

**Inwestor:** Szpital Specjalistyczny im. Stefana Żeromskiego SP ZOZ w Krakowie  
os. Na Skarpie 66  
31-913 Kraków

**Wykonawca:** Geoprofil, Usługi Geologiczne i Inżynierskie  
Paweł Różański  
ul. Sodowa 13/1, 30-376 Kraków  
BIURO: ul. Zawila 57, 30-390 Kraków  
tel. 691-669-824, [www.geoprofil.com](http://www.geoprofil.com)

**GEOPROFIL**  
Paweł Różański  
Usługi geologiczne i inżynierskie  
30-376 Kraków ul. Sodowa 13/1  
NIP 676-207-12-95 REGON 120204089  
tel. 0691 669 824

## OPINIA GEOTECHNICZNA

w celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w rejonie projektowanej  
budowy dodatkowego pawilonu dla potrzeb Szpitalnego Oddziału Ratunkowego Szpitala  
Specjalistycznego im. Stefana Żeromskiego SP ZOZ w Krakowie na działce 246/58,  
obr. 47, jedn. ewid. Nowa Huta, os. Na Skarpie 66 w Krakowie.

Miejscowość: *Kraków*  
Gmina: *Kraków*  
Powiat: *Kraków*  
Województwo: *małopolskie*

Opracował:

GEOLOG DOKUMENTATOR  
nr upr. II-1333, VII-1352  
mgr inż. Paweł Różański



.....  
mgr inż. Paweł Różański  
nr upr. VII-1352



.....  
mgr inż. Justyna Sumera

Kraków, sierpień 2021r.

## Spis treści

|   |    |
|---|----|
| Informacje ogólne.....  | 3  |
| 1. Wstęp.....   | 4  |
| 2. Położenie i morfologia.....  | 5  |
| 3. Wykonane prace geologiczne .....                                       | 5  |
| 3.1. Zakres rzeczowy.....   | 5  |
| 3.2. Prace geodezyjne .....   | 6  |
| 3.3. Roboty wiertnicze .....  | 6  |
| 3.4. Zasady likwidacji wyrobisk.....                                      | 6  |
| 3.5. Prace terenowe .....   | 6  |
| 3.6. Badania laboratoryjne .....  | 7  |
| 4. Rozpoznanie budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych.....     | 7  |
| 4.1. Budowa geologiczna.....  | 7  |
| 4.2. Warunki hydrogeologiczne .....                                       | 7  |
| 4.3 Analiza uziarnienia próbek gruntów .....                              | 9  |
| 4.4. Warunki geotechniczne i własności fizyczno-mechaniczne gruntów ..... | 11 |
| 5. Wnioski i uwagi końcowe. ....  | 15 |

## Załączniki

|  |               |
|--|---------------|
| 1. Mapa lokalizacyjna w skali 1 : 10 000           | zał. 1        |
| 2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000              | zał. 2.1      |
| Mapa sytuacyjno wysokościowa w skali 1: 1000       | zał. 2.2      |
| 3. Karty dokumentacyjne otworów badawczych         | zał. 3.1-3.14 |
| 4. Przekroje geotechniczne                         | zał. 4.1-4.12 |
| 5. Karty sondowania dynamicznego                   | zał. 5.1-5.7  |
| 6. Objasnienia do kart i przekrojów                | zał. 6        |
| 7. Wykresy granicy płynności                       | zał. 7.1-7.2  |
| 8. Wykresy bezpośredniego ścinania                 | zał. 8.1-8.2  |
| 9. Wykres uziarnienia gruntu                       | zał. 9.1-9.6  |
| 10. Zbiorcze zestawienie wyników badań             | zał. 10       |
| 11. Wyniki analizy wody                            | zał. 11       |
| 12. Szkic lokalizacji osuwisk w rejonie inwestycji | zał. 12       |

## Informacje ogólne

|                            |   |
|----------------------------|---|
| 1. Rodzaj opracowania      | Opinia geotechniczna.   |
| 2. Zakres wykonanych robót | Wiercenia badawcze, badania terenowe i analizy inżynierskie.  |
| 3. Zakres opracowania      | Określenie budowy geologicznej terenu badań, warunków hydrogeologicznych oraz parametrów wytrzymałościowych gruntu na podstawie wyników wierceń badawczych, badań terenowych i laboratoryjnych.   |
| 4. Inwestor                | Szpital Specjalistyczny im. Stefana Żeromskiego<br>SP ZOZ w Krakowie<br>os. Na Skarpie 66<br>31-913 Kraków  |
| 5. Wykonawca prac          | GEOPROFIL, Usługi Geologiczne i Inżynierskie<br>Paweł Różański nr upr MŚ VII-1352,<br>ul. Sodowa 13/1, 30-376 Kraków<br>Biuro: ul. Zawila 57, 30-390 Kraków<br>tel. 691-669-824, <a href="http://www.geoprofil.com">www.geoprofil.com</a> |

## 1. Wstęp

Przedmiotowe opracowanie wykonano na zlecenie Szpitala Specjalistycznego im. Stefana Żeromskiego SP ZOZ w Krakowie. Celem prac było rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w rejonie projektowanej budowy dodatkowego pawilonu dla potrzeb Szpitalnego Oddziału Ratunkowego Szpitala Specjalistycznego im. Stefana Żeromskiego SP ZOZ w Krakowie na działce 246/58, obr. 47, jedn. ewid. Nowa Huta, os. Na Skarpie 66 w Krakowie.

Opinię sporządzono na podstawie:

- Mapy dokumentacyjnej w skali 1:1000
- Mapy geologicznej Polski - arkusz Niepołomice w skali 1 : 50 000.
- Wykonanych badań własnych
- Wizji terenowej
- Badań laboratoryjnych.

Zakres wykonanych prac, w tym lokalizacja i głębokość otworów, zostały określone przez Zlecniodawcę. Zlecono wykonanie: czternaście otworów rozpoznawczych, siedem sondowań dynamicznych oraz badania laboratoryjne gruntów i wody. Opracowując niniejszą opinię uwzględniono dane z wierceń otworów badawczych, sondowań dynamicznych, obserwacji oraz badań terenowych i laboratoryjnych. Prace terenowe wykonano w sierpniu 2021r.

Rozpoznane warunki gruntowo wodne będą podstawą do zaprojektowania rozwiązań konstrukcyjnych dla budowy dodatkowego pawilonu dla potrzeb Szpitalnego Oddziału Ratunkowego Szpitala Specjalistycznego. Projektuje się budynek parterowy, częściowo podpiwniczony posadowiony na głębokości około 1,03-1,4m p.p.t. Poziom posadzki parteru budynku zaprojektowano na rzędnej 207,3m n.p.m. Ponadto projektuje się przebudowę części budynku F/F1.

W ramach inwestycji projektuje się budowę układu komunikacyjnego - droga dojazdowa do nowoprojektowanego budynku oraz budowa dojść w dowiązaniu do istniejącego układu komunikacji szpitala.

W opinii uwzględniono wytyczne zawarte w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012r nr 81 poz. 463). Zgodnie z w/w Rozporządzeniem na omawianym terenie



występują **złożone warunki gruntowe**, i proponuje się przyjęcie **II kategorii geotechnicznej**.

## **2. Położenie i morfologia**

Obszar objęty niniejszym opracowaniem znajduje się w północno-wschodniej części miasta Krakowa, w dzielnicy XVIII – Nowa Huta, na os. Na Skarpie.

Przedmiotowy obszar jest zmieniony antropogenicznie. Teren badań jest lekko nachylony w kierunku południowo wschodnim. W rejonie projektowanych prac rzędne terenu osiągają wielkości około 205,0-207,6 m n.p.m. Ogólna lokalizacja terenu została przedstawiona na załączniku nr 1.

W sąsiedztwie przedmiotowego terenu zlokalizowane są zabudowania szpitalne, a w dalszej odległości od strony północnej budynki mieszkalne wielorodzinne, od strony południowo-wschodniej jednorodzinne, od strony południowo-zachodniej obszar chroniony w ramach sieci Natura 2000, specjalny obszar ochrony siedlisk - Łąki Nowohuckie.

Zgodnie z danymi zawartymi na Mapie osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi dla Miasta Krakowa, przy południowej i południowo zachodniej granicy działki, występują osuwiska i tereny zagrożone ruchami masowymi. Szkic lokalizacji osuwiska w rejonie w sąsiedztwie projektowanej inwestycji przedstawiono na załączniku 12.

W bezpośrednim sąsiedztwie nie stwierdzono występowania żadnych cieków. W odległości kilkuset metrów na południowy-zachód znajdują się podmokłości oraz bezimienne ciekły tworzące zlewnię przepływającej w odległości około 1,5km na południe Wisły. W odległości około 1,3km na wschód przepływa rzeka Dłubnia stanowiąca lewy dopływ Wisły.

## **3. Wykonane prace geologiczne**

### **3.1. Zakres rzeczowy**

Dla rozpoznania budowy geologicznej wykonano czternaście otworów badawczych do głębokości 10,m p.p.t. Łącznie wykonano 140mb wierceń. Lokalizacja oraz głębokość otworów została określona przez Zleceniodawcę. W związku z zagospodarowaniem terenu i liczną infrastrukturą występującą

w terenie otwory nr 1, 2, 6, 8, 9, 13 i 14 nieznacznie przesunięto w stosunku do pierwotnej lokalizacji.

W trakcie wiercenia otworów badano na bieżąco próbki gruntu opisując je makroskopowo. Karty otworów geotechnicznych przedstawiono na zał. 3.1-3.14.

W rejonie otworów 3, 5, 7, 8, 10, 11, 12 wykonano sondowania gruntu przy użyciu ciężkiej sondy DPH. Karty sondowania przedstawiono na zał. 5.1-5.7. W związku z występowaniem w podłożu gruntowym utworów niespoistych, znaczne zwiększenie liczby uderzeń skorelowano do wielkości średniej charakterystycznej dla danej warstwy geotechnicznej.

### **3.2. Prace geodezyjne**

Prace geodezyjne polegały na wytyczeniu lokalizacji otworów i sondowań metodą domiarów prostokątnych. Rzędne posadowienia otworów wiertniczych podano na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej dostarczonej przez Zleceniodawcę w połączeniu z obserwacjami w terenie.

### **3.3. Roboty wiertnicze**

Otwory badawcze wykonano mechanicznie z zastosowaniem wiertnicy samochodowej H20SG – świdrem spiralnym,  $\phi=100\text{mm}$ , bez użycia płuczki, w rurach osłonowych  $\phi 113\text{mm}$ . Lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał. 2).

Wyniki wierceń zostały przedstawione na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych stanowiących załączniki 3.1-3.14 oraz zobrazowane na przekrojach geotechnicznych stanowiących załączniki 4.1-4.12.

### **3.4. Zasady likwidacji wyrobisk**

Otwory badawcze zlikwidowano bezpośrednio po wykonaniu. Otwory zlikwidowano urobkiem, ubijając warstwowo, zachowując następstwo litologiczne i stratygraficzne przewierconych warstw.

### **3.5. Prace terenowe**

Wykonano następujące prace terenowe:

- wyznaczenie i niwelację otworów geotechnicznych,
- wiercenie otworów,
- badania makroskopowe gruntu,
- pobór prób gruntu,

- pobór prób wody,
- sondowanie gruntu,
- pomiar wpływów wody,

### **3.6. Badania laboratoryjne**

Wytypowane próby gruntu zostały przekazane do laboratorium geotechnicznego w celu wykonania badań laboratoryjnych. Badania gruntu przeprowadzono w oparciu o normę PN-88/B-04481 „Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.” Interpretacje wyników badań laboratoryjnych przedstawiono w rozdziałach 4 i 5, wyniki badań laboratoryjnych na załącznikach 7, 8, 9, 10.

## **4. Rozpoznanie budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych**

### **4.1. Budowa geologiczna**

Teren badań leży na południowo-wschodnim skraju Monokliny śląsko-krakowskiej. W budowie geologicznej tego obszaru udział biorą utwory plejstoceno-holoceny oraz mioceny.

Osady miocenu reprezentowane są przez utwory morskie wykształcone głównie jako ropy popielate, które wraz z głębokością przechodzą w ropy. Na nich zalegają utwory czwartorzędowe wykształcone w tym rejonie jako osady związane z akumulacją rzeczno-lodowcową i rzeczno. Są to głównie pospółki, żwiry, piaski, gliny oraz namuły i torfy. W dalszej okolicy stwierdzono występowanie osadów związanych z akumulacją wodno-lodowcową piaski, pyły i gliny pylaste oraz eoliczną piaski w wydymach.

Przedmiotowy teren został przekształcony w wyniku działalności człowieka, został zabudowany i nadsypany.

Na przedmiotowym terenie osady wieku czwartorzędowego reprezentowane są przez piaski średnie, pospółki oraz pyły, gliny pylaste i gliny piaszczyste związane. Grunty rodzime w przeważającej części, przykryte są nasypami o różnym wykształceniu.

### **4.2. Warunki hydrogeologiczne**

Omawiany teren znajduje się w obszarze zlewni rzeki Wisły, przepływającej w odległości około 1,5km na południe od projektowanej inwestycji. Omawiany teren

znajduje się na terenie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych GZWP 450 Dolina rzeki Wisła.

W trakcie wiercenia we wszystkich otworach stwierdzono występowanie wód gruntowych związanych z czwartorzędowym poziomem wodonośnym. Wodę nawiercono w strefie głębokości 6,5-8,3m p.p.t. Zwierciadło ma charakter ciągły, swobodny.

Należy pamiętać, że ilość i głębokość występowania wód gruntowych zależna jest od warunków atmosferycznych, wielkości, długotrwałości i intensywności opadów i może ulegać znacznym, nawet do 1,0m, wahaniom.

Szczegółowe zestawienie głębokości wypływów w otworach badawczych przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

| Numer otworu | Głębokość zwierciadła wód gruntowych [m p.p.t.] |                | Rzędna nawierconego zwierciadła wód gruntowych [m n.p.m] |
|--------------|---|----------------|--|
|              | nawiercona                                      | ustabilizowana | nawiercona   |
| 1            | 7,0   | 7,0            | 200,2  |
| 2            | 6,9   | 6,9            | 200,2  |
| 3            | 6,5   | 6,5            | 199,5  |
| 4            | 7,1   | 7,1            | 198,9  |
| 5            | 7,1   | 7,1            | 199,0  |
| 6            | 6,6   | 6,6            | 199,0  |
| 7            | 6,9   | 6,9            | 198,8  |
| 8            | 8,2   | 8,2            | 199,2  |
| 9            | 8,3   | 8,3            | 199,3  |
| 10           | 6,8   | 6,8            | 198,7  |
| 11           | 6,5   | 6,5            | 199,0  |
| 12           | 6,6   | 6,6            | 199,0  |
| 13           | 6,5   | 6,5            | 198,5  |
| 14           | 6,7   | 6,7            | 198,7  |

Zgodnie z informacjami zawartymi na mapie obszarów zagrożonych podtopieniami dostępnymi na stronie Państwowej Służby Hydrogeologicznej (<http://epsh.pgi.gov.pl/epsh/>, wyświetlenie 19.08.2021r.) omawiany obszar w całości znajduje się poza rejonem zagrożonym podtopieniami.

Badania terenowe zostały przeprowadzone w okresie letnim, dlatego warunki hydrogeologiczne w trakcie prowadzonych wierceń można przyjąć za korzystne.

Z otworów 4 i 12 pobrano próbę wody gruntowej do badań laboratoryjnych. Zastosowane normy oraz procedury, a także wyniki analizy wody przedstawia zał. 11. Zgodnie z badaniami laboratoryjnymi woda **wykazuje słabą agresję chemiczną względem betonu** – klasa ekspozycji betonu XA1.

#### **4.3 Analiza uziarnienia próbek gruntów**

Z pobranych w terenie próbek gruntu zostały wytypowane próbki do badań laboratoryjnych w celu scharakteryzowania właściwości filtracyjnych. Wykresy uziarnienia przedstawiono na załącznikach 9.1-9.6 natomiast zbiorcze zestawienie wyników badań laboratoryjnych przedstawiono na załączniku 10.

Współczynnik filtracji gruntów obliczono korzystając ze wzoru empirycznego, „amerykańskiego”:

$$k = 0,0036 * d_{20}^{2,3} \text{ [m/s]},$$

gdzie:

**k** – współczynnik filtracji [m/s]

**d<sub>20</sub>** – średnica zastępcza ziarn (cząstek) [mm], odczytana z krzywych uziarnienia.

**d<sub>20</sub>** - średnica określana jest z krzywej uziarnienia, poniżej której masa frakcji w badanym gruncie stanowi 20 % [mm]. Wzór może być stosowany jeśli:  $0,01 \text{ mm} \leq d_{20} \leq 2,0 \text{ mm}$ .

#### **Warstwa IVb- otwór 1 głębokość 7,5m p.p.t**

$$k=0,0036*0,22^{2,3}=1,11 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

#### **Warstwa Vb - otwór 4 głębokość 2,5-4,0m p.p.t**

$$k=0,0036*0,21^{2,3}=9,94 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

**Warstwa IVb - otwór 5 głębokość 10m p.p.t**

$$k=0,0036*0,24^{2,3}=1,35 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

**Warstwa IVb - otwór 6 głębokość 6,0m p.p.t**

$$k=0,0036*0,08^{2,3}=1,08 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

**Warstwa IVa - otwór 7 głębokość 4,0-4,5m p.p.t**

$$k=0,0036*0,21^{2,3}=9,94 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

**Warstwa IIIa - otwór 8 głębokość 2,5m p.p.t**

$$k=0,0036*0,045^{2,3}=2,87 \times 10^{-6} \text{ m/s}$$

**Warstwa IVb - otwór 13 głębokość 9,0-9,5m p.p.t**

$$k=0,0036*0,23^{2,3}=1,26 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

**Warstwa IVb - otwór 14 głębokość 7,5-8,0m p.p.t**

$$k=0,0036*0,18^{2,3}=6,97 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

**Warstwa Vb - otwór 9 głębokość 4,0-5,0m p.p.t**

$$k=0,0036*0,13^{2,3}=3,30 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

**Warstwa IIIb - otwór 10 głębokość 3,6-4,0m p.p.t**

$$k=0,0036*0,16^{2,3}=5,31 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

**Warstwa Va - otwór 11 głębokość 1,5-2,0m p.p.t**

$$k=0,0036*0,09^{2,3}=1,42 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

**Warstwa I - otwór 12 głębokość 1,5-2,0m p.p.t**

$$k=0,0036*0,03^{2,3}=1,13 \times 10^{-6} \text{ m/s}$$

Dla badanych próbek obliczono wskaźnik różnoziarnistości  $C_u$  wg. poniższego wzoru

$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

Wartość  $C_u$  określa stopień różnoziarnistości badanego gruntu, co pozwala na następujące rozróżnienie gruntów:

$C_u \leq 5$  - grunty równoziarniste

$5 < C_u \leq 15$  - grunt różnoziarnisty

$C_u > 15$  - grunt bardzo różnoziarnisty

Na podstawie obliczeń otrzymano następujące wyniki:

- 1) warstwa IVb - otwór 5 gł. 10,0m p.p.t –  $C_u = 3,4$  – grunt równoziarnisty
- 2) warstwa IVb otwór 6 gł. 6,0m p.p.t –  $C_u = 17,2$  – grunt bardzo różnoziarnisty
- 3) warstwa IVb otwór 1 gł. 7,5m p.p.t –  $C_u = 3,4$  – grunt równoziarnisty
- 4) warstwa Vb otwór 4 gł. 2,5-4,0m p.p.t –  $C_u = 50$  – grunt bardzo różnoziarnisty
- 5) warstwa IVa otwór 7 gł. 4,0-4,5m p.p.t –  $C_u = 2,69$  – grunt równoziarnisty
- 6) warstwa IIIa otwór 8 gł. 2,5m p.p.t –  $C_u = 7,64$  – grunt różnoziarnisty
- 7) warstwa IVb otwór 13 gł. 9,0-9,5m p.p.t –  $C_u = 2,85$  – grunt równoziarnisty
- 8) warstwa IVb otwór 14 gł. 7,5-8,0m p.p.t –  $C_u = 4,91$  – grunt równoziarnisty
- 9) warstwa Vb otwór 9 gł. 4,0-5,0m p.p.t –  $C_u = 7,93$  – grunt różnoziarnisty
- 10) warstwa IIIb otwór 10 gł. 3,6-4,0m p.p.t –  $C_u = 2,25$  – grunt równoziarnisty
- 11) warstwa Va otwór 11 gł. 1,5-2,0m p.p.t –  $C_u = 15$  – grunt różnoziarnisty

#### **4.4. Warunki geotechniczne i własności fizyczno-mechaniczne gruntów**

Klasyfikację i charakterystykę gruntów podłoża przeprowadzono na podstawie prac polowych i badań laboratoryjnych. W obrębie gruntów rodzimych wydzielono łącznie z podgrupami, osiem warstwy geotechnicznych. Kryteriami podziału były rodzaje gruntów, ich geneza oraz konsystencja. Zestawienie parametrów charakterystycznych wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono w tabeli 2. Przestrzenny układ warstw geotechnicznych w rejonie projektowanej inwestycji ilustrują przekroje geologiczno-inżynierskie stanowiące załączniki 4.1-4.10.

Ze względu na duże odległości między niektórymi otworami, przekroje geotechniczne należy traktować jedynie poglądowo. Na przekroju geotechnicznym

4.3 poglądowo wrysowano istniejący budynek F/F1. W celu określenia rzeczywistej głębokości posadowienia budynku F/F1, należy wykonać odkrywkę fundamentów.

W części stropowej badanego podłoża pod warstwą nasypów lub gleby nawiercono grunty spoiste pyły, gliny pylaste i lokalnie gliny piaszczyste zwięzłe w stanie twardoplastycznym oraz grunty niespoiste wykształcone piaski drobne i pospółki w stanie luźnym i średniozagęszczonym. Grunty te od głębokości 2,0-3,8m p.p.t przechodzą ku spągowi w piaski średnie w stanie średniozagęszczonym.

W rezultacie przeprowadzonej analizy uzyskanych wyników wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

#### **Grunty nasypowe**

**Warstwa N** – grunty nasypowe niebudowlane: gliniaste, gliniasto piaszczyste, ziemne, ziemno piaszczyste z drobno pokruszonymi fragmentami cegły i gruzu lub żużlu. Nawiercone w otworach 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 12 do głębokości 0,3-2,0m p.p.t.

Ze względu na niejednorodne wykształcenie, nie przypisano im parametrów geotechnicznych.

#### **Grunty rodzime**

**Warstwa I** – grunty spoiste wykształcone jako pyły, gliny pylaste przewarstwione lub na pograniczu pyłu, pyły z domieszką piasku drobnego lub przewarstwione piaskiem pylastym lub gliną piaszczystą, sporadycznie piaski gliniaste, barwy brązowej, ciemno brązowej, małowilgotne w stanie twardoplastycznym, sporadycznie na pograniczu konsystencji twardoplastycznej i plastycznej  $I_L=0,03$ . Nawiercone w części stropowej otworów 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 12 i 13 od głębokości 0,3-2,0m p.p.t tworząc warstwy o miąższości 0,3-1,8m.

**Warstwa II** – grunty spoiste wykształcone jako glina piaszczysta zwięzła niekiedy przewarstwiona gliną pylastą lub piaskiem średnim, sporadycznie z domieszką żwiru, barwy szaro brązowej, brązowej, szarej małowilgotna w stanie twardoplastycznym,  $I_L=0,14$ . Nawiercone w otworach 12, 13, 14 na głębokości 1,5-2,9 tworząc warstwy o miąższości 0,7-1,3m.

