

## ZAKŁAD GEOLOGICZNY „GEOL”

**mgr Stanisław Guz**

10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6,

11-041 Olsztyn, Gutkowo 54D,

tel./fax (0-89) 539 18 93

NIP 739-106-09-48

REGON 004450600

BANK: PKO BP S.A. OLSZTYN 32 1020 3541 0000 5702 0011 7408

e-mail: [geol@geol.pl](mailto:geol@geol.pl)

[www.geol.pl](http://www.geol.pl)

---

### **OPINIA GEOTECHNICZNA**

odnośnie określenia warunków gruntowo – wodnych obszaru przeznaczonego  
pod przebudowę falochronu w Porcie Tabat w miejscowości Giżycko.

gmina Giżycko  
powiat giżycki  
woj. warmińsko – mazurskie

OPRACOWALI:  
mgr Stanisław Guz

mgr inż. Bożena Pacuszką

*Olsztyn, marzec 2018r.*

---

*Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 80/2000) – wszelkie zmiany,  
powielanie, udostępnianie i wykorzystywanie przez osoby trzecie, bez zgody autora Zabronione.*

## SPIS ZAWARTOŚCI

### 1. TEKST

- 1.1. Wstęp.
- 1.2. Metodyka interpretacji sondowań statycznych CPTu.
- 1.3. Położenie i zagospodarowanie terenu badań.
- 1.4. Budowa geologiczna oraz warunki wodne.
- 1.5. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego.
- 1.6. Wnioski i zalecenia.

### 2. ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

- 2.1. Mapa dokumentacyjna (zał. 1).
- 2.2. Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych (zał. 2).
- 2.3. Objaśnienia symboli i znaków użytych na przekrojach geotechnicznych (zał. 3).
- 2.4. Przekroje geotechniczne (zał. 4).
- 2.5. Karty sondowań statycznych CPTu (zał.5).

## 1.1. WSTEP.

Zlecniodawcą opracowania jest firma CHILIART Mikołaj Nowakowski, 11-500 Giżycko, ul. Obwodowa 3. NIP 845-183-41-31.

Celem opracowania jest rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych dla ustalenia stopnia skomplikowania warunków gruntowo – wodnych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych wraz z ustaleniem charakterystycznych parametrów geotechnicznych obszaru przeznaczonego pod przebudowę falochronu w Porcie Tabat w miejscowości Giżycko, powiat giżycki, województwo warmińsko – mazurskie.

Dla rozwiązania powyżej przedstawionego zadania w dniach: 6 i 7 III 2018r. wykonano następujące prace polowe:

- 1 otwór wiertniczy o głębokości 15,0 m p.p.t.;
- 6 sondowań statycznych CPTu do głębokości 12,0 ÷ 13,9 m p.p.t. Łącznie przesondowano 75,70 mb gruntu;
- punkty badawcze w terenie wytyczone zostały geodezyjnie, przy użyciu systemu GPS GRS-1, pomiary poziome wykonano z dokładnością do  $\pm 10\text{mm} + 1\text{ppm}$ , natomiast pomiary pionowe z dokładnością do  $\pm 15\text{mm} + 1\text{ppm}$ ;
- w trakcie polowych badań geotechnicznych sprawowany był stały dozór geologiczny przez mgr inż. K. Pińskiego. Do zadań dozoru należało: opis makroskopowy nawierconych warstw gruntu, rejestracja wyników sondowań, obserwacje stanu nawodnienia podłoża gruntowego oraz czuwanie nad prawidłowym przebiegiem zleconych prac.

Do opracowania wykorzystano mapę sytuacyjno – wysokościową dostarczoną przez Zlecniodawcę, która po uzupełnieniu lokalizacją punktów badawczych oraz liniami przekrojowymi stanowi mapę dokumentacyjną opracowania.

Opierając się na wynikach polowych badań geotechnicznych, wizji lokalnej terenu, normach, dostępnej literaturze sporządzono część tekstową wraz z następującymi załącznikami graficznymi:

- mapą dokumentacyjną,
- tabelą charakterystycznych (uogólnionych) parametrów geotechnicznych,
- objaśnieniami znaków i symboli użytych na przekrojach geotechnicznych,
- przekrojami geotechnicznymi,
- kartami sondowań statycznych CPTu.

Opracowanie wykonano w 5 egzemplarzach. Do egzemplarza archiwalnego, który pozostaje w archiwum wykonawcy dołączono metryki otworów wiertniczych oraz sondowań. Pozostałe 4 egzemplarze oraz wersję elektroniczną otrzymuje Zleceniodawca.

## 1.2. METODYKA INTERPRETACJI SONDOWAŃ STATYCZNYCH CPTU.

Sondowania statyczne CPTu przeprowadzono przy zastosowaniu urządzenia hydraulicznego PAGANI TG 63-150/200 z zastosowaniem stożka elektrycznego z pomiarem ciśnienia wody w porach  $u_2$ . Parametry stożka oraz przebieg badania jest zgodny z wymogami normy PN/B-04452:2002. *Geotechnika. Badania polowe.*

Profil gruntowy wyinterpretowano na podstawie otworów geotechnicznych wykonanych w sąsiedztwie punktów badawczych, nomogramu Robertsona [1990], pomierzonych wartości współczynnika tarcia  $R_f$  oraz ciśnienia wody w porach gruntu  $u_2$ .

Bezpośrednio z otrzymanych wyników sondowań określono parametry:

- opór na stożku,  $q_c$ ,
- opór tarcia gruntu na tulei,  $f_s$ ,
- ciśnienia wody w porach gruntu  $u_2$ ,
- współczynnik tarcia,  $R_f$ :

$$R_f = \frac{f_s}{q_c} 100\%$$

Parametry geotechniczne przedstawione na kartach wyników sondowań określono przy użyciu programu „CPT-pro” firmy „Geosoft” przy zastosowaniu następujących formuł:

### ❖ stopień plastyczności wg. Geoteko:

$$I_L = A - 0,5 \log_{10} (q_t - \sigma'_{v0})$$

A – współczynnik zależny od rodzaju gruntu; w ramach niniejszego opracowania nie przeprowadzono badań weryfikujących wielkość tego współczynnika, w związku z czym na podstawie wieloletniego doświadczenia dla wszystkich gruntów przyjęto 0,35.

### ❖ stopień zgęszczenia (formuła GEOL):

$$I_D = -5 \cdot 10^{-8} q_c^4 + 10^{-5} q_c^3 - 0,0008 q_c^2 + 0,0362 q_c + 0,2759$$

Wzór został opracowany na podstawie wieloletniego doświadczenia oraz wykorzystania dwóch wzorów normowych. Dla zakresu  $q_c < 11,0$  MPa obowiązuje wzór normy DIN 4094 dla  $U > 6$ :

$$I_D = 0,25 + 0,31 \log_{10} q_c$$

natomiast dla  $q_c > 11,0$  MPa obowiązuje wzór PN-B-04452:2002:

$$I_D = 0,709 \log q_c - 0,165;$$

Formuła GEOL nie oddaje tożsamy wartości stopnia zagęszczenia uzyskanych na podstawie wzorów normowych w podanych przedziałach oporu na stożku. Otrzymane wartości stopnia zagęszczania na podstawie formuły GEOL są natomiast bardzo zbliżone do wartości z wzorów normowych w podanych przedziałach.

- ❖ **wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez odpływu** wg. Schmertmann (1978):

$$S_u = \frac{q_c - \sigma_{vo}}{4q_c + 8}$$

- ❖ **pierwotny moduł ściśliwości** dla sypkich gruntów normalnie skonsolidowanych wg. Lunne, Christoffersen (1983):

$$M_0 = 4 q_c \text{ dla } q_c < 10 \text{ MPa}$$

$$M_0 = 2 q_c + 20 \text{ MPa dla } 10 \text{ MPa} < q_c < 50 \text{ MPa}$$

$$M_0 = 120 \text{ MPa dla } 50 \text{ MPa} < q_c$$

- ❖ **pierwotny moduł ściśliwości** dla gruntów spoistych wg. Senneset (1988):

$$M_0 = 2 \cdot q_c - \text{ dla gruntów spoistych i organicznych dla } q_c \leq 2,5 \text{ MPa}$$

$$M_0 = 4 \cdot q_c - 5 - \text{ dla pozostałych gruntów spoistych dla } q_c > 2,5 \text{ MPa}.$$

Moduł ściśliwości wyznaczony z badania CPTu odnosi się do wartości naprężeń zbliżonych do „in situ” i wartości odkształceń 0,5÷1%. Określony na tej podstawie moduł nie może być bezpośrednio stosowany do celów projektowych. Wykres tego parametru należy traktować jako charakterystykę zmienności sztywności gruntu w profilu oraz daje ogólny pogląd co do rzędu wielkości tego parametru.

- ❖ **kąt tarcia wewnętrznego** dla gruntów niespoistych w odniesieniu do naprężeń efektywnych  $\phi'$  ( $F_i'$ ) (Schmertman, 1999):

$$\phi' = 0,125 \cdot I_D + 28 [^\circ] - \text{ dla piasków średnich.}$$

### **1.3. POŁOŻENIE I ZAGOSPODAROWANIE TERENU BADAŃ.**

Badania geotechniczne przeprowadzono na obszarze przeznaczonym pod przebudowę falochronu w Porcie Tabat w miejscowości Giżycko, powiat giżycki, województwo warmińsko – mazurskie.

Badania przeprowadzone z lodu, na powierzchni jeziora Niegocin. W okresie prowadzonych badań polowych tj. 6 i 7 III 2018r. poziom tafli lodu na jeziorze Niegocin zaniwelowano w zakresie rzędnych 116,00 ÷ 116,10 m n.p.m. Głębokość jeziora w poszczególnych punktach badawczych wynosi 0,8 ÷ 1,8 m poniżej poziomu lodu.

### **1.4. BUDOWA GEOLOGICZNA ORAZ WARUNKI WODNE.**

Pod względem geomorfologicznym obszar badań stanowi fragment doliny jeziora Niegocin, którą budują holocenijskie grunty nasypowe, grunty organiczne oraz grunty deluwialno – jeziorne zalegające na plejstocenijskich gruntach jeziornych. Grunty plejstocenijskie zostały zdeponowane podczas zlodowacenia północnopolskiego. Naturalne ukształtowanie terenu zostało zmienione w wyniku działalności człowieka, o czym świadczą nawiercone grunty nasypowe.

Nawiercone na obszarze badań grunty zaliczono do **czterech** warstw geologicznych, które szczegółowo opisano w punkcie 1.5. opracowania.

