

# **Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego**

**Przedmiot opracowania:**

**Badania podłoża gruntowego dla projektowanego mostu nad rzeką Kraską, obręb Żyrówek, Gmina Grójec, powiat grójecki woj. mazowieckie.**

**Dz. nr ew. : 22/3, 22/4, 23/1, 35, 39, 40; obręb: Żyrówek**

**Autor:**

mgr Krzysztof Bujnowski

upr. geol VII-1514

  
Geolog  
mgr Krzysztof BUJNOWSKI  
nr upr. geol. MŚ VII-1514, V-1890

**Inwestor:**

Gmina Grójec

Ul. Piłsudskiego 47

05-600 Grójec

**Zleceniodawca:**

Piotr Oniszk, Jan Sałyga

Biuro Projektów Drogowych

PRODROG S.C.

ul. 11 Listopada 160

05-070 Sulejówek

NIP 822 211 85 74

Warszawa, czerwiec 2021

Geonika, NIP 1251206225

Zakole 15, 05-260 Marki

**Spis Treści:**

- 1.Wstęp
- 2.Opis wykonanych prac i badań
- 3.Charakterystyka terenu i lokalizacja inwestycji
- 4.Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne
- 5.Warunki geotechniczne
- 6.Wnioski i zalecenia

**Spis Załączników:**

1. Lokalizacja wykonanych prac na planie
2. Karty otworów (2.1-2.2),
3. Profile sondowań CPTU (3.1 – 3.2)
4. Schematyczny przekrój geotechniczny
5. Tabela parametrów geotechnicznych

## 1. Wstęp

**Zleceniodawca: Biuro Projektów Drogowych PRODROG S.C.**

**Piotr Oniszk, Jan Sałyga, ul. 11 Listopada 160, 05-070 Sulejówek**

*Tabela 1*

| <b>PODSTAWOWE DANE O INWESTYCJI</b> |                        |  |
|-------------------------------------|------------------------|--|
| <b>1</b>                            | Lokalizacja Inwestycji | <b>Dz. nr ew. 22/3, 22/4, 23/1, 35, 39, 40 obr. Żyrówek, Gmina Grójec, powiat grójecki, województwo mazowieckie,</b> |
|                                     |                        |  |

## CEL OPRACOWANIA

Celem tego opracowania jest ustalenie warunków gruntowo - wodnych w lokalizacji projektowanego mostu nad rzeką Kraską w Żyrówku, Gmina Grójec , powiat grójecki.

## PODSTAWY PRAWNE OPRACOWANIA

### 1.1. Normy i literatura techniczna.

- 1.1.1. PN 02/B - 04452 Geotechnika. Badania polowe.
- 1.1.2. PN 02/B - 04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 1.1.3. PN 81/B - 03020 Posadowienie bezpośrednie budowli.
- 1.1.4. Z. Wiłun, Zarys geotechniki, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1976, 2007
- 1.1.5. PN-EN 1997-1:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- 1.1.6. PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- 1.1.7. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (dz. U. 2012, poz.463).
- 1.1.8. Literatura fachowa, archiwalne mapy geologiczne PIG w skali 1:50000

## 2. Opis wykonanych prac i badań

### PRACE GEODEZYJNE

W wyznaczonych przez Zleceniodawcę punktach terenu badań wykonano odwierty badawcze. Lokalizacji odwiertów i sondowań dokonano na podstawie

pomiaru geodezyjnego GPS. Lokalizację wykonanych badań przedstawiono na załączniku 1.

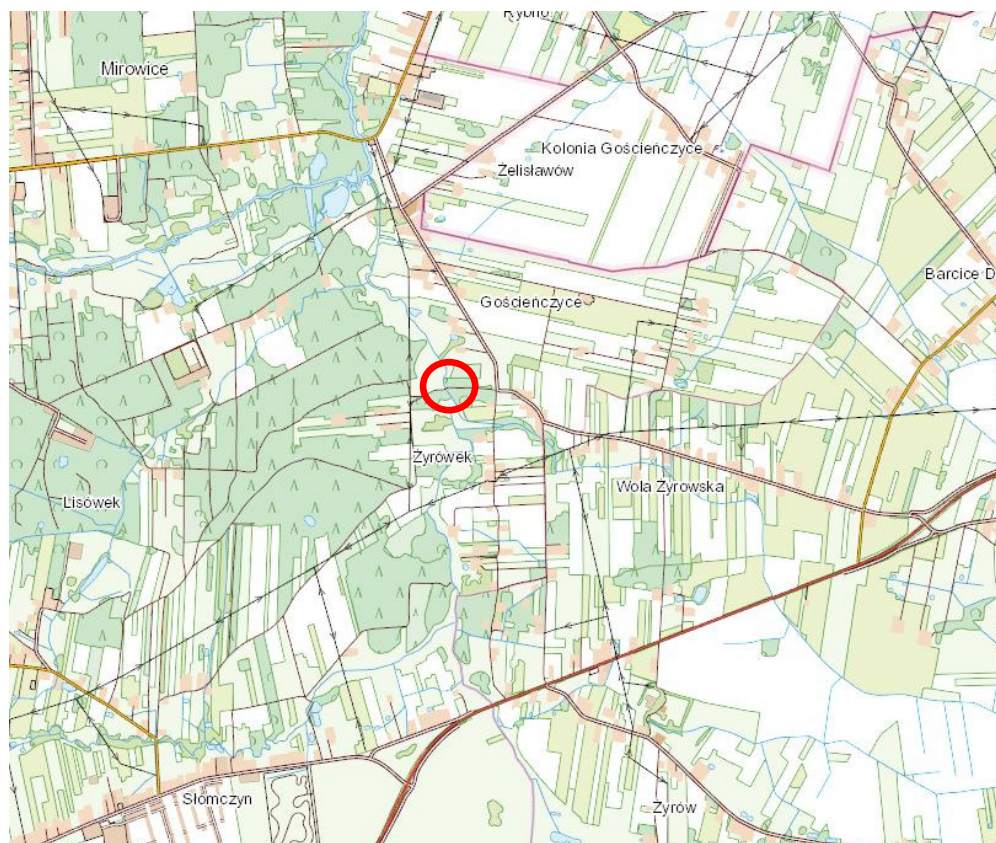
## **PRACE TERENOWE I BADANIA**

W trakcie prac terenowych 20.05.2021, wykonano 2 odwierty geotechniczne o głębokości około 20 m p.p.t. metodą okrętą świdrami spiralnymi bez rurowania otworu. Po wykonaniu, zlikwidowane zostały urobkiem zgodnie z kolejnością przewiercanych warstw. Następnie wykonano dwa sondowania CPTU – 15,0 – 19,5 m p.p.t. W trakcie prac terenowych określono litologię, genezę oraz wiek utworów stanowiących podłoże gruntowe projektowanej inwestycji. Wyniki tych badań przedstawiono na załącznikach 2.1 - 2.2.

### **3. Charakterystyka terenu i lokalizacja inwestycji**

Teren badań znajduje się w Żyrówku, Gmina Grójec. Odwierty zlokalizowano po przeciwnych stronach rzeki Kraska, w pobliżu istniejącego obecnie obiektu mostowego. Lokalizacja badań podyktowana była dostępnością terenu do wjazdu urządzenia wiertniczego. Teren badań ujęty został na SMGP 1:50 000 Ark 596 Grójec. Obecnie teren badań zagospodarowana jest zielenią.

Poniżej przedstawiono lokalizację terenu badań na mapie topograficznej w skali 1:25000.



## 4. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Podczas prac terenowych szczegółowo rozpoznano budowę geologiczną do głębokości ok 4,0 m p.p.t.

Od powierzchni terenu pod warstwą nasypu drogi dojazdowej do istniejącego mostu o miąższości około 0,4 – 1,5 m nawiercono namuł gliniasty i pył z zawartością części organicznych w stanie miękkoplastycznym, głębiej piaski rzeczne na pyłach piaszczystych, które zalegają na glinie zwałowej z domieszkami żwiru. Stan i rodzaj gruntu opisano na podstawie, sondowania CPTU i analizy makroskopowej.

