Pg	Pospółka, szara przewarstwiona piaskiem z iłem	Sa/Grc <sub>ls</sub> <sub>a</sub>	IH	nw	zg
		13.0		13.00	pył piaszczysty, szary z kamieniami	Πp+KO	Pył z piaskiem, szary	saSi	IIB		zw
		14.0		14.00	głina pylasta, szara	G <sub>π</sub>	Pył z iłem, szary	cSi	IIA		tpl
		15.0		14.70 15.00	głina pylasta, szara		Pył z iłem, szary		IIB		pzw

# KARTA OTWORU BADAWCZEGO

Zał.Nr: 5.9

Wiertnica: H25-SG

X: 5537434.39

Y: 7574822.88

Układ geodez.  
PL-2000

**Profil numer G04**

Miejscowość : Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie






Zlecienniodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 224.02 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 28-04-2022

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol. -in .	Wilgotno	Stan gruntu			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
<div><div></div><div>4.00</div><div></div></div>		1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0 7.0 8.0 9.0 10.0 11.0 12.0		0.20	gleba, szara nasyp niekontrolowany, nN(Ps+Pg+cegła)	Gb	Humus, szary Grunty antropogeniczne	Or Mg	IE	mw	tpl			
				0.80	głina pylasta, br zowo-szara	Gπ	Pył z iłem, br zowo-szary	clSi						
				1.50	pył, br zowy	II	Pył, br zowy	Si	ID	w	pl			
				2.00	pył, br zowy przewarstwiony piaskiem drobnym	II//Pd	Pył, br zowy przewarstwiony piaskiem drobnym	Sifsa						
				3.00	głina pylasta, szara	Gπ	Pył z iłem, szary	clSi	ID	w	pl			
				4.00	głina pylasta, szara przewarstwiona piaskiem drobnym	Gπ//Pd	Pył z iłem, szary przewarstwiony piaskiem drobnym	clSifsa						
				5.00	pył, szary	II	Pył, szary	Si	IE	mw	tpl			
				6.00	pył piaszczysty, szary	IIp	Pył z piaskiem, szary	saSi	ID		pl			
			6.50	pył piaszczysty, szary	Pył z piaskiem, szary		IE		tpl					
			8.50	pył piaszczysty, szary	Pył z piaskiem, szary		ID		pl					
				10.00	głina zwi zła, szara przewarstwiona glin piaszczyst	Gz//Gp	Ił z piaskiem, szary przewarstwiony pyłem z piaskiemem i	saClclsasi	IIA		tpl			
				11.20	ił pylasty, szary	Iπ	Ił z pyłem, szary	siCl						
				12.00										

# KARTA OTWORU BADAWCZEGO

Zał.Nr: 5.10

Wiertnica: H25-SG

X: 5537395.29

Układ geodez.

Y: 7574097.60

PL-2000

Profil numer M1

Miejscowo : Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie














Zleceńodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

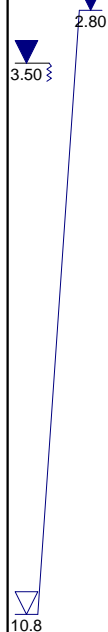
System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 212.73 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 28-04-2022

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol -in .	Włgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1.0			pył, br zowy	II	Pył, br zowy	Si	ID	w	pl
		2.0		1.00	glina, br zowo-szara	G	Ił z pyłem i piaskiem, br zowo-szary	sasiCl	IE	mw	tpl
		3.0		2.50	glina pylasta, br zowo-szara	G $\pi$	Pył z iłem, br zowo-szary	clSi	ID		pl
		4.0		3.60	namuł, szary	Nm	Grunty organiczne, szare	Or	IA		
		5.0		4.80	pył, ciemnoszary próchniczny	IIH	Pył, ciemnoszary z gruntami organicznymi	orSi	ID		pl
		6.0		5.00	namuł, szary	Nm	Grunty organiczne, szare	Or	IA		
		7.0		6.50	pył, szary	II	Pył, szary	Si	ID	w	pl
		8.0		7.50	namuł, szary	Nm	Grunty organiczne, szare	Or	IA		
		9.0		9.50	pył, szary	II	Pył, szary	Si	ID		pl
		10.0		10.80	pospółka, szara		Pospółka, szara		IF		ln
		11.0		12.00	pospółka, szara	Po	Pospółka, szara	Sa/Gr	IG	nw	szg
		12.0		13.00	pospółka, szara		Pospółka, szara		IH		zg
		13.0		14.00	glina pylasta, br zowo-szara	G $\pi$	Pył z iłem, br zowo-szary	clSi	IIA	mw	tpl
		14.0		15.00							
		15.0									



# KARTA OTWORU BADAWCZEGO

Zał.Nr: 5.11

Wiertnica: H25-SG

X: 5537441.59

Układ geodez.

Y: 7574188.62

PL-2000

Profil numer M6

Miejscowo : Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie


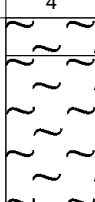
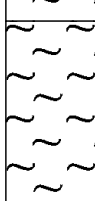
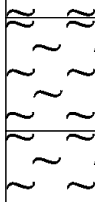
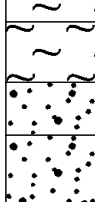
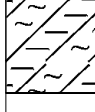
Zlecienniodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 212.04 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 28-04-2022

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol -in .	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1.0		0.50	pył, br zowy	II	Pył, br zowy	Si	IE	mw	tpl
		2.0			pył, br zowy		Pył, br zowy		ID		pl
		3.0		2.60	pył, br zowy		Pył, br zowy				
		4.0		3.30	pył, ciemnoszary + cz. org	II+H	Pył, ciemnoszary z gruntami organicznymi	orSi	IC	w	mpl
		5.0									
		6.0									
		7.0		6.50	pył, br zowy	II	Pył, br zowy	Si	ID		pl
		8.0		8.00	pył, br zowy		Pył, br zowy		IC		mpl
		9.0									
		10.0		9.80	pył, br zowy	Po	Pył, br zowy	Sa/Gr	ID		pl
		11.0		10.60	pospółka, szara		Pospółka, szara		IF	nw	ln
		12.0		11.30	pospółka, szara		Pospółka, szara		IH		zg
		13.0		12.50	glina pylasta zwi zła, szara	GrZ	Ił z pyłem, szary	siCl	IIA	mw	tpl
		14.0		14.00							



# KARTA OTWORU BADAWCZEGO

Zał.Nr: 5.12

Wiertnica: H25-SG

X: 5537415.07

Układ geodez.

Y: 7574208.70

PL-2000

**Profil numer M8**

Miejscowo : Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie

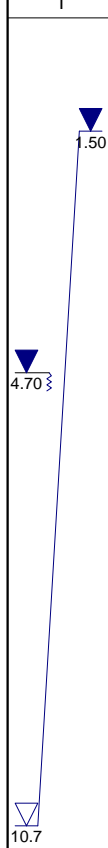
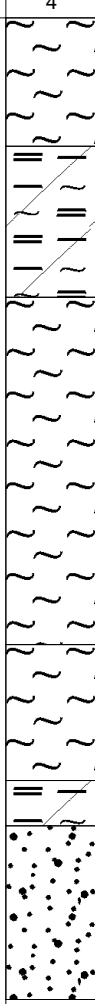
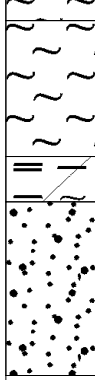
Zleceniodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 211.42 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 28-04-2022

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol -in .	Włgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1.0			pył, br zowy	Π	Pył, br zowy	Si	IE		tpl
		2.0		1.70	namuł gliniasty, ciemnoszary	Nmg	Grunty organiczne (spoiiste), ciemnoszare	clsiOr	IA	mw	
		3.0									
		4.0		3.70	pył, ciemnoszary próchniczny		Pył, ciemnoszary z gruntami organicznymi				
		5.0									
		6.0				ΠH		orSi	IB	w	pl
		7.0									
		8.0		8.30	pył, ciemnoszary przewarstwiony glin pylast	Π//Gπ	Pył, ciemnoszary przewarstwiony pyłem z ilemem	Siclsi	IE	mw	tpl
		9.0									
		10.0		10.10	namuł gliniasty, ciemnoszary	Nmg	Grunty organiczne (spoiiste), ciemnoszare	clsiOr	IA	w	
		11.0		10.70	pospółka, szara	Po	Pospółka, szara	Sa/Gr	IH	nw	zg
		12.0									
		13.0									
				13.00							

# KARTA OTWORU BADAWCZEGO

Profil numer M11

Zał.Nr: 5.13

Wiertnica: H25-SG

X: 5537408.37  
Y: 7574441.71

Układ geodez.  
PL-2000

Miejscowo : Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie

Zlecienniodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 212.83 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 29-04-2022

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol -in .	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<div><div></div><div><div></div><div>3.20</div></div><div><div></div><div>12.3</div></div></div>		1.0		0.60	pył, br zowy	II	Pył, br zowy	Si	IE	mw	tpl
		2.0		1.70	glina piaszczysta zwi zła, szaro-br zowa na pograniczu iłu	Gpz/I	Ił z piaskiem i pyłem, szaro-br zowy/Ił	Cl/sisaCl			
		3.0		2.50	pył, szaro-br zowy	II	Pył, szaro-br zowy	Si			
		4.0		3.10	glina pylasta, szaro-br zowa	Gπ	Pył z iłem, szaro-br zowy	clSi	ID	w	pl
		5.0		3.70	glina, br zowa	G	Ił z pyłem i piaskiem, br zowy	sasiCl			
		6.0			pył, szary		Pył, szary				
		7.0				II		Si	IC	w	mpl
		8.0		7.80	pył, szary		Pył, szary				
		9.0									
		10.0		9.50	pył, szary przewarstwiony piaskiem rednim	II//Ps	Pył, szary przewarstwiony piaskiem rednim	Simsa	ID	ID	pl
		11.0		11.20	pył, szary	II	Pył, szary	Si	IE		
		12.0		11.80	pył, szary z kamieniami	II+KO	Pył, szary z kamieniami	coSi	IIA		
		13.0		12.30	pospółka, szara	Po	Pospółka, szara	Sa/Gr	IIC	nw	zg
		14.0		13.00	glina, br zowa	G	Ił z pyłem i piaskiem, br zowy	sasiCl	IIA	mw	tpl
		15.0		14.00	ił pylasty, szary	Iπ	Ił z pyłem, szary	siCl			
				15.00							

# KARTA OTWORU BADAWCZEGO

Zał.Nr: 5.14

Wiertnica: H25-SG

X: 5537392.00

Y: 7574479.05

Układ geodez.  
PL-2000

**Profil numer M12**

Miejscowo : Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie

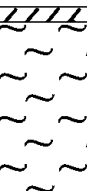
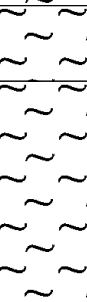













Zleceńodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 211.79 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 29-04-2022

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol -in .	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1.0		0.20	gleba, szara pył, br zowy	Gb	Humus, szary Pył, br zowy	Or			
		2.0				II		Si	IE		tpl
		3.0		2.50	pył, br zowo-szary przewarstwiony piaskiem drobnym	II/Pd	Pył, br zowo-szary przewarstwiony piaskiem drobnym	Sifsa			
		4.0		3.50	pył, szary		Pył, szary				
		5.0									
		6.0									
		7.0		6.50	pył, szary	II	Pył, szary	Si	ID		pl
		8.0								mw	
		9.0									
		10.0									
		11.0		11.00	pył piaszczysty, szary		Pył z piaskiem, szary				
		12.0		12.00	pył piaszczysty, szary	IIp	Pył z piaskiem, szary	saSi	IE		tpl
		13.0									
		14.0		14.00	glina pylasta, szara	Gπ	Pył z iłem, szary	clSi	IIA		
		15.0		15.00							

# KARTA OTWORU BADAWCZEGO

Zał.Nr: 5.15

Wiertnica: H25-SG

X: 5537389.01  
Y: 7574512.21

Układ geodez.  
PL-2000

**Profil numer M14**

Miejscowo : Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie

Zlecienniodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 213.27 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 29-04-2022

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol -in .	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				0.20	gleba, szara pył, szary	Gb	Humus, szary Pył, szary	Or			
		1.0		1.10	piasek redni, br zowy	Π	Pył, szary	Si	IE	mw	tpl
		2.0		1.70	pył, br zowy	Π	Pył, br zowy	Si			
		3.0		2.50	glina pylasta, br zowo-szara	Gπ	Pył z ilem, br zowo-szary	clSi		mw	
		4.0		3.30	pył, szary		Pył, szary				
		5.0									
		6.0							ID		pl
		7.0		6.50	pył, szary	Π	Pył, szary	Si		w	
		8.0									
		9.0									
		10.0		9.50	pył, szary		Pył, szary		IE		tpl
		11.0		10.50	pył piaszczysty, szary przewarstwiony piaskiem grubym	Πp//Pr	Pył z piaskiem, szary przewarstwiona piaskiem grubym	saSicsa	ID		pl
		12.0									
		13.0		12.50	glina zwi zła, szaro- ółta	Gz	łł z piaskiem, szaro- ółty	saCl	IIA	mw	tpl
		14.0									
		15.0		15.00							

# KARTA OTWORU BADAWCZEGO

Profil numer M19

ZaŁ.Nr: 5.16

Wiertnica: H25-SG

X: 5537377.58

Y: 7574598.46

Układ geodez.

PL-2000

Miejscowo : Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie

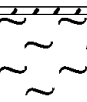







Zleceniodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

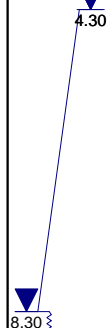
System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 213.92 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 29-04-2022

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol -in .	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1.0		0.10	gleba, szara pył, br zowy	Gb	Humus, szary Pył, br zowy	Or			
		2.0		1.30	pył, br zowy	II	Pył, br zowy	Si			
		3.0		2.40	ił, ciemnoszary	I	ił, ciemnoszary	Cl	IE	mw	tpl
		4.0		3.70	glina pylasta zwi zła, ciemnoszara z dom. cz. org.	G <sub>π</sub> Z+H	ł z pyłem, ciemnoszary z gruntami organicznymi	orsiCl			
		5.0		6.00	pył, ciemnoszary przewarstwiony namulem	II//Nm	Pył, ciemnoszary przewarstwiony gruntami organicznymi	Sior	ID	w	pl
		6.0		8.80	glina, szara przewarstwiona piaskiem gliniastym próchnicznym	G//PgH	ł z pyłem i piaskiem, szary przewarstwiony piaskiem z łem	sasiClclsa		mw	
		7.0		10.70	glina, br zowo-szara	G+Z	ł z pyłem i piaskiem ze wirem, br zowo-szary	grsasiCl	IE		tpl
		8.0		12.00							



# KARTA ARCH. OTWORU BADAWCZEGO

Zał.Nr: 6.1

Wiertnica: H25-SG

X: 5537382.89

Y: 7574093.68

Układ geodez.  
PL-2000

Profil numer M2

Rejon: DW878  
Miejscowość: Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie

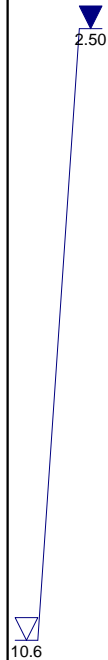
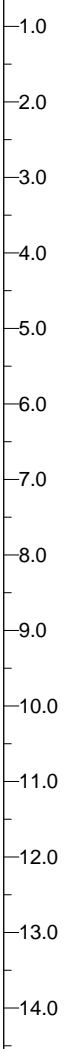
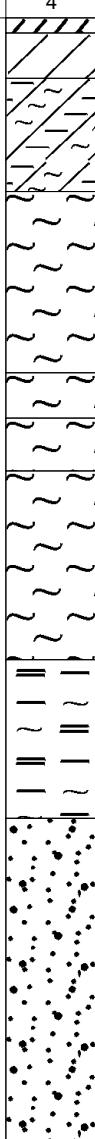
Inwestor: Zarząd Województwa Podkarpackiego  
Zleceńodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 212.70 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 08-11-2021

Głębokość z wierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol. -in.	Włg. g.	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				0.20	gleba, szara głina, brzoza	Gb G	Humus, szary ł z pyłem i piaskiem, brzoza	Or sasiCl	IE	mw	tpl
				0.80	głina pylasta związła, jasnobrzoza na pograniczu gliny pylastej	Gπz/Gπ	ł z pyłem, jasnobrzoza/Pył z łem	clSi/siCl			
				2.30	pył, jasnobrzoza	Π	Pył, jasnobrzoza	Si	ID	w	pl
				4.70	pył, szary		Pył, szary		IC		mpl
				5.30	pył, szary		Pył, szary		IE	mw	tpl
				6.00	pył, szary przewarstwiony piaskiem drobnym	Π//Pd	Pył, szary przewarstwiony piaskiem drobnym	Sifsa	IC	w	mpl
				8.50	namuł, szary przewarstwiony piaskiem drobnym		Grunty organiczne, czarne przewarstwiony piaskiem drobnym	Orfsa	IA		
				10.60	pospółka, ciemnoszara	Po	Pospółka, ciemnoszara	Sa/Gr	IH	nw	zg
				14.90 15.00	pył, jasnoszary na pograniczu gliny pylastej		Pył, jasnoszary/Pył z łem	clSi/Si	IIA	mw	tpl

# KARTA ARCH. OTWORU BADAWCZEGO

Zał.Nr: 6.2

Wiertnica: H25-SG

X: 5537398.33

Y: 7574109.27

Układ geodez.

PL-2000

**Profil numer M3**

Rejon: DW878  
Miejscowość: Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie

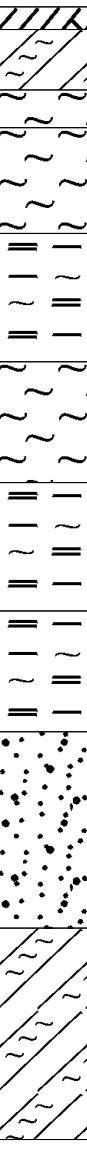
Inwestor: Zarząd Województwa Podkarpackiego  
Zleceńodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 211.40 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 08-11-2021

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol. -in.	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					gleba, szara	Gb	Humus, szary	Or			
		1.0		0.30	głina pylasta, brzoza	Gπ	Pył z iłem, brzoza	clSi			
		2.0		1.10	pył, brzoza-szary na pograniczu gliny pylastej	Π/Gπ	Pył, brzoza-szary /Pył z iłem	clSi/Si			
		3.0		1.60	pył, ciemnoszary z domieszką organiki	Π+org	Pył, ciemnoszary z organik	orSi	IE	mw	tpl
		4.0		3.00	namuł, czarny	Nm	Grunty organiczne, czarne	Or	IA	w	
		5.0		4.70	pył, szary z domieszką kamieni, otoczek i namułu	Π+KO+Nm	Pył, szary z kamieniami i gruntami organicznymi	orcoSi	IE	mw	tpl
		6.0		6.30	namuł, szaro-brzoza na pograniczu pyłu	Nm/Π	Grunty organiczne, szaro-brzoza/Pył	Si/Or			
		7.0		8.00	namuł, ciemnoszary na pograniczu pyłu z domieszką kamieni	Nm/Π+K	Grunty organiczne, ciemnoszare/Pył z kamieniami	coSi/Or	IA	w	
		8.0		9.60	pospółka, szara	Po	Pospółka, szara	Sa/Gr	IH	nw	zg
		9.0		12.20	głina pylasta, szara	Gπ	Pył z iłem, szary	clSi	IIA	mw	tpl
		10.0		15.00							



# KARTA ARCH. OTWORU BADAWCZEGO

Zał.Nr: 6.3

Wiertnica: H25-SG

X: 5537443.08

Układ geodez.

Y: 7574176.47

PL-2000

## Profil numer M5

Rejon: DW878  
Miejscowość: Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie

Inwestor: Zarząd Województwa Podkarpackiego  
Zleceńodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowski

System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 212.70 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 08-11-2021

Głębokość wiercenia [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geologiczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				0.20	gleba, szara pył, brzozy-szary na pograniczu gliny pylastej	Gb Π/Gπ	Humus, szary Pył, brzozy-szary /Pył z ilem	Or clSi/Si			
		1.0		1.30	pył, szary z domieszk organiki	Π+org	Pył, szary z organik	orSi	IE	mw	tpl
		2.0		2.70	pył, szary	Π	Pył, szary	Si	ID		pl
		3.0		3.30	pył, szary z domieszk organiki		Pył, szary z organik			w	mpl
		4.0									
		5.0									
		6.0		5.80	pył, szary z domieszk organiki	Π+org	Pył, szary z organik	orSi			
		7.0							IE	mw	tpl
		8.0									
		9.0		9.00							

# KARTA ARCH. OTWORU BADAWCZEGO

Zał.Nr: 6.4

Wiertnica: H25-SG

X: 5537428.99

Układ geodez.

Y: 7574192.03

PL-2000

**Profil numer M7**

Rejon: DW878  
Miejscowość: Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie



Inwestor: Zarząd Województwa Podkarpackiego  
Zlecienniodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 211.25 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 08-11-2021

Głębokość z wiercenia [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol. -in.	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
▼ 1.00		1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0 7.0 8.0 9.0		0.30	gleba, szara pył, szary	Gb II	Humus, szary Pył, szary	Or Si		IE	mw tpl
				1.00	pył, szary z domieszką organiki	II+org	Pył, szary z organik	orSi	ID		pl
				3.00	pył, szary z domieszką organiki przewarstwiony namułem	II+org//Nm	Pył, szary z organik przewarstwiony gruntami organicznymi	orSi <sub>or</sub>	IC	w	mpl
				5.40	pył, szary	II	Pył, szary	Si	IE	mw	tpl
				7.00	Gлина пыласта прóchniczna, szara	G <sub>π</sub> H	Grunt niskoorganiczny (Pył z iłem), szary	Or(cISi)	IB	w	pl
				9.00							

# KARTA ARCH. OTWORU BADAWCZEGO

Zał.Nr: 6.5

Wiertnica: H25-SG

X: 5537407.38

Y: 7574211.27

Układ geodez.  
PL-2000

## Profil numer M9

Rejon: DW878  
Miejscowość: Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie

Inwestor: Zarząd Województwa Podkarpackiego  
Zleceńiodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 212.70 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 08-11-2021

Głębokość wiercenia [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol. -in.	Włgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				0.20	gleba, szara głina pylasta, brzoza na pograniczu gliny	Gb	Humus, szary	Or			
		1.0				Gπ/G	Pył z iłem, brzoza/lł z pyłem i piaskiem	sasiCl/clSi			
		2.0		1.70	pył, brzoza		Pył, brzoza		IE	mw	tpl
		3.0				Π		Si			
		4.0		3.30	pył, szary		Pył, szary				
		5.0		3.80	pył, ciemnoszary na pograniczu namułu	Π/Nm	Pył, ciemnoszary/Grunt organiczne	Or/Si			
		6.0		4.90	pył, szary przewarstwiony namułem		Pył, szary przewarstwiony gruntami organicznymi		IC		mpl
		7.0				Π//Nm		Sior			
		8.0		7.20	pył, szary z domieszk organiki		Pył, szary z organik			w	
		9.0				Π+org		orSi	ID		
		10.0		8.80	pył, szary przewarstwiony namułem	Π//Nm	Pył, szary przewarstwiony gruntami organicznymi	Sior			pl
		11.0		9.70	Głina pylasta próchnicza, szara	GπH	Grunt niskoorganiczny (Pył z iłem), szary	Or(clSi)	IB		
		12.0		10.40	pył, szary	Π	Pył, szary	Si	ID		
				11.00	piasek redni, szary na pograniczu piasku grubego	Ps/Pr	Piasek redni, szary/Piasek gruby	CSa/MSa	IG	nw	szg
				11.60	pospółka, szara	Po	Pospółka, szara	Sa/Gr	IH		zg
				12.00							

5.00

3.10

11.0

# KARTA ARCH. OTWORU BADAWCZEGO

Zał.Nr: 6.6

Wiertnica: H25-SG

X: 5537395.78

Układ geodez.

Y: 7574439.16

PL-2000

## Profil numer M10

Rejon: DW878  
Miejscowość: Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie

















Inwestor: Zarząd Województwa Podkarpackiego  
Zleceńodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 212.90 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 08-11-2021

Głębokość wiercenia [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geologiczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1.0		0.30	gleba, szara głina, brzoza na pograniczu pyłu	Gb	Humus, szary ł z pyłem i piaskiem, brzoza/Pył	Or			
		2.0		1.00	głina związła, ciemnobrzoza przewarstwiona gliną zwięzłą próchniczną	Gz//GzH	ł z piaskiem, ciemnobrzoza przewarstwiony gruntem niskoorganicznym (ł z piaskiem)	Si/sasiCl	IE	mw	tpl
		3.0		2.20	głina pylasta związła próchniczna, brzoza-szara	G <sub>π</sub> zH	Gruntem niskoorganicznym (ł z pyłem), brzoza-szary	saClOr(sacl)			
		4.0		3.30	pył, szary		Pył, szary	siCl	IB		pl
		5.0		3.30		π		Si	IC		mpl
		6.0		5.00	Głina pylasta próchniczna, ciemnoszara		Gruntem niskoorganicznym (Pył z łem), ciemnoszary				
		7.0				G <sub>π</sub> H		Or(clSi)		w	
		8.0							IB		pl
		9.0		9.00	Głina pylasta próchniczna, szara przewarstwiona piaskiem drobnym	G <sub>π</sub> H//Pd	Gruntem niskoorganicznym (Pył z łem), szary przewarstwiony piaskiem drobnym	Or(clSi)fsa			
		10.0									
		11.0		11.40	piasek gliniasty próchniczny, brzoza-szary	PgH	Gruntem niskoorganicznym (Piasek z łem), brzoza-szary	Or(clSa)			
		12.0									
		13.0		12.50	głina pylasta związła, szaro-brzoza na pograniczu łu pylastego		ł z pyłem, szaro-brzoza/ł				
		14.0				G <sub>π</sub> z/l <sub>π</sub>		Cl/siCl	IIA	mw	tpl
		15.0									
		16.0									
		16.50		16.50							

# KARTA ARCH. OTWORU BADAWCZEGO

Zał.Nr: 6.7

Wiertnica: H25-SG

X: 5537404.83

Y: 7574486.78

Układ geodez.  
PL-2000

## Profil numer M13

Rejon: DW878  
Miejscowość: Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie


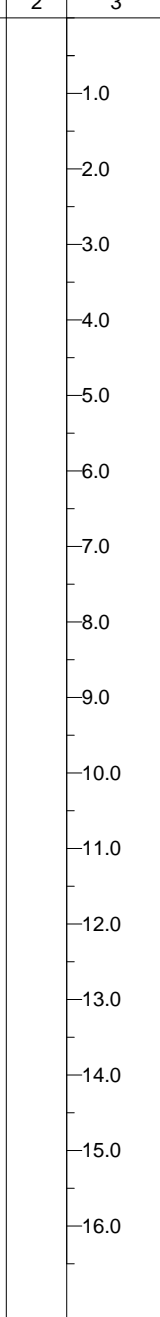
Inwestor: Zarząd Województwa Podkarpackiego  
Zlecienniodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 212.20 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 08-11-2021

Głębokość wiercenia [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol. -in.	Włgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				0.20	gleba, szara głina, brzoza na pograniczu pyłu	Gb	Humus, szary ł z pyłem i piaskiem, brzoza/Pył	Or	IE	mw	tpl
				1.60	pył, jasno-brzoza	G/Π	Pył, jasno-brzoza	Si/sasiCl			
				3.30	piasek drobny, szary	Π	Pył, jasno-brzoza	Si	IG	nw	szg
				3.50	pył, brzoza na pograniczu gliny	Pd	Piasek drobny, szary Pył, brzoza/ł z pyłem i piaskiem	FSa			
				5.30	namuł, ciemnoszary przewarstwiony pyłem i piaskiem pylastym	Π/G	Pył, brzoza/ł z pyłem i piaskiem	sasiCl/Si	IC	w	mpl
				6.60	pył z domieszką organiki, szary	Nm//Π//Pπ	Grunty organiczne, ciemnoszare przewarstwione pyłem i piaskiem z pyłem	Orsisasi			
				8.30	piasek średni, szary przewarstwiony piaskiem grubym	Π+org	Pył, szary z organik	orSi	IC	w	mpl
				9.20	pył z domieszką organiki, szary	Ps//Pr	Piasek średni, szary przewarstwiony piaskiem grubym	MSacsa			
				10.60	głina, szara z domieszką wiru	Π+org	Pył, szary z organik	orSi	IC	w	mpl
				12.00	głina związła, ciemnoszara na pograniczu gliny pylastej przewarstwiona łem	G+	ł z pyłem i piaskiem, szary ze wiru	grsasiCl			
				16.50		Gz/Gπ//I	ł z piaskiem, ciemnoszary/Pył z łem przewarstwiony łem	clSi/saClcl	IIA	mw	tpl

# KARTA ARCH. OTWORU BADAWCZEGO

Zał.Nr: 6.8

Wiertnica: H25-SG

X: 5537401.70

Y: 7574519.25

Układ geodez.

PL-2000

## Profil numer M15

Rejon: DW878  
Miejscowość: Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie

Inwestor: Zarząd Województwa Podkarpackiego  
Zleceńodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowski

System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 213.30 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 08-11-2021

Głębokość wiercenia [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol. -in.	Włg. g.	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				0.20	gleba, szara głina, brzoza	Gb	Humus, szary	Or			
		1.0				G	ł z pyłem i piaskiem, brzoza	sasiCl	IE	mw	tpl
		2.0		1.50	pył, jasnoszary	II	Pył, jasnoszary	Si	ID	w	pl
		3.0		3.00	głina zwiła, szara przewarstwiona pyłem	Gz/II	ł z piaskiem, szary przewarstwiony pyłem	saClSi	IE	mw	tpl
		4.0		4.40	namuł gliniasty, ciemnoszary na pograniczu iłu próchnicznego	Nmg/IH	Grunty organiczne (spoiste), ciemnoszare/Grunty niskoorganiczne (ł)	Or(Cl)/clsiOr	IA	w	
		5.0		5.70	pył, szary	II	Pył, szary	Si	IE	mw	tpl
		6.0		6.50	namuł, czarny	Nm	Grunty organiczne, czarne	Or	IA	w	
		7.0		6.80	pył, szary przewarstwiony namulem	II/Nm	Pył, szary przewarstwione gruntami organicznymi	Sior	IE	mw	tpl
		8.0		8.20	Głina pylasta próchniczna, ciemnoszara	G <sub>π</sub> H	Grunty niskoorganiczne (Pył z iłem), ciemnoszare	Or(clSi)			
		9.0		9.50	Głina pylasta próchniczna, ciemnoszara przewarstwiona pyłem	G <sub>π</sub> H/II	Grunty niskoorganiczne (Pył z iłem), ciemnoszare przewarstwione pyłem	Or(clSi)si	IB	w	pl
		10.0		11.70	pospółka, szara	Po	Pospółka, szara	Sa/Gr	IH	nw	zg
		11.0		12.50	głina pylasta zwiła, szaro-brzoza	G <sub>π</sub> Z	ł z pyłem, szaro-brzoza	siCl	IIA	mw	tpl
		12.0		15.50	głina zwiła, brzoza-szara przewarstwiona iłem pylastym	Gz/I <sub>π</sub>	ł z piaskiem, brzoza-szary przewarstwiony iłem z pyłem	saClslcl			
		13.0		16.50							

3.00

2.90

5.70

11.7



# KARTA ARCH. OTWORU BADAWCZEGO

Zał.Nr: 6.9

Wiertnica: H25-SG

X: 5537385.19

Y: 7574541.92

Układ geodez.  
PL-2000

## Profil numer M16

Rejon: DW878  
Miejscowość: Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie

Inwestor: Zarząd Województwa Podkarpackiego  
Zleceńodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

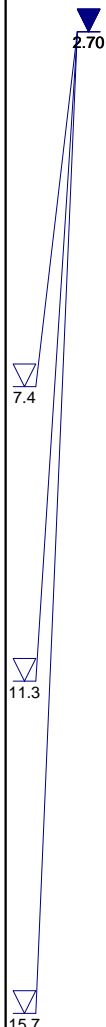
System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 212.80 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 08-11-2021

Głębokość złotego wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol. -in.	Włgistość	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				0.30	gleba, szara pył, brzozy na pograniczu gliny	Gb	Humus, szary	Or			
		1.0				II/G	Pył, brzozy/lł z pyłem i piaskiem	sasiCl/Si	IE	mw	tpl
		2.0		1.40 1.80	pył, brzozy na pograniczu gliny ił próchniczny, ciemnoszary na pograniczu namotu gliniastego	IH/Nmg	Pył, brzozy/lł z pyłem i piaskiem Grunt niskoorganiczny (Ił), ciemnoszary/Grunt organiczny	Or/Or(Cl)	IC IB	w	mpl pl
		3.0									
		4.0		3.30	namot gliniasty, ciemnoszary na pograniczu iłu próchnicznego	Nmg/IH	Grunt organiczny (spoiście), ciemnoszary/Grunt niskoorganiczny (Ił)	Or(Cl)/clsiOr	IA	mw	tpl
		5.0									
		6.0		5.20	pył, szary	II	Pył, szary	Si	ID	w	pl
		7.0		5.90 6.20	namot, czarny pył, szary	Nm II	Grunt organiczny, czarny Pył, szary	Or Si	IA IE		
		8.0		6.80	pył, szary z domieszką organiki	II+org	Pył, szary z organiką	orSi	ID	w	pl
		9.0		7.40 7.70	piasek średni, szary pył, szary na pograniczu gliny pylastej próchnicznej	Ps II/GπH	Piasek średni, szary Pył, szary przewarstwiony gruntem niskoorganicznym (pyłem z iłem)	MSa Sior(clsi)	IG ID	nw	szg pl
		10.0									
		11.0		9.30	głina związła, ciemnobrzozy na pograniczu iłu próchnicznego	Gz/IH	Ił z piaskiem, ciemnobrzozy/Grunt niskoorganiczny (Ił)	Or(Cl)/saCl	IE	mw	tpl
		12.0		11.30	pospółka, szara	Po	Pospółka, szara	Sa/Gr	IH	nw	zg
		13.0		12.00	głina, brzozy na pograniczu gliny związłej przewarstwiona piaskiem średnim	G/Gz/PS	Ił z pyłem i piaskiem, brzozy/lł z piaskiem przewarstwiona piaskiem średnim	saCl/sasiClmsa			
		14.0		13.00	ił pylasty, szary na pograniczu gliny pylastej	Iπ/Gπ	Ił, szary z pyłem/Pył z iłem	clSi/siCl	IIA	mw	tpl
		15.0		14.20	ił, brzozy	I	Ił, brzozy	Cl			
		16.0		15.70	pospółka, szara	Po	Pospółka, szara	Sa/Gr	IIC	nw	zg
		17.0		16.50							





# KARTA ARCH. OTWORU BADAWCZEGO

**Profil numer M18**

Zał.Nr: 6.11

Wiertnica: H25-SG

X: 5537392.45

Y: 7574604.13

Układ geodez.

PL-2000

Rejon: DW878  
Miejscowość: Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie

Inwestor: Zarząd Województwa Podkarpackiego  
Zlecienniodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 214.50 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 08-11-2021

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol. -in.	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				0.20	gleba, szara Głina pylasta próchnicza, brzoza	Gb	Humus, szary	Or			
		1.0				GπH	Grunt niskoorganiczny (Pył z ilą), brzoza	Or(cSi)	IB	w	pl
		2.0		2.00	głina z domieszką organiki, brzoza	G+H	Il z pyłem i piaskiem, brzoza z organiką	orsasiCl	IE	mw	tpl
		3.0		2.70	pył, jasnoszary na pograniczu gliny	Il/G	Pył, jasnoszary z pyłem i piaskiem	sasiCl/Si			
		4.0		3.30	namuł gliniasty, szary	Nmg	Grunty organiczne (spoiłe), szare	clsiOr	IA	w	
		5.0		4.40	namuł, czarny	Nm	Grunty organiczne, czarne	Or			
		6.0		4.70	pył, szary	Il	Pył, szary	Si	IE	mw	tpl
		7.0		7.00	piasek drobny, szary	Pd	Piasek drobny, szary	FSa			
				7.50							



# KARTA ARCH. OTWORU BADAWCZEGO

Zał.Nr: 6.12

Wiertnica: H25-SG

X: 5537366.25

Układ geodez.

Y: 7574602.50

PL-2000

## Profil numer M20

Rejon: DW878  
Miejscowość: Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie

Inwestor: Zarząd Województwa Podkarpackiego  
Zlecienniodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 212.50 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 08-11-2021

Głębokość wiercenia [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol. -in.	Włgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				0.20	gleba, szara pył, br. zowy	Gb	Humus, szary Pył, br. zowy	Or			
		1.0				II		Si			
		2.0		1.30	glina pylasta, br. zowa z domieszk. organiki	Gπ+org	Pył z iłem, br. zowy z organik	ordSi	ID		pl
		3.0		2.70	pył, br. zowo-szary		Pył, br. zowo-szary				
		4.0		3.90	pył, szary	II	Pył, szary	Si	IC		mpl
		5.0							ID	w	pl
		6.0		4.80	namuł, szaro-br. zowy przewarstwiony torfem	Nm/T	Grunty organiczne, szaro-br. zowe	Or	IA		
		7.0		7.00	namuł gliniasty, ciemnoszary przewarstwiony glin próchniczn	Nmg//GH	Grunty organiczne, ciemnoszare				
		8.0		8.00	namuł, ciemnoszary na pograniczu pyłu z	Nm/II+K	Grunty organiczne, ciemnoszare/Pył z	coSi/Or			
		9.0		8.40	domieszk. kamieni piasek gliniasty próchniczny, br. zowo-szary	PgH	Grunt niskoorganiczny (Piasek z iłem), br. zowo-szary	Or(dSa)	IB	mw	tpl
		10.0		10.00	piasek drobny, szaro-ółty	Pd	Piasek drobny, szaro-ółty	FSa	IG	nw	szg
		11.0		10.60	glina, br. zowa na pograniczu gliny zwi. zlej	G/Gz//Ps	Ił z pyłem i piaskiem, br. zowy/Ił z piaskiem	saCl/sasiClmsa	IIB	mw	pzw
				11.00	przewarstwiona piaskiem rednim		przewarstwiona piaskiem rednim				

# KARTA ARCH. OTWORU BADAWCZEGO

**Profil numer M22**

Zał.Nr: 6.13

Wiertnica: H25-SG

X: 5537381.66

Y: 7574698.91

Układ geodez.

PL-2000

Rejon: DW878  
Miejscowość: Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie



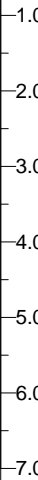

Inwestor: Zarząd Województwa Podkarpackiego  
Zlecienniodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 215.20 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 08-11-2021

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol. -in.	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
 1.80  2.70				0.20	gleba, szara pył, brzozy	Gb	Humus, szary Pył, brzozy	Or			
				1.60	pył, szary przewarstwiony glin pylast i piaskiem drobnym	Π//Gπ//Pd	Pył, szary przewarstwiony pyłem z iłem i piaskiem drobnym	Sifsacsi	ID	w	pl
				2.70	glina, brzoza na pograniczu pyłu piaszczystego	G/Πp	ł z pyłem i piaskiem, brzozy/Pył z piaskiem	saSi/sasiCl	IE	mw	tpl
				4.70	glina pylasta, szara z domieszką pyłu	Gπ+Π	Pył z iłem, szary z pyłem	siclSi			
				7.00							

# KARTA ARCH. OTWORU BADAWCZEGO

Zał.Nr: 6.14

Wiertnica: H25-SG

X: 5537394.50

Y: 7574703.37

Układ geodez.

PL-2000

## Profil numer M23

Rejon: DW878  
Miejscowość: Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie

Inwestor: Zarząd Województwa Podkarpackiego  
Zlecający: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 217.80 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 08-11-2021

Głębokość z wiercenia [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol. -in.	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				0.20	gleba, szara pył, brzozy	Gb	Humus, szary Pył, brzozy	Or			
						II		Si	IE	mw	tpl
		1.0		1.00	Gлина пыласта прочни́чная, брзо́ва	GπH	Grunt niskoorganiczny (Pył z iłem), brzozy	Or(cSi)	IB	w	pl
		2.0									
		3.0		2.90	pył, szary przewarstwiony namulem	II//Nm	Pył, szary przewarstwiony gruntami organicznymi	Sior	IE		
		4.0		4.00	Gлина próchniczna, brzozy-szara	GH	Grunt niskoorganiczny (Ił z pyłem i piaskiem), brzozy-szary	sasiCl	IB		
		5.0		4.70	pył piaszczysty, szary na pograniczu gliny	πp/G	Pył z piaskiem, szary/Ił z pyłem i piaskiem	sasiCl/saSi	IE	mw	tpl
		6.0									
		7.0		7.00							

6.00



# KARTA ARCH. OTWORU BADAWCZEGO

Zał.Nr: 6.15

Wiertnica: H25-SG

X: 5537362.89

Y: 7574810.78

Układ geodez.

PL-2000

**Profil numer M25**

Rejon: DW878  
Miejscowość: Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie









Inwestor: Zarząd Województwa Podkarpackiego  
Zleceńodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 214.40 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 08-11-2021

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol. -in.	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				0.20	gleba, szara głina, brzoza	Gb	Humus, szary ł z pyłem i piaskiem, brzoza	Or			
		1.0				G		sasiCl	IE	mw	tpl
		2.0		1.70	pył, szary	II	Pył, szary	Si	ID	w	pl
		3.0		3.00	Głina pylasta próchnicza, ciemnoszara	G <sub>π</sub> H	Grunt niskoorganiczny (Pył z łem), ciemnoszary	Or(clSi)	IB		
		4.0									
		5.0		4.50	pył, szary	II	Pył, szary	Si	IE	mw	tpl
		6.0									
		7.0		6.70	głina, brzoza na pograniczu piasku gliniastego	G/Pg//II	ł z pyłem i piaskiem, brzoza/Pasek z łem przewarstwiony pyłem	clSa/sasiClSi			
				7.00	przewarstwiona pyłem						

4.30

# KARTA ARCH. OTWORU BADAWCZEGO

Zał.Nr: 6.16

**Profil numer M26**

Wiertnica: H25-SG

X: 5537372.32  
Y: 7574820.44

Układ geodez.  
PL-2000

Rejon: DW878  
Miejscowość: Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie








Inwestor: Zarząd Województwa Podkarpackiego  
Zleceńodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 216.70 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 08-11-2021

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol. -in.	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1.0		0.40	gleba, szara głina, brzoza	Gb	Humus, szary ł z pyłem i piaskiem, brzoza	Or			
		2.0		1.70	głina, brzoza na pograniczu pyłu	G/Π	ł z pyłem i piaskiem, brzoza/Pył	sasiCl			
		3.0		2.60	pył, szary		Pył, szary	Si/sasiCl			
		4.0				Π		Si	IE	mw	tpl
		5.0									
		6.0									
		7.0									
				7.00							

▼  
4.40

# KARTA ARCH. OTWORU BADAWCZEGO

Zał.Nr: 6.17

Wiertnica: WGS-80

X: 5537245.19

Układ geodez.

Y: 7575113.96

PL-2000

Profil numer O20N

Miejscowość:  
Gmina: Tyczyn  
Powiat: rzeszowski  
Województwo: podkarpackie

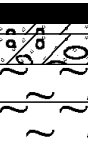



Zleceniodawca: Promost Consulting Sp. z o.o. Sp.k.  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszynski  
Nadzór geologiczny: mgr Łukasz Sadło

System wiercenia: mechaniczny

Rzędna: 217.27 m n.p.m.



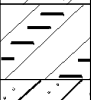

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 11-03-2020

Głębokość zwiędadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol -inż.	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1.0		0.25	Nawierzchnia asfaltowa,	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-			
					chudy beton,	chB	chudy beton				
				0.40	Stabilizacja	-	stabilizacja				
					(Ps+KŁ+cement),		Pył, szary				
				0.80	pył, szary	Π	Pył, ciemnoszary	Si			
				1.30	pył, ciemnoszary						
		2.0		2.00	glina pylasta,	Gπ	Pył z iłem, jasnobrązowy	clSi	IE	mw	tpl
					jasnobrązowa						
		3.0		3.00	pył, brązowy	Π	Pył, brązowy	Si			
		4.0		3.70	glina pylasta, szara na	Gπ/Π	Pył z iłem, szary/Pył	Si/clSi			
				4.00	pograniczu pyłu						

					KARTA ARCH. OTWORU BADAWCZEGO			Zał.Nr: 7.1				
								Wiertnica: Cobra Pro				
					Profil numer M1.1			X: 5537387.47 Y: 7574091.26		Układ geodez. PL-2000		
Miejscowo : Tyczyn Gmina: Tyczyn Powiat: rzeszowski Województwo: podkarpackie					Zlecniodawca: ATTILA ul. Marcina Filipa 56/12, 35-323 Rzeszów Wiercenie: Geo-Har, ul. Sportowa 8/57, 35-111 Rzeszów Nadzór geologiczny: Hałon			System wiercenia:				
								Rz dna: 212.67 m n.p.m.				
								Skala 1 : 100		Data wiercenia: 24-07-2020		
Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol -in .	Wilgotno	Stan gruntu	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
					gleba, szara	Gb	Humus, szary	Or				
			0.20	pył, jasnobr zowy	Π							
			1.40	pył przewarstwiony pyłem piaszczystym	Π/Πp					ID	mw	pl
			2.60	pył, jasnobr zowy	Π							
			3.40	pył piaszczysty	Πp					IE	mw	tpl
			4.40	pył próchniczny						ID		
					ΠH							
			7.50	piasek redni (g) zagliniony	Ps					IB	w	pl
			9.40	pył próchniczny								
			10.00	pył próchniczny	ΠH					IF	nw	ln
			11.20	wir przewarstwiony piaskiem rednim	//Ps	wir z gruntami organicznymi	orGr	IF		ln		
			11.80	wir przewarstwiony wirem zaglinionym	// (g)	wir z gruntami organicznymi						
			12.40	wir przewarstwiony wirem zaglinionym		wir z gruntami organicznymi		IG	nw	szg		
			14.40	wir przewarstwiony wirem zaglinionym		wir z gruntami organicznymi		IH		zg		
		15.00										



				KARTA ARCH. OTWORU BADAWCZEGO				Zał.Nr: 7.3			
								Wiertnica: Cobra Pro			
								X: 5537308.45 Y: 7573876.82		Układ geodez. PL-2000	
Miejscowo : Tyczyn Gmina: Tyczyn Powiat: rzeszowski Województwo: podkarpackie				Zleceńiodawca: ATTILA ul. Marcina Filipa 56/12, 35-323 Rzeszów Wiercenie: Geo-Har, ul. Sportowa 8/57, 35-111 Rzeszów Nadzór geologiczny: Hałon				System wiercenia:			
								Rz dna: 213.90 m n.p.m.			
								Skala 1 : 100		Data wiercenia: 24-07-2020	
Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geol -in .	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1.0			nasyp niekontrolowany	nN	Grunty antropogeniczne	Mg			
		2.0		2.00	glina zwi zła, jasnobr zowa przewarstwiona glin	Gz//G	łł z piaskiem, jasnobr zowy przewarstwiony iłem z pyłem i piaskiem	saClasicl	IE	mw	tpl
		3.0		3.30	glina zwi zła, jasnobr zowa z domieszk wiru	Gz+	łł z piaskiem, jasnobr zowy ze wiru	grsaCl			
		4.0		4.30	glina piaszczysta, szaro-br zowa	Gp	Pył z piaskiem i iłem, szaro-br zowy	clsaSi	ID	w	pl
		5.0		5.00							





				<div>KARTA ARCH. OTWORU BADAWCZEGO</div> <div>Profil numer P5</div>				<div>Zał.Nr: 7.5</div> <div>Wiertnica: Cobra Pro</div> <div>X: 5537352.15 Y: 7574810.57</div> <div>Układ geodez. PL-2000</div>			
<div>Miejscowo : Tyczyn</div> <div>Gmina: Tyczyn</div> <div>Powiat: rzeszowski</div> <div>Województwo: podkarpackie</div>				<div>Zleceńiodawca: ATTILA ul. Marcina Filipa 56/12, 35-323 Rzeszów</div> <div>Wiercenie: Geo-Har, ul. Sportowa 8/57, 35-111 Rzeszów</div> <div>Nadzór geologiczny: Hałon</div>				<div>System wiercenia:</div>			
								<div>Rz dna: 213.10 m n.p.m.</div>			
								<div>Skala 1 : 100</div>		<div>Data wiercenia: 24-07-2020</div>	
<div>Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]</div>	<div>Stratygrafia</div>	<div>Skala [m]</div>	<div>Profil</div>	<div>Przelot [m]</div>	<div>Opis Litologiczny</div>	<div>Symbol gruntu</div>	<div>OPIS_ISO</div>	<div>SYMBOL_ISO</div>	<div>Warstwa geol -in .</div>	<div>Wilgotno</div>	<div>Stan gruntu</div>
<div>1</div>	<div>2</div>	<div>3</div>	<div>4</div>	<div>5</div>	<div>6</div>	<div>7</div>	<div>8</div>	<div>9</div>	<div>10</div>	<div>11</div>	<div>12</div>
<div>▼</div> <div>1.00</div> <div>▼</div> <div>3.70</div>		<div>1.0</div> <div>2.0</div> <div>3.0</div> <div>4.0</div> <div>5.0</div>	<div></div>	<div>0.30</div>	<div>nasyp niekontrolowany</div>	<div>nN</div>	<div>Grunty antropogeniczne</div>	<div>Mg</div>			
			<div></div>	<div>0.80</div>	<div>Glina próchniczna, ciemnoszara glina, br zowa</div>	<div>GH</div>	<div>łł z pyłem i piaskiem, ciemnoszary z gruntami organicznymi</div>	<div>orsasiCl</div>	<div>IB</div>	<div>w</div>	<div>pl</div>
			<div></div>	<div>2.50</div>	<div>glina, br zowa przewarstwiona glin zwi zł</div>	<div>G</div>	<div>łł z pyłem i piaskiem, br zowy</div>	<div>sasiCl</div>	<div>IE</div>	<div>mw</div>	<div>tpl</div>
			<div></div>	<div>3.70</div>	<div>glina, br zowa przewarstwiona glin zwi zł</div>	<div>G//Gz</div>	<div>łł z pyłem i piaskiem, br zowy przewarstwiony ilem z piaskiemem</div>	<div>sasiCl</div>			
			<div></div>	<div>4.20</div>	<div>glina pylasta, jasnobr zowa glina z domieszk wiru przewarstwiona glin piaszczyst , z</div>	<div>G+ //Gp+KR</div>	<div>łł z pyłem i piaskiem ze wirem przewarstwiony pyłem z piaskiemem i</div>	<div>grsasiCl</div>	<div>ID</div>	<div>w</div>	<div>pl</div>
			<div></div>	<div>5.00</div>	<div>domieszka rumoszu</div>						



# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 8.1

Wiertnica: H25-SG

X: 5537231.35  
Y: 7575183.90

Układ geodez.  
PL-2000

**Profil numer 03**

Rejon: DW878  
Miejscowość: Tyczyn-Kielnarowa  
Gmina: Tyczyn  
Województwo: podkarpackie
















Inwestor: Zarząd Województwa Podkarpackiego  
Zleceńodawca: Promost Consulting  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 222.12 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 27-04-2022

Głębokość wiercenia [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Włготno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				0.30	gleba, szara nasyp niekontrolowany,	Gb	Humus, szary Grunty antropogeniczne	Or			
		1.0				nN(Π)?		Mg		w	
		2.0		1.70	pył, brzozy	Π	Pył, brzozy	Si	IE		pl
		2.30		2.30	glina pylasta, brzozy-szara	Gπ	Pył z iłem, brzozy-szary	clSi	ID	mw	tpl
		3.00		3.00	pył, brzozy		Pył, brzozy				
		4.0				Π		Si			
		5.0								w	
		6.0		6.00	pył, szary przewarstwiony namulem	ΠI//Nm	Pył, szary przewarstwiony gruntami organicznymi	Sior	IE		pl
		7.0									
		7.80		7.80	pył, szary	Π	Pył, szary	Si		mw	
		8.0		8.30	pył, szary		Pył, szary			w	
		8.80		8.80	glina zwięzła, szara		Ił z piaskiem, szary				
		9.0									
		10.0				Gz		saCl	ID	mw	tpl
		11.0									
		12.0		12.00							

▼  
5.90

▼  
7.80

▼  
8.80

# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 8.2

Wiertnica: H25-SG

X: 5537222.66  
Y: 7575224.54

Układ geodez.  
PL-2000

**Profil numer 04**

Rejon: DW878

Miejscowość: Tyczyn-Kielnarowa

Gmina: Tyczyn

Województwo: podkarpackie

Inwestor: Zarząd Województwa Podkarpackiego

Zleceńodawca: Promost Consulting

Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński














Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 220.61 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 27-04-2022

Głębokość wiercenia [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Włготno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					nasyp niekontrolowany,	nN(H+II)?	Grunty antropogeniczne	Mg		w	
		1.0		0.60	pył, jasnobr zowy	II	Pył, jasnobr zowy	Si	IE	mw	tpl
		2.0		2.00	pył, jasnobr zowy		Pył, jasnobr zowy				
		3.0		2.60	pył, jasnobr zowy		Pył, jasnobr zowy		ID	w	pl
		4.0		3.10	pył, jasnobr zowy		Pył, jasnobr zowy		IC		mpl
		5.0		4.10	pył, jasnobr zowy		Pył, jasnobr zowy		ID		pl
		6.0		6.00	pył, szary	II//Pπ	Pył, szary	orSisisa	IE	mw	tpl
		7.0		7.30	pył, szary przewarstwiony piaskiem pylastym		Pył, szary z gruntami organicznymi przewarstwiony piaskiem				
		8.0		9.00	pył, szary		Pył, szary				
		9.0		10.0		II		Si	ID	w	pl
		10.0		10.70	pył, szary		Pył, szary				
		11.0		11.50	pył, szary		Pył, szary				
		12.0		12.00							

▼  
8.00

## **Załącznik nr 9.1-9.24**

Wyniki badań sondą statyczną

CPT-u

**PARAMETRY GEOTECHNICZNE WARSTW PODŁOŻA  
WYZNACZONE NA PODSTAWIE CHARAKTERYSTYK PENETRACJI Z TESTU STATYCZNEGO SONDOWANIA**

OBIEKT: DW 878

LOKALIZACJA: b.d.