**Warstwa IIIa** – grunty niespoiste wykształcone jako piaski drobne często zapylone lub przewarstwione pyłem, barwy brązowej, brązowo rdzawej, małowilgotne, w stanie luźnym,  $I_D=0,24$ . Nawiercone w otworach 1, 2, 8, 10, 11, 13 od głębokości 0,4-2,5m p.p.t tworząc warstwy o miąższości 0,5-1,1m.



**Warstwa IIIb** – grunty niespoiste wykształcone jako piaski drobne często zapyłone lub przewarstwione pyłem, barwy brązowej, brązowo rdzawej, małowilgotne, w stanie średniozagęszczonym  $I_D=0,50$ . Nawiercone w otworach 4, 10, 11, 14 od głębokości 1,6-3,5m p.p.t tworząc warstwy o miąższości 0,7-1,3m.

**Warstwa IVa** – grunty niespoiste wykształcone jako piaski średnie często z poj. żwirem, barwy beżowej, jasno szarej, małowilgotne i wilgotne, w stanie średniozagęszczonym  $I_D=0,56$ . Nawiercone we wszystkich otworach od głębokości 2,0-3,8m p.p.t tworząc warstwy o miąższości 1,9-6,0m.

**Warstwa IVb** – grunty niespoiste wykształcone jako piaski średnie niekiedy z poj. żwirem, barwy szarej, jasno brązowej, brązowo szarej, beżowej, brązowo rdzawej, wilgotne i nawodnione, sporadycznie małowilgotne, w stanie średniozagęszczonym  $I_D=0,65$ . Nawiercone w spągu wszystkich otworów od głębokości 3,9-8,3m p.p.t, warstwy tej nie przewiercono.

**Warstwa Va** – grunty niespoiste wykształcone jako pospółki często zaglinione, barwy beżowej, jasno szarej, szaro brązowej, brązowo rdzawej, jasno szaro brązowej, małowilgotne, w stanie luźnym,  $I_D=0,27$ . Nawiercone w otworach 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 11 od głębokości 0,8-3,2m p.p.t tworząc warstwy o miąższości 0,4-1,1m.

**Warstwa Vb** – grunty niespoiste wykształcone jako pospółki często zaglinione, niekiedy z domieszką żwiru, sporadycznie przewarstwiona piaskiem gliniastym, lub z kawałkami zwięzłego piaskowca, barwy beżowej, kremowej, jasno szarej, szaro brązowej, brązowo rdzawej, rdzawej, małowilgotne, w stanie średniozagęszczonym  $I_D=0,45$ . Nawiercone w otworach 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13 od głębokości 1,3-4,0m p.p.t tworząc warstwy o miąższości 0,7-1,8m.

Tab.2

## Zestawienie parametrów geotechnicznych

| Wartość charakterystyczna $X_{(n)}$ |                                 |                            |                             | Wszystkie podane parametry fizyczno-mechaniczne rozpoznanych gruntów są wartościami charakterystycznymi, obliczonymi metodą A,B,C wg PN-81/B-03020 |                             |                    |                                  |                       |                             |                            |                                  |
|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-----------------------------|--|-----------------------------|--------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Warstwa geotechniczna               | Symbol gruntu wg. PN-86/B-02480 | Stan gruntu                |                             | Wilgotność naturalna $W_n$   | Gęstość objętościowa $\rho$ | Spójność $C_u$     | Kąt tarcia wewnętrznego $\Phi_u$ | Moduł ścisłości $M_o$ | Moduł odkształcenia $E_o^*$ | Symbol konsolidacji gruntu | Zawartość części organ. $I_{om}$ |
|                                     |                                 | Stopień zagęszczenia $I_D$ | Stopień plastyczności $I_L$ |  |                             |                    |                                  |                       |                             |                            |                                  |
|                                     |                                 |                            |                             | %  | t/m <sup>3</sup>            | kPa                | stop.                            | KPa                   | KPa                         |                            | %                                |
| I                                   | Π, Gπ//Π, Π+Pd, Π//Gp//Ps       | -                          | 0,03 <sup>A</sup>           | 19,8 <sup>A</sup>  | 2,019 <sup>A</sup>          | 22,08 <sup>A</sup> | 23,28 <sup>A</sup>               | 44 500 <sup>B</sup>   | 31 100 <sup>B</sup>         | C                          | -                                |
| II                                  | Gpz// Gπ<br>Gpz                 | -                          | 0,14 <sup>A</sup>           | 13,9 <sup>A</sup>  | 2,114 <sup>A</sup>          | 33,92 <sup>A</sup> | 20,37 <sup>A</sup>               | 33 700 <sup>B</sup>   | 23 600 <sup>B</sup>         | C                          | -                                |
| IIIa                                | Pd+Π, Pd //Π                    | 0,24 <sup>A</sup>          | -                           | mw/12,1 <sup>A</sup>   | 1,60 <sup>B</sup>           | -                  | 29,1 <sup>B</sup>                | 37 900 <sup>B</sup>   | 28 100 <sup>B</sup>         | -                          | -                                |
| IIIb                                | Pd+Π, Pd //Π                    | 0,50 <sup>A</sup>          | -                           | mw 4,5 <sup>A</sup>  | 1,65 <sup>B</sup>           | -                  | 30,4 <sup>B</sup>                | 61 900 <sup>B</sup>   | 46 200 <sup>B</sup>         | -                          | -                                |
| IVa                                 | Ps, Ps+poj.Ż                    | 0,56 <sup>A</sup>          | -                           | mw/ 3,6 <sup>A</sup>   | 1,70 <sup>B</sup>           | -                  | 33,4 <sup>B</sup>                | 104 900 <sup>B</sup>  | 88 500 <sup>B</sup>         | -                          | -                                |
| IVb                                 | Ps, Ps+poj.Ż                    | 0,65 <sup>A</sup>          | -                           | mw-nw 10,9-19,3 <sup>A</sup>   | 1,70-2,0 <sup>B</sup>       | -                  | 33,9 <sup>B</sup>                | 121 900 <sup>B</sup>  | 102 600 <sup>B</sup>        | -                          | -                                |
| Va                                  | Po, Po+G                        | 0,27 <sup>A</sup>          | -                           | mw 9,4 <sup>A</sup>  | 1,70 <sup>B</sup>           | -                  | 36,8 <sup>B</sup>                | 110 000 <sup>B</sup>  | 99 500 <sup>B</sup>         | -                          | -                                |
| Vb                                  | Po, Po+G                        | 0,45 <sup>A</sup>          | -                           | mw 6,5-6,6 <sup>A</sup>  | 1,75 <sup>B</sup>           | -                  | 38,1 <sup>B</sup>                | 143 000 <sup>B</sup>  | 128 700 <sup>B</sup>        | -                          | -                                |

A – oznaczenie bezpośrednie parametru za pomocą polowych lub laboratoryjnych badań gruntu, B – oznaczenie wartości parametru na podstawie ustalonych zależności korelacyjnych między parametrami fizycznymi i wytrzymałościowymi a innymi parametrami wyznaczonymi metodą A, C – przyjęcie wartości parametru określonych na podstawie praktycznych doświadczeń budownictwa na innych podobnych terenach, uzyskanych dla budowli o podobnej konstrukcji i zbliżonych obciążeniach. Przedstawione wartości parametrów są wartościami charakterystycznymi i przy dalszych obliczeniach należy stosować współczynnik materiałowy  $\gamma_m$  równy 0,9 lub 1,1 przyjmując wartości mniej korzystne.

**Przedstawione wartości parametrów są wartościami charakterystycznymi i przy dalszych obliczeniach należy stosować współczynnik materiałowy  $\gamma_m$  równy 0,9 lub 1,1 przyjmując wartości mniej korzystne.**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. nr 81 poz. 463) na omawianym terenie występują **złożone warunki gruntowe**, i proponuje się przyjęcie **II kategorii geotechnicznej**.

## **5. Wnioski i uwagi końcowe.**

1. Przedmiotowe opracowanie wykonano na zlecenie Szpitala Specjalistycznego im. Stefana Żeromskiego SP ZOZ w Krakowie.
2. Wykonano czternaście otworów badawczych do głębokości 10,m p.p.t. Łącznie wykonano 140mb wierceń.
3. Wykonano 7 sondowań dynamicznych go głębokości 10,0m p.p.t. Łącznie wykonano 70mb sondowania.
4. W wyniku przeprowadzonych prac wiertniczych, w obrębie gruntów rodzimych, wydzielono łącznie z podgrupami, osiem warstw geotechnicznych.
5. W części stropowej badanego podłoża pod warstwą nasypów lub gleby nawiercono grunty spoiste pyły, gliny pylaste i lokalnie gliny piaszczyste zwięzłe w stanie twardoplastycznym oraz grunty niespoiste wykształcone piaski drobne i pospółki w stanie luźnym i średniozagęszczonym. Grunty te od głębokości 2,0-3,8m p.p.t przechodzą ku spągowi w piaski średnie w stanie średniozagęszczonym.
6. W trakcie wiercenia we wszystkich otworach stwierdzono występowanie wód gruntowych związanych z czwartorzędowym poziomem wodonośnym. Wodę nawiercono w strefie głębokości 6,5-8,3m p.p.t. Zwierciadło ma charakter ciągły, swobodny.
7. Na omawianym terenie, w podłożu gruntowym, występują **złożone warunki gruntowe**, a Projektant przyznał **II kategorię geotechniczną**.
8. Grunty nasypowe mają niejednorodne wykształcenie i słabe parametry geotechniczne. Nie powinny stanowić podłoża budowlanego pod projektowany budynek. Nie mniej jednak grunty te mogą być wykorzystane ponownie, dla posadowienia infrastruktury lub pod planowany układ drogowy, pod warunkiem

- potwierdzenia ich parametrów przez osobę uprawnioną. Ostateczne decyzje o ewentualnej wymianie, wykorzystaniu lub wzmocnieniu powinna podjąć osoba uprawniona po przeanalizowaniu wyników badań nośności/zagęszczenia.
9. Grunty rodzime warstwy IIIa, Va mają słabsze parametry geotechniczne. Dlatego grunty te mogą być wykorzystane do posadowienia, po dobraniu odpowiedniej metody dogęszczającej.
  10. Grunty rodzime warstwy I, II, IIIb, IVa, IVb, Vb mają dobre parametry geotechniczne.
  11. Grunty wydzielone w warstwie I należy traktować jako tiksotropowe (wrażliwe na obciążenia dynamiczne), łatwo ulegające uplastycznieniu pod wpływem wilgoci, co może skutkować nagłym pogorszeniem parametrów geotechnicznych.
  12. Grunty warstw II są gruntami wysadzinowymi, mogą charakteryzować się wysokim wskaźnikiem pęcznienia.
  13. Zaleca się posadowienie w obrębie jednej warstwy geotechnicznej. Jako warstwy o najlepszych parametrach posadowienia można wskazać grunty niespoiste warstwy IVa i IVb. Dopuszcza się posadowienia na innej warstwie geotechnicznej, zaleconej przez Konstruktora. Ostateczny sposób i głębokość posadowienia, typ fundamentowania, wzmocnienia/wymiany podłoża oraz ewentualne zabezpieczenia podłoża powinien określić Projektant/Konstruktor.
  14. Posadowiając w obrębie gruntów warstw III-V sugeruje się w miarę możliwości je dogęścić do stopnia zagęszczenia  $ID \geq 0,68$ . Należy zwrócić uwagę na przewarstwienia i domieszki glin i pyłów w obrębie gruntów warstwy III i V. Grunty te należą do grupy gruntów tiksotropowych – wrażliwych na obciążenia dynamiczne co może utrudnić zagęszczenie. W związku z powyższym należy dobrać odpowiednią metodę dogęszczania.
  15. Przed przystąpieniem do prac należy potwierdzić parametry gruntów w dnie wykopu. W przypadku ewentualnego wystąpienia w podłożu gruntów słabonośnych, po konsultacji z Konstrukтором/Projektantem należy je wymienić lub wzmocnić. Ostateczne decyzje o ewentualnej wymianie/wykorzystaniu lub wzmocnieniu powinna podjąć osoba uprawniona po przeanalizowaniu wyników badań nośności/zagęszczenia.
  16. W związku z tym, że woda gruntowa wykazuje słabą agresywność oraz należy do klasy ekspozycji betonu XA1 należy zachować odpowiednie parametry betonu.

17. Projektowane posadowienie przypada znacznie ponad zwierciadłem wód gruntowych. W przypadku zmiany koncepcji projektowej, gdy posadowienie przypadnie poniżej zwierciadła wód gruntowych, należy wykonać opracowania zgodnie z obowiązującym prawem.
18. Planowana budowa drogi dojazdowej, dojazd i układów komunikacyjnych, naziemnych miejsc postojowych wykonana zostanie głównie na gruntach nasypowych, oraz na gruntach warstwy I należącej do gruntów bardzo wysadzinowych grupy nośności podłoża G3 i lokalnie na gruntach warstwy III należących do gruntów niewysadzinowych grupy nośności podłoża G1.
19. Rozpoznane nasypy mogą stanowić dolną warstwę podbudowy pod projektowane drogi i ciągi komunikacyjne, pod warunkiem potwierdzenia ich parametrów przez osobę uprawnioną. Ostateczne decyzje o ewentualnej wymianie, wykorzystaniu lub wzmocnieniu powinna podjąć osoba uprawniona po przeanalizowaniu wyników badań nośności/zagęszczenia.
20. Podłoże pod drogi należy przygotować zgodnie z obowiązującymi normami doprowadzając podłoże do kategorii G1 lub uwzględniając warunki mrozoodporności należy zapewnić odpowiednią grubość wszystkich warstw nawierzchni i ulepszanego podłoża, zgodnie z normami. Powierzchnie utwardzone należy odpowiednio odwodnić i zapewnić miejsce zrzutu wód.
21. W związku z występowaniem w przestrzeni grunтовой gruntów spoistych warstw I, które łatwo ulegają uplastycznieniu pod wpływem wilgoci oraz pęczniejących warstw II, sugeruje się zaprojektować odwodnienie przedmiotowej działki.
22. Wszelkie wody opadowo-dachowe oraz z odwodnienia powierzchni utwardzonych powinny być ujmowane i odprowadzane w miarę możliwości do zbiorników lub kanalizacji. Należy zwrócić szczególną uwagę na szczelność instalacji wodno-kanalizacyjnych aby zapobiec ucieczkom płynów.
23. Wszelkie prace ziemne należy prowadzić pod nadzorem geologa z odpowiednimi uprawnieniami.
24. W związku z istnieniem zabudowy, wszelkie prace, budowlane i ziemne należy, zaprojektować tak, aby uniknąć uszkodzeń sąsiednich budynków. Ściany wykopów należy zabezpieczyć przed oberwaniem. Szczególną uwagę należy zwrócić na zabezpieczenie ścian od strony istniejących budynków i drogi. W przypadku konieczności zastosowania dogęszczania należy stosować metodę bez wibracji. Wykopy należy wykonywać w okresie suchym. W przypadku

wystąpienia opadów atmosferycznych, wykopy należy zabezpieczyć przed gromadzeniem się wody w wykopie, np. folią (dotyczy gruntów spoistych). W wypadku gromadzenia się wody w wykopie wodę należy natychmiast z wykopu usunąć, dno osuszyć. Nie należy dopuścić do przemrożenia gruntów. Najlepiej, w każdym etapie prace ziemne zakończyć zabezpieczeniem dna wykopów poprzez np. zalanie wykopu docelową ilością mieszanki betonowej. Planując głębsze wykopy, ściany wykopu należy zabezpieczyć przed obrywaniem.

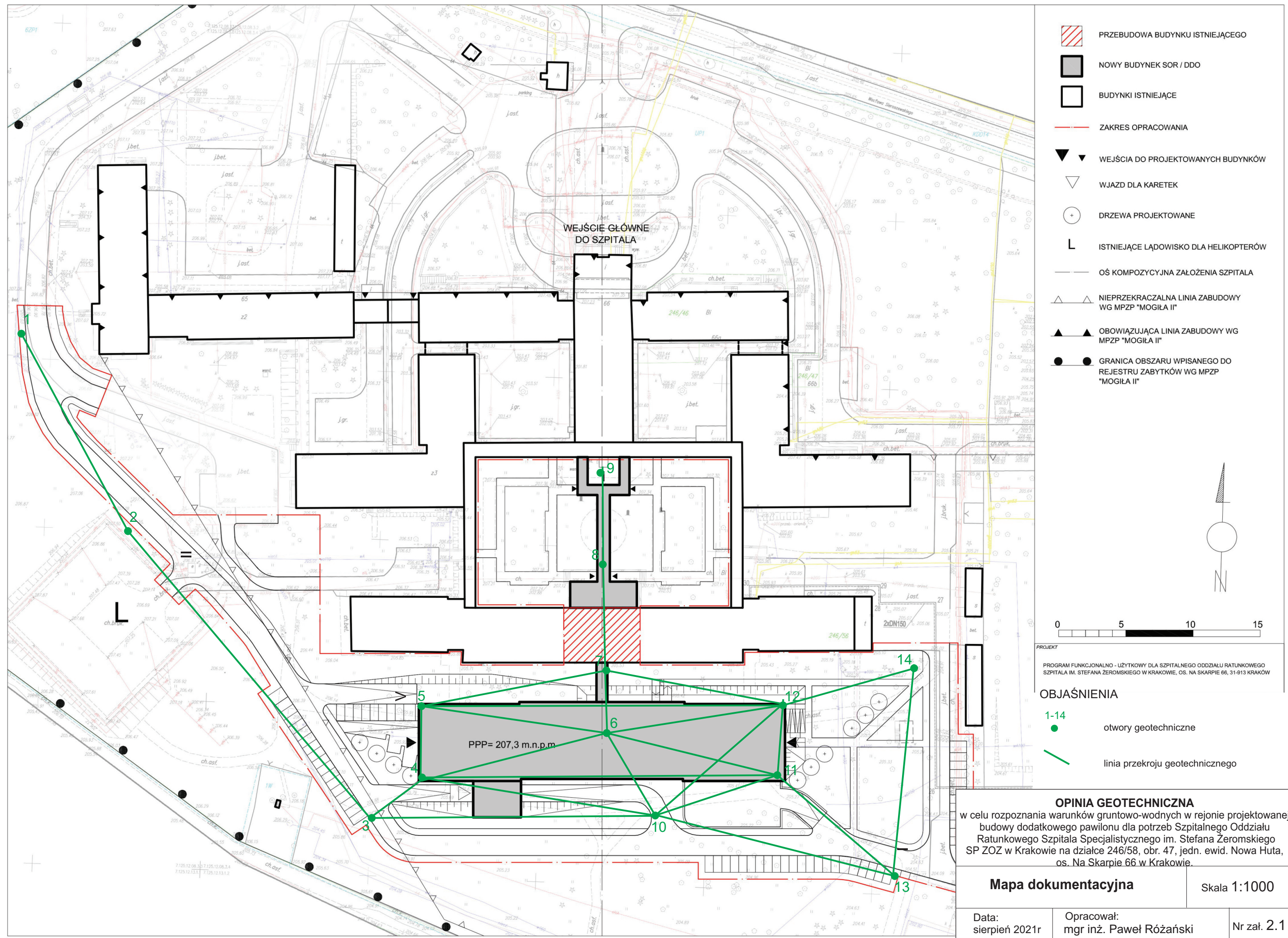
25. W pobliżu istniejącego uzbrojenia, wykopy należy wykonywać ręcznie w obecności przedstawicieli użytkowników danego uzbrojenia.
26. Strefa przemarzanie gruntów w rejonie projektowanego budynku wynosi około 1,0m p.p.t
27. Planowana inwestycja nie pogorszy stanu naturalnego środowiska.
28. W związku z rozpoznaniem złożonych warunków gruntowych, należy wykonać dodatkowe opracowania zgodnie z obowiązującym prawem.



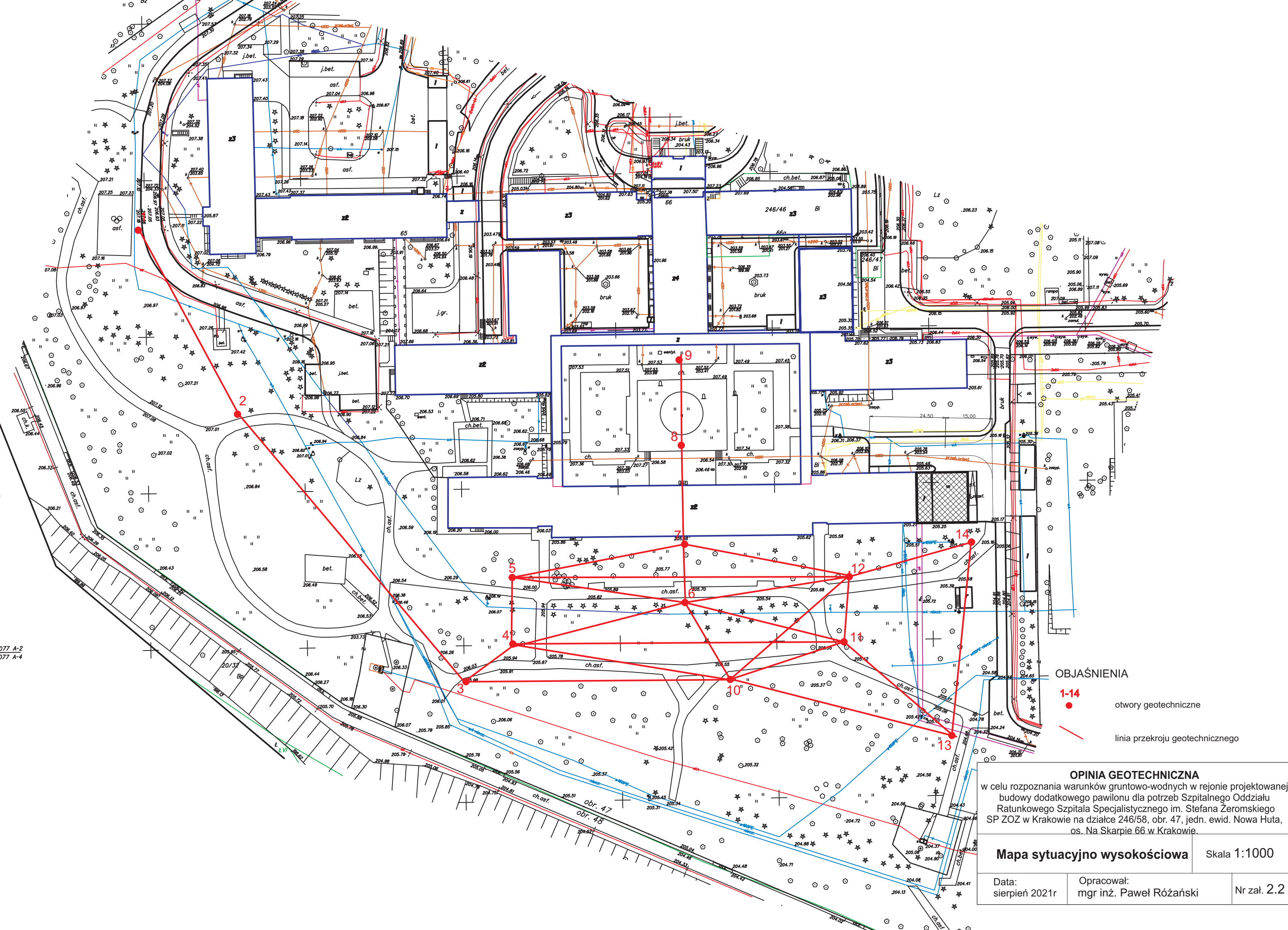


|  |                                       |                |
|--|---------------------------------------|----------------|
| <b>OPINIA GEOTECHNICZNA</b><br>w celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w rejonie projektowanej budowy dodatkowego pawilonu dla potrzeb Szpitalnego Oddziału Ratunkowego Szpitala Specjalistycznego im. Stefana Żeromskiego SP ZOZ w Krakowie na działce 246/58, obr. 47, jedn. ewid. Nowa Huta, os. Na Skarpie 66 w Krakowie. |                                       |                |
| <b>Mapa lokalizacyjna</b><br>Mapa topograficzna w skali 1 : 10 000<br>Główny Urząd Geodezji i Kartografii  |                                       | Skala 1:10 000 |
| Data:<br>sierpień 2021r  | Opracował:<br>mgr inż. Paweł Różański | Nr zał. 1      |