We wszystkich wykonanych punktach badawczych stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym, napiętym oraz w postaci sączeń w obrębie gruntów organicznych. Woda gruntowa w otworach wiertniczych jest połączona z wodą w jeziorze Niegocin. Poziom tafli lodu na jeziorze Niegocin zaniwelowano w zakresie rzędnych 116,00 ÷ 116,10 m n.p.m.

Przedstawiony powyżej „obraz” warunków wodnych pochodzi z okresu polowych badań geotechnicznych (marzec 2018r.). W zależności od opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów poziom lustra wody gruntowej w miejscu badań może ulegać cyklicznym wahaniom, szacunkowo o ok. 0,5 m.

Warunki gruntowo – wodne miejsca badań wraz z podziałem na warstwy geotechniczne przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (zał. 4).

### **1.5. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO.**

Nawiercone na obszarze badań grunty zaliczono do czterech warstw geologicznych. Do warstwy pierwszej zaliczono holocenijskie grunty nasypowe, do drugiej grunty organiczne, do trzeciej grunty deluwialno – jeziorne, a do czwartej plejstocenijskie grunty jeziorne. Podział na warstwy geologiczne przeprowadzono

zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020, przyjmując za kryterium genezę nawierconych gruntów. W obrębie wydzielonych warstw geologicznych dokonano podziału na warstwy geotechniczne, również zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020 przyjmując za kryterium rodzaj gruntu oraz zróżnicowanie przyjętych charakterystycznych (uogólnionych) wartości stopnia zagęszczenia.

Krótką charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

**warstwa geotechniczna Ia** – obejmuje holocenijskie nasypy budowlane z wilgotnego żwiru w stanie średniozagęszczonym o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,40$ .

**warstwa geotechniczna IIa** – obejmuje holocenijskie grunty organiczne w postaci wilgotnych torfów, namulów gliniastych na pograniczu kredy jeziornej, namulów gliniastych z domieszką torfów, kredy jeziornej na pograniczu namulów gliniastych, namulów piaszczystych w tym na pograniczu namulów gliniastych. Warstwę tą zaliczono do gruntów słabonośnych.

**warstwy geotechniczne IIIa, IIIb** – obejmują holocenijskie grunty deluwialno - jeziorne reprezentowane przez nawodnione piaski drobne w tym z domieszką betonu oraz piaski średnie w stanie średniozagęszczonym.

Dokonano następującego podziału na poszczególne warstwy geotechniczne w zależności od rodzaju gruntu oraz przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia:

IIIa – piaski drobne w tym z domieszką betonu o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,35$ ;

IIIb – piaski średnie o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,35$ .

**warstwy geotechniczne IVa - IVd** – obejmują plejstocenijskie grunty jeziorne reprezentowane przez nawodnione piaski drobne i piaski średnie w stanie średniozagęszczonym.

Dokonano następującego podziału na poszczególne warstwy geotechniczne w zależności od rodzaju gruntu oraz przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia:

IVa – piaski drobne o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,50$ ;

IVb – piaski średnie o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,50$ ;

IVc – piaski drobne o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,60$ ;

IVd – piaski średnie o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,60$ .

Stopień zagęszczenia dla gruntów sypkich ustalono na podstawie wykonanych sondowań CPTu, genezy nawierconych gruntów, oceny makroskopowej oraz oporu w trakcie prac wiertniczych.

Charakterystyczne (uogólnione) wartości parametrów geotechnicznych ustalono zgodnie z normą PN-81/B-03020 metodą „B” przyjmując za parametr wiodący stopień zagęszczenia. Wszystkie charakterystyczne (uogólnione) wartości parametrów geotechnicznych zebrano i zestawiono w tabeli na załączniku nr 2 opracowania.

Warunki gruntowo - wodne wraz z podziałem na warstwy geotechniczne przedstawiono w formie graficznej na przekrojach geotechnicznych (zał. 4).

## 1.6. WNIOSKI I ZALECENIA.

1.6.1. Na badanym obszarze występują holocenijskie nasypy budowlane (**nB**), grunty organiczne (**lQh**) oraz grunty deluwialno – jeziorne (**liQh**) zalegające na plejstocenijskich gruntach jeziornych (**liQp<sup>4</sup>**).

1.6.2. We wszystkich wykonanych punktach badawczych stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym, napiętym oraz w postaci sączyń w obrębie gruntów organicznych. Woda gruntowa w otworach wiertniczych jest połączona z wodą w jeziorze Niegocin. Poziom taflę lodu na jeziorze Niegocin zaniwelowano w zakresie rzędnych  $116,00 \div 116,10$  m n.p.m.

Przedstawiony powyżej „obraz” warunków wodnych pochodzi z okresu polowych badań geotechnicznych (marzec 2018r.). W zależności od opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów poziom lustra wody gruntowej w miejscu badań może ulegać cyklicznym wahaniom, szacunkowo o ok. 0,5 m.

1.6.3. Do gruntów słabonośnych na badanym obszarze zaliczono holocenijskie grunty organiczne – warstwa geotechniczna IIa.

1.6.4. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych na omawianym obszarze stwierdzono **złożone warunki gruntowo – wodne**.

1.6.5. Na podstawie „ZARYSU GEOTECHNIKI” Z. Wiłuna. Wydanie V. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Sp. z o. o. Warszawa 1976, 2001r. podaje się orientacyjne wartości współczynników wodoprzepuszczalności  $k_{10}$  (cm/s):

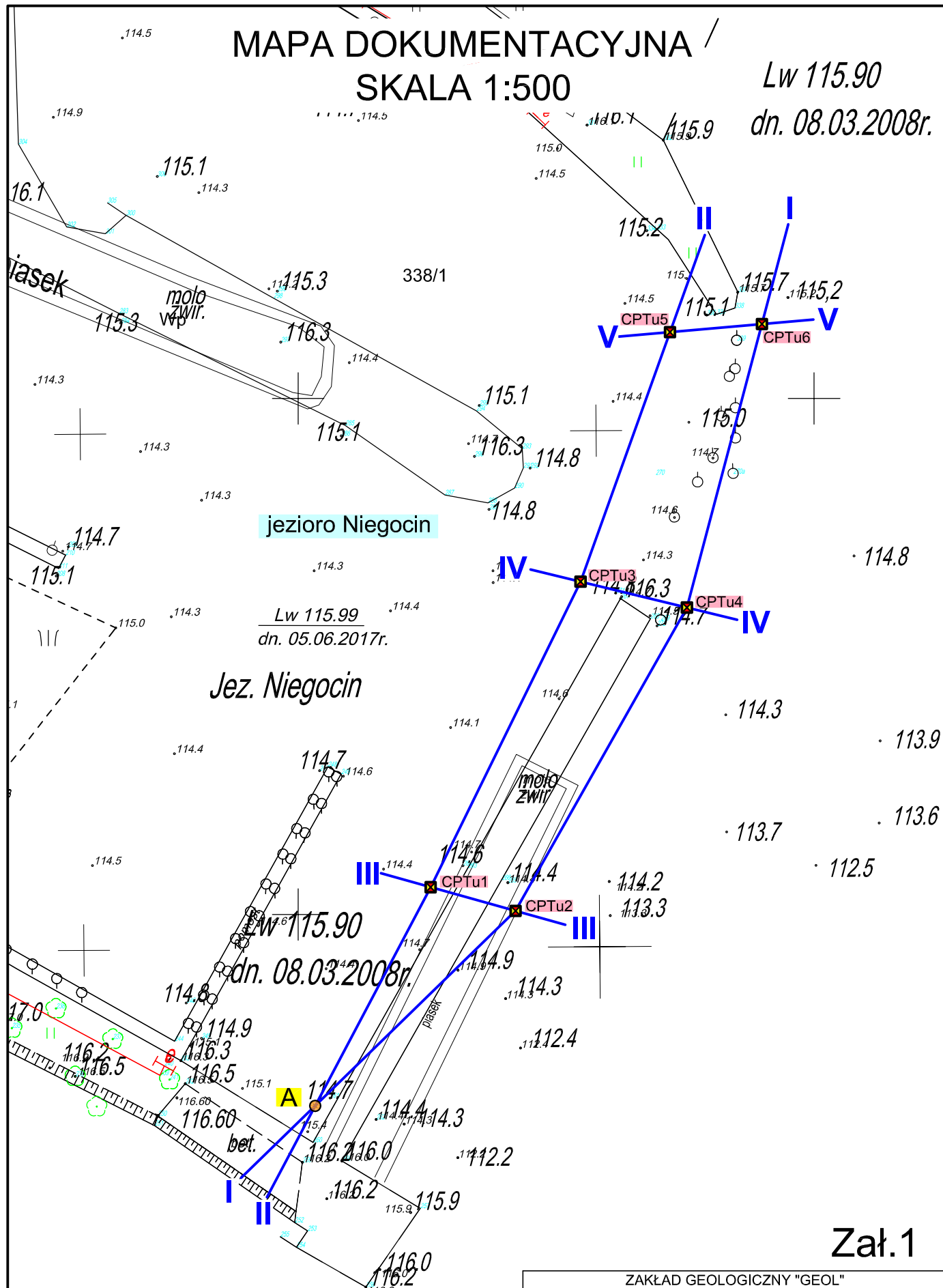
piaski drobne –  $5 \cdot 10^{-3}$ ,  
piaski średnie –  $10^{-2}$ ,  
namuły –  $10^{-8}$ ,  
torfy –  $10^{-9}$ .

- 1.6.6. Ścianki szczelne proponuje się zabić w piaski leżące poniżej holocenów gruntów organicznych.
- 1.6.7. Piaski drobne mogą się upłynnić w wyniku różnicy ciśnień wody gruntowej, w wyniku odprężenia gruntów w dnie wykopu bądź od drgań pracujących maszyn budowlanych.
- 1.6.8. Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi  $H_z=1,40$  m p.p.t.

OPRACOWAŁ:

# MAPA DOKUMENTACYJNA SKALA 1:500

Lw 115.90  
dn. 08.03.2008r.