Nr badania: **S1 CPTU**

Poziom z.w.g. : ~12,0 m n.p.m.<sup>1</sup>

Rzędna: b.d.

Wydzielone warstwy				Rodzaj gruntu		Opór stożka		Znormalizowane parametry sondowania				Napężenie pionowe		Parametry stanu		Oszacowane wartości parametrów wytrzymałościowych			Oszacowany moduł (pierwotny)	
przelot			miąższość	wg PN /- na pograniczu // - przewarstw.	wg ISO /- na pograniczu xx - przewarstw.							$q_c$ [MPa]	$q_t$ [MPa]							
nr	strop	spąg				$I_D$ [-]	$I_L$ [-]	$\Phi'$ [°]	$c'$ [kPa]	$s_u(c_u)$ [kPa]	$M_0$ [MPa]			$E_0$ [MPa]						
[-]	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]	[m]																	
1	0,00	0,32	0,32	GπH	orclSi	1,1	1,1	2,7	0,00	2,9	695	2,8	2,8	-	0,37	~19	~6	71	14	10
2	0,33	1,09	0,76	Gπ	clSi	0,8	0,8	3,3	0,00	3,4	66	12,8	12,8	-	0,47	~17	~7	49	12	8
3	1,10	2,29	1,19	Gπz	siCl	0,9	0,9	6,0	0,00	6,3	28	30,9	30,9	-	0,30	~18	~15	54	18	13
4	2,30	2,99	0,69	Gπ/Gπz	clSi/siCl	1,0	1,0	3,6	0,00	3,8	20	48,5	48,5	-	0,27	~19	~9	60	19	14
5	3,00	3,94	0,94	Π	Si	0,8	0,8	2,1	0,00	2,3	11	63,8	63,8	-	0,47	~17	~4	46	12	8
6	3,95	4,88	0,93	Π	Si	0,5	0,5	1,9	0,01	2,3	6	81,2	81,2	-	0,58	~15	~4	29	10	7
7	4,89	5,50	0,61	Π //Πp	SisaSi	1,0	1,0	1,6	0,01	1,8	9	95,6	95,6	-	0,43	~18	~3	57	13	9
8	5,51	5,69	0,18	Πp	saSi	2,5	2,5	1,0	0,00	1,0	23	103,2	103,2	-	0,28	~24	~2	156	17	12
9	5,70	7,26	1,56	Gπ	clSi	0,7	0,7	2,9	0,01	3,5	5	119,6	119,6	-	0,49	~17	~6	39	11	8
10	7,27	8,31	1,04	Π	Si	0,6	0,6	1,3	0,02	1,7	3	143,8	143,8	-	0,56	~15	~3	27	10	7
11	8,32	8,90	0,58	Gπ/Π	clSi/Si	0,7	0,7	2,8	0,02	3,6	3	158,9	158,9	-	0,49	~17	~6	35	11	8
12	8,91	10,06	1,15	Π	Si	0,9	0,9	1,5	0,02	1,9	4	175,1	175,1	-	0,45	~18	~3	50	12	9
13	10,07	10,42	0,35	Πp	saSi	2,4	2,4	0,9	0,00	1,0	12	189,5	189,5	-	0,30	~24	~2	148	17	12
14	10,43	11,30	0,87	Π //Πp	SisaSi	1,8	1,8	2,0	0,00	2,4	8	201,4	201,4	-	0,30	~22	~5	103	18	12
15	11,31	11,46	0,15	Πp/Pπ	saSi/siSa	5,0	5,0	1,2	0,00	1,2	23	211,6	211,6	-	0,06	~28	~3	320	29	20
16	11,47	11,98	0,51	Π/Gπ	Si/clSi	3,0	3,0	1,9	0,00	2,1	13	218,3	218,3	-	0,18	~25	~5	186	22	16
17	11,99	12,85	0,86	Pr +Ż	grCSa	5,9	5,9	0,8	0,00	0,8	25	231,0	227,4	0,37	-	33,2	0,0	-	77	64
18	12,86	14,10	1,24	Po	saGr/grSa	19,7	19,7	0,5	0,00	0,5	82	250,3	236,4	0,75	-	40,4	0,0	-	142	118

Sondowanie zakończono na głębokości 14,1 m p.p.t. - przegiębiono

<sup>1</sup> ustalono na podstawie analizy wierceń i wykresu ciśnień porowych  $u_2$  <sup>2</sup> wyznaczono w przybliżeniu dla przyjętego poziomu z.w.g.

**PARAMETRY GEOTECHNICZNE WARSTW PODŁOŻA  
WYZNACZONE NA PODSTAWIE CHARAKTERYSTYK PENETRACJI Z TESTU STATYCZNEGO SONDOWANIA**

OBIEKT: DW 878

LOKALIZACJA: b.d.

Nr badania: **S2 CPTU**

Poziom z.w.g. : ~11,9 m n.p.m.<sup>1</sup>

Rzędna: b.d.

Wydzielone warstwy				Rodzaj gruntu		Opór stożka		Znormalizowane parametry sondowania				Napężenie pionowe		Parametry stanu		Oszacowane wartości parametrów wytrzymałościowych			Oszacowany moduł (pierwotny)	
przelot			miąższość [m]	wg PN / - na pograniczu // - przewarstw.	wg ISO / - na pograniczu xx - przewarstw.	q <sub>c</sub> [MPa]	q <sub>t</sub> [MPa]	R <sub>f</sub> [%]	B <sub>q</sub> [-]	F <sub>r</sub> [%]	Q <sub>t</sub> [-]	σ <sub>vo</sub> [kPa]	σ' <sub>vo</sub> [kPa]	I <sub>D</sub> [-]	I <sub>L</sub> [-]	φ' [°]	c' [kPa]	s <sub>u</sub> (c <sub>u</sub> ) [kPa]	ściśliwości M <sub>0</sub> [MPa]	odkształc. E <sub>0</sub> [MPa]
nr	strop	spąg																		
[-]	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]																		
1	0,00	0,20	0,20	H	Or	0,6	0,6	-	0,00	-	465	~2	~2	-	-	-	-	-	-	-
2	0,21	1,12	0,91	Gπ // Π	clSiSi	0,8	0,8	2,6	-0,03	2,6	84	11,8	11,8	-	0,46	~17	~5	51	12	9
3	1,13	2,68	1,55	Gπz	siCl	0,8	0,8	5,6	-0,03	5,9	24	34,6	34,6	-	0,31	~18	~13	50	18	12
4	2,69	4,07	1,38	Gπ	clSi	1,2	1,2	2,9	-0,02	3,0	18	62,0	62,0	-	0,36	~19	~7	71	15	11
5	4,08	4,29	0,21	Gπ/Π	clSi/Si	0,9	0,9	2,5	-0,02	2,8	10	77,2	77,2	-	0,43	~18	~5	53	13	9
6	4,30	5,11	0,81	Π	Si	0,5	0,5	2,0	-0,04	2,5	5	86,7	86,7	-	0,59	~15	~4	28	9	7
7	5,12	6,84	1,72	Π	Si	0,9	0,9	1,8	-0,02	2,1	7	110,3	110,3	-	0,45	~18	~4	48	13	9
8	6,85	7,28	0,43	Π // Πp	SisaSi	1,6	1,6	1,6	-0,01	1,8	11	130,6	130,6	-	0,38	~21	~4	98	14	10
9	7,29	9,89	2,60	Π	Si	0,7	0,7	1,9	-0,04	2,4	3	159,0	159,0	-	0,49	~17	~4	36	11	8
10	9,90	11,29	1,39	Π // Πp	SisaSi	1,2	1,2	1,6	-0,02	1,9	5	196,3	196,3	-	0,36	~20	~4	65	15	11
11	11,30	11,91	0,61	Π // Πp	SisaSi	2,4	2,4	1,4	-0,02	1,6	10	215,4	215,4	-	0,21	~24	~4	141	21	15
12	11,92	12,16	0,24	Pr	CSa	4,6	4,6	0,7	-0,01	0,8	20	223,6	222,5	0,31	-	31,9	0,0	-	68	56
13	12,17	12,34	0,17	Π	Si	2,7	2,7	1,6	-0,02	2,1	11	227,5	224,3	-	0,17	~24	~4	161	24	17
14	12,35	12,73	0,38	Ps + Ż	grMSa	6,7	6,7	0,9	-0,01	1,0	29	232,7	226,7	0,42	-	34,1	0,0	-	83	69
15	12,74	14,40	1,66	Ps + Ż	grMSa	13,2	13,2	0,7	0,00	0,7	55	251,2	235,2	0,62	-	38,0	0,0	-	117	97

Sondowanie zakończono na głębokości 14,4 m p.p.t. - przegłębiono

<sup>1</sup> ustalono na podstawie analizy wierceń i wykresu ciśnień porowych u<sub>2</sub> <sup>2</sup> wyznaczono w przybliżeniu dla przyjętego poziomu z.w.g.



**PARAMETRY GEOTECHNICZNE WARSTW PODŁOŻA  
WYZNACZONE NA PODSTAWIE CHARAKTERYSTYK PENETRACJI Z TESTU STATYCZNEGO SONDOWANIA**

OBIEKT: DW 878

LOKALIZACJA: b.d.

Nr badania: **S3 CPTU**

Poziom z.w.g. : ~10,5 m n.p.m.<sup>1</sup>

Rzędna: b.d.

Wydzielone warstwy				Rodzaj gruntu		Opór stożka		Znormalizowane parametry sondowania				Napężenie pionowe		Parametry stanu		Oszacowane wartości parametrów wytrzymałościowych			Oszacowany moduł (pierwotny)	
przelot			miąższość [m]	wg PN / - na pograniczu // - przewarstw.	wg ISO / - na pograniczu xx - przewarstw.	$q_c$ [MPa]	$q_t$ [MPa]	$R_f$ [%]	$B_q$ [-]	$F_r$ [%]	$Q_t$ [-]	całkowite $\sigma_{vo}$ [KPa]	efektywne <sup>2</sup> $\sigma'_{vo}$ [KPa]	$I_D$ [-]	$I_L$ [-]	$\phi'$ [°]	$c'$ [kPa]	$s_u(c_u)$ [kPa]	ściśliwości $M_0$ [MPa]	odkształc. $E_0$ [MPa]
nr	strop	spąg																		
[-]	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]																		
1	0,00	0,38	0,38	GπH	orclSi	1,4	1,4	2,0	0,00	2,1	561	3,4	3,4	-	0,28	~20	~5	88	18	12
2	0,39	0,88	0,49	Gπ	clSi	0,5	0,5	3,2	0,00	3,3	47	11,4	11,4	-	0,59	~15	~6	31	10	7
3	0,89	2,49	1,60	Gπz	siCl	0,7	0,7	5,4	0,00	5,7	24	30,6	30,6	-	0,34	~17	~13	45	17	12
4	2,50	3,66	1,16	Gπ/Gπz	clSi/siCl	0,9	0,9	3,1	0,00	3,3	14	56,2	56,2	-	0,44	~18	~7	52	13	9
5	3,67	3,90	0,23	Gπ	clSi	1,5	1,5	4,1	0,00	4,3	21	69,4	69,4	-	0,28	~21	~10	93	18	13
6	3,91	4,70	0,79	Nmg	siclOr	0,8	0,8	2,3	0,01	2,7	9	79,2	79,2	-	~0,48	-	-	-	~12	~8
7	4,71	4,85	0,14	Πp	saSi	1,2	1,2	1,0	0,01	0,9	13	88,0	88,0	-	0,33	~20	~2	75	16	11
8	4,86	6,52	1,66	Nm	clsiOr	0,8	0,8	1,7	0,01	2,0	7	104,9	104,9	-	~0,48	-	-	-	~12	~8
9	6,53	7,63	1,10	Π //Πp	SisaSi	1,5	1,5	1,9	0,01	2,1	11	130,9	130,9	-	0,34	~21	~4	92	16	11
10	7,64	8,05	0,41	Nm	clsiOr	0,9	0,9	1,9	0,01	2,3	5	145,5	145,5	-	~0,45	-	-	-	~13	~9
11	8,06	8,36	0,30	Πp	saSi	1,9	1,9	1,5	0,00	1,6	11	152,4	152,4	-	0,34	~22	~3	114	16	11
12	8,37	8,64	0,27	Nm	clsiOr	1,2	1,2	2,5	-0,01	2,9	7	158,0	158,0	-	~0,34	-	-	-	~16	~11
13	8,65	9,49	0,84	Nmg	siclOr	0,6	0,6	2,8	-0,03	3,9	3	168,5	168,5	-	~0,53	-	-	-	~11	~7
14	9,50	10,88	1,38	Π	Si	1,1	1,1	1,6	-0,01	2,0	5	189,3	189,3	-	0,41	~19	~4	60	14	10
15	10,89	12,09	1,20	Pr +Ż	grCSa	5,0	5,0	0,8	0,00	0,8	23	212,7	206,2	0,32	-	32,3	0,0	-	70	58
16	12,10	13,03	0,93	Ps +Ż	grMSa	10,6	10,6	0,6	0,00	0,7	48	231,6	214,6	0,56	-	36,7	0,0	-	105	87
17	13,04	13,83	0,79	Po	saGr/grSa	18,9	18,9	0,9	0,00	0,9	84	247,5	222,1	0,72	-	39,9	0,0	-	138	115
18	13,84	14,53	0,69	Gπ	clSi	1,8	1,8	2,9	-0,02	3,5	7	261,7	229,0	-	0,23	~22	~7	102	20	14
19	14,54	14,98	0,44	Gp	clsaSi	2,8	2,8	2,8	-0,01	3,1	11	272,9	234,6	-	0,17	~25	~7	169	23	16
20	14,99	15,41	0,42	Gp +Ż	grclsaSi	6,7	6,7	2,3	-0,01	2,4	27	281,7	239,1	-	-0,01	~30	~6	414	36	25
21	15,42	15,51	0,09	Po	saGr/grSa	25,6	25,1	0,3	0,00	0,3	103	287,1	242,0	0,82	-	41,7	0,0	-	158	131

Sondowanie zakończono na głębokości 15,5 m p.p.t. - przegiębiono

<sup>1</sup> ustalono na podstawie analizy wierceń i wykresu ciśnień porowych  $u_2$  <sup>2</sup> wyznaczono w przybliżeniu dla przyjętego poziomu z.w.g.

**PARAMETRY GEOTECHNICZNE WARSTW PODŁOŻA  
WYZNACZONE NA PODSTAWIE CHARAKTERYSTYK PENETRACJI Z TESTU STATYCZNEGO SONDOWANIA**

OBIEKT: DW 878

LOKALIZACJA: b.d.

Nr badania: **S7 CPTU**

Poziom z.w.g. : ~10,5 m n.p.m.<sup>1</sup>

Rzędna: b.d.

Wydzielone warstwy				Rodzaj gruntu		Opór stożka		Znormalizowane parametry sondowania				Napężenie pionowe		Parametry stanu		Oszacowane wartości parametrów wytrzymałościowych			Oszacowany moduł (pierwotny)	
przelot			miąższość	wg PN /- na pograniczu // - przewarstw.	wg ISO /- na pograniczu xx - przewarstw.							$q_c$ [MPa]	$q_t$ [MPa]							
nr	strop	spąg				$I_D$ [-]	$I_L$ [-]	$\Phi'$ [°]	$c'$ [kPa]	$s_u(c_u)$ [kPa]	$M_0$ [MPa]			$E_0$ [MPa]						
[-]	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]	[m]																	
1	0,00	0,47	0,47	GπH	orclSi	1,7	1,7	2,0	-0,02	2,1	729	4,3	4,3	-	0,24	~22	~5	111	20	14
2	0,48	1,36	0,88	Gπ/Gπz	clSi/siCl	1,2	1,2	3,5	-0,05	3,6	76	17,0	17,0	-	0,33	~20	~8	75	16	11
3	1,37	1,82	0,45	Gπz/Gπ	siCl/clSi	0,4	0,4	3,0	-0,11	3,3	14	29,5	29,5	-	0,46	~14	~7	26	13	9
4	1,83	2,68	0,85	Gπz	siCl	0,5	0,5	4,6	-0,11	5,1	11	41,3	41,3	-	0,43	~15	~10	29	13	9
5	2,69	3,13	0,44	Gπz/Gπ	siCl/clSi	0,4	0,4	3,3	-0,16	3,9	6	53,0	53,0	-	0,50	~13	~7	21	12	8
6	3,14	4,02	0,88	Π	Si	0,4	0,4	1,2	-0,13	1,4	5	65,1	65,1	-	0,66	~13	~2	21	8	6
7	4,03	6,40	2,37	Π	Si	0,7	0,7	1,4	0,01	1,7	6	95,0	95,0	-	0,52	~16	~3	36	11	8
8	6,41	6,77	0,36	Π/Πp	Si/saSi	2,2	2,2	1,6	-0,01	1,8	17	120,6	120,6	-	0,29	~23	~4	139	17	12
9	6,78	7,41	0,63	Π	Si	1,5	1,4	2,2	-0,05	2,4	10	130,3	130,3	-	0,32	~21	~5	86	17	12
10	7,42	7,97	0,55	Π	Si	1,0	0,9	2,0	-0,08	2,4	6	141,6	141,6	-	0,41	~18	~4	52	13	9
11	7,98	8,34	0,36	Π/Gπ	Si/clSi	0,7	0,7	2,0	-0,12	2,7	3	150,2	150,2	-	0,51	~16	~4	34	11	8
12	8,35	9,04	0,69	Π	Si	1,1	1,1	1,8	-0,06	2,1	6	160,2	160,2	-	0,41	~19	~4	64	13	9
13	9,05	9,92	0,87	Π/Gπ	Si/clSi	0,7	0,7	2,0	-0,06	2,7	3	174,9	174,9	-	0,51	~16	~4	33	11	8
14	9,93	10,51	0,58	Π	Si	1,0	1,0	1,4	-0,01	1,8	4	188,5	188,5	-	0,45	~18	~3	51	12	9
15	10,52	11,07	0,55	Pr +Ż	grCSa	3,1	3,0	0,8	-0,03	0,9	14	198,8	196,1	0,17	-	29,4	0,0	-	54	45
16	11,08	11,32	0,24	Ps +Ż	grMSa	7,9	7,9	0,8	-0,01	0,9	38	205,7	199,1	0,47	-	35,0	0,0	-	90	75
17	11,33	12,47	1,14	Po	saGr/grSa	26,1	26,1	0,7	0,00	0,7	126	219,0	205,6	0,82	-	41,7	0,0	-	160	133
18	12,48	13,10	0,62	Gπz	siCl	2,1	2,0	4,8	-0,06	5,8	8	236,0	214,0	-	0,14	~23	~13	116	26	18

Sondowanie zakończono na głębokości 13,1 m p.p.t.

<sup>1</sup> ustalono na podstawie analizy wierceń i wykresu ciśnień porowych  $u_2$  <sup>2</sup> wyznaczono w przybliżeniu dla przyjętego poziomu z.w.g.

**PARAMETRY GEOTECHNICZNE WARSTW PODŁOŻA**  
**WYZNACZONE NA PODSTAWIE CHARAKTERYSTYK PENETRACJI Z TESTU STATYCZNEGO SONDOWNIA**

OBIEKT: DW 878

LOKALIZACJA: b.d.

Nr badania: **S9 CPTU**

Poziom z.w.g. : ~10,2 m n.p.m.<sup>1</sup>

Rzędna: b.d.

Wydzielone warstwy				Rodzaj gruntu		Opór stożka		Znormalizowane parametry sondowania				Napężenie pionowe		Parametry stanu		Oszacowane wartości parametrów wytrzymałościowych			Oszacowany moduł (pierwotny)	
przelot			miąższość [m]	wg PN / - na pograniczu // - przewarstw.	wg ISO / - na pograniczu xx - przewarstw.	$q_c$ [MPa]	$q_t$ [MPa]	$R_t$ [%]	$B_q$ [-]	$F_r$ [%]	$Q_t$ [-]	całkowite $\sigma_{vo}$ [KPa]	efektywne <sup>2</sup> $\sigma'_{vo}$ [KPa]	$I_D$ [-]	$I_L$ [-]	$\phi'$ [°]	$c'$ [kPa]	$s_u(c_u)$ [kPa]	ściśliwości $M_0$ [MPa]	odkształc. $E_0$ [MPa]
nr	strop	spąg																		
[-]	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]																		
1	0,00	0,46	0,46	GπH	orclSi	0,6	0,6	3,5	0,00	3,9	409	4,0	4,0	-	0,44	~16	~8	39	13	9
2	0,47	1,09	0,62	Gπ	clSi	0,8	0,8	3,6	0,00	3,7	61	13,9	13,9	-	0,45	~18	~8	52	13	9
3	1,10	2,04	0,94	Gπz	siCl	0,6	0,6	4,9	0,00	5,2	19	28,3	28,3	-	0,41	~15	~11	33	14	10
4	2,05	2,53	0,48	Gπz	siCl	0,3	0,3	6,0	0,01	6,9	7	41,2	41,2	-	0,52	~13	~12	19	11	8
5	2,54	2,91	0,37	Nmg	siClOr	0,7	0,7	3,5	0,01	4,0	14	49,0	49,0	-	~0,49	-	-	-	~12	~8
6	2,92	3,63	0,71	Π	Si	1,6	1,6	1,6	0,00	1,7	27	59,5	59,5	-	0,37	~22	~4	104	15	10
7	3,64	5,54	1,90	Gπ	clSi	0,5	0,5	3,0	0,02	3,6	5	83,9	83,9	-	0,58	~15	~6	29	10	7
8	5,55	6,13	0,58	Π	Si	0,7	0,7	1,9	0,02	2,3	6	106,8	106,8	-	0,50	~17	~4	38	11	8
9	6,14	6,69	0,55	Π/Πp	Si/saSi	1,1	1,1	1,4	0,01	1,6	8	117,5	117,5	-	0,41	~19	~3	62	14	9
10	6,70	7,38	0,68	Π	Si	0,7	0,7	1,3	0,02	1,6	5	129,2	129,2	-	0,49	~17	~3	39	12	8
11	7,39	8,73	1,34	Gπ	clSi	0,6	0,6	3,2	0,03	4,2	3	148,0	148,0	-	0,52	~16	~7	32	11	8
12	8,74	9,73	0,99	Gπ/Π	clSi/Si	0,8	0,8	2,8	0,03	3,6	4	169,7	169,7	-	0,47	~17	~6	38	12	8
13	9,74	10,16	0,42	Π	Si	1,4	1,4	1,9	0,02	2,2	7	183,0	183,0	-	0,34	~20	~4	79	16	11
14	10,17	10,88	0,71	Ps	MSa	4,3	4,3	0,7	0,00	0,7	21	193,2	190,4	0,28	-	31,4	0,0	-	65	54
15	10,89	11,03	0,14	Π	Si	2,6	2,6	1,9	0,01	2,4	12	200,9	193,8	-	0,22	~24	~5	155	21	15
16	11,04	11,40	0,36	Pr+Ż	grCSa	4,3	4,3	0,9	0,00	0,9	21	205,5	195,9	0,28	-	31,5	0,0	-	65	54
17	11,41	12,85	1,44	Po	saGr/grSa	15,4	15,4	0,6	0,00	0,6	75	221,9	203,4	0,66	-	38,7	0,0	-	125	104
18	12,86	13,02	0,16	Pg+Ż	grclSa	6,5	6,5	2,1	-0,01	2,3	30	237,1	210,8	-	-0,01	~30	~6	413	35	25
19	13,03	13,34	0,31	Ps+Ż	grMSa	16,7	16,7	0,9	0,00	0,9	77	241,8	213,1	0,69	-	39,3	0,0	-	131	108
20	13,35	13,57	0,22	Pg+Ż	grclSa	8,1	8,1	2,2	-0,01	2,5	36	247,2	215,8	-	-0,08	~31	~7	465	42	29
21	13,58	14,28	0,70	Gp	clsaSi	4,7	4,7	2,7	-0,02	2,9	20	256,8	220,8	-	-0,04	~28	~8	287	39	27
22	14,29	14,61	0,32	G	sacSi	3,6	3,6	4,2	-0,02	4,6	15	267,3	226,2	-	0,03	~26	~12	217	33	23
23	14,62	14,95	0,33	Gp	clsaSi	5,2	5,1	3,5	-0,02	3,7	21	274,0	229,7	-	-0,03	~29	~10	320	37	26
24	14,96	15,10	0,14	Gπz	siCl	3,0	3,0	5,4	-0,03	6,7	12	278,9	232,3	-	0,02	~25	~15	172	35	25

Sondowanie zakończono na głębokości 15,1 m p.p.t.

<sup>1</sup> ustalono na podstawie analizy wierceń i wykresu ciśnień porowych  $u_2$  <sup>2</sup> wyznaczono w przybliżeniu dla przyjętego poziomu z.w.g.

**PARAMETRY GEOTECHNICZNE WARSTW PODŁOŻA  
WYZNACZONE NA PODSTAWIE CHARAKTERYSTYK PENETRACJI Z TESTU STATYCZNEGO SONDEWANIA**

OBIEKT: DW 878

LOKALIZACJA: b.d.

Nr badania: **S10 CPTU**

Poziom z.w.g. : ~12,3 m n.p.m.<sup>1</sup>

Rzędna: b.d.

Wydzielone warstwy				Rodzaj gruntu		Opór stożka		Znormalizowane parametry sondowania				Napężenie pionowe		Parametry stanu		Oszacowane wartości parametrów wytrzymałościowych			Oszacowany moduł (pierwotny)	
przelot			miąższość	wg PN /- na pograniczu // - przewarstw.	wg ISO /- na pograniczu xx - przewarstw.							całkowite	efektywne <sup>2</sup>							
nr	strop	spąg					$q_c$	$q_t$	$R_t$	$B_q$	$F_r$			$Q_t$	$\sigma_{vo}$	$\sigma'_{vo}$	$I_D$	$I_L$	$\Phi'$	$c'$
[-]	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]	[m]			[MPa]	[MPa]	[%]	[-]	[%]	[-]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[°]	[kPa]	[kPa]	[MPa]	[MPa]
1	0,00	0,36	0,36	GpH	orclsaSi	1,2	1,2	1,8	0,00	1,9	689	3,2	3,2	-	0,33	~20	~4	77	15	11
2	0,37	1,02	0,65	Gπ	clSi	0,8	0,8	3,4	-0,03	3,4	66	12,5	12,5	-	0,47	~17	~7	49	12	8
3	1,03	1,84	0,81	Gπz	siCl	0,6	0,6	4,7	-0,04	5,0	23	26,1	26,1	-	0,39	~16	~11	36	15	10
4	1,85	2,87	1,02	Gπz/Gπ	siCl/clSi	0,2	0,2	2,9	0,02	3,6	5	42,5	42,5	-	0,61	~11	~6	12	9	7
5	2,88	3,17	0,29	Gπ/Π	clSi/Si	0,4	0,4	1,5	0,12	1,7	6	54,3	54,3	-	0,66	~13	~3	22	8	6
6	3,18	3,64	0,46	Gπ	clSi	1,1	1,1	3,6	-0,07	3,9	17	61,4	61,4	-	0,37	~19	~8	67	15	10
7	3,65	3,92	0,27	Gπ/Π	clSi/Si	2,0	1,9	2,6	-0,04	2,8	27	68,5	68,5	-	0,21	~23	~6	122	21	15
8	3,93	4,09	0,16	Gπ/Π	clSi/Si	0,7	0,7	1,6	-0,14	1,9	9	72,8	72,8	-	0,50	~17	~3	44	12	8
9	4,10	4,43	0,33	Πp	saSi	1,2	1,2	1,4	-0,07	1,5	15	77,6	77,6	-	0,35	~20	~3	76	15	11
10	4,44	6,37	1,93	Π	Si	0,5	0,5	2,3	-0,14	2,9	4	98,5	98,5	-	0,58	~15	~4	28	9	7
11	6,38	8,09	1,71	Π	Si	1,1	1,1	1,8	0,02	2,0	7	132,4	132,4	-	0,39	~19	~4	62	14	10
12	8,10	8,51	0,41	Πp	saSi	2,6	2,6	1,6	-0,01	1,7	16	152,6	152,6	-	0,24	~24	~4	162	19	14
13	8,52	9,26	0,74	Gπ	clSi	1,4	1,4	2,6	-0,05	3,0	7	163,9	163,9	-	0,31	~21	~6	78	17	12
14	9,27	10,86	1,59	Π/Gπ	Si/clSi	1,0	1,0	2,1	-0,07	2,7	5	186,0	186,0	-	0,39	~19	~5	56	14	10
15	10,87	11,46	0,59	Πp	saSi	3,1	3,0	0,6	-0,03	0,6	14	206,9	206,9	-	0,23	~25	~1	189	20	14
16	11,47	12,09	0,62	Π/Πp	Si/saSi	2,0	2,0	1,2	-0,05	1,4	8	219,0	219,0	-	0,35	~23	~3	117	15	11
17	12,10	12,28	0,18	Π	Si	1,1	1,1	1,4	-0,13	2,1	4	226,9	226,9	-	0,41	~19	~3	61	14	10
18	12,29	12,97	0,68	Ps +Ż	grMSa	20,0	20,0	0,5	0,00	0,5	85	235,1	232,1	0,75	-	40,4	0,0	-	143	119
19	12,98	13,20	0,22	Po	saGr/grSa	35,5	35,6	0,4	0,00	0,4	149	243,9	236,4	0,93	-	43,8	0,0	-	185	154
20	13,21	13,73	0,52	Ps +Ż	grMSa	13,8	13,8	1,4	-0,01	1,4	56	251,0	239,9	0,63	-	38,2	0,0	-	119	99
21	13,74	14,15	0,41	Gpz	sisacI	4,3	4,3	4,5	-0,02	4,9	16	260,1	244,3	-	-0,01	~27	~13	261	36	25
22	14,16	15,10	0,94	Gπz	siCl	2,1	2,1	6,6	-0,05	7,8	7	273,4	250,9	-	0,10	~23	~18	118	29	20

Sondowanie zakończono na głębokości 15,1 m p.p.t.

<sup>1</sup> ustalono na podstawie analizy wierceń i wykresu ciśnień porowych  $u_2$  <sup>2</sup> wyznaczono w przybliżeniu dla przyjętego poziomu z.w.g.

**PARAMETRY GEOTECHNICZNE WARSTW PODŁOŻA**  
**WYZNACZONE NA PODSTAWIE CHARAKTERYSTYK PENETRACJI Z TESTU STATYCZNEGO SONADOWANIA**

OBIEKT: DW 878

LOKALIZACJA: b.d.

Nr badania: **S11 CPTU**

Poziom z.w.g. : ~11,0 m n.p.m.<sup>1</sup>

Rzędna: b.d.

Wydzielone warstwy				Rodzaj gruntu		Opór stożka		Znormalizowane parametry sondowania				Napężenie pionowe		Parametry stanu		Oszacowane wartości parametrów wytrzymałościowych			Oszacowany moduł (pierwotny)		
przelot			miąższość [m]	wg PN / - na pograniczu // - przewarstw.	wg ISO / - na pograniczu xx - przewarstw.							$q_c$ [MPa]	$q_t$ [MPa]								$R_t$ [%]
nr	strop	spąg																			
[-]	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]																			
1	0,00	0,26	0,26	GpH	orclsaSi	1,1	1,1	1,7	0,00	1,9	893	2,2	2,2	-	0,36	~19	~4	69	14	10	
2	0,27	0,79	0,52	Gπ	clSi	0,6	0,6	3,7	0,00	3,7	73	9,4	9,4	-	0,54	~16	~7	39	10	7	
3	0,80	2,44	1,64	Gπz	siCl	0,8	0,8	5,6	0,00	5,8	30	29,4	29,4	-	0,31	~18	~13	51	18	12	
4	2,45	3,04	0,59	Gπ	clSi	1,0	1,0	3,2	0,00	3,4	19	50,1	50,1	-	0,36	~19	~7	63	16	11	
5	3,05	4,49	1,44	Gπ	clSi	0,5	0,5	3,0	0,02	3,5	6	69,0	69,0	-	0,60	~15	~6	27	9	6	
6	4,50	5,30	0,80	Gπ/Gπz	clSi/siCl	0,5	0,5	4,1	0,03	5,1	4	89,5	89,5	-	0,46	~14	~9	23	13	9	
7	5,31	6,50	1,19	Gπ/Π	clSi/Si	0,7	0,7	3,3	0,02	3,9	5	107,8	107,8	-	0,51	~16	~7	37	11	8	
8	6,51	9,47	2,96	Π	Si	0,6	0,6	1,6	0,04	2,2	3	146,2	146,2	-	0,56	~15	~3	27	10	7	
9	9,48	11,04	1,56	Π	Si	0,9	0,9	1,7	0,03	2,2	4	188,0	188,0	-	0,43	~18	~4	46	13	9	
10	11,05	11,35	0,30	Ps/Pg	MSa/clSa	4,3	4,3	0,7	0,01	0,8	20	205,3	203,7	0,28	-	31,6	0,0	-	65	54	
11	11,36	11,67	0,31	Πp	saSi	2,8	2,8	1,5	-0,01	1,6	13	211,2	206,4	-	0,24	~25	~4	171	20	14	
12	11,68	11,77	0,09	Π	Si	1,8	1,9	1,4	-0,02	2,2	8	215,3	208,5	-	0,25	~22	~4	110	20	14	
13	11,78	12,15	0,37	Πp +K	cosaSi	4,5	4,5	1,0	-0,01	1,0	20	220,1	211,0	-	0,11	~28	~3	286	26	18	
14	12,16	12,82	0,66	Po	saGr/grSa	15,7	15,7	1,2	0,00	1,2	72	230,1	215,9	0,67	-	38,9	0,0	-	127	105	
15	12,83	12,96	0,13	Gπz	siCl	2,8	2,9	4,7	0,01	6,3	12	237,7	219,5	-	0,09	~25	~13	169	29	21	
16	12,97	13,09	0,12	Pg	siclSa	4,4	4,4	1,4	0,00	1,3	19	240,4	220,9	-	0,09	~28	~4	272	27	19	
17	13,10	13,94	0,84	Gπz/Iπ	siCl	1,7	1,7	4,5	-0,03	5,5	6	249,8	225,4	-	0,19	~22	~12	93	23	16	
18	13,95	14,06	0,11	Pg	siclSa	5,2	5,2	3,0	-0,01	3,0	21	259,1	230,0	-	0,02	~28	~8	325	32	23	
19	14,07	14,92	0,85	I	Cl	2,1	2,1	5,5	-0,02	6,4	8	268,7	234,9	-	0,05	~23	~15	115	35	24	
20	14,93	15,10	0,17	Gpz	sisacI	4,1	4,1	4,2	-0,01	4,8	16	278,9	240,0	-	-0,01	~27	~12	250	37	26	

Sondowanie zakończono na głębokości 15,1 m p.p.t.

<sup>1</sup> ustalono na podstawie analizy wierceń i wykresu ciśnień porowych  $u_2$  <sup>2</sup> wyznaczono w przybliżeniu dla przyjętego poziomu z.w.g.

**PARAMETRY GEOTECHNICZNE WARSTW PODŁOŻA  
WYZNACZONE NA PODSTAWIE CHARAKTERYSTYK PENETRACJI Z TESTU STATYCZNEGO SONDOWANIA**

OBIEKT: DW 878

LOKALIZACJA: b.d.

Nr badania: **S12 CPTU**

Poziom z.w.g. : ~9,9 m n.p.m.<sup>1</sup>

Rzędna: b.d.

Wydzielone warstwy				Rodzaj gruntu		Opór stożka		Znormalizowane parametry sondowania				Napężenie pionowe		Parametry stanu		Oszacowane wartości parametrów wytrzymałościowych			Oszacowany moduł (pierwotny)	
przelot			miąższość [m]	wg PN / - na pograniczu // - przewarstw.	wg ISO / - na pograniczu xx - przewarstw.	$q_c$ [MPa]	$q_t$ [MPa]	$R_t$ [%]	$B_q$ [-]	$F_r$ [%]	$Q_t$ [-]	całkowite $\sigma_{vo}$ [kPa]	efektywne <sup>2</sup> $\sigma'_{vo}$ [kPa]	$I_D$ [-]	$I_L$ [-]	$\phi'$ [°]	$c'$ [kPa]	$s_u(c_u)$ [kPa]	ściśliwości $M_0$ [MPa]	odkształc. $E_0$ [MPa]
nr	strop	spąg																		
[-]	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]																		
1	0,00	0,38	0,38	H	Or	0,9	0,9	-	0,00	-	550	~3	~3	-	-	-	-	-	-	-
2	0,39	1,11	0,72	Gπ/Π	clSi/Si	0,6	0,6	2,9	0,00	3,0	45	13,4	13,4	-	0,55	~16	~6	37	10	7
3	1,12	1,64	0,52	Πp	saSi	1,5	1,5	1,3	0,00	1,3	59	25,1	25,1	-	0,35	~21	~3	98	15	11
4	1,65	2,19	0,54	Π	Si	1,1	1,1	2,0	0,00	2,0	30	35,4	35,4	-	0,37	~19	~4	69	15	10
5	2,20	3,51	1,31	Π //Πp	SisaSi	0,9	0,9	2,0	0,00	2,2	15	52,8	52,8	-	0,49	~17	~4	53	11	8
6	3,52	3,74	0,22	Π	Si	0,4	0,4	1,8	0,00	2,4	5	67,2	67,2	-	0,67	~13	~3	21	8	6
7	3,75	5,48	1,73	Πp	saSi	1,4	1,4	0,8	0,00	0,9	16	85,9	85,9	-	0,46	~21	~2	89	12	8
8	5,49	5,64	0,15	Π	Si	0,7	0,7	2,3	-0,01	3,0	6	104,1	104,1	-	0,51	~17	~5	42	11	8
9	5,65	6,27	0,62	Πp	saSi	1,9	1,9	0,9	0,00	0,9	16	111,7	111,7	-	0,38	~22	~2	116	14	10
10	6,28	7,37	1,09	Gπr/Gπz	clSi/siCl	0,6	0,6	3,5	0,00	4,7	4	127,8	127,8	-	0,41	~15	~8	29	14	10
11	7,38	7,83	0,45	Πp	saSi	1,8	1,8	1,7	0,00	1,9	12	142,2	142,2	-	0,35	~22	~4	112	15	11
12	7,84	9,02	1,18	Π	Si	1,1	1,1	2,1	0,00	2,5	6	157,8	157,8	-	0,39	~19	~5	58	14	10
13	9,03	9,32	0,29	Πp	saSi	2,3	2,3	1,2	0,00	1,3	12	171,9	171,9	-	0,29	~24	~3	140	17	12
14	9,33	9,89	0,56	Π/Πp	Si/saSi	1,7	1,7	1,6	-0,02	2,0	9	180,3	180,3	-	0,36	~21	~4	102	15	11
15	9,90	10,15	0,25	Πp +K	cosaSi	5,6	5,7	1,6	0,00	1,7	29	188,5	187,6	-	0,03	~29	~4	351	32	22
16	10,16	10,30	0,14	Gπ	clSi	1,2	1,2	3,7	0,00	6,3	5	192,5	189,7	-	0,39	~19	~8	67	15	10
17	10,31	10,52	0,21	Ps	MSa	6,3	6,3	0,7	0,00	0,7	32	195,8	191,2	0,39	-	33,6	0,0	-	79	66
18	10,53	10,70	0,17	Pg	siclSa	4,1	4,1	1,8	-0,01	2,1	20	199,6	193,0	-	0,14	~27	~5	260	25	17
19	10,71	11,08	0,37	Ps +Z	grMSa	11,9	11,9	1,0	-0,01	1,0	60	204,8	195,5	0,59	-	37,3	0,0	-	111	92
20	11,09	11,44	0,35	Pg +Z	grclSa	4,2	4,2	2,7	-0,02	3,0	20	211,9	199,0	-	0,09	~27	~7	265	28	20
21	11,45	11,93	0,48	Gπz	siCl	1,6	1,6	5,6	-0,06	6,7	7	220,2	203,1	-	0,17	~21	~15	86	24	17
22	11,94	13,65	1,71	Gπz	siCl	2,3	2,3	5,0	-0,04	5,7	10	241,5	213,6	-	0,09	~24	~14	133	29	21
23	13,66	15,10	1,44	Gπz	siCl	3,4	3,4	5,4	-0,03	6,0	14	272,2	229,0	-	0,00	~26	~15	199	37	26

Sondowanie zakończone na głębokości 15,1 m p.p.t.

<sup>1</sup> ustalono na podstawie analizy wierceń i wykresu ciśnień porowych  $u_2$  <sup>2</sup> wyznaczono w przybliżeniu dla przyjętego poziomu z.w.g.

**PARAMETRY GEOTECHNICZNE WARSTW PODŁOŻA  
WYZNACZONE NA PODSTAWIE CHARAKTERYSTYK PENETRACJI Z TESTU STATYCZNEGO SONDEWANIA**

OBIEKT: DW 878

LOKALIZACJA: b.d.

Nr badania: **S13 CPTU**

Poziom z.w.g. : ~10,7 m n.p.m.<sup>1</sup>

Rzędna: b.d.

Wydzielone warstwy				Rodzaj gruntu		Opór stożka		Znormalizowane parametry sondowania				Napężenie pionowe		Parametry stanu		Oszacowane wartości parametrów wytrzymałościowych			Oszacowany moduł (pierwotny)	
przelot			miąższość	wg PN /- na pograniczu // - przewarstw.	wg ISO /- na pograniczu xx - przewarstw.							całkowite	efektywne <sup>2</sup>							
nr	strop	spąg					$q_c$	$q_t$	$R_t$	$B_q$	$F_r$			$Q_t$	$\sigma_{vo}$	$\sigma'_{vo}$	$I_D$	$I_L$	$\Phi'$	$c'$
[-]	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]	[m]			[MPa]	[MPa]	[%]	[-]	[%]	[-]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[°]	[kPa]	[kPa]	[MPa]	[MPa]
1	0,00	0,38	0,38	GpH	orclsaSi	1,7	1,7	2,0	0,00	2,1	825	3,4	3,4	-	0,24	~22	~5	107	19	14
2	0,39	0,54	0,15	Gπz	siCl	0,4	0,4	3,5	-0,02	3,9	42	8,3	8,3	-	0,53	~13	~7	22	11	8
3	0,55	0,92	0,37	Gπz/Gπ	siCl/clSi	0,7	0,7	4,1	-0,01	4,2	51	13,2	13,2	-	0,36	~16	~9	42	16	11
4	0,93	1,67	0,74	Gπz/Nmg	siCl/siclOr	0,6	0,6	7,4	0,01	7,7	27	23,5	23,5	-	0,37	~16	~17	39	16	11
5	1,68	2,12	0,44	Gπz/Gπ	siCl/clSi	0,8	0,8	4,8	0,00	5,0	23	34,4	34,4	-	0,32	~17	~11	49	18	12
6	2,13	3,09	0,96	Gπz	siCl	0,5	0,5	5,3	0,04	5,8	10	47,3	47,3	-	0,42	~15	~12	31	14	10
7	3,10	3,46	0,36	Gπz	siCl	0,8	0,8	4,8	0,06	5,1	13	59,4	59,4	-	0,32	~17	~12	47	18	12
8	3,47	4,91	1,44	Gπ/Gπz	clSi/siCl	0,5	0,6	3,5	0,20	4,0	6	75,9	75,9	-	0,42	~15	~8	29	14	10
9	4,92	5,56	0,64	Gπz/Gπ	-	0,7	0,7	4,3	0,15	4,9	7	94,9	94,9	-	0,36	~17	~10	38	16	11
10	5,57	7,48	1,91	Π //Gπ	-	0,7	0,8	2,5	0,16	3,0	5	118,6	118,6	-	0,49	~17	~5	40	12	8
11	7,49	7,93	0,44	Π/Πp	Si/saSi	1,7	1,7	3,1	0,00	3,3	11	140,7	140,7	-	0,24	~22	~8	103	20	14
12	7,94	8,61	0,67	Π	Si	1,4	1,4	1,7	-0,03	2,0	8	151,5	151,5	-	0,31	~21	~4	81	17	12
13	8,62	10,40	1,78	Πp/Pπ	saSi/siSa	3,7	3,7	1,0	-0,01	1,1	20	175,8	175,8	-	0,17	~27	~3	236	23	16
14	10,41	10,73	0,32	Πp	saSi	2,7	2,7	1,3	-0,01	1,5	13	197,0	197,0	-	0,28	~25	~3	165	18	12
15	10,74	10,90	0,16	Ps	MSa	5,5	5,5	0,8	-0,01	0,9	26	201,7	200,7	0,35	-	32,9	0,0	-	74	62
16	10,91	11,28	0,37	Ps +Ż	grMSa	18,2	18,2	0,5	0,00	0,5	88	206,7	203,1	0,72	-	39,9	0,0	-	137	114
17	11,29	12,22	0,93	Po	saGr/grSa	44,8	44,8	0,6	0,00	0,6	212	219,7	209,7	0,98	-	45,2	0,0	-	205	170
18	12,23	12,72	0,49	Ps +Ż	grMSa	14,3	14,3	1,2	-0,01	1,3	65	233,8	216,8	0,63	-	38,1	0,0	-	119	99
19	12,73	13,53	0,80	Gπz	siCl	3,3	3,3	4,4	-0,03	4,8	14	246,3	222,8	-	0,00	~26	~12	194	37	26
20	13,54	13,93	0,39	Pg	siclSa	6,9	6,8	3,3	-0,01	3,5	29	258,4	229,1	-	-0,06	~30	~10	424	40	28
21	13,94	14,69	0,75	Gpz	sisacI	4,1	4,1	4,0	-0,03	4,3	16	270,2	235,2	-	0,00	~27	~11	248	35	25
22	14,70	14,86	0,16	Pg	siclSa	7,1	7,0	3,7	-0,01	3,8	28	279,5	240,1	-	-0,06	~30	~11	441	40	28
23	14,87	15,10	0,23	Gπz	siCl	3,8	3,8	4,4	-0,03	5,0	15	283,7	242,2	-	-0,03	~27	~13	226	41	28

Sondowanie zakończone na głębokości 15,1 m p.p.t.

<sup>1</sup> ustalono na podstawie analizy wierceń i wykresu ciśnień porowych  $u_2$  <sup>2</sup> wyznaczono w przybliżeniu dla przyjętego poziomu z.w.g.



**PARAMETRY GEOTECHNICZNE WARSTW PODŁOŻA  
WYZNACZONE NA PODSTAWIE CHARAKTERYSTYK PENETRACJI Z TESTU STATYCZNEGO SONDOWANIA**

OBIEKT: DW 878

LOKALIZACJA: b.d.

Nr badania: **S18 CPTU**

Poziom z.w.g. : b.d.<sup>1</sup>

Rzędna: b.d.

Wydzielone warstwy				Rodzaj gruntu		Opór stożka		Znormalizowane parametry sondowania				Napężenie pionowe		Parametry stanu		Oszacowane wartości parametrów wytrzymałościowych			Oszacowany moduł (pierwotny)	
przelot			miąższość	wg PN /- na pograniczu // - przewarstw.	wg ISO /- na pograniczu xx - przewarstw.							całkowite	efektywne <sup>2</sup>							
nr	strop	spąg					$q_c$	$q_t$	$R_t$	$B_q$	$F_r$			$Q_t$	$\sigma_{vo}$	$\sigma'_{vo}$	$I_D$	$I_L$	$\Phi'$	$c'$
[-]	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]	[m]			[MPa]	[MPa]	[%]	[-]	[%]	[-]	[KPa]	[KPa]	[-]	[-]	[°]	[kPa]	[kPa]	[MPa]	[MPa]
1	0,00	0,52	0,52	H	Or	0,4	0,4	-	0,00	-	356	~5	~5	-	-	-	-	-	-	-
2	0,53	0,76	0,23	Gp	clsaSi	1,0	1,0	2,5	0,00	2,6	89	11,3	11,3	-	0,45	~19	~5	66	13	9
3	0,77	0,96	0,19	Ps/Pg	MSa/clSa	5,0	5,0	1,5	0,00	1,5	331	15,2	15,2	0,33	-	32,3	0,0	-	70	58
4	0,97	1,08	0,11	Gp	clsaSi	2,3	2,3	1,9	0,00	2,2	128	18,1	18,1	-	0,26	~24	~5	153	19	13
5	1,09	1,26	0,17	Ps/Pg	MSa/clSa	4,7	4,7	1,5	0,00	1,5	225	20,8	20,8	0,31	-	31,9	0,0	-	68	56
6	1,27	1,70	0,43	Gπ	clSi	2,0	2,0	3,3	0,00	3,3	75	26,6	26,6	-	0,21	~23	~8	127	22	15
7	1,71	1,90	0,19	Gπ	clSi	2,4	2,4	3,7	0,00	3,7	72	32,8	32,8	-	0,15	~24	~10	152	25	17
8	1,91	2,40	0,49	Gπ/Π	clSi/Si	1,4	1,4	2,9	0,00	3,0	34	39,5	39,5	-	0,31	~20	~7	85	17	12
9	2,41	3,60	1,19	Gπ/Π	clSi/Si	0,9	0,9	3,1	0,00	3,3	16	55,4	55,4	-	0,43	~18	~7	55	13	9
10	3,61	4,99	1,38	Gπz	siCl	1,2	1,2	4,6	0,01	4,9	14	79,6	79,6	-	0,26	~20	~11	69	20	14
11	5,00	5,33	0,33	Gπ/Gπz	clSi/siCl	2,1	2,1	4,4	0,01	4,6	21	95,8	95,8	-	0,18	~23	~11	129	23	16
12	5,34	5,96	0,62	Gπ	clSi	1,7	1,7	2,7	0,02	2,9	15	105,2	105,2	-	0,25	~22	~7	102	20	14
13	5,97	6,50	0,53	Π	Si	1,4	1,4	1,8	0,03	1,9	11	116,3	116,3	-	0,30	~21	~4	83	17	12
14	6,51	7,21	0,70	Π //Πp	SisaSi	2,1	2,1	2,0	0,00	2,2	15	128,4	128,4	-	0,22	~23	~5	125	21	15
15	7,22	7,99	0,77	Π	Si	1,6	1,6	1,9	0,01	2,1	10	142,7	142,7	-	0,26	~21	~5	93	19	13
16	8,00	8,41	0,41	Π/Gπ	Si/clSi	1,9	1,9	2,6	0,01	2,9	11	154,2	154,2	-	0,21	~22	~7	112	21	15
17	8,42	9,08	0,66	Π/Πp	Si/saSi	1,5	1,5	1,4	0,03	1,6	8	164,6	164,6	-	0,31	~21	~3	86	17	12
18	9,09	9,38	0,29	Pπ	siSa	4,8	4,8	1,0	0,01	1,0	27	173,6	173,6	0,31	-	32,1	0,0	-	69	57
19	9,39	9,92	0,53	Πp	saSi	2,0	2,0	1,3	0,01	1,5	10	181,4	181,4	-	0,35	~23	~3	123	15	11
20	9,93	11,47	1,54	Gπ	clSi	2,5	2,6	3,5	0,01	3,8	12	201,8	201,8	-	0,15	~24	~9	153	25	17
21	11,48	12,10	0,62	Gπ/Π	clSi/Si	4,0	4,0	3,5	0,01	3,8	17	223,2	223,2	-	0,04	~27	~10	244	32	22

Sondowanie zakończono na głębokości 12,1 m p.p.t.