077 A-2  
077 A-4

### OBJAŚNIENIA

- 1-14 otwory geotechniczne
- linia przekroju geotechnicznego

**OPINIA GEOTECHNICZNA**  
w celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w rejonie projektowanej  
budowy dodatkowego pawilonu dla potrzeb Szpitalnego Oddziału  
Ratunkowego Szpitala Specjalistycznego im. Stefana Żeromskiego  
SP ZOZ w Krakowie na działce 246/58, obr. 47, jedn. ewid. Nowa Huta,  
os. Na Skarpie 66 w Krakowie.

|                              |                                       |              |
|------------------------------|---------------------------------------|--------------|
| Mapa sytuacyjno wysokościowa |                                       | Skala 1:1000 |
| Data:<br>sierpień 2021r      | Opracował:<br>mgr inż. Paweł Różański | Nr zał. 2.2  |

























|   |                         |   |   |   |       |   |  |  |                     |                        |
|---|-------------------------|---|---|---|-------|---|--|--|---------------------|------------------------|
| <div>GEOPROFIL, Paweł Ró a ski</div> <div>ul. Sodowa 13/1, 30-376 Kraków</div>  |                         |   | <div>KARTA OTWORU</div> <div>GEOTECHNICZNEGO</div> <div>6</div>   |   |       |   |  | <div>Zał.Nr: 3.6</div> <div>Wiertnica: H20SG</div> |                     |                        |
| <div>Miejscowo : Kraków</div> <div>Gmina: Kraków</div> <div>Powiat: krakowski</div> <div>Województwo: małopolskie</div> |                         |   | <div>Obiekt: budowa pawilonu dla potrzeb SOR</div> <div>Inwestor: Szpital Specjalistyczny im. Stefana eromskiego</div> <div>Wiercenie: Geoporofil, Usługi Geologiczne i In ynierskie</div> <div>Dozór geologiczny: mgr in . P. Ró a ski</div> |   |       |   | <div>System wiercenia: rozpoznanie podło a</div> <div>Rz dna: 205.60 m n.p.m.</div> <div>Skala 1 : 50</div> <div>Data wiercenia:</div> |  |                     |                        |
| <div>Gł boko</div> <div>zwierciadła</div> <div>wody</div>   | <div>Stratygrafia</div> | <div>Profil</div> <div>litologiczny</div>     | <div>Przelot</div>  | <div>Opis litologiczny</div>  |       |   | <div>Symbol gruntu</div>   | <div>Warstwa</div> <div>geotechniczna</div>        | <div>Wilgotno</div> | <div>Stan gruntu</div> |
| <div>[m.p.p.t]</div>  |                         | <div>[m]</div>                                | <div>[m]</div>  |   |       |   |  |  |                     |                        |
| 1   | 2                       | 3   | 4   | 5   | 6     | 7   | 8  | 9  | 10                  | 11                     |
|   |                         | <div>Nasypy</div> <div>Nasyp</div>            |   |    |       | nasyp niebudowlany (gliniasty z pokruszonymi fragmentami cegły) | nN   | N  | -                   | -                      |
|   |                         |   |   |    | 0.40  | pył z domieszk piasku drobnego, brazowy                         | II+Pd  | I  | mw                  | tpl                    |
|   |                         |   | 1.0   |    | 0.80  | pospółka zagliniona, brazowo rdzawa                             | Po+G   | Va   |                     | In                     |
|   |                         |   | 2.0   |    | 1.60  | pospółka, rdzawa  | Po   | Vb   |                     |                        |
|   |                         |   | 3.0   |    | 2.50  | pospółka, jasna szara   |  |  |                     |                        |
|   |                         | <div>Czwartorz d</div> <div>Czwartorz d</div> | 4.0   |    | 3.30  | piasek redni+poj. , jasno szary                                 | Ps+poj.  | IVa  |                     | szg                    |
|   |                         |   | 5.0   |    | 5.40  | piasek redni+poj. , be owy                                      |  |  |                     |                        |
|   |                         |   | 6.0   |    | 6.60  | piasek redni, szary   | Ps   | IVb  | w                   |                        |
|   |                         |   | 7.0   |   |       |   |  |  |                     |                        |
|   |                         |   | 8.0   |  |       |   |  |  |                     |                        |
|   |                         |   | 9.0   |  |       |   |  |  |                     |                        |
|   |                         |   | 10.0  |  | 10.00 |   |  |  |                     |                        |





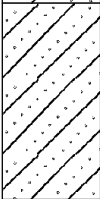
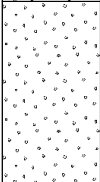
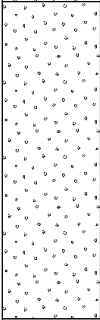



|  |              |                            |  |                   |       |   |                                       |                          |                 |             |
|--|--------------|----------------------------|--|-------------------|-------|---|---------------------------------------|--------------------------|-----------------|-------------|
| GEOPROFIL, Paweł Ró a ski<br>ul. Sodowa 13/1, 30-376 Kraków                          |              |                            | KARTA OTWORU<br>GEOTECHNICZNEGO<br>8   |                   |       |   |                                       | Zał.Nr: 3.8              |                 |             |
|  |              |                            |  |                   |       |   |                                       | Wiertnica: H20SG         |                 |             |
| Miejscowo : Kraków<br>Gmina: Kraków<br>Powiat: krakowski<br>Województwo: małopolskie |              |                            | Obiekt: budowa pawilonu dla potrzeb SOR<br>Inwestor: Szpital Specjalistyczny im. Stefana eromskiego<br>Wiercenie: Geoporofil, Usługi Geologiczne i In ynierskie<br>Dozór geologiczny: mgr in . P. Ró a ski |                   |       |   | System wiercenia: rozpoznanie podło a |                          |                 |             |
|  |              |                            |  |                   |       |   | Rz dna: 207.40 m n.p.m.               |                          |                 |             |
|  |              |                            |  |                   |       |   | Skala 1 : 50                          |                          | Data wiercenia: |             |
| Gł boko<br>zwierciadła<br>wody   | Stratygrafia | Profil<br>litologiczny     | Przelot  | Opis litologiczny |       |   | Symbol gruntu                         | Warstwa<br>geotechniczna | Wilgotno        | Stan gruntu |
| [m.p.p.t]  |              | [m]                        | [m]  |                   |       |   |                                       |                          |                 |             |
| 1  | 2            | 3                          | 4  | 5                 | 6     | 7   | 8                                     | 9                        | 10              | 11          |
|  |              | Nasypy<br>Nasyp            | 1.0  |                   |       | nasyp niebudowlany (ziemno piaszczysty)             | nN                                    | N                        | -               | -           |
|  |              | Czwartorz d<br>Czwartorz d | 2.0  |                   | 1.70  | piasek drobny przewarstwiony pyłem, br zowo rdzawy  | Pd//Π                                 | IIIa                     | w               | In          |
|  |              |                            | 3.0  |                   | 2.60  | pospółka zagliniona, jasno szaro br zowa            | Po+G                                  | Va                       | mw              |             |
|  |              |                            | 4.0  |                   | 3.00  | pospółka z okruchami zwietrzałego wapienia, kremowa | Po                                    | Vb                       |                 |             |
|  |              |                            | 5.0  |                   | 4.70  | piasek redni, be owy                                | Ps                                    | IVa                      |                 | w           |
|  |              |                            | 6.0  |                   | 6.30  | piasek redni, szary                                 |                                       |                          |                 |             |
|  |              |                            | 8.0  |                   | 8.20  | piasek redni, brazowo szary                         |                                       | IVb                      |                 | nw          |
|  |              |                            | 10.0   |                   | 10.00 |   |                                       |                          |                 |             |
|  |              |                            |  |                   |       |   |                                       |                          |                 |             |
|  |              |                            |  |                   |       |   |                                       |                          |                 |             |



|   |                         |   |   |                    |                              |   |  |   |                     |                        |
|---|-------------------------|---|---|--------------------|------------------------------|---|--|---|---------------------|------------------------|
| <div>GEOPROFIL, Paweł Ró a ski</div> <div>ul. Sodowa 13/1, 30-376 Kraków</div>  |                         |   | <div>KARTA OTWORU</div> <div>GEOTECHNICZNEGO</div> <div>10</div>  |                    |                              |   |  | <div>Zał.Nr: 3.10</div> <div>Wiertnica: H20SG</div> |                     |                        |
| <div>Miejscowo : Kraków</div> <div>Gmina: Kraków</div> <div>Powiat: krakowski</div> <div>Województwo: małopolskie</div> |                         |   | <div>Obiekt: budowa pawilonu dla potrzeb SOR</div> <div>Inwestor: Szpital Specjalistyczny im. Stefana eromskiego</div> <div>Wiercenie: Geoporofil, Usługi Geologiczne i In ynierskie</div> <div>Dozór geologiczny: mgr in . P. Ró a ski</div> |                    |                              |   | <div>System wiercenia: rozpoznanie podło a</div> <div>Rz dna: 205.50 m n.p.m.</div> <div>Skala 1 : 50</div> <div>Data wiercenia:</div> |   |                     |                        |
| <div>Gł boko</div> <div>zwierciadła</div> <div>wody</div>   | <div>Stratygrafia</div> | <div>Profil</div> <div>litologiczny</div> |   | <div>Przelot</div> | <div>Opis litologiczny</div> |   | <div>Symbol gruntu</div>   | <div>Warstwa</div> <div>geotechniczna</div>         | <div>Wilgotno</div> | <div>Stan gruntu</div> |
| <div>[m.p.p.t]</div>  |                         | <div>[m]</div>                            |   | <div>[m]</div>     |                              |   |  |   |                     |                        |
| 1   | 2                       | 3   | 4   | 5                  | 6                            | 7   | 8  | 9   | 10                  | 11                     |
|   |                         |   |   |                    |                              | nasyp niebudowlany (gliniasty z pokruszonymi fragmentami cegły) | nN   | N   | -                   | -                      |
|   |                         |   |   |                    | 0.40                         | piasek drobny zapyłony, br zowo rdzawy                          | Pd+II  | IIIa  | mw                  | In                     |
|   |                         |   | 1.0   |                    | 0.90                         | pospółka ,be owa  | Po   | Va  |                     |                        |
|   |                         |   | 2.0   |                    | 1.70                         | pospółka, be owa  |  | Vb  |                     |                        |
|   |                         |   | 3.0   |                    | 3.50                         | piasek drobny, be owy   | Pd   | IIIb  |                     |                        |
|   |                         |   | 4.0   |                    | 4.20                         | piasek redni, be owy  | Ps   | IVa   |                     | szg                    |
|   |                         |   | 5.0   |                    | 5.50                         | piasek redni, ciemno br zowo rdzawy                             |  |   | w                   |                        |
|   |                         |   | 6.0   |                    | 6.80                         | piasek redni, brazowo rdzawy                                    |  | IVb   | nw                  |                        |
|   |                         |   | 7.0   |                    |                              |   |  |   |                     |                        |
|   |                         |   | 8.0   |                    |                              |   |  |   |                     |                        |
|   |                         |   | 9.0   |                    |                              |   |  |   |                     |                        |
|   |                         |   | 10.0  |                    | 10.00                        |   |  |   |                     |                        |



|  |                                |                            |  |   |         |   |               |                          |          |             |
|--|--------------------------------|----------------------------|--|---|---------|---|---------------|--------------------------|----------|-------------|
| GEOPROFIL, Paweł Ró a ski<br>ul. Sodowa 13/1, 30-376 Kraków                          |                                |                            | KARTA OTWORU<br>GEOTECHNICZNEGO<br>12  |   |         |   |               | Zał.Nr: 3.12             |          |             |
|  |                                |                            |  |   |         |   |               | Wiertnica: H20SG         |          |             |
| Miejscowo : Kraków<br>Gmina: Kraków<br>Powiat: krakowski<br>Województwo: małopolskie |                                |                            | Obiekt: budowa pawilonu dla potrzeb SOR<br>Inwestor: Szpital Specjalistyczny im. Stefana eromskiego<br>Wiercenie: Geoporofil, Usługi Geologiczne i In ynierskie<br>Dozór geologiczny: mgr in . P. Ró a ski |   |         | System wiercenia: rozpoznanie podło a                                   |               |                          |          |             |
|  |                                |                            |  |   |         | Rz dna: 205.60 m n.p.m.   |               |                          |          |             |
|  |                                |                            |  |   |         | Skala 1 : 50  |               | Data wiercenia:          |          |             |
|  | Gł boko<br>zwierciadła<br>wody | Stratygrafia               | Profil<br>litologiczny   |   | Przelot | Opis litologiczny   | Symbol gruntu | Warstwa<br>geotechniczna | Wilgotno | Stan gruntu |
|  | [m.p.p.t]                      |                            | [m]  |   | [m]     |   |               |                          |          |             |
| 1  | 2                              | 3                          | 4  | 5   | 6       | 7   | 8             | 9                        | 10       | 11          |
|  |                                | Nasypy<br>Nasyp            | -1.0   |    |         | nasyp niebudowlany (ziemno piaszczysty z kawałkami porkuszonych cegieł) | nN            | N                        | -        | -           |
|  |                                | Czwartorz d<br>Czwartorz d | -2.0   |    | 1.20    | piasek gliniasty przewarstwiony pyłem, br zowy                          | Pg//II        | I                        | mw       | tpl         |
|  |                                |                            | -3.0   |   | 2.00    | glina piaszczysta zwi zła z domieszk wiru, szara                        | Gpz+          | II                       |          |             |
|  |                                |                            | -4.0   |  | 3.30    | piasek redni z domieszk wiru, be owy                                    | Ps+           | IVa                      |          |             |
|  |                                |                            | -5.0   |  | 4.50    | piasek redni z domieszk wiru, jasny br zowy                             |               | Ps+                      | IVb      |             |
|  |                                |                            | -6.0   |  | 6.60    | piasek redni, szary   | Ps            | nw                       |          |             |
|  |                                |                            | -10.0  |   | 10.00   |   |               |                          |          |             |



|  |              |                        |  |         |                   |   |  |                                       |                          |          |             |     |
|--|--------------|------------------------|--|---------|-------------------|---|--|---------------------------------------|--------------------------|----------|-------------|-----|
| GEOPROFIL, Paweł Ró a ski<br>ul. Sodowa 13/1, 30-376 Kraków                          |              |                        | KARTA OTWORU<br>GEOTECHNICZNEGO<br>14  |         |                   |   |  | Zał.Nr: 3.14                          |                          |          |             |     |
|  |              |                        |  |         |                   |   |  | Wiertnica: H20SG                      |                          |          |             |     |
| Miejscowo : Kraków<br>Gmina: Kraków<br>Powiat: krakowski<br>Województwo: małopolskie |              |                        | Obiekt: budowa pawilonu dla potrzeb SOR<br>Inwestor: Szpital Specjalistyczny im. Stefana eromskiego<br>Wiercenie: Geoporofil, Usługi Geologiczne i In ynierskie<br>Dozór geologiczny: mgr in . P. Ró a ski |         |                   |   |  | System wiercenia: rozpoznanie podło a |                          |          |             |     |
|  |              |                        |  |         |                   |   |  | Rz dna: 205.40 m n.p.m.               |                          |          |             |     |
|  |              |                        |  |         |                   |   |  | Skala 1 : 50                          | Data wiercenia:          |          |             |     |
| Gł boko<br>zwierciadła<br>wody   | Stratygrafia | Profil<br>litologiczny |  | Przelot | Opis litologiczny |   |  | Symbol gruntu                         | Warstwa<br>geotechniczna | Wilgotno | Stan gruntu |     |
| [m.p.p.t]  |              | [m]                    |  | [m]     |                   |   |  |                                       |                          |          |             |     |
| 1  | 2            | 3                      | 4  | 5       | 6                 | 7   |  |                                       | 8                        | 9        | 10          | 11  |
|  |              |                        |  |         |                   | gleba   |  |                                       | H                        |          |             |     |
|  |              |                        |  |         | 0.40              | pył z domieszk piasku drobnego, br zowo rdzawy                          |  |                                       | II+Pd                    |          |             |     |
|  |              |                        | -1.0   |         | 0.90              | pył przewarstwiony piaskiem pylastym, br zowy                           |  |                                       | IIp/Pπ                   | I        |             | tpl |
|  |              |                        | -2.0   |         | 1.60              | piasek drobny zapylony, br zowo rdzawy                                  |  |                                       | Pd+II                    | IIIb     |             | szg |
|  |              |                        | -3.0   |         | 2.90              | glina piaszczysta zwi zła przewarstwiona glin<br>pylast , szaro-br zowa |  |                                       | Gpz//Gπ                  | II       |             | tpl |
|  |              |                        | -4.0   |         | 3.60              | piasek redni z domieszk wiru, be owy                                    |  |                                       | Ps+                      | IVa      |             |     |
|  |              |                        | -5.0   |         | 5.00              | piasek redni+poj Z, be owy  |  |                                       | Ps+poj.                  |          |             |     |
|  |              |                        | -6.0   |         | 6.70              | piasek redni, jasno br zowo szary                                       |  |                                       | Ps                       | IVb      |             | szg |
|  |              |                        | -7.0   |         |                   |   |  |                                       |                          |          |             |     |
|  |              |                        | -8.0   |         |                   |   |  |                                       |                          |          |             |     |
|  |              |                        | -9.0   |         |                   |   |  |                                       |                          |          |             |     |
|  |              |                        | -10.0  |         | 10.00             |   |  |                                       |                          |          |             |     |

1  
207.20

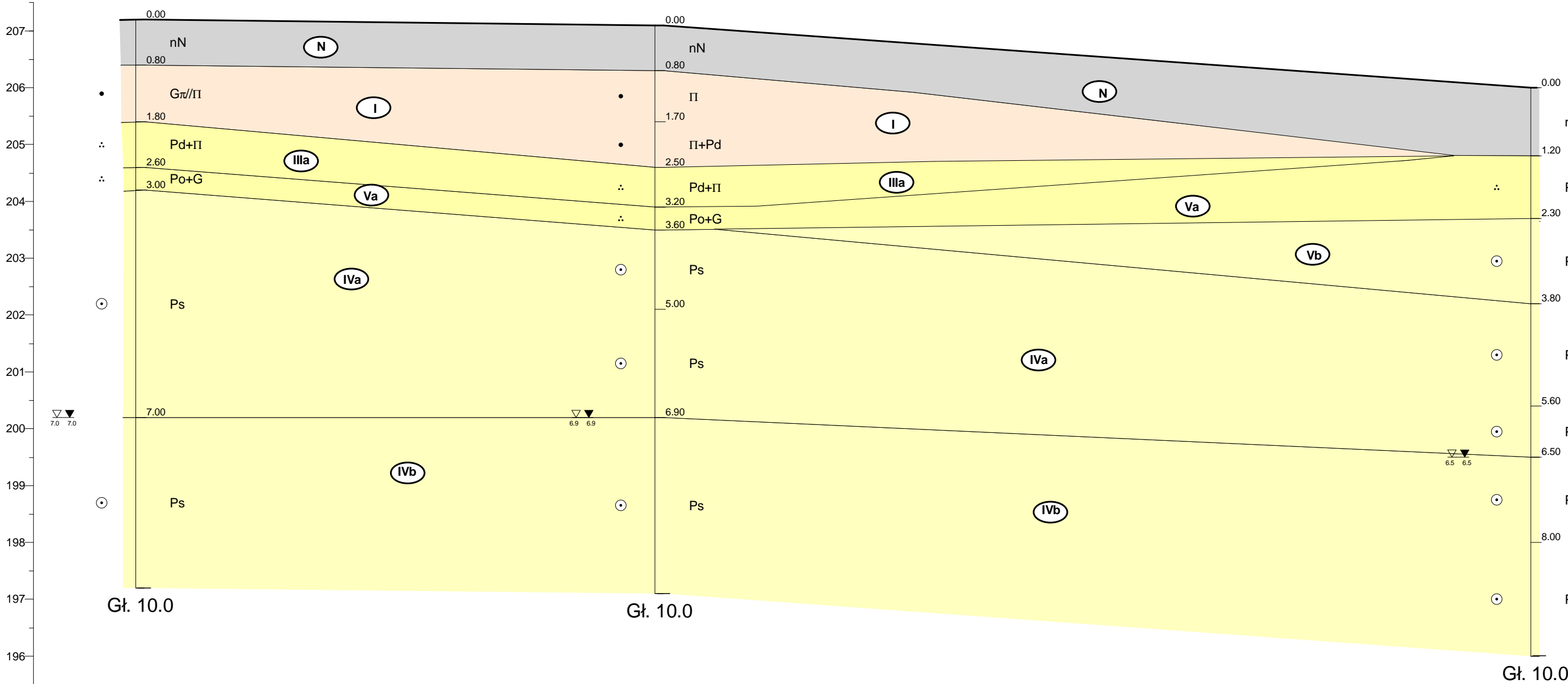
2  
207.10

3  
206.00

NW

SE

m n.p.m.



Skala  
1: 550/75

|  |                    |                               |        |  |
|--|--------------------|-------------------------------|--------|--|
| GEOPROFIL, Usługi Geologiczne i Inżynierskie<br>Sodowa 13/1, 30-376 Kraków |                    |                               |        | Zał.Nr<br>4.1  |
| OPINIA GEOTECHNICZNA   |                    |                               |        | Rozpoznanie warunków gruntowo wodnych w rejonie projektowanej budowy dodatkowego pawilonu dla potrzeb Szpitalnego Oddziału Ratunkowego Szpitala Specjalistycznego im. Stefana Jeromskiego. |
|  |                    |                               |        | Skala<br>1: 550/75   |
| Opracował  | Data<br>VIII 2021r | Nazwisko<br>mgr inż. P. Róśki | Podpis | Przekrój geotechniczny<br>przez otwory 1-2-3   |
|  |                    |                               |        |  |



$$\frac{4}{206.00}$$

**S**

The diagram shows the H-R diagram for NGC 188. The vertical axis represents absolute magnitude ( $M_v$ ) from 193 to 207. The horizontal axis represents spectral type from G1 to G10. The diagram is divided into several regions by evolutionary tracks and spectral type boundaries. The regions are labeled as follows:

- H**: Horizontal branch, located at the top of the diagram.
- $\Pi//Pd$** : A region above the main sequence, bounded by spectral types 0.40 and 1.30.
- Po/Pg**: A region above the main sequence, bounded by spectral types 1.30 and 2.00.
- Po**: A region above the main sequence, bounded by spectral types 2.00 and 2.50.
- Pd/Ps**: A region above the main sequence, bounded by spectral types 2.50 and 3.50.
- Ps+poj.**: A region above the main sequence, bounded by spectral types 3.50 and 5.60.
- Ps**: The main sequence, located below the  $\Pi//Pd$  and **Po/Pg** regions.