## LEGENDA:

- A ● wykonany otwór wiertniczy
- CPTu1 ■ wykonana sonda statyczna typu CPTu
- przekrój geotechniczny

Zał.1

|                                                                      |                |
|----------------------------------------------------------------------|----------------|
| ZAKŁAD GEOLOGICZNY "GEOL"                                            |                |
| 10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6                                      |                |
| OBIEKT: Przebudowa fałochronu w Porcie Tabat w miejscowości Giżycko. |                |
| TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA                                          | DATA: III 2018 |
| OPRACOWAŁA: mgr inż. Bożena Pacuszką                                 | SKALA 1:500    |
| ZATWIERDZIŁ: mgr Stanisław Guz                                       |                |



## TABELA CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

### OPIS GEOTECHNICZNY

|                                               |       |                       |                              |
|-----------------------------------------------|-------|-----------------------|------------------------------|
| HOLOCEN                                       |       | Nasypy budowlane      | GRUNTY NASYPOWE              |
|                                               | IQh   | Torf, Namuł gliniasty | GRUNTY ORGANICZNE            |
|                                               | liQh  | Piasek drobny         | GRUNTY DELUWIALNO - JEZIORNE |
|                                               | liQh  | Piasek średni         |                              |
| PLEJSTOCEN<br>złodowacenie<br>północnopolskie | liQp4 | Piasek drobny         | GRUNTY JEZIORNE              |
|                                               | liQp4 | Piasek średni         |                              |

| UOGÓLNIONE WARTOŚCI CECH FIZYCZNO-MECHANICZNYCH |                           |                      |                                |                                   |                                          |                                      |                            |                            |            |               |
|-------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|----------------------------|------------|---------------|
| Nr warstw                                       | wilgotność naturalna Wn % | gęstość objętościowa | spójność Cu <sup>(n)</sup> kPa | kąt tarcia wewnętrz. $\phi^{(n)}$ | moduł odkształcen. Eo <sup>(n)</sup> kPa | edomet. moduł. Mo <sup>(n)</sup> kPa | stan gruntu I <sub>D</sub> | stan gruntu I <sub>L</sub> | typ gruntu | rodzaj gruntu |
| la                                              | * 12,8<br>19,30           | * 1,89<br>2,04       | —                              | 37°30'                            | 120 000                                  | 134 000                              | 0,40                       | —                          | —          | nB(Ż)         |
| Ila                                             | GRUNTY SŁABONOŚNE         |                      |                                |                                   |                                          |                                      |                            |                            |            | T, Nmg        |
| IIla                                            | * 17,5<br>26,00           | * 1,73<br>1,88       | —                              | 29°40'                            | 35 000                                   | 50 000                               | 0,35                       | —                          | —          | Pd            |
| IIlb                                            | * 15,0<br>23,50           | * 1,83<br>1,98       | —                              | 32°00'                            | 61 000                                   | 75 000                               | 0,35                       | —                          | —          | Ps            |
| IVa                                             | * 16,0<br>24,0            | * 1,75<br>1,90       | —                              | 30° 30'                           | 46 000                                   | 62 000                               | 0,50                       | —                          | —          | Pd            |
| IVb                                             | *14,0<br>20,0             | * 1,85<br>2,00       | —                              | 33°                               | 80 000                                   | 99 000                               | 0,50                       | —                          | —          | Ps            |
| IVc                                             | * 15,5<br>23,5            | * 1,78<br>1,93       | —                              | 31°                               | 55 000                                   | 75 000                               | 0,60                       | —                          | —          | Pd            |
| IVd                                             | * 13,5<br>21,0            | * 1,86<br>2,02       | —                              | 30°30'                            | 95 000                                   | 110 000                              | 0,60                       | —                          | —          | Ps            |

1. PRZY OPISIE GEOTECHNICZNYM GRUNTÓW ZASTOSOWANO SYMBOLE ZGODNIE Z NORMĄ PN-86/B-02480

2.CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

PODANO METODĄ "B" ZGODNIE Z NORMĄ PN-81/B-03020

3. \* WILGOTNE / NAWODNIONE

Zał. 2



## OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH GEOTECHNICZNYCH

### GRUNTY NASYPOWE

**nB** [ ] nasyp budowlany [skład]  
**nN** [ ] nasyp niekontrolowany [skład]

### GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

**H** grunt próchniczny  $2\% < I_{om} < 5\%$   
**Nm** namuł  $5\% < I_{om} < 30\%$   
**T** torf  $30\% < I_{om}$

### GRUNTY MINERALNE RODZIME /NIESKALISTE/

|            |                           |                                |
|------------|---------------------------|--------------------------------|
| <b>Kw</b>  | wietrzelnina              | KAMIENISTE                     |
| <b>KWg</b> | wietrzelnina gliniasta    |                                |
| <b>KR</b>  | rumosz                    |                                |
| <b>KRg</b> | rumosz gliniasty          |                                |
| <b>KO</b>  | otoczaki                  | GRUBO-ZIARNISTE                |
| <b>Ż</b>   | żwir                      |                                |
| <b>Żg</b>  | żwir gliniasty            |                                |
| <b>Po</b>  | pospółka                  |                                |
| <b>Pog</b> | pospółka gliniasta        | DROBNO-ZIARNISTE<br>NIESPOISTE |
| <b>Pr</b>  | piasek grubo              |                                |
| <b>Ps</b>  | piasek średni             |                                |
| <b>Pd</b>  | piasek drobny             |                                |
| <b>Pn</b>  | piasek pyłasty            | DROBNOZIARNISTE SPOISTE        |
| <b>Pg</b>  | piasek gliniasty          |                                |
| <b>Ilp</b> | pył piaszczysty           |                                |
| <b>Il</b>  | pył                       |                                |
| <b>Gp</b>  | głina piaszczysta         |                                |
| <b>G</b>   | głina                     |                                |
| <b>Gn</b>  | głina pylasta             |                                |
| <b>Gpz</b> | głina piaszczysta zwięzła |                                |
| <b>Gz</b>  | głina zwięzła             |                                |
| <b>Gnz</b> | głina pylasta zwięzła     |                                |
| <b>Ip</b>  | ił piaszczysty            |                                |
| <b>I</b>   | ił                        |                                |
| <b>In</b>  | ił pylasty                |                                |

### INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORMA

**Kr** kreda } młode osady  
**Gy** gytia } jeziorne  
**żl** żużel  
**c** gruz ceglany  
**D** drewno

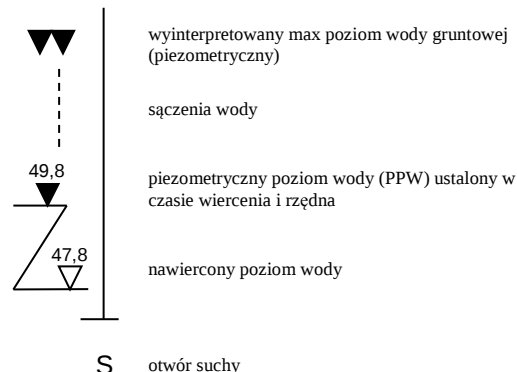
### ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

**+** domieszki  
**//** przewarstwienia [wkładki]  
**/** na pograniczu  
**[ ]** w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał  
**4** numer otworu wiertniczego  
**52,74** rzędna otworu wiertniczego

### OPRÓBOWANIE WIERCENIA

próbka o naturalnej strukturze (NNS)  
próbka o naturalnej wilgotności (NW)  
próbka wody gruntowej (WG)

### OZNACZENIA WODY W WIERCENIU



### GENEZA GRUNTÓW

**gQp** – grunty lodowcowe – plejstocen  
**fgQp** – grunty wodnolodowcowe – plejstocen  
**liQp** – grunty zastoiskowe – plejstocen  
**lQh** – grunty bagienne – holocen  
**dQh** – grunty deluwialne – holocen  
**aQh** – grunty aluwialne – holocen

### PODZIAŁ GRUNTÓW SYPKICH ZE WZGLĘDU NA STOPIEŃ

#### ZAGĘSZCZENIA

**ln** – luźny –  $I_D \leq 0,33$   
**szg** – średnio zagęszczony –  $0,33 < I_D \leq 0,67$   
**zg** – zagęszczony –  $0,67 < I_D$

### PODZIAŁ GRUNTÓW DROBNOZIARNISTYCH ZE

#### WZGLĘDU NA SPOISTOŚĆ

**ns** – niespoisty –  $I_p \leq 1\%$   
**ms** – mało spoisty –  $1\% < I_p \leq 10\%$   
**ss** – średnio spoisty –  $10\% < I_p \leq 20\%$   
**zs** – zwięzły spoisty –  $20\% \leq I_p < 30\%$   
**bs** – bardzo spoisty –  $30\% < I_p$

### PODZIAŁ GRUNTÓW SYPKICH ZE WZGLĘDU NA STOPIEŃ

#### PLASTYCZNOŚĆ

**tpl** – twardoplastyczny –  $I_L \leq 0,25$   
**pl** – plastyczny –  $0,25 < I_L \leq 0,50$   
**mpl** – miękoplastyczny –  $0,50 < I_L$

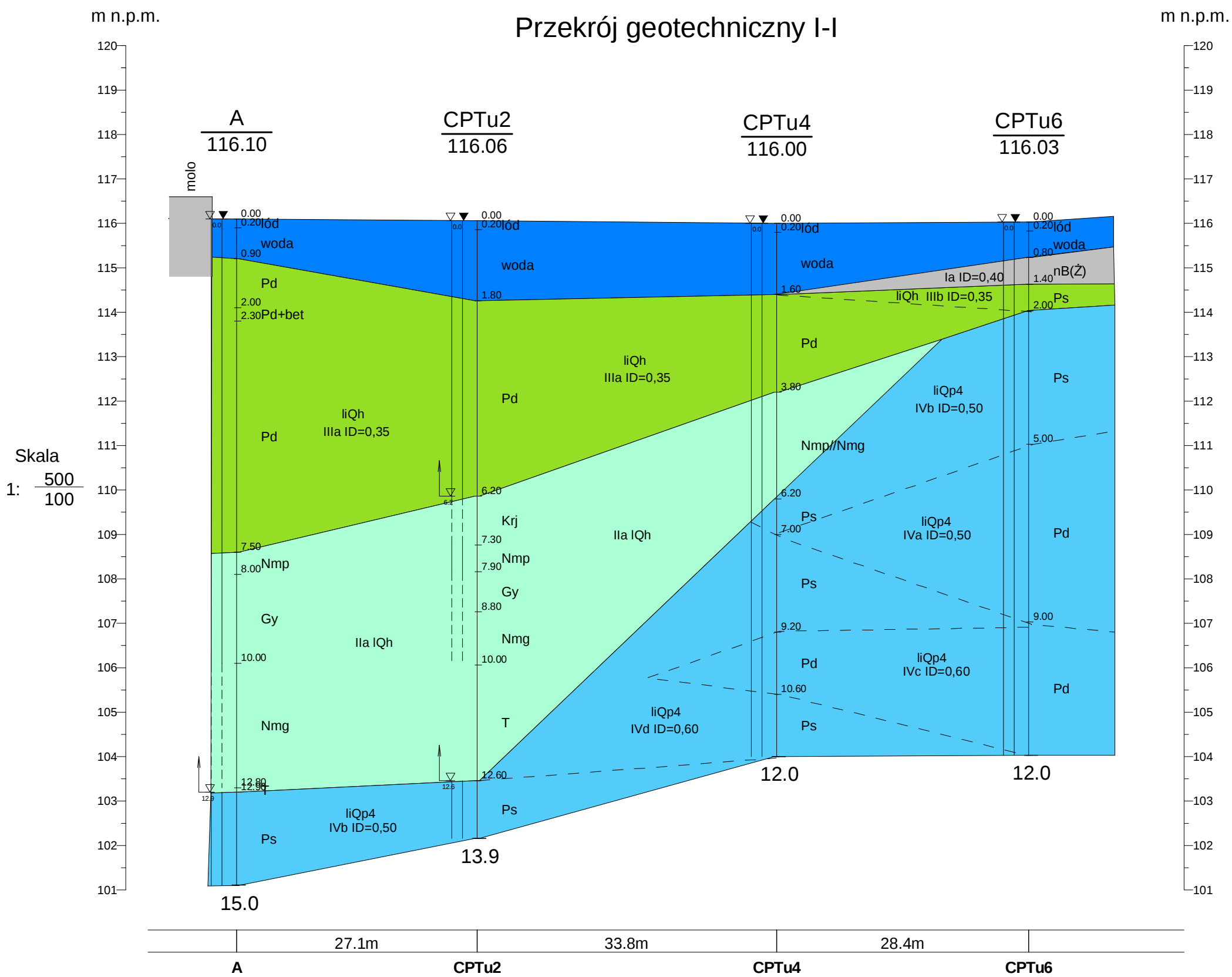
### OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_D = 0,50$  stopień zagęszczenia  
 $I_L = 0,20$  stopień plastyczności  
 $I_s = 0,96$  wskaźnik zagęszczenia