<sup>1</sup> nie można ustalić na podstawie analizy wykresu  $u_z$  <sup>2</sup> wyznaczono w przybliżeniu dla przyjętego poziomu z.w.g. poniżej głębokości rozpoznania

**PARAMETRY GEOTECHNICZNE WARSTW PODŁOŻA  
WYZNACZONE NA PODSTAWIE CHARAKTERYSTYK PENETRACJI Z TESTU STATYCZNEGO SONDOWANIA**

OBIEKT: DW 878

LOKALIZACJA: b.d.

Nr badania: **S19 CPTU**

Poziom z.w.g. : ~10,8 m n.p.m.<sup>1</sup>

Rzędna: b.d.

Wydzielone warstwy				Rodzaj gruntu		Opór stożka		Znormalizowane parametry sondowania				Napężenie pionowe		Parametry stanu		Oszacowane wartości parametrów wytrzymałościowych			Oszacowany moduł (pierwotny)	
przelot			miąższość	wg PN /- na pograniczu // - przewarstw.	wg ISO /- na pograniczu xx - przewarstw.							całkowite	efektywne <sup>2</sup>							
nr	strop	spąg				$q_c$	$q_t$	$R_t$	$B_q$	$F_r$	$Q_t$			$\sigma_{vo}$	$\sigma'_{vo}$	$I_D$	$I_L$	$\Phi'$	$c'$	$s_u(c_u)$
[-]	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]	[m]	[MPa]	[MPa]	[%]	[-]	[%]	[-]	[KPa]	[KPa]	[-]	[-]	[°]	[kPa]	[kPa]	[MPa]	[MPa]		
1	0,00	0,26	0,26	nN	-	1,6	1,6	-	0,00	-	1408	~2	~2	-	-	-	-	-		
2	0,27	1,00	0,73	Gπ/Gπz	clSi/siCl	0,7	0,7	3,8	-0,07	3,9	71	11,3	11,3	-	0,36	~17	~9	43	16	11
3	1,01	1,76	0,75	Gπz	siCl	1,0	1,0	4,9	-0,04	5,1	39	25,1	25,1	-	0,27	~19	~12	61	19	14
4	1,77	2,49	0,72	Gπ/Gπz	clSi/siCl	1,3	1,3	4,0	-0,03	4,2	32	38,9	38,9	-	0,21	~20	~10	79	22	16
5	2,50	3,83	1,33	Gπ	clSi	0,9	0,9	3,1	-0,05	3,4	14	58,3	58,3	-	0,44	~18	~7	53	13	9
6	3,84	4,50	0,66	Π	Si	0,4	0,4	2,2	-0,10	2,8	5	76,8	76,8	-	0,64	~14	~4	23	8	6
7	4,51	5,42	0,91	Πp	saSi	0,4	0,4	0,9	-0,11	1,2	4	91,2	91,2	-	0,68	~14	~2	22	8	6
8	5,43	5,82	0,39	Πp	saSi	1,3	1,3	0,8	-0,02	0,9	11	103,4	103,4	-	0,46	~20	~2	77	12	8
9	5,83	6,44	0,61	Π/Πp	Si/saSi	0,8	0,8	0,8	-0,04	1,0	6	113,0	113,0	-	0,50	~17	~2	44	11	8
10	6,45	6,82	0,37	Π	Si	1,3	1,3	1,7	-0,03	1,9	9	122,3	122,3	-	0,33	~20	~4	74	16	11
11	6,83	7,24	0,41	Gπ	clSi	2,1	2,1	3,4	-0,02	3,6	15	130,0	130,0	-	0,22	~23	~8	126	21	14
12	7,25	8,06	0,81	Nmg //Πp	siClOrsaSi	1,4	1,4	2,2	-0,05	2,6	9	141,8	141,8	-	~0,36	-	-	-	~15	~11
13	8,07	9,16	1,09	Π	Si	0,7	0,7	2,1	-0,13	2,9	3	159,8	159,8	-	0,50	~17	~4	35	11	8
14	9,17	10,26	1,09	Π	Si	1,1	1,1	2,0	-0,08	2,4	5	180,2	180,2	-	0,38	~19	~4	58	14	10
15	10,27	10,77	0,50	Π	Si	1,5	1,5	1,8	-0,05	2,2	7	195,4	195,4	-	0,29	~21	~4	84	18	12
16	10,78	12,25	1,47	Πp +K	cosaSi	4,9	4,9	0,8	-0,02	0,9	23	215,3	208,7	-	0,09	~28	~2	311	28	20
17	12,26	13,10	0,84	Po	saGr/grSa	26,1	26,1	0,6	0,00	0,6	117	238,3	220,4	0,82	-	41,7	0,0	-	159	132

Sondowanie zakończono na głębokości 13,1 m p.p.t.

<sup>1</sup> ustalono na podstawie analizy wierceń i wykresu ciśnień porowych  $u_2$  <sup>2</sup> wyznaczono w przybliżeniu dla przyjętego poziomu z.w.g.

**PARAMETRY GEOTECHNICZNE WARSTW PODŁOŻA  
WYZNACZONE NA PODSTAWIE CHARAKTERYSTYK PENETRACJI Z TESTU STATYCZNEGO SONDOWANIA**

OBIEKT: DW 878

LOKALIZACJA: b.d.

Nr badania: **S20 CPTU**

Poziom z.w.g. : b.d.<sup>1</sup>

Rzędna: b.d.

Wydzielone warstwy				Rodzaj gruntu		Opór stożka		Znormalizowane parametry sondowania				Napężenie pionowe		Parametry stanu		Oszacowane wartości parametrów wytrzymałościowych			Oszacowany moduł (pierwotny)	
przelot			miąższość [m]	wg PN /- na pograniczu // - przewarstw.	wg ISO /- na pograniczu xx - przewarstw.							całkowite $\sigma_{vo}$ [KPa]	efektywne <sup>2</sup> $\sigma'_{vo}$ [KPa]						ściśliwości $M_0$ [MPa]	odkształc $E_0$ [MPa]
nr [-]	strop [m p.p.t.]	spąg [m p.p.t.]				$q_c$ [MPa]	$q_t$ [MPa]	$R_t$ [%]	$B_q$ [-]	$F_r$ [%]	$Q_t$ [-]			$I_D$ [-]	$I_L$ [-]	$\phi'$ [°]	$c'$ [kPa]	$s_u(c_u)$ [kPa]		
1	0,00	0,13	0,13	H	Or	0,7	0,7	-	-0,02	-	536	~1	~1	-	-	-	-	-	-	-
2	0,14	0,58	0,44	Ps + Ż	grMSa	5,1	5,1	1,5	0,00	1,5	1061	5,6	5,6	0,31	-	32,1	0,0	-	70	58
3	0,59	1,01	0,42	Gπ	clSi	1,1	1,1	2,9	-0,01	3,0	85	13,6	13,6	-	0,40	~19	~7	69	14	10
4	1,02	1,54	0,52	Πp	saSi	2,1	2,1	1,6	-0,01	1,6	95	22,7	22,7	-	0,29	~23	~4	140	17	12
5	1,55	2,18	0,63	Gπ //Pπ	clSigiSa	1,3	1,3	2,7	-0,04	2,9	37	33,9	33,9	-	0,30	~20	~6	82	18	12
6	2,19	2,35	0,16	Gπ	clSi	0,6	0,6	3,3	-0,12	3,7	13	41,5	41,5	-	0,41	~16	~7	35	14	10
7	2,36	3,05	0,69	Π	Si	1,1	1,1	2,2	-0,06	2,3	21	49,6	49,6	-	0,37	~19	~5	68	15	10
8	3,06	4,67	1,61	Gπz/Gπ	siCl/clSi	1,6	1,6	4,1	-0,04	4,4	21	71,5	71,5	-	0,18	~21	~11	95	24	17
9	4,68	4,98	0,30	Gπz/Gπ	siCl/clSi	1,1	1,1	4,9	-0,06	5,3	12	89,7	89,7	-	0,24	~19	~12	67	21	15
10	4,99	5,78	0,79	Gπ/Gπz	clSi/siCl	0,6	0,6	4,0	-0,13	4,9	5	99,8	99,8	-	0,39	~16	~9	33	15	11
11	5,79	6,66	0,87	Gπ	clSi	1,2	1,2	3,4	-0,06	3,8	9	115,3	115,3	-	0,32	~20	~8	70	17	12
12	6,67	7,24	0,57	Gπ	clSi	0,8	0,8	2,5	-0,08	3,0	5	129,0	129,0	-	0,44	~18	~5	46	13	9
13	7,25	7,80	0,55	Πp	saSi	1,7	1,6	1,8	-0,04	2,0	11	139,8	139,8	-	0,35	~22	~4	100	15	11
14	7,81	10,58	2,77	Π	Si	1,0	1,0	2,0	-0,06	2,4	5	171,3	171,3	-	0,38	~19	~4	57	14	10
15	10,59	11,01	0,42	Πp	saSi	2,3	2,3	1,9	-0,02	2,1	10	201,5	201,5	-	0,26	~24	~5	138	18	13
16	11,02	11,30	0,28	Πp/Pπ	saSi/siSa	4,0	3,9	1,4	-0,02	1,4	18	208,7	208,7	-	0,15	~27	~4	248	24	17
17	11,31	13,83	2,52	Π	Si	1,3	1,3	1,8	-0,06	2,3	5	235,5	235,5	-	0,32	~20	~4	71	16	12
18	13,84	14,41	0,57	Πp + K	cosaSi	7,1	7,0	1,4	-0,01	1,5	26	265,5	265,5	-	-0,03	~30	~4	431	37	26
19	14,42	14,71	0,29	Π	Si	1,8	1,8	2,4	-0,05	3,0	6	274,4	274,4	-	0,24	~22	~6	102	20	14
20	14,72	14,91	0,19	Pg	siClSa	5,5	5,5	1,6	-0,01	1,8	19	279,3	279,3	-	0,04	~29	~4	346	31	22
21	14,92	15,38	0,46	Ps/Pg	MSa/clSa	9,7	9,7	1,8	-0,01	1,8	33	285,5	285,5	0,53	-	36,2	0,0	-	100	83
22	15,39	16,00	0,61	Gpz	sisal	3,5	3,5	4,0	-0,02	4,5	11	295,9	295,9	-	0,04	~26	~11	211	32	23

Sondowanie zakończono na głębokości 16,0 m p.p.t. - przegłębiono

<sup>1</sup> nie można ustalić na podstawie analizy wykresu  $u_2$  <sup>2</sup> wyznaczono w przybliżeniu dla przyjętego poziomu z.w.g. poniżej głębokości rozpoznania

SONDOWANIE STATYCZNE CPTU		PROCEDURA BADANIA ZGODNA Z PN-EN ISO 22476-1:2013		Nr badania: S1 CPTU	
Zleceniodawca: GEO-MI		Temat / lokalizacja: DW 878		Data wykonania badania: 11-05-2022	
<div><div><div><div><div>opór stożka <math>q_c</math> [MPa]</div><div></div></div><div><div>opór stożka <math>q_c</math> [kPa]</div><div></div></div><div><div>opór tarcia na poboczniczy tulei ciemnej <math>f_s</math> [kPa]</div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div></div>					
Operator: Robert Domagala		Oszacowany poziom z.w.g. [m p.p.t.]: ~12,0		Numer użytego stożka: S15-CFIP.1355	
Opracował: dr inż. Bartłomiej Czado		Uwagi: Przebiegłono		Data ostatniej kalibracji stożka: 07-02-2022	
BAARS 62-400 Słupca, ul. Pyzderska 16B www.baars.pl					

**SONDOWANIE STATYCZNE CPTU**    PROCEDURA BADANIA ZGODNA Z PN-EN ISO 22476-1:2013

PROCEDURA BADANIA ZGODNA Z PN-EN ISO 22476-1:2013

Nr badania:

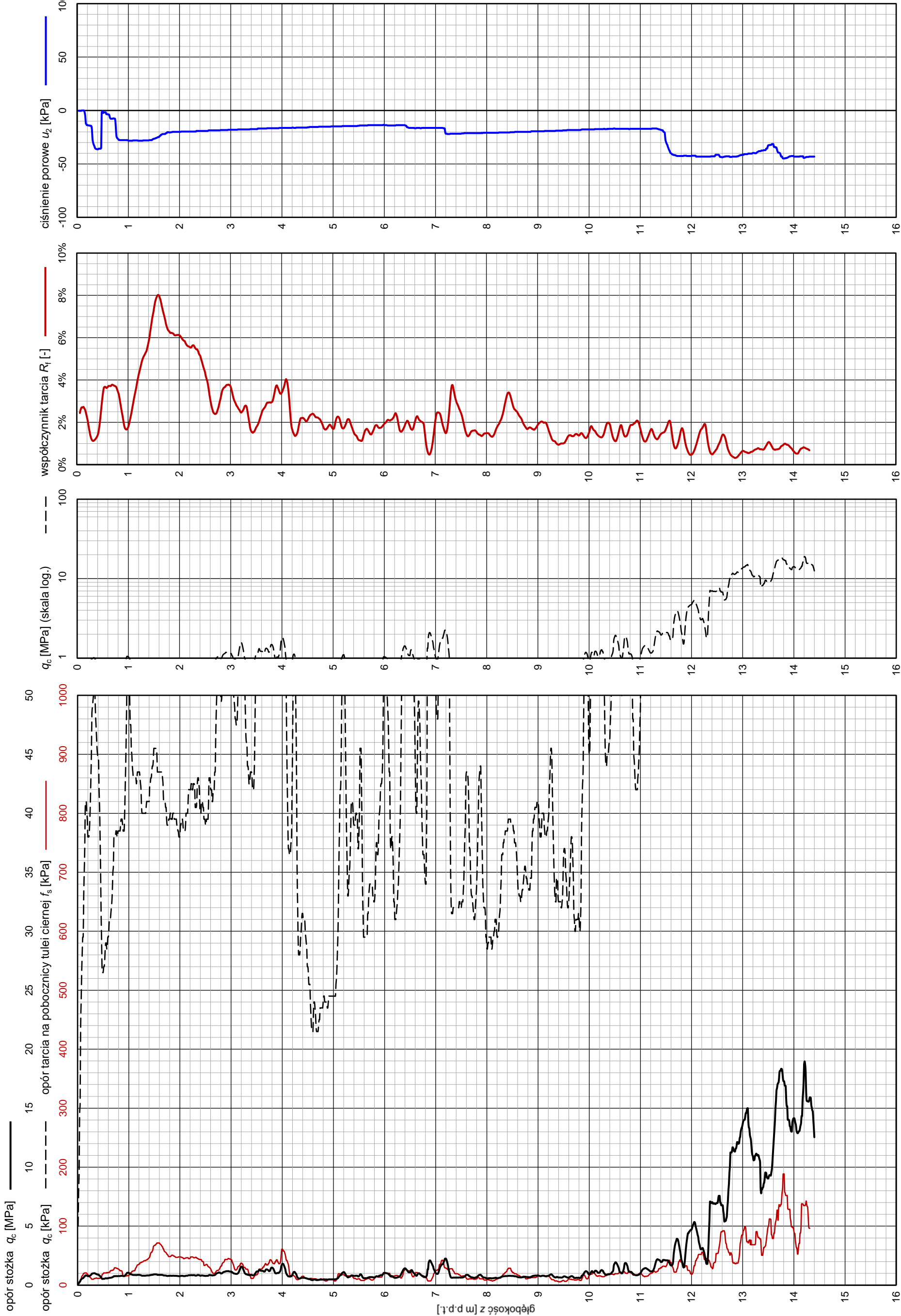
## S2 CPTU

Zleceniodawca: **GEO-MI**

Temat / lokalizacja: DW 878

Data wykonania badania:

11-05-2022



**BAARS**  
GEOTECHNICAL MEASURES

BAARS  
62-400 Stupca, ul. Pyzderska 16B  
[www.baars.pl](http://www.baars.pl)

Operator: *Robert Domagała*

---

Opracował: *dr inż. Bartłomiej Czadło*

Oszacowany poziom z.w.g. [m p.p.t.]:  $\sim 11,9$

Oszacowany poziom z.w.g. [m p.p.t.]: **~11,9**

---

Uwagi: **Przełącznik; przesunięto ~8m w kier. NW**

Numer użytego stożka:

S15-CF/P.1355

Data ostatniej kalibracji stożka:

07-02-2022

**SONDOWANIE STATYCZNE CPTU**    PROCEDURA BADANIA ZGODNA Z PN-EN ISO 22476-1:2013

**Nr badania:**

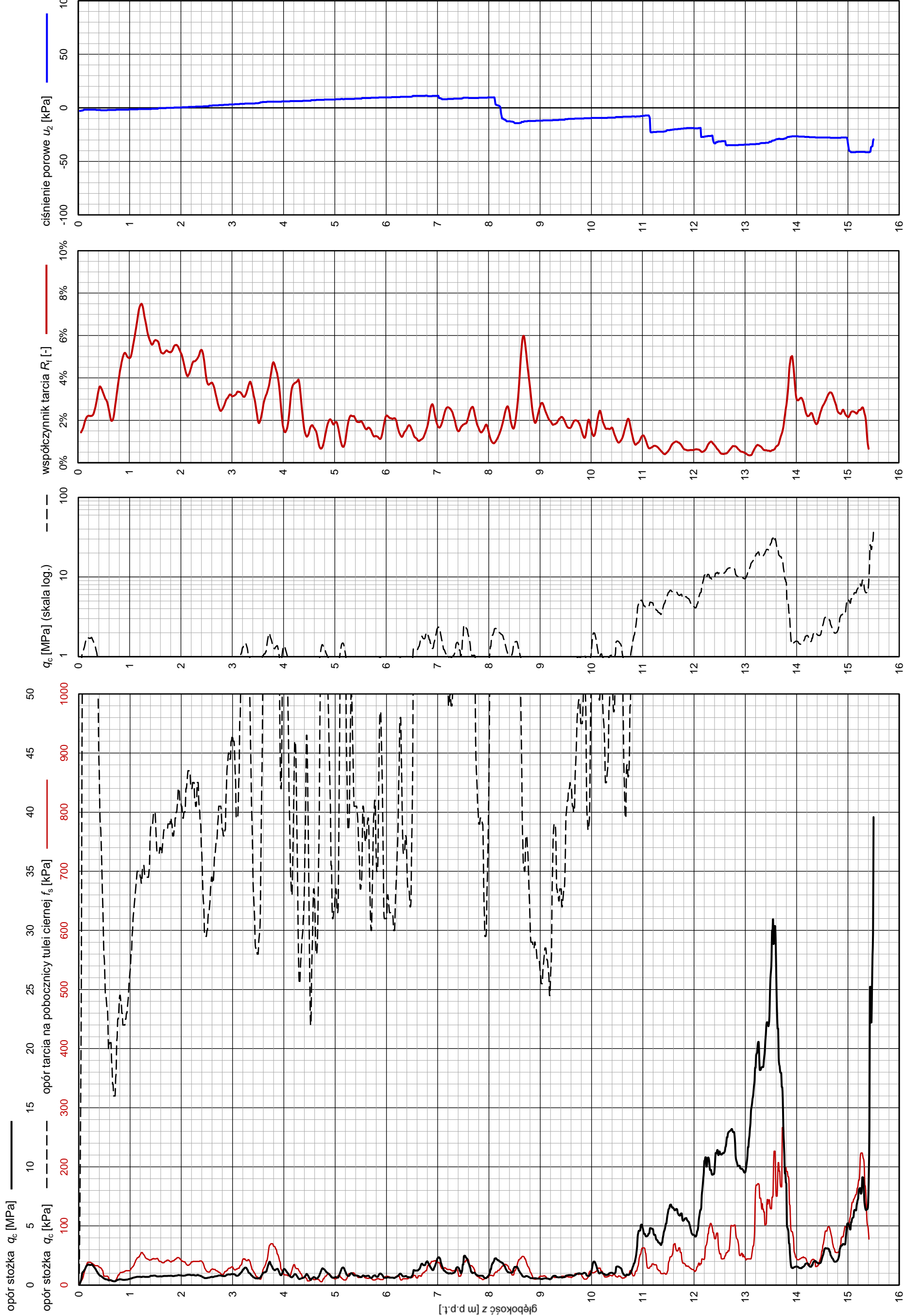
## S3 CPTU

Zleceniodawca: **GEO-MI**

Temat / lokalizacja: *DW 878*

Data wykonania badania:

11-05-2022



**BAARS**  
GEOTECHNICAL MEASURES  
BAARS  
62-400 Stupca, ul. Pyzdarska 16B  
www.baars.pl

Operator: *Robert Domagala*

Opracował: *dr inż. Bartłomiej Czado*

Oszacowany poziom z.w.g. [m p.p.t.]:  $\sim 10,8$

Uwagi:

Numer użytego stożka:

Data ostatniej kalibracji stożka:

S15-CFIP.1355

07-02-2022





**SONDOWANIE STATYCZNE CPTU**    PROCEDURA BADANIA ZGODNA Z PN-EN ISO 22476-1:2013

**Nr badania:**

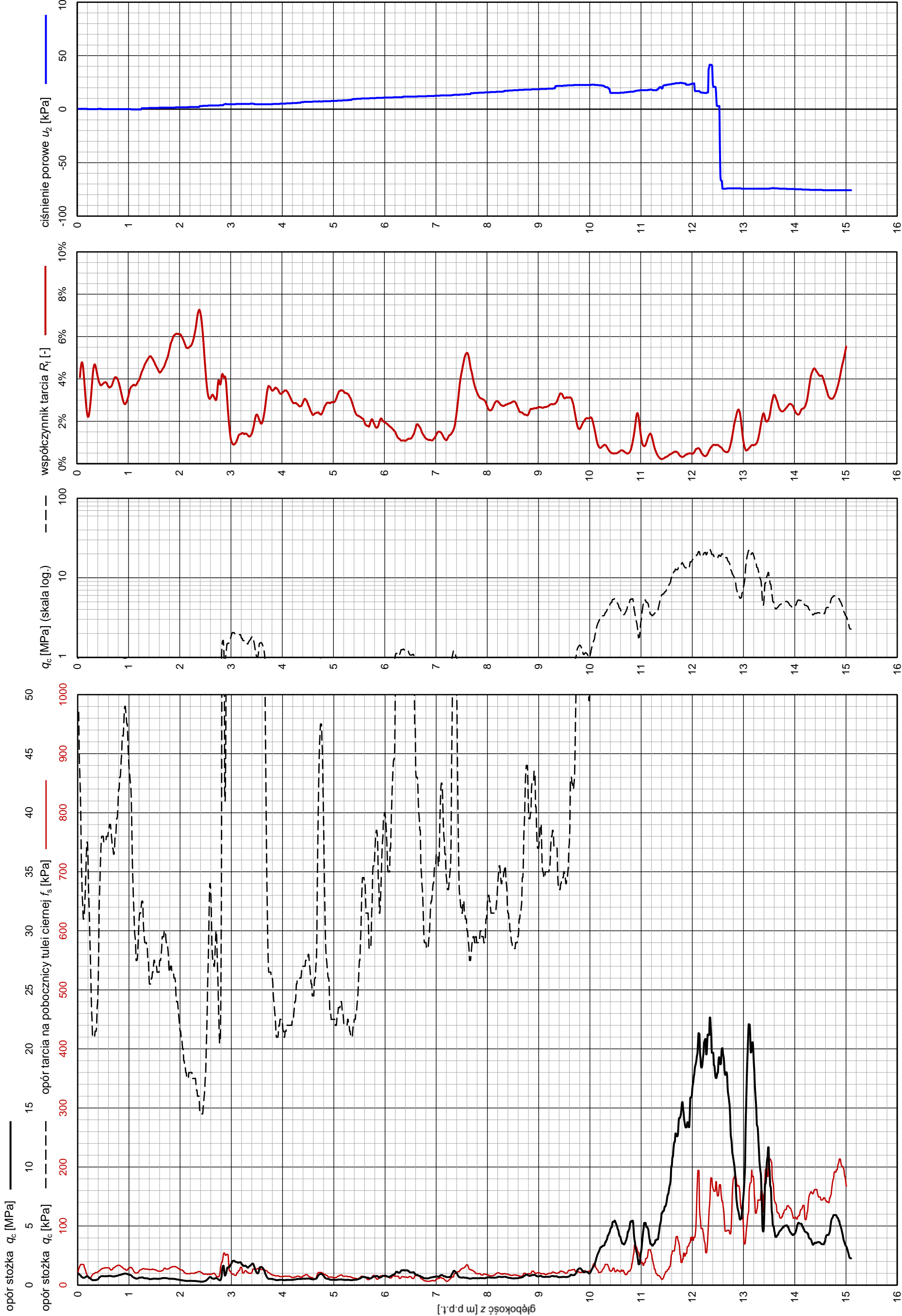
## S9 CPTU

Zleceniodawca: **GEO-MI**

Temat / lokalizacja: *DW 878*

Data wykonania badania:

11-05-2022



**BAARS**  
GEOTECHNICAL MEASURES  
BAARS  
62-400 Słupca, ul. Pyzderska 16B  
www.baars.pl

Operator: *Robert Domagala*

Opracował: *dr inż. Bartłomiej Czado*

Oszacowany poziom z.w.g. [m p.p.t.]: ~10,2

**Uwagi:**

Numer użytego stożka:

S15-CF/P.1355

Data ostatniej kalibracji stożka:

07-02-2022

**SONDOWANIE STATYCZNE CPTU**    PROCEDURA BADANIA ZGODNA Z PN-EN ISO 22476-1:2013

**Nr badania:**

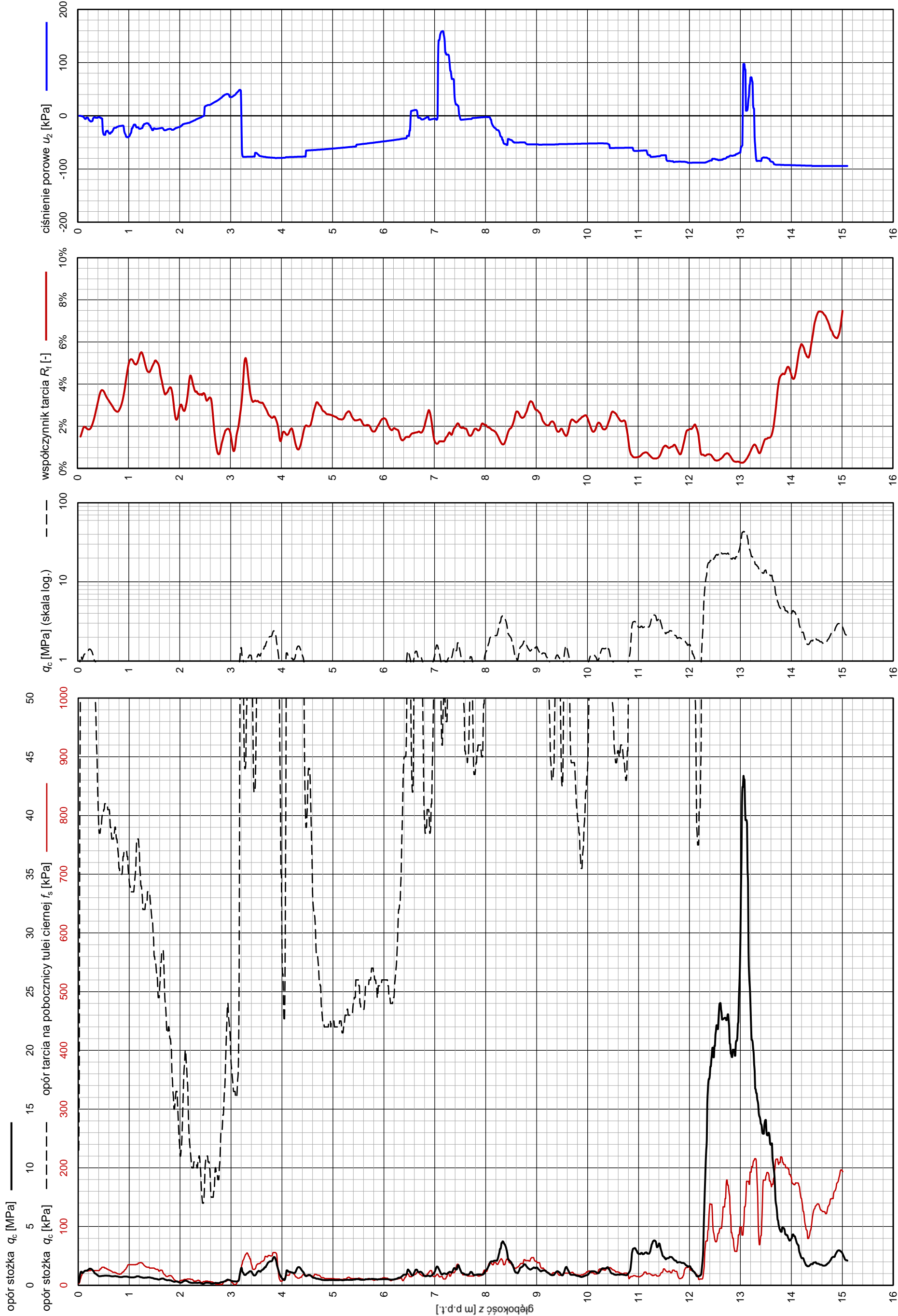
# S10 CPTU

Zleceniodawca: **GEO-MI**

Temat / lokalizacja: *DW 878*

### Data wykonania badania:

11-05-2022



**BAARS**  
GEOTECHNICAL MEASURES  
BAARS  
62-400 Słupca, ul. Pyzderska 16B  
www.baars.pl

Operator: *Robert Domagała*

Opracował: *dr inż. Bartłomiej Czado*

Oszacowany poziom z.w.g. [m p.p.t.]: ~12,3

Data ostatniej kalibracji stożka:

S15-CF/P.1355

07-02-2022

**SONDOWANIE STATYCZNE CPTU**    PROCEDURA BADANIA ZGODNA Z PN-EN ISO 22476-1:2013

**Nr badania:**

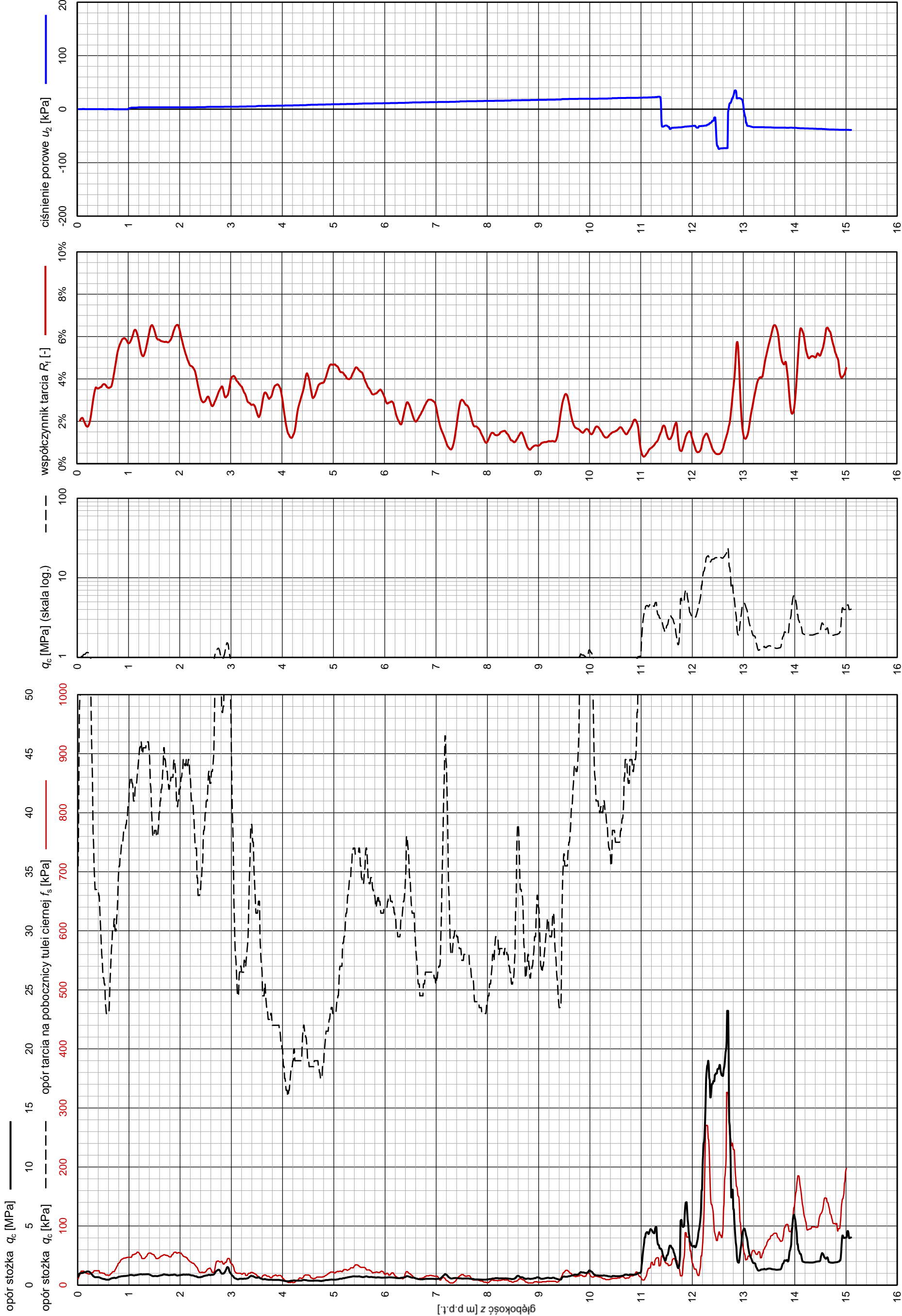
## S11 CPTU

Zleceniodawca: **GEO-MI**

Temat / lokalizacja: *DW 878*

Data wykonania badania:

11-05-2022



**BAARS**  
GEOTECHNICAL MEASURES  
BAARS  
62-400 Słupca, ul. Pyzderska 16B  
www.baars.pl

Operator: *Robert Domagała*

---

Opracował: *dr inż. Bartłomiej Czadło*

Oszacowany poziom z.w.g. [m p.p.t.]: **~11,0**

Numer użytego stożka:

S15-CFIP.1355

Opracował: *dr inż. Bartłomiej Czado*

Data ostatniej kalibracji stożka:

07-02-2022

**SONDOWANIE STATYCZNE CPTU**    PROCEDURA BADANIA ZGODNA Z PN-EN ISO 22476-1:2013

**Nr badania:**

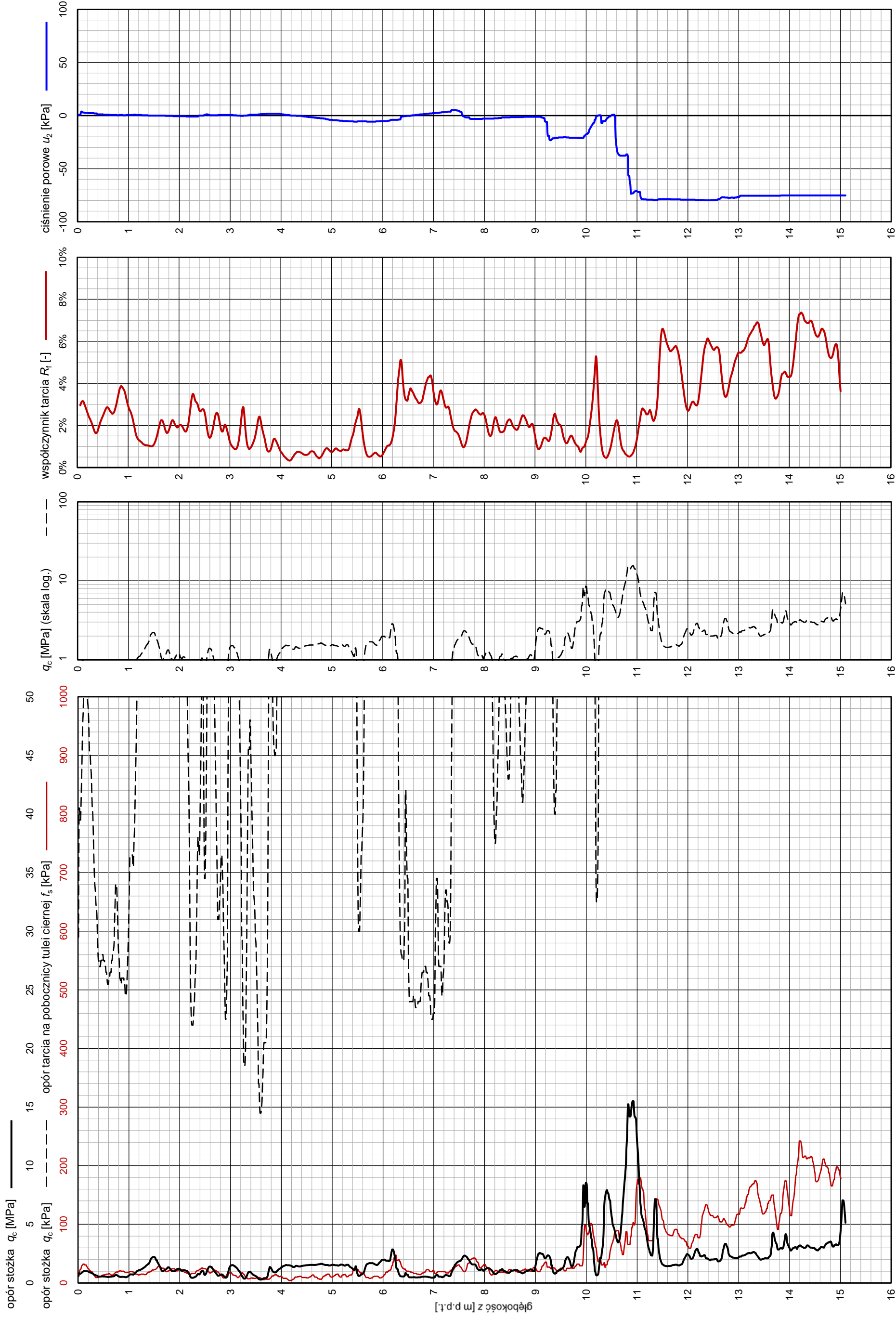
## S12 CPTU

Zleceniodawca: **GEO-MI**

Temat / lokalizacja: *DW 878*

### Data wykonania badania:

10-05-2022



**BAARS**  
GEOTECHNICAL MEASURES

BAARS  
62-400 Stupca, ul. Pyzderska 16B  
[www.baars.pl](http://www.baars.pl)

Operator: *Robert Domagała*

---

Opracował: *dr inż. Bartłomiej Czadło*

Oszacowany poziom z.w.g. [m p.p.t.]: ~9,9

Numer użytego stożka:

S15-CFIP.1355

Opracował: *dr inż. Bartłomiej Czad*

Data ostatniej kalibracji stożka:

07-02-2022





**SONDOWANIE STATYCZNE CPTU**    PROCEDURA BADANIA ZGODNA Z PN-EN ISO 22476-1:2013

**Nr badania:**

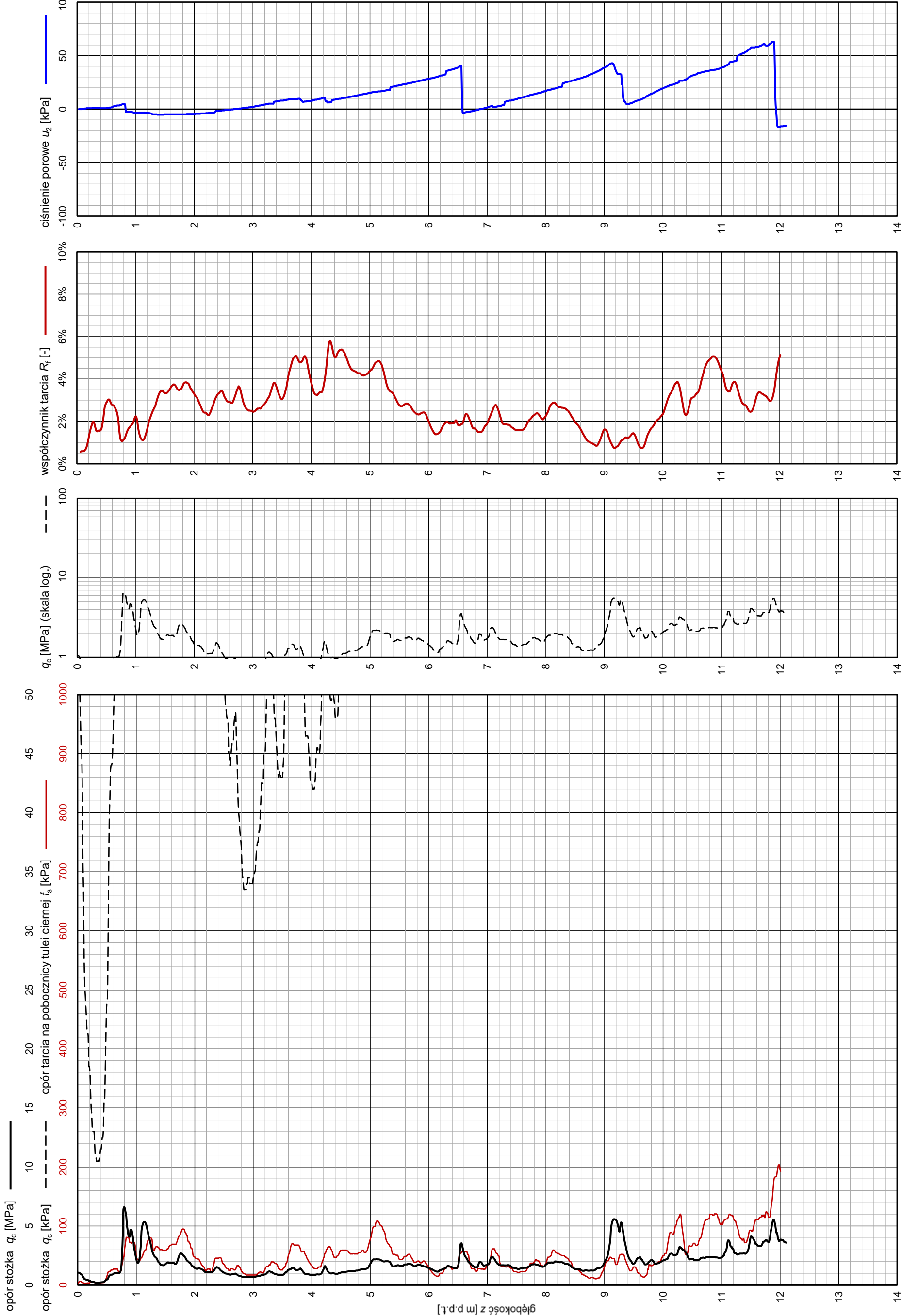
# S18 CPTU

Zleceniodawca: **GEO-MI**

Temat / lokalizacja: *DW 878*

Data wykonania badania:

10-05-2022



**BAARS**  
GEOTECHNICAL MEASURES  
BAARS  
62-400 Słupca, ul. Pyzderska 16B  
www.baars.pl

Operator: *Robert Domagala*

Opracował: *dr inż. Bartłomiej Czado*

Oszacowany poziom z.w.g. [m p.p.t.]: *b.d.*

Data ostatniej kalibracji stożka:

S15-CFIP.1355

07-02-2022

SONDOWANIE STATYCZNE CPTU		PROCEDURA BADANIA ZGODNA Z PN-EN ISO 22476-1:2013		Nr badania: S19 CPTU	
Zleceniodawca: GEO-MI		Temat / lokalizacja: DW 878		Data wykonania badania: 11-05-2022	
<div><div><div><div><div>opór stożka <math>q_c</math> [MPa]</div><div>—</div><div>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50</div></div><div><div>opór stożka <math>q_c</math> [kPa]</div><div>---</div><div>0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000</div></div><div><div>opór tarcia na poboczniczy tulei ciemnej <math>f_s</math> [kPa]</div><div>—</div><div>0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000</div></div><div><div>opór tarcia na poboczniczy tulei jasnej <math>f_s</math> [kPa]</div><div>---</div><div>0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000</div></div></div><div><div><div><div>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14</div><div>głębokość z [m p.p.t.]</div></div><div><div><div>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14</div><div></div></div><div><div><div>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14</div><div></div></div><div><div><div>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14</div><div></div></div><div><div><div>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14</div><div></div></div></div></div><div><div><div><div>ciśnienie porowe <math>u_2</math> [kPa]</div><div>—</div><div>0 -50 -100</div></div><div><div>współczynnik tarcia <math>R_t</math> [-]</div><div>—</div><div>0% 2% 4% 6% 8% 10%</div></div><div><div><math>q_c</math> [MPa] (skala log.)</div><div>---</div><div>1 10 100</div></div><div><div>ciśnienie porowe <math>u_2</math> [kPa]</div><div>—</div><div>0 -50 -100</div></div></div></div></div></div></div></div></div></div>					
Operator: Robert Domagala		Oszacowany poziom z.w.g. [m p.p.t.]: ~10,8		Numer użytego stożka: S15-CFIP.1355	
Opracował: dr inż. Bartłomiej Czado		Uwagi:		Data ostatniej kalibracji stożka: 07-02-2022	
BAARS 62-400 Słupca, ul. Pyzderska 16B www.baars.pl					



**SONDOWANIE STATYCZNE CPTU**    PROCEDURA BADANIA ZGODNA Z PN-EN ISO 22476-1:2013

**Nr badania:**

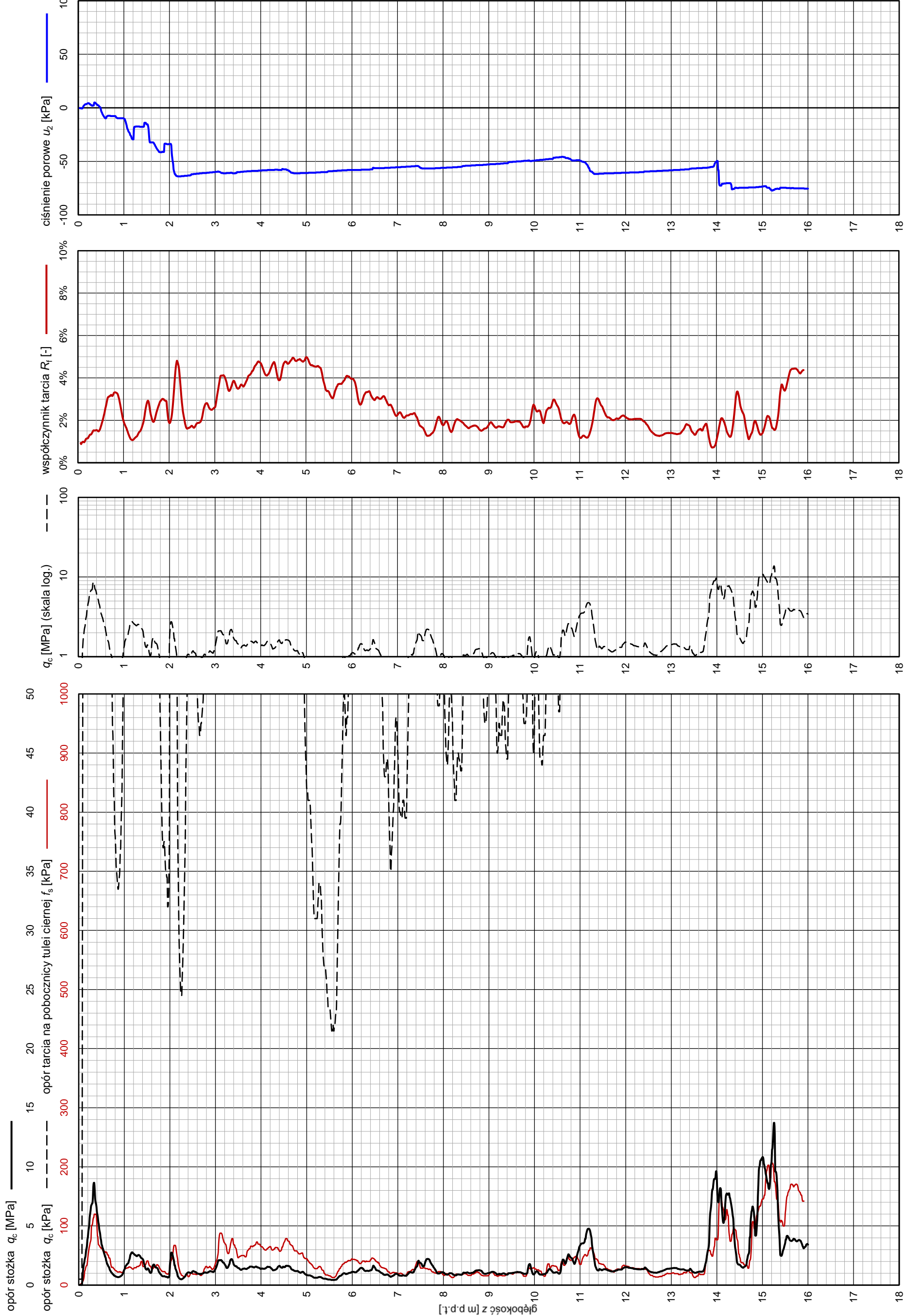
## S20 CPTU

Zleceniodawca: **GEO-MI**

Temat / lokalizacja: *DW 878*

Data wykonania badania:

11-05-2022



**BAARS**  
GEOTECHNICAL MEASURES

BAARS  
62-400 Słupca, ul. Pyzderska 16B  
[www.baars.pl](http://www.baars.pl)

Operator: *Robert Domagala*

Opracował: *dr inż. Bartłomiej Czado*

Oszacowany poziom z.w.g. [m p.p.t.]: *b.d.*

Numer użytego stożka:

S15-CFIP.1355

Data ostatniej kalibracji stożka:

07-02-2022

## **Załącznik nr 10.1-10.6**

Wyniki archiwalnych badań sondą  
statyczną CPT-u

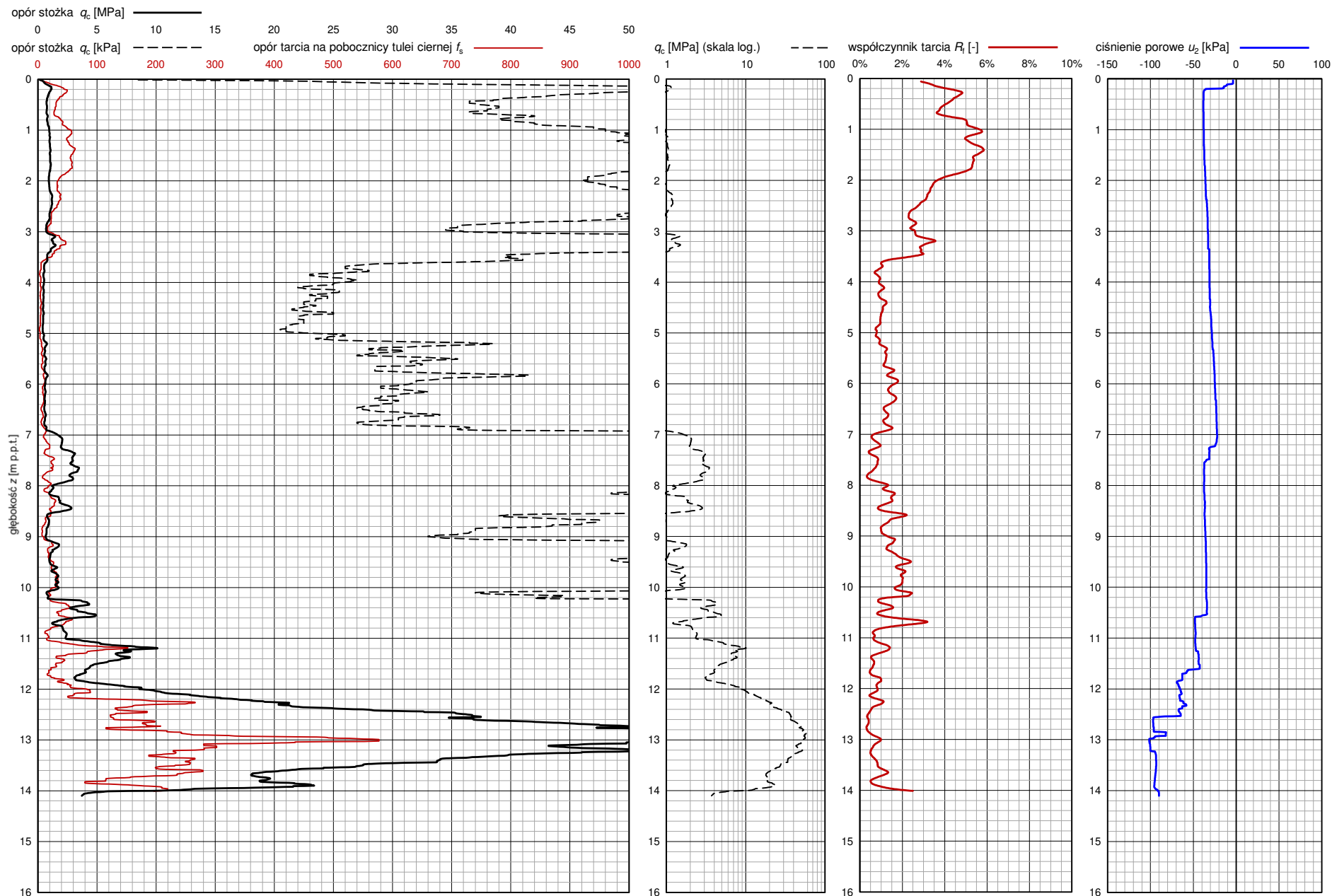
# SONDOWANIE STATYCZNE CPTU PROCEDURA BADANIA ZGODNA Z PN-EN ISO 22476-1:2013

Nr badania: **S-M9 CPTU**

Zlecienniodawca: **GEO-MI**

Temat / lokalizacja: **DW 878 Tyczyn-Kielnarowa**

Data wykonania badania: **09-11-2021**



**PARAMETRY GEOTECHNICZNE WARSTW PODŁOŻA  
WYZNACZONE NA PODSTAWIE CHARAKTERYSTYK PENETRACJI Z TESTU STATYCZNEGO SONDOWANIA**

OBIEKT: DW 878

LOKALIZACJA: Tyczyn-Kielnarowa

Nr badania: **S-M9 CPTU**

Poziom z.w.g. : b.d.<sup>1</sup>

Rzędna: b.d.