Na analizowanym terenie w zależności od ukształtowania powierzchni na głębokości ok 1,2 m p.p.t. (punkt odwiertu nr 1) – 2,2 m p.p.t. (punkt odwiertu nr 2) stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym, (stan na maj 2021). Rzędna wody gruntowej w odwiertach wynosiła około 120,8 m n.p.m. Poziom wody gruntowej jest powiązany z rzędną lustra wody w rzece. Sezonowe zmiany poziomu wody w rzece wpływają na zmiany poziomu wody w gruncie. Sezonowe wahania poziomu wód gruntowych mogą wynosić około 0,5 – 1,0 m.

Odwiert numer 1 zlokalizowany był u podstawy nasypu drogi dojazdowej do istniejącego obiektu mostowego. Odwiert numer 2 wykonany był z nasypu drogi dojazdowej (wiertnica samochodowa ustawiona była na drodze) stąd wynika różnica rzędnych terenu obu odwiertów.

Sondowania CPTU: sondowanie nr 1 (gł. 19,5 m p.p.t.) znajdowało się u podstawy nasypu obok odwiertu nr 1, natomiast sondowanie nr 2 (gł. 15,0 m p.p.t.) znajdowało się poza nasypem drogi, przy podstawie nasypu około 1,5 m niżej niż poziom terenu odwiertu nr 2 (z nasypu drogi).

## 5. Warunki geotechniczne

W celu opisu warunków geotechnicznych w podłożu projektowanej inwestycji, wydzielono warstwy geotechniczne obejmujące grunty charakteryzujące się zbliżonymi właściwościami fizycznymi i mechanicznymi. Kryteria podziału przyjęto zgodnie z ustaleniami normy PN-81/B-03020 *Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*.

Na podstawie analizy wyników wykonanych badań ustalono następujące charakterystyczne parametry geotechniczne rodzimych gruntów zalegających w podłożu.

Należy tu zaznaczyć, że wyodrębnione warstwy gruntów nie są rzeczywistymi warstwami poszczególnych gruntów, a warstwami geotechnicznymi – w rozumieniu polskiej normy – o uśrednionych własnościach gruntów.

Na podstawie wyników wykonanych badań terenowych (otwory geotechniczne, sondowania CPTU, obserwacje makroskopowe) w podłożu gruntowym omawianego obszaru wyróżniono 9 zasadniczych warstw. Budowę geologiczną i warunki geotechniczne (parametry charakterystyczne warstw geotechnicznych odczytane z normy PN-81/B-03020 i wyinterpretowane z sondowania CPTU bez uwzględniania współczynników korekcyjnych) przedstawiono poniżej i na załączniku 4

#### **Warstwa geotechniczna I**

Nasyp niekontrolowany z piasku z domieszką humusu. Nawiercony nasyp to nasyp drogi dojazdowej do istniejącego mostu. Odwiert nr 1 umiejscowiony był u podstawy skarpy nasypu drogi natomiast odwiert 2 w górnej części skarpy (wiertnica samochodowa znajdowała się na drodze dojazdowej).

#### **Warstwa geotechniczna II**

Grunty organiczne: namuły gliniaste, pyły z domieszką części organicznych przewarstwione namulem, do niniejszej warstwy zakwalifikowano również piasek drobny humusowy. Warstwa II – grunty organiczne – uznaje się za nie przydatne do celów budowlanych. Grunt w stanie miękkoplastycznym na granicy płynnego.

**Stopień plastyczności  $I_L = 0,8$**

#### **Warstwa geotechniczna III**

Piaski pylaste, drobne i średnie z przewarstwieniami pyłu i piasku gliniastego. Grunty o genezie rzecznej w stanie średnio zagęszczonym. **Stopień zagęszczenia  $I_D = 0,48$**

#### **Warstwa geotechniczna IV A**

Pył piaszczysty o genezie zastoiskowej, w stanie plastycznym, grunt kat. C. **Stopień plastyczności  $I_L = 0,45$**

#### **Warstwa geotechniczna V A**

Gлина пыlasta z domieszkami żwiru, zwałowa w stanie plastycznym. Grunt kategorii B.

**Stopień plastyczności  $I_L = 0,36$**

#### **Warstwa geotechniczna V B**

Gлина piaszczysta z domieszkami żwiru, zwałowa w stanie twardoplastycznym. Grunt kategorii B. **Stopień plastyczności  $I_L = 0,23$**

#### **Warstwa geotechniczna V C**

Gлина piaszczysta z domieszkami żwiru i otoczków, zwałowa w stanie twardoplastycznym. Grunt kategorii B. **Stopień plastyczności  $I_L = 0,1$**

#### **Warstwa geotechniczna V D**

Gлина piaszczysta z domieszkami żwiru, zwałowa w stanie półzwałowym. Grunt kategorii B. **Stopień plastyczności  $I_L = 0,0$**

### **6.Wnioski**

1. W czasie prac terenowych rozpoznano budowę geologiczną do głębokości ok 20 m p.p.t. w 2 punktach. Zakres prac terenowych obejmował wykonanie 2 odwiertów geotechnicznych do głębokości ok. 20 m p.p.t. i 2 sondowań CPTU o głębokości 15,0 – 19,5 m p.p.t.
2. Warunki hydrogeologiczne mogą utrudnić realizację inwestycji. Wodę gruntową stwierdzono na głębokości około 1,2 – 2,2 m p.p.t. w zależności od ukształtowania terenu, odpowiada to rzędnej około 120,8 m n.p.m. (stan na 20 maja 2021). Sezonowe wahania poziomu wody gruntowej mogą wynieść około 0,5 – 1,0 m. Poziom wód gruntowych jest ściśle powiązany z poziomem wody w rzece. Podczas projektowania posadowienia przyczółków należy uwzględnić aktualny poziom wód gruntowych i zastosować odpowiednie rozwiązania konstrukcyjne.
3. Warstwa I - nasyp drogi dojazdowej do mostu, w punktach odwiertów grunty piaszczyste zanieczyszczone były humusem i gruzem, należy zwrócić uwagę że odwierty zlokalizowane były na skarpach nasypu, w związku z czym pozostała



środkowa część nasypu drogi może być wykonana z gruntów przydatnych do celów budowlanych.

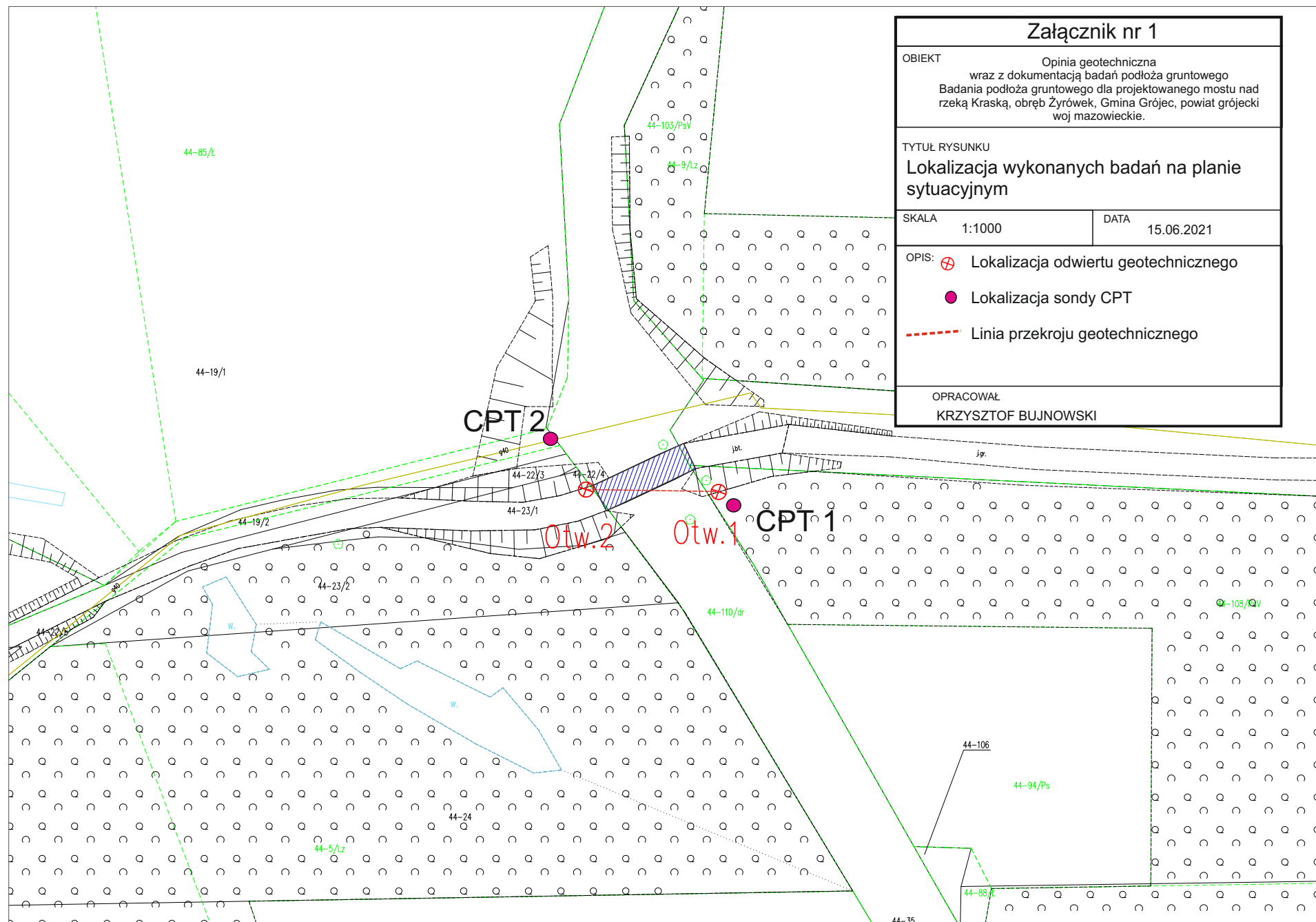
4. Warstwa geotechniczna nr II (grupa gruntów organicznych). Warstwę nr II uznaje się za nieprzydatną do celów budowlanych.