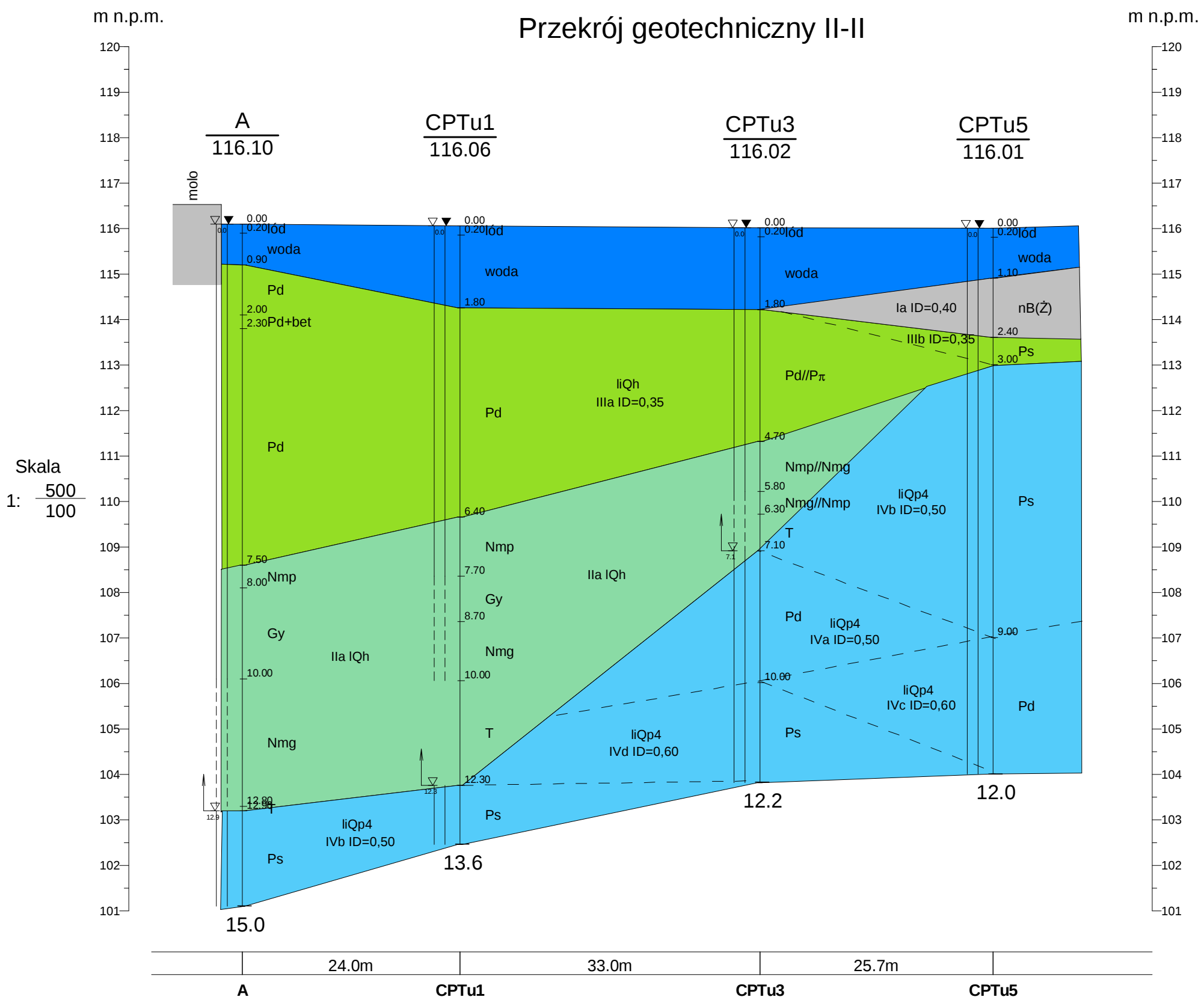
### PODZIAŁ GRUNTÓW SYPKICH ZE WZGLĘDU NA STOPIEŃ WILGOTNOŚCI

**mw** – mało wilgotny  $0,0 \leq S_r \leq 0,4$   
**w** – wilgotny  $0,4 < S_r \leq 0,8$   
**nw** – nawodniony  $0,8 < S_r \leq 1$

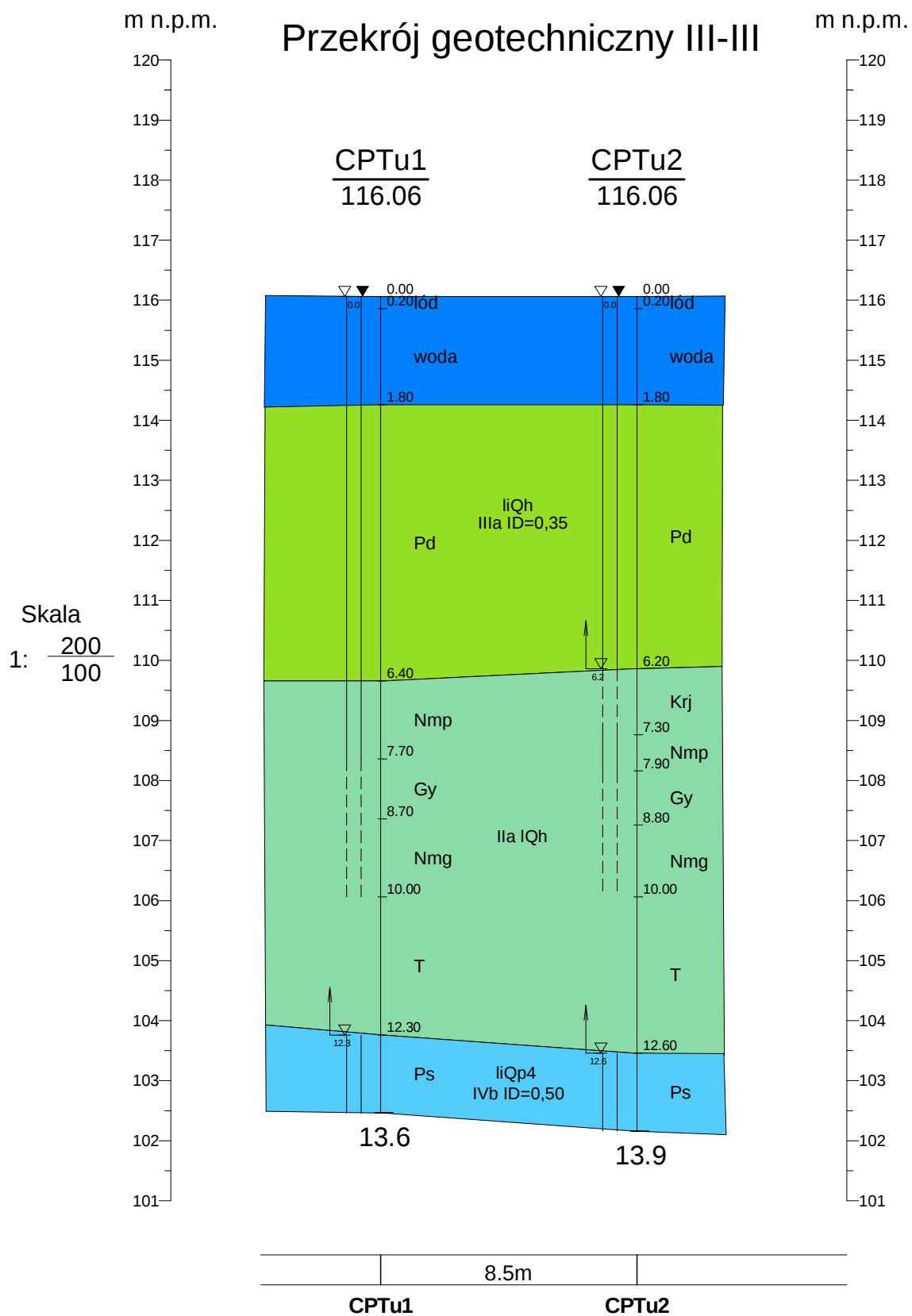
## **Przekroje geotechniczne**



|                                                  |            |                     |        |                                                              |
|--------------------------------------------------|------------|---------------------|--------|--------------------------------------------------------------|
| Stanisław Guz<br>ul. Barcza 31/6, 10-685 Olsztyn |            |                     |        | Zał.Nr<br>4.1                                                |
| OIPNIA GEOTECHNICZNA                             |            |                     |        | Przebudowa falochronu w Porcie Tabat w miejscowości Giżycko. |
|                                                  | Data       | Nazwisko            | Podpis | Przekrój geotechniczny I-I<br>Skala<br>1: $\frac{500}{100}$  |
| Opracował                                        | III 2018r. | mgr inż. B.Pacuszka |        |                                                              |
| Weryfikował                                      | III 2018r. | mgr S.Guz           |        |                                                              |



|                                                  |            |                     |                                                              |                                                     |
|--------------------------------------------------|------------|---------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Stanisław Guz<br>ul. Barcza 31/6, 10-685 Olsztyn |            |                     |                                                              | Zał.Nr<br>4.2                                       |
| OIPNIA GEOTECHNICZNA                             |            |                     | Przebudowa falochronu w Porcie Tabat w miejscowości Giżycko. |                                                     |
| Opracował                                        | Data       | Nazwisko            | Podpis                                                       | Przekrój geotechniczny II-II<br>Skala<br>1: 500/100 |
| Weryfikował                                      | III 2018r. | mgr inż. B.Pacuszka |                                                              |                                                     |
|                                                  | III 2018r. | mgr S.Guz           |                                                              |                                                     |