Wydzielone warstwy				Rodzaj gruntu		Opór stożka		Znormalizowane parametry sondowania				Napężenie pionowe		Parametry stanu		Oszacowane wartości parametrów wytrzymałościowych			Oszacowany moduł (pierwotny)	
przelot			miąższość	wg PN /- na pograniczu // - przewarstw.	wg ISO /- na pograniczu xx - przewarstw.							całkowite	efektywne <sup>2</sup>							
nr	strop	spąg					$q_c$	$q_t$	$R_t$	$B_q$	$F_r$			$Q_t$	$\sigma_{vo}$	$\sigma'_{vo}$	$I_D$	$I_L$	$\Phi'$	$c'$
[-]	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]	[m]			[MPa]	[MPa]	[%]	[-]	[%]	[-]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[°]	[kPa]	[kPa]	[MPa]	[MPa]
1	0,00	1,89	1,89	Gπ	clSi	0,9	0,9	4,7	-0,04	4,9	123	17,2	17,2	-	0,29	~18	~12	58	19	13
2	1,90	2,77	0,87	Gπ	clSi	1,1	1,1	3,1	-0,03	3,2	24	42,6	42,6	-	0,26	~19	~8	64	20	14
3	2,78	3,04	0,26	Gπ/Π	clSi/Si	0,8	0,8	2,5	-0,05	2,8	13	53,3	53,3	-	0,33	~17	~6	45	17	12
4	3,05	3,51	0,46	Gπ/Π	clSi/Si	1,2	1,2	3,0	-0,03	3,2	19	60,1	60,1	-	0,24	~20	~7	71	21	15
5	3,52	5,15	1,63	Π	Si	0,5	0,5	1,0	-0,08	1,2	5	79,5	79,5	-	0,59	~15	~2	27	9	6
6	5,16	6,98	1,82	Π	Si	0,7	0,6	1,3	-0,05	1,7	5	111,3	111,3	-	0,52	~16	~3	35	11	7
7	6,99	7,32	0,33	Πp	saSi	2,0	2,0	0,7	-0,01	0,8	14	131,5	131,5	-	0,36	~23	~2	126	15	10
8	7,33	7,90	0,57	Πp	saSi	3,0	3,0	0,6	-0,01	0,6	20	140,5	140,5	-	0,24	~25	~2	191	19	14
9	7,91	8,51	0,60	Π/Πp	Si/saSi	1,8	1,8	1,3	-0,03	1,4	11	152,1	152,1	-	0,33	~22	~3	107	16	11
10	8,52	9,11	0,59	Π	Si	0,8	0,8	1,4	-0,06	1,8	4	163,6	163,6	-	0,45	~18	~3	44	13	9
11	9,12	10,05	0,93	Π	Si	1,4	1,4	1,8	-0,03	2,1	7	178,1	178,1	-	0,30	~21	~4	79	17	12
12	10,06	10,25	0,19	ΠH	orSi	0,9	0,9	1,9	-0,05	2,9	4	188,9	188,9	-	0,43	~18	~4	50	13	9
13	10,26	10,63	0,37	Πp	saSi	3,8	3,8	1,2	-0,01	1,3	18	194,6	194,6	-	0,14	~27	~3	236	24	17
14	10,64	11,04	0,40	Π/Πp	Si/saSi	2,1	2,1	1,4	-0,03	1,7	9	202,3	202,3	-	0,30	~23	~3	124	17	12
15	11,05	11,49	0,44	Ps +Ż	grMSa	6,9	6,9	0,9	-0,01	1,0	32	210,3	210,3	0,42	-	34,2	0,0	-	83	69
16	11,50	11,89	0,39	Ps/Pr	MSa/CSa	3,9	3,9	0,7	-0,02	0,7	17	217,6	217,6	0,25	-	31,0	0,0	-	62	52
17	11,90	13,53	1,63	Po	saGr/grSa	34,4	34,4	0,6	0,00	0,6	143	236,7	236,7	0,86	-	42,9	0,0	-	176	146
18	13,54	14,01	0,47	Po	saGr/grSa	19,4	19,4	1,0	-0,01	1,0	74	257,5	257,5	0,74	-	40,3	0,0	-	141	117
19	14,02	14,10	0,08	Π/Gπ	Si/clSi	4,3	4,3	3,5	-0,02	5,0	15	263,0	263,0	-	0,04	~27	~10	265	32	22

Sondowanie zakończono na głębokości 14,1 m p.p.t. - przegłębiono

<sup>1</sup> ustalono na podstawie analizy wierceń i wykresu ciśnień porowych  $u_2$  <sup>2</sup> wyznaczono w przybliżeniu dla przyjętego poziomu z.w.g.

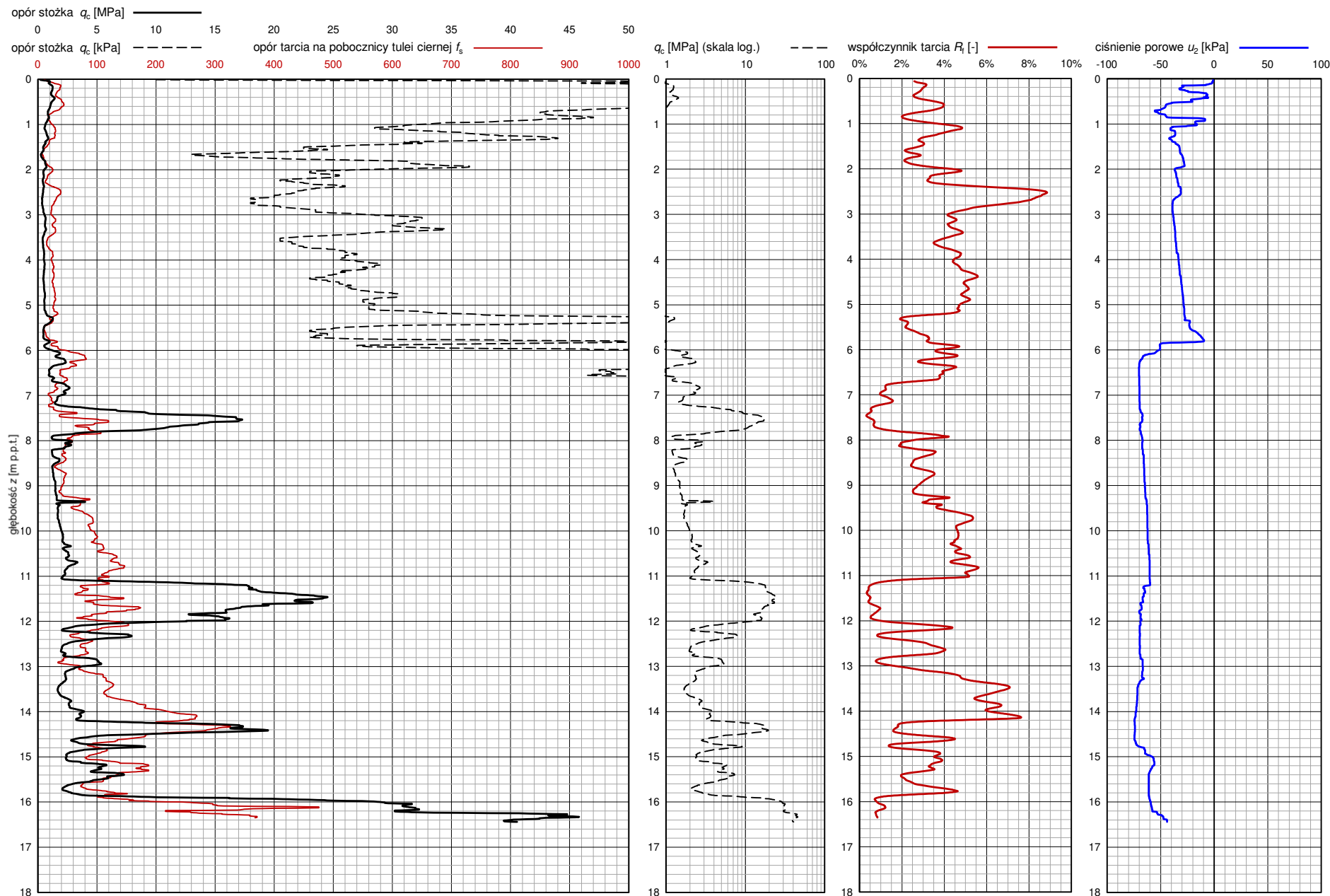
# SONDOWANIE STATYCZNE CPTU PROCEDURA BADANIA ZGODNA Z PN-EN ISO 22476-1:2013

Nr badania: **S-14 CPTU**

Zleceniodawca: **GEO-MI**

Temat / lokalizacja: **DW 878 Tyczyn-Kielnarowa**

Data wykonania badania: **09-11-2021**



**PARAMETRY GEOTECHNICZNE WARSTW PODŁOŻA  
WYZNACZONE NA PODSTAWIE CHARAKTERYSTYK PENETRACJI Z TESTU STATYCZNEGO SONDEWANIA**

OBIEKT: DW 878

LOKALIZACJA: Tyczyn-Kielnarowa

Nr badania: **S-14 CPTU**

Poziom z.w.g. : b.d.<sup>1</sup>

Rzędna: b.d.

Wydzielone warstwy				Rodzaj gruntu		Opór stożka		Znormalizowane parametry sondowania				Napężenie pionowe		Parametry stanu		Oszacowane wartości parametrów wytrzymałościowych			Oszacowany moduł (pierwotny)	
przelot			miąższość	wg PN /- na pograniczu // - przewarstw.	wg ISO /- na pograniczu xx - przewarstw.							całkowite	efektywne <sup>2</sup>							
nr	strop	spąg					$q_c$	$q_t$	$R_t$	$B_q$	$F_r$			$Q_t$	$\sigma_{vo}$	$\sigma'_{vo}$	$I_D$	$I_L$	$\Phi'$	$c'$
[-]	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]	[m]			[MPa]	[MPa]	[%]	[-]	[%]	[-]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[°]	[kPa]	[kPa]	[MPa]	[MPa]
1	0,00	0,61	0,61	Gπ/Π	clSi/Si	1,2	1,2	2,9	-0,02	3,0	432	5,5	5,5	-	0,23	~20	~7	74	21	15
2	0,62	1,37	0,75	Gπ/Π	clSi/Si	0,8	0,8	3,4	-0,05	3,5	46	18,0	18,0	-	0,33	~17	~8	49	17	12
3	1,38	1,80	0,42	Π/Gπ	Si/clSi	0,5	0,4	2,6	-0,08	2,9	15	28,8	28,8	-	0,46	~14	~6	27	13	9
4	1,81	5,19	3,38	ImH	orsiCl	0,5	0,5	4,9	-0,08	5,7	8	63,1	63,1	-	0,42	~15	~11	29	14	10
5	5,20	5,42	0,22	Π	Si	1,1	1,0	2,5	-0,03	2,8	10	95,8	95,8	-	0,33	~19	~6	62	16	11
6	5,43	5,99	0,56	GπH	orclSi	0,6	0,6	3,1	-0,05	3,9	5	103,1	103,1	-	0,42	~16	~7	33	14	10
7	6,00	6,34	0,34	Gπ/Π	clSi/Si	1,9	1,9	3,7	-0,04	4,0	16	111,6	111,6	-	0,16	~22	~10	113	25	18
8	6,35	6,71	0,36	Gπ	clSi	1,1	1,1	3,9	-0,07	4,6	8	118,3	118,3	-	0,25	~19	~10	63	20	14
9	6,72	7,26	0,54	Π	Si	2,1	2,0	1,3	-0,04	1,4	15	127,2	127,2	-	0,32	~23	~3	127	16	11
10	7,27	7,84	0,57	Ps + Ż	grMSa	11,1	11,1	0,7	-0,01	0,8	79	137,7	137,7	0,55	-	36,6	0,0	-	105	87
11	7,85	9,24	1,39	Π/Gπ+H	orSi/clSi	1,6	1,6	2,9	-0,05	3,3	9	156,3	156,3	-	0,29	~21	~7	93	18	12
12	9,25	11,10	1,85	Gπ+H	orclSi	2,2	2,2	4,6	-0,03	5,2	11	187,4	187,4	-	0,10	~23	~12	127	29	20
13	11,11	12,08	0,97	Po	saGr/grSa	17,1	17,1	0,7	0,00	0,7	79	214,4	214,4	0,70	-	39,4	0,0	-	132	110
14	12,09	12,25	0,16	Gz	sasiCl	2,8	2,8	3,6	-0,03	4,5	11	225,2	225,2	-	0,09	~25	~10	164	30	21
15	12,26	12,43	0,17	Ps	MSa	6,4	6,3	1,2	-0,01	1,2	27	228,4	228,4	0,40	-	33,7	0,0	-	80	66
16	12,44	12,81	0,37	Gz	sasiCl	2,3	2,3	3,3	-0,03	3,9	9	233,6	233,6	-	0,11	~24	~9	133	28	20
17	12,82	13,01	0,19	Ps	MSa	4,9	4,9	1,0	-0,01	1,1	20	239,0	239,0	0,32	-	32,2	0,0	-	70	58
18	13,02	14,22	1,20	Gz/l	sasiCl/Cl	2,6	2,6	5,7	-0,03	6,6	9	252,4	252,4	-	0,04	~24	~16	149	34	24
19	14,23	14,54	0,31	Pg	siclSa	14,1	14,1	1,9	-0,01	2,0	52	267,7	267,7	-	-0,25	~34	~6	607	65	46
20	14,55	15,15	0,60	Gπz //Pg	siClclSa	3,8	3,8	3,2	-0,02	3,7	13	277,2	277,2	-	0,04	~26	~9	225	32	23
21	15,16	15,56	0,40	Pg + Ż	grclSa	5,6	5,6	2,7	-0,01	2,9	18	287,4	287,4	-	0,04	~29	~7	350	31	22
22	15,57	15,87	0,30	Gπz	siCl	2,8	2,7	3,4	-0,03	4,1	8	294,6	294,6	-	0,09	~25	~9	160	30	21
23	15,88	16,44	0,56	Po	saGr/grSa	32,5	32,4	0,9	0,00	0,9	106	303,2	303,2	0,89	-	43,1	0,0	-	176	146

Sondowanie zakończono na głębokości 16,4 m p.p.t. - maksymalna siła wcisku

<sup>1</sup> ustalono na podstawie analizy wierceń i wykresu ciśnień porowych  $u_2$  <sup>2</sup> wyznaczono w przybliżeniu dla przyjętego poziomu z.w.g.

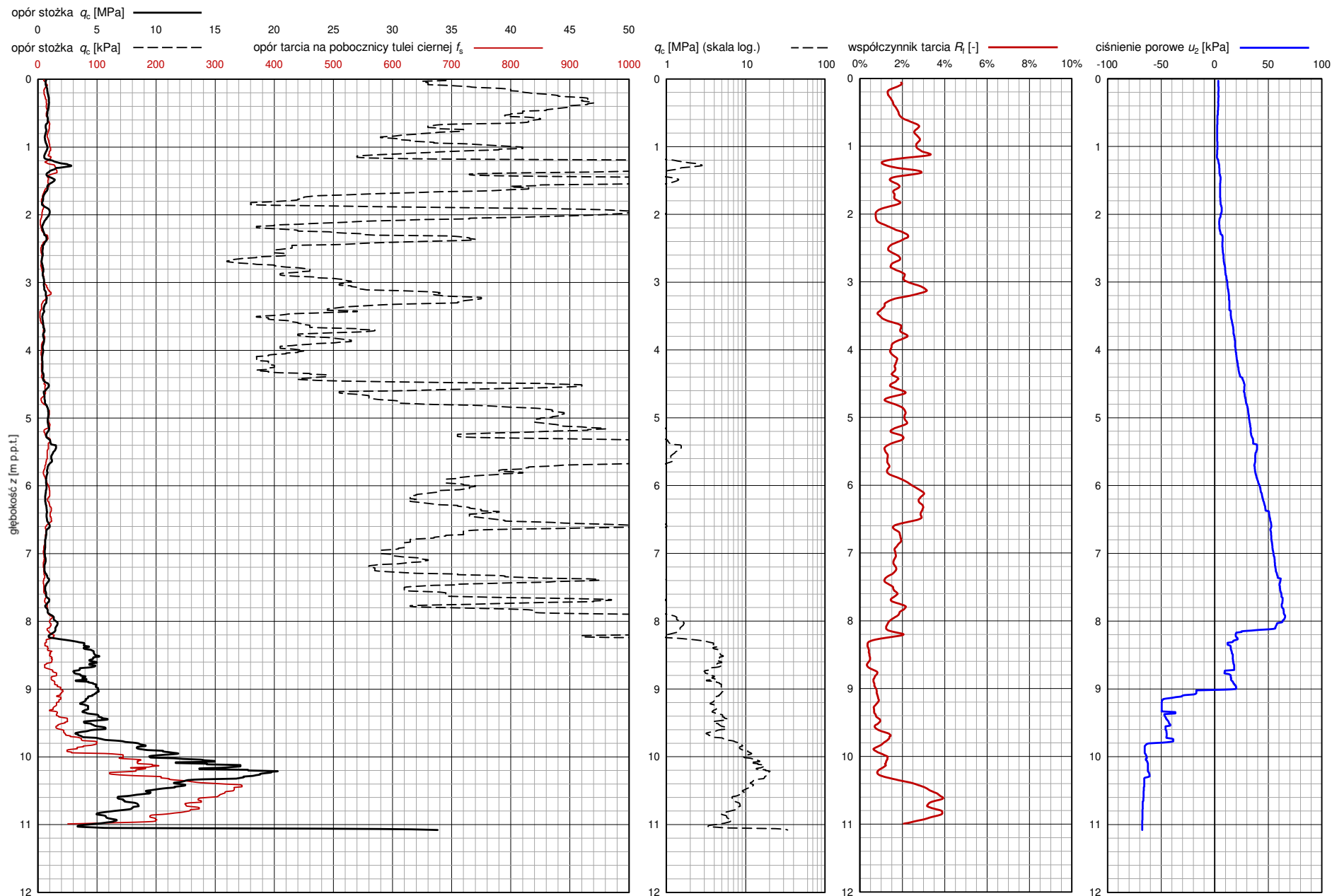
# SONDOWANIE STATYCZNE CPTU PROCEDURA BADANIA ZGODNA Z PN-EN ISO 22476-1:2013

Nr badania: **S-M20 CPTU**

Zlecienniodawca: **GEO-MI**

Temat / lokalizacja: **DW 878 Tyczyn-Kielnarowa**

Data wykonania badania: **09-11-2021**



**PARAMETRY GEOTECHNICZNE WARSTW PODŁOŻA  
WYZNACZONE NA PODSTAWIE CHARAKTERYSTYK PENETRACJI Z TESTU STATYCZNEGO SONDEWANIA**

OBIEKT: DW 878

LOKALIZACJA: Tyczyn-Kielnarowa

Nr badania: **S-M20 CPTU**

Poziom z.w.g. : b.d.<sup>1</sup>

Rzędna: b.d.

Wydzielone warstwy				Rodzaj gruntu		Opór stożka		Znormalizowane parametry sondowania				Napężenie pionowe		Parametry stanu		Oszacowane wartości parametrów wytrzymałościowych			Oszacowany moduł (pierwotny)	
przelot			miąższość	wg PN /- na pograniczu // - przewarstw.	wg ISO /- na pograniczu xx - przewarstw.							całkowite	efektywne <sup>2</sup>							
nr	strop	spąg					$q_c$	$q_t$	$R_t$	$B_q$	$F_r$			$Q_t$	$\sigma_{vo}$	$\sigma'_{vo}$	$I_D$	$I_L$	$\Phi'$	$c'$
[-]	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]	[m]			[MPa]	[MPa]	[%]	[-]	[%]	[-]	[KPa]	[KPa]	[-]	[-]	[°]	[kPa]	[kPa]	[MPa]	[MPa]
1	0,00	0,64	0,64	Π	Si	0,8	0,8	1,6	0,00	1,7	308	5,8	5,8	-	0,43	~18	~4	54	13	9
2	0,65	1,21	0,56	Gπ/Π	clSi/Si	0,7	0,7	2,7	0,00	2,9	41	16,7	16,7	-	0,36	~17	~6	43	16	11
3	1,22	1,32	0,10	Πp	saSi	2,2	2,2	1,2	0,00	1,1	94	23,0	23,0	-	0,29	~23	~3	143	17	12
4	1,33	2,39	1,06	Π	Si	0,7	0,7	1,6	0,01	1,8	22	34,0	34,0	-	0,45	~17	~4	45	13	9
5	2,40	4,58	2,18	Π/Gπ	Si/clSi	0,5	0,5	1,7	0,04	2,0	7	63,4	63,4	-	0,46	~15	~4	27	13	9
6	4,59	4,81	0,22	Π	Si	0,6	0,6	1,6	0,06	1,9	6	85,2	85,2	-	0,55	~16	~3	32	10	7
7	4,82	5,97	1,15	Nmπ	siOr	1,0	1,0	1,7	0,04	1,9	9	98,2	98,2	-	~0,44	-	-	-	~13	~9
8	5,98	6,53	0,55	Nmg	siOr	0,7	0,7	2,8	0,08	3,4	5	114,2	114,2	-	~0,49	-	-	-	~11	~8
9	6,54	7,92	1,38	Nmπ	siOr	0,7	0,7	1,7	0,10	2,1	5	132,3	132,3	-	~0,49	-	-	-	~12	~8
10	7,93	8,30	0,37	Πp	saSi	1,5	1,5	1,4	0,03	1,7	9	148,8	148,8	-	0,40	~21	~3	88	14	10
11	8,31	9,74	1,43	PgH	orclSa	4,4	4,4	0,7	0,00	0,8	25	166,9	166,9	-	0,12	~27	~2	278	25	18
12	9,75	10,46	0,71	Pπ + Ż	grsiSa	12,8	12,7	1,3	-0,01	1,3	67	187,9	187,9	0,61	-	37,7	0,0	-	74	55
13	10,47	11,05	0,58	Gπ	clSi	7,0	7,0	3,2	-0,01	3,4	34	200,7	200,7	-	-0,08	~30	~9	425	43	30
14	11,06	11,08	0,02	Ż	Gr	27,7	25,1	0,2	0,00	0,2	120	207,0	207,0	0,82	-	41,3	0,0	-	102	76

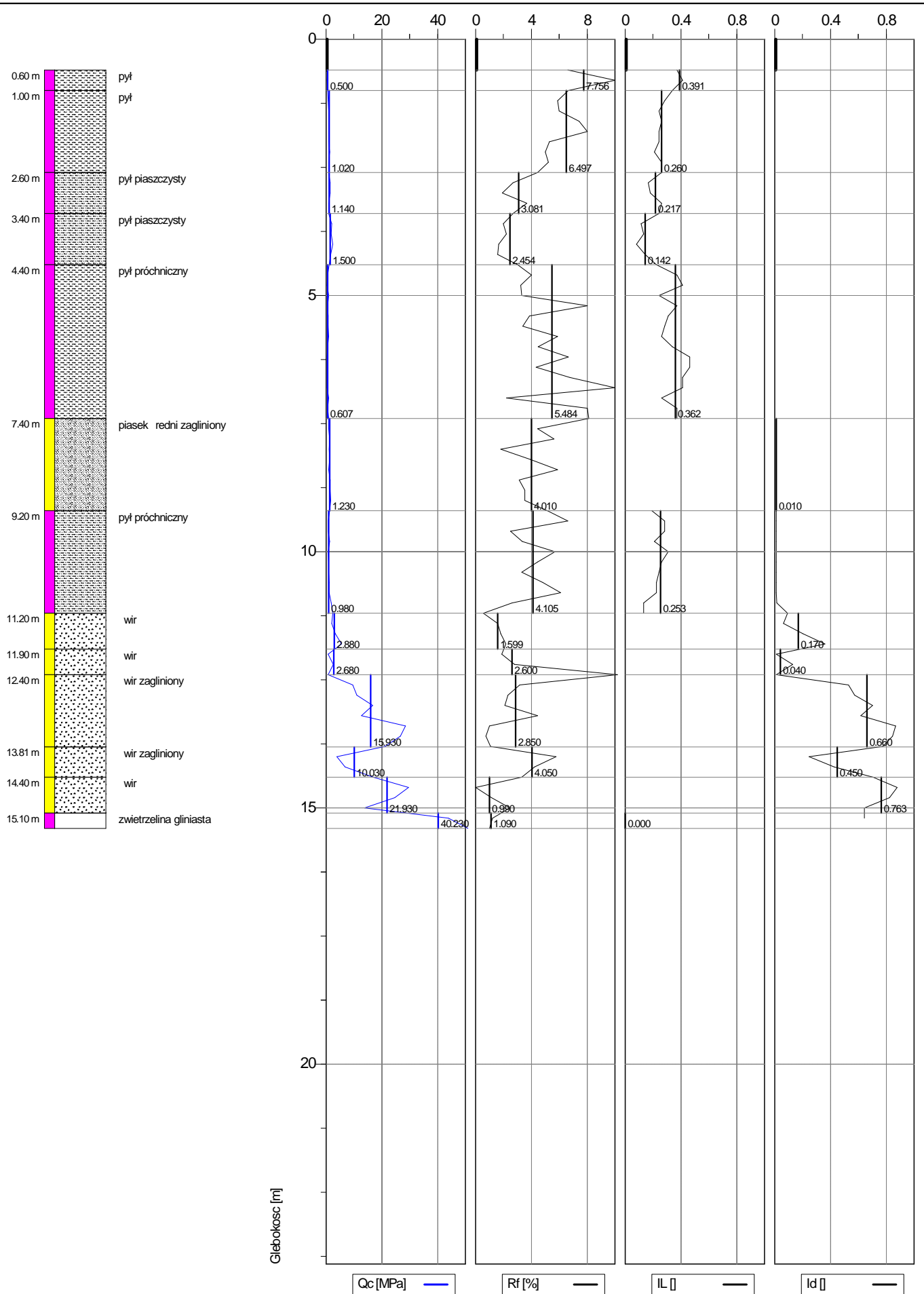
Sondowanie zakończono na głębokości 11,1 m p.p.t. - maksymalna siła wcisku

<sup>1</sup> ustalono na podstawie analizy wierceń i wykresu ciśnień porowych  $u_2$  <sup>2</sup> wyznaczono w przybliżeniu dla przyjętego poziomu z.w.g.

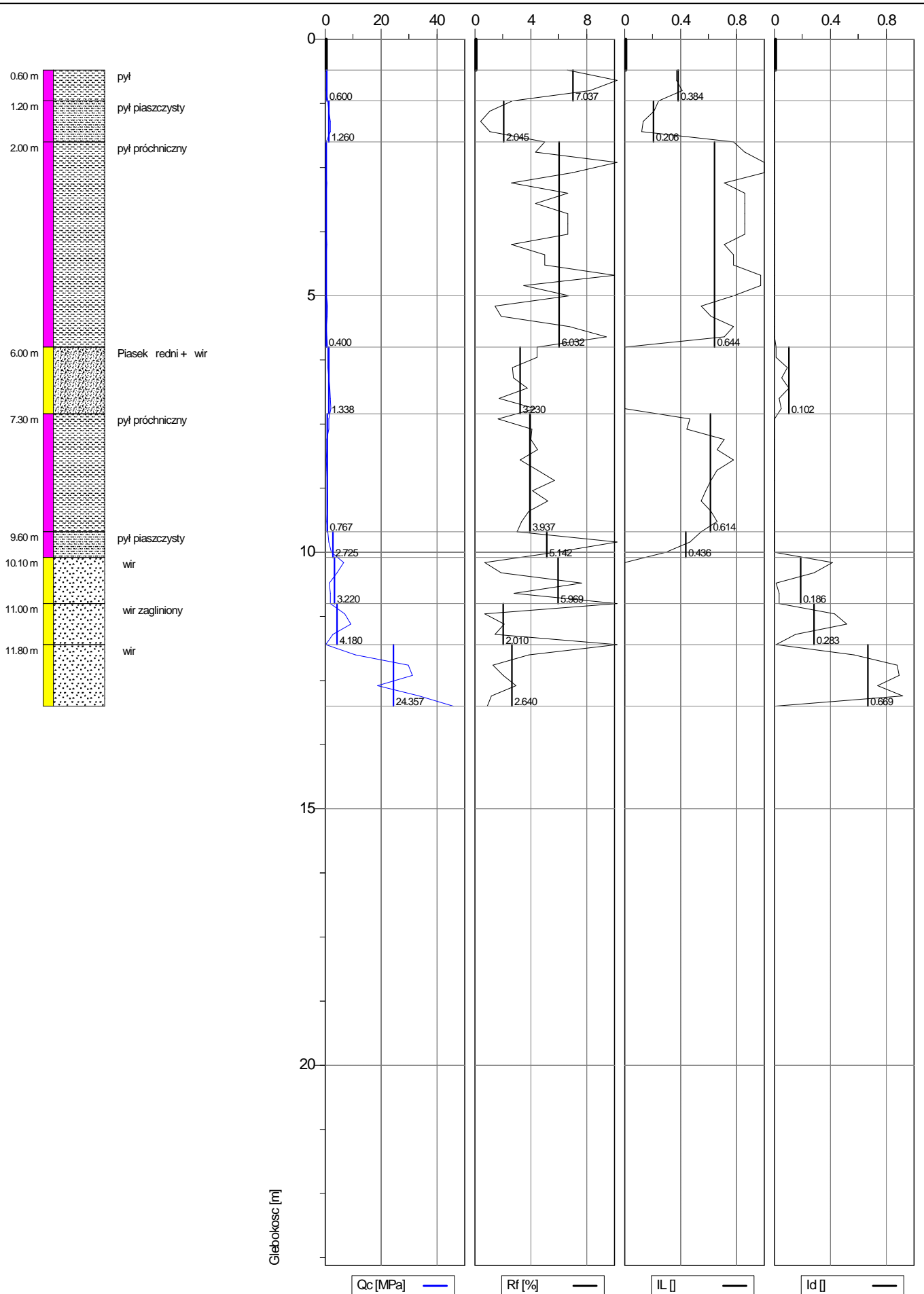


## **Załącznik nr 11.1-11.6**

Wyniki archiwalnych badań sondą statyczną CPT



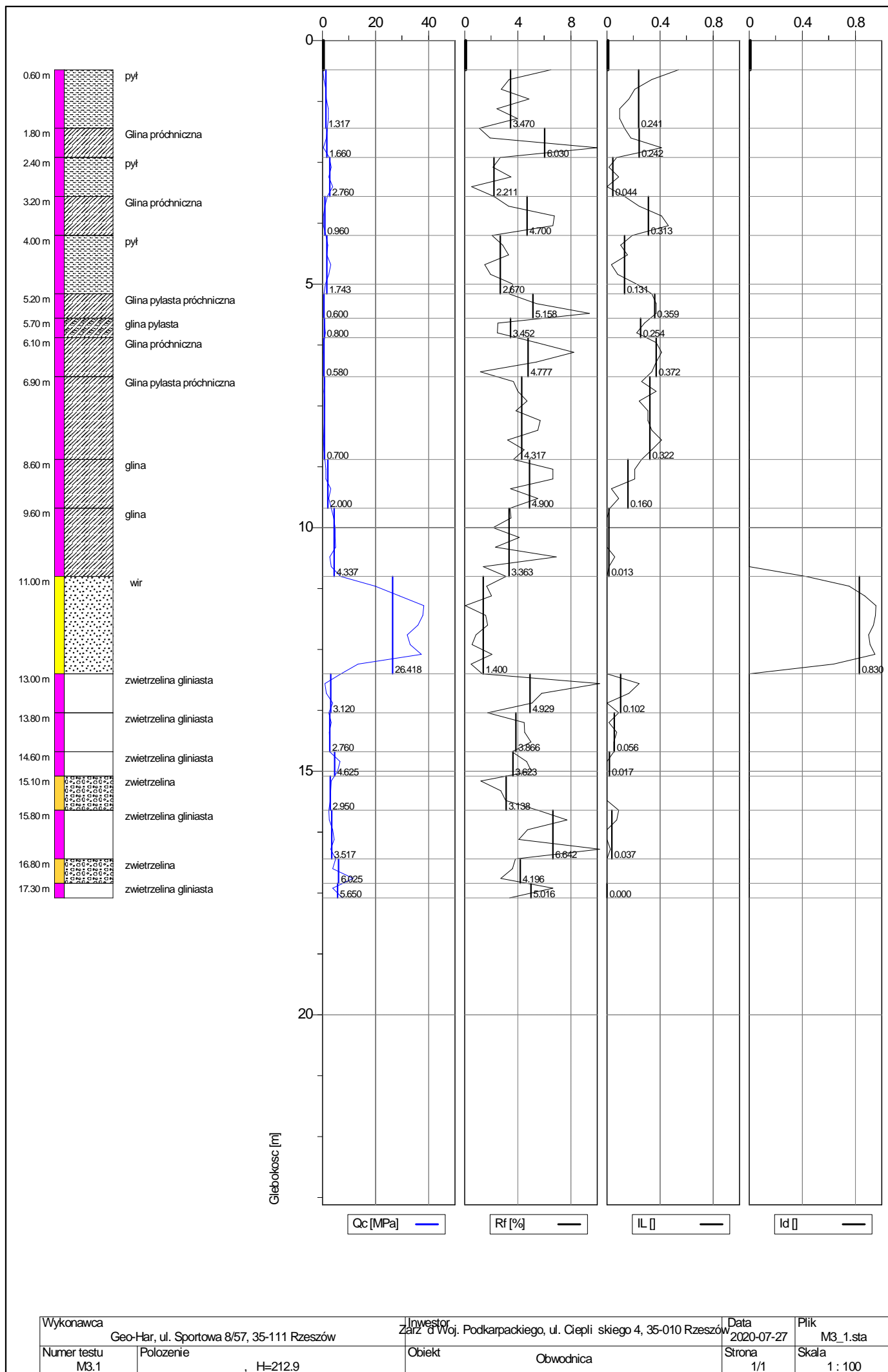
Wykonawca Geo-Har, ul. Sportowa 8/57, 35-111 Rzeszów		Inwestor Zarząd Woj. Podkarpackiego, ul. Cieplickiego 4, 35-010 Rzeszów		Data 28.07.2020	Plik M1_1.sta
Numer testu M1.1	Położenie , H=212.8	Obiekt Obwodnica		Strona 1/1	Skala 1 : 100

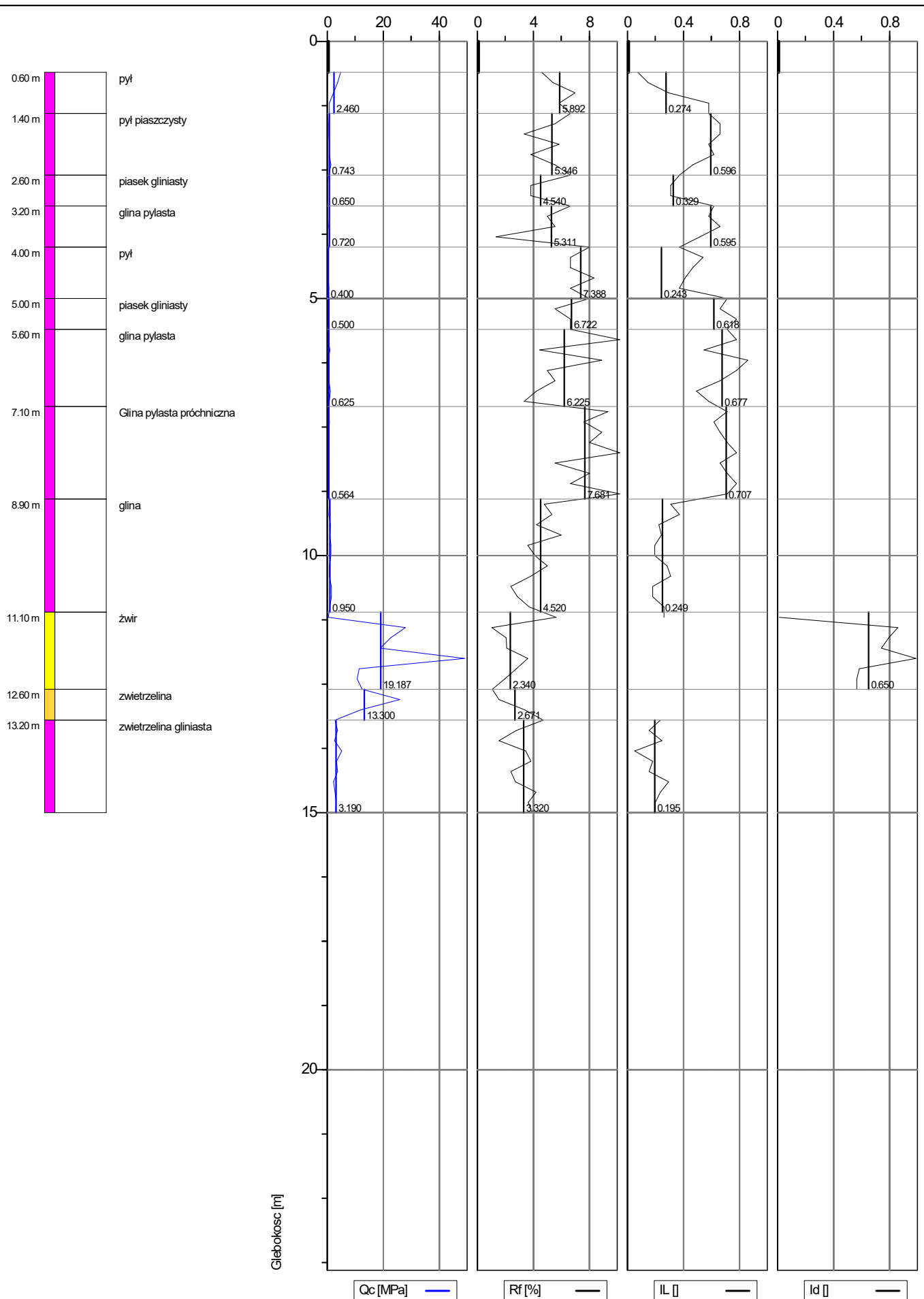


Wykonawca Geo-Har, ul. Sportowa 8/57, 35-111 Rzeszów		Inwestor Zarząd Woj. Podkarpackiego, ul. Cieplickiego 4, 35-010 Rzeszów		Data 28.07.2020	Plik M1_2.sta
Numer testu M1.2	Położenie H=211.9	Obiekt Obwodnica		Strona 1/1	Skala 1 : 100









Wykonawca Geo-Har, ul. Sportowa 8/57, 35-111 Rzeszów		Inwestor Zarząd Woj. Podkarpackiego, ul. Cieplickiego 4, 35-010 Rzeszów		Data 09.2020	Plik M3_2.sta
Numer testu M3.2	Polozenie , H=212.64	Obiekt Obwodnica		Strona 1/1	Skala 1 : 100

## **Załącznik nr 12.1-12.4**

Wyniki uzupełniających badań  
sondą statyczną CPTu



**PARAMETRY GEOTECHNICZNE WARSTW PODŁOŻA  
WYZNACZONE NA PODSTAWIE CHARAKTERYSTYK PENETRACJI Z TESTU STATYCZNEGO SONADOWANIA**

OBIEKT: DW 878

LOKALIZACJA: b.d.

Nr badania: **S21 CPTU**

Poziom z.w.g. : b.d.<sup>1</sup>

Rzędna: b.d.

Wydzielone warstwy				Rodzaj gruntu		Opór stożka		Znormalizowane parametry sondowania				Napężenie pionowe		Parametry stanu		Oszacowane wartości parametrów wytrzymałościowych			Oszacowany moduł (pierwotny)	
przelot			miąższość [m]	wg PN / - na pograniczu // - przewarstw.	wg ISO / - na pograniczu xx - przewarstw.	$q_c$ [MPa]	$q_t$ [MPa]	$R_f$ [%]	$B_q$ [-]	$F_r$ [%]	$Q_t$ [-]	całkowite $\sigma_{vo}$ [kPa]	efektywne <sup>2</sup> $\sigma'_{vo}$ [kPa]	$I_D$ [-]	$I_L$ [-]	$\phi'$ [°]	$c'$ [kPa]	$s_u(c_u)$ [kPa]	ściśliwości $M_0$ [MPa]	odkształc. $E_0$ [MPa]
nr	strop	spąg																		
[-]	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]																		
1	0,00	0,15	0,15	nN	Mg	2,1	2,1	-	0,00	-	2253	~1	~1	-	-	-	-	-	-	-
2	0,16	0,51	0,35	nN (Ps +Ż)	Mg (grMSa)	8,4	8,4	1,1	0,00	1,1	1641	5,7	5,7	~0,49	-	-	-	-	~93	~77
3	0,52	0,95	0,43	nN (Pg)	Mg (siclSa)	3,7	3,7	2,5	-0,01	2,5	301	13,3	13,3	-	~0,14	-	-	-	~25	~17
4	0,96	1,23	0,27	GH	orsaclSi	1,1	1,1	3,5	-0,03	3,7	55	20,3	20,3	-	0,29	~19	~8	72	19	13
5	1,24	1,73	0,49	Ps/Pg	MSa/clSa	3,8	3,8	1,4	-0,01	1,5	139	27,1	27,1	0,24	-	30,6	0,0	-	60	50
6	1,74	2,30	0,56	Π	Si	1,4	1,4	2,0	-0,02	2,1	38	36,8	36,8	-	0,29	~21	~5	91	18	12
7	2,31	2,91	0,60	Π/GΠ	Si/clSi	2,2	2,2	3,0	0,00	3,0	45	48,1	48,1	-	0,17	~23	~8	140	23	16
8	2,92	3,59	0,67	GΠ	clSi	1,5	1,5	3,6	0,00	3,8	23	60,6	60,6	-	0,29	~21	~9	91	18	13
9	3,60	4,38	0,78	GΠ	clSi	0,8	0,8	3,7	0,02	4,1	10	74,4	74,4	-	0,47	~17	~8	46	12	8
10	4,39	4,52	0,13	GΠ	clSi	1,8	1,8	4,1	-0,01	4,3	21	83,0	83,0	-	0,22	~22	~10	113	21	14
11	4,53	5,92	1,39	GΠ	clSi	0,8	0,8	3,8	-0,06	4,3	7	97,4	97,4	-	0,46	~17	~8	47	12	9
12	5,93	8,81	2,88	Π/GΠ	Si/clSi	1,2	1,2	3,1	-0,03	3,5	7	137,6	137,6	-	0,35	~20	~7	66	15	11
13	8,82	11,55	2,73	GΠ/GΠz	clSi/siCl	1,9	1,9	4,1	0,00	4,6	9	190,9	190,9	-	0,15	~22	~11	107	26	18
14	11,56	11,67	0,11	Pg	siclSa	5,6	5,6	2,8	-0,01	2,7	25	218,3	218,3	-	-0,01	~29	~8	353	35	24
15	11,68	12,10	0,42	GΠ/GΠz	clSi/siCl	2,5	2,5	4,7	-0,03	5,5	10	223,7	223,7	-	0,07	~24	~13	145	31	22

Sondowanie zakończone na głębokości 12,1 m p.p.t.

<sup>1</sup> nie można ustalić na podstawie analizy wykresu  $u_z$  <sup>2</sup> wyznaczono w przybliżeniu dla przyjętego poziomu z.w.g. poniżej głębokości rozpoznania

**PARAMETRY GEOTECHNICZNE WARSTW PODŁOŻA  
WYZNACZONE NA PODSTAWIE CHARAKTERYSTYK PENETRACJI Z TESTU STATYCZNEGO SONDEWANIA**

OBIEKT: DW 878

LOKALIZACJA: b.d.

Nr badania: **S22 CPTU**

Poziom z.w.g. : b.d.<sup>1</sup>

Rzędna: b.d.