The diagram also shows several evolutionary tracks and spectral type boundaries. The tracks are labeled with Roman numerals and letters: I, Va, Vb, IIIb, IVa, and IVb. The spectral type boundaries are labeled with numbers: 0.00, 0.40, 1.30, 2.00, 2.50, 3.50, 4.20, 5.60, 7.10, and 7.50. The diagram is bounded by  $G_1$  10.0 on the left and  $G_1$  10.0 on the right.

|  |            |                 |        |  |
|--|------------|-----------------|--------|--|
| GEOPROFIL, Usługi Geologiczne i Inżynierskie<br>Sodowa 13/1, 30-376 Kraków |            |                 |        | Załącznik<br>4.2   |
| OPINIA GEOTECHNICZNA   |            |                 |        | Rozpoznanie warunków gruntowo wodnych w rejonie projektowanej<br>budowy dodatkowego pawilonu dla potrzeb Szpitalnego Oddziału<br>Ratunkowego Szpitala Specjalistycznego im. Stefana Jaromskiego. |
|  |            |                 |        | Przekrój geotechniczny<br>przez otwory 5-4   |
|  | Data       | Nazwisko        | Podpis |  |
| Opracował  | VIII 2021r | mgr inż. P. Róś | ski    |  |



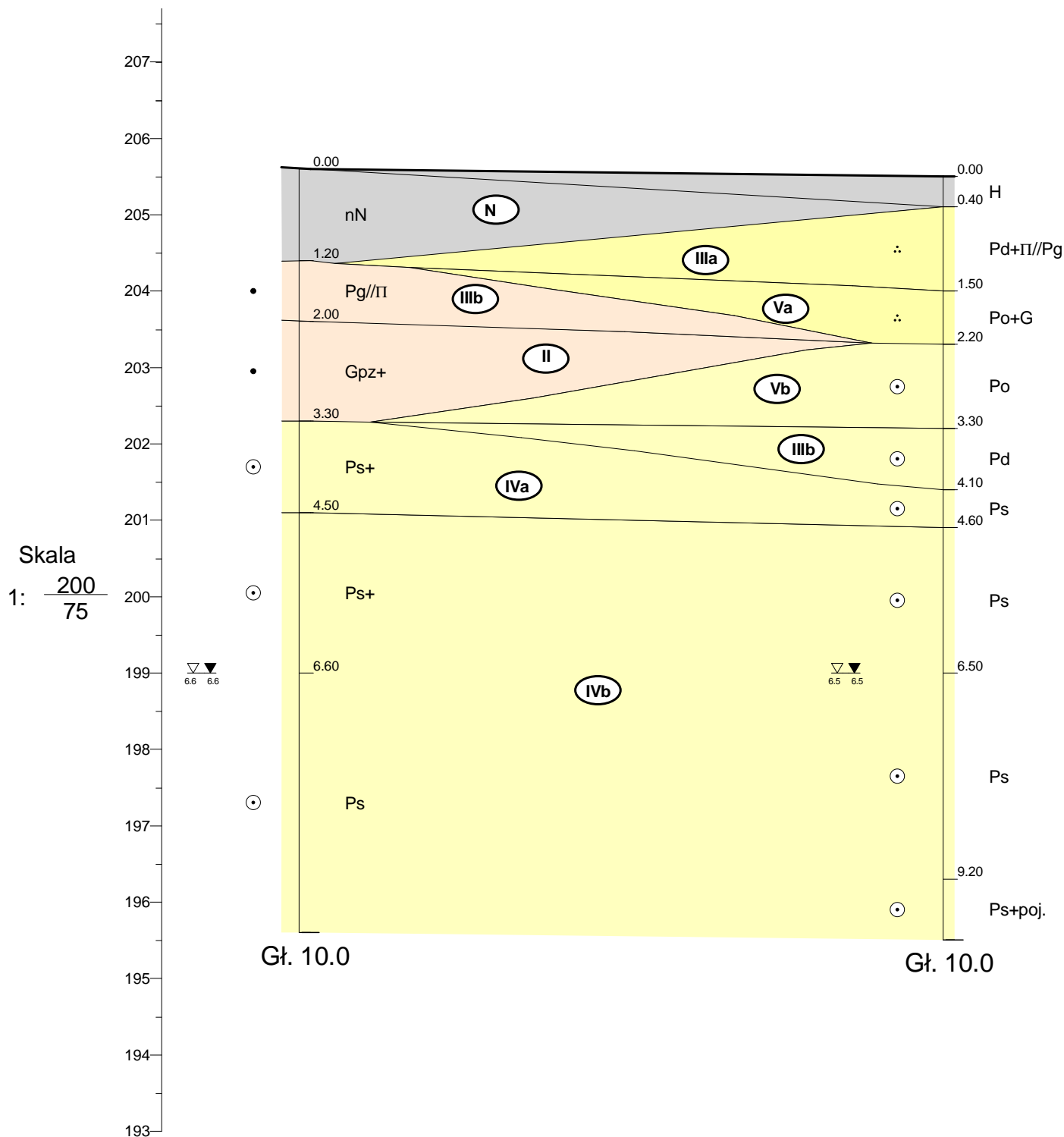
12  
205.60

11  
205.50

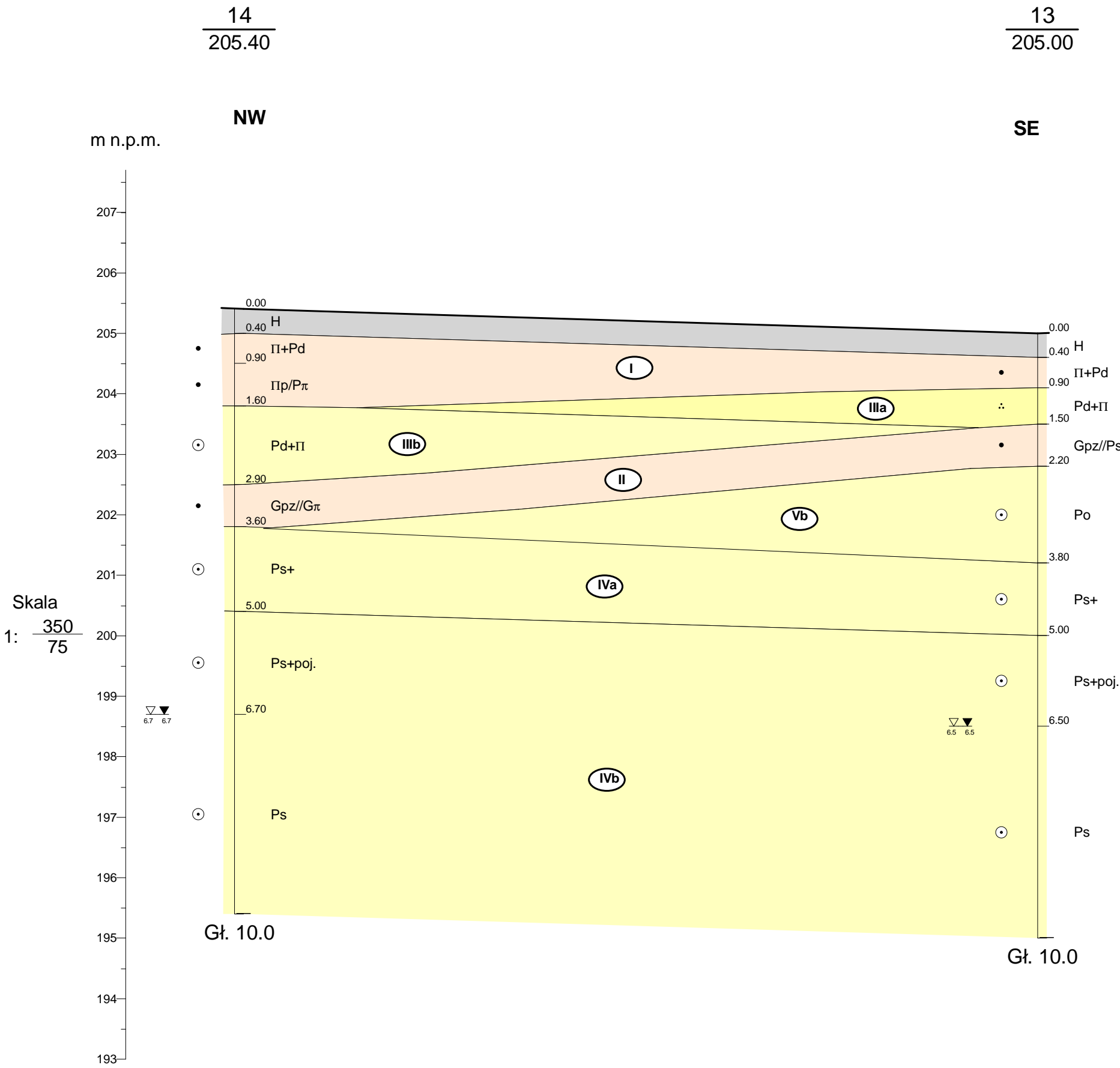
m n.p.m.

N

S



|  |            |                   |        |  |
|--|------------|-------------------|--------|--|
| GEOPROFIL, Usługi Geologiczne i Inżynierskie<br>Sodowa 13/1, 30-376 Kraków |            |                   |        | Zał.Nr<br>4.4  |
| OPINIA GEOTECHNICZNA   |            |                   |        | Rozpoznanie warunków gruntowo wodnych w rejonie projektowanej<br>budowy dodatkowego pawilonu dla potrzeb Szpitalnego Oddziału<br>Ratunkowego Szpitala Specjalistycznego im. Stefana Jaromskiego. |
|  |            |                   |        | Skala<br>1: $\frac{200}{75}$   |
|  | Data       | Nazwisko          | Podpis | Przekrój geotechniczny<br>przez otwory 12-11   |
| Opracował  | VIII 2021r | mgr inż. P. Róśki |        |  |



|  |            |                   |        |  |
|--|------------|-------------------|--------|--|
| GEOPROFIL, Usługi Geologiczne i Inżynierskie<br>Sodowa 13/1, 30-376 Kraków |            |                   |        | Zał.Nr<br>4.5  |
| OPINIA GEOTECHNICZNA   |            |                   |        | Rozpoznanie warunków gruntowo wodnych w rejonie projektowanej<br>budowy dodatkowego pawilonu dla potrzeb Szpitalnego Oddziału<br>Ratunkowego Szpitala Specjalistycznego im. Stefana Jaromskiego. |
|  |            |                   |        | Skala<br>1: $\frac{350}{75}$   |
|  | Data       | Nazwisko          | Podpis | Przekrój geotechniczny<br>przez otwory 14-13   |
| Opracował  | VIII 2021r | mgr inż. P. Róśki |        |  |

5  
206.10

7  
205.70

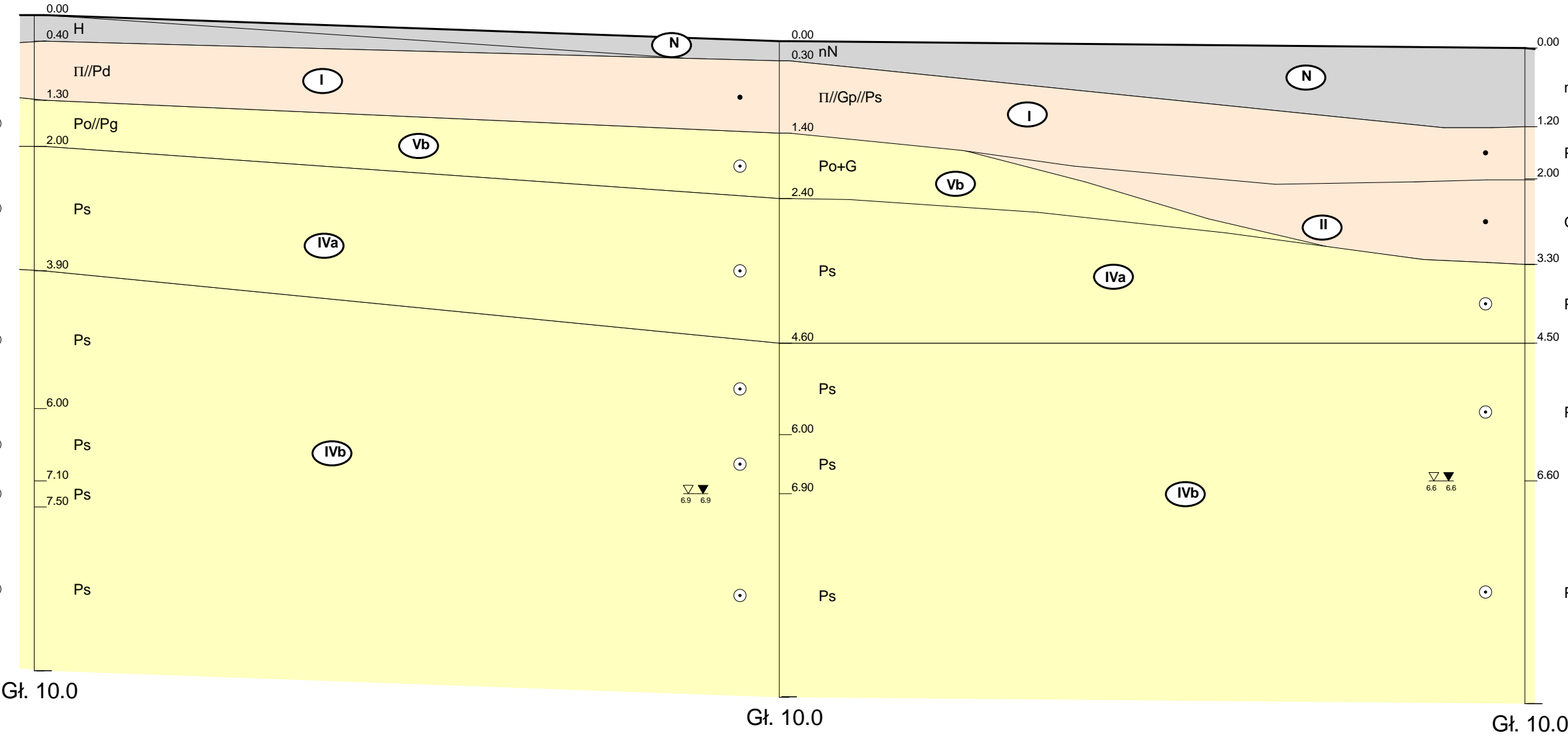
12  
205.60

SW

NE/NW

SE

m n.p.m.



Skala  
1: 350  
75

|  |            |                   |        |  |
|--|------------|-------------------|--------|--|
| GEOPROFIL, Usługi Geologiczne i Inżynierskie<br>Sodowa 13/1, 30-376 Kraków |            |                   |        | Zał.Nr<br>4.6  |
| OPINIA GEOTECHNICZNA   |            |                   |        | Rozpoznanie warunków gruntowo wodnych w rejonie projektowanej<br>budowy dodatkowego pawilonu dla potrzeb Szpitalnego Oddziału<br>Ratunkowego Szpitala Specjalistycznego im. Stefana Jaromskiego. |
|  |            |                   |        | Skala<br>1: 350<br>75  |
|  | Data       | Nazwisko          | Podpis | Przekrój geotechniczny<br>przez otwory 5-7-12  |
| Opracował  | VIII 2021r | mgr inż. P. Róśki |        |  |

4  
206.00

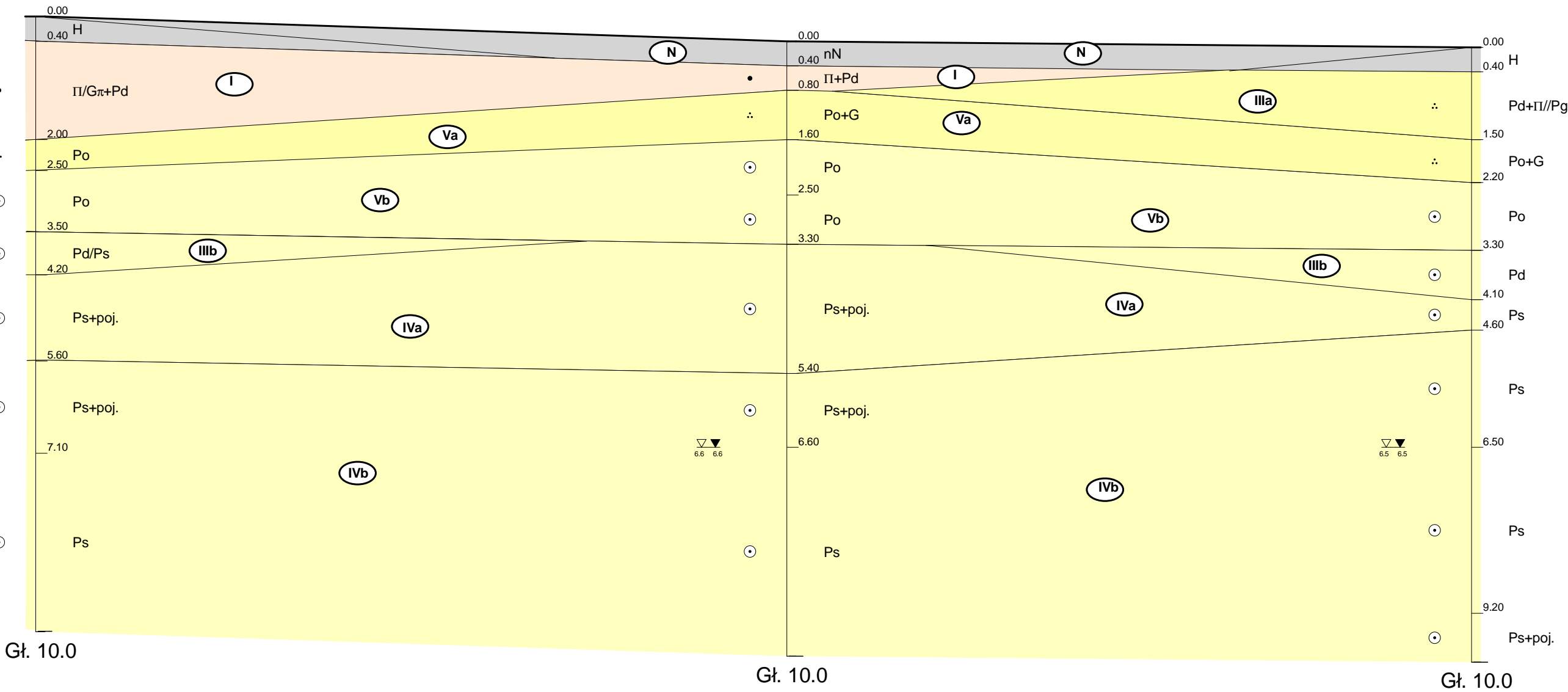
6  
205.60

11  
205.50

m n.p.m.

SW

NE



Skala  
1:  $\frac{350}{75}$

|  |                    |                               |        |  |
|--|--------------------|-------------------------------|--------|--|
| GEOPROFIL, Usługi Geologiczne i Inżynierskie<br>Sodowa 13/1, 30-376 Kraków |                    |                               |        | Zał.Nr<br>4.7  |
| OPINIA GEOTECHNICZNA   |                    |                               |        | Rozpoznanie warunków gruntowo wodnych w rejonie projektowanej<br>budowy dodatkowego pawilonu dla potrzeb Szpitalnego Oddziału<br>Ratunkowego Szpitala Specjalistycznego im. Stefana Jaromskiego. |
|  |                    |                               |        | Skala<br>1: $\frac{350}{75}$   |
| Opracował  | Data<br>VIII 2021r | Nazwisko<br>mgr inż. P. Róśki | Podpis | Przekrój geotechniczny<br>przez otwory 4-6-11  |
|  |                    |                               |        |  |

5  
206.10

6  
205.60

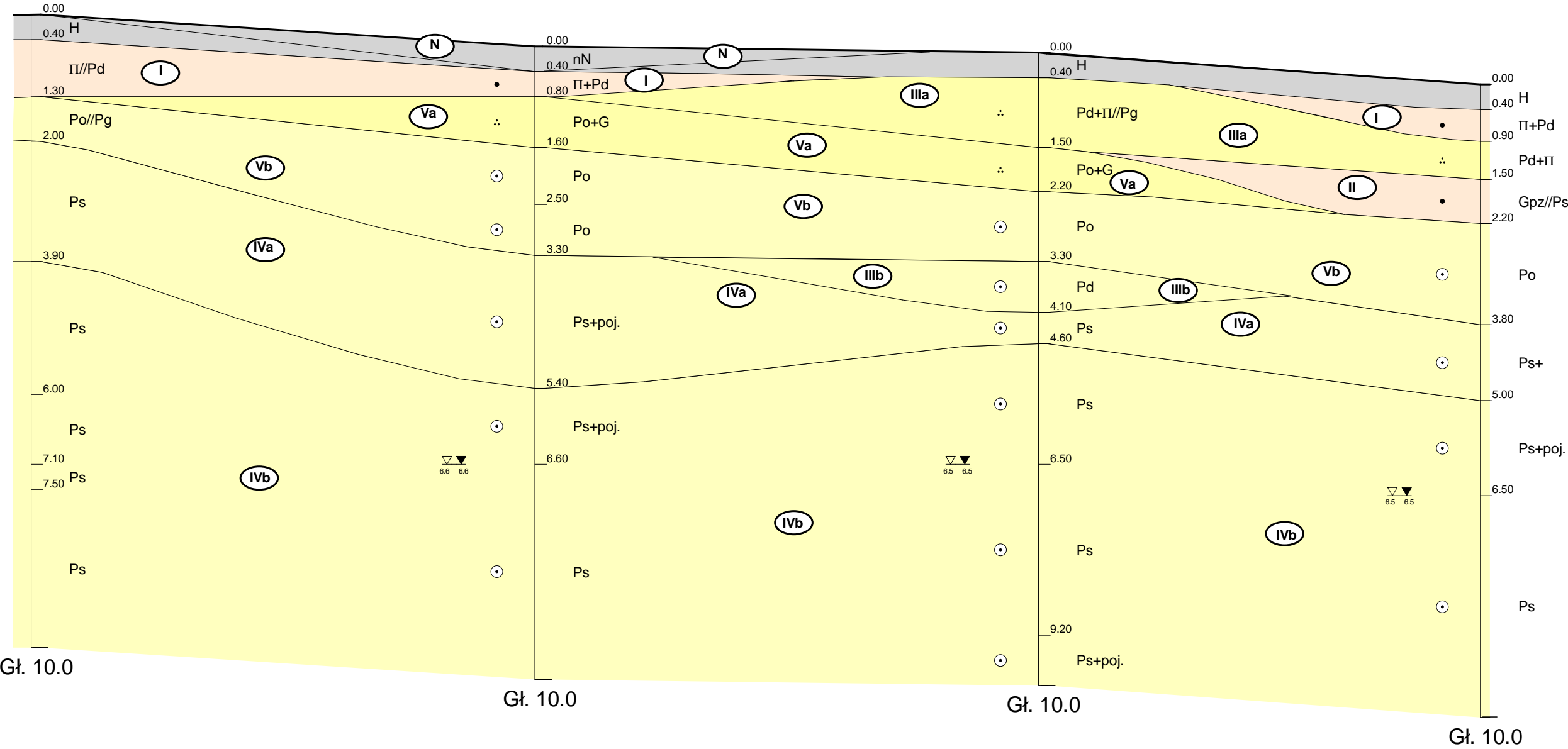
11  
205.50

13  
205.00

NW

SE

m n.p.m.