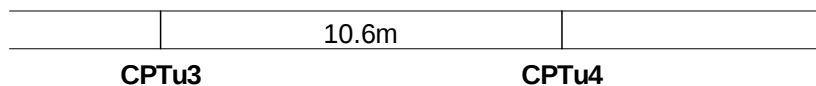
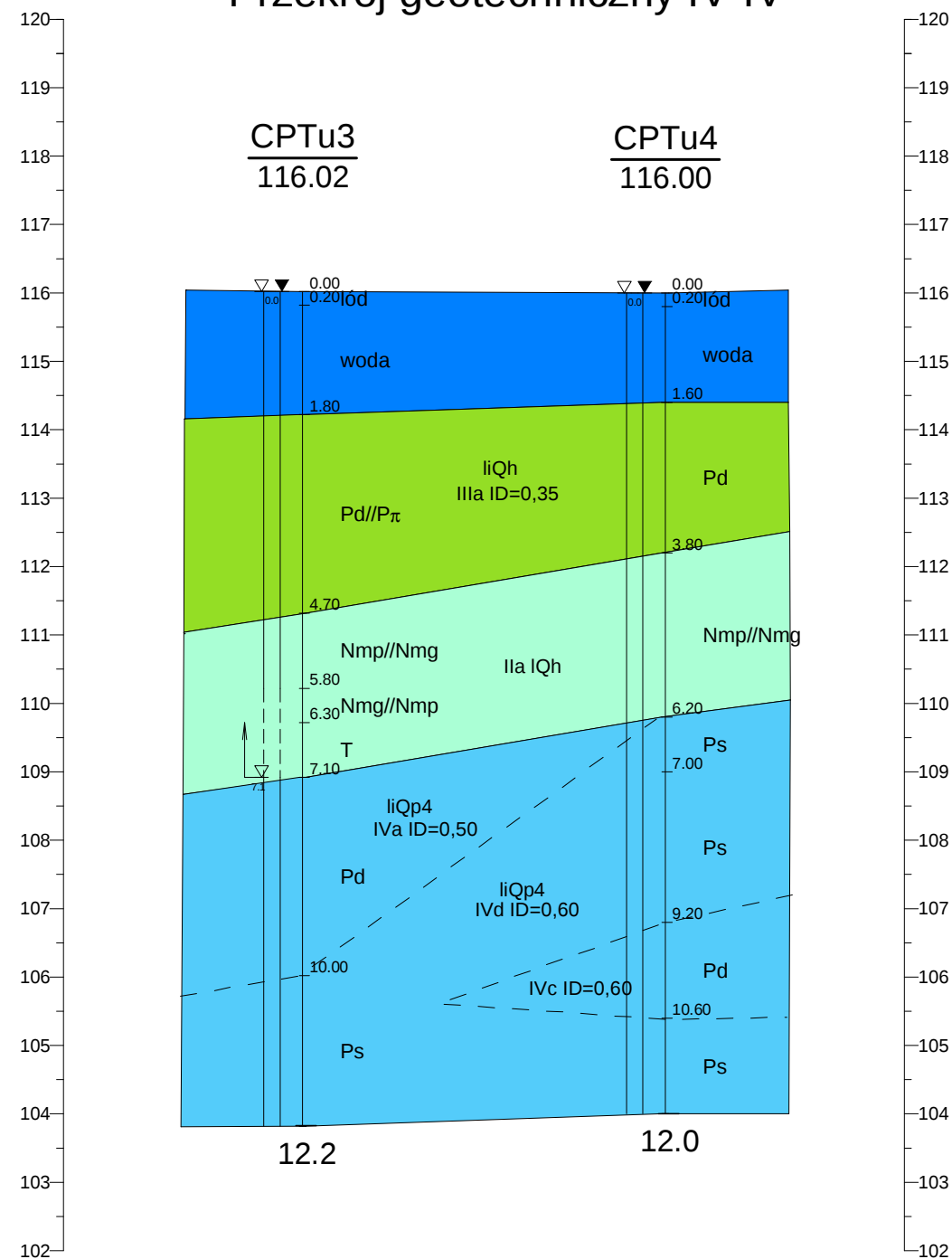
|                                                  |            |                     |        |                                                                 |
|--------------------------------------------------|------------|---------------------|--------|-----------------------------------------------------------------|
| Stanisław Guz<br>ul. Barcza 31/6, 10-685 Olsztyn |            |                     |        | Zał.Nr<br>4.3                                                   |
| OIPNIA GEOTECHNICZNA                             |            |                     |        | Przebudowa fałochronu w Porcie Tabat w miejscowości Giżycko.    |
|                                                  | Data       | Nazwisko            | Podpis | Przekrój geotechniczny III-III<br>Skala<br>1: $\frac{200}{100}$ |
| Opracował                                        | III 2018r. | mgr inż. B.Pacuszka |        |                                                                 |
| Weryfikował                                      | III 2018r. | mgr S.Guz           |        |                                                                 |

m n.p.m.

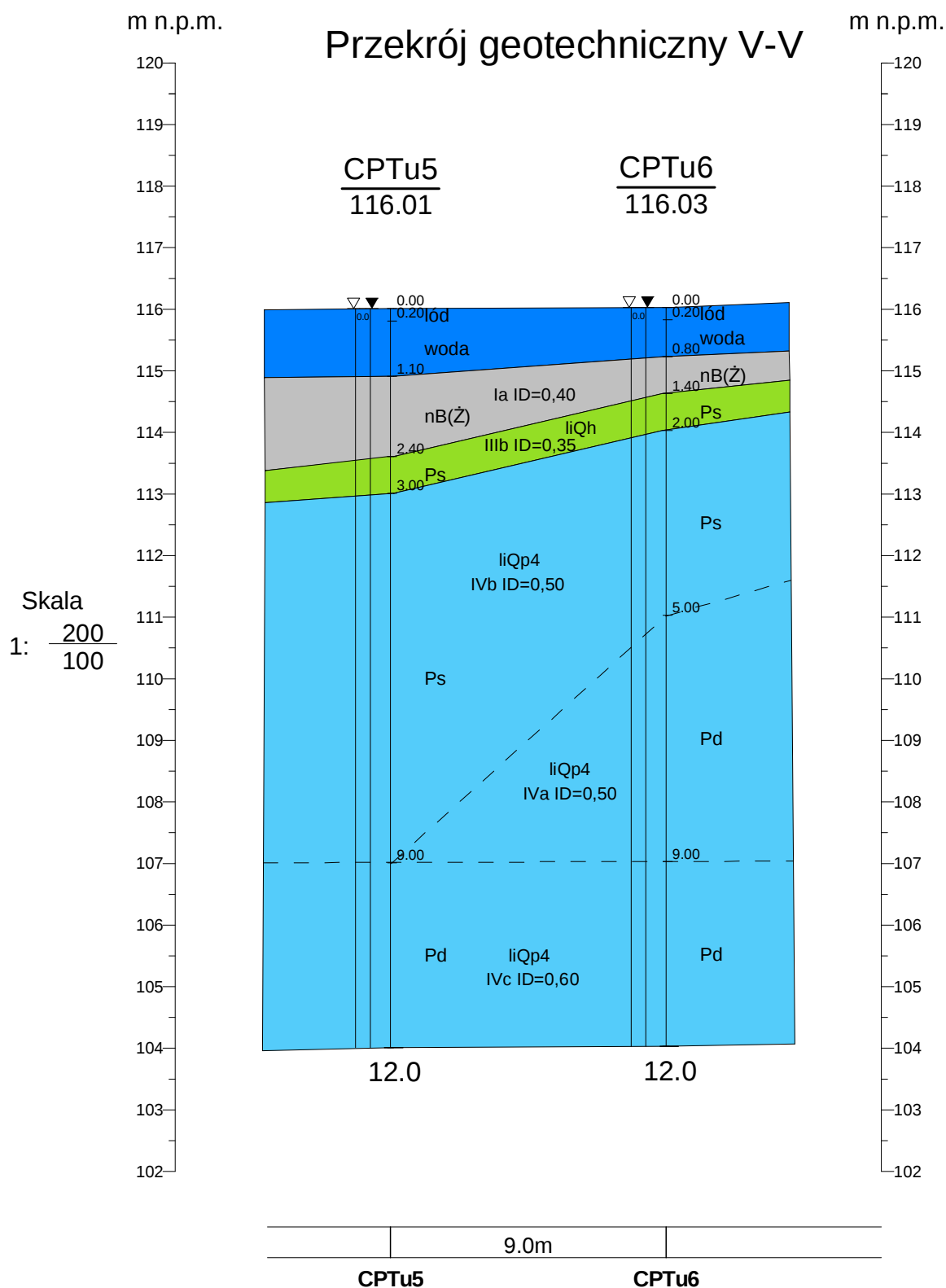
## Przekrój geotechniczny IV-IV

m n.p.m.