Wydzielone warstwy				Rodzaj gruntu		Opór stożka		Znormalizowane parametry sondowania				Napężenie pionowe		Parametry stanu		Oszacowane wartości parametrów wytrzymałościowych			Oszacowany moduł (pierwotny)	
przelot			miąższość	wg PN / - na pograniczu // - przewarstw.	wg ISO / - na pograniczu xx - przewarstw.							całkowite	efektywne <sup>2</sup>							
nr	strop	spąg					$q_c$	$q_t$	$R_t$	$B_q$	$F_r$			$Q_t$	$\sigma_{vo}$	$\sigma'_{vo}$	$I_D$	$I_L$	$\Phi'$	$c'$
[-]	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]	[m]			[MPa]	[MPa]	[%]	[-]	[%]	[-]	[KPa]	[KPa]	[-]	[-]	[°]	[kPa]	[kPa]	[MPa]	[MPa]
1	0,00	0,37	0,37	nN (Ps +Ż)	Mg (grMSa)	9,7	9,6	1,0	0,00	1,1	9162	3,1	3,1	~0,46	-	-	-	-	~94	~78
2	0,38	0,95	0,57	Π/Πp	Si/saSi	2,2	2,2	1,9	-0,01	1,9	215	11,9	11,9	-	0,21	~23	~5	145	21	15
3	0,96	1,49	0,53	Π	Si	1,9	1,9	3,0	-0,02	3,0	83	22,7	22,7	-	0,21	~22	~7	121	21	15
4	1,50	2,50	1,00	Gπ/Gπz	clSi/siCl	1,4	1,4	4,2	-0,03	4,4	37	37,4	37,4	-	0,20	~21	~11	87	23	16
5	2,51	3,11	0,60	Gπ	clSi	1,3	1,3	3,2	-0,04	3,3	25	52,6	52,6	-	0,31	~20	~7	84	17	12
6	3,12	4,02	0,90	Gπ	clSi	0,6	0,6	3,4	-0,08	4,0	8	66,8	66,8	-	0,54	~16	~7	36	10	7
7	4,03	4,98	0,95	Gπ/Π	clSi/Si	1,3	1,3	2,8	-0,04	3,0	14	84,2	84,2	-	0,33	~20	~7	78	16	11
8	4,99	5,98	0,99	Gπ	clSi	1,0	1,0	2,9	-0,05	3,2	9	102,7	102,7	-	0,40	~19	~6	59	14	10
9	5,99	7,32	1,33	Gπ //Πp	clSisaSi	2,0	1,9	2,7	-0,04	3,0	15	124,9	124,9	-	0,22	~23	~7	119	21	15
10	7,33	8,31	0,98	Pπ	siSa	5,0	5,0	0,8	-0,01	0,8	33	146,3	146,3	0,33	-	32,4	0,0	-	44	33
11	8,32	8,99	0,67	Πp //Pπ	saSisiSa	4,1	4,1	1,4	-0,02	1,5	24	161,7	161,7	-	0,15	~27	~4	259	24	17
12	9,00	9,22	0,22	Π	Si	2,8	2,8	1,9	-0,03	2,1	15	170,8	170,8	-	0,20	~25	~5	174	21	15
13	9,23	10,26	1,03	Pπ/Πp	siSa/saSi	4,7	4,7	1,1	-0,02	1,2	25	182,0	182,0	0,31	-	32,1	0,0	-	43	32
14	10,27	10,61	0,34	Πp/Pπ	saSi/siSa	3,4	3,4	1,2	-0,03	1,3	16	194,5	194,5	-	0,20	~26	~3	211	21	15
15	10,62	11,27	0,65	Πp	saSi	2,3	2,3	1,4	-0,04	1,6	10	204,4	204,4	-	0,32	~24	~3	137	16	11
16	11,28	12,24	0,96	Π	Si	1,6	1,6	2,2	-0,06	2,6	6	220,1	220,1	-	0,28	~21	~5	90	18	13
17	12,25	13,05	0,80	Π/Gπ	Si/clSi	1,2	1,2	2,3	-0,08	3,0	4	237,0	237,0	-	0,34	~20	~5	65	16	11
18	13,06	14,71	1,65	Π/Gπ	Si/clSi	1,8	1,8	2,5	-0,05	3,0	6	260,6	260,6	-	0,23	~22	~6	98	20	14
19	14,72	16,80	2,08	Π/Gπ	Si/clSi	2,6	2,6	2,4	-0,03	2,7	8	297,0	297,0	-	0,13	~24	~6	151	26	18

Sondowanie zakończono na głębokości 16,8 m p.p.t. - przegłębiono

<sup>1</sup> nie można ustalić na podstawie analizy wykresu  $u_z$  <sup>2</sup> wyznaczono w przybliżeniu dla przyjętego poziomu z.w.g. poniżej głębokości rozpoznania

**SONDOWANIE STATYCZNE CPTU**    PROCEDURA BADANIA ZGODNA Z PN-EN ISO 22476-1:2013

Nr badania:

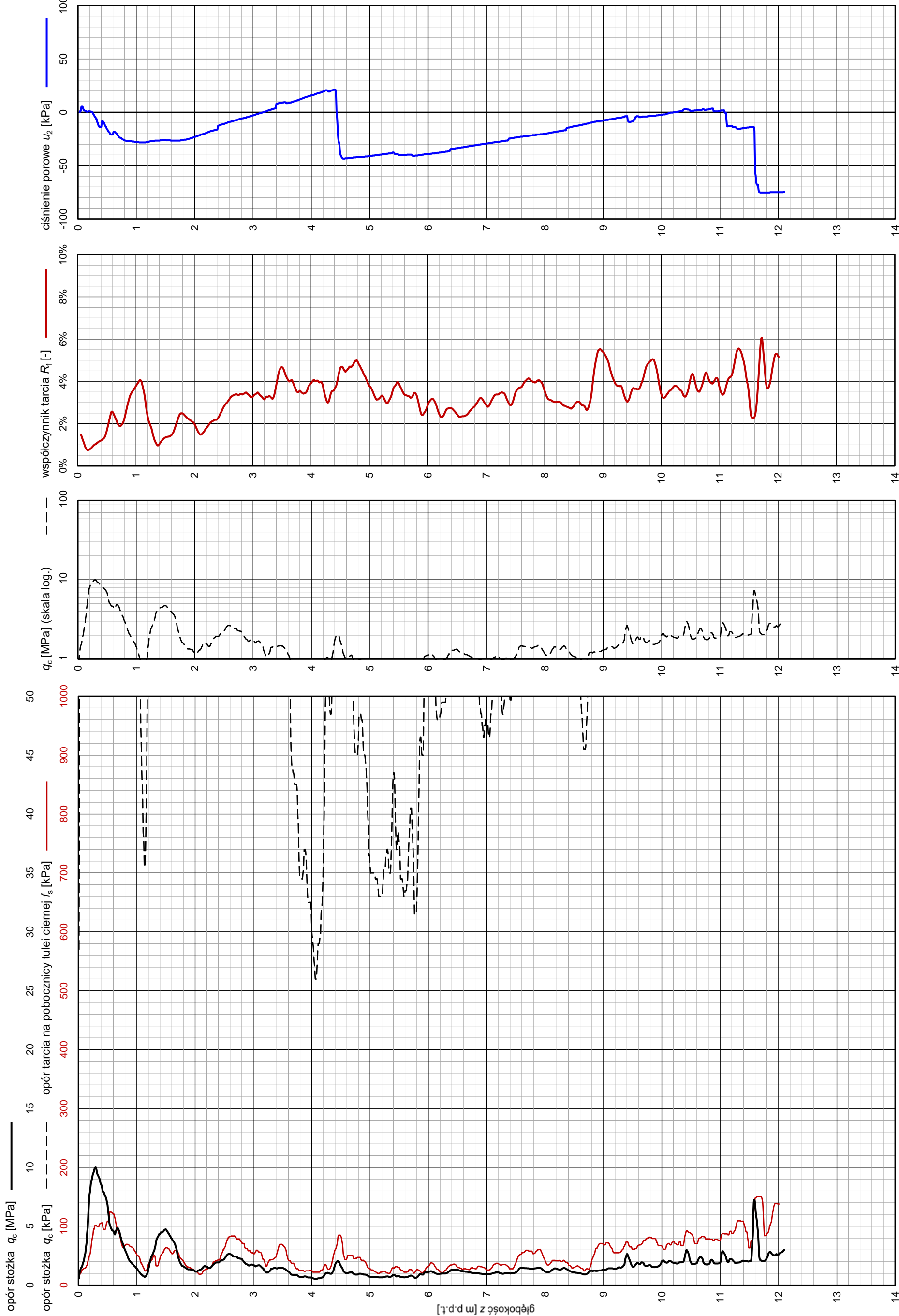
# S21 CPTU

Zleceniodawca: **GEO-MI**

Temat / lokalizacja: *DW 878*

### Data wykonania badania:

10-05-2022



**BAARS**  
GEOTECHNICAL MEASURES  
BAARS  
62-400 Słupca, ul. Pyzderska 16B  
www.baars.pl

Operator: *Robert Domagala*

Opracował: *dr inż. Bartłomiej Czado*

Oszacowany poziom z.w.g. [m p.p.t.]: *b.d.*

Numer użytego stożka:

S15-CFIP.1355

Data ostatniej kalibracji stożka:

07-02-2022

**SONDOWANIE STATYCZNE CPTU**    PROCEDURA BADANIA ZGODNA Z PN-EN ISO 22476-1:2013

**Nr badania:**

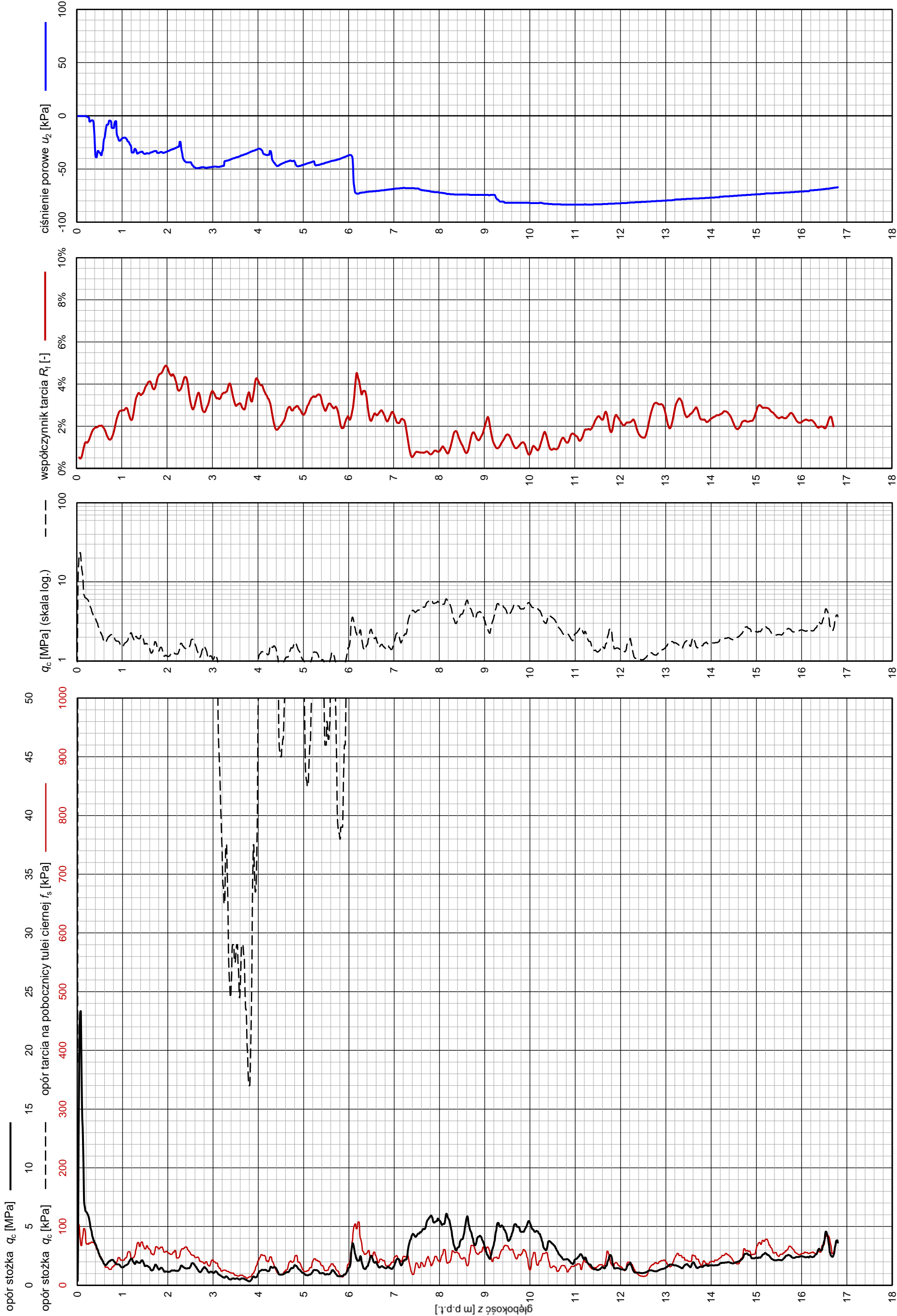
## S22 CPTU

Zleceniodawca: **GEO-MI**

Temat / lokalizacja: *DW 878*

Data wykonania badania:

10-05-2022



**BAARS**  
GEOTECHNICAL MEASURES

BAARS  
62-400 Stupca, ul. Pyzderska 16B  
[www.baars.pl](http://www.baars.pl)

Operator: *Robert Domagala*

Opracował: *dr inż. Bartłomiej Czado*

Oszacowany poziom z.w.g. [m p.p.t.]: *b.d.*

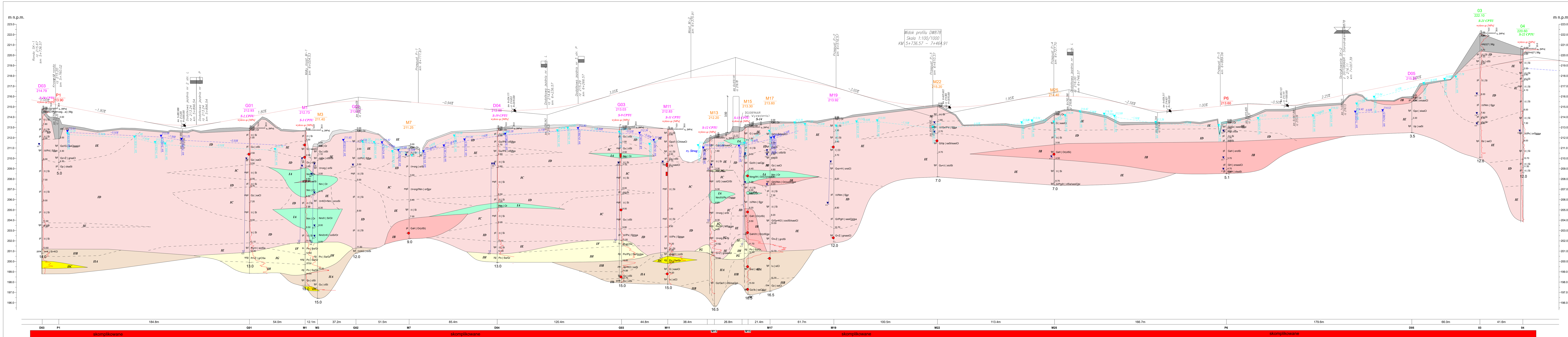
Numer użytego stożka:

S15-CFIP.1355

Data ostatniej kalibracji stożka:

07-02-2022





**OBJAŚNIENIA:**

- projektowana niweleta wraz z elementami konstrukcyjnymi
- powierzchnia terenu
- otwory archiwalne
- archiwalne otwory badawcze DGI [41]
- wykonane otwory badawcze
- numer otworu
- rzędna terenu [m n.p.m.]
- otwory rzutowane na linie przekroju
- zwierciadło swobodne [m p.p.t.]
- zwierciadło naporowe [m p.p.t.]
- symbol gruntu
- numer warstwy geotechnicznej
- granica warstwy geotechnicznej
- miejsce pobrania próbki kategorii B
- miejsce pobrania próbki kategorii A

**Wykresy sondowań**

statycznego CPTU

Objaśnienie użytych barw:

- warunki gruntowo-wodne
- skomplikowane

**Uwagi:**

1. Przekrój warstw geotechnicznych pomiędzy punktami badawczymi jest interpretowany i może odbiegać od rzeczywistego układu warstw.

2. Niweleta projektowanej jezdni wg stanu na maj 2022r.

Investor: Zarząd Województwa Podkarpackiego  
ul. L. Ciepińskiego 4  
Podkarpacki Zarząd Dróg Wojewódzkich w Rzeszowie  
ul. T. Boya Żelazskiego 13a 25-105 Rzeszów

Jednostka projektowa: **PROMOST CONSULTING**  
ul. Jana Niemierskiego 4  
35-307 Rzeszów  
http://www.promost.pl  
tel. 17 857 91 55, fax 17 857 91 56;  
e-mail: biuro@promost.pl

Podwykonawca: **GEO-MI Pracownia Geologiczna**  
Michał Małuszynski  
ul. Ragowska 92, 93-148 Łódź

Nazwa inwestycji: „Budowa nowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 878 Stobienia – Rzeszów – Dylągówka od m. Tycyn do m. Klelnarowa wraz z niezbędną infrastrukturą, budowlami i urządzeniami budowlanymi”

Opisowanie: **Dokumentacja badań podłoża gruntowego**

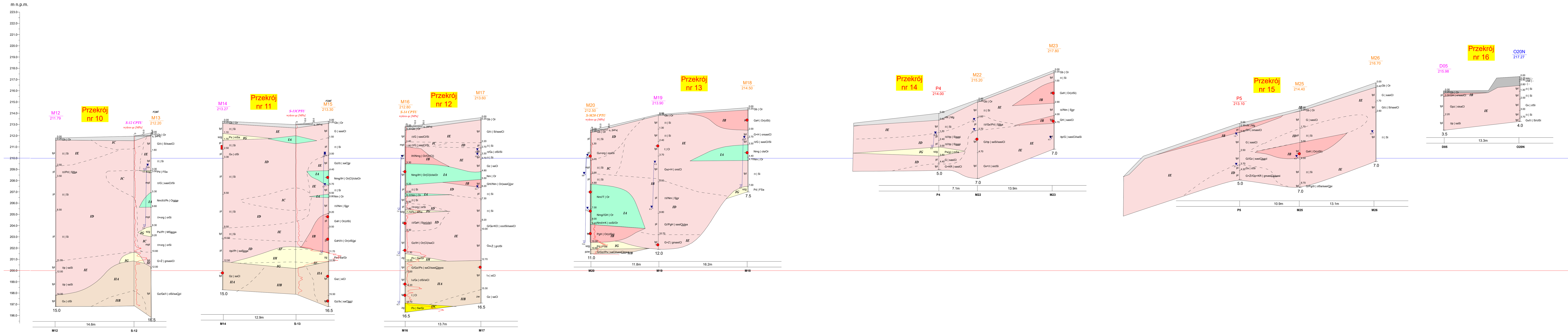
Tytuł rysunku i arkusza: **Przekrój geotechniczny nr 1 - podłużny**

Funkcja:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień - Specjalność:	Podpis:
Geolog:	mgr Tomasz Pawłowski	VII-1521 - geologia	
Geolog:	mgr inż. Anna Rzepkowska	VII-1822 - geologia	

Date: 06.2022 Skala: 1:1000 1000 1000 Rewizja: 00 Nr rysunku: 13 Nr arkusza: -







OBJAŚNIENIA:

- powierzchnia terenu
- otwory archiwalne
- archiwalne otwory badawcze DGI [41]
- wykonane otwory badawcze
- numer otworu
- rzędna terenu [m n.p.m.]
- otwory rzutowane na linię przekroju
- zwierciadło swobodne [m p.p.t.]
- zwierciadło naporowe [m p.p.t.]
- symbol gruntu
- numer warstwy geotechnicznej
- granica warstwy geotechnicznej
- miejsce pobrania próbki kategorii B
- miejsce pobrania próbki kategorii A
- Wykresy sondowań statycznego CPTU
- Wykresy sondowań statycznego CPT

**INWESTOR:**  
Zarząd Województwa Podkarpackiego  
al. T. Ciepińskiego 4  
Podkarpacki Zarząd Dróg Wojewódzkich w Rzeszowie  
ul. T. Boya Żeleńskiego 19a 25-105 Rzeszów

**Jednostka projektowa:**  
**PROMOST CONSULTING**  
ul. Jana Niemierskiego 4  
35-307 Rzeszów  
http://www.promost.pl  
tel. 17 857 91 55, fax 17 857 91 56;  
e-mail: biuro@promost.pl

Podwykonawca:	GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński ul. Rzgowska 92, 93-148 Łódź		
Nazwa inwestycji:	„Budowa nowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 878 Stobierna – Rzeszów – Dylągówka od m. Tyczyn do m. Kleinarowa wraz z niezbędną infrastrukturą, budowlami i urządzeniami budowlanymi”		
Opisowanie:	Dokumentacja badań podłoża gruntowego		
Typ rysunku i arkusza:	Przekroje geotechniczne - poprzeczne		
Funckja:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień - Specjalność:	Podpis:
Geolog	mgr Tomasz Piawowski	VII-1521 - geologia	
Geolog	mgr inż. Anna Rzepowska	VII-1822 - geologia	
Data:	06.2022	Skala: 1:200/100	Rewizja: 00
		Nr rysunku:	14
		Nr arkusza:	2

Załącznik nr 15.1 -15.26

Wyniki badań edometrycznych modułów ścisłości

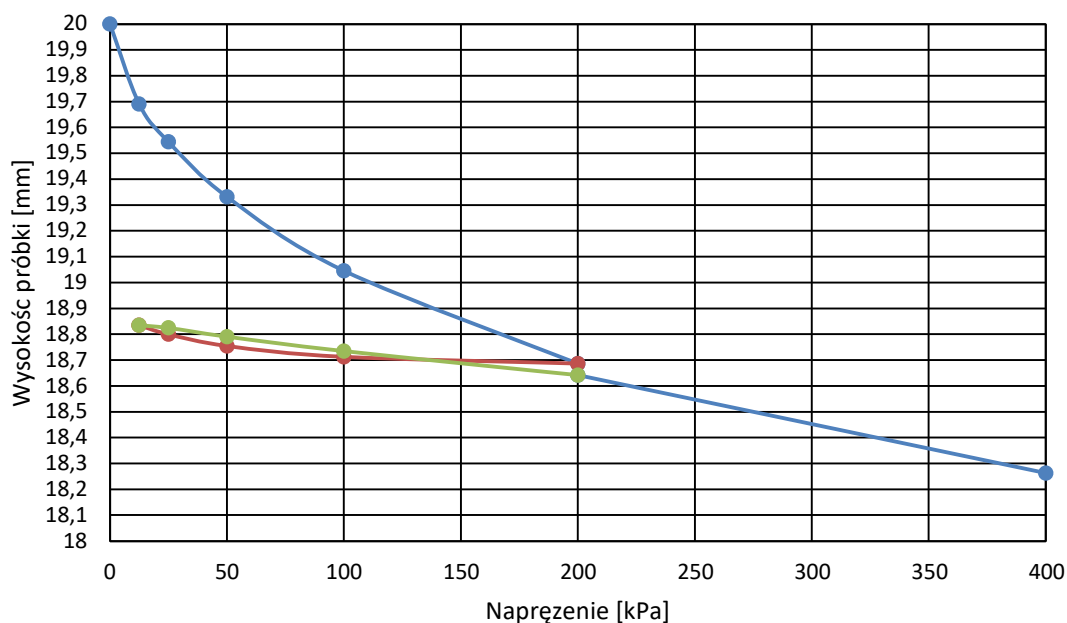


## **SPRAWOZDANIE Z BADAŃ LABORATORYJNYCH**

<b>ZLECENIODAWCA:</b>	GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński ul. Rzgowska 92 93-148 Łódź
<b>TEMAT ZLECENIA:</b>	DW 878
<b>ZAKRES ZLECENIA:</b>	Badania edometryczne, zawartość części organicznych, gęstość właściwa
<b>POBÓR PRÓBEK:</b>	dostarczone przez Zleceniodawcę (11.05.22)
<b>DATA PRZYJĘCIA ZAMÓWIENIA:</b>	11.05.2022
<b>DATA ROZPOCZĘCIA BADAŃ:</b>	12.05.2022
<b>DATA ZAKOŃCZENIA BADAŃ:</b>	31.05.2022
<b>SPRAWOZDANIE WYKONAŁ:</b>	Jakub Czurczak
<b>BADANIA WYKONAŁ:</b>	Mateusz Ptaszek, Marta Czurczak

**WYNIKI BADAŃ MODUŁÓW ŚCISLIWOŚCI PIERWOTNYCH I WTÓRNYCH  
PN-EN ISO 17892-5:2017**

numer otworu		DW 878/M11
głębokość poboru		4,0-4,4 NNS
rodzaj próbki		
wilgotność przed badaniem	[% wag.]	28,90
wilgotność po badaniu	[% wag.]	25,98
$\rho$ przed badaniem	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1,95
$\rho$ po badaniu	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2,05
$\rho_d$ przed badaniem	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1,51
$\rho_d$ po badaniu	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1,62

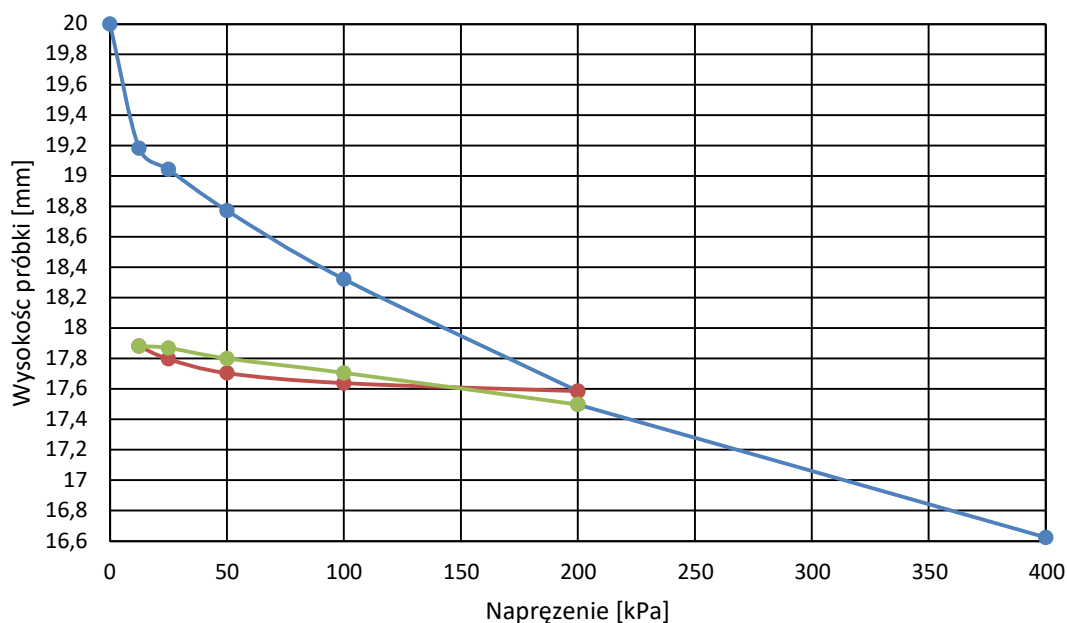


—●— pierwotne —●— odprężenie —●— wtórne

Zakres naprężeń [kPa]	Moduły ścisłości	
	pierwotne [kPa]	wtórne [kPa]
12,5-25	1690	23540
25-50	2290	13840
50-100	3380	16780
100-200	5310	20150
200-400	9840	
12,5-200	3677	18298
25-200	3986	18002
12,5-400	5343	
25-400	5717	

## WYNIKI BADAŃ MODUŁÓW ŚCISLIWOŚCI PIERWOTNYCH I WTÓRNYCH PN-EN ISO 17892-5:2017

numer otworu		DW 878/M8
głębokość poboru		6,2-6,8 NNS
rodzaj próbki		
wilgotność przed badaniem	[% wag.]	33,94
wilgotność po badaniu	[% wag.]	27,16
$\rho$ przed badaniem	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1,85
$\rho$ po badaniu	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2,12
$\rho_d$ przed badaniem	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1,38
$\rho_d$ po badaniu	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1,67

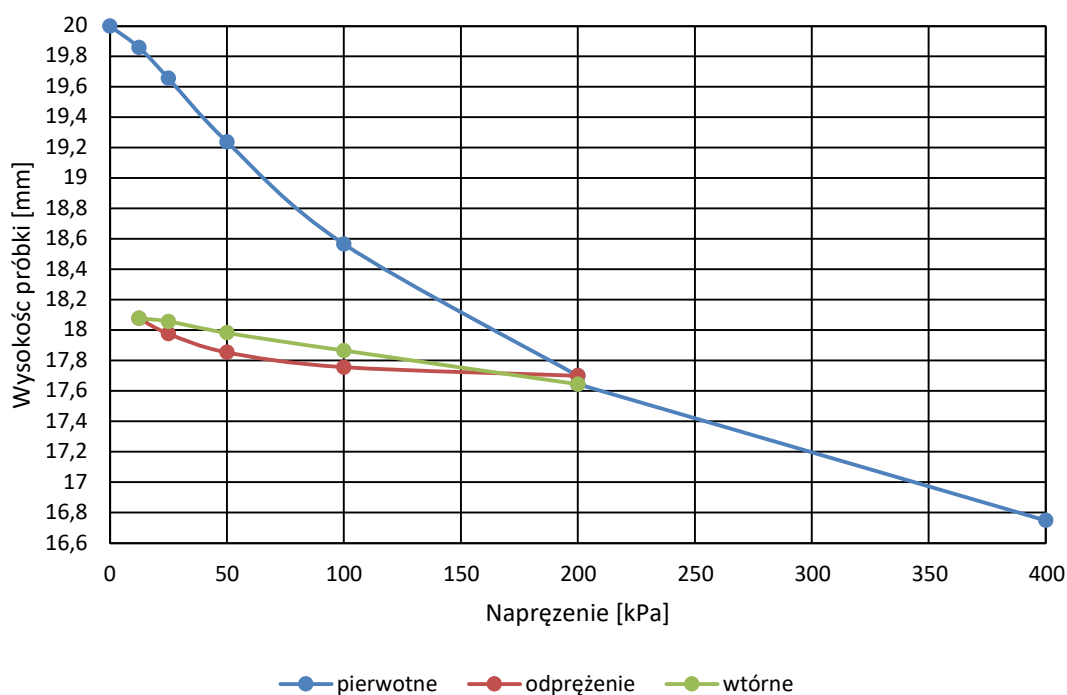


—●— pierwotne —●— odprężenie —●— wtórne

Zakres naprężeń [kPa]	Moduły ścisłości	
	pierwotne [kPa]	wtórne [kPa]
12,5-25	1710	18630
25-50	1760	6470
50-100	2080	9370
100-200	2490	8550
200-400	4000	
12,5-200	2251	8754
25-200	2286	8429
12,5-400	2904	
25-400	2951	

## WYNIKI BADAŃ MODUŁÓW ŚCISLIWOŚCI PIERWOTNYCH I WTÓRNYCH PN-EN ISO 17892-5:2017

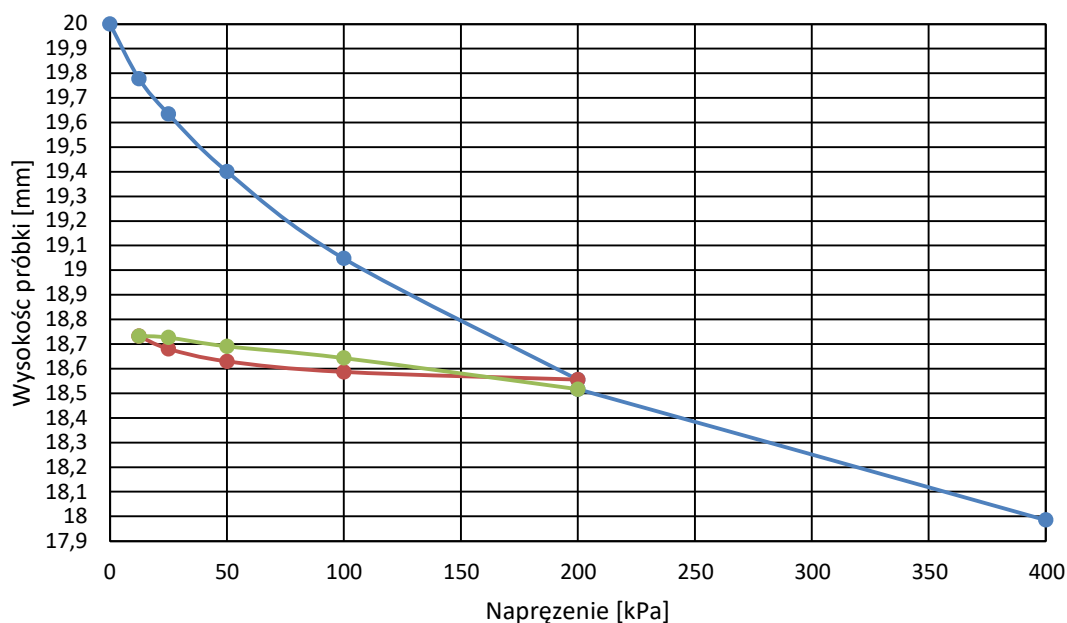
numer otworu		DW 878/M8
głębokość poboru		3,1-3,6 NNS
rodzaj próbki		
wilgotność przed badaniem	[% wag.]	35,55
wilgotność po badaniu	[% wag.]	26,11
$\rho$ przed badaniem	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1,83
$\rho$ po badaniu	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2,03
$\rho_d$ przed badaniem	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1,35
$\rho_d$ po badaniu	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1,61



Zakres naprężeń [kPa]	Moduły ścisłości	
	pierwotne [kPa]	wtórne [kPa]
12,5-25	1230	11300
25-50	1180	6020
50-100	1430	7690
100-200	2140	8080
200-400	3940	
12,5-200	1725	7828
25-200	1759	7652
12,5-400	2474	
25-400	2535	

## WYNIKI BADAŃ MODUŁÓW ŚCISLIWOŚCI PIERWOTNYCH I WTÓRNYCH PN-EN ISO 17892-5:2017

numer otworu		DW 878/G03
głębokość poboru		2,5-3,0 NNS
rodzaj próbki		
wilgotność przed badaniem	[% wag.]	33,41
wilgotność po badaniu	[% wag.]	26,21
$\rho$ przed badaniem	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1,91
$\rho$ po badaniu	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2,06
$\rho_d$ przed badaniem	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1,43
$\rho_d$ po badaniu	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1,63



—●— pierwotne —●— odprężenie —●— wtórne

Zakres naprężeń [kPa]	Moduły ścisłości	
	pierwotne [kPa]	wtórne [kPa]
12,5-25	1730	39030
25-50	2100	13000
50-100	2750	19880
100-200	3870	14680
200-400	6970	
12,5-200	3035	16261
25-200	3185	15606
12,5-400	4277	
25-400	4465	

## WYNIKI BADAŃ ZAWARTOŚCI CZĘŚCI ORGANICZNYCH

PN-88 B-04481

nazwa otworu	głębokość poboru	Zawartość części organicznych	Klasyfikacja gruntu ze względu na zawartość części organicznych zgodnie z PN-86/b-02480	Klasyfikacja gruntu ze względu na zawartość części organicznych zgodnie z PN-EN ISO 14688-2
		$I_{om}$		
		[ % ]		
M11	4,0-4,4	2,06	próchniczny	niskoorganiczny
M8	6,2-6,8	3,53	próchniczny	niskoorganiczny
M8	3,1-3,6	6,57	namuł	organiczny
G03	2,5-3,0	5,73	namuł	niskoorganiczny

Klasyfikacja gruntu ze względu na zawartość części organicznych zgodnie z PN-EN ISO 14688-2	0-2%	2-6%	6-20%	>20%
	mineralny	niskoorganiczny	organiczny	wysokoorganiczny

Klasyfikacja gruntu ze względu na zawartość części organicznych zgodnie z PN-86/b-02480	0-2%	2-5%	5-30%	>30%
	mineralny	próchniczny	namuł	torf

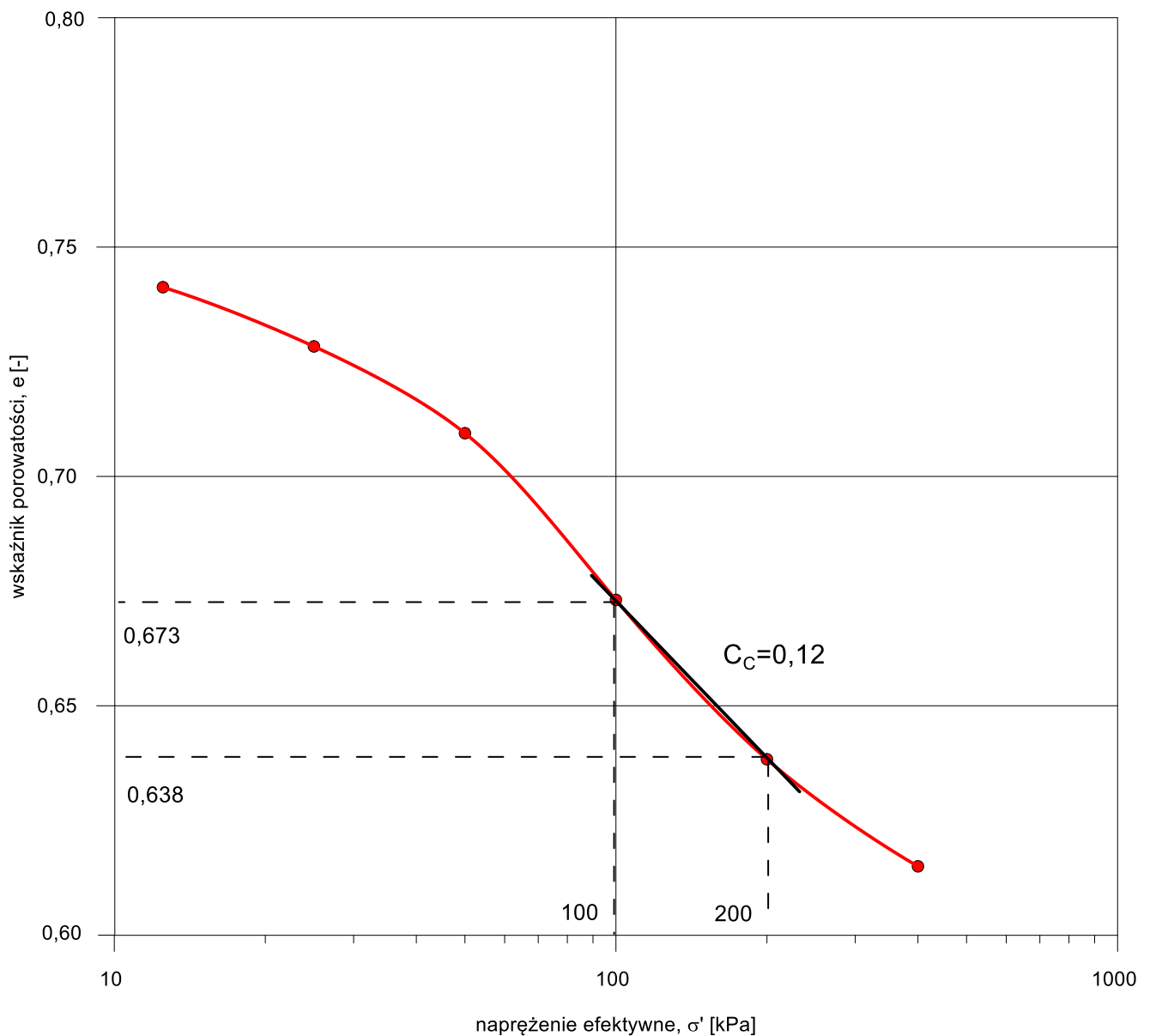
Nr identyfikacyjny próbki:	Nr piknometru	Masa szkieletu gruntowego piknometru	Masa piknometru całkowicie wypelnionego płynem kontrolnym	Temperatura płynu kontrolnego przy oznaczeniu m <sub>1</sub>	Masa szkieletu gruntowego piknometru z suchą próbką	Masa piknometru całkowicie wypelnionego nasyconą próbką	Temperatura płynu kontrolnego przy oznaczeniu m <sub>3</sub>	Masa szkieletu gruntowego próbki m <sub>4</sub> =m <sub>2</sub> -m <sub>0</sub>	Gęstość płynu kontrolnego przy oznaczeniu m <sub>1</sub>	Gęstość płynu kontrolnego przy oznaczeniu m <sub>3</sub>	Gęstość właściwa	różnica pomiarów	Średnia gęstość właściwa
		m <sub>0</sub> [g]	m <sub>1</sub> [g]	[°C]	m <sub>2</sub> [g]	m <sub>3</sub> [g]	[°C]	m <sub>4</sub> [g]	ρ <sub>w;1</sub> [Mg/m <sup>3</sup> ]	ρ <sub>w;3</sub> [Mg/m <sup>3</sup> ]	ρ <sub>s</sub> [Mg/m <sup>3</sup> ]		
M-11 4,0-4,4	7	84,791	184,765	27,5	93,130	190,014	26,5	8,339	0,996375	0,99665	2,666	0,00	2,67
	7'	47,429	146,816	27,5	57,916	153,417	26,5	10,487	0,996375	0,99665	2,671		
M-8 6,2-6,8	9	85,236	184,785	27,0	95,518	191,307	26,5	10,282	0,9965137	0,99665	2,716	0,01	2,71
	9'	45,961	145,671	27,0	55,601	151,775	26,5	9,640	0,9965137	0,99665	2,707		
M-8 3,1-3,6	1	81,826	183,113	27,0	92,680	189,937	26,5	10,854	0,9965137	0,99665	2,675	-0,01	2,68
	1'	44,621	145,28	27,0	54,251	151,343	26,5	9,630	0,9965137	0,99665	2,680		
G-03 2,5-3,0	8	88,115	187,363	27,0	98,840	194,142	26,5	10,725	0,9965137	0,99665	2,700	0,01	2,69
	8'	46,250	145,391	27,0	57,007	152,174	26,5	10,757	0,9965137	0,99665	2,689		



**M-11****4,0-4,4**

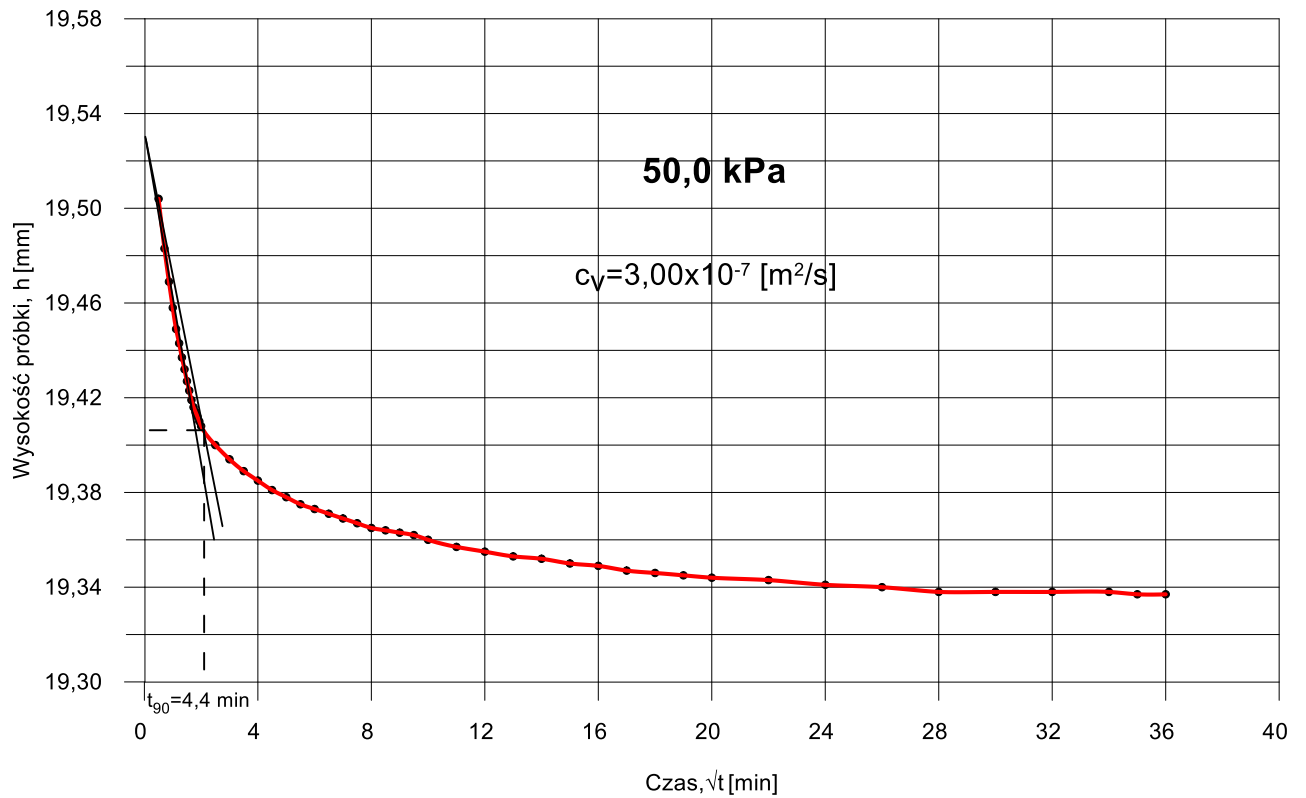
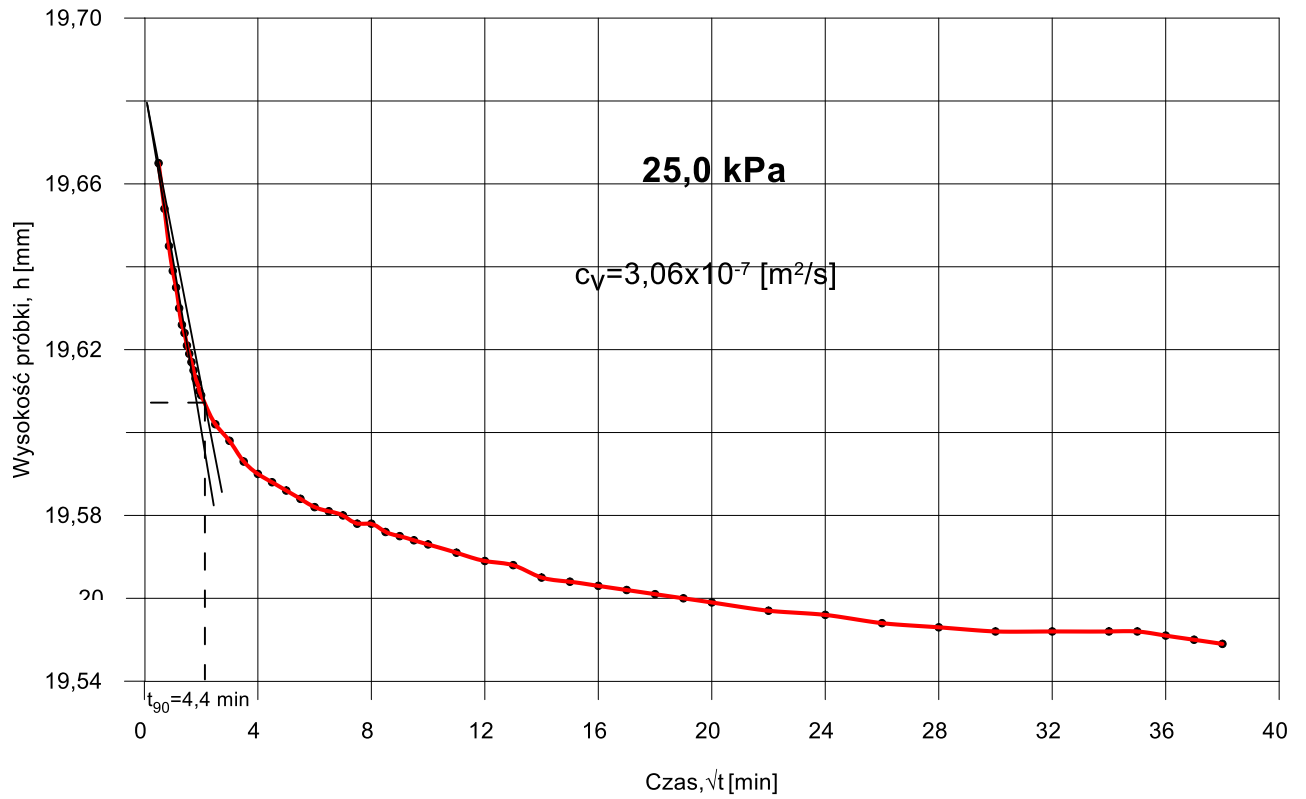
Wskaźnik ścisłości pierwotnej  $c_c$ ,  
Współczynnik konsolidacji pionowej  $c_v$   
Współczynnik ścisłości wtórnej  $\alpha$  dla 200kPa

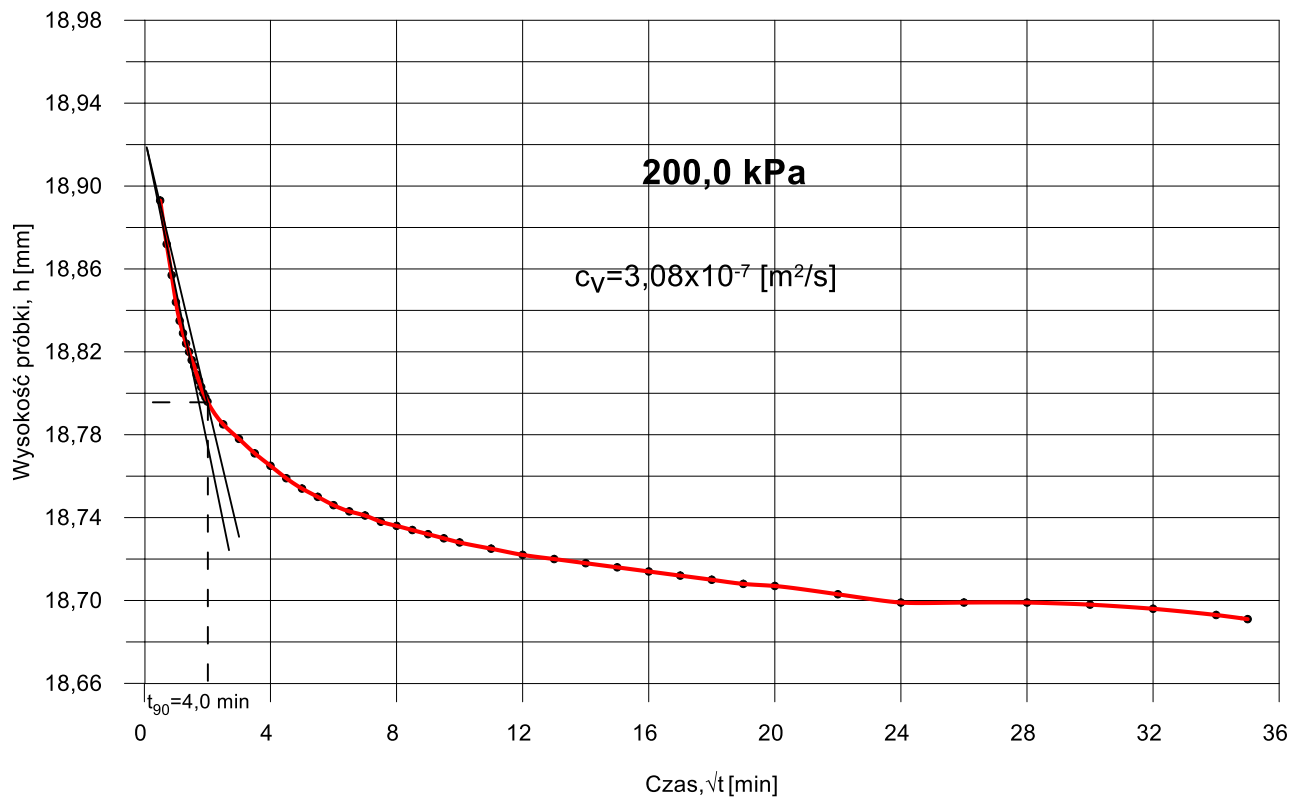
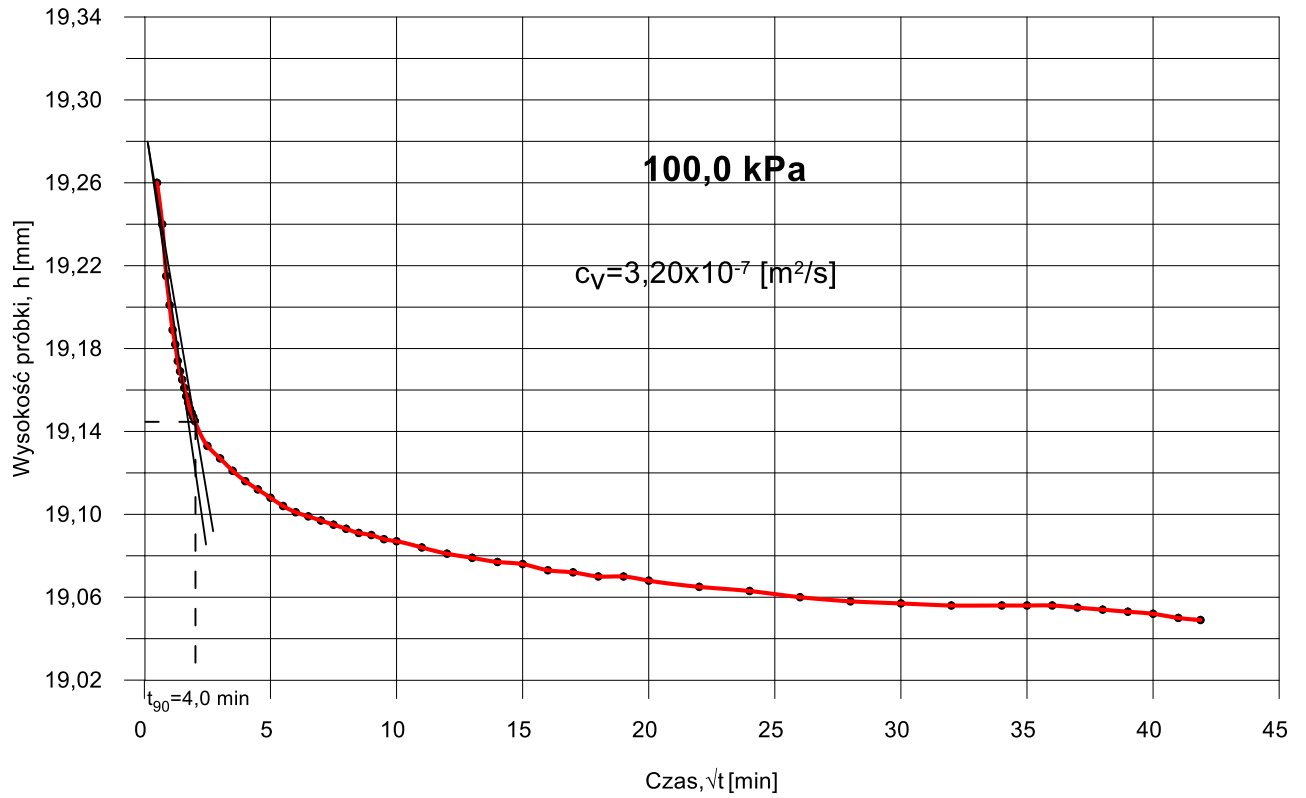
**Wykres zależności wskaźnika porowatości od logarytmu dziesiętnego naprężenia pionowego**

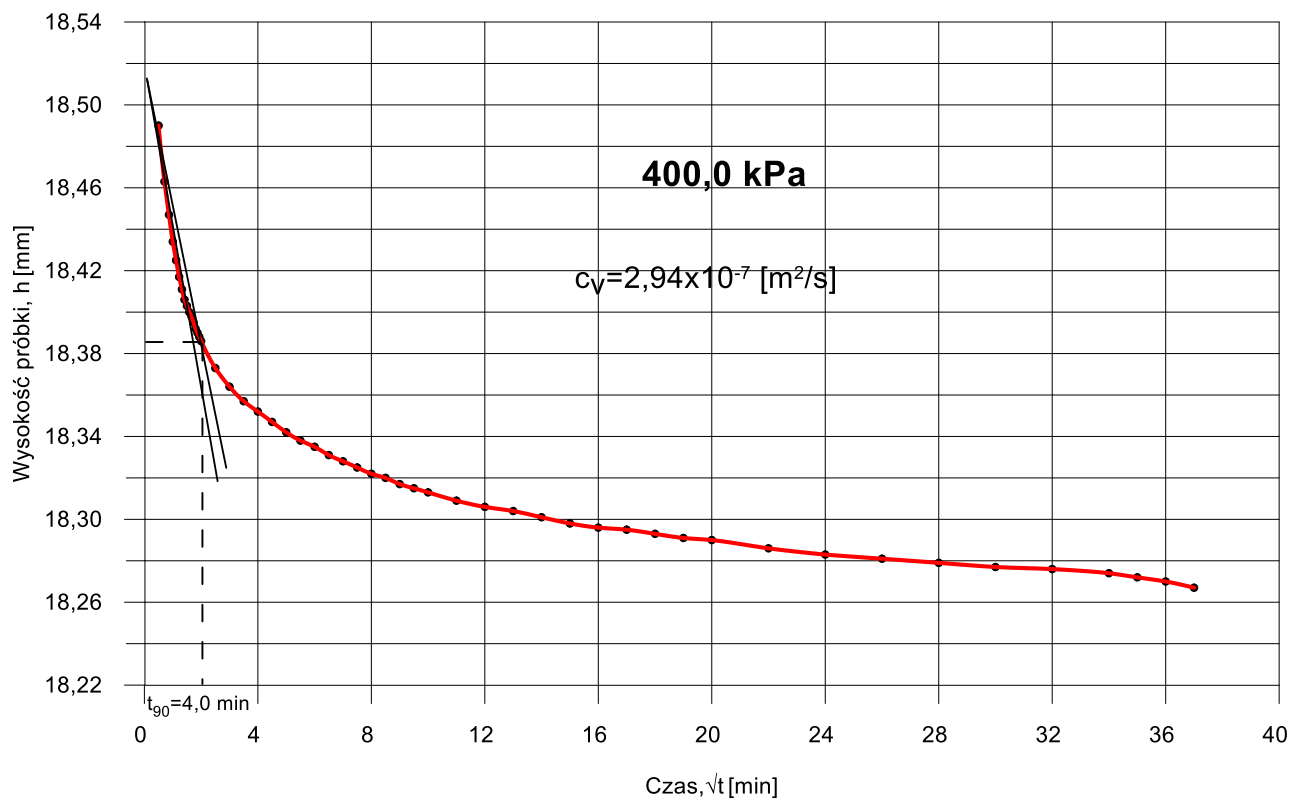


Wskaźnik ścisłości dla zakresu pierwotnej konsolidacji  $C_c = 0.12$

**Wyznaczenie współczynnika konsolidacji pionowej  $c_v$  (metoda Taylora) każdego etapu obciążenia pierwotnego.**

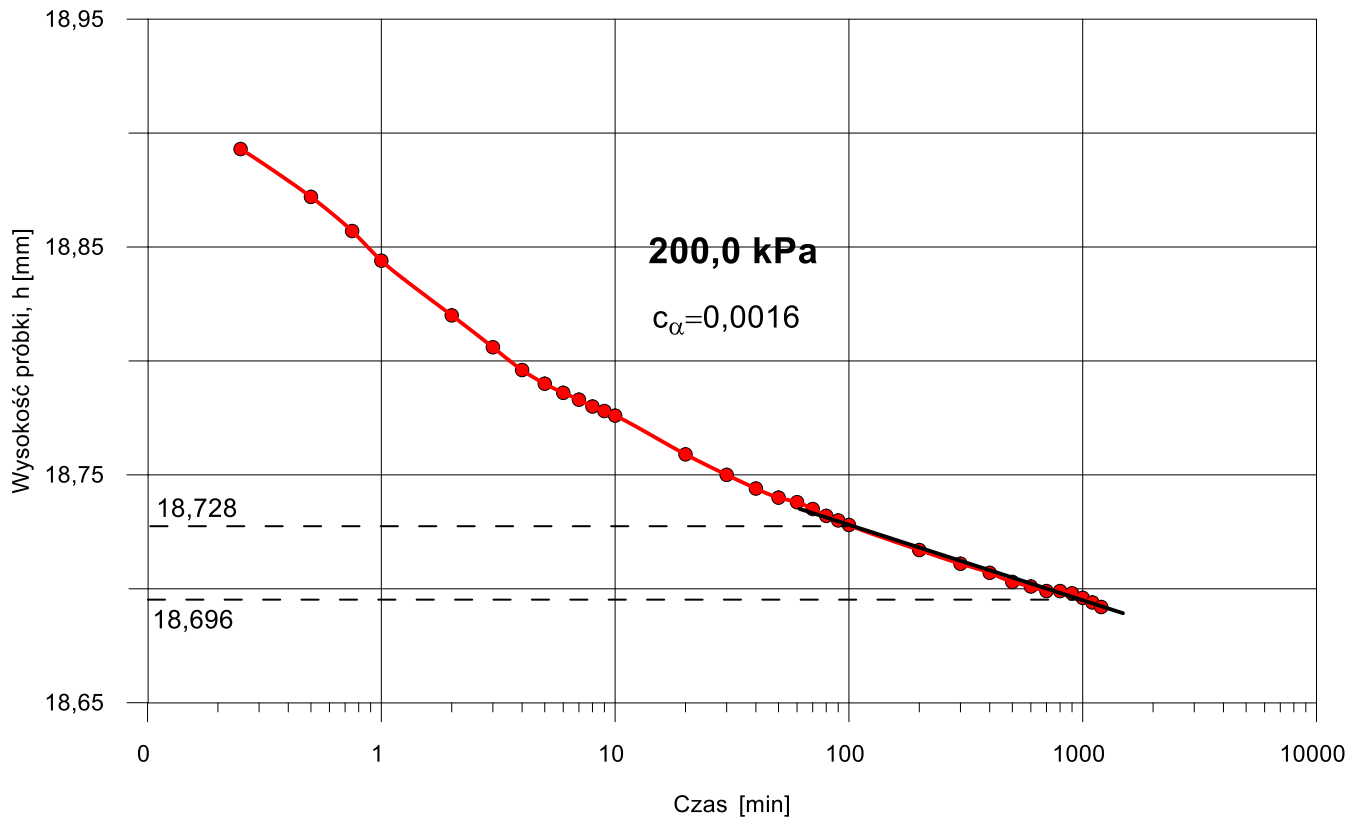






Zakres obciążenia [kPa]	Współczynnika konsolidacji pionowej $c_v$ [m <sup>2</sup> /s]
12,5 – 25,0	$3,06 \times 10^{-7}$
25,0 – 50,0	$3,00 \times 10^{-7}$
50,0 – 100,0	$3,20 \times 10^{-7}$
100,0 – 200,0	$3,08 \times 10^{-7}$
200,0 – 400,0	$2,94 \times 10^{-7}$