Skala  
1: 500  
75

|  |            |                   |        |  |
|--|------------|-------------------|--------|--|
| GEOPROFIL, Usługi Geologiczne i Inżynierskie<br>Sodowa 13/1, 30-376 Kraków |            |                   |        | Zał.Nr<br>4.8  |
| OPINIA GEOTECHNICZNA   |            |                   |        | Rozpoznanie warunków gruntowo wodnych w rejonie projektowanej<br>budowy dodatkowego pawilonu dla potrzeb Szpitalnego Oddziału<br>Ratunkowego Szpitala Specjalistycznego im. Stefana Jaromskiego. |
|  |            |                   |        | Skala<br>1: 500<br>75  |
|  | Data       | Nazwisko          | Podpis | Przekrój geotechniczny<br>przez otwory 5-6-11-13   |
| Opracował  | VIII 2021r | mgr inż. P. Róśki |        |  |

4  
206.00

6  
205.60

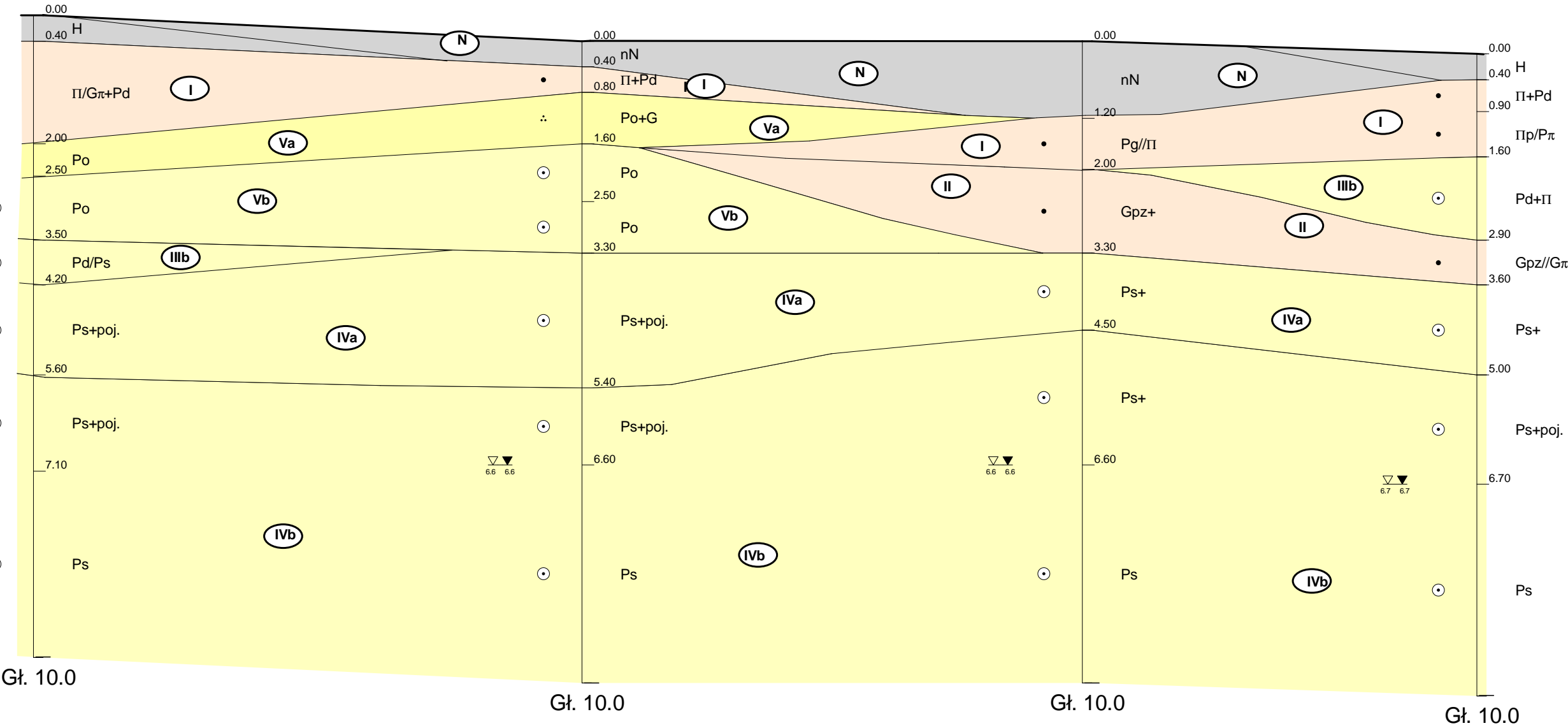
12  
205.60

14  
205.40

m n.p.m.

NE

SW



Skala  
1: 500  
75

|  |                    |                               |        |  |
|--|--------------------|-------------------------------|--------|--|
| GEOPROFIL, Usługi Geologiczne i Inżynierskie<br>Sodowa 13/1, 30-376 Kraków |                    |                               |        | Zał.Nr<br>4.9  |
| OPINIA GEOTECHNICZNA   |                    |                               |        | Rozpoznanie warunków gruntowo wodnych w rejonie projektowanej<br>budowy dodatkowego pawilonu dla potrzeb Szpitalnego Oddziału<br>Ratunkowego Szpitala Specjalistycznego im. Stefana Jaromskiego. |
|  |                    |                               |        | Skala<br>1: 500<br>75  |
| Opracował  | Data<br>VIII 2021r | Nazwisko<br>mgr inż. P. Róśki | Podpis | Przekrój geotechniczny<br>przez otwory 4-6-12-14   |
|  |                    |                               |        |  |



3

206.00

4

206.00

10

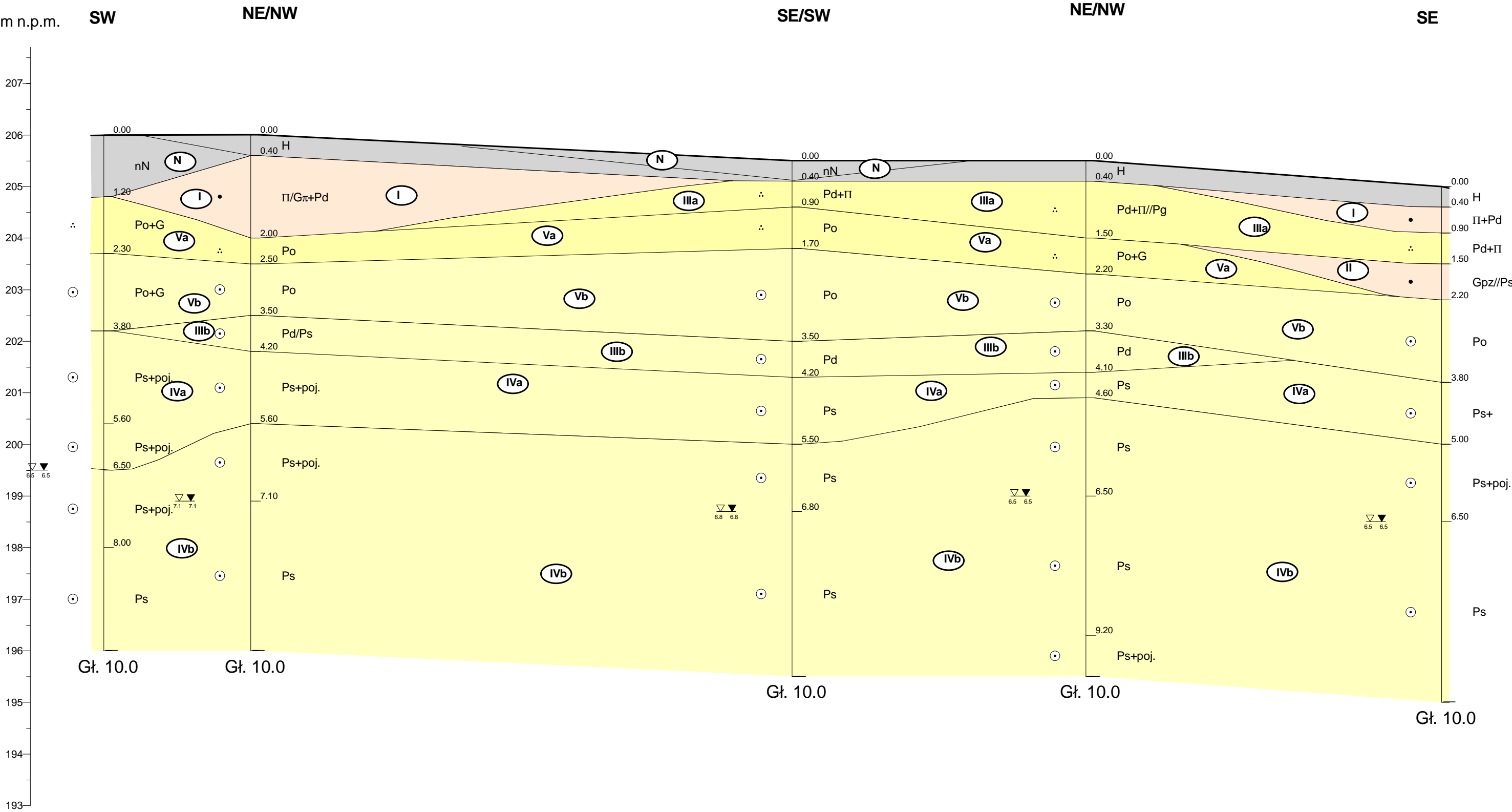
205.50

11

205.50

13

205.00

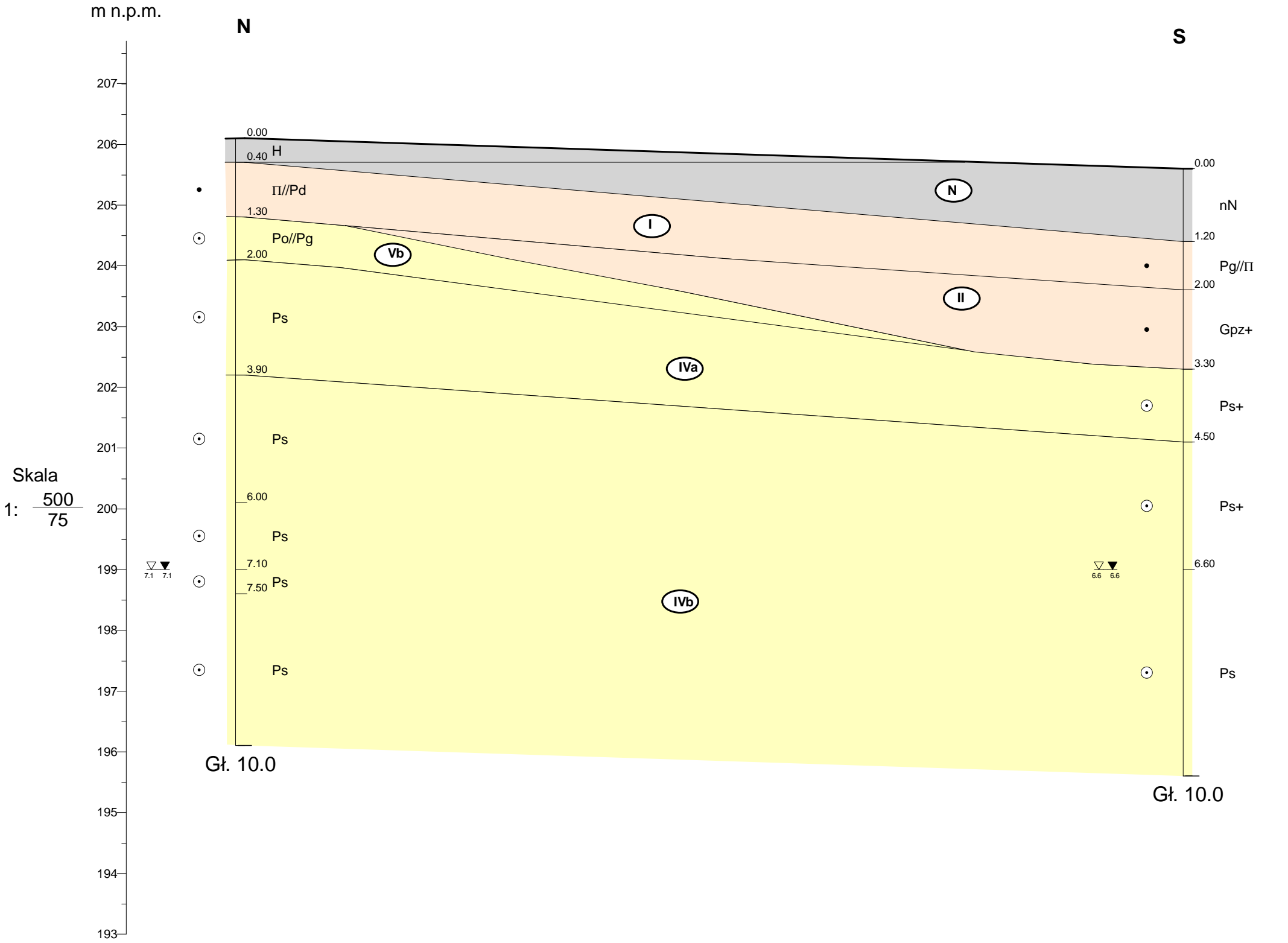


Skala  
1:  $\frac{500}{75}$

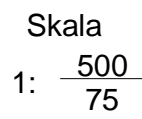
|  |            |                   |        |  |
|--|------------|-------------------|--------|--|
| GEOPROFIL, Usługi Geologiczne i Inżynierskie<br>Sodowa 13/1, 30-376 Kraków |            |                   |        | Załącznik<br>4.10  |
| OPINIA GEOTECHNICZNA   |            |                   |        | Rozpoznanie warunków gruntowo wodnych w rejonie projektowanej budowy dodatkowego pawilonu dla potrzeb Szpitalnego Oddziału Ratunkowego Szpitala Specjalistycznego im. Stefana Jeromskiego. |
|  |            |                   |        | <div>Przekrój geotechniczny<br/>przez otwory 3-4-10-11-13</div>  |
|  | Data       | Nazwisko          | Podpis |  |
| Opracował  | VIII 2021r | mgr inż. P. Róśki |        |  |

5  
206.10

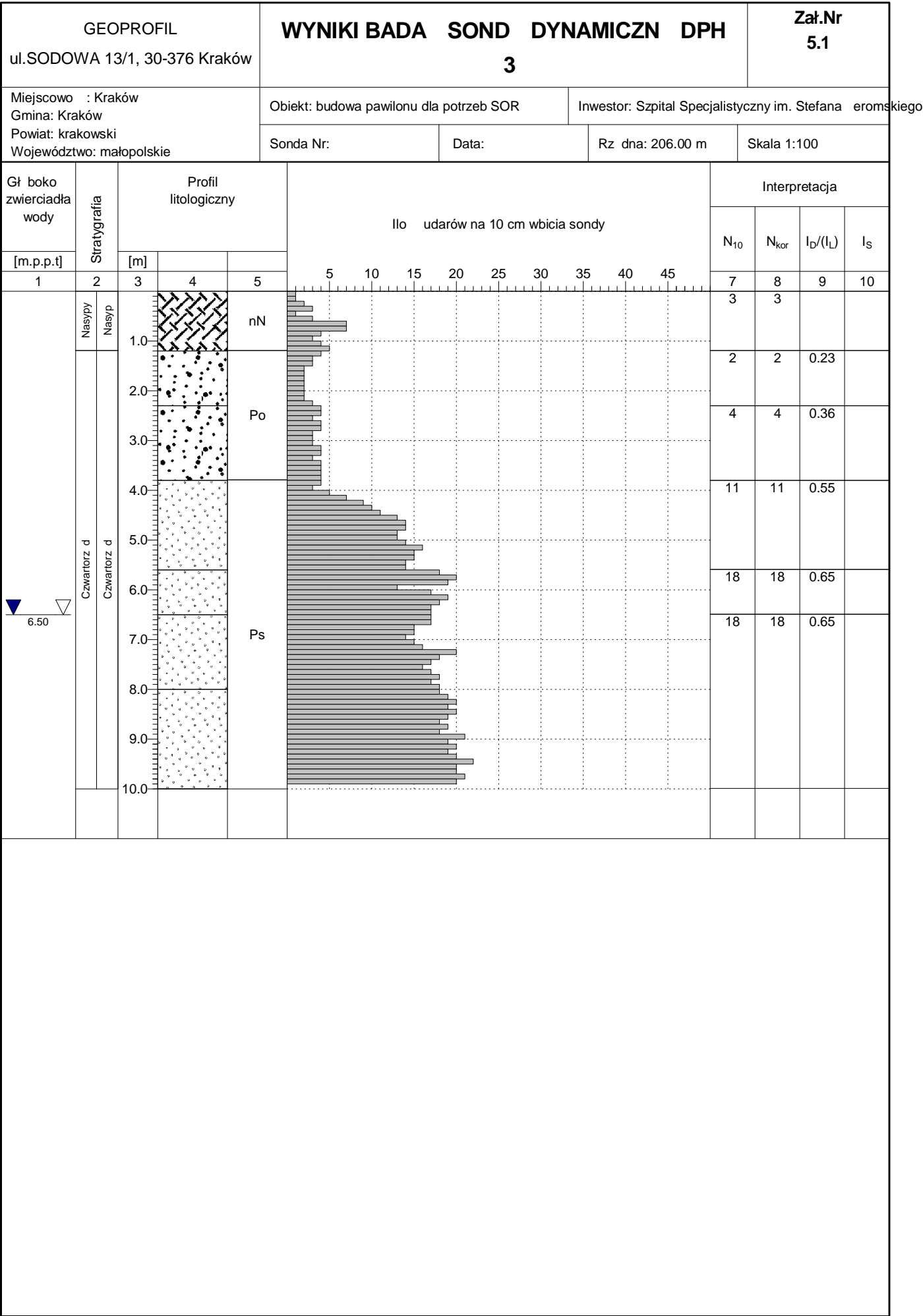
12  
205.60

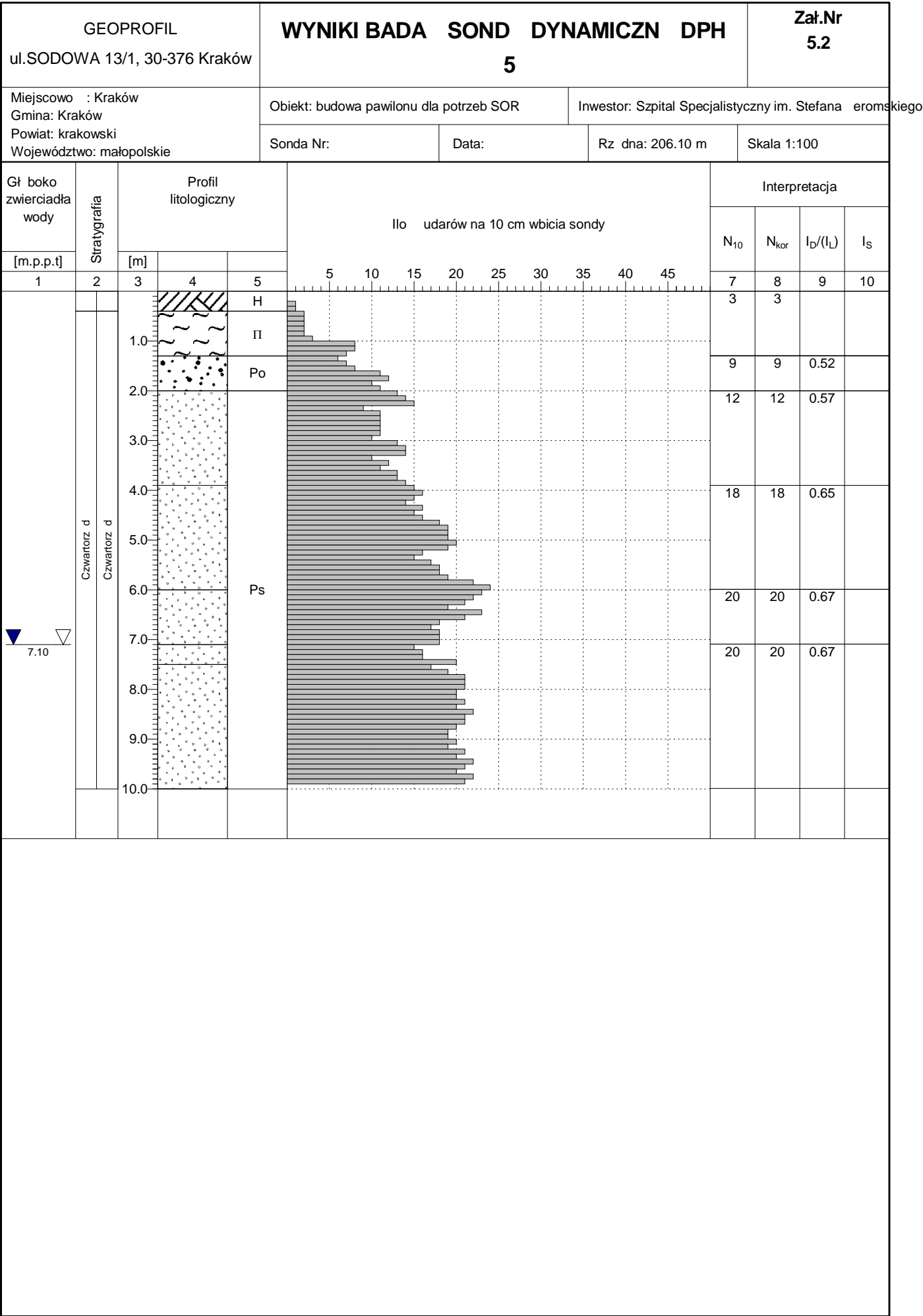


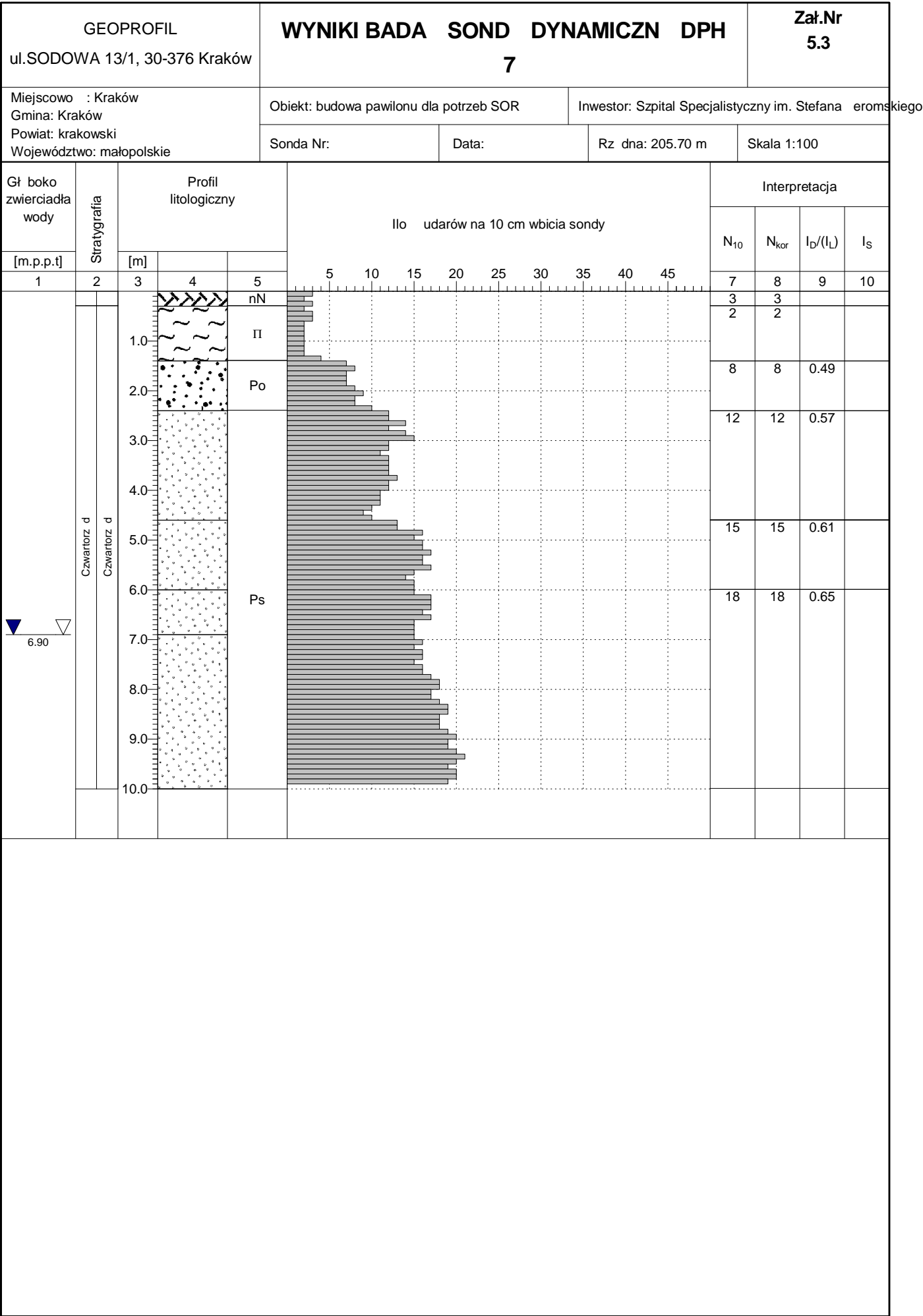
|  |            |                   |        |  |
|--|------------|-------------------|--------|--|
| GEOPROFIL, Usługi Geologiczne i Inżynierskie<br>Sodowa 13/1, 30-376 Kraków |            |                   |        | Zał.Nr<br>4.11   |
| OPINIA GEOTECHNICZNA   |            |                   |        | Rozpoznanie warunków gruntowo wodnych w rejonie projektowanej<br>budowy dodatkowego pawilonu dla potrzeb Szpitalnego Oddziału<br>Ratunkowego Szpitala Specjalistycznego im. Stefana Jeromskiego. |
|  |            |                   |        | Skala<br>1: $\frac{500}{75}$   |
|  | Data       | Nazwisko          | Podpis | Przekrój geotechniczny<br>przez otwory 5-12  |
| Opracował  | VIII 2021r | mgr inż. P. Róśki |        |  |