Skala  
1:  $\frac{200}{100}$

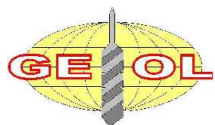
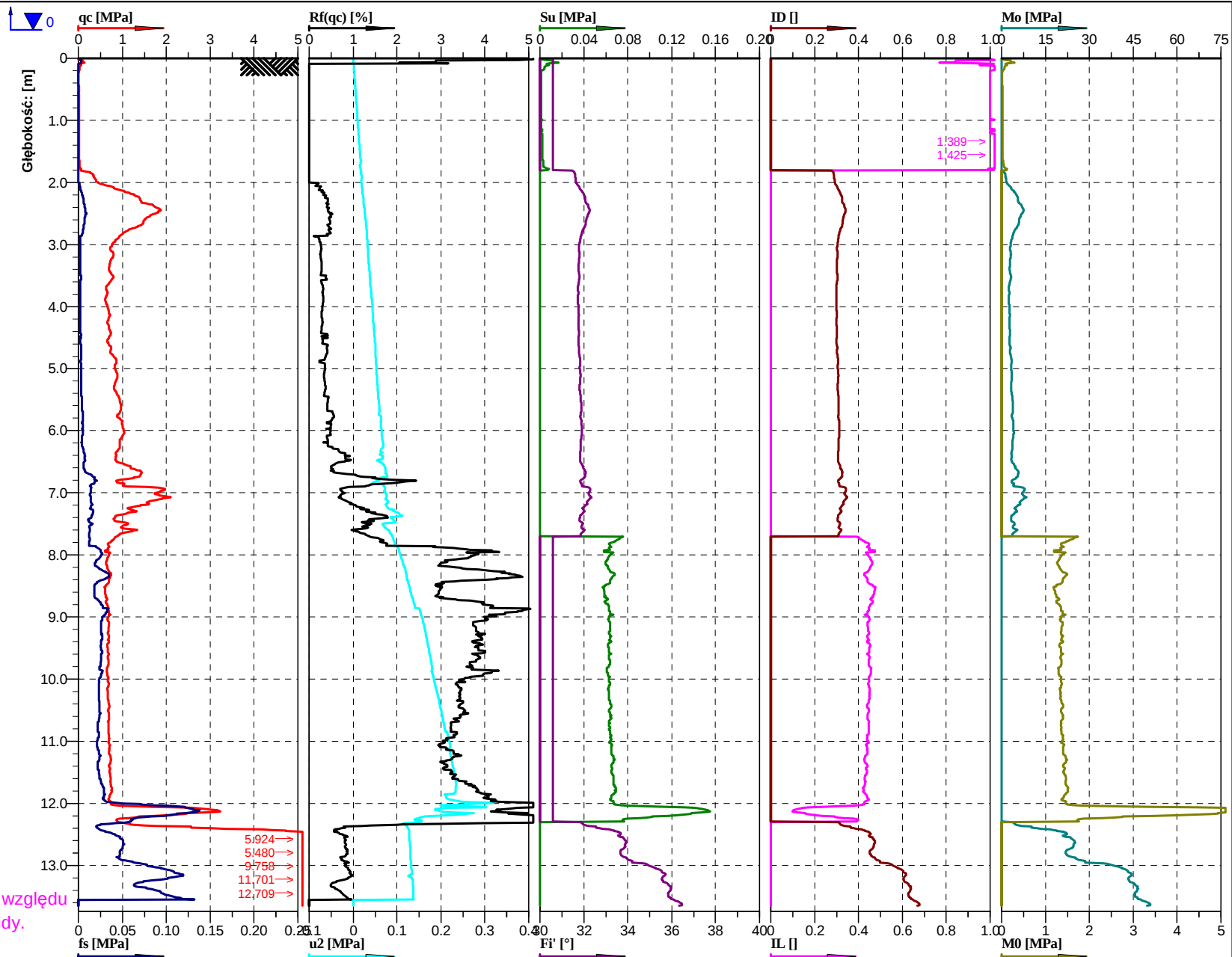
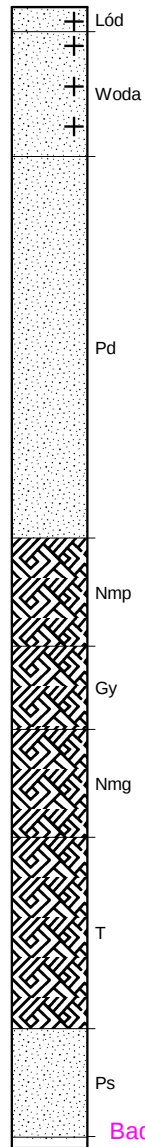


|                                                  |            |                     |        |                                                               |
|--------------------------------------------------|------------|---------------------|--------|---------------------------------------------------------------|
| Stanisław Guz<br>ul. Barcza 31/6, 10-685 Olsztyn |            |                     |        | Zał.Nr<br>4.4                                                 |
| OIPNIA GEOTECHNICZNA                             |            |                     |        | Przebudowa falochronu w Porcie Tabat w miejscowości Giżycko.  |
|                                                  | Data       | Nazwisko            | Podpis | Przekrój geotechniczny IV-IV<br>Skala<br>1: $\frac{200}{100}$ |
| Opracował                                        | III 2018r. | mgr inż. B.Pacuszka |        |                                                               |
| Weryfikował                                      | III 2018r. | mgr S.Guz           |        |                                                               |



|                                                  |            |                     |        |                                                                        |
|--------------------------------------------------|------------|---------------------|--------|------------------------------------------------------------------------|
| Stanisław Guz<br>ul. Barcza 31/6, 10-685 Olsztyn |            |                     |        | Zał.Nr<br>4.5                                                          |
| OIPNIA GEOTECHNICZNA                             |            |                     |        | Przebudowa fałochronu w Porcie Tabat w miejscowości Giżycko.           |
|                                                  | Data       | Nazwisko            | Podpis | <b>Przekrój geotechniczny V-V</b><br><br>Skala<br>1: $\frac{200}{100}$ |
| Opracował                                        | III 2018r. | mgr inż. B.Pacuszka |        |                                                                        |
| Weryfikował                                      | III 2018r. | mgr S.Guz           |        |                                                                        |

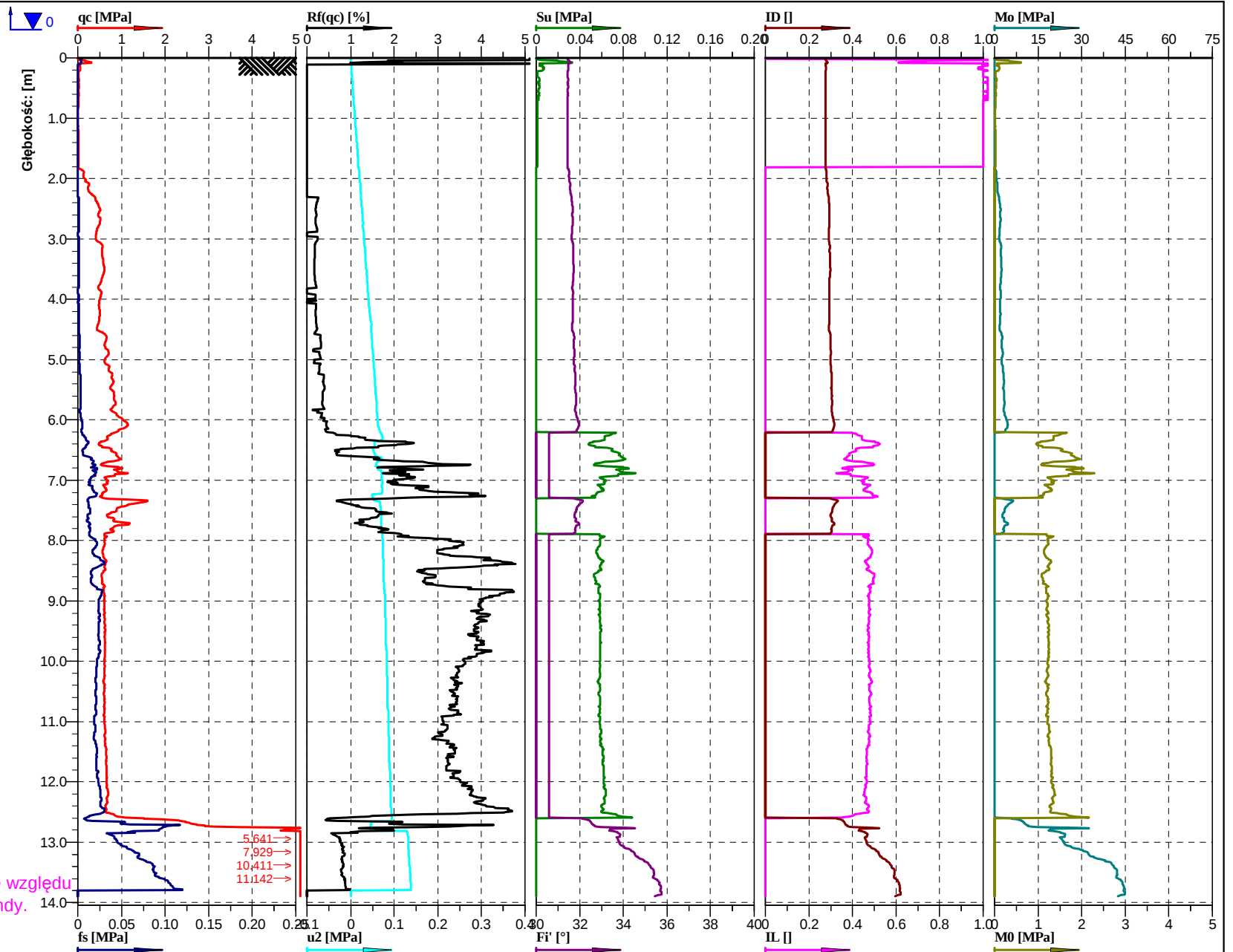
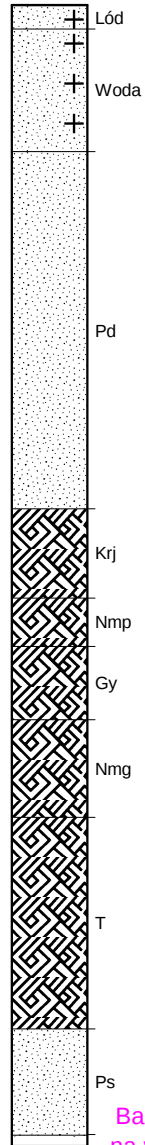
## **Karty sondowań statycznych CPTu**



Cone No: Mkj480  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150



|              |                                 |               |                                  |                |            |           |        |
|--------------|---------------------------------|---------------|----------------------------------|----------------|------------|-----------|--------|
| Lokalizacja: | Wilkasy, port Tabat - falochron | Współrzędne:  | X: 5987702.64 m, Y: 7548812.83 m | Poziom terenu: | 116.06     | Nr testu: | CPTu1  |
| Projekt ID:  |                                 | Zlecniodawca: | CHILI ART                        | Data:          | 2018-03-06 | Skala:    | 1 : 91 |
| Projekt:     | Badania geotechnie              |               |                                  | Strona:        | 1/1        | Rys.:     |        |
|              |                                 |               |                                  | Plik:          | CPTu1.cpd  |           |        |