Warstwy IV A i IV B – pyły piaszczyste o genezie zastoiskowej, są to grunty o stosunkowo niskich parametrach geotechnicznych. Warstwa III piaski pylaste i średnie, o genezie rzecznej w stanie średnio zagęszczonym z przewarstwieniami pyłów i piasków gliniastych, grunty warstwy III uznaje się za przydatne do celów budowlanych. Warstwy V A, V B, V C, V D – gliny zwałowe w stanie od plastycznego do półzwartego uznaje się za przydatne do celów budowlanych. W trakcie prowadzenia robót ziemnych nie dopuszczać do przemoczenia, przesuszenia, przemarznięcia gruntów spoistych, zabezpieczyć wykopy przed zalaniem wodą.

5. Fundamenty przyczółków mostowych dostosować do zróżnicowanych parametrów geotechnicznych

6. Biorąc pod uwagę wyżej wymienione wnioski i zalecenia, na podstawie Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012, poz. 463, warunki gruntowe można uznać za złożone.





## Załącznik nr 1

OBIEKT

Opinia geotechniczna  
wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego  
Badania podłoża gruntowego dla projektowanego mostu nad  
rzeką Kraską, obręb Żyrówek, Gmina Grójec, powiat grójecki  
woj. mazowieckie.

TYTUŁ RYSUNKU

Lokalizacja wykonanych badań na planie  
sytuacyjnym

SKALA

1:1000

DATA

15.06.2021

OPIS:

Lokalizacja odwiertu geotechnicznego

Lokalizacja sondy CPT


Linia przekroju geotechnicznego

OPRACOWAŁ

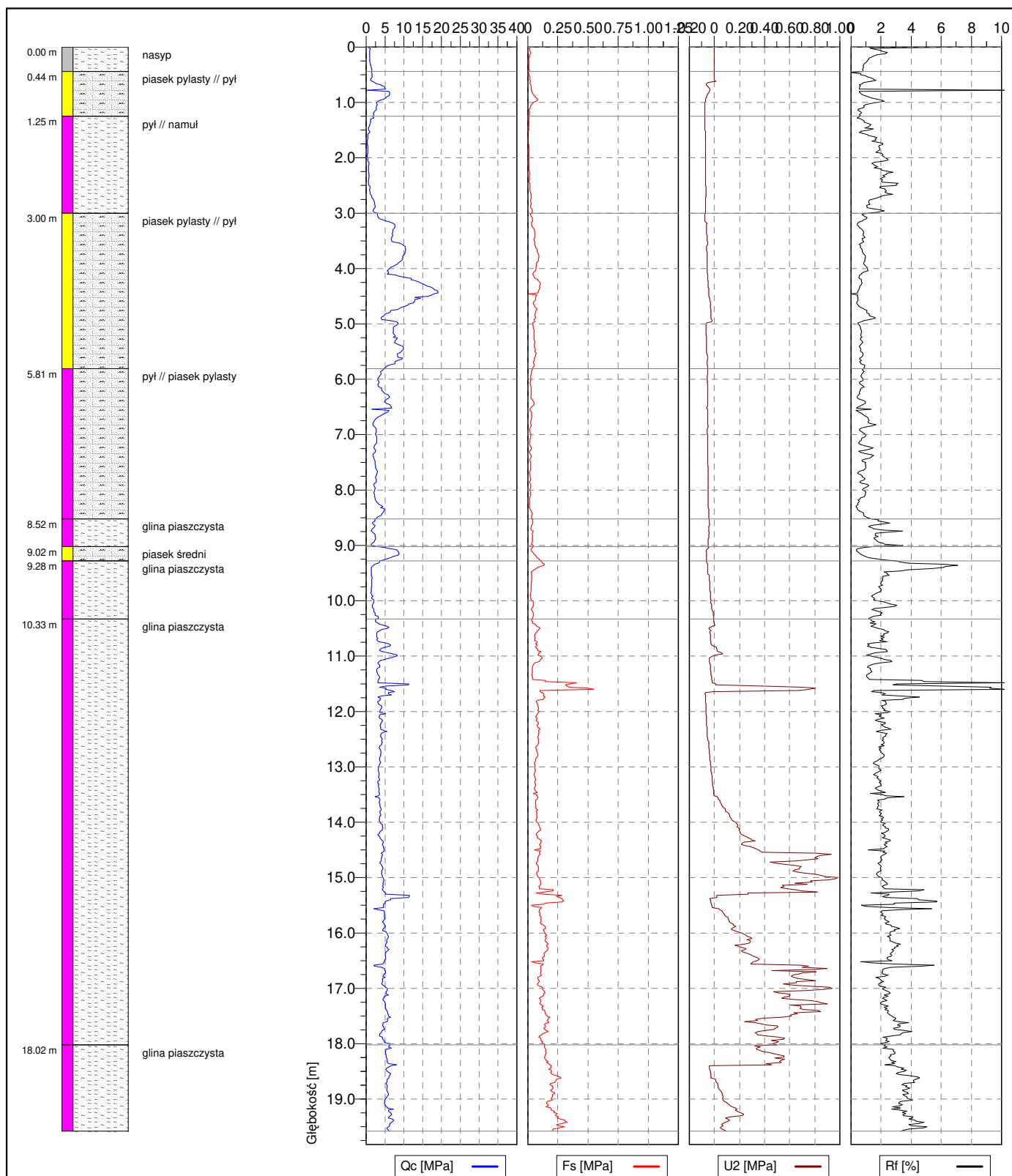
KRZYSZTOF BUJNOWSKI


|                                       |                                   |                            |  |                          |  |   |               |                          |      |  |            |                            |  |  |
|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|--|--------------------------|--|---|---------------|--------------------------|------|--|------------|----------------------------|--|--|
| Geonika.com.pl                        |                                   |                            |  |                          | KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO                               |   |               |                          |      | Zał.Nr: 2.1                            |            |                            |  |  |
|                                       |                                   |                            |  |                          | Profil numer: OW 1   |   |               |                          |      | X: 5756156.86<br>Y: 6703291.67         |            |                            |  |  |
| Miejscowość: Żyrówek                  |                                   |                            |  |                          | Obiekt: Most nad rzeką Kraską w Żyrówku                    |   |               |                          |      | System wiercenia: mechaniczny obrotowy |            |                            |  |  |
| Gmina: Grójec (gmina miejsko-wiejska) |                                   |                            |  |                          | Inwestor: Gmina Grójec, ul. Piłsudskiego 47, 05-600 Grójec |   |               |                          |      | Rzędna: 122.03 m n.p.m.                |            |                            |  |  |
| Powiat: Grójecki                      |                                   |                            |  |                          | Dozór geol.: Krzysztof Bujnowski                           |   |               |                          |      | Skala 1 : 100                          |            | Data wiercenia: 2021-05-20 |  |  |
| Wiercenie                             | Głębokość<br>z wierciadła<br>wody | Stratygrafia               | Profil<br>litologiczny                       |                          | Przelot  | Opis litologiczny   | Symbol gruntu | Warstwa<br>geotechniczna | ID   | IL                                     | Wilgotność | Stan gruntu                |  |  |
|                                       | [m.p.p.t]                         |                            | [m]  |                          | [m]  |   |               |                          |      |  |            |                            |  |  |
| 1                                     | 2                                 | 3                          | 4  | 5                        | 6  | 7   | 8             | 9                        | 10   | 11                                     | 12         | 13                         |  |  |
| <div><div></div><div>1.20</div></div> |                                   | Czwartorzęd<br>Czwartorzęd | NN   | (Ps+H+okruchy<br>cegiet) | 0.40   | Nasyp niebudowlany (piasek średni+gleba), brunatny                              | NN            | (Ps+H+okruchy<br>cegiet) | I    |  | w          |                            |  |  |
|                                       |                                   |                            |  | //P                      |  | Pył przewarstwiony piaskiem pylastym, szary                                     | //P           | IV A                     |      | 0.45                                   | m          |                            |  |  |
|                                       |                                   |                            |  | +H//Nmg                  | 1.20   | Pył, szary z domieszką części organicznych<br>przewarstwiony namulem gliniastym | +H//Nmg       | II                       |      | 0.80                                   | w          | mpl                        |  |  |
|                                       |                                   |                            |  | P //                     | 2.90   | Piasek pylasty przewarstwiony pyłem, szary                                      | P //          | III                      | 0.48 |  |            |                            |  |  |
|                                       |                                   |                            |  | Ps                       | 4.20   | Piasek średni, szary  | Ps            |                          |      |  |            |                            |  |  |
|                                       |                                   |                            |  | Ps//Pg                   | 4.60   | Piasek średni przewarstwiony piaskiem gliniastym,<br>szary                      | Ps//Pg        |                          |      |  |            |                            |  |  |
|                                       |                                   |                            |  | Pg//Ps                   | 5.10   | Piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem średnim,<br>szary                      | Pg//Ps        | IV B                     |      | 0.37                                   | m          |                            |  |  |
|                                       |                                   |                            |  |                          | 5.60   |   |               |                          |      |  |            |                            |  |  |
|                                       |                                   |                            |  | p                        |  | Pył piaszczysty, szary  | p             |                          |      | 0.39                                   | w          | pl                         |  |  |
|                                       |                                   |                            |  | p//Ps                    | 8.50   | Pył piaszczysty przewarstwiony piaskiem średnim,<br>szary                       | p//Ps         |                          |      | 0.37                                   |            |                            |  |  |
|                                       |                                   |                            |  | G +Ż                     | 9.40   | Glina pylasta z domieszką żwiru, szaro-brązowa                                  | G +Ż          | V A                      | 0.36 |  |            |                            |  |  |
|                                       |                                   |                            |  | Gp+Ż                     | 10.40  | Glina piaszczysta z domieszką żwiru, szaro-brązowa                              | Gp+Ż          | V C                      |      |  |            |                            |  |  |
|                                       |                                   |                            |  |                          |  |   |               |                          |      |  |            |                            |  |  |
|                                       |                                   |                            |  |                          |  |   |               |                          |      |  |            |                            |  |  |
|                                       |                                   |                            |  | Gp+Ż+KO                  | 15.40  | Glina piaszczysta z domieszką żwiru i otoczków,<br>brązowo-szara                | Gp+Ż+KO       | V D                      |      |  |            |                            |  |  |
|                                       |                                   |                            |  |                          | 15.70  |   |               |                          |      |  |            |                            |  |  |
|                                       |                                   |                            |  | Gp+Ż                     |  | Glina piaszczysta z domieszką żwiru, brązowo-szara                              | Gp+Ż          |                          |      |  |            |                            |  |  |
|                                       |                                   |                            |  |                          |  |   |               |                          |      |  |            |                            |  |  |
|                                       | Gp+Ż                              | 17.90                      | Glina piaszczysta z domieszką żwiru, brązowa | Gp+Ż                     |  | 0.00  |               |                          |      |  |            |                            |  |  |
|                                       |                                   |                            |  |                          |  |   |               |                          |      |  |            |                            |  |  |
|                                       |                                   | 20.00                      |  |                          |  |   |               |                          |      |  |            |                            |  |  |

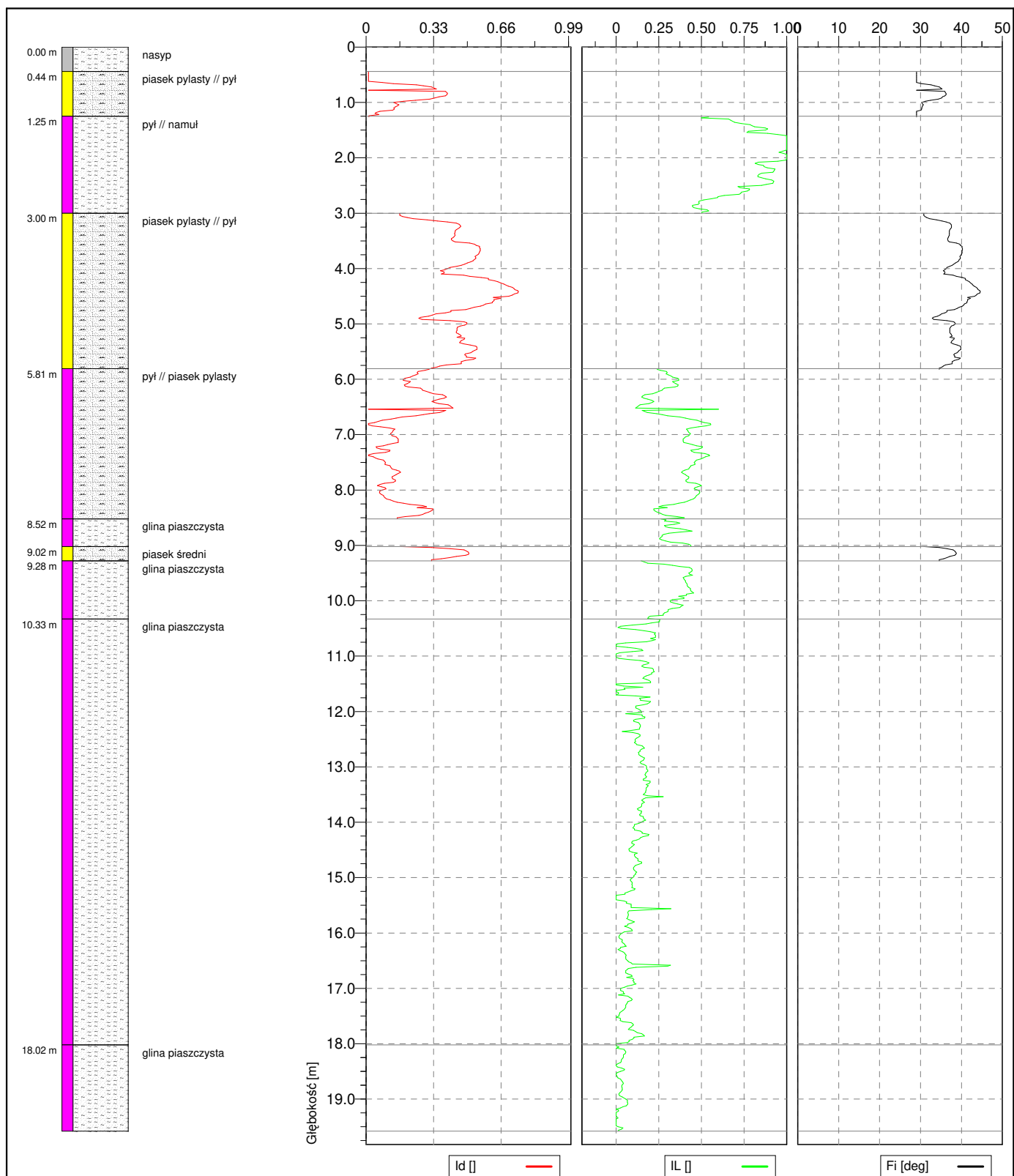
Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-02480:1986