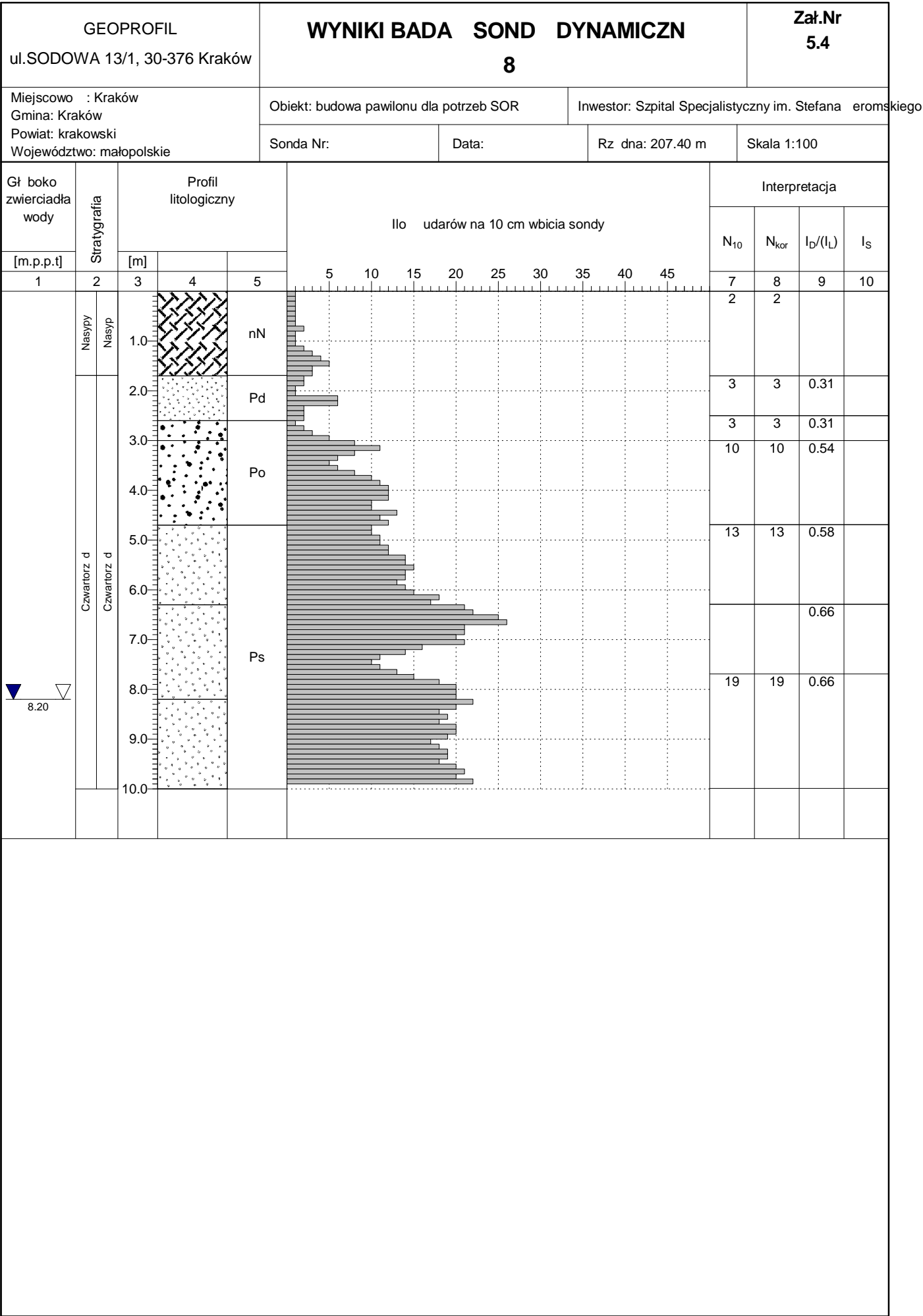
$$\frac{11}{205.50}$$


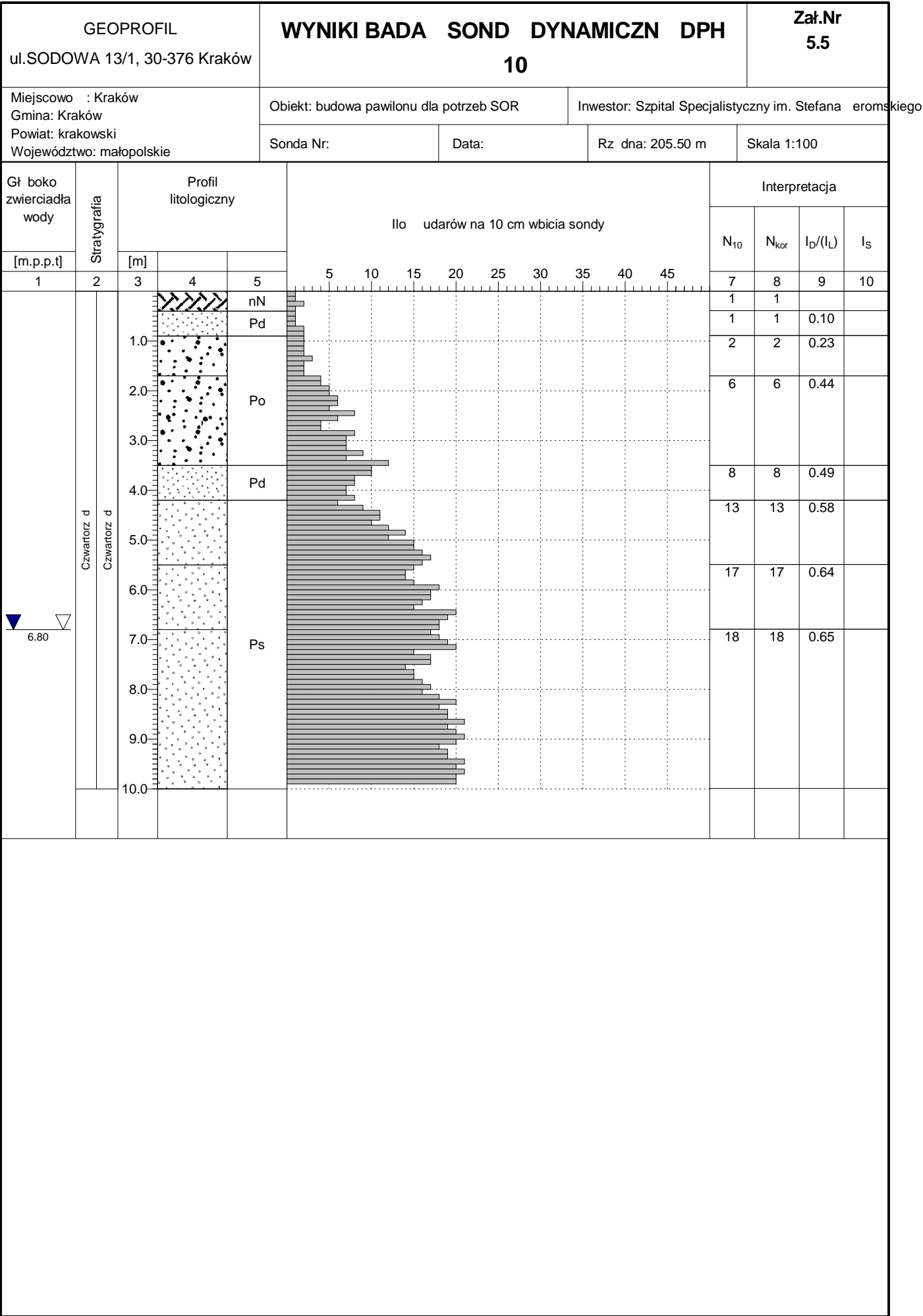
|  |            |                     |        |  |
|--|------------|---------------------|--------|--|
| GEOPROFIL, Usługi Geologiczne i Inżynierskie<br>Sodowa 13/1, 30-376 Kraków |            |                     |        | Zał.Nr<br>4.12   |
| OPINIA GEOTECHNICZNA   |            |                     |        | Rozpoznanie warunków gruntowo wodnych w rejonie projektowanej budowy dodatkowego pawilonu dla potrzeb Szpitalnego Oddziału Ratunkowego Szpitala Specjalistycznego im. Stefana Jaracza. |
|  |            |                     |        | Przekrój geotechniczny przez otwory 4-11   |
|  | Data       | Nazwisko            | Podpis |  |
| Opracował  | VIII 2021r | mgr inż. P. Różycki |        |  |



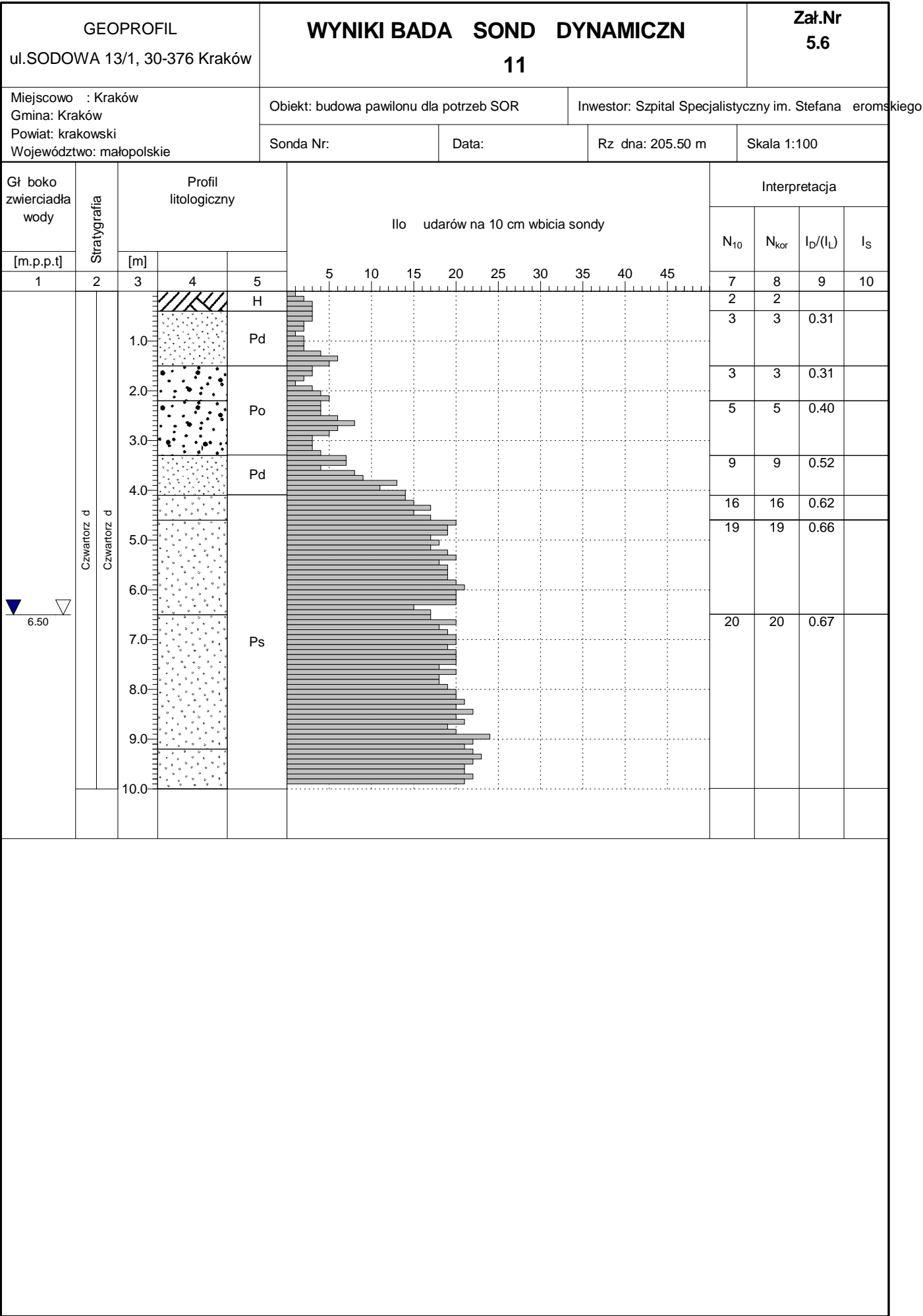


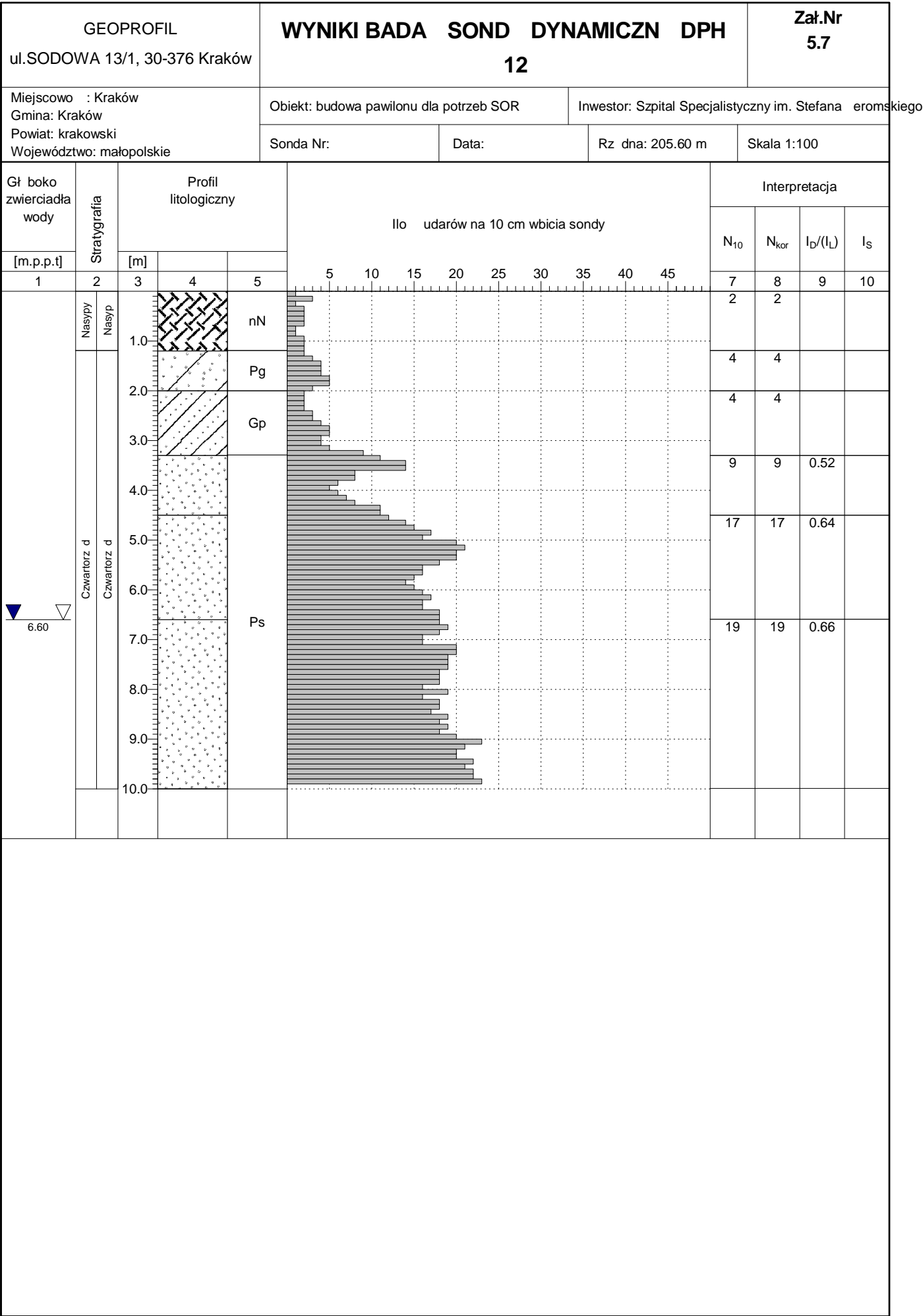












# OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

zał. 6

## Symbole geotechniczne gruntów w/g normy PN-86/B-2480

### GRUNTY NASYPWE

- nB - nasyp budowlany  
nN - nasyp niebudowlany

### 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)

- KW - wietrzelina  
KWg - wietrzelina gliniasta  
KR - rumosz  
KRg - rumosz gliniasty  
KO - otoczaki  
Ż - żwir  
Żg - żwir gliniasty  
Po - pospółka  
Pog - pospółka gliniasta  
Pr - piasek gruby  
Ps - piasek średni  
Pd - piasek drobny  
P - piasek pylasty  
Pg - piasek gliniasty  
p - pył piaszczysty  
- pył  
Gp - glina piaszczysta  
Gpz - glina piaszczysta zwięzła  
G - glina  
Gz - glina zwięzła  
G - glina pylasta  
G z - glina pylasta zwięzła  
lp -  
I - ił  
I - ił pylasty



### GRUNTY SKALISTE

- Jł - iłołupek  
Ł - łupek  
Łi - łupek ilasty  
P-c - piaskowiec

- III. - nr warstwy geotechnicznej  
- - - - granica warstw niepewna  
- - - - granica warstw  
- - - - linia uskoku  
- - - - płaszczyzna poslizgu

## ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

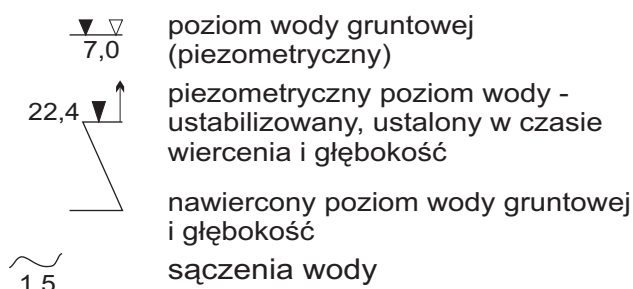
- + - domieszki  
// - przewarstwienia (wkładki)  
/ - na pograniczu  
( ) - w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografi skał.

- $\frac{1}{207,2}$  - numer wiercenia  
rzędna wiercenia (terenu)

### OPRÓBOWANIE WIERCENIA

- + próbka o naturalnej strukturze (NNS)  
+ próbka o naturalnej wilgotności (NW)

### OZNACZENIE WODY W WIERCENIU



### OZNACZENIA STANU GRUNTU

- pzw - półzwarty  
● tpl - twardoplastyczny  
● pl - plastyczny  
● mpl - miękko plastyczny  
⊕ ln - luźny  
⊕ szg - średniozagęszczony  
⊕ zg - zagęszczony

### UTWORY CZWARTORZĘDU

- nasypy/gleba  
- namuły  
- grunty próchniczne  
- grunty spoiste  
- grunty niespoiste  
skała miękka/ twarda



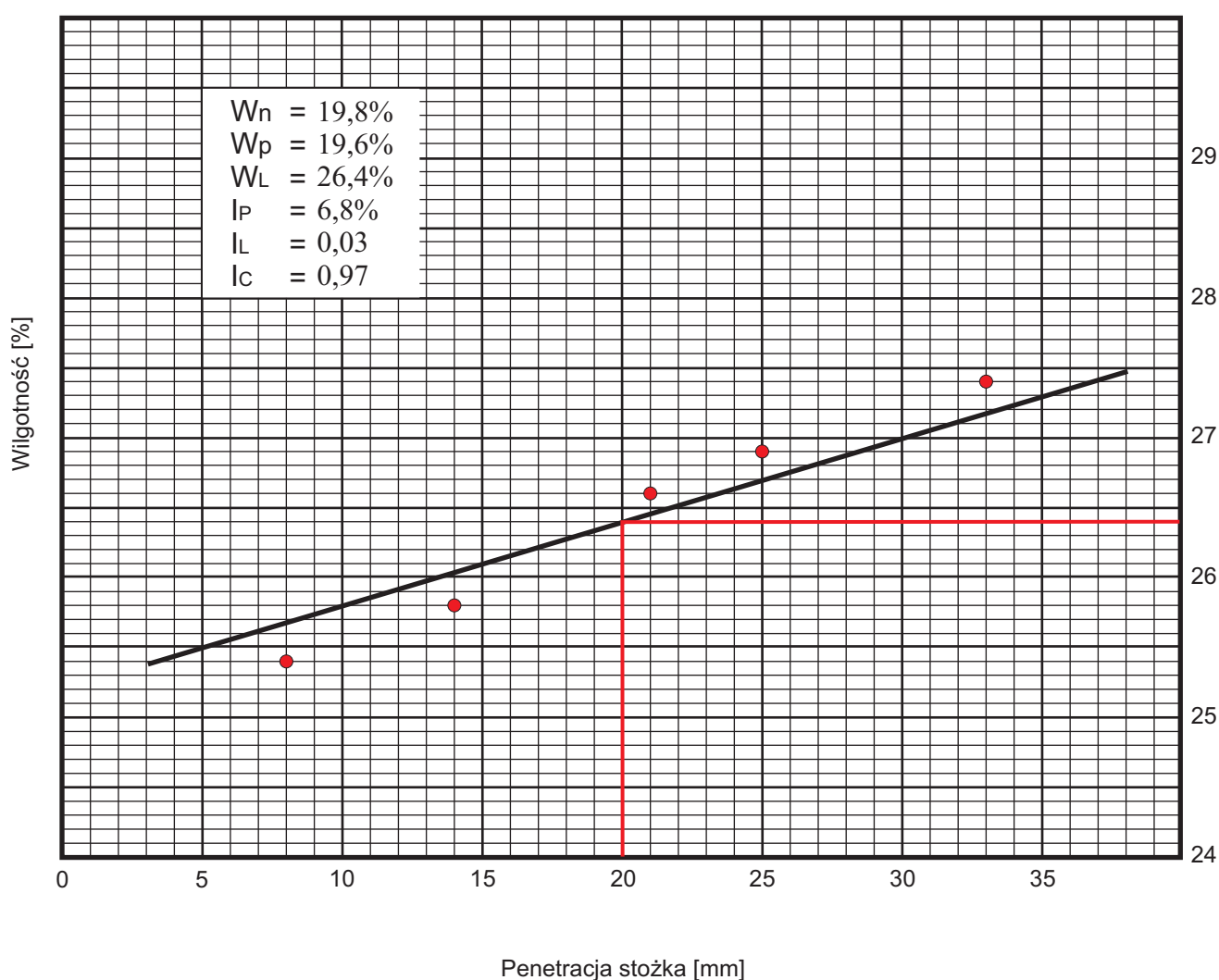
Laboratorium Przedsiębiorstwa Geologicznego S.A. Kraków  
ul. Wapienna 2 30-544 Kraków  
Tel. 12 656 10 67