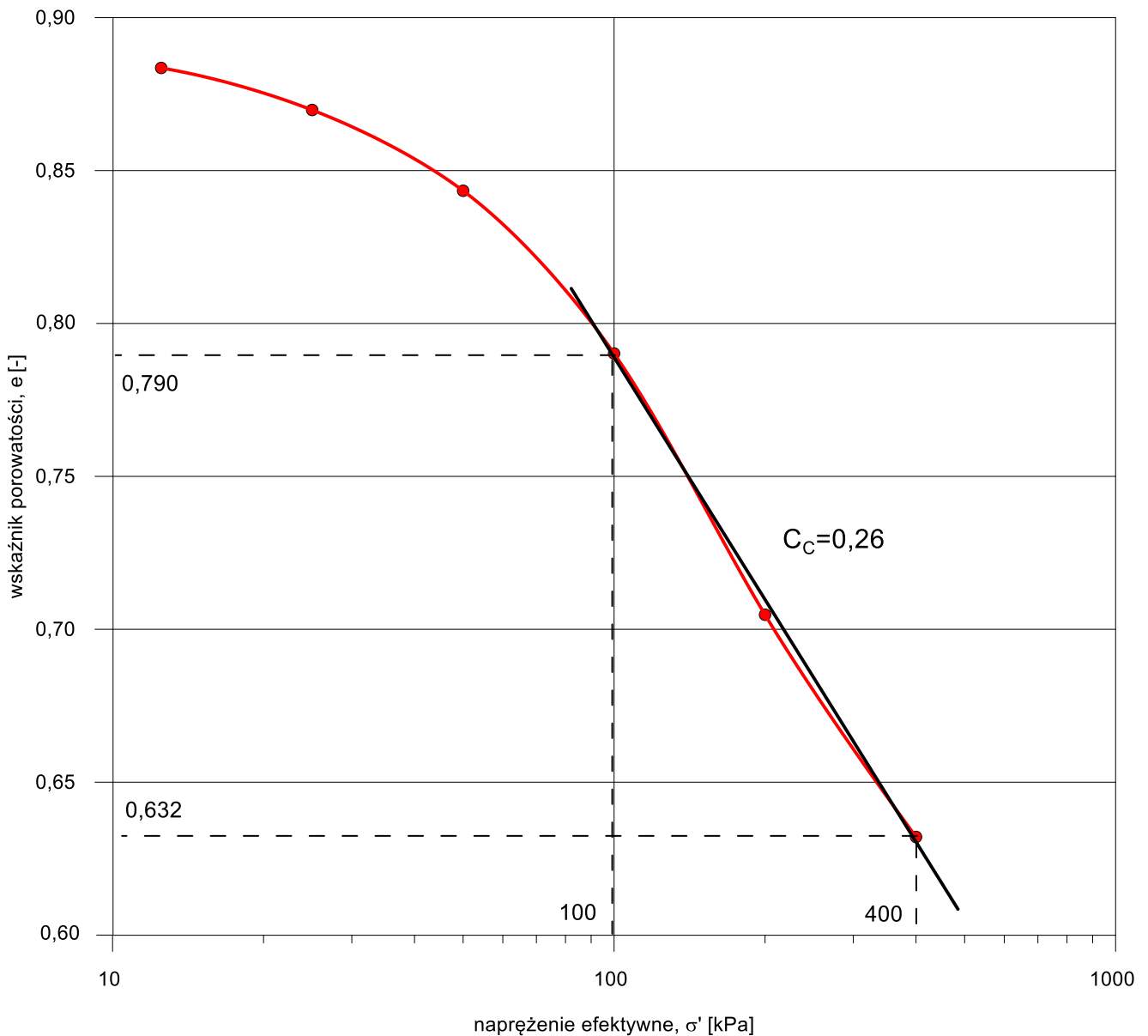
**Współczynnik ścisłości wtórnej  $c_{\alpha}$  dla 200kPa**



**M-8**  
**6,2-6,8**

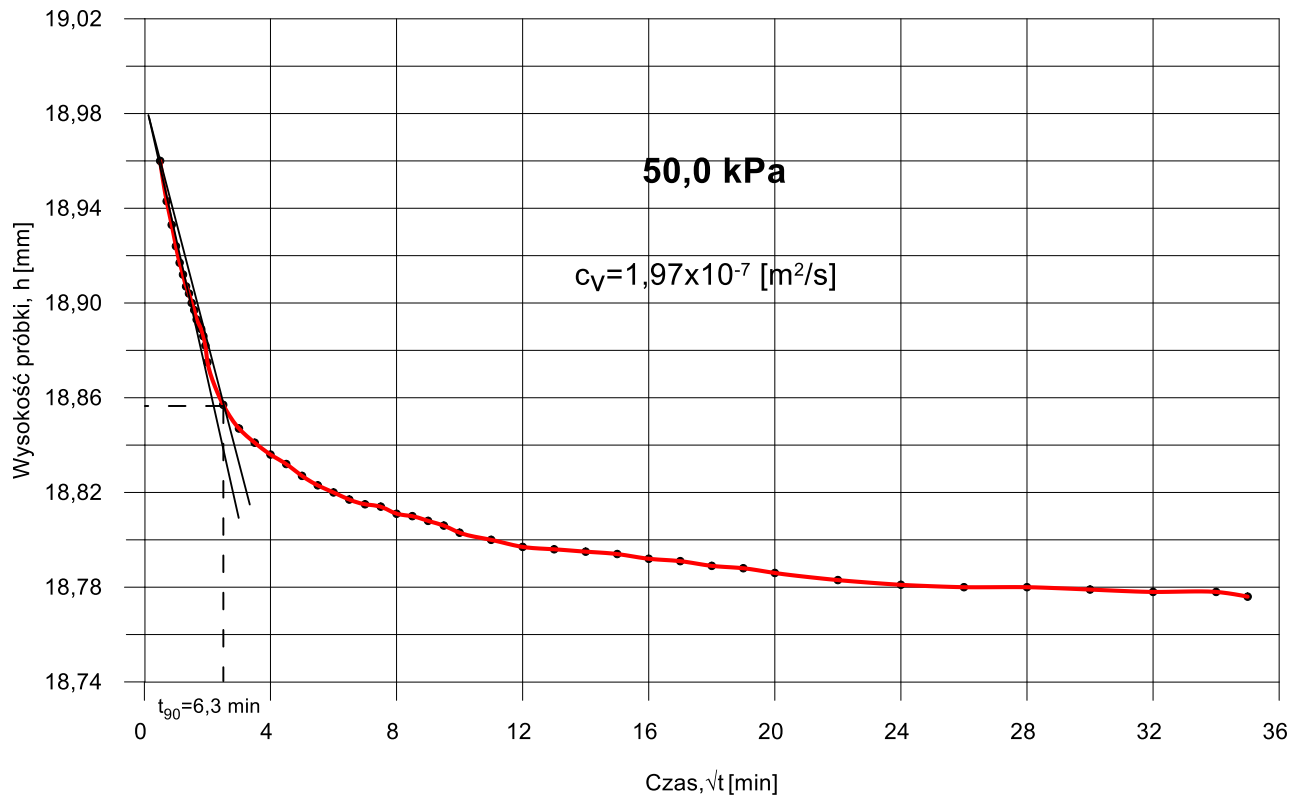
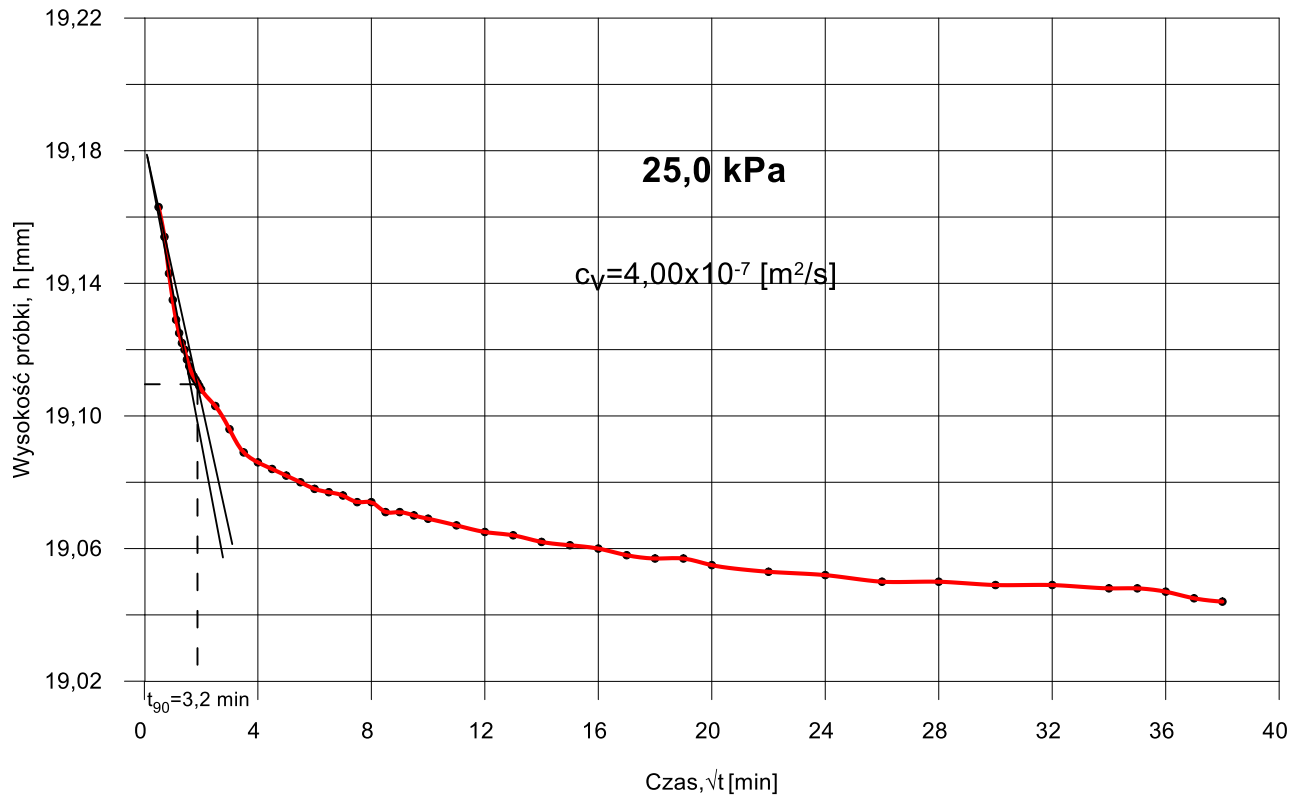
Wskaźnik ścisłości pierwotnej  $c_c$ ,  
Współczynnik konsolidacji pionowej  $c_v$   
Współczynnik ścisłości wtórnej  $\alpha$  dla 200kPa

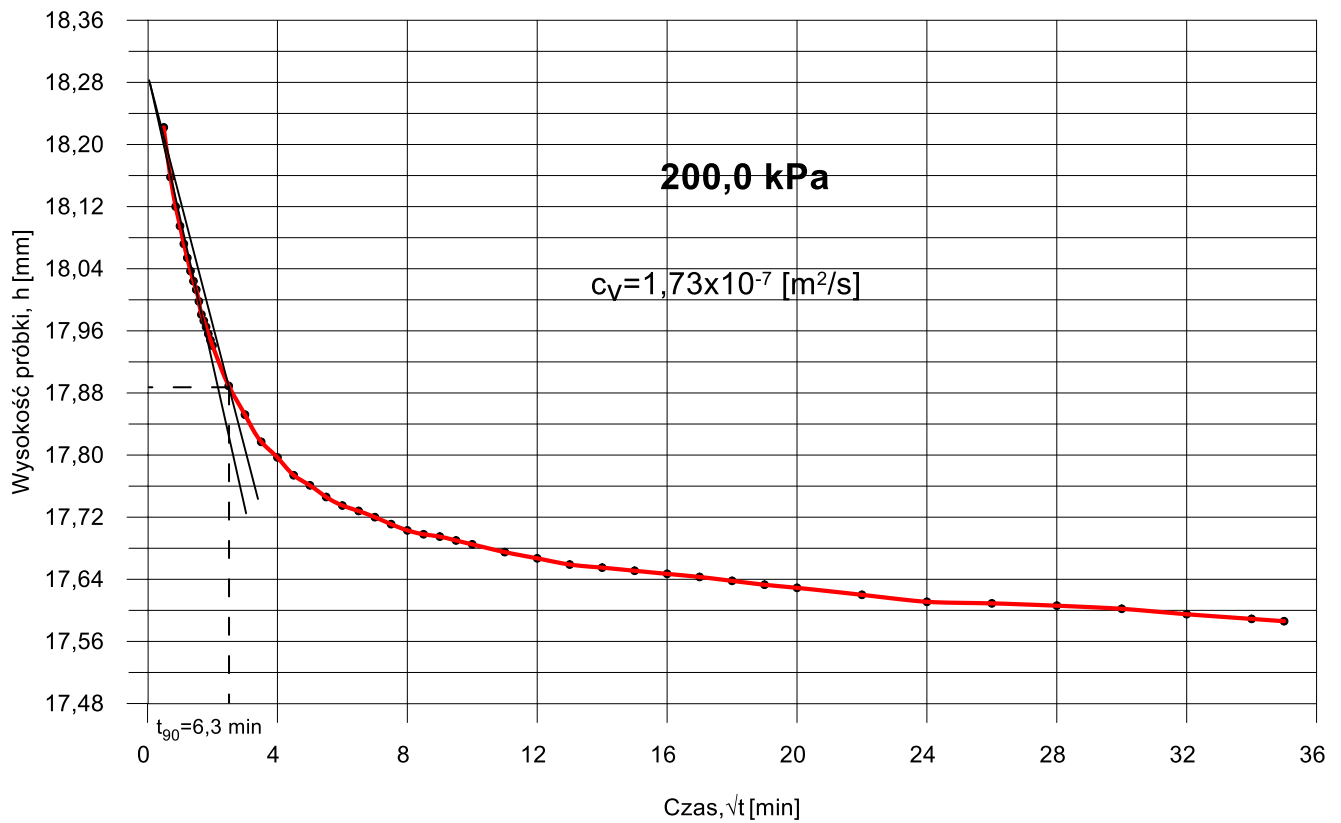
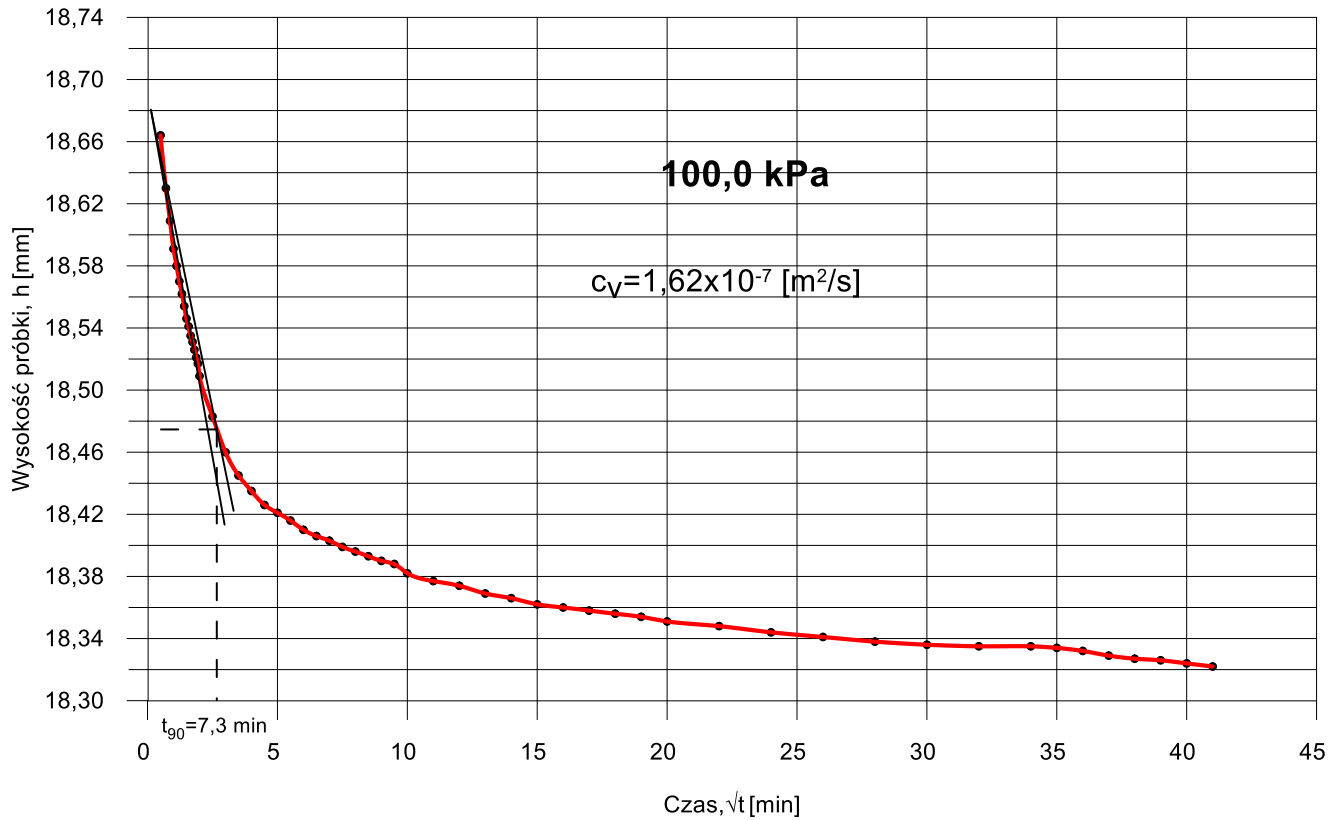
**Wykres zależności wskaźnika porowatości od logarytmu dziesiętnego naprężenia pionowego**



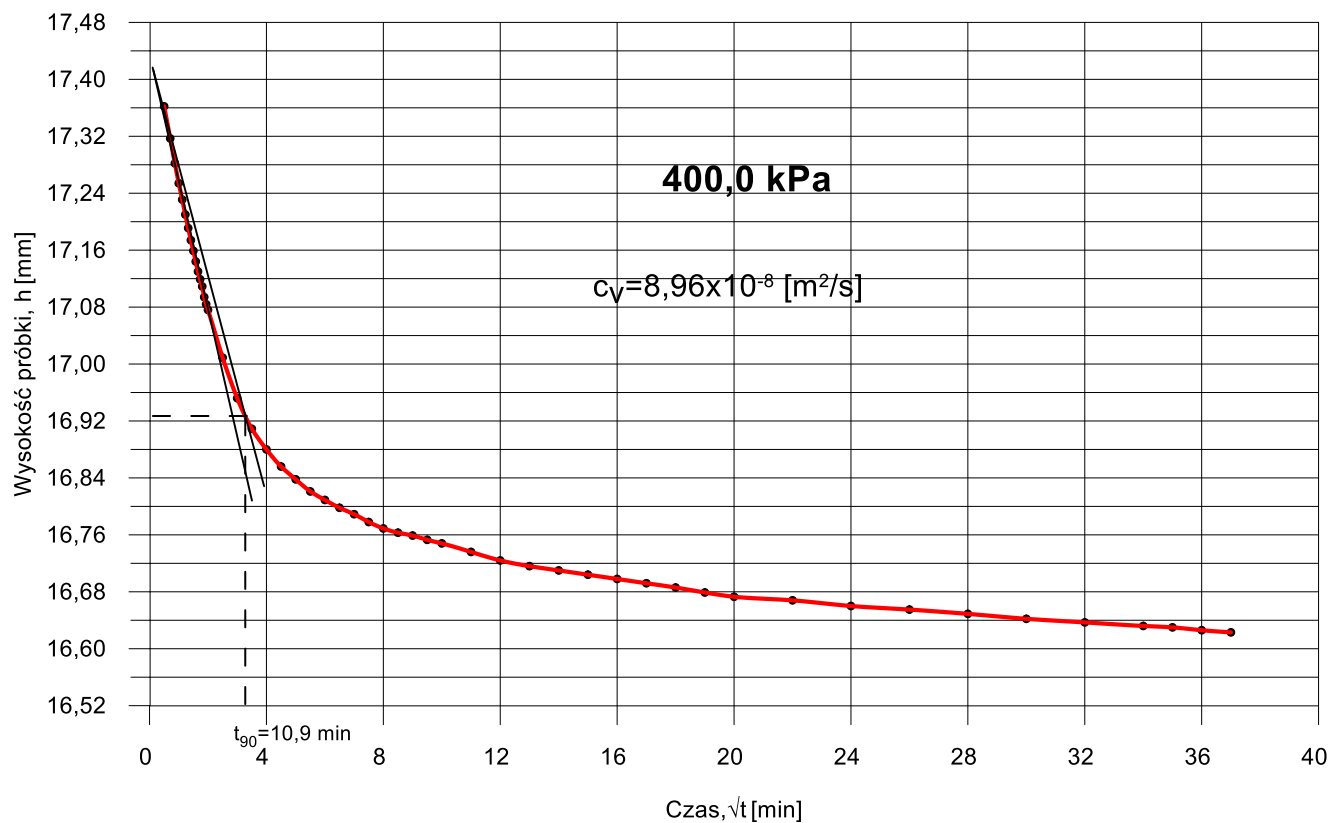
Wskaźnik ścisłości dla zakresu pierwotnej konsolidacji  $C_c=0,26$

**Wyznaczenie współczynnika konsolidacji pionowej  $c_v$  (metoda Taylora) każdego etapu obciążenia pierwotnego.**



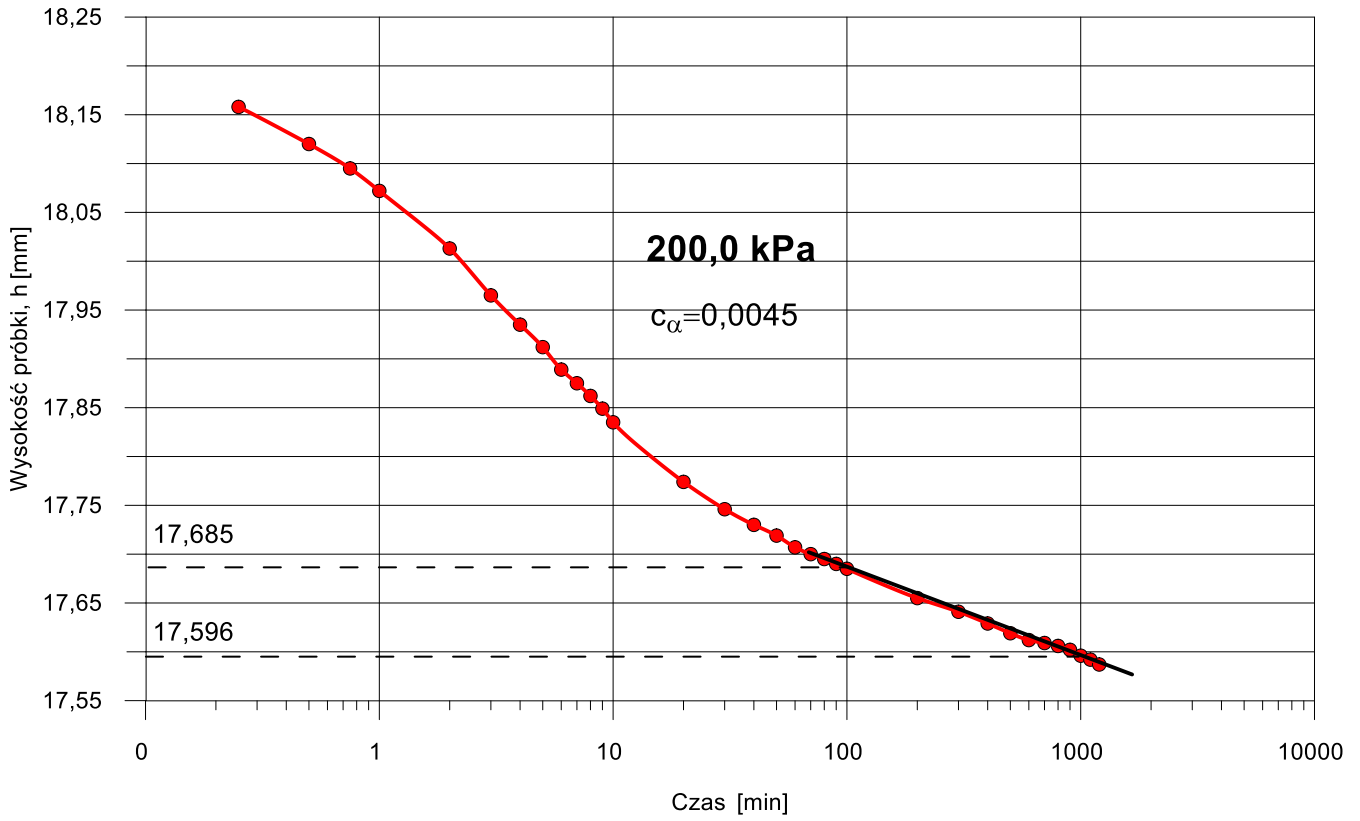






Zakres obciążenia [kPa]	Współczynnika konsolidacji pionowej $c_v$ [m <sup>2</sup> /s]
12,5 – 25,0	$4,00 \times 10^{-7}$
25,0 – 50,0	$1,97 \times 10^{-7}$
50,0 – 100,0	$1,62 \times 10^{-7}$
100,0 – 200,0	$1,73 \times 10^{-7}$
200,0 – 400,0	$8,96 \times 10^{-8}$

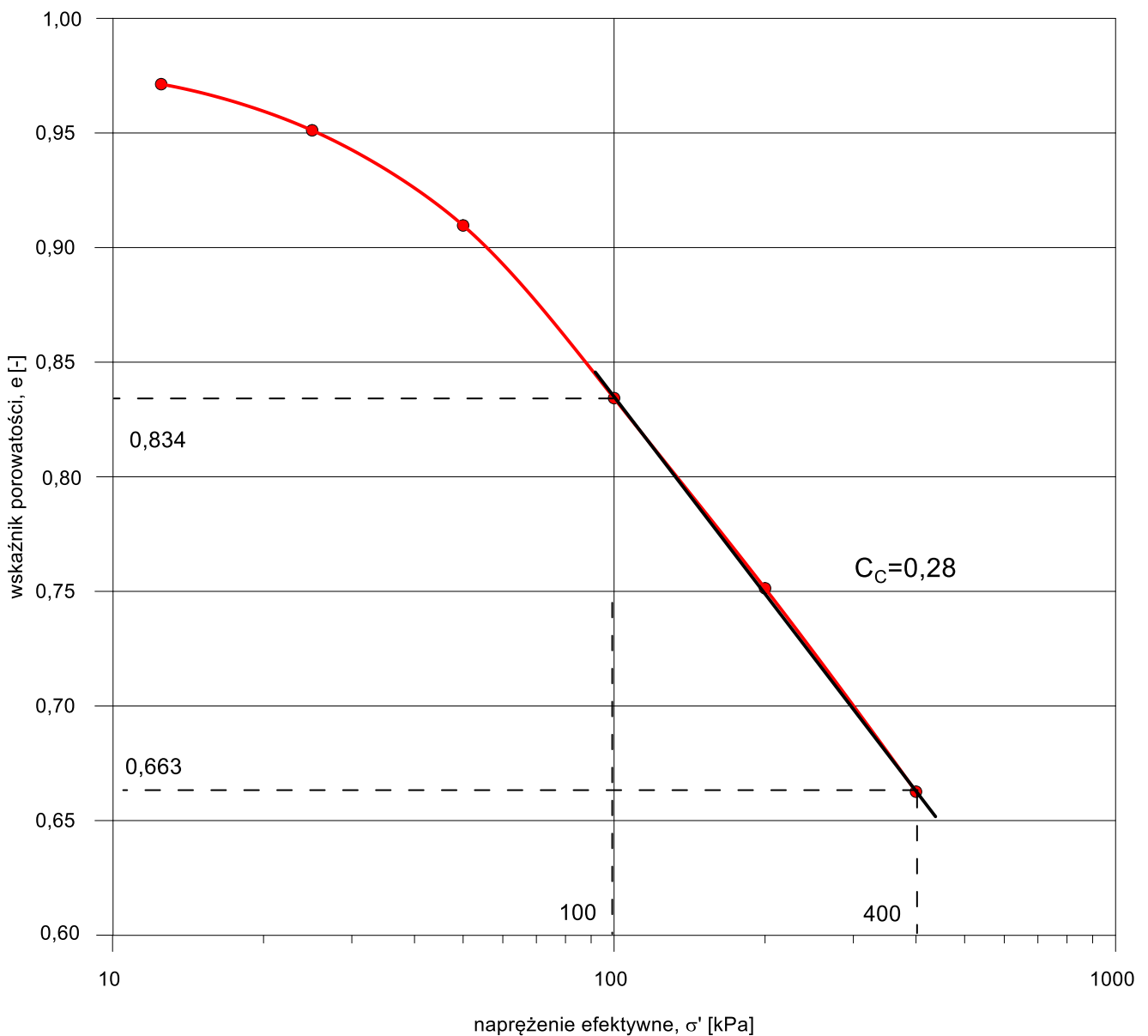
**Współczynnik ścisliwości wtórnej  $c_{\alpha}$  dla 200kPa**



**M-8****3,1-3,6**

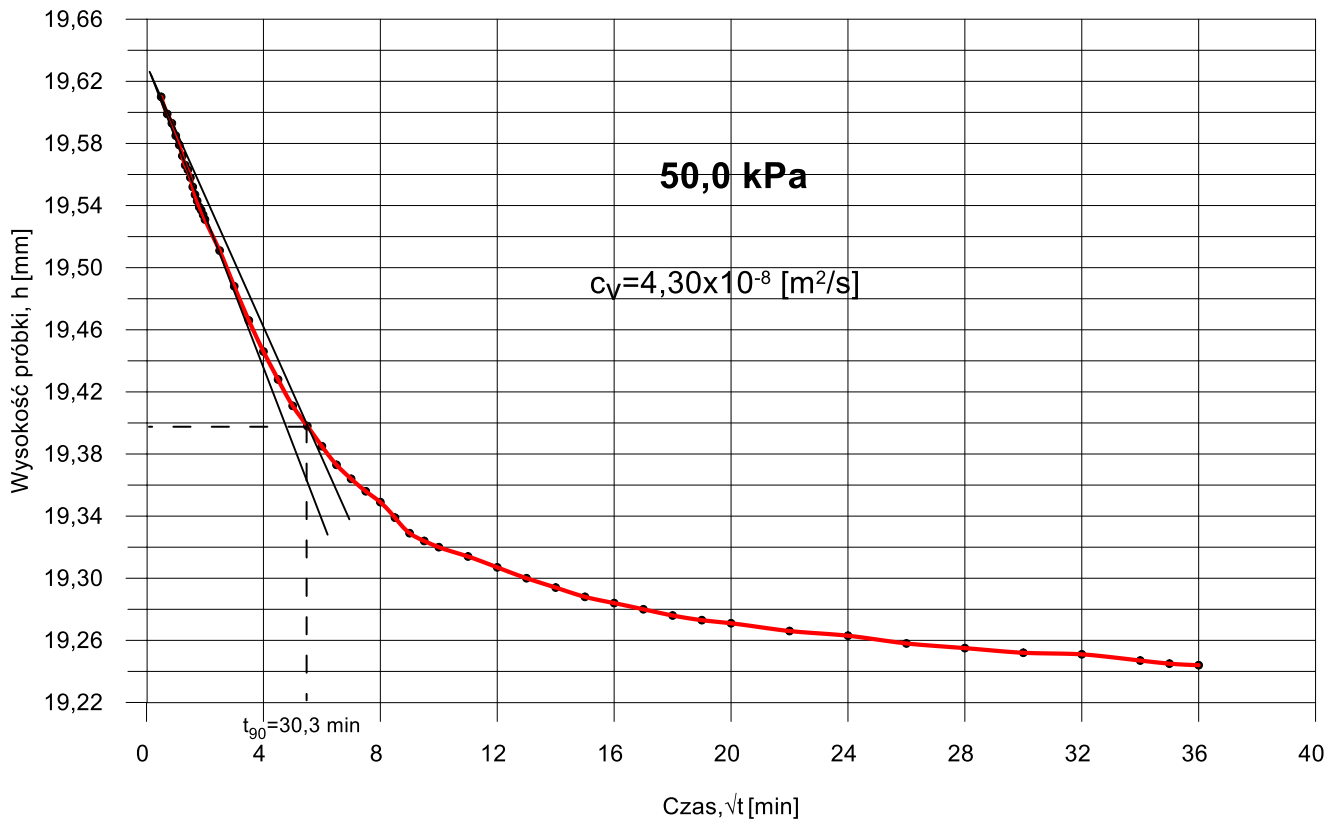
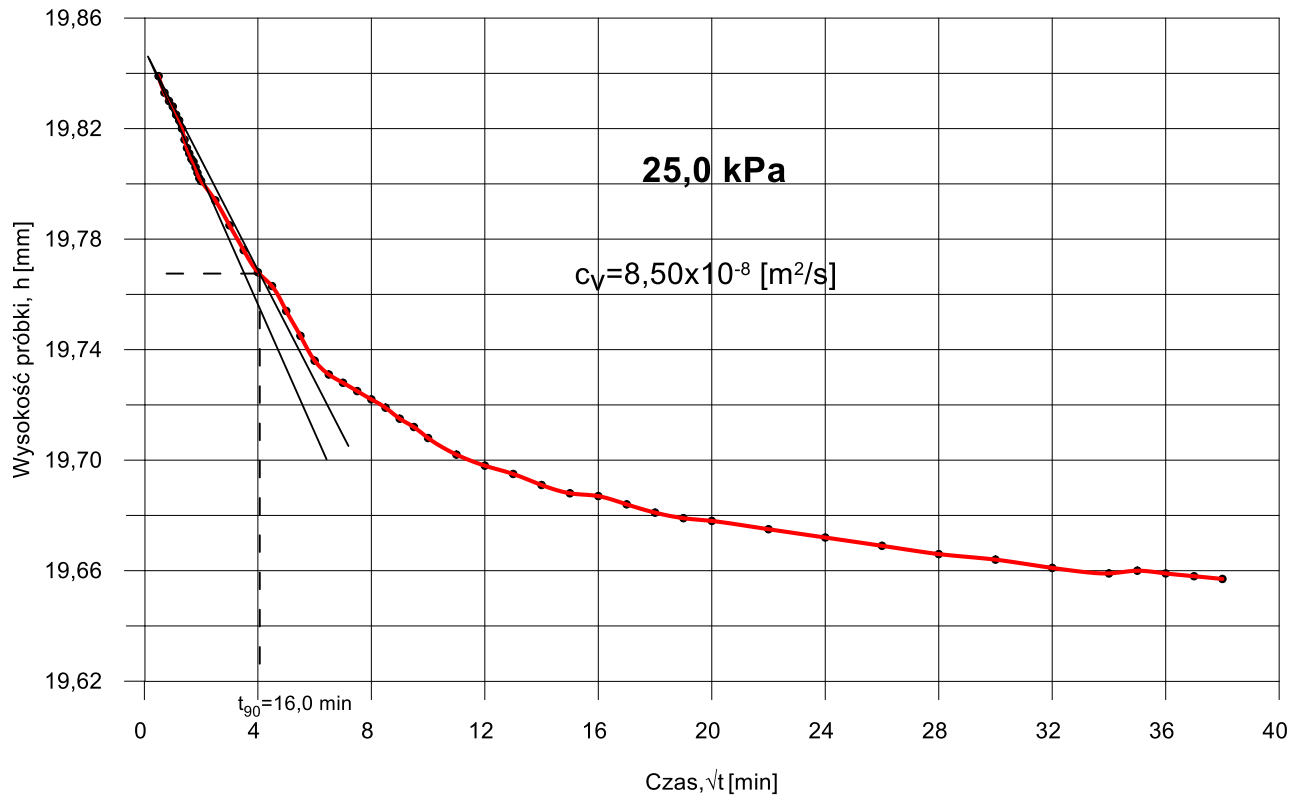
Wskaźnik ścisłości pierwotnej  $c_c$ ,  
Współczynnik konsolidacji pionowej  $c_v$   
Współczynnik ścisłości wtórnej  $\alpha$  dla 200kPa

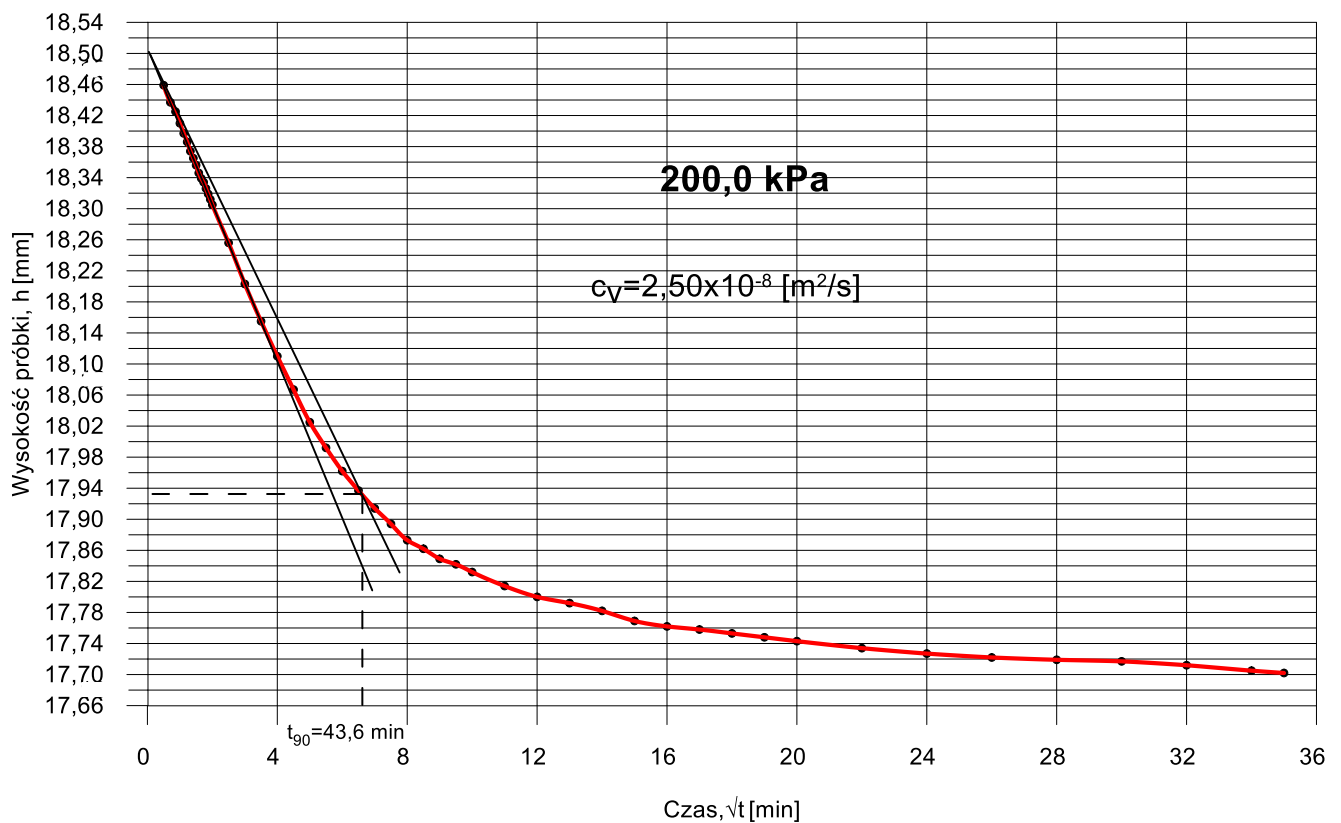
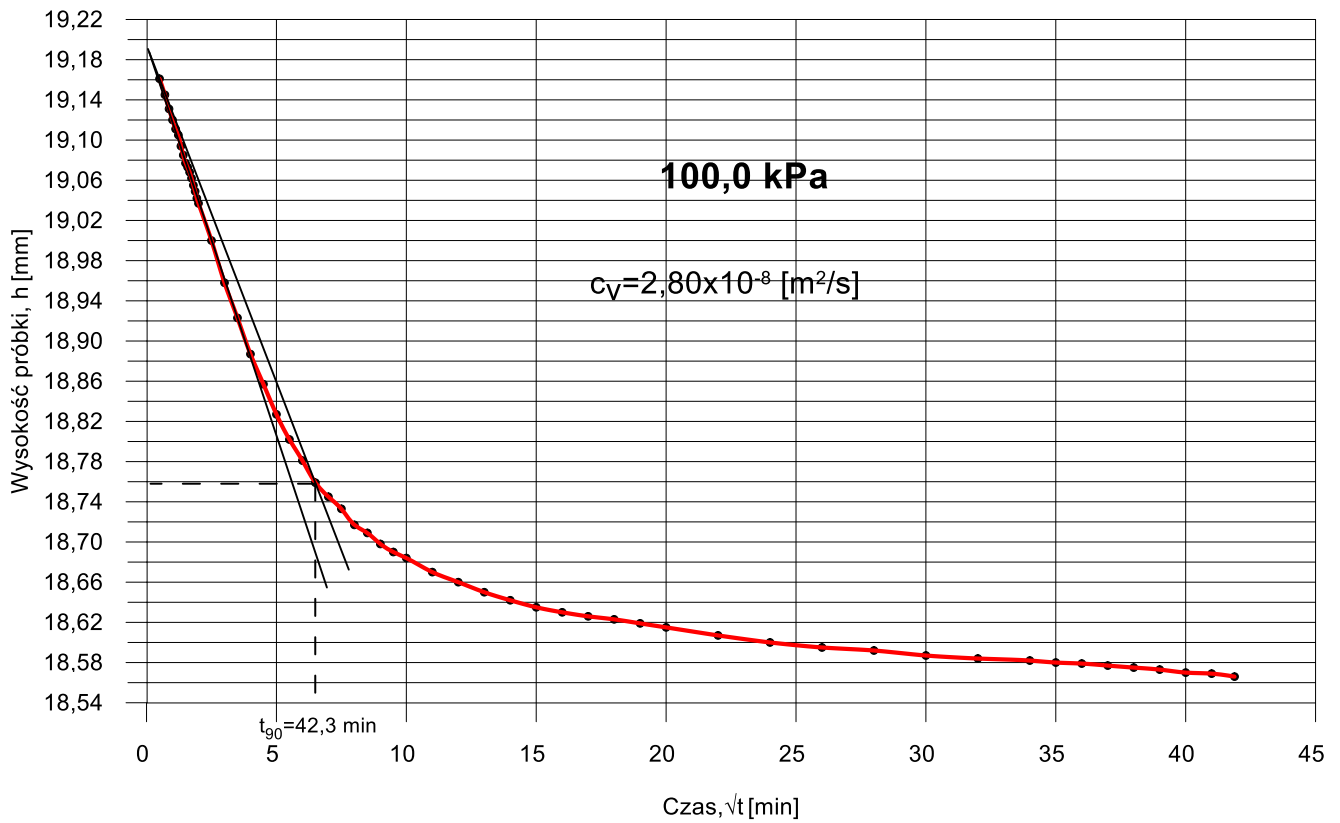
**Wykres zależności wskaźnika porowatości od logarytmu dziesiętnego naprężenia pionowego**

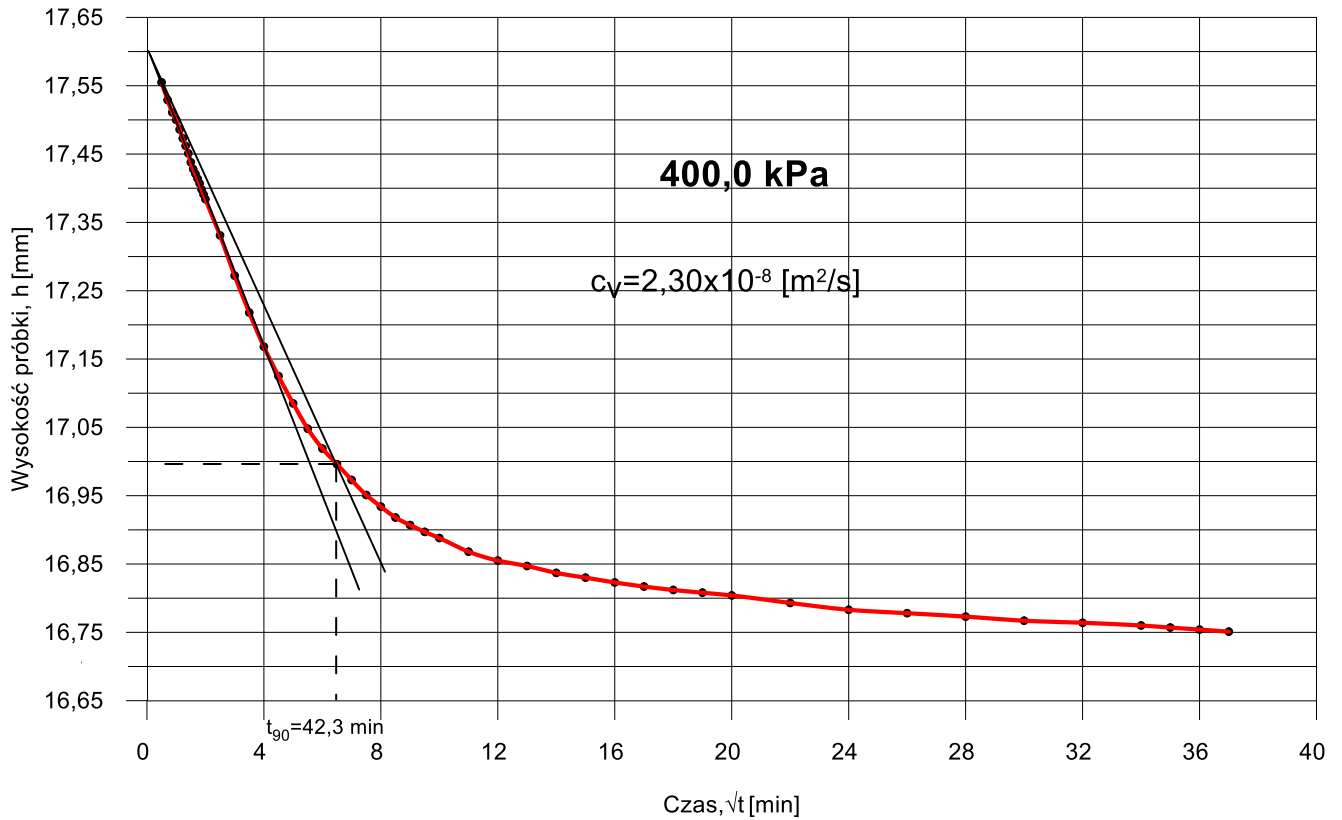


Wskaźnik ścisłości dla zakresu pierwotnej konsolidacji  $C_c=0,28$

**Wyznaczenie współczynnika konsolidacji pionowej  $c_v$  (metoda Taylora) każdego etapu obciążenia pierwotnego.**



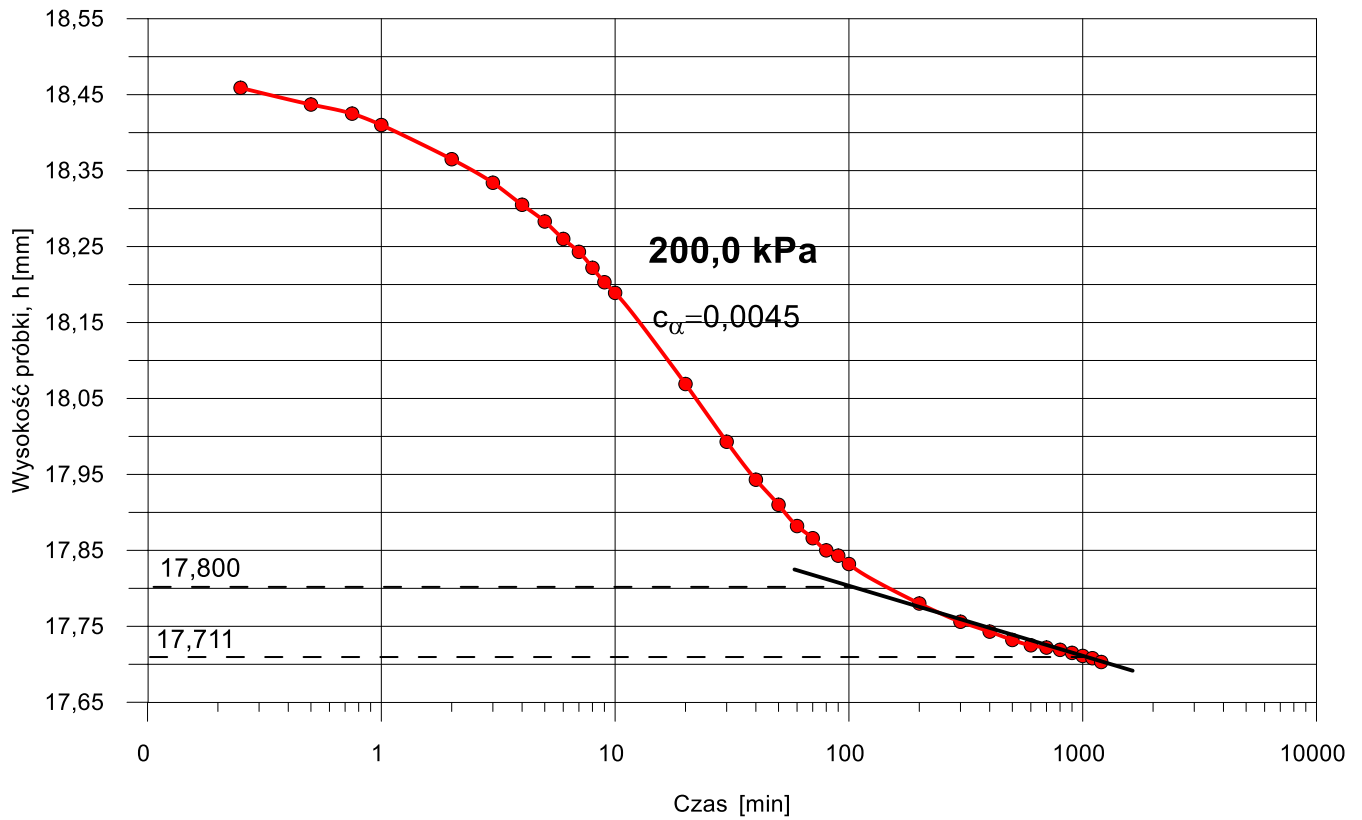




Zakres obciążenia [kPa]	Współczynnika konsolidacji pionowej $c_v$ [m <sup>2</sup> /s]
12,5 – 25,0	$8,50 \times 10^{-8}$
25,0 – 50,0	$4,30 \times 10^{-8}$
50,0 – 100,0	$2,80 \times 10^{-8}$
100,0 – 200,0	$2,50 \times 10^{-8}$
200,0 – 400,0	$2,30 \times 10^{-8}$