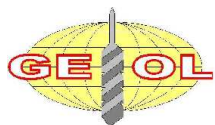
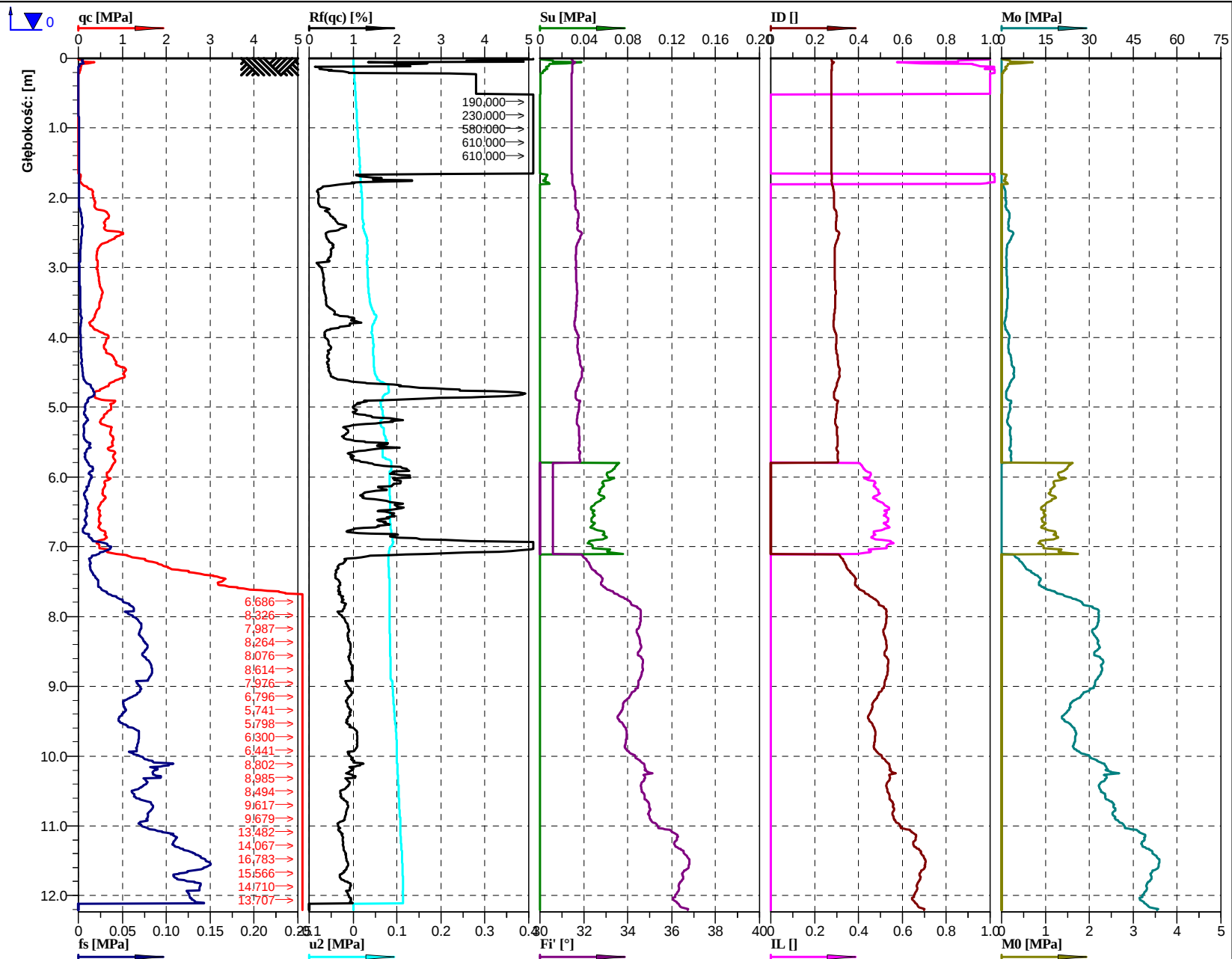
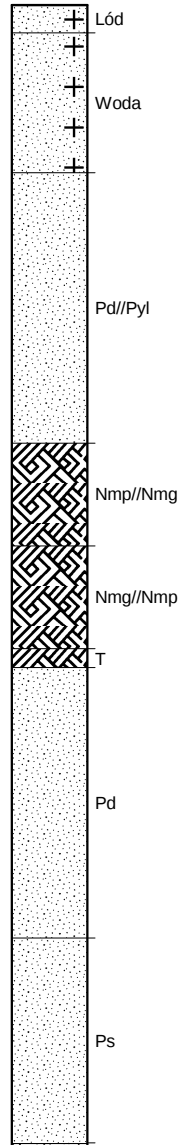
Badanie przerwane ze względu na wyrwanie kotew sondy.



Cone No: Mkj480  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

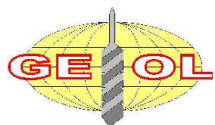
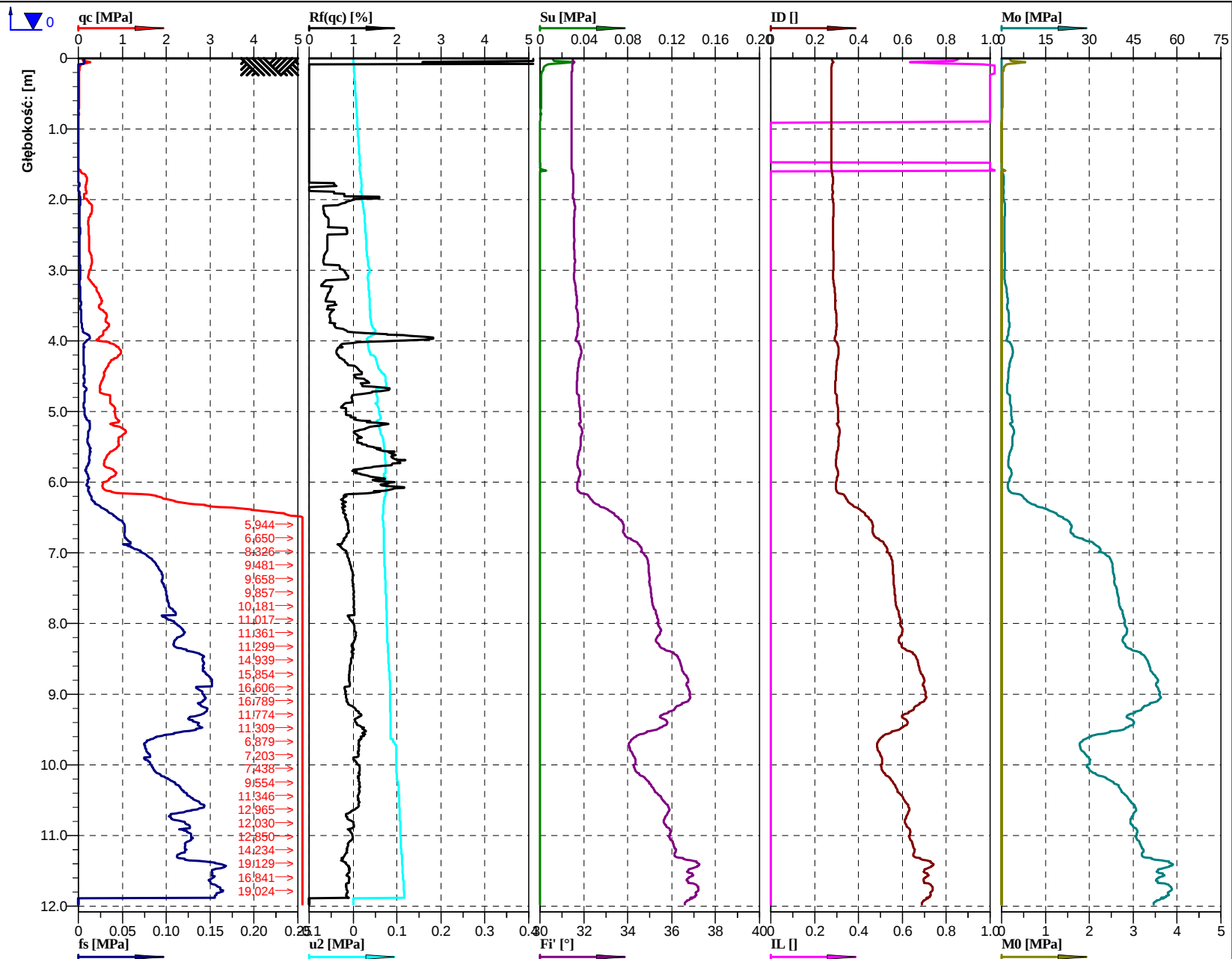
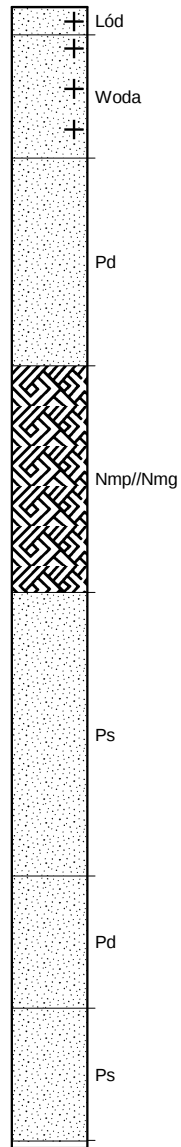


|                                                 |                                                  |                          |                    |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|
| Lokalizacja:<br>Wilkasy, port Tabat - falochron | Współrzędne:<br>X: 5987700.35 m, Y: 7548821.06 m | Poziom terenu:<br>116.06 | Nr testu:<br>CPTu2 |
| Projekt ID:                                     | Zlecniodawca:<br>CHILI ART                       | Data:<br>2018-03-06      | Skala:<br>1 : 93   |
| Projekt:<br>Badania geotechniczne               |                                                  | Strona:<br>1/1           | Rys.:              |
|                                                 |                                                  | Plik:<br>CPTu2.cpd       |                    |