|   |                                   |                            |                        |          |         |  |               |                          |      |  |            |                            |     |
|---|-----------------------------------|----------------------------|------------------------|----------|---------|--|---------------|--------------------------|------|--|------------|----------------------------|-----|
| Geonika.com.pl  |                                   |                            |                        |          |         | KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO                               |               |                          |      | Zał.Nr: 2.2                            |            |                            |     |
|   |                                   |                            |                        |          |         | Profil numer: OW 2   |               |                          |      | X: 5756155.07<br>Y: 6703266.89         |            |                            |     |
| Miejscowość: Żyrówek  |                                   |                            |                        |          |         | Obiekt: Most nad rzeką Kraską w Żyrówku                    |               |                          |      | System wiercenia: mechaniczny obrotowy |            |                            |     |
| Gmina: Grójec (gmina miejsko-wiejska)   |                                   |                            |                        |          |         | Inwestor: Gmina Grójec, ul. Piłsudskiego 47, 05-600 Grójec |               |                          |      | Rzędna: 122.95 m n.p.m.                |            |                            |     |
| Powiat: Grójecki  |                                   |                            |                        |          |         | Dozór geol.: Krzysztof Bujnowski                           |               |                          |      | Skala 1 : 100                          |            | Data wiercenia: 2021-05-20 |     |
| Wiercenie   | Głębokość<br>z wierciadła<br>wody | Stratygrafia               | Profil<br>litologiczny |          | Przelot | Opis litologiczny  | Symbol gruntu | Warstwa<br>geotechniczna | ID   | IL                                     | Wilgotność | Stan gruntu                |     |
|   | [m.p.p.t]                         |                            | [m]                    |          | [m]     |  |               |                          |      |  |            |                            |     |
| 1   | 2                                 | 3                          | 4                      | 5        | 6       | 7  | 8             | 9                        | 10   | 11                                     | 12         | 13                         |     |
|  | 2.10                              | Czwartorzęd<br>Czwartorzęd | 1.0                    | NN(Ps+H) |         | Nasyp niebudowlany (piasek średni+gleba),<br>ciemnobrązowy | NN(Ps+H)      | I                        |      |  | mw         | szg                        |     |
|   |                                   |                            | 2.0                    | PdH      | 1.50    | Piasek drobny próchniczny, ciemnobrązowy                   | PdH           | II                       | 0.40 |  | w/m        |                            |     |
|   |                                   |                            | 3.0                    | Nmg      | 2.10    | Namuł gliniasty, czarny                                    | Nmg           |                          |      | 0.80                                   | m          | mpl                        |     |
|   |                                   |                            | 4.0                    | +H       | 2.90    | Pył z domieszką części organicznych, jasnoszary            | +H            |                          |      |  | w          | pl                         |     |
|   |                                   |                            | 5.0                    | Pd       | 3.80    | Piasek drobny, szary                                       | Pd            | III                      | 0.48 |  | nw         | szg                        |     |
|   |                                   |                            | 6.0                    | p        | 4.30    | Pył piaszczysty, szary                                     | p             | IV A                     | 0.45 | w/m                                    | pl/impl    |                            |     |
|   |                                   |                            | 7.0                    | //P      | 6.40    | Pył, jasnoszary przewarstwiony piaskiem pylastym           | //P           |                          |      |  | w          | pl                         |     |
|   |                                   |                            | 8.0                    | Ps       | 6.90    | Piasek średni, szary                                       | Ps            | III                      | 0.48 |  | nw         | szg                        |     |
|   |                                   |                            | 9.0                    |          | 8.30    | Pył, szary   |               | IV B                     |      | 0.37                                   |            | mw                         | tpl |
|   |                                   |                            | 10.0                   | Gp+Ż     | 8.60    | Glina piaszczysta z domieszką żwiru, brązowa               |               | V B                      | 0.23 |  |            |                            |     |
|   |                                   |                            | 11.0                   | Gp+Ż     | 9.20    | Glina piaszczysta z domieszką żwiru, brązowa               |               |                          |      |  |            |                            |     |
|   |                                   |                            | 12.0                   |          |         |  |               |                          |      |  |            |                            |     |
|   |                                   |                            | 13.0                   |          | 13.00   |  | Gp+Ż          | V C                      | 0.10 |  |            |                            |     |
|   |                                   |                            | 14.0                   |          |         |  |               |                          |      |  |            |                            |     |
|   |                                   |                            | 15.0                   |          |         |  |               |                          |      |  |            |                            |     |
|   |                                   |                            | 16.0                   | Gp+Ż     |         | Glina piaszczysta z domieszką żwiru, brązowo-szara         |               |                          |      |  |            |                            |     |
|   |                                   |                            | 17.0                   |          |         |  |               |                          |      |  |            |                            |     |
| 18.0  |                                   |                            |                        |          |         |  |               |                          |      |  |            |                            |     |
| 19.0  |                                   |                            |                        |          |         |  |               |                          |      |  |            |                            |     |
| 20.0  |                                   |                            |                        |          | 20.00   |  |               |                          |      |  |            |                            |     |

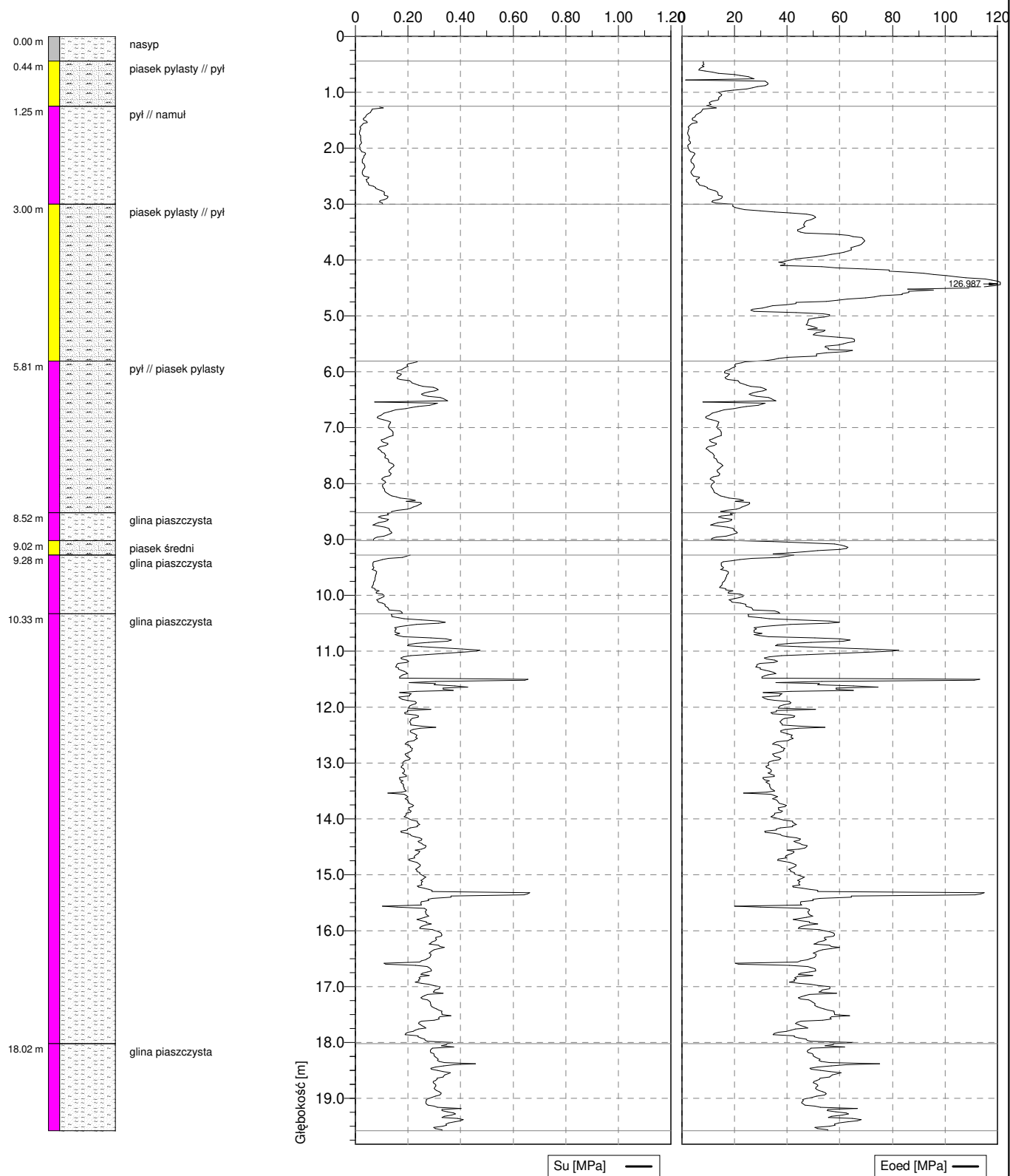
Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-02480:1986