### Badanie stanu gruntu PKN-CEN ISO/TS 17892-12

Temat: Szpital Żeromskiego  
Otwór: 2  
Głębokość pobrania: 1,5-2,0 m p.p.t  
Rodzaj gruntu: Pył

Wilgotność naturalna  $W_n$ : 19,8%  
Granica plastyczności  $W_p$ : 19,6%  
Granica płynności  $W_L$ : 26,4%  
Wskaźnik plastyczności  $I_p$ : 6,8%  
Stopień plastyczności  $I_L$ : 0,03  
Wskaźnik konsystencji  $I_c$ : 0,97

Wykres badania granicy płynności



Badanie wykonał:  
tech. Łukasz Kozera

Sprawdził:  
mgr inż. Łukasz Cempura



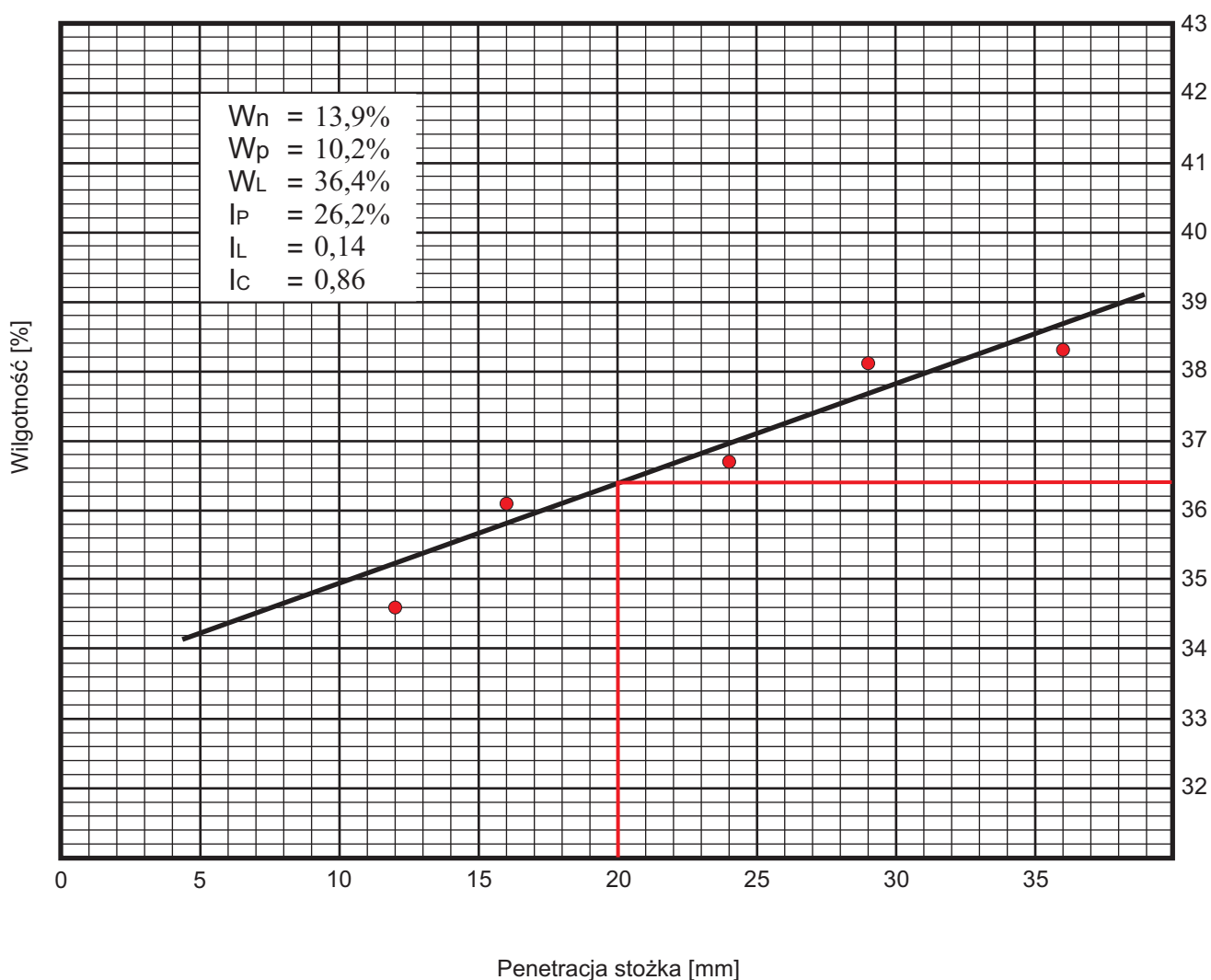
Laboratorium Przedsiębiorstwa Geologicznego S.A. Kraków  
ul. Wapienna 2 30-544 Kraków  
Tel. 12 656 10 67

### Badanie stanu gruntu PKN-CEN ISO/TS 17892-12

Temat: Szpital Żeromskiego  
Otwór: 12  
Głębokość pobrania: 2,5-3,2 m p.p.t  
Rodzaj gruntu: Gлина piaszczysta zwięzła

Wilgotność naturalna  $W_n$ : 13,9%  
Granica plastyczności  $W_p$ : 10,2%  
Granica płynności  $W_L$ : 36,4%  
Wskaźnik plastyczności  $I_p$ : 26,2%  
Stopień plastyczności  $I_L$ : 0,14  
Wskaźnik konsystencji  $I_c$ : 0,86

Wykres badania granicy płynności



Badanie wykonał:  
tech. Łukasz Kozera

Sprawdził:  
mgr inż. Łukasz Cempura



Laboratorium Przedsiębiorstwa Geologicznego S.A. Kraków  
ul. Wapienna 2 30-544 Kraków  
Tel. 12 656 10 67

**Oznaczenie spójności i kąta tarcia wewnętrznego gruntu  
metodą bezpośredniego ścinania  
PN88/B-04481**

Temat: Szpital Żeromskiego  
Otwór: 2  
Głębokość pobrania: 1,5 m p.p.t.  
Rodzaj gruntu: Pył  
Wilgotność naturalna:  $W_n = 19,8\%$   
Prędkość przesuwu:  $v = 0,10$  mm/min

Wilgotność końcowa  $\sigma_i$  :

$w_{50} = 19,8\%$

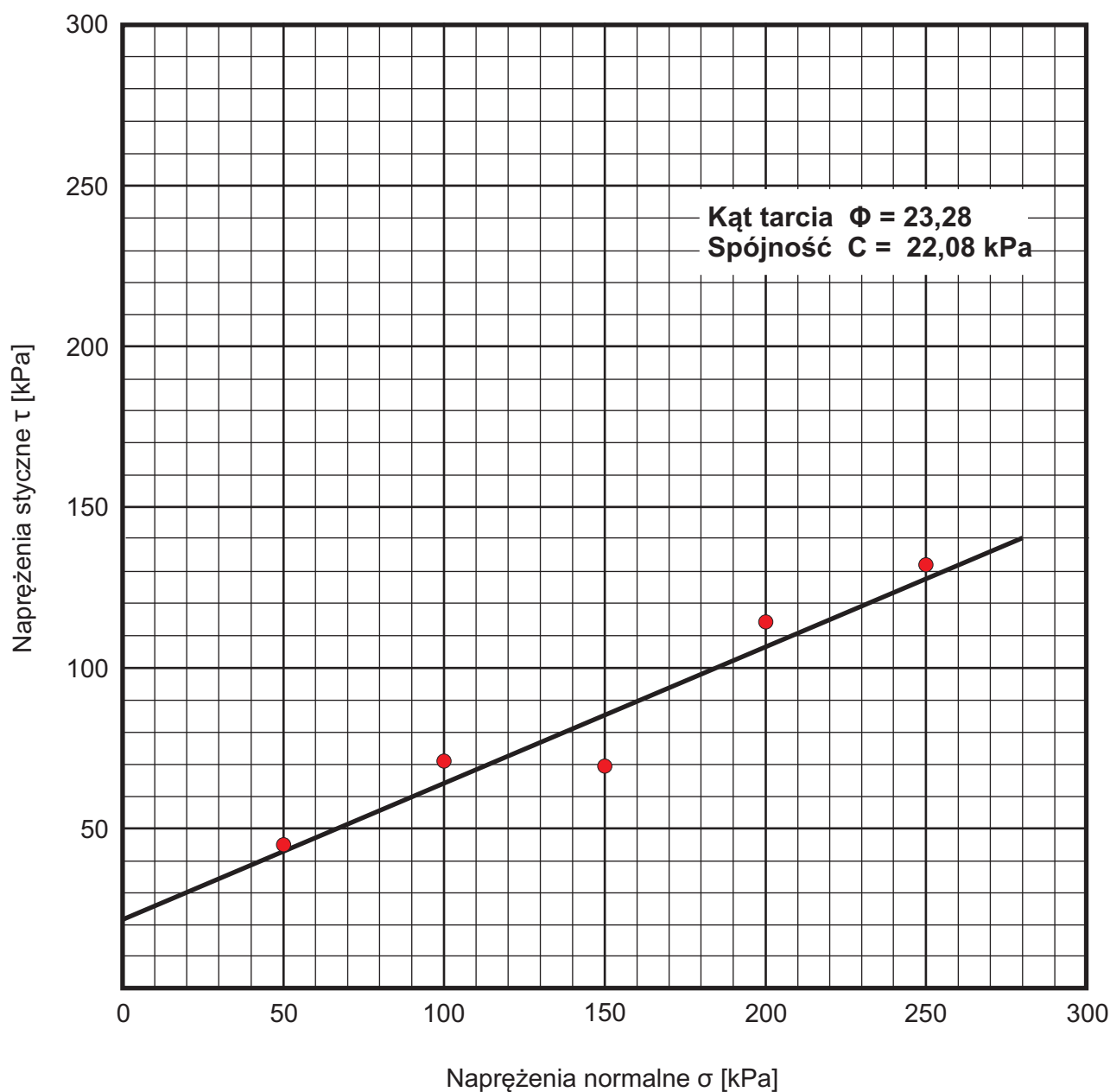
$w_{100} = 19,5\%$

$w_{150} = 19,2\%$

$w_{200} = 19,0\%$

$w_{250} = 18,9\%$

**Wykres bezpośredniego ścinania**



Badanie wykonał:  
mgr inż. Anna Okręglicka

Sprawdził:  
mgr inż. Łukasz Cempura



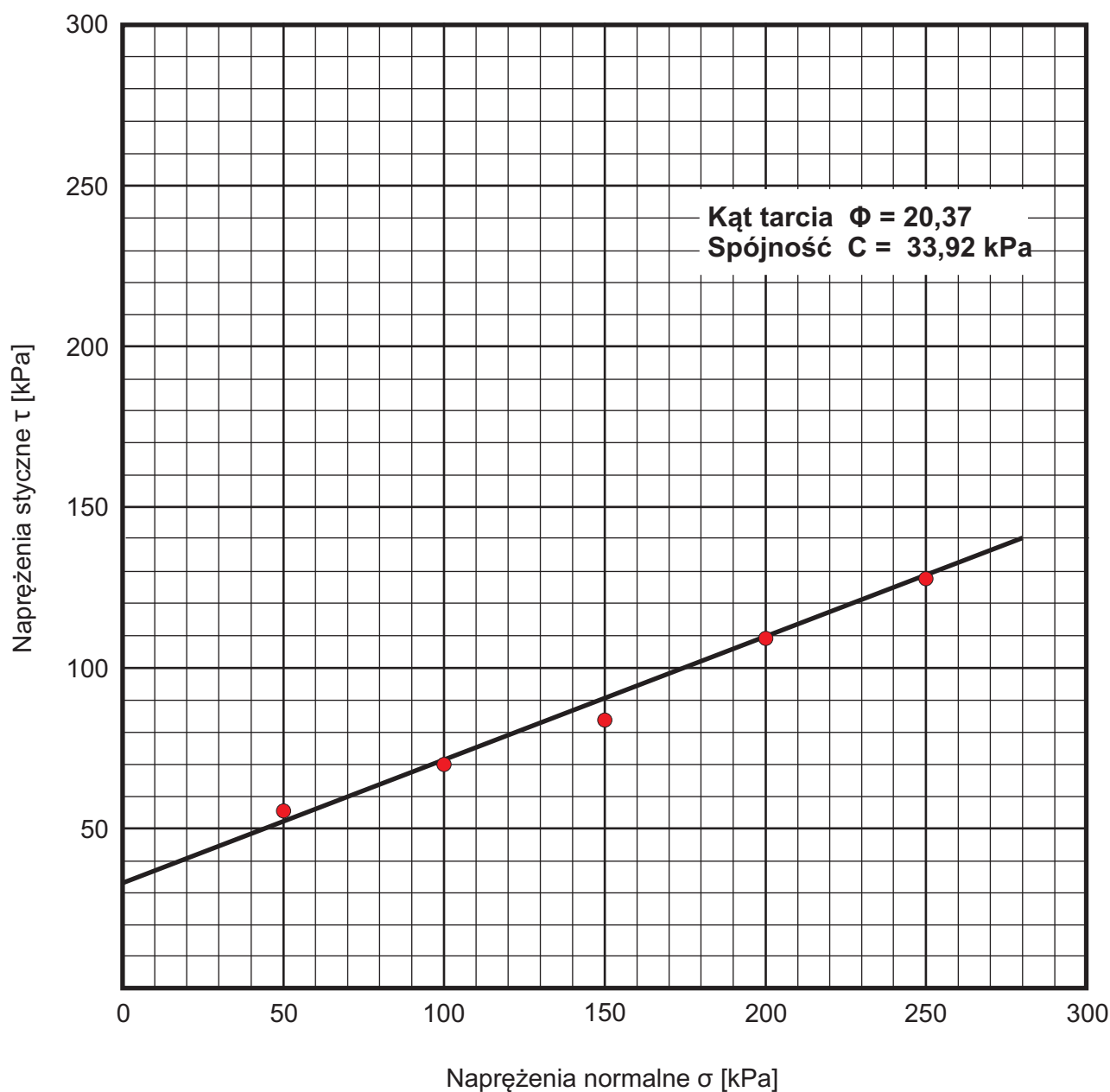
Laboratorium Przedsiębiorstwa Geologicznego S.A. Kraków  
ul. Wapienna 2 30-544 Kraków  
Tel. 12 656 10 67

**Oznaczenie spójności i kąta tarcia wewnętrznego gruntu  
metodą bezpośredniego ścinania  
PN88/B-04481**

Temat: Szpital Żeromskiego  
Otwór: 12  
Głębokość pobrania: 2,5-3,0 m p.p.t.  
Rodzaj gruntu: Gлина piaszczysta zwięzła  
Wilgotność naturalna:  $W_n = 13,9\%$   
Prędkość przesuwu:  $v = 0,10$  mm/min

Wilgotność końcowa  $\sigma_i$  :  
 $w_{50} = 13,9\%$   
 $w_{100} = 13,5\%$   
 $w_{150} = 13,2\%$   
 $w_{200} = 13,1\%$   
 $w_{250} = 13,0\%$

**Wykres bezpośredniego ścinania**



Badanie wykonał:  
mgr inż. Anna Okręglicka

Sprawdził:  
mgr inż. Łukasz Cempura



Laboratorium Przedsiębiorstwa Geologicznego S.A. Kraków  
ul. Wapienna 2 30-544 Kraków  
Tel. 12 656 10 67

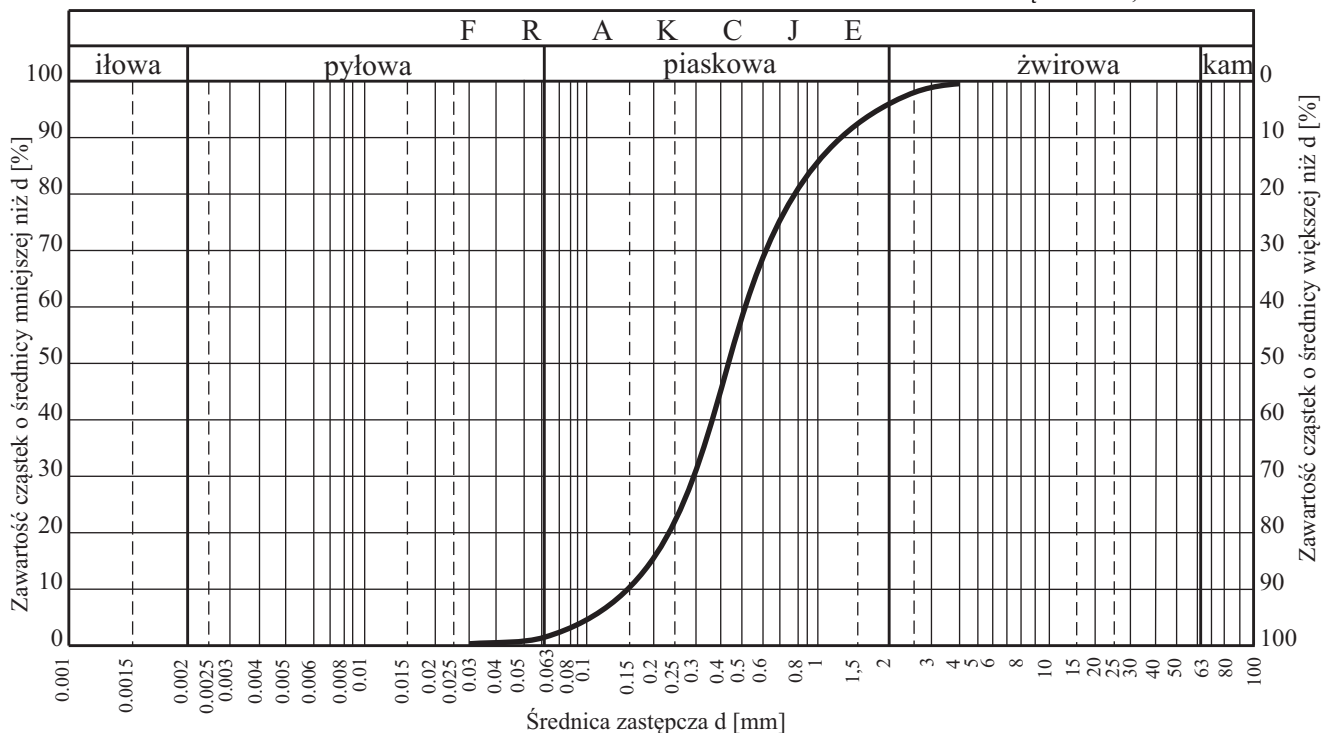
### Oznaczenie składu granulometrycznego PKN-CEN ISO/TS 17892-4

Miejsce badań: Szpital Żeromskiego

#### Wykres uziarnienia gruntu

Otwór nr: 1

Głębokość: 7,5 m



Nazwa gruntu: **Piasek średni**

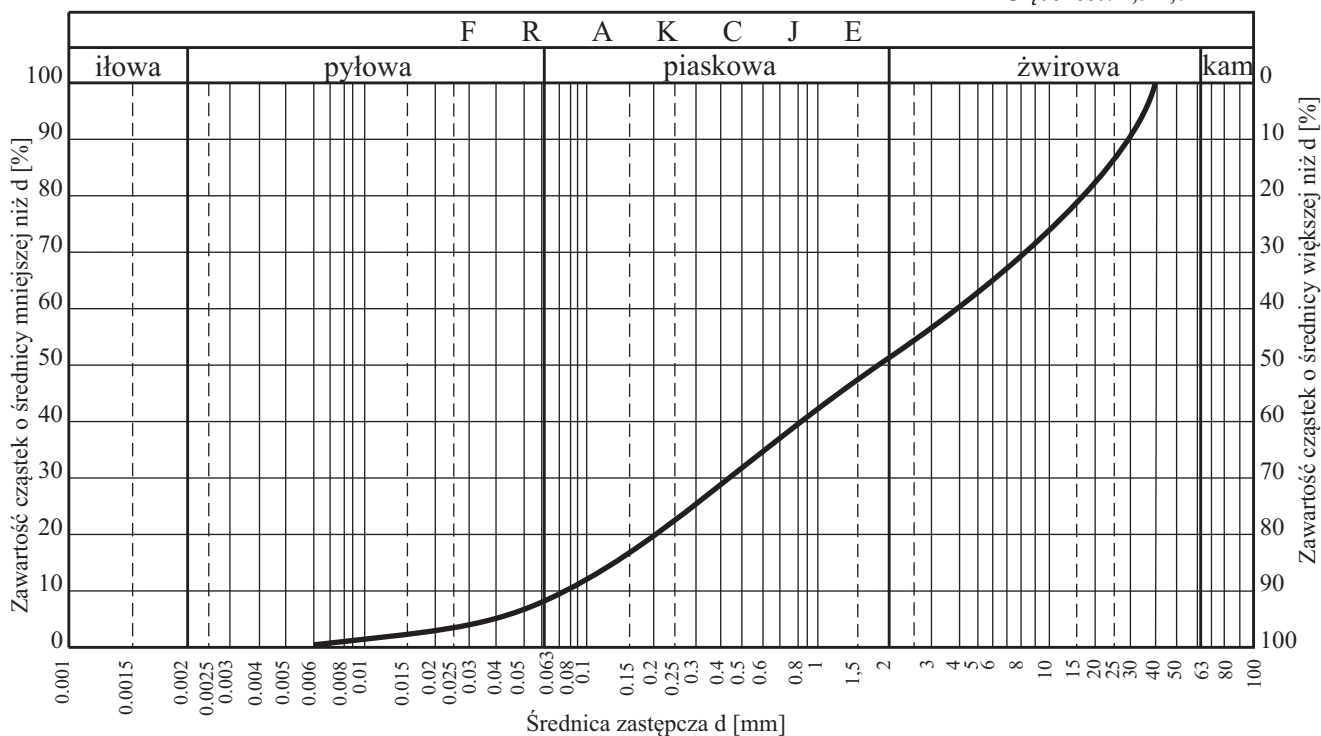
Badanie wykonał: mgr inż. Anna Okręglicka

Miejsce badań: Szpital Żeromskiego

#### Wykres uziarnienia gruntu

Otwór nr: 4

Głębokość: 2,5-4,0 m



Nazwa gruntu: **Pospółka**

Badanie wykonał: mgr inż. Anna Okręglicka





Laboratorium Przedsiębiorstwa Geologicznego S.A. Kraków  
ul. Wapienna 2 30-544 Kraków  
Tel. 12 656 10 67

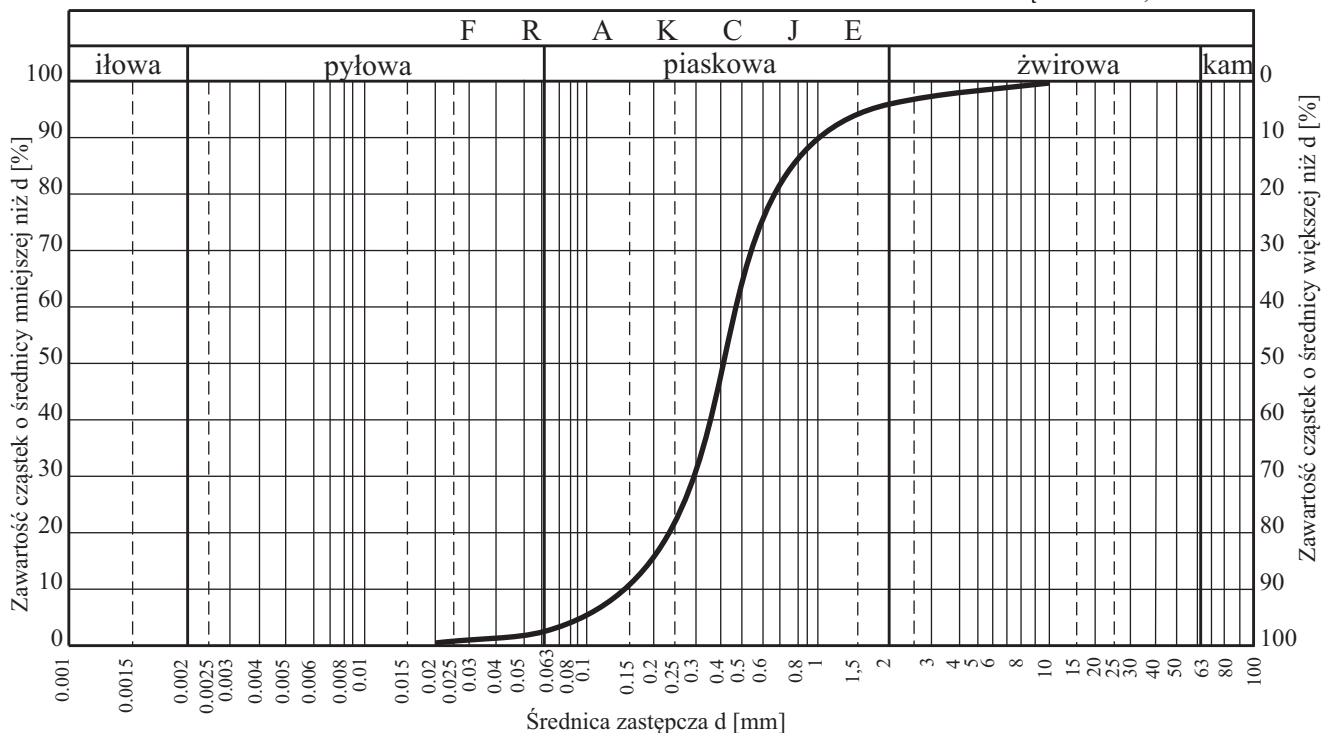
### Oznaczenie składu granulometrycznego PKN-CEN ISO/TS 17892-4

Miejsce badań: Szpital Żeromskiego

#### Wykres uziarnienia gruntu

Otwór nr: 5

Głębokość: 10,0 m



Nazwa gruntu: **Piasek średni**

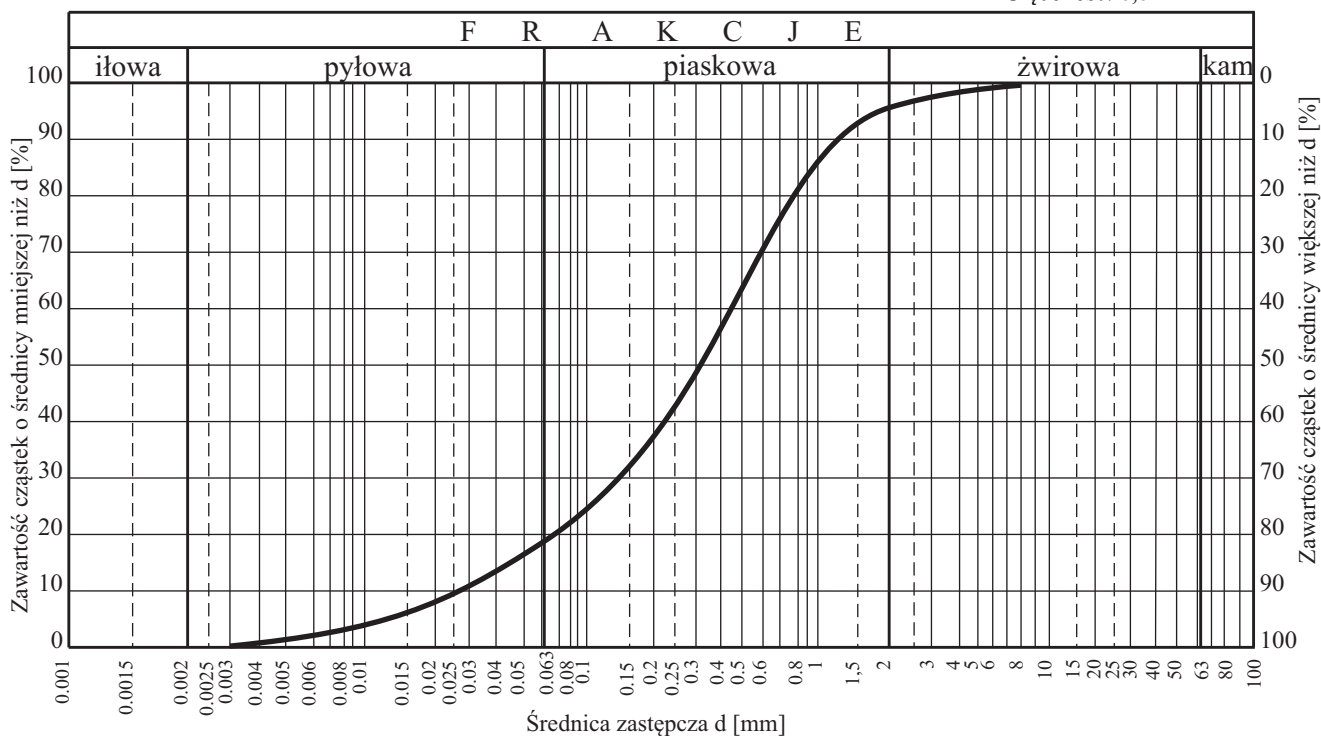
Badanie wykonał: mgr inż. Anna Okręglicka

Miejsce badań: Szpital Żeromskiego

#### Wykres uziarnienia gruntu

Otwór nr: 6

Głębokość: 6,0 m



Nazwa gruntu: **Piasek średni**

Badanie wykonał: mgr inż. Anna Okręglicka



Laboratorium Przedsiębiorstwa Geologicznego S.A. Kraków  
ul. Wapienna 2 30-544 Kraków  
Tel. 12 656 10 67

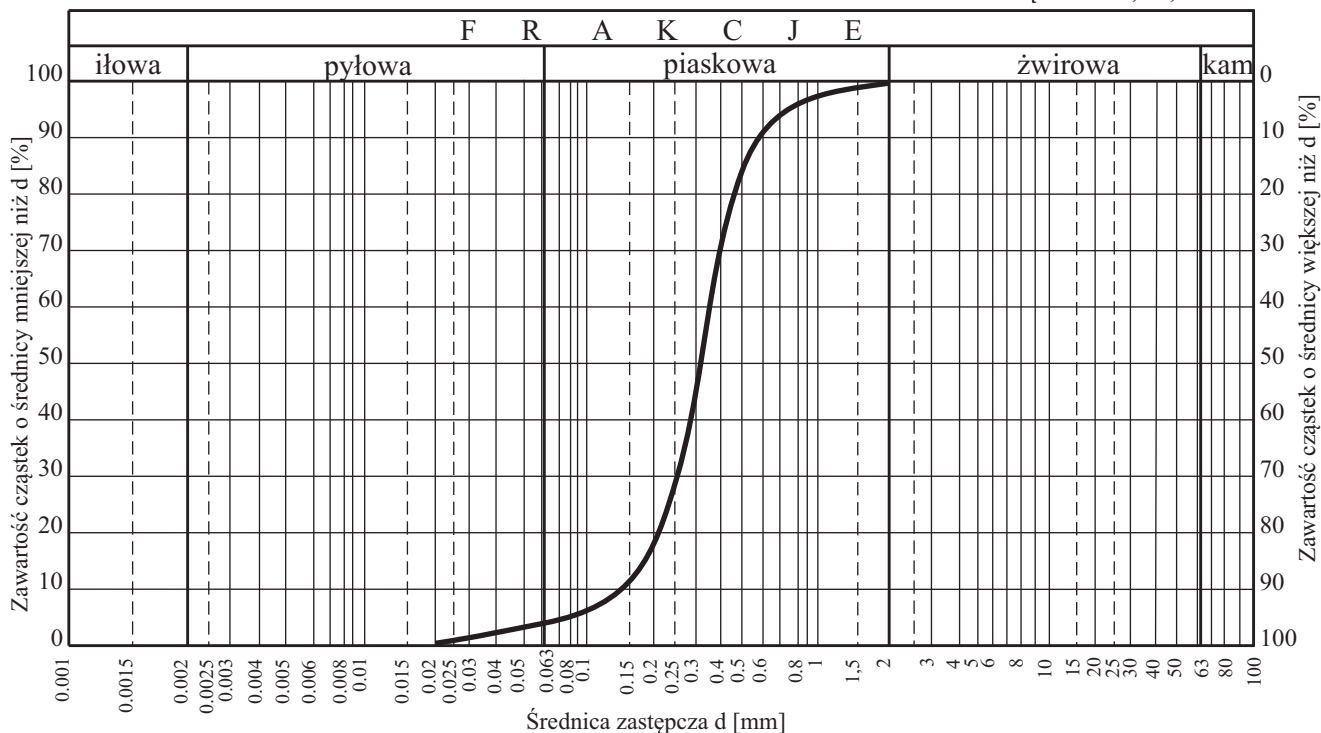
### Oznaczenie składu granulometrycznego PKN-CEN ISO/TS 17892-4

Miejsce badań: Szpital Żeromskiego

#### Wykres uziarnienia gruntu

Otwór nr: 7

Głębokość: 4,0-4,5 m



Nazwa gruntu: **Piasek średni**

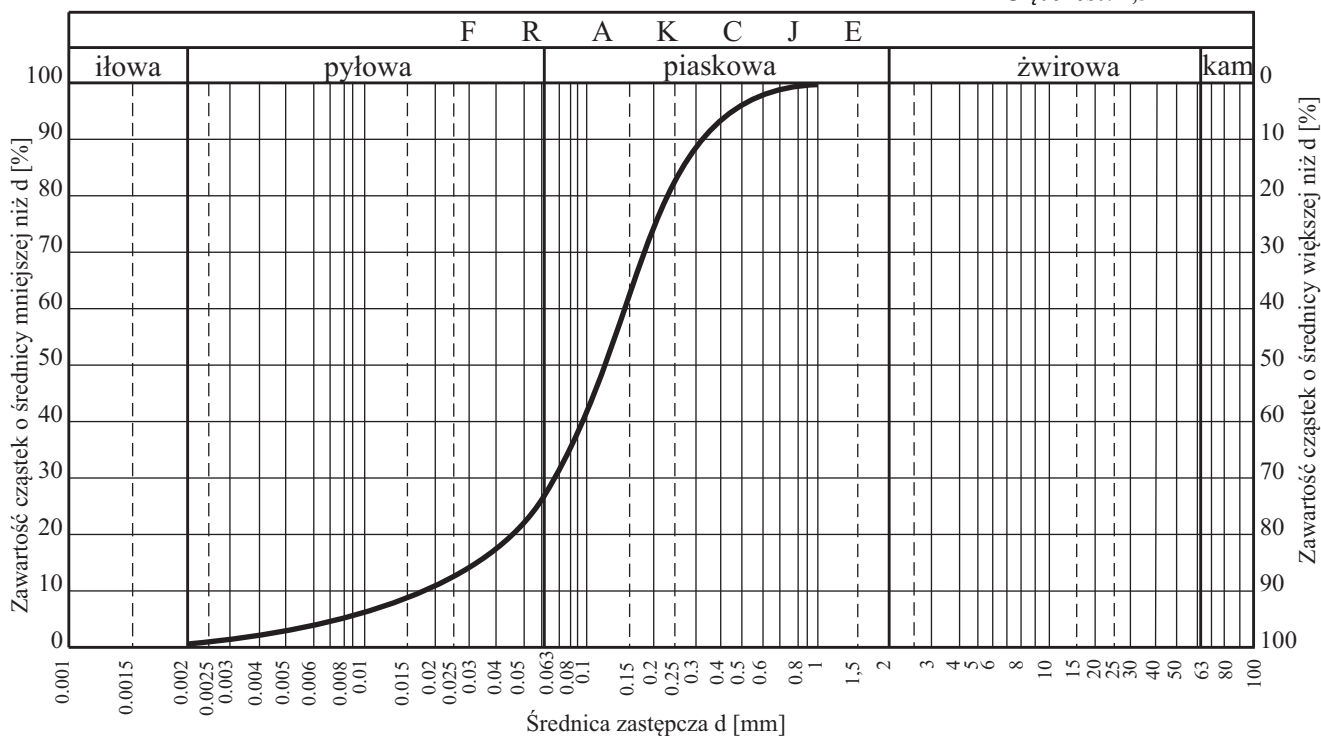
Badanie wykonał: mgr inż. Anna Okręglicka

Miejsce badań: Szpital Żeromskiego

#### Wykres uziarnienia gruntu

Otwór nr: 8

Głębokość: 2,5 m



Nazwa gruntu: **Piasek drobny**

Badanie wykonał: mgr inż. Anna Okręglicka



Laboratorium Przedsiębiorstwa Geologicznego S.A. Kraków  
ul. Wapienna 2 30-544 Kraków  
Tel. 12 656 10 67

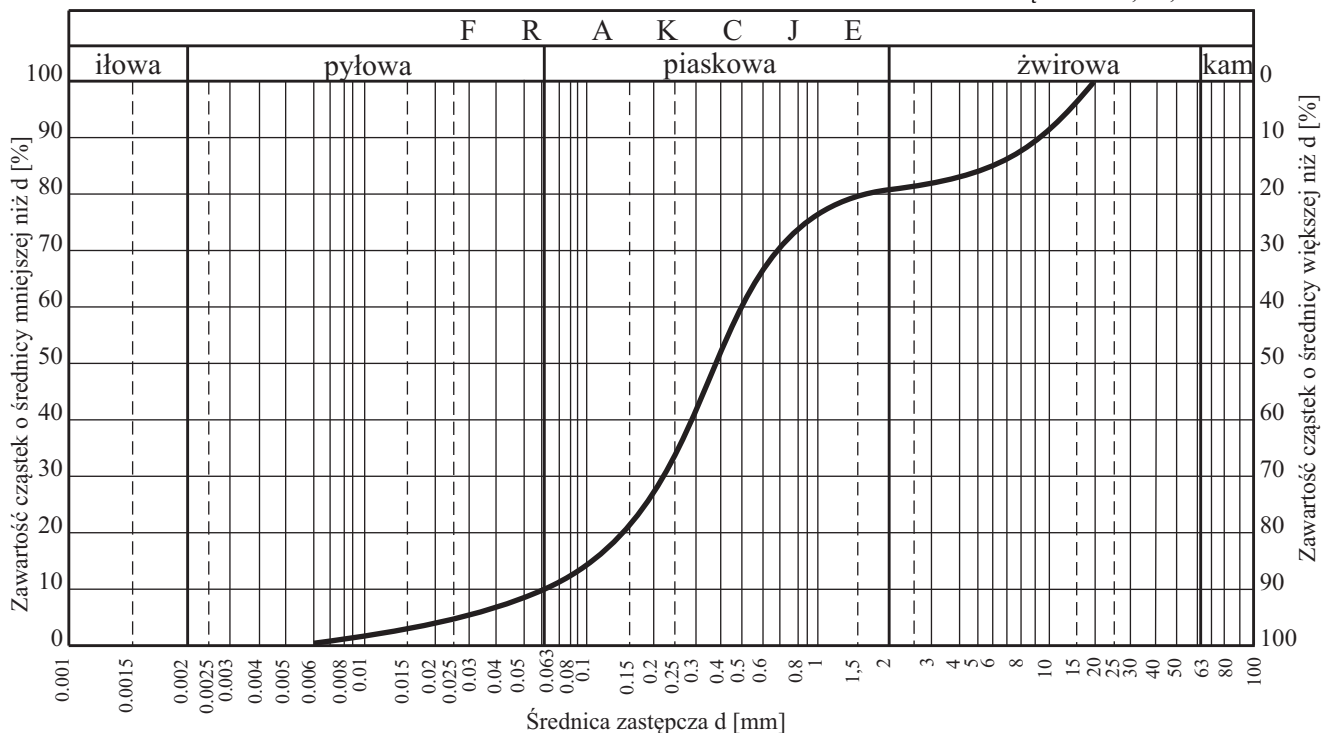
### Oznaczenie składu granulometrycznego PKN-CEN ISO/TS 17892-4

Miejsce badań: Szpital Żeromskiego

#### Wykres uziarnienia gruntu

Otwór nr: 9

Głębokość: 4,0-5,0 m



Nazwa gruntu: **Pospółka**

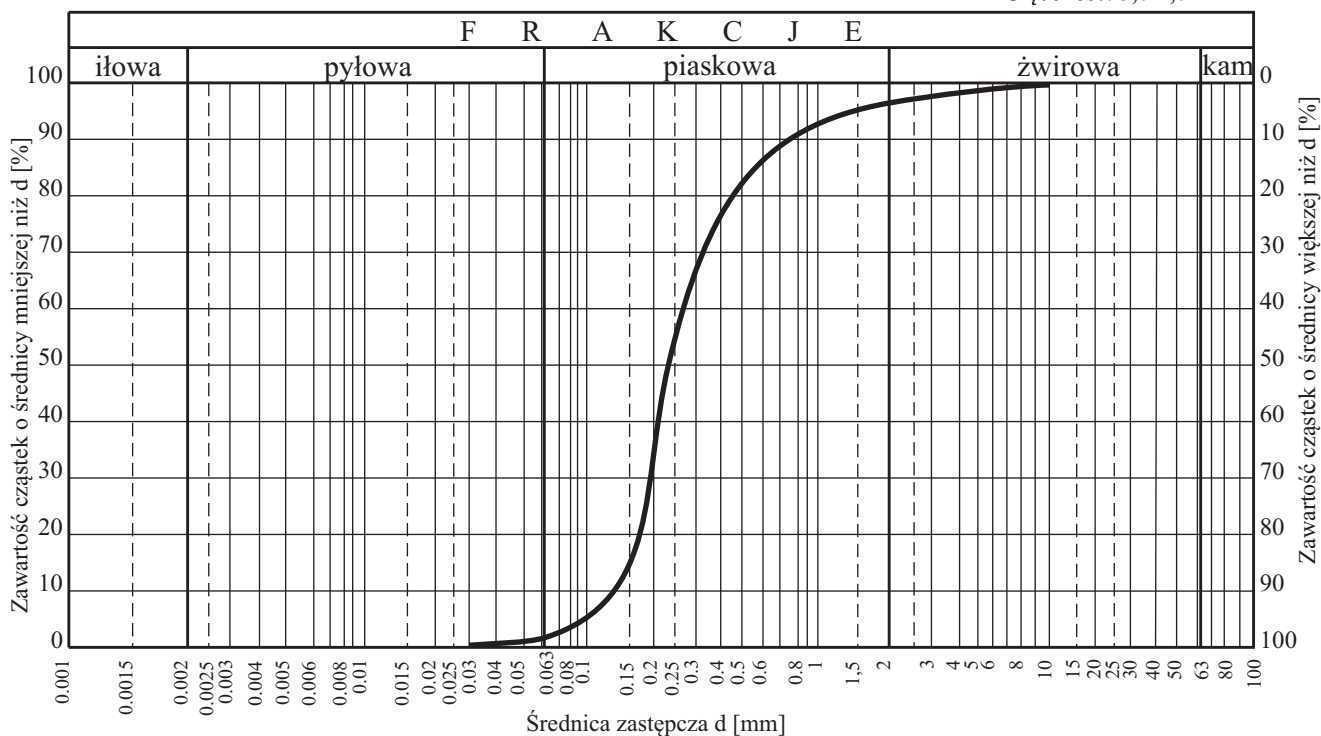
Badanie wykonał: mgr inż. Anna Okręglicka

Miejsce badań: Szpital Żeromskiego

#### Wykres uziarnienia gruntu

Otwór nr: 10

Głębokość: 3,6-4,0 m



Nazwa gruntu: **Piasek drobny**

Badanie wykonał: mgr inż. Anna Okręglicka



Laboratorium Przedsiębiorstwa Geologicznego S.A. Kraków  
ul. Wapienna 2 30-544 Kraków  
Tel. 12 656 10 67

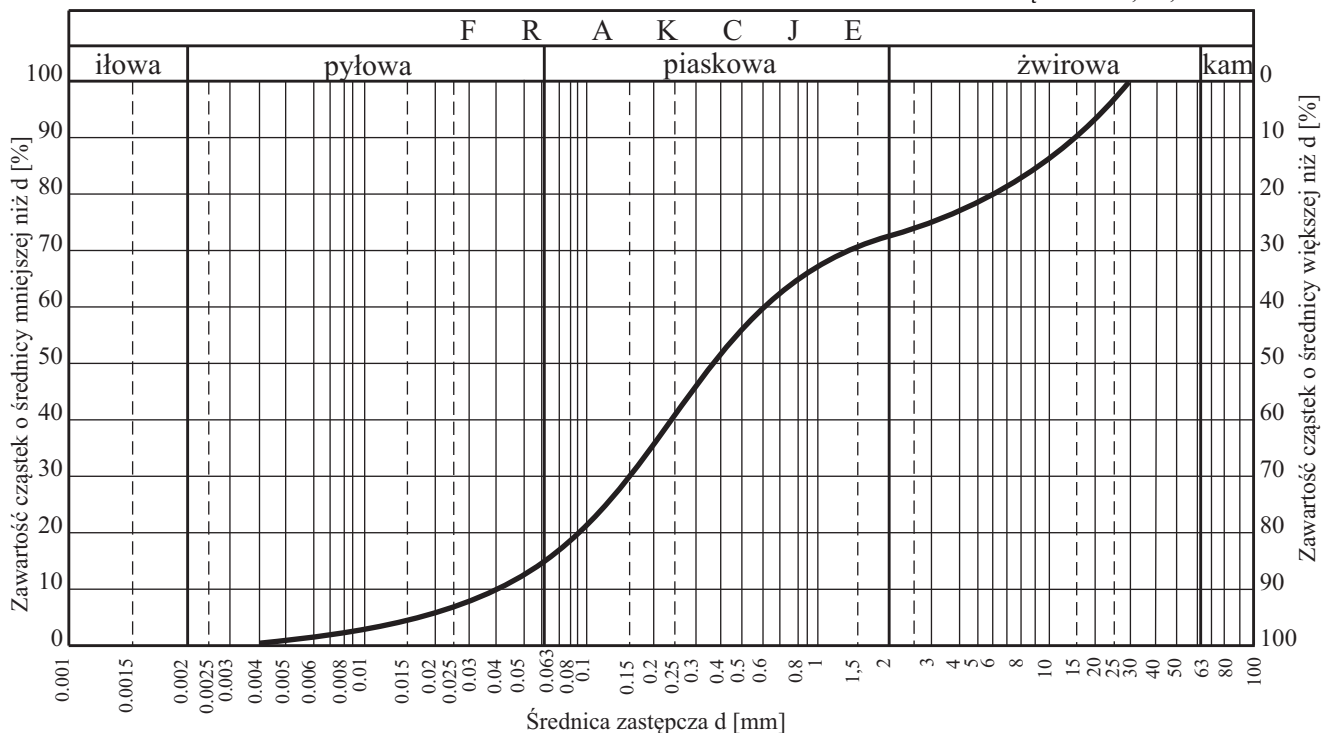
### Oznaczenie składu granulometrycznego PKN-CEN ISO/TS 17892-4

Miejsce badań: Szpital Żeromskiego

#### Wykres uziarnienia gruntu

Otwór nr: 11

Głębokość: 1,5-2,0 m



Nazwa gruntu: **Pospółka**