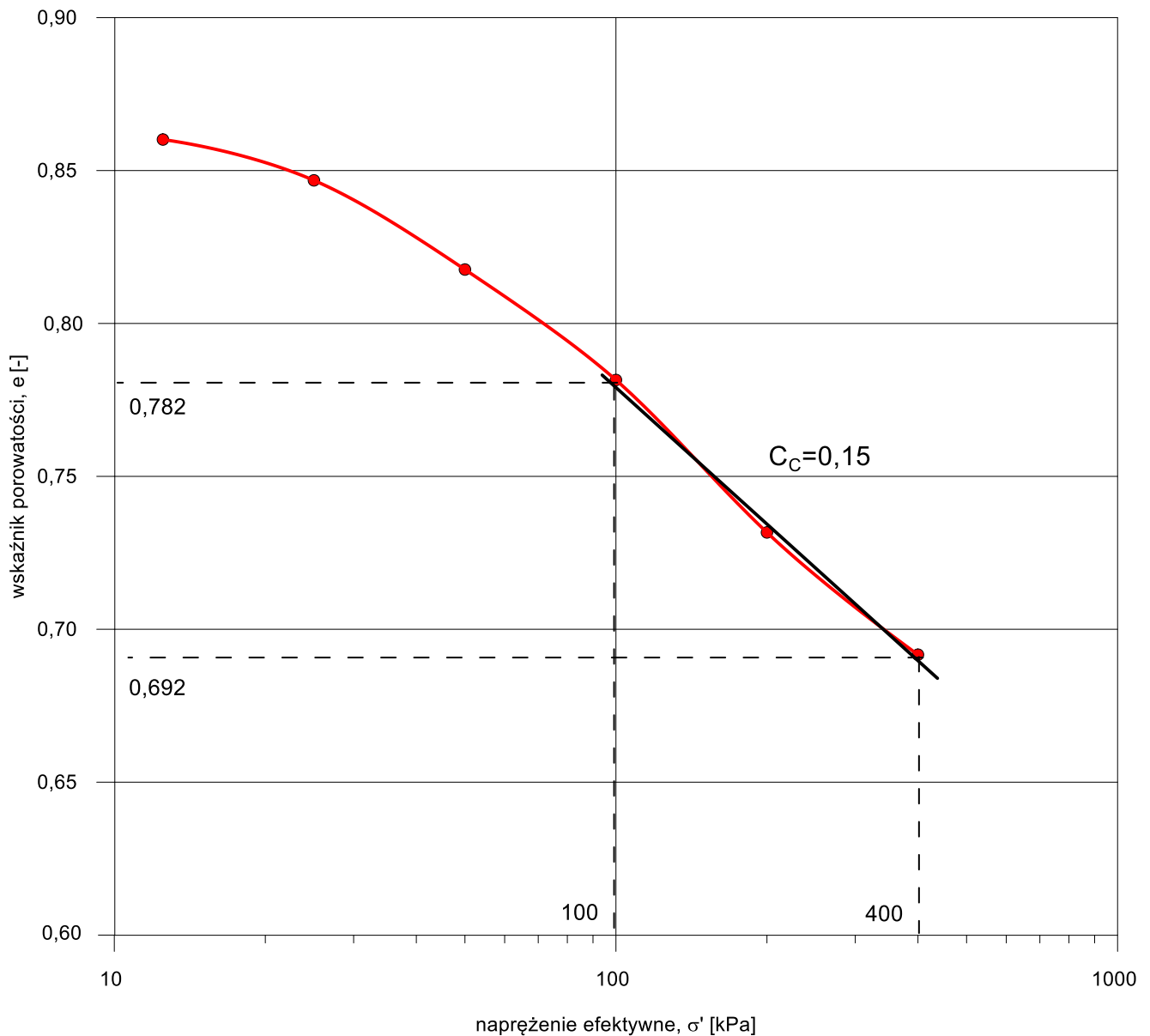
**Współczynnik ścisłości wtórnej  $c_{\alpha}$  dla 200kPa**



**G03**  
**2,5-3,0**

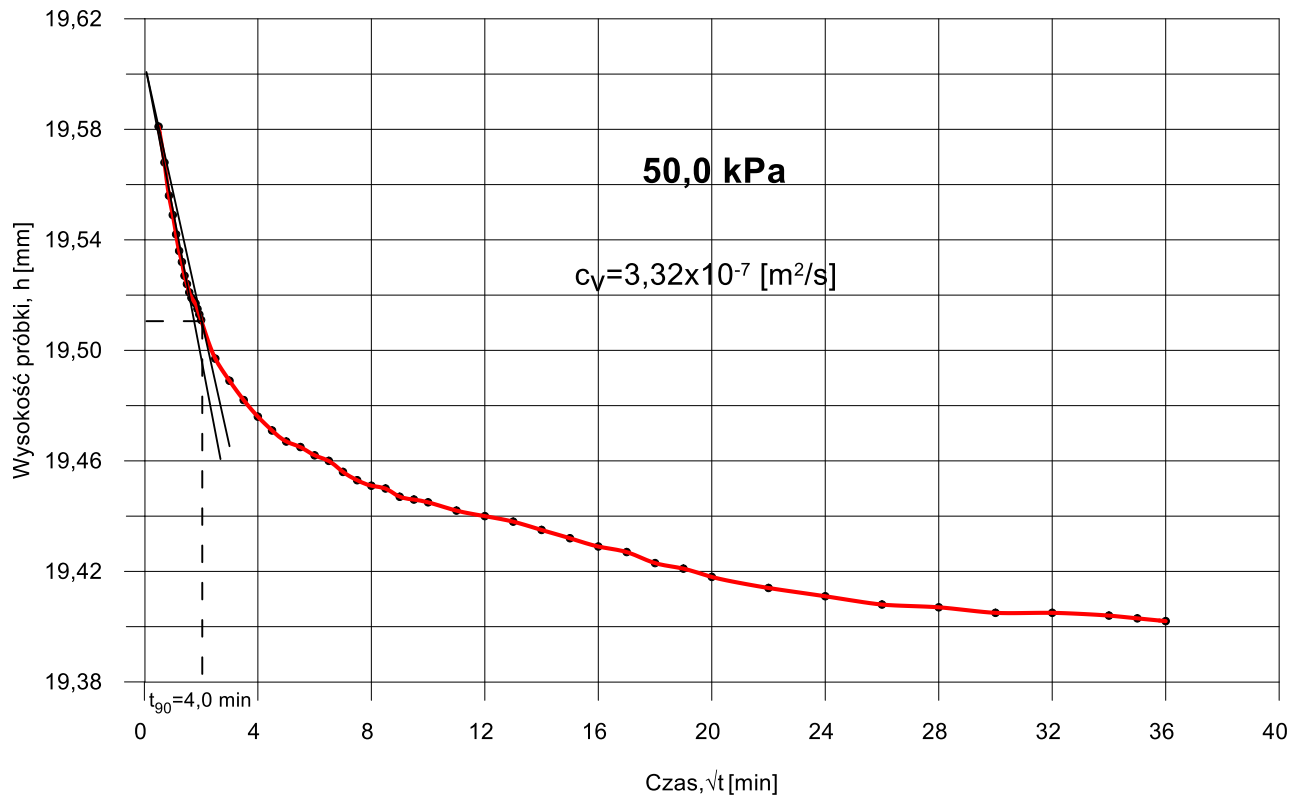
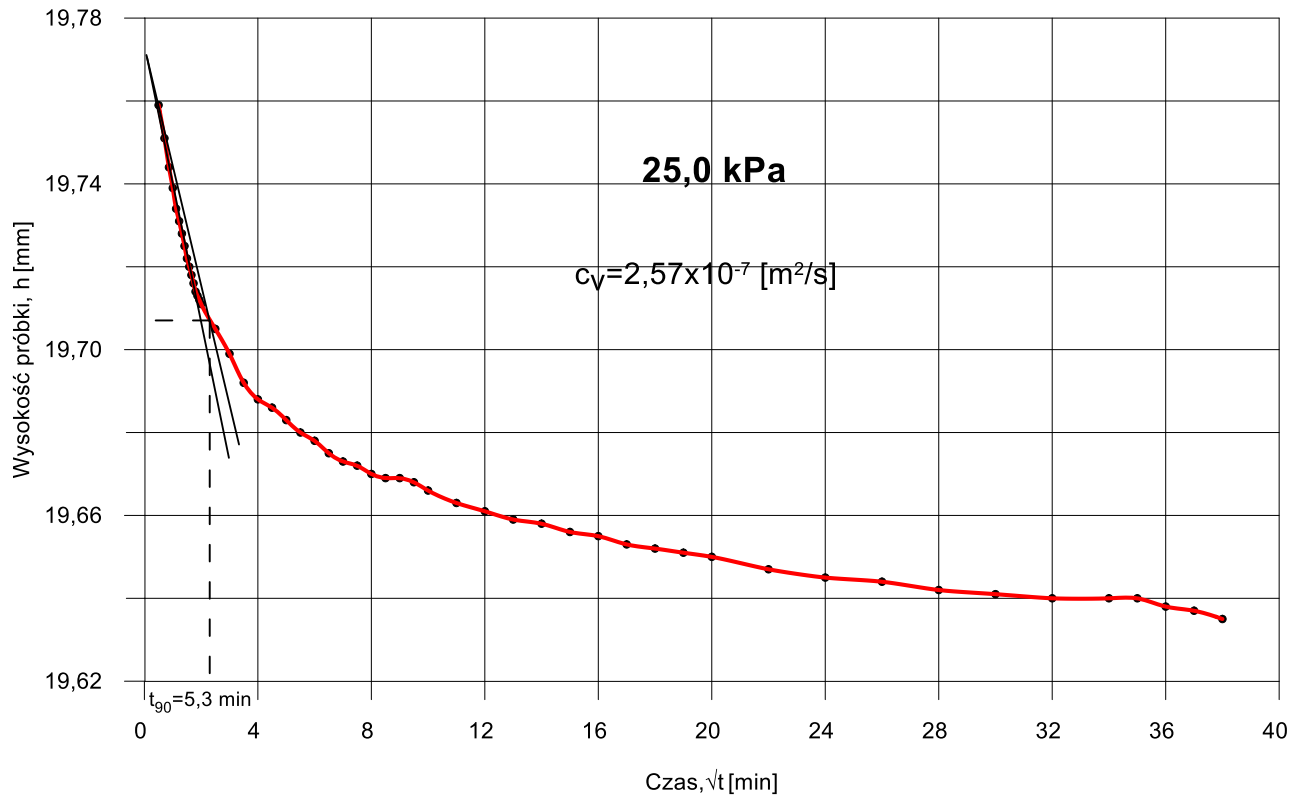
Wskaźnik ścisłości pierwotnej  $c_c$ ,  
Współczynnik konsolidacji pionowej  $c_v$   
Współczynnik ścisłości wtórnej  $\alpha$  dla 200kPa

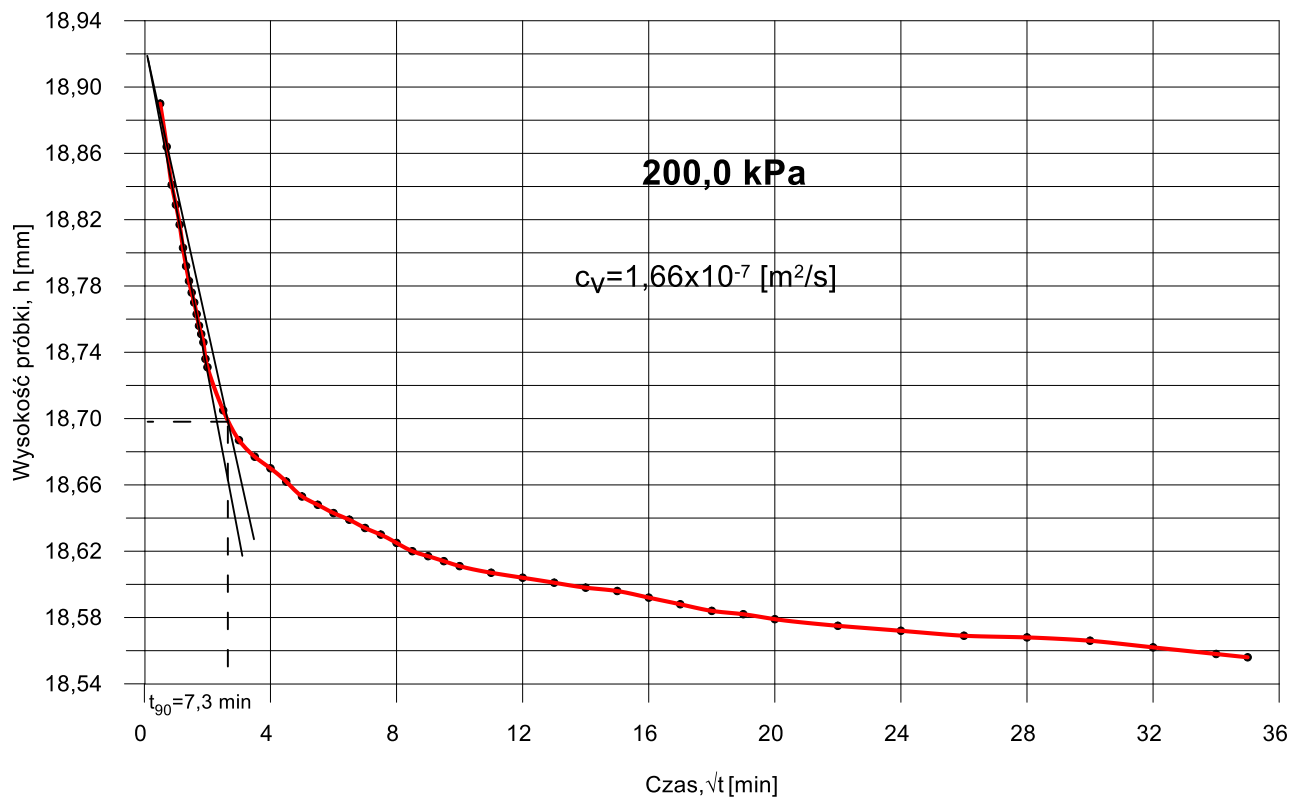
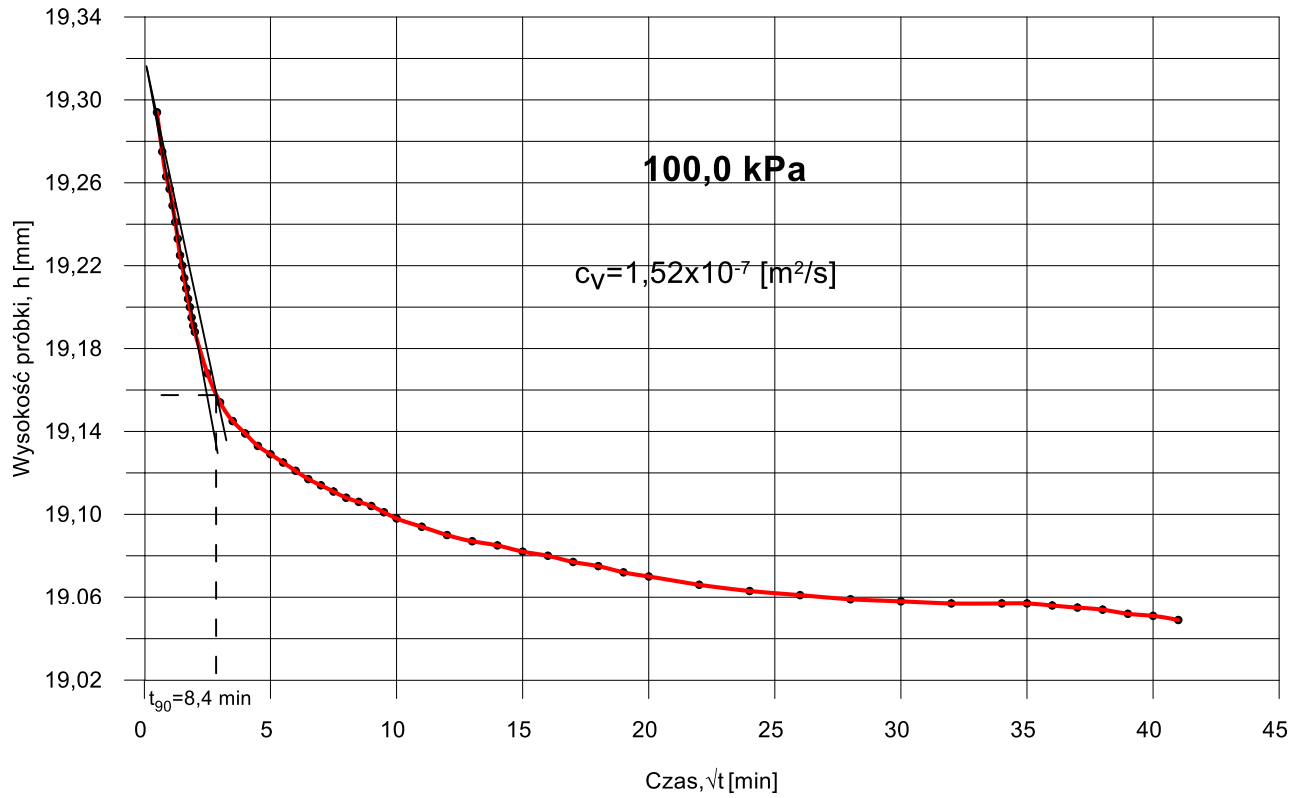
**Wykres zależności wskaźnika porowatości od logarytmu dziesiętnego naprężenia pionowego**

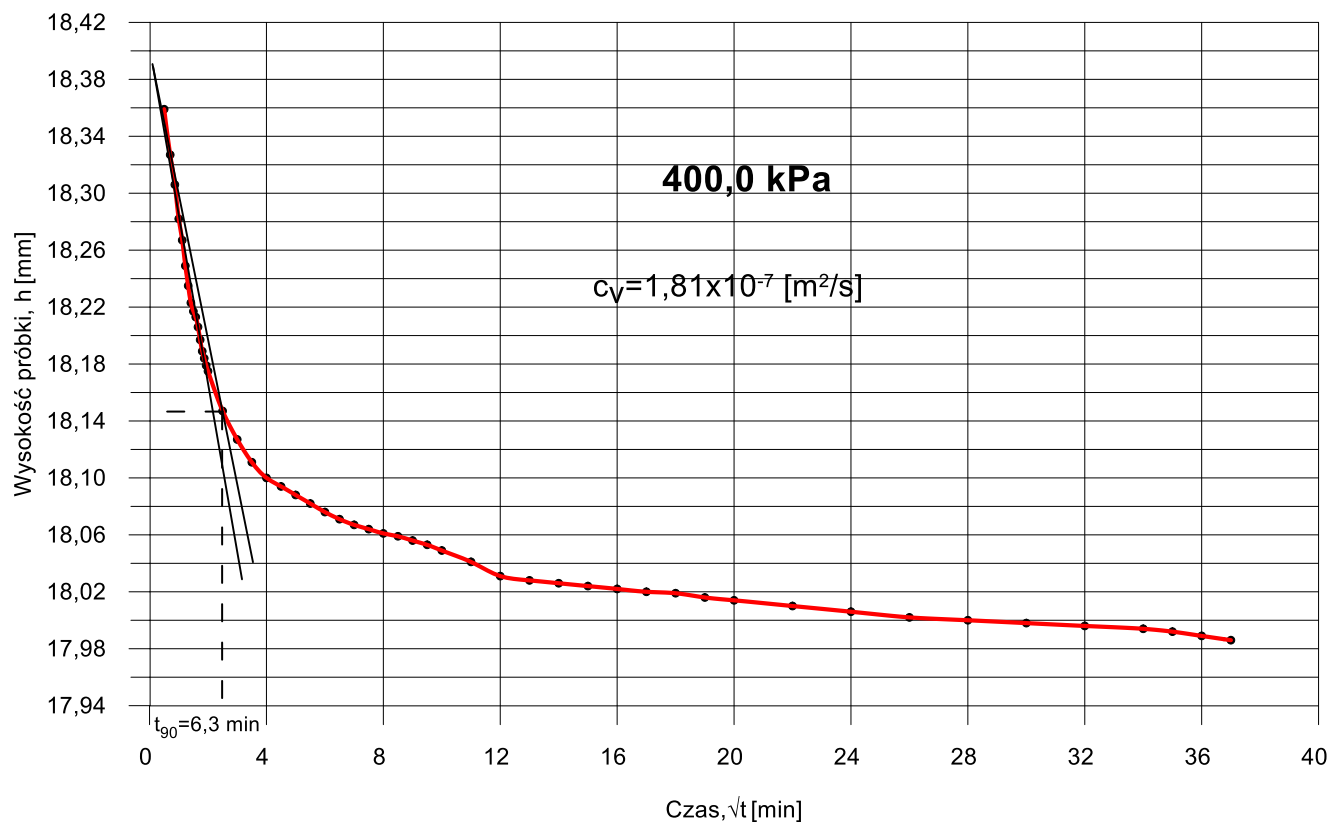


Wskaźnik ścisłości dla zakresu pierwotnej konsolidacji  $C_c=0.15$

**Wyznaczenie współczynnika konsolidacji pionowej  $c_v$  (metoda Taylora) każdego etapu obciążenia pierwotnego.**

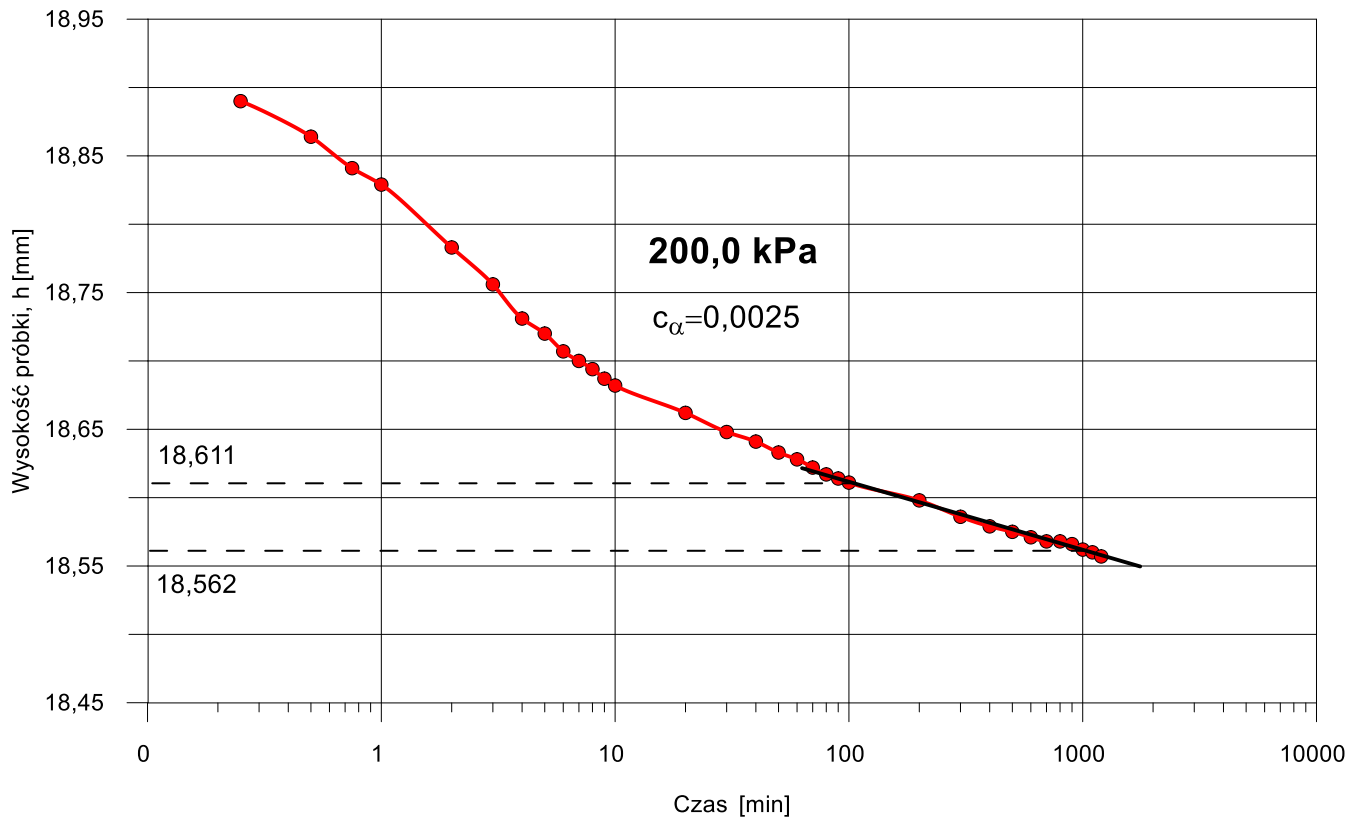






Zakres obciążenia [kPa]	Współczynnika konsolidacji pionowej $c_v$ [m <sup>2</sup> /s]
12,5 – 25,0	$2,57 \times 10^{-7}$
25,0 – 50,0	$3,32 \times 10^{-7}$
50,0 – 100,0	$1,52 \times 10^{-7}$
100,0 – 200,0	$1,66 \times 10^{-7}$
200,0 – 400,0	$1,81 \times 10^{-7}$

**Współczynnik ściskalności wtórnej  $c_{\alpha}$  dla 200kPa**





Załącznik nr 16.1 -16.10

Wyniki badań w aparacie trójosiowego ściskania

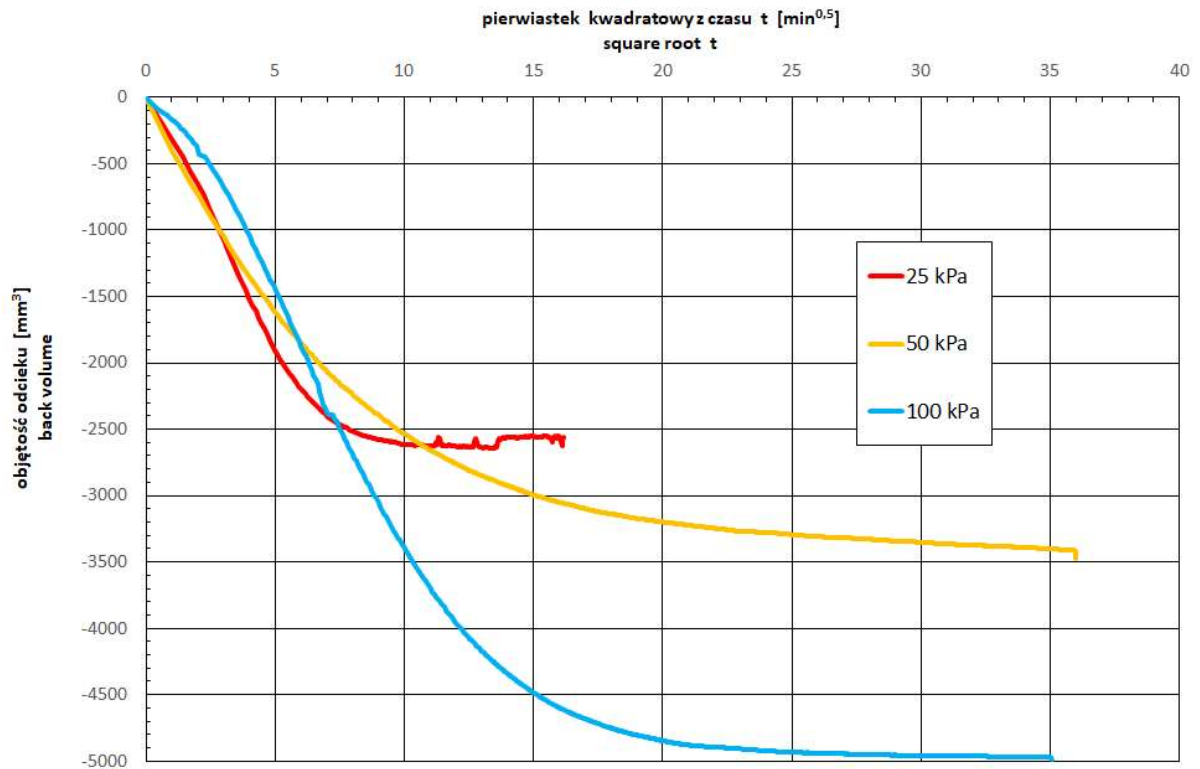
## **SPRAWOZDANIE Z BADAŃ LABORATORYJNYCH**

<b>ZLECENIODAWCA:</b>	GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński ul. Rzgowska 92 93-148 Łódź
<b>TEMAT ZLECENIA:</b>	DW 878
<b>ZAKRES ZLECENIA:</b>	Badania trójosiowe
<b>POBÓR PRÓBEK:</b>	dostarczone przez Zleceniodawcę (11.05.22)
<b>DATA PRZYJĘCIA ZAMÓWIENIA:</b>	11.05.2022
<b>DATA ROZPOCZĘCIA BADAŃ:</b>	12.05.2022
<b>DATA ZAKOŃCZENIA BADAŃ:</b>	31.05.2022
<b>SPRAWOZDANIE WYKONAŁ:</b>	Jakub Czurczak
<b>BADANIA WYKONAŁ:</b>	Mateusz Ptaszek, Marta Czurczak

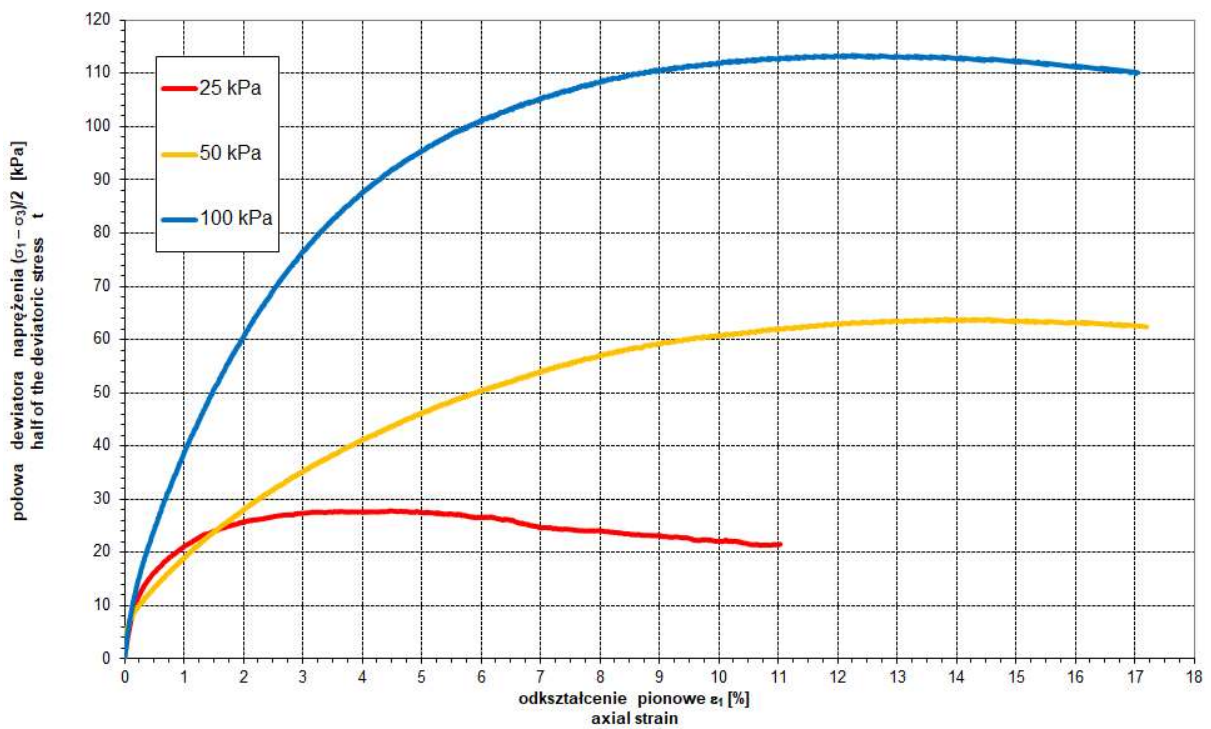
KARTA BADANIA GEOTECHNICZNEGO			
SPECYFIKACJA TECHNICZNA : <b>PN-EN ISO 17892-9:2018-05</b>			
METODA BADANIA: <b>TX CID</b>			
DANE IDENTYFIKACYJNE: <b>DW 878 M14 2,2-2,6 m ppt</b>			
OPIS BADANEGO MATERIAŁU: pył/glina pylasta, rdzawo-brązowa, pl, wilgotna, grunt bezwapnisty.			
PROCEDURA PRZYGOTOWANIA PRÓBEK: cylindryczne próbki gruntu wycinane z rdzenia gruntowego wyciśniętego z próbnika Shelby.			
Parametry:	Oznaczenia próbek		
	próbka 1	próbka 2	próbka 3
wilgotność początkowa [%]	29,33	29,24	28,39
wilgotność końcowa [%]	27,48	26,70	28,42
początkowa gęstość objętościowa [Mg/m <sup>3</sup> ]	1,91	1,84	1,89
drenaż w czasie konsolidacji	z obu końców	z obu końców	z obu końców
naprężenie konsolidacji $\sigma'_{1c}$ [kPa]	25	50	100
naprężenie konsolidacji $\sigma'_{3c}$ [kPa]	25	50	100
czas konsolidacji [min]	260	1293	1228
odkształcenie pionowe po konsolidacji $\varepsilon_{1c}$ [mm]	0,44	0,57	0,84
odkształcenie objętościowe po konsolidacji $\varepsilon_{vc}$ [%]	1,32	1,73	2,54
nasączania – metoda ciśnienia wyrównawczego	ciągły przyrost naprężeń – <i>saturation ramp</i>		
parametr Skempton B [-]	0,99	0,99	0,99
prędkość odkształcenia osiowego [%/h]	0,6	0,6	0,6
stan zniszczenia:			
• kryterium zniszczenia	$\max (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$	$\max (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$	$\max (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$
• $\varepsilon_1$ [%]	4,48	13,81	12,24
• $\varepsilon_{vol}$ [%]	-0,21	1,79	2,80
PARAMETRY WYTRZYMAŁOŚCI EFEKTYWNEJ NA ŚCINANIE			
$\phi' = 31,9^\circ$	$c' = 1,5 \text{ kPa}$		

## DOKUMENTACJA GRAFICZNA

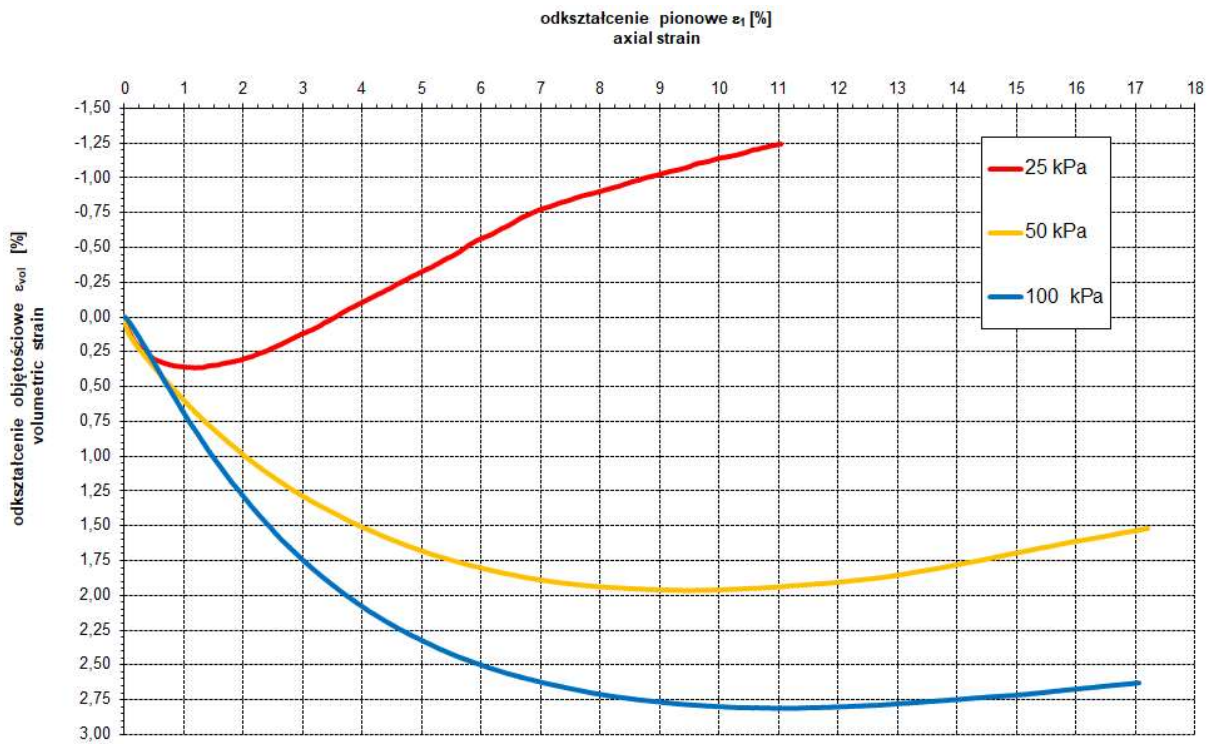
Wykres objętości podczas konsolidacji względem pierwiastka kwadratowego czasu



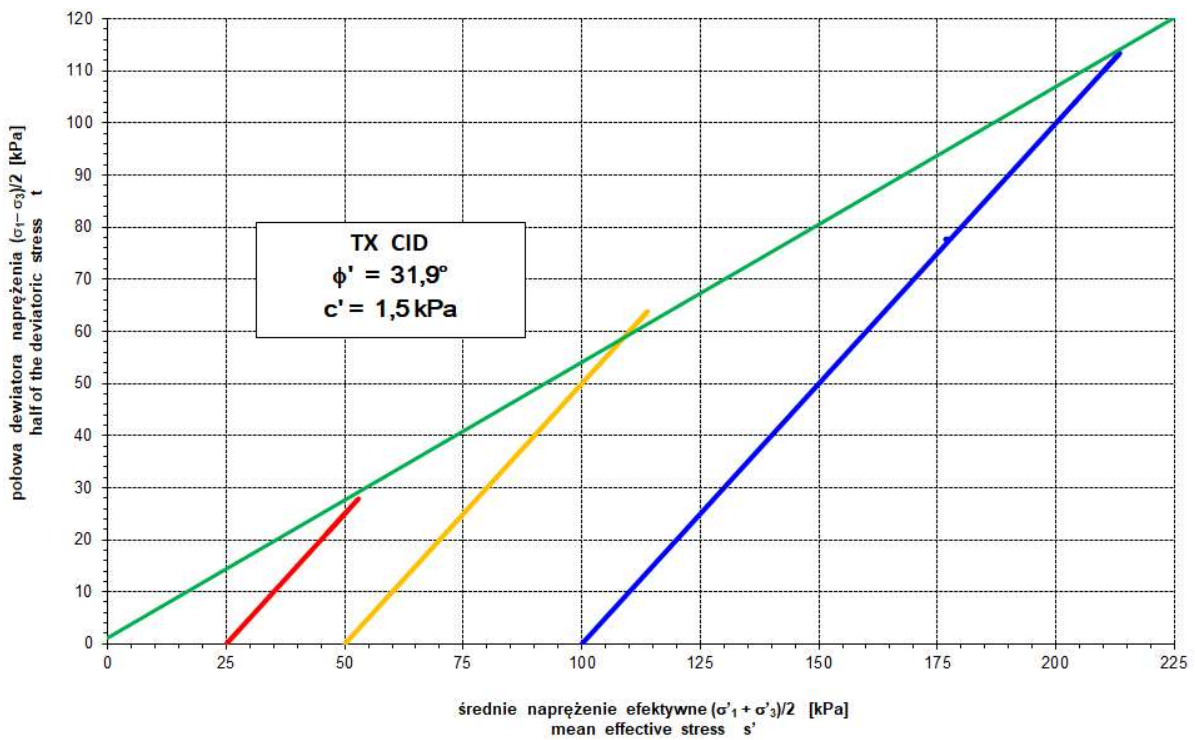
Wykres naprężeń ścinających  $(\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$  względem odkształcenia pionowego  $\varepsilon_1$



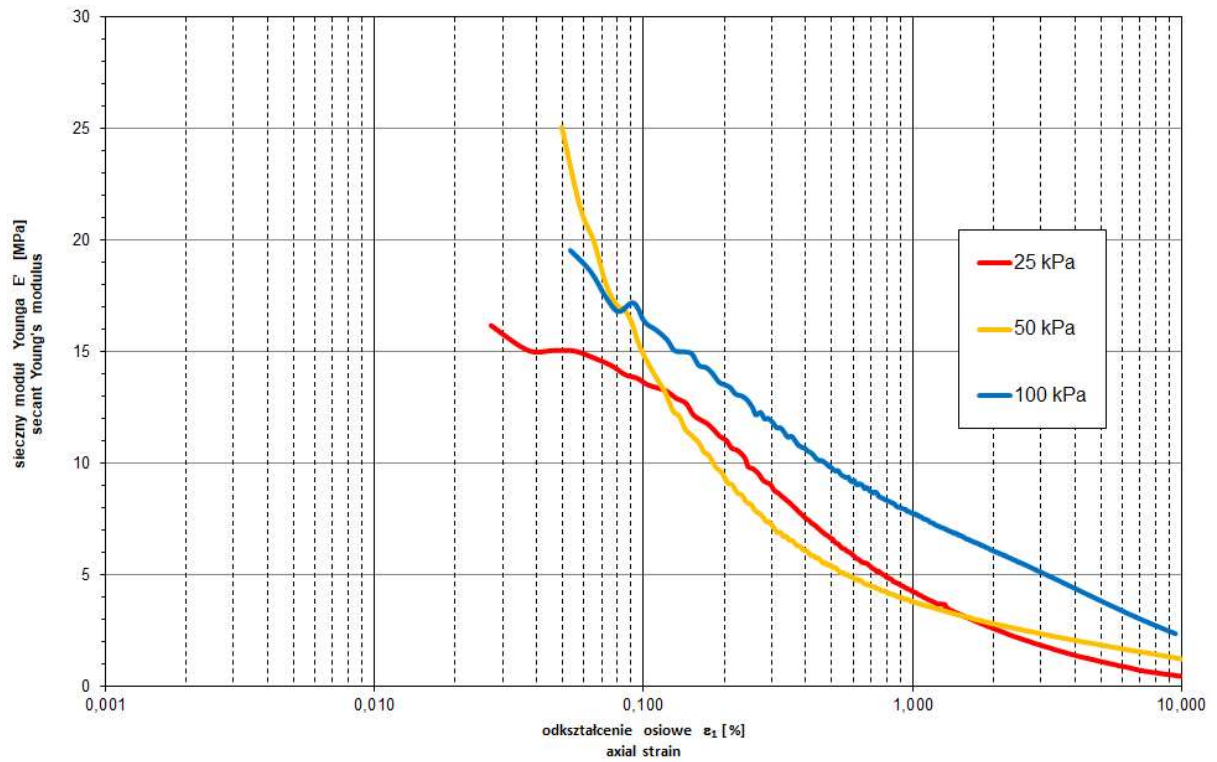
## Wykres odkształcenia objętościowego $\varepsilon_{vol}$ względem odkształcenia pionowego $\varepsilon_1$



## Ścieżka naprężenia $(\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$ względem $(\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$



Wykres zwartości modułu odkształcenia  $E'$  względem odkształcenia pionowego  $\varepsilon_1$





**DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA**

***STAN PRZED BADANIEM***

**próbka 1**



**próbka 2**



**próbka 3**



***STAN PO BADANIU***

**próbka 1**



**próbka 2**



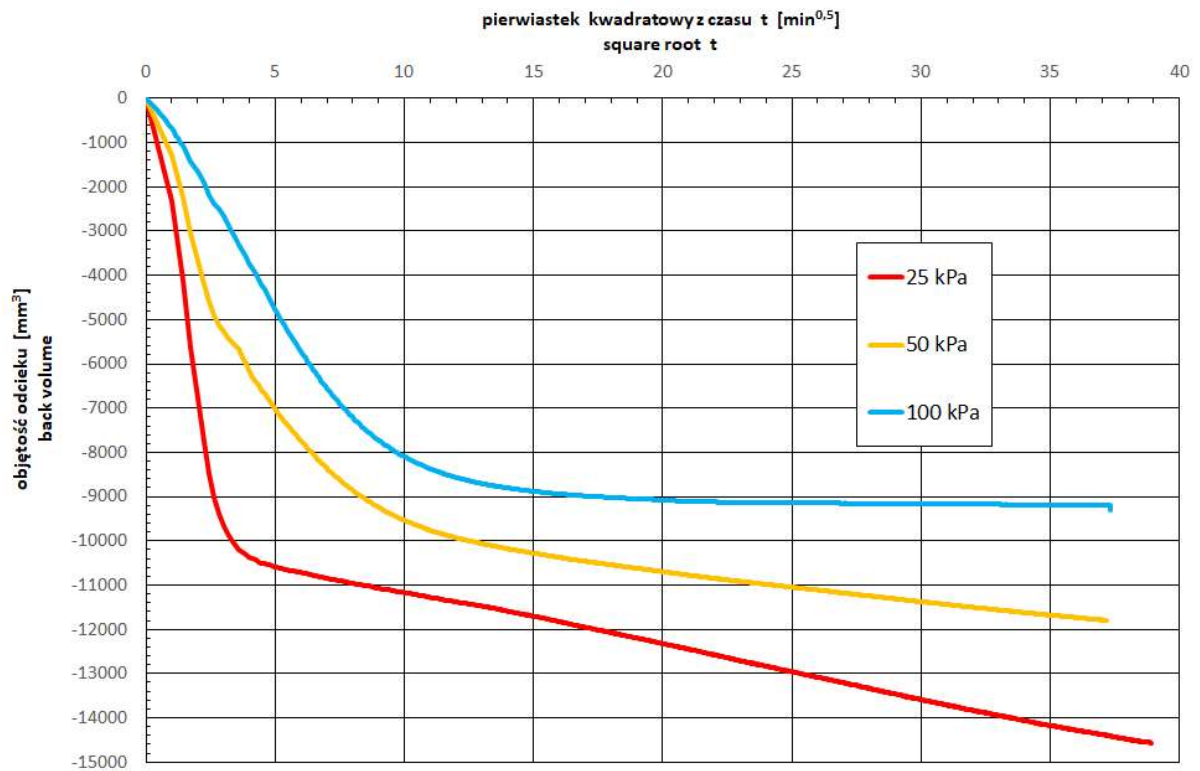
**próbka 3**



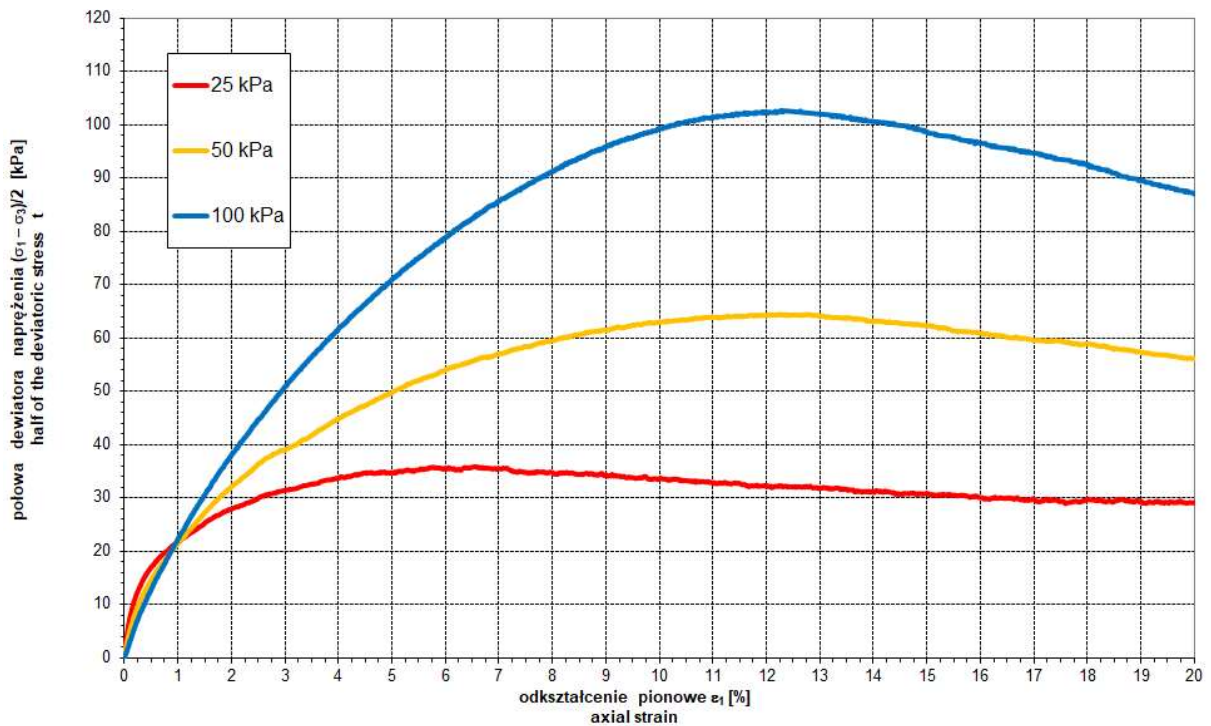
KARTA BADANIA GEOTECHNICZNEGO			
SPECYFIKACJA TECHNICZNA : <b>PN-EN ISO 17892-9:2018-05</b>			
METODA BADANIA: <b>TX CID</b>			
DANE IDENTYFIKACYJNE: <b>DW 878 M11 3,2-3,6 m ppt</b>			
OPIS BADANEGO MATERIAŁU: glina pylasta, brązowa, mpl, wilgotna, grunt bezwapnisty.			
PROCEDURA PRZYGOTOWANIA PRÓBEK: cylindryczne próbki gruntu wycinane z rdzenia gruntowego wyciśniętego z próbnika Shelby.			
Parametry:	Oznaczenia próbek		
	próbka 1	próbka 2	próbka 3
wilgotność początkowa [%]	31,76	31,38	29,15
wilgotność końcowa [%]	20,99	29,56	25,05
początkowa gęstość objętościowa [Mg/m <sup>3</sup> ]	1,86	1,90	1,85
drenaż w czasie konsolidacji	z obu końców	z obu końców	z obu końców
naprężenie konsolidacji $\sigma'_{1c}$ [kPa]	25	50	100
naprężenie konsolidacji $\sigma'_{3c}$ [kPa]	25	50	100
czas konsolidacji [min]	1515	1380	1393
odkształcenie pionowe po konsolidacji $\varepsilon_{1c}$ [mm]	2,46	1,99	1,55
odkształcenie objętościowe po konsolidacji $\varepsilon_{vc}$ [%]	7,33	5,94	4,64
nasączania – metoda ciśnienia wyrównawczego	ciągły przyrost naprężeń – <i>saturation ramp</i>		
parametr Skempton B [-]	0,99	0,99	0,99
prędkość odkształcenia osiowego [%/h]	0,6	0,6	0,6
stan zniszczenia:			
• kryterium zniszczenia	$\max (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$	$\max (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$	$\max (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$
• $\varepsilon_1$ [%]	6,55	12,28	12,27
• $\varepsilon_{vol}$ [%]	0,70	1,67	3,31
PARAMETRY WYTRZYMAŁOŚCI EFEKTYWNEJ NA ŚCINANIE			
$\phi' = 27,9^\circ$	$c' = 9,9 \text{ kPa}$		

DOKUMENTACJA GRAFICZNA

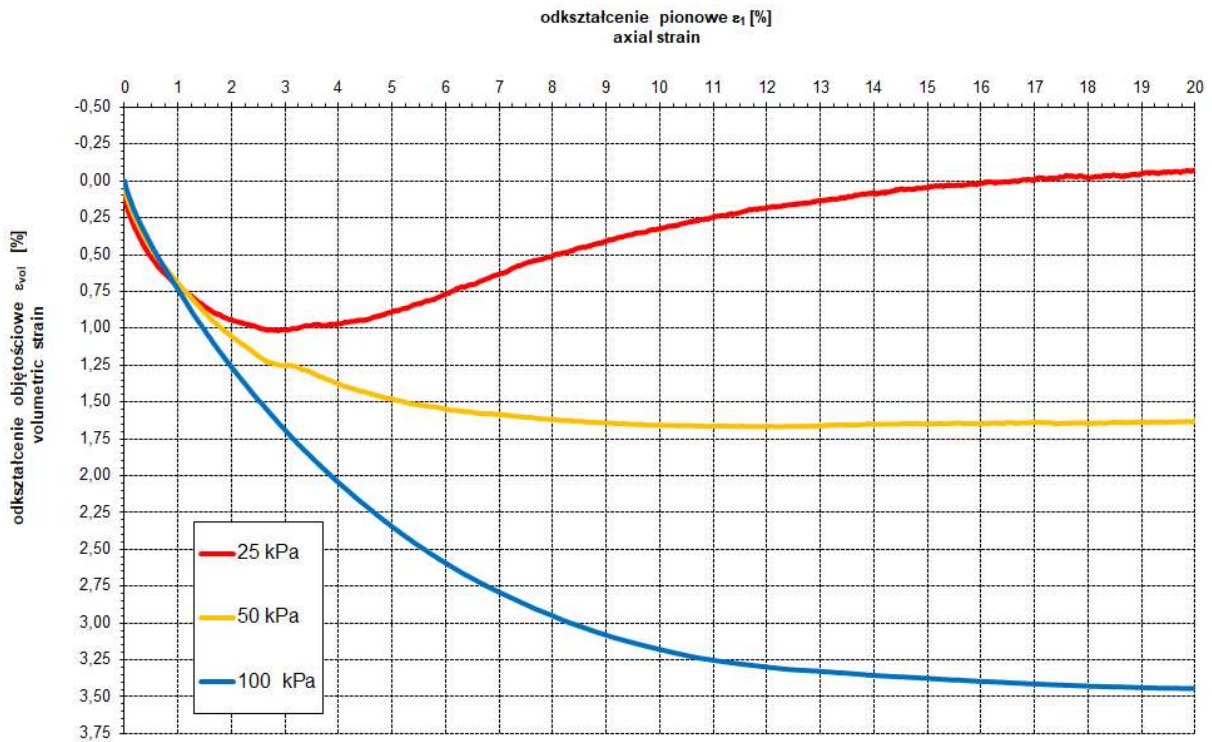
Wykres objętości podczas konsolidacji względem pierwiastka kwadratowego czasu



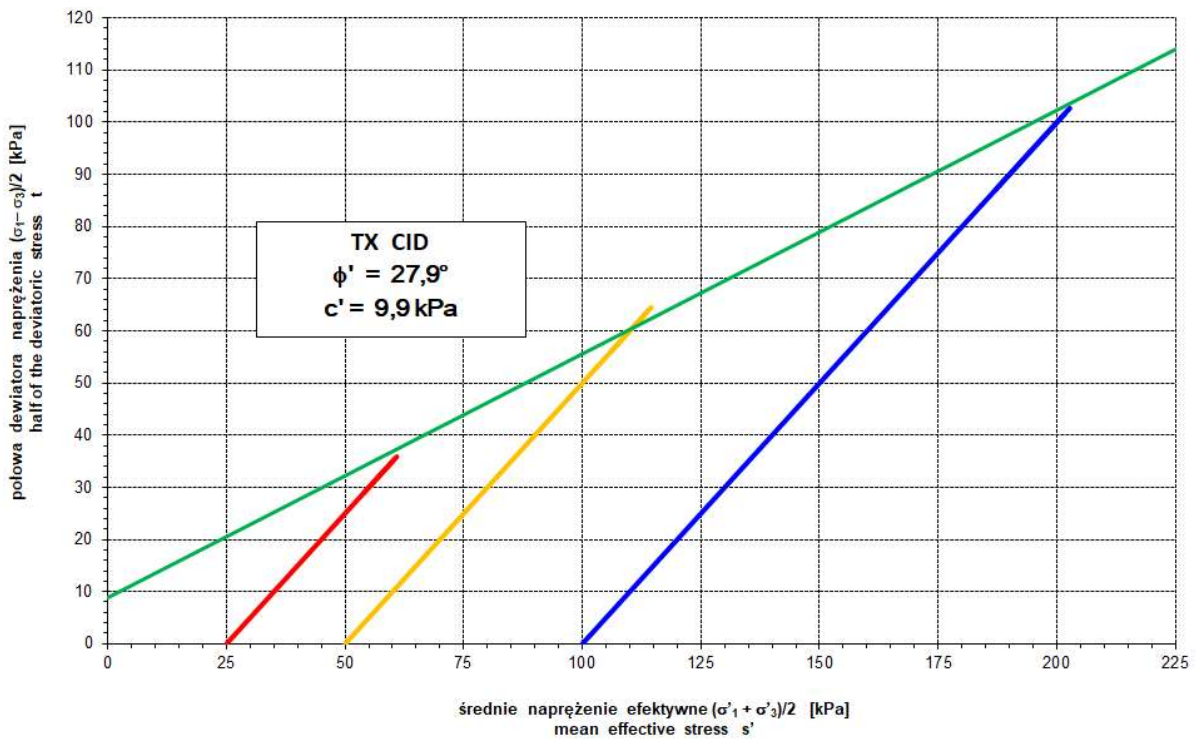
Wykres naprężeń ścinających  $(\sigma_1 - \sigma_3)/2$  względem odkształcenia pionowego  $\epsilon_1$



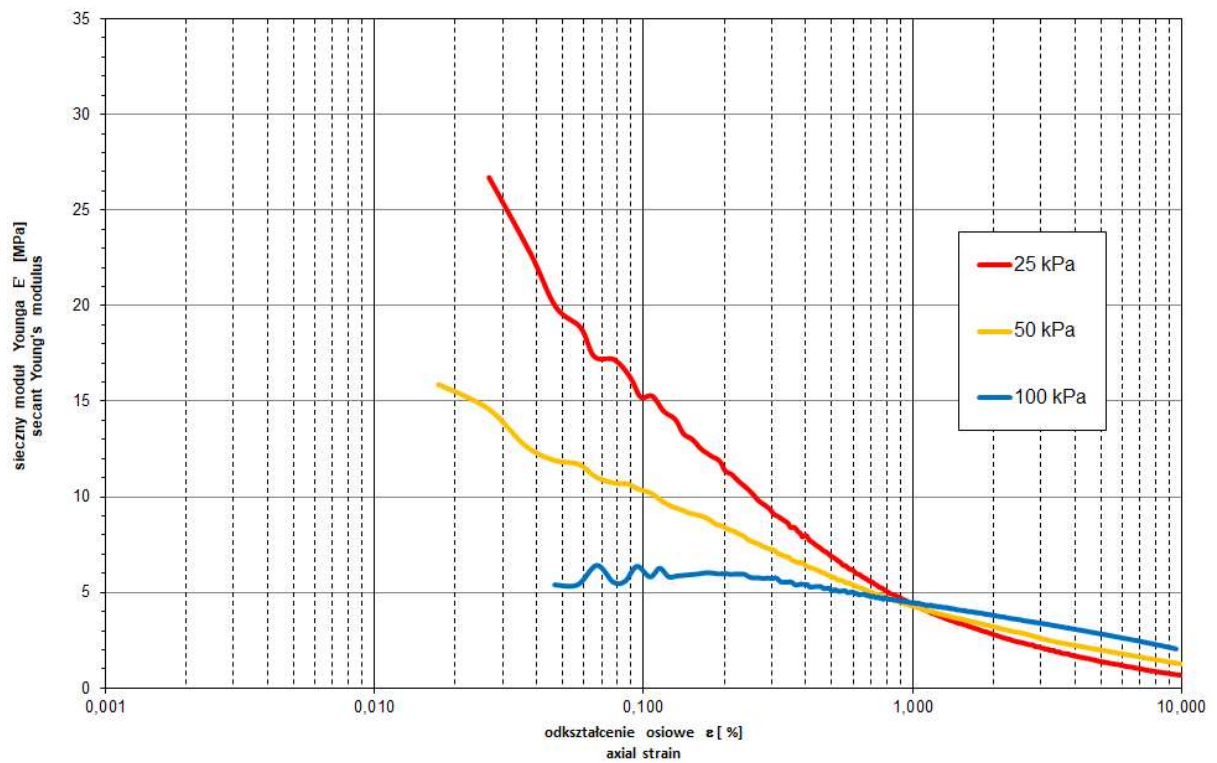
**Wykres odkształcenia objętościowego  $\varepsilon_{vol}$  względem odkształcenia pionowego  $\varepsilon_1$**



**Ścieżka naprężenia  $(\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$  względem  $(\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$**



Wykres zwartości modułu odkształcenia  $E'$  względem odkształcenia pionowego  $\varepsilon_1$





**DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA**

***STAN PRZED BADANIEM***

próbka 1



próbka 2



próbka 3



***STAN PO BADANIU***

próbka 1



próbka 2



próbka 3





Łódź, 10.05.2022

Zestawienie wyników badań próbek gruntów spoistych w celu określenia wilgotności naturalnej [W<sub>n</sub>], granicy plastyczności [W<sub>p</sub>], granicy płynności [W<sub>L</sub>] oraz zawartości części organicznych [I<sub>z</sub>].

Temat: TYCZYN

Lp.	Numer otworu	Głębokość [m]	Wilgotność naturalna W <sub>n</sub> [%]	Granica plastyczności W <sub>p</sub> [%]	Granica płynności W <sub>L</sub> [%]	Wskaźnik plastyczności I <sub>p</sub>	Stopień plastyczności I <sub>L</sub>	Zawartość części organicznych I <sub>z</sub> [%]	Opis makroskopowy
1	G01	2,5	39,68	31,54	60,51	28,97	0,28	-	<b>Gz, ciemnoszara, w, pl</b> sasiCl, Il z pyłem i piaskiem, ciemnoszary, w, pl
2	G03	8,0	28,57	18,82	37,73	18,91	0,52	-	<b>Gπ, ciemnoszara, w, mpl</b> clSi, Pył z ilem, szary, w, mpl
3	G03	14,5	20,51	18,37	30,60	12,23	0,18	-	<b>Gπ, ciemnoszara, w, tpl</b> clSi, Pył z ilem, szary, w, tpl
4	G04	1,3	20,20	17,44	30,08	12,64	0,22	-	<b>Gπ, brązowa, w, tpl</b> clSi, Pył z ilem, brązowy, w, tpl
5	G04	11,5	28,96	25,87	58,78	32,91	0,09	-	<b>Iπ, jasnoszaro-jasnobrązowy, mw, tpl</b> siCl, Il z pyłem, jasnoszaro-jasnobrązowy, mw, tpl
6	M1	1,4	23,75	20,05	37,01	16,96	0,22	-	<b>G, ciemnoszaro-ciemnobrązowa, w, tpl</b> saciSi, Pył z ilem i piaskiem, ciemnoszaro-ciemnobrązowy, w, tpl
7	M1	2,6	24,29	17,72	32,43	14,72	0,45	-	<b>Gπ, szaro-brązowa, w, pl</b> clSi, pył z ilem, szaro-brązowy, w, pl
8	M11	14,0	31,87	30,66	69,83	39,17	0,03	-	<b>I, jasno szary, mw, tpl</b> Cl, il, jasno szary, mw, tpl
9	M14	13,5	35,05	32,45	58,34	25,90	0,10	-	<b>Gz+Z, ciemnoszara, mw, tpl</b> grsasiCl, Il z pyłem, piaskiem i żwirem, ciemnoszary, mw, tpl
10	M19	2,8	35,50	28,72	68,56	39,84	0,17	-	<b>I, ciemnobrązowy, mw, tpl</b> Cl, il, ciemnobrązowy, mw, tpl
11	M19	11,6	14,66	12,81	24,73	11,92	0,16	-	<b>Gp+Z, szaro-brązowa, w, tpl</b> grclsaSi, Pył z piaskiem, ilem i żwirem, szaro-brązowy, w, tpl
12	M8	2,1	62,62	-	-	-	-	11,87	<b>Nmg, ciemnobrązowy, w, pl</b> Or (clSi), grunt organiczny (Pył z ilem), ciemnobrązowy, w, pl
13	M8	10,4	44,26	-	-	-	-	5,64	<b>Nmg + Z, czarny, w, mpl</b> Or (grclsa), grunt organiczny (Piasek z ilem i żwirem), czarny, w, mpl

Badania wykonał i zestawił:

mgr inż. Szymon Bednarz



Łódź, 18.11.2021

Zestawienie archiwalnych wyników badań próbek gruntów spoistych w celu określenia wilgotności naturalnej [W<sub>n</sub>], granicy plastyczności [W<sub>p</sub>], granicy płynności [W<sub>L</sub>] oraz zawartości części organicznych [I<sub>z</sub>].

Temat: DW 878

Lp.	Numer otworu	Głębokość	Wilgotność naturalna	Granica plastyczności	Granica płynności	Wskaźnik plastyczności	Stopień plastyczności	Zawartość części organicznych	Opis makroskopowy
		[m]	W <sub>n</sub> [%]	W <sub>p</sub> [%]	W <sub>L</sub> [%]	I <sub>p</sub>	I <sub>L</sub>	[%]	
1	M7	8,5	29,61	-	-	-	-	2,43	<b>GπH, ciemnoszara, w, pl</b> Or(clSi), Grunt nisko organiczny (Pył z iłem), ciemnoszary, w, pl
2	M9	10,0	31,25	-	-	-	-	2,53	<b>GπH, ciemnoszara, w, pl</b> Or(clSi), Grunt nisko organiczny (Pył z iłem), ciemnoszary, w, pl
3	M10	2,6	32,42	26,64	48,02	21,38	0,27	4,23	<b>GπzH, szaro-brązowa, w, pl</b> Or(clSi), Grunt nisko organiczny (Ił z pyłem), szaro-brązowy, w, pl
4	M10	5,1	32,08	-	-	-	-	3,74	<b>GπH, ciemnoszara, w, pl</b> Or(clSi), Grunt nisko organiczny (Pył z iłem), ciemnoszary, w, pl
5	M10	10,5	30,08	-	-	-	-	2,72	<b>GπH, ciemnoszara, w, pl</b> Or(clSi), Grunt nisko organiczny (Pył z iłem), ciemnoszary, w, pl
6	M10	11,8	28,76	-	-	-	-	2,78	<b>PgH + K, ciemnoszary, w, pl</b> Or(coclSa), Grunt nisko organiczny (Piasek z iłem i okruchami skalnymi), ciemnoszary, w, pl
7	M10	16,2	32,73	30,48	58,99	28,51	0,08	-	<b>Gπz, szaro-brązowa, mw, tpi</b> clSi, Pył z iłem, szaro-brązowy, mw, tpi
8	M15	5,0	47,98	36,30	82,32	46,03	0,25	5,51	<b>Nmg, ciemnoszary, w, tpi/pl</b> Or(clSi), Grunt organiczny (Pył z iłem), ciemnoszary, w, tpi/pl
9	M15	8,5	23,53	-	-	-	-	2,14	<b>GπH, szaro-brązowa, w, pl</b> Or(clSi), Grunt nisko organiczny (Pył z iłem), szaro-brązowy, w, pl

Lp.	Numer otworu	Głębokość	Wilgotność naturalna	Granica plastyczności	Granica płynności	Wskaźnik plastyczności	Stopień plastyczności	Zawartość części organicznych	Opis makroskopowy
		[m]	W <sub>n</sub> [%]	W <sub>p</sub> [%]	W <sub>L</sub> [%]	I <sub>p</sub>	I <sub>L</sub>	[%]	
10	M15	10,5	22,87	-	-	-	-	2,16	<b>ГпН, ciemnoszara, w, pl</b> Or(clSi), Grunt nisko organiczny ( Pył z iłem ), ciemnoszary, w, pl
11	M15	13,8	28,85	27,78	55,00	27,22	0,04	-	<b>Гпг, szaro-brązowa, mw, tpi</b> clSi, Pył z iłem, szaro-brązowy, mw, tpi
12	M15	16,0	27,51	26,45	53,87	27,42	0,04	-	<b>Гз, brązowo-ciemnoszara, mw, tpi</b> sasiCl, Ił z pyłem i piaskiem, brązowo-ciemnoszary, mw, tpi
13	M16	4,0	45,13	36,15	77,97	41,82	0,21	5,35	<b>Nmg, ciemnoszary, w, tpi</b> Or( clSi), Grunt organiczny ( Pył z iłem ), ciemnoszary, w, tpi
14	M16	8,6	21,66	-	-	-	-	3,39	<b>ГпН, ciemnoszara, w, pl</b> Or(clSi), Grunt nisko organiczny ( Pył z iłem ), ciemnoszary, w, pl
15	M16	11,0	24,35	21,44	66,96	45,52	0,06	4,14	<b>IН, ciemnoszary, w, tpi</b> Or(Cl), Grunt nisko organiczny ( Ił ), ciemnoszary, w, tpi
16	M16	14,0	26,62	25,11	64,10	38,99	0,04	-	<b>Iп, brązowo-szary, mw, tpi</b> siCl, Ił z pyłem, brązowo-szary, mw, tpi
17	M16	15,0	30,93	29,90	65,01	35,11	0,03	-	<b>I + ž, brązowy, mw, tpi</b> grCl, Ił ze żwirem, brązowy, mw, tpi
18	M17	13,3	24,02	21,47	60,18	38,71	0,07	-	<b>Iп, ciemnoszary, mw, tpi</b> siCl, Ił z pyłem, ciemnoszary, mw, tpi
19	M18	1,1	28,09	21,78	40,02	18,24	0,35	2,81	<b>ГпН, brązowa, w, pl</b> clSi, Pył z iłem , brązowy, w, pl
20	M18	4,0	59,96	-	-	-	-	6,19	<b>Nmg, brązowo-szary, w, pl</b> Or(clSi), Grunt organiczny ( Pył z iłem ), brązowo-szary, w, pl
21	M20	2,3	32,78	-	-	-	-	1,98	<b>Гп, brązowa, w, pl</b> clSi, Pył z iłem , brązowy, w, pl
22	M20	5,5	85,76	-	-	-	-	18,51	<b>Nm/Nmg, ciemnoszary, w, pl</b> Or(clSi), Grunt organiczny ( Pył z iłem ), ciemnoszary, w, pl
23	M20	7,2	39,60	-	-	-	-	5,25	<b>Nmg, ciemnoszary, w, pl</b> Or(clSi), Grunt organiczny ( Pył z iłem ), ciemnoszary, w, pl

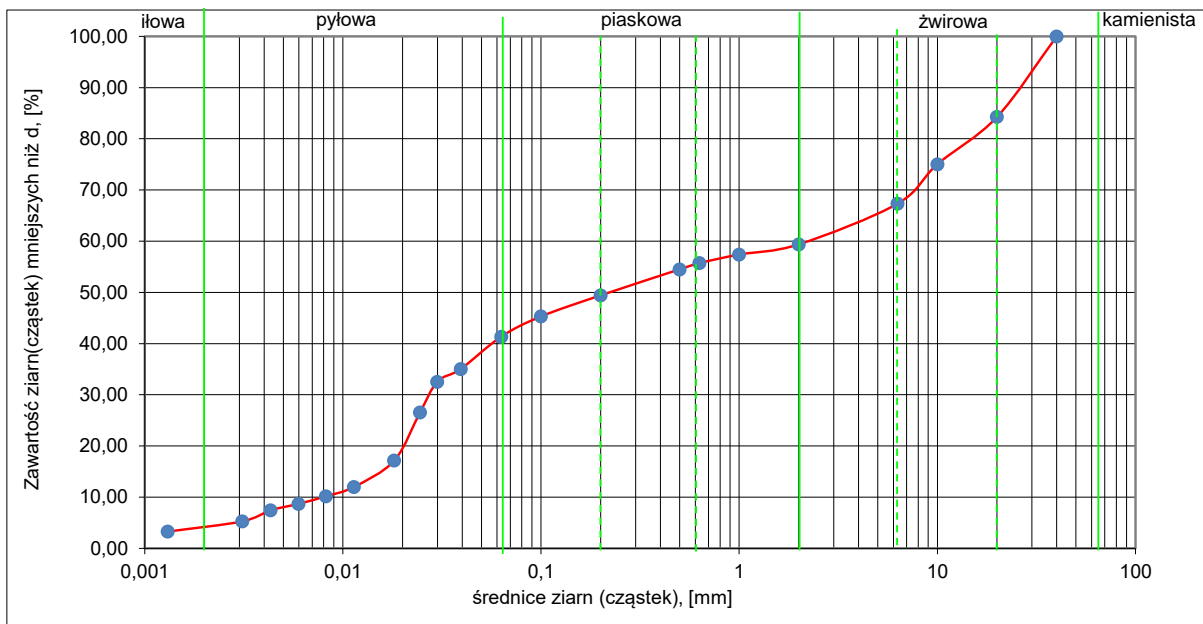
Lp.	Numer otworu	Głębokość	Wilgotność naturalna	Granica plastyczności	Granica płynności	Wskaźnik plastyczności	Stopień plastyczności	Zawartość części organicznych	Opis makroskopowy
		[m]	W <sub>n</sub> [%]	W <sub>p</sub> [%]	W <sub>L</sub> [%]	I <sub>p</sub>	I <sub>L</sub>	[%]	
24	M20	9,2	15,05	-	-	-	-	2,97	<b>PgH, ciemnoszary, mw, tpi</b> Or(clSa), Grunt nisko organiczny (Piasek z iłem), ciemnoszary, mw, tpi
25	M22	3,5	18,88	14,66	33,38	18,72	0,23	-	<b>G, brązowa, w, tpi</b> sasiCl, Ił z pyłem i piaskiem, brązowy, w, tpi
26	M23	2,0	31,21	-	-	-	-	3,70	<b>GπH, ciemnobrązowa, w, pi</b> Or(clSi), Grunt nisko organiczny ( Pył z iłem ), ciemnobrązowy, w, pi
27	M23	4,5	18,30	15,64	28,48	12,84	0,21	2,41	<b>GH, brązowo-szara, w, tpi</b> Or(sasiCl), Grunt nisko organiczny (Ił z pyłem i piaskiem), brązowo-szary, w, tpi
28	M25	4,0	23,44	19,26	36,61	17,35	0,24	3,10	<b>GπH, ciemnoszara, w, tpi</b> Or(clSi), Grunt nisko organiczny ( Pył z iłem ), ciemnoszary, w, tpi

Badania wykonał i zestawiał:

mgr inż. Szymon Bednarz



	<b>Arch. analiza areometryczna gruntu</b> (według specyfikacji technicznej PKN-CEN ISO/TS 17892-4)		Załącznik nr 17.3
			Data: 18.11.2021
TEMAT:	DW 878		
NR PRÓBY:	M20	WYNIK:	grcISI
GŁĘBOKOŚĆ:	9,2 m ppt		Pył z iłem i żwirem



ZESTAWIENIE POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI				
żwirowa	piaskowa			ilowa
$63 > d > 2 \text{ mm}$	$2 \geq d > 0,063 \text{ mm}$			$0,002 \text{ mm} < d \leq 0,063 \text{ mm}$
41%	18%			37%
	piasek gruby	piasek średni	piasek drobny	
	4%	6%	8%	

średnice miarodajne:	$d_{10}$	0,008
	$d_{20}$	0,020
	$d_{30}$	0,027
	$d_{50}$	0,215
	$d_{60}$	2,100

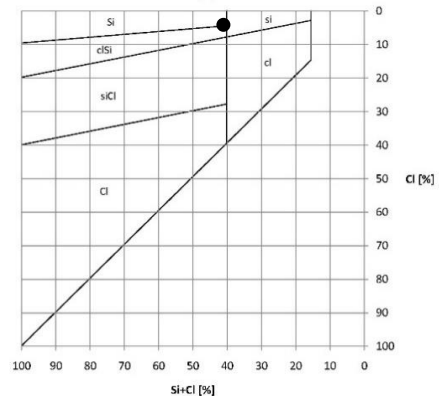
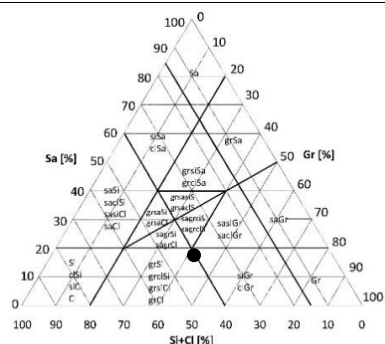
wskaźnik różnoziarnistości ( $C_u$ ): **262,50**

wskaźnik krzywizny ( $C_c$ ): **0,04**

współczynnik filtracji :  **$k_{10} = 4,45 \times 10^{-7} \text{ m/s}$**

Badania wykonał i opracował:  
mgr inż. Szymon Bednarz

*Szymon Bednarz*



## **Załącznik nr 18.1-18.9**

Zestawienie wyników badań

laboratoryjnych wody



## Sprawozdanie z badań nr 04/PP/AW1/2022

### Informacje o próbce

Zlecniodawca

Temat Tyczyn

Nr próbki M1

Głębokość poboru

Rodzaj próbki woda

Data pobrania

Data analiz od 5.05.2022 do 8.05.2022

Data raportu 9.05.2022

### Zakres analiz:

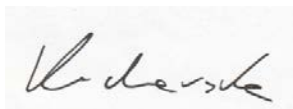
Ocena klasy ekspozycji dotyczącej agresji chemicznej wody gruntowej względem betonu wg normy PN-EN 206+A1:2016-12

Wykonała

Katarzyna Kucharska

Data

9.05.2022



### Wyniki

Próbka	M1						
Parametr	Jednostka	Metoda oznaczenia	Limit detekcji	Wyniki	XA1	XA2	XA3
<b>Siarczany całkowite SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b>	mg/dm <sup>3</sup>	PN-ISO 9280	10-5000	<b>108,25</b>	≥ 200 i ≤ 600	>600 i ≤3000	>3000 i ≤6000
<b>pH</b>	pH Units	PN EN ISO 10523:2012	–	<b>6,8</b>	≤6,5 i 5,5 ≥	≤5,5 i 4,5 ≥	≤4,5 i 4,0 ≥
<b>CO<sub>2</sub> agresywny</b>	mg/dm <sup>3</sup>	PN-EN 13577	–	<b>0,00</b>	≥15 i ≤40	>40 i ≤100	>100 i do nasycenia
<b>Jon amonowy NH<sub>4</sub><sup>+</sup></b>	mg/dm <sup>3</sup>	PN-C-04576-4	0,04-2,0	<b>0,20</b>	≥15 i ≤30	>30 i ≤60	>60 i ≤100
<b>Magnez</b>	mg/dm <sup>3</sup>	procedura wew. oparta na PN-ISO 6059	–	<b>13,44</b>	≥ 300 i ≤ 1000	>1000 i ≤3000	>3000 i do nasycenia

### Interpretacja

Wobec normy PN-EN 206+A1:2016-12 badana woda nie stanowi środowiska agresywnego chemicznie względem betonu.

Klasyfikacja środowisk agresywnych chemicznie wg normy europejskiej PN-EN 206+A1:2016-12.

Podana niżej klasyfikacja środowisk agresywnych chemicznie dotyczy gruntów naturalnych i wody gruntowej o temperaturze 5C i 25C oraz przepływu wody dostatecznie małym, aby warunki uznać za statyczne.

Klasę ekspozycji określa najbardziej niekorzystna wartość dla dowolnej pojedynczej charakterystyki chemicznej.

Gdy dwie lub więcej agresywnych charakterystyk wskazuje na tę samą klasę, środowisko należy zakwalifikować do następnej, wyższej klasy, chyba że specjalne badania dotyczące tego szczególnego przypadku wykażą że nie jest to konieczne.

Charakterystyka chemiczna	Powołana metoda badania	XA1	XA2	XA3
<b>Woda gruntowa</b>				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , mg/l	EN 196-2	≥ 200 i ≤ 600	> 600 i ≤ 3000	>3000 i ≤ 6000
pH	ISO 4316	≤ 6,5 i ≥ 5,5	<5,5 i ≥ 4,5	< 4,5 i ≥ 4,0
CO <sub>2</sub> agresywne, mg/l	prEN 13577:1999	≥ 15 i ≤ 40	>40 i ≤ 100	>100 i do nasycenia
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , mg/l	ISO 7150-1 lub ISO 7150-2	≥ 15 i ≤ 30	>30 i ≤ 60	>60 i ≤ 100
Mg <sup>2+</sup> , mg/l	ISO 7980	≥ 300 i ≤ 1000	>1000 i ≤ 3000	>3000 i do nasycenia
<b>Grunt</b>				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> całkowite, mg/kg <sup>a)</sup>	EN 196-2 <sup>b)</sup>	≥ 2000 I ≤ 3000 <sup>c)</sup>	>3000 <sup>c)</sup> i ≤ 12000	>12000 i ≤24000
Kwasowość, ml/kg	DIN 4030-2	>200 Baumann Gully	nie spotykane w praktyce	

a) Grunty ilaste o przepuszczalności poniżej 10-5 m/s można zakwalifikować do niższej klasy.

b) Metoda badania przewiduje ekstrakcję SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> z użyciem kwasu chlorowodorowego; alternatywnie można zastosować ekstrakcję wodną, jeżeli przeprowadzono już takie badanie w miejscu zastosowania betonu.

c) Ograniczenie do 3000 mg/kg należy zmniejszyć do 2000 mg/kg w przypadku, gdy istnieje ryzyko akumulacji jonów siarczanowych w betonie na skutek cyklicznego wysychania i nawilżania lub podciągania kapilarnego.

## Sprawozdanie z badań nr 05/PP/AW1/2022

### Informacje o próbce

Zlecniodawca

Temat Tyczyn

Nr próbki M6

Głębokość poboru

Rodzaj próbki woda

Data pobrania

Data analiz od 5.05.2022 do 8.05.2022

Data raportu 9.05.2022

### Zakres analiz:

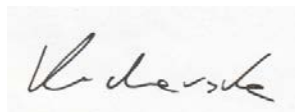
Ocena klasy ekspozycji dotyczącej agresji chemicznej wody gruntowej względem betonu wg normy PN-EN 206+A1:2016-12

Wykonała

Katarzyna Kucharska

Data

9.05.2022



### Wyniki

Próbka	M6						
Parametr	Jednostka	Metoda oznaczenia	Limit detekcji	Wyniki	XA1	XA2	XA3
Siarczany całkowite SO <sub>42-</sub>	mg/dm <sup>3</sup>	PN-ISO 9280	10-5000	<b>52,07</b>	≥ 200 i ≤ 600	>600 i ≤ 3000	>3000 i ≤ 6000
pH	pH Units	PN EN ISO 10523:2012	–	<b>7,0</b>	≤ 6,5 i 5,5 ≥	≤ 5,5 i 4,5 ≥	≤ 4,5 i 4,0 ≥
CO <sub>2</sub> agresywny	mg/dm <sup>3</sup>	PN-EN 13577	–	<b>92,40</b>	≥ 15 i ≤ 40	>40 i ≤ 100	>100 i do nasycenia
Jon amonowy NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	PN-C-04576-4	0,04-2,0	<b>0,08</b>	≥ 15 i ≤ 30	>30 i ≤ 60	>60 i ≤ 100
Magnez	mg/dm <sup>3</sup>	procedura wew. oparta na PN-ISO 6059	–	<b>2,88</b>	≥ 300 i ≤ 1000	>1000 i ≤ 3000	>3000 i do nasycenia

### Interpretacja

Wobec normy PN-EN 206+A1:2016-12 badana woda została zakwalifikowana do klasy ekspozycji XA2 ze względu na zawartość agresywnego dwutlenku węgla, co stanowi środowisko o średniej agresywności chemicznej względem betonu. Klasę ekspozycji określa najbardziej niekorzystna wartość dla dowolnej pojedynczej charakterystyki chemicznej.

Klasyfikacja środowisk agresywnych chemicznie wg normy europejskiej PN-EN 206+A1:2016-12.

Podana niżej klasyfikacja środowisk agresywnych chemicznie dotyczy gruntów naturalnych i wody gruntowej o temperaturze 5C i 25C oraz przepływu wody dostatecznie małym, aby warunki uznać za statyczne.

Klasę ekspozycji określa najbardziej niekorzystna wartość dla dowolnej pojedynczej charakterystyki chemicznej.

Gdy dwie lub więcej agresywnych charakterystyk wskazuje na tę samą klasę, środowisko należy zakwalifikować do następnej, wyższej klasy, chyba że specjalne badania dotyczące tego szczególnego przypadku wykażą że nie jest to konieczne.

Charakterystyka chemiczna	Powołana metoda badania	XA1	XA2	XA3
Woda gruntowa				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , mg/l	EN 196-2	≥ 200 i ≤ 600	> 600 i ≤ 3000	>3000 i ≤ 6000
pH	ISO 4316	≤ 6,5 i ≥ 5,5	<5,5 i ≥ 4,5	< 4,5 i ≥ 4,0
CO2 agresywne, mg/l	prEN 13577:1999	≥ 15 i ≤ 40	>40 i ≤ 100	>100 i do nasycenia
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , mg/l	ISO 7150-1 lub ISO 7150-2	≥ 15 i ≤ 30	>30 i ≤ 60	>60 i ≤ 100
Mg <sup>2+</sup> , mg/l	ISO 7980	≥ 300 i ≤ 1000	>1000 i ≤ 3000	>3000 i do nasycenia
Grunt				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> całkowite, mg/kg <sup>a)</sup>	EN 196-2 <sup>b)</sup>	≥ 2000 I ≤ 3000 <sup>c)</sup>	>3000 <sup>c)</sup> i ≤ 12000	>12000 i ≤24000
Kwasowość, ml/kg	DIN 4030-2	>200 Baumann Gully	nie spotykane w praktyce	
<i>a) Grunty ilaste o przepuszczalności poniżej 10-5 m/s można zakwalifikować do niższej klasy.</i>				
<i>b) Metoda badania przewiduje ekstrakcję SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> z użyciem kwasu chlorowodorowego; alternatywnie można zastosować ekstrakcję wodną, jeżeli przeprowadzono już takie badanie w miejscu zastosowania betonu.</i>				
<i>c) Ograniczenie do 3000 mg/kg należy zmniejszyć do 2000 mg/kg w przypadku, gdy istnieje ryzyko akumulacji jonów siarczanowych w betonie na skutek cyklicznego wysychania i nawilżania lub podciągania kapilarnego.</i>				



## Sprawozdanie z badań nr 06/PP/AW1/2022

### Informacje o próbce

Zleceniodawca

Temat Tyczyn

Nr próbki M11

Głębokość poboru

Rodzaj próbki woda

Data pobrania

Data analiz od 12.05.2022 do 15.05.2022

Data raportu 15.05.2022

### Zakres analiz:

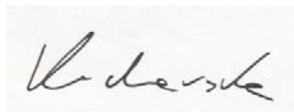
Ocena klasy ekspozycji dotyczącej agresji chemicznej wody gruntowej względem betonu wg normy PN-EN 206+A1:2016-12

Wykonała

Katarzyna Kucharska

Data

15.05.2022



### Wyniki

Próbka	M12						
Parametr	Jednostka	Metoda oznaczenia	Limit detekcji	Wyniki	XA1	XA2	XA3
Siarczany całkowite SO42-	mg/dm3	PN-ISO 9280	10-5000	55,36	≥ 200 i ≤ 600	>600 i ≤3000	>3000 i ≤6000
pH	pH Units	PN EN ISO 10523:2012	–	6,7	≤6,5 i 5,5 ≥	≤5,5 i 4,5 ≥	≤4,5 i 4,0 ≥
CO2 agresywny	mg/dm3	PN-EN 13577	–	93,50	≥15 i ≤40	>40 i ≤100	>100 i do nasycenia
Jon amonowy NH4+	mg/dm3	PN-C-04576-4	0,04-2,0	0,08	≥15 i ≤30	>30 i ≤60	>60 i ≤100
Magnez	mg/dm3	procedura wew. oparta na PN-ISO 6059	–	52,80	≥ 300 i ≤ 1000	>1000 i ≤3000	>3000 i do nasycenia

### Interpretacja

Wobec normy PN-EN 206+A1:2016-12 badana woda została zakwalifikowana do klasy ekspozycji XA2 ze względu na zawartość agresywnego dwutlenku węgla, co stanowi środowisko o średniej agresywności chemicznej względem betonu. Klasę ekspozycji określa najbardziej niekorzystna wartość dla dowolnej pojedynczej charakterystyki chemicznej.

Klasyfikacja środowisk agresywnych chemicznie wg normy europejskiej PN-EN 206+A1:2016-12.

Podana niżej klasyfikacja środowisk agresywnych chemicznie dotyczy gruntów naturalnych i wody gruntowej o temperaturze 5C i 25C oraz przepływu wody dostatecznie małym, aby warunki uznać za statyczne.

Klasę ekspozycji określa najbardziej niekorzystna wartość dla dowolnej pojedynczej charakterystyki chemicznej.

Gdy dwie lub więcej agresywnych charakterystyk wskazuje na tę samą klasę, środowisko należy zakwalifikować do następnej, wyższej klasy, chyba że specjalne badania dotyczące tego szczególnego przypadku wykażą że nie jest to konieczne.

Charakterystyka chemiczna	Powołana metoda badania	XA1	XA2	XA3
<b>Woda gruntowa</b>				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , mg/l	EN 196-2	≥ 200 i ≤ 600	> 600 i ≤ 3000	>3000 i ≤ 6000
pH	ISO 4316	≤ 6,5 i ≥ 5,5	<5,5 i ≥ 4,5	< 4,5 i ≥ 4,0
CO <sub>2</sub> agresywne, mg/l	prEN 13577:1999	≥ 15 i ≤ 40	>40 i ≤ 100	>100 i do nasycenia
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , mg/l	ISO 7150-1 lub ISO 7150-2	≥ 15 i ≤ 30	>30 i ≤ 60	>60 i ≤ 100
Mg <sup>2+</sup> , mg/l	ISO 7980	≥ 300 i ≤ 1000	>1000 i ≤ 3000	>3000 i do nasycenia
<b>Grunt</b>				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> całkowite, mg/kg <sup>a)</sup>	EN 196-2 <sup>b)</sup>	≥ 2000 I ≤ 3000 <sup>c)</sup>	>3000 <sup>c)</sup> i ≤ 12000	>12000 i ≤24000
Kwasowość, ml/kg	DIN 4030-2	>200 Baumann Gully	nie spotykane w praktyce	

a) Grunty ilaste o przepuszczalności poniżej 10-5 m/s można zakwalifikować do niższej klasy.

b) Metoda badania przewiduje ekstrakcję SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> z użyciem kwasu chlorowodorowego; alternatywnie można zastosować ekstrakcję wodną, jeżeli przeprowadzono już takie badanie w miejscu zastosowania betonu.

c) Ograniczenie do 3000 mg/kg należy zmniejszyć do 2000 mg/kg w przypadku, gdy istnieje ryzyko akumulacji jonów siarczanowych w betonie na skutek cyklicznego wysychania i nawilżania lub podciągania kapilarnego.

Warszawa, dnia 2020-03-22 09:44:50  
(miejscowość, data)

### Licencja nr KZK.7211.250.2020\_PL\_CL1

1. Nazwa organu wydającego licencję:

Główny Geodeta Kraju

2. Licencjobiorca:

GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński  
(imię i nazwisko/nazwa)  
ul. Rzgowska 92, 93-148 Łódź  
(adres zamieszkania/siedziby)

3. Informacje o materiałach zasobu, których dotyczy licencja:

Lp.	Nazwa materiału zasobu	Identyfikator materiału zasobu	Data wykonania kopii	Określenie obszaru/obiektu, do którego odnosi się licencja <sup>1)</sup>
1.	Kartograficzne opracowania tematyczne i specjalne oraz niestandardowe opracowania topograficzne, niewymienione w tabelach nr 1–13, w postaci rastrowej arkusz mapy	C.PL.1977.80	2020-03-22	175.243
2.	Kartograficzne opracowania tematyczne i specjalne oraz niestandardowe opracowania topograficzne, niewymienione w tabelach nr 1–13, w postaci rastrowej arkusz mapy	C.PL.1977.78	2020-03-22	175.241
3.	Kartograficzne opracowania tematyczne i specjalne oraz niestandardowe opracowania topograficzne, niewymienione w tabelach nr 1–13, w postaci rastrowej arkusz mapy	C.PL.1979.312	2020-03-22	175.4
4.	Kartograficzne opracowania tematyczne i specjalne oraz niestandardowe opracowania topograficzne, niewymienione w tabelach nr 1–13, w postaci rastrowej arkusz mapy	C.PL.1985.180	2020-03-22	175.231
5.	Kartograficzne opracowania tematyczne i specjalne oraz niestandardowe opracowania topograficzne, niewymienione w tabelach nr 1–13, w postaci rastrowej arkusz mapy	C.PL.1977.73	2020-03-22	175.214
6.	Kartograficzne opracowania tematyczne i specjalne oraz niestandardowe	C.PL.1979.310	2020-03-22	175.2

	opracowania topograficzne, niewymienione w tabelach nr 1–13, w postaci rastrowej arkusz mapy			
7.	Kartograficzne opracowania tematyczne i specjalne oraz niestandardowe opracowania topograficzne, niewymienione w tabelach nr 1–13, w postaci rastrowej arkusz mapy	C.PL.1981.163	2020-03-22	175.421
8.	Kartograficzne opracowania tematyczne i specjalne oraz niestandardowe opracowania topograficzne, niewymienione w tabelach nr 1–13, w postaci rastrowej arkusz mapy	C.PL.1985.181	2020-03-22	175.232
9.	Kartograficzne opracowania tematyczne i specjalne oraz niestandardowe opracowania topograficzne, niewymienione w tabelach nr 1–13, w postaci rastrowej arkusz mapy	C.PL.1985.178	2020-03-22	175.213
10.	Kartograficzne opracowania tematyczne i specjalne oraz niestandardowe opracowania topograficzne, niewymienione w tabelach nr 1–13, w postaci rastrowej arkusz mapy	C.PL.1977.77	2020-03-22	175.234

4. Niniejsza licencja upoważnia licencjobiorcę, wymienionego w pkt 2, lub ustanowione przez licencjobiorcę podmioty do wykorzystywania, wyszczególnionych w pkt 3 materiałów zasobu<sup>2)</sup> dla potrzeb własnych lub związanych z działalnością gospodarczą lub w celu publikacji w sieci Internet pochodnych materiałów zasobu w postaci: map, kartogramów, kartodiagramów lub innych opracowań kartograficznych, których treścią są informacje pochodzące z materiałów zasobu oraz informacje dodane przez licencjobiorcę w taki sposób, że nie można rozdzielić tych informacji, zwane dalej "pochodnymi materiałów zasobu", a także przetworzonych do postaci elektronicznej materiałów zasobu udostępnionych w postaci nieelektronicznej – z następującymi ograniczeniami:
- a) maksymalna liczba urządzeń, na których mogą być przetwarzane materiały zasobu lub ich pochodne, z wyłączeniem publikacji w sieci Internet – 10,
  - b) łączny maksymalny nakład drukowanych lub kopii elektronicznych materiałów zasobu lub ich pochodnych w przeliczeniu na arkusze formatu A4 – 500,
  - c) sposób publikacji w sieci Internet – pojedynczy obraz statyczny o rozmiarze maksymalnym do 1 000 000 pikseli
5. Nie narusza licencji udostępnianie materiałów zasobu przez licencjobiorcę innym podmiotom dla realizacji celu i w granicach uprawnień określonych w ust. 4.

Dokument podpisany elektronicznie przez system PZGIK

*Zgodnie z art. 40c ust. 4 ustawy samodzielnie wydrukowana licencja nie wymaga podpisu organu lub upoważnionego pracownika oraz pieczęci urzędowej.  
Weryfikację autentyczności Licencji można wykonać na stronie: <https://pzgik.geoportal.gov.pl/imap/>  
Weryfikację autentyczności Licencji umożliwia niepowtarzalny identyfikator:*

**KZK.7211.250.2020\_PL\_CL1**

(podpis organu lub upoważnionej osoby<sup>3)</sup>)

## POUCZENIE

Zgodnie z art. 48a ust. 1 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2015 r., poz. 520, z późn. zm.) kto wykorzystuje materiały zasobu bez wymaganej licencji lub niezgodnie z warunkami licencji lub udostępnia je wbrew postanowieniom licencji osobom trzecim, podlega karze pieniężnej w wysokości dziesięciokrotności opłaty za udostępnienie tych materiałów.

- 
- 1) Określenie obszaru/obiektu może nastąpić poprzez wskazanie: jednostki podziału terytorialnego kraju, jednostki podziału kraju stosowane w EGiB (jednostki ewidencyjne, obręby ewidencyjne, działki ewidencyjne), wykaz godel mapy, współrzędne poligonu, nazwę i identyfikator TERYT miejscowości, nazwę i identyfikator obiektu fizjograficznego (zgodne z PRNG), identyfikatory punktów osnowy geodezyjnej, identyfikatory punktów granicznych. Informacja nie jest wymagana w przypadku udostępniania dokumentów wchodzących w skład operatów technicznych.
  - 2) Cel lub zakres upoważnienia do wykorzystania udostępnionych materiałów zasobu należy wybrać według listy stanowiącej załącznik do niniejszego wzoru.
  - 3) Licencja wystawiona zgodnie z zasadami określonymi w art. 40c ust. 4 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne zawiera:
    - 1) niepowtarzalny identyfikator umożliwiający weryfikację autentyczności licencji;
    - 2) adres strony internetowej umożliwiającej przeprowadzenie weryfikacji, o której mowa w pkt 1;
    - 3) wskazanie daty, godziny, minuty oraz sekundy, w której nastąpiło wygenerowanie licencji w trybie art. 40c ust. 4 ustawy;
    - 4) klauzulę, że zgodnie z art. 40c ust. 4 ustawy samodzielnie wydrukowana licencja nie wymaga podpisu organu lub upoważnionego pracownika oraz pieczęci urzędowej;
  - 5) pouczenie o sposobie weryfikacji, o którym mowa w pkt 1



**Załącznik do licencji numer KZK.7211.250.2020\_PL\_CL1**

Lp.	Nazwa pliku	Rozmiar (B)	Suma kontrolna SHA - 1
1.	175232__C.PL.1985.181.tif	20530022	40a59df48b2a66ab592b99adec728fb5c78ebd91
2.	klauzulaC.PL.1985.178.xml	351	43d6eafd37a78ef8247a4146ad6859c78cb5d589
3.	klauzulaC.PL.1977.80.xades	4496	d27de699aaf557d4c0ae83bb4b5b355bd3f7b4a3
4.	klauzulaC.PL.1981.163.xades	4497	1dc9f1e9383f5d267d3c7ced36946103a9e651d6
5.	klauzulaC.PL.1985.178.xades	4497	02b5a8cec8eab3d153628105ddbeac593417a604
6.	175421__C.PL.1981.163.tif	16438606	60f99ce2e50eafc8c5db6a007294e446fc6db08f
7.	klauzulaC.PL.1977.77.xml	350	86c8777f6cf95abc5ca433f9abfb7032573d097c
8.	175234__C.PL.1977.77.tif	18953110	c8346e5b5d92c49b23ff1d3bd7f8c92ff0eee1e1
9.	klauzulaC.PL.1977.73.xml	350	33f31c210ca3cd698259a3311f81b06b323572c1
10.	klauzulaC.PL.1977.77.xades	4496	023215540b45267377e51fb2feee89e1e514b5e5
11.	klauzulaC.PL.1977.73.xades	4496	1e7bdf737035f0acbcca9c4980bd4f9450b7d8a
12.	klauzulaC.PL.1977.78.xml	350	7084e89df10be26f59ff20b440fe2c1c2916d4fd
13.	175243__C.PL.1977.80.tif	20223234	c788727e43a065e7f516e014b90700d8443c876c
14.	175213__C.PL.1985.178.tif	19924978	bd7ec86ec8c452f0aa3e5d79d6706440cbc4742a
15.	klauzulaC.PL.1985.181.xml	351	6b41624780a7f11a12b84420ba841ea129c1762d
16.	175231__C.PL.1985.180.tif	19902138	15ee36f387cf0e81cb8446dd69abaf391f51e910
17.	175214__C.PL.1977.73.tif	20055566	cafeb95f4e87f358afb4e2065de910cab152c5e3
18.	klauzulaC.PL.1985.181.xades	4497	b97cc50f12b45ae8059739ad5ecc856fcf27a24e
19.	klauzulaC.PL.1981.163.xml	351	46c3601e26d57f7742a63433a9800f0c4510e959
20.	klauzulaC.PL.1977.78.xades	4496	46de5fa671d049d9691ab3046453c294344f56f1
21.	175241__C.PL.1977.78.tif	20720494	223d06e5f78a90f8e0c0e9349b13d22387fd78e7
22.	klauzulaC.PL.1985.180.xml	351	379a4b9b106dff96c3ade60bb8772b47cc8e5fcd
23.	klauzulaC.PL.1977.80.xml	350	bc8e406c2296f572411ec5ebf28a00883d7fb82c
24.	klauzulaC.PL.1985.180.xades	4497	5ff7020782dc105aa89ceb9c2d382903b9b57a48
25.	klauzulaC.PL.1979.310.xades	4497	33465db3dcec8ec7aefb091fb9bea9c8d179f498
26.	klauzulaC.PL.1979.312.xml	351	4fbb75c5405dac50ebe21449e3345b04920c16c9
27.	1752__C.PL.1979.310.rar	13641452	1c5275ab2f433db3f10898c91fd66b27f8d7917c
28.	1754__C.PL.1979.312.rar	14626651	ce8fe68f0eb27dcfd61d812242fb018144c18ec2

29.	klauzulaC.PL.1979.312.xades	4497	c4fc982d3db565becf682409ff1c744ef84cff7
30.	klauzulaC.PL.1979.310.xml	351	07be3f85a15316f16b1874adf8ecc80563d12536

## Cone Calibration Certificate

**Certificate:**

Instrument Type: **GS-1355-013**  
Model: Electric Subtraction Cone  
Serial number: S15-CFIIP  
Calibration date: 1355  
Client: 07-02-2022  
Calibrated by: Baars  
A. Verhart

**Calibration instruments**

Manufacturer: Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH  
NMI certificate: 2461165.00501

**Calibration conditions**

Ambient temperature: 23.2 °C  
Atmospheric pressure: 1026 mBar

**Cone specifications**

Cone base area: 1500 mm<sup>2</sup>  
Load tip resistance (nom.): 100 kN  
Friction sleeve area: 22500 mm<sup>2</sup>  
Load tip + local friction (nom.): 100 kN  
Load friction sleeve (nom.): 22.5 kN  
Load pore pressure (nom.): 2 MPa  
Inclination (nom.): +/- 20 °  
Temperature compensation (all channels): 0...+40 °C  
Maximum overload capacity (all channels): 100 %  
Cone area ratio (a): 0.79  
Max. Inaccuracy, relative to measurement value: 1.0 %

Tip:		Sleeve:		Pore Pressure:		Inclinometer:	
qc in kN	mV	fs in kN	mV	MPa	mV	Degrees	X (mV) Y (mV)
<b>Zero points:</b>							
0	0272	0	0277	0	0206		
5	0304	5	0312	0.4	0	0	2516 2544
10	0609	10	0625	0.8	1407	-20	0536 0349
15	0914	15	0938	1.2	2823	20	4539 4615
20	1220	20	1252	1.6	4208		
25	1525	25	1564	2	5602		
30	1828	30	1876		6994		
35	2131	35	2186				
40	2434	40	2498				
45	2738	45	2810				
50	3041	50	3122				
75	4555	75	4675				
100	6067	100	6227				

Max. error, abs. qc: 35 kPa  
Max. error, abs. fs: 2 kPa  
Max. error, abs. u2: 10 kPa  
Max. error, abs. l: 1 °

Approved by:  
Date:

B. Kop  
07-02-2022

This calibration is compliant with Eijkelkamp GeoPoint SoilSolutions internal quality system, internal calibration procedures and meets the requirements of NEN2649, NEN-EN-ISO 22476-1, NORSOK G-001, ISSMFE and ASTM using calibration equipment traceable to (Inter-)National Standards.