|   |                                    |                                    |                       |                   |
|---|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------|
|  | Wyniki sondowania statycznego CPTU |                                    | Numer testu<br>CPTU 1 | Nr stożka<br>5579 |
|   | Obiekt                             | Podłoże w rejonie przyczółka mostu | Data                  | Skala             |
|   | Wykonawca                          | PGW PAWLAK                         | 2021-05-25            | 1 : 100           |
|   | Położenie                          | Żyrówek                            | Współrzędne           | Strona<br>1/1     |



|   |                                    |                                    |                       |                   |
|---|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------|
|  | Wyniki sondowania statycznego CPTU |                                    | Numer testu<br>CPTU 1 | Nr stożka<br>5579 |
|   | Obiekt                             | Podłoże w rejonie przyczółka mostu | Data                  | Skala             |
|   | Wykonawca                          | PGW PAWLAK                         | 2021-05-25            | 1 : 100           |
|   | Położenie                          | Żyrówek                            | Współrzędne           | Strona            |
|   |                                    |                                    | , H=122.03            | 1/1               |
|   |                                    |                                    |                       | Zał.Nr <b>3</b>   |



### Wyniki sondowania statycznego CPTU

Numer testu  
CPTU 1

Nr stożka  
5579

Obiekt  
Podłoże w rejonie przyczółka mostu

Data  
2021-05-25

Skala  
1 : 100

Wykonawca  
PGW PAWLAK

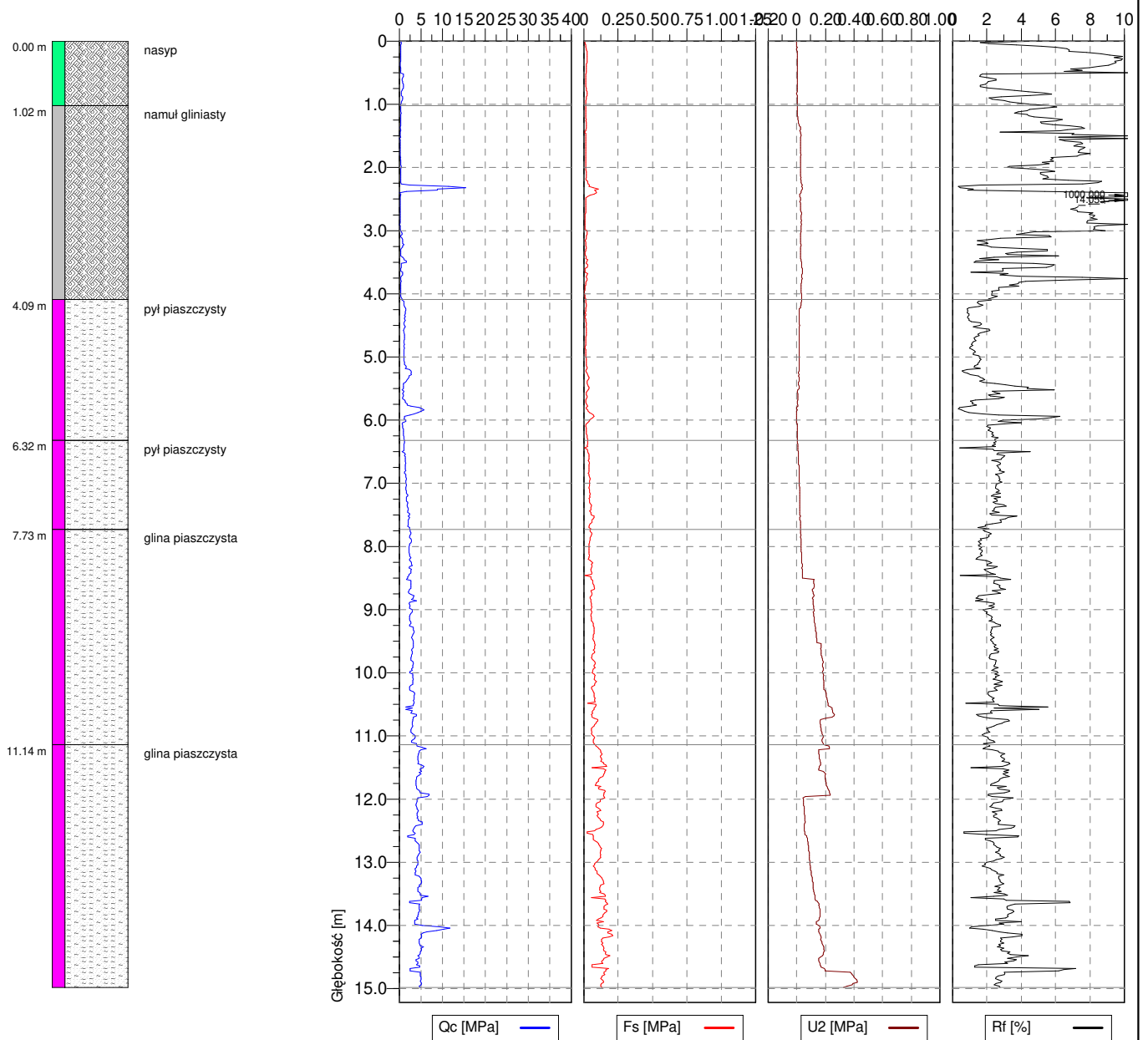
Inwestor  
---

Strona  
1/1

Położenie  
Żyrówek

Współrzędne  
, H=122.03

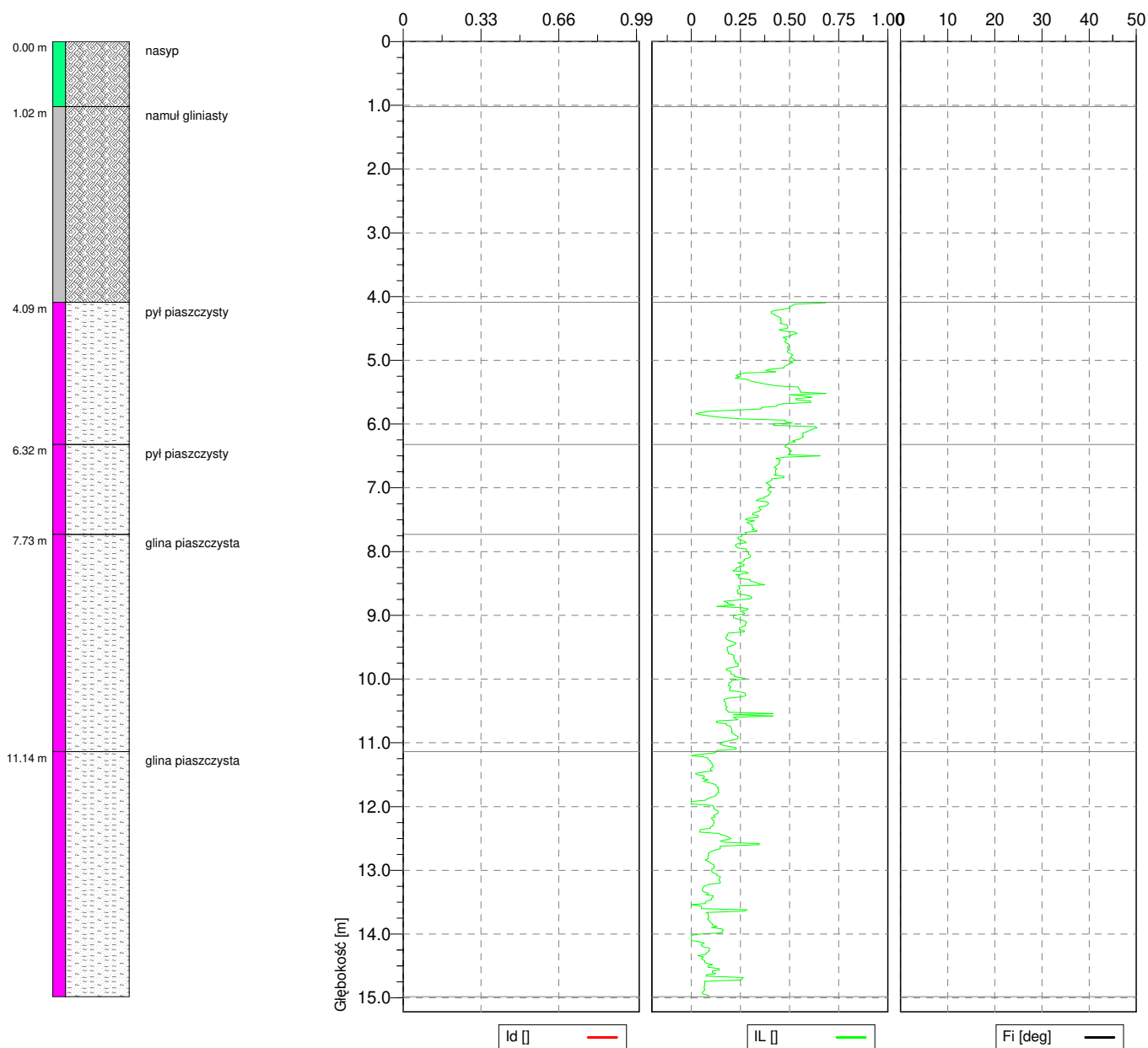
Zał.Nr  
3



### Wyniki sondowania statycznego CPTU

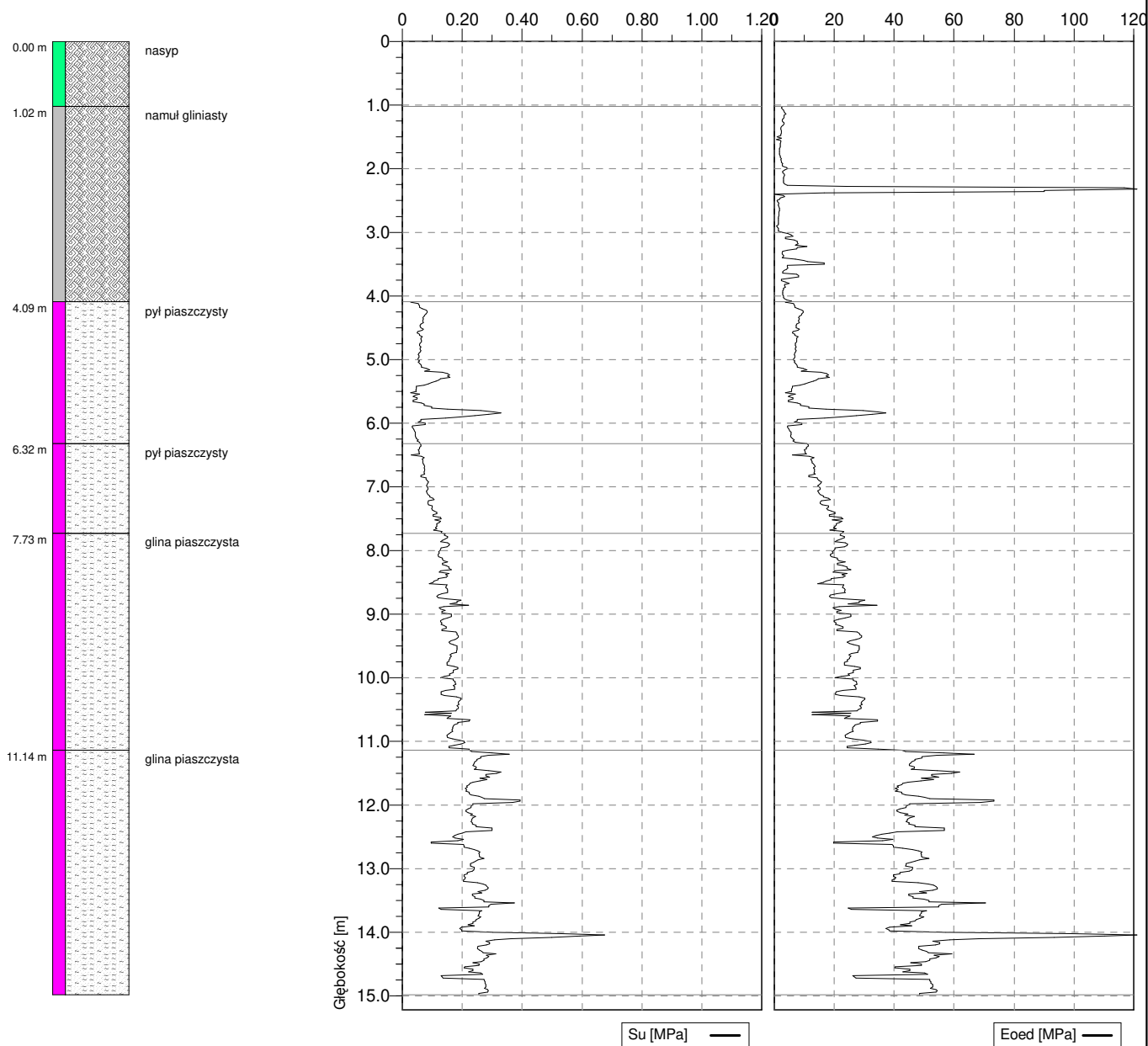
|           |  |                    |  |                |  |
|-----------|--|--------------------|--|----------------|--|
| Obiekt    |  | Numer testu CPTU 2 |  | Nr stożka 5579 |  |
| Wykonawca |  | Data               |  | Skala          |  |
| Polozenie |  | Inwestor           |  | Strona         |  |
| Żyrówek   |  | Współrzędne        |  | Zał.Nr         |  |
|           |  | , H=122.95         |  | 3              |  |




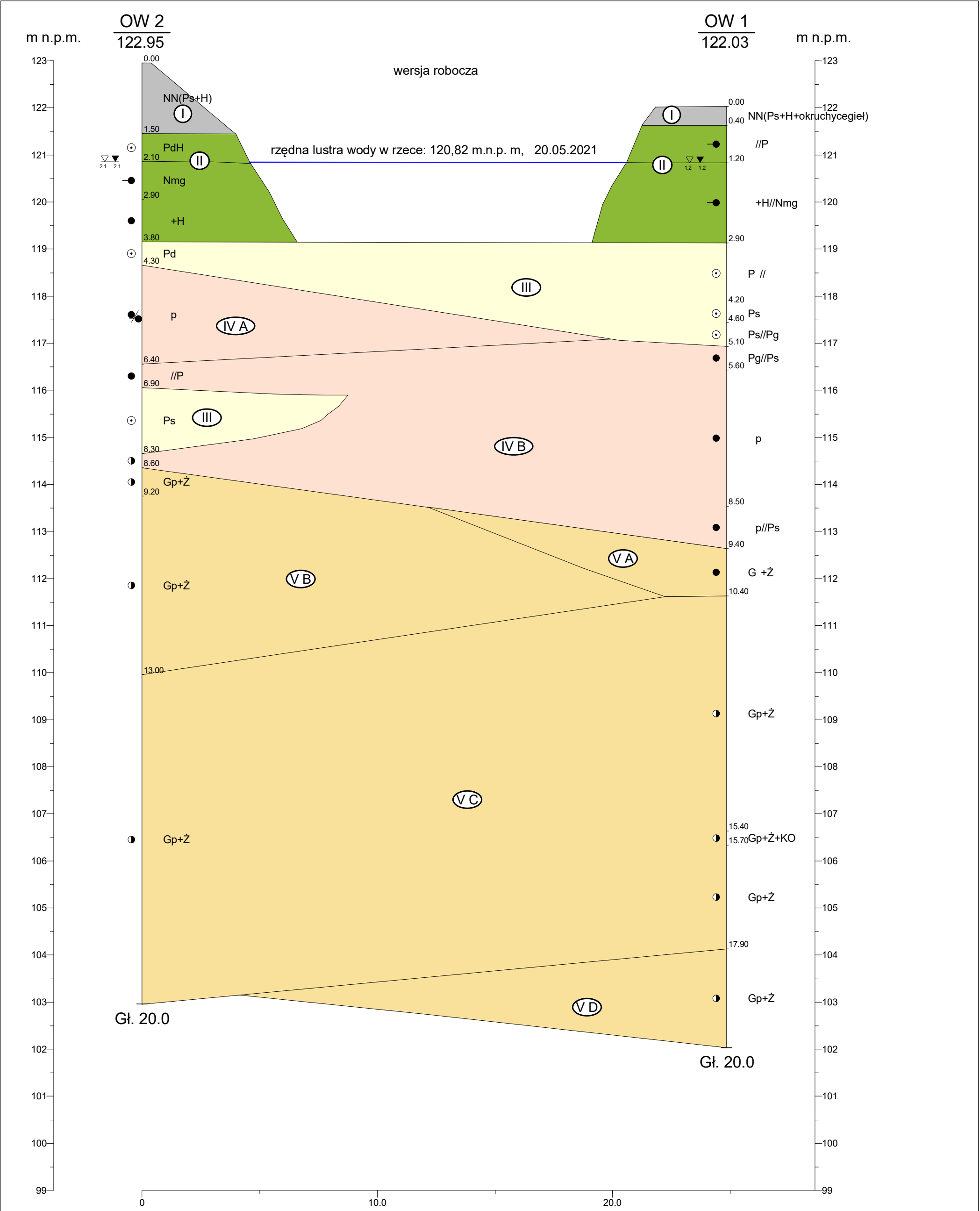


### Wyniki sondowania statycznego CPTU

|           |                                    |                    |                |
|-----------|------------------------------------|--------------------|----------------|
| Obiekt    | Podłoże w rejonie przyczółka mostu | Numer testu CPTU 2 | Nr stożka 5579 |
| Wykonawca | PGW PAWLAK                         | Data               | 2021-05-25     |
| Położenie | Żyrówek                            | Współrzędne        | ---            |
|           |                                    |                    | H=122.95       |
|           |                                    |                    | Skala 1 : 100  |
|           |                                    |                    | Strona 1/1     |
|           |                                    |                    | Zał.Nr 3       |



|   |                                    |                                    |                       |                   |
|---|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------|
|  | Wyniki sondowania statycznego CPTU |                                    | Numer testu<br>CPTU 2 | Nr stożka<br>5579 |
|   | Obiekt                             | Podłoże w rejonie przyczółka mostu | Data                  | Skala<br>1 : 100  |
|   | Wykonawca                          | PGW PAWLAK                         | Investor              | Strona<br>1/1     |
|   | Położenie                          | Żyrówek                            | Współrzędne           | Zał.Nr<br>3       |
|   |                                    |                                    |                       |                   |



|  |            |              |   |                              |
|--|------------|--------------|---|------------------------------|
| Opinia geotechniczna<br>wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego |            |              |   | Zał.Nr<br>4                  |
| Przekrój 1 - 2   |            |              | Budowa mostu nad rzeką Kraską w Żyrówku |                              |
|  |            |              | Przekrój geotechniczny                  |                              |
|  | Data       | Nazwisko     | Podpis                                  | Skala<br>1: $\frac{150}{75}$ |
| Opracował  | 23.05.2020 | K. Bujnowski |   |                              |

**Załącznik 5.** Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych, Żyrówek Most nad rzeką Kraską

| Nr warstwy geotechnicznej | Symbol gruntu wg.<br>PN-86/B-02480 | Symbol geologicznej<br>konsolidacji gruntu | Stan gruntu   | Parametry na podstawie PN-81/B-03020 |          |                            |   |   | Parametry na podstawie sondowań CPTU                      |                      |   |
|---------------------------|------------------------------------|--|---------------|--------------------------------------|----------|----------------------------|---|---|---|----------------------|---|
|                           |                                    |  |               | Gęstość<br>objętościowa              | Spójność | Kąt tarcia<br>wewnętrznego | Moduł<br>pierwotnego<br>odkształcenia<br>gruntu | Edometryczny<br>moduł ścisłości<br>pierwotnej | Wytrzymałość<br>na ścinanie<br>w warunkach<br>bez odpływu | Moduł<br>ściśliwości | Efektywny<br>kąt tarcia<br>wewnętrznego |
|                           |                                    |  |               | $\rho$                               | $c_u$    | $\phi_u$                   | $E_0$   | $M_0$   | $S_u$   | $M_{CPT}$            | $\phi'$                                 |
|                           |                                    |  | $I_b / (I_L)$ | Mg/m <sup>3</sup>                    | kPa      | °                          | MPa   | MPa   | MPa   | MPa                  | °                                       |
| I                         | nN                                 | -  | -             | -                                    | -        | -                          | -   | -   | -   | -                    | -                                       |
| II                        | PdH, Nmg,<br>Π+H,<br>Π+H//Nmg      |  | (0,8)         | -                                    | -        | -                          | -   | -   | 0,045   | 5,7 - 6,3            | -                                       |
| III                       | Pd, Pn//Π,<br>Ps//Pg, Ps           |  | 0,48          | 1,9                                  | -        | 30,3                       | 44,5  | 59,6  | -   | 58,7                 | 38,8                                    |
| IV A                      | Πp                                 | C  | (0,45)        | 2,05                                 | 9,55     | 10,8                       | 12,1  | 17,3  | 0,078   | 9,2                  | -                                       |
| IV B                      | Πp, Πp<br>//Ps,<br>Pg//Ps          | C  | (0,37-0,39)   | 2,05                                 | 11,13    | 11,9                       | 14  | 20  | 0,086 – 0,16  | 15,5 – 16,9          | -                                       |
| V A                       | Gn+Ż,                              | B  | (0,36)        | 2,00                                 | 26,03    | 15,3                       | 19,5  | 25,6  | 0,09  | 20,8                 | -                                       |
| V B                       | Gp+Ż,                              | B  | (0,23)        | 2,10                                 | 30,44    | 17,7                       | 26,1  | 34,3  | 0,15  | 24,4                 | -                                       |
| V C                       | Gp+Ż,<br>Gp+Ż+KO                   | B  | (0,1)         | 2,10                                 | 35,48    | 20,1                       | 36,5  | 48  | 0,24-0,25   | 43,6-48,3            | -                                       |
| V D                       | Gp+Ż                               | B  | (0,0)         | 2,10                                 | 40       | 22                         | 49,9  | 65,7  | 0,32  | 54,1                 | -                                       |

## STAN GRUNTÓW NIESPOISTYCH

- °° ln. luźny
- ⊙ szg. średnio zagęszczony
- ⊙ zg. zagęszczony
- ⊙ bzg. bardzo zagęszczony

## STAN GRUNTÓW SPOISTYCH

- ∅ zw. zwarty
- pzw. półzwarty
- ◐ tpl. twardoplastyczny
- pl. plastyczny
- ◐ mpl. miękkoplastyczny
- ◐ pł. płynny

## NA POGRANICZU

- °°/⊙ luźny/średnio zagęszczony
- ◐/● twardoplastyczny/plastyczny
- /● plastyczny/miękkoplastyczny
- ◐/○ twardoplastyczny/półzwarty
- ⊙//◐ średniozagęszczony przewarstwiony twardoplastycznym
- ⊙/⊙ zagęszczony/bardzo zagęszczony