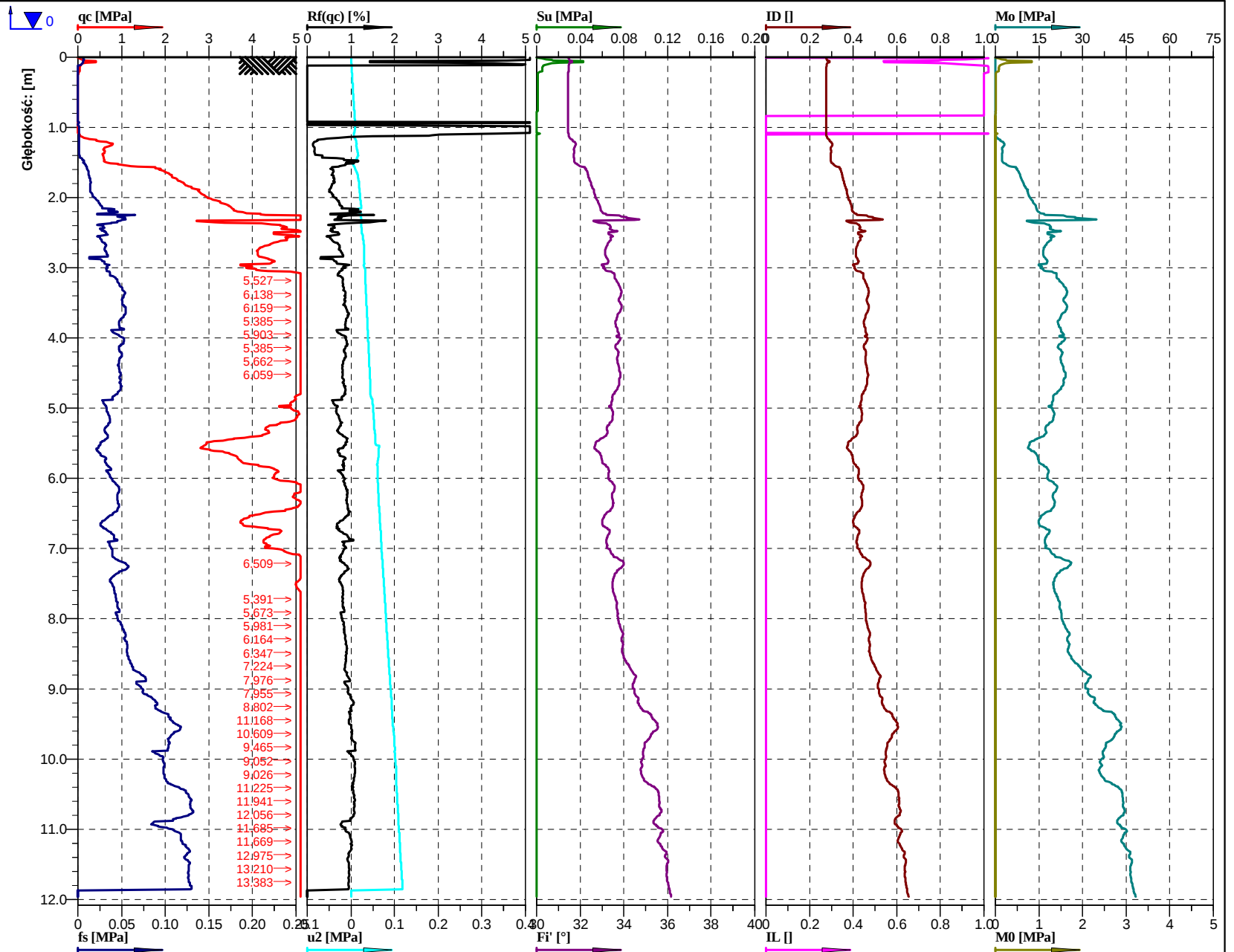
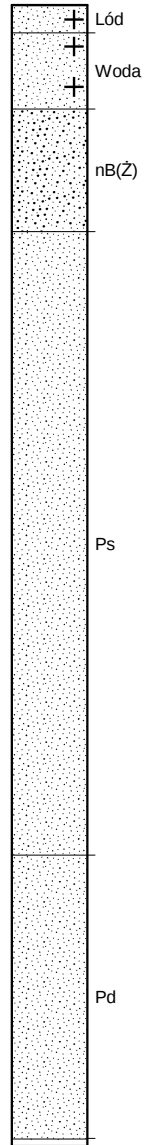
Cone No: Mkj480  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

|                                                 |                                                  |                          |                    |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|
| Lokalizacja:<br>Wilkasy, port Tabat - falochron | Współrzędne:<br>X: 5987732.24 m, Y: 7548827.36 m | Poziom terenu:<br>116.02 | Nr testu:<br>CPTu3 |
| Projekt ID:                                     | Zleceniodawca:<br>CHILI ART                      | Data:<br>2018-03-06      | Skala:<br>1 : 81   |
| Projekt:<br>Badania geotechniczne               |                                                  | Strona:<br>1/1           | Rys.:              |
|                                                 |                                                  | Plik:<br>CPTu3.cpd       |                    |



Cone No: Mkj480  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

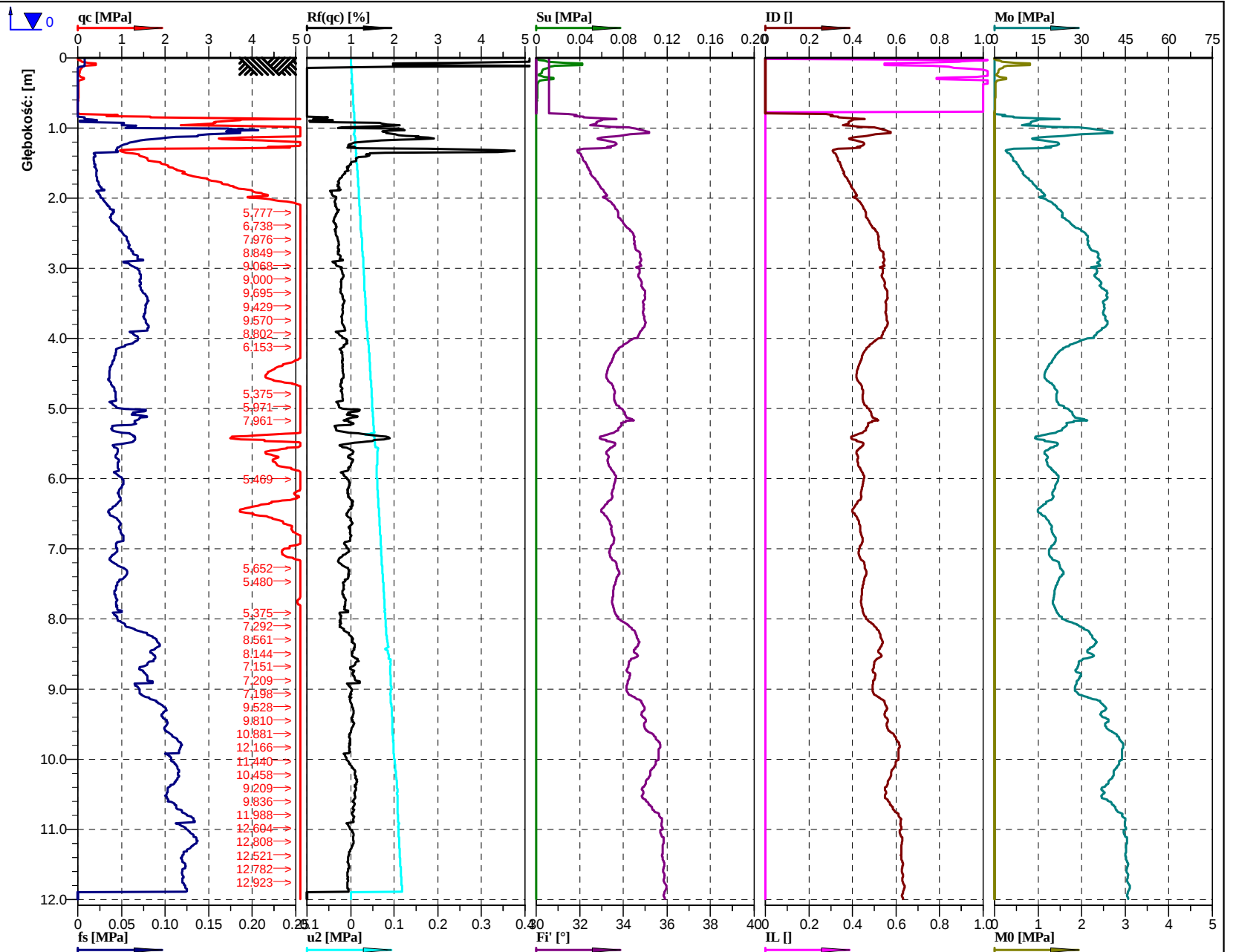
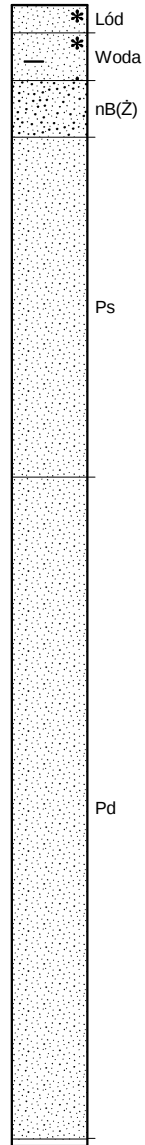
|                                                 |                                                  |                          |                    |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|
| Lokalizacja:<br>Wilkasy, port Tabat - falochron | Współrzędne:<br>X: 5987729.73 m, Y: 7548837.67 m | Poziom terenu:<br>116.00 | Nr testu:<br>CPTu4 |
| Projekt ID:                                     | Zleceniodawca:<br>CHILI ART                      | Data:<br>2018-03-06      | Skala:<br>1 : 80   |
| Projekt:<br>Badania geotechniczne               |                                                  | Strona:<br>1/1           | Rys.:              |
|                                                 |                                                  | Plik:<br>CPTu4.cpd       |                    |



Cone No: Mkj480  
Tip area [cm2]: 10  
Sleeve area [cm2]: 150



|              |                                 |               |                                  |                |            |           |        |
|--------------|---------------------------------|---------------|----------------------------------|----------------|------------|-----------|--------|
| Lokalizacja: | Wilkasy, port Tabat - falochron | Współrzędne:  | X: 5987756.42 m, Y: 7548836.02 m | Poziom terenu: | 116.01     | Nr testu: | CPTu5  |
| Projekt ID:  |                                 | Zlecniodawca: | CHILI ART                        | Data:          | 2018-03-06 | Skala:    | 1 : 80 |
| Projekt:     | Badania geotechniczne           |               |                                  | Strona:        | 1/1        | Rys.:     |        |
|              |                                 |               |                                  | Plik:          | CPTu5.cpd  |           |        |



Cone No: Mkj480  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

|              |                                 |               |                                  |                |            |           |        |
|--------------|---------------------------------|---------------|----------------------------------|----------------|------------|-----------|--------|
| Lokalizacja: | Wilkasy, port Tabat - falochron | Współrzędne:  | X: 5987757.20 m, Y: 7548844.94 m | Poziom terenu: | 116.03     | Nr testu: | CPTu6  |
| Projekt ID:  |                                 | Zlecniodawca: | CHILI ART                        | Data:          | 2018-03-06 | Skala:    | 1 : 80 |
| Projekt:     | Badania geotechniczne           |               |                                  |                | Strona:    | 1/1       | Rys.:  |
|              |                                 |               |                                  | Plik:          | CPTu6.cpd  |           |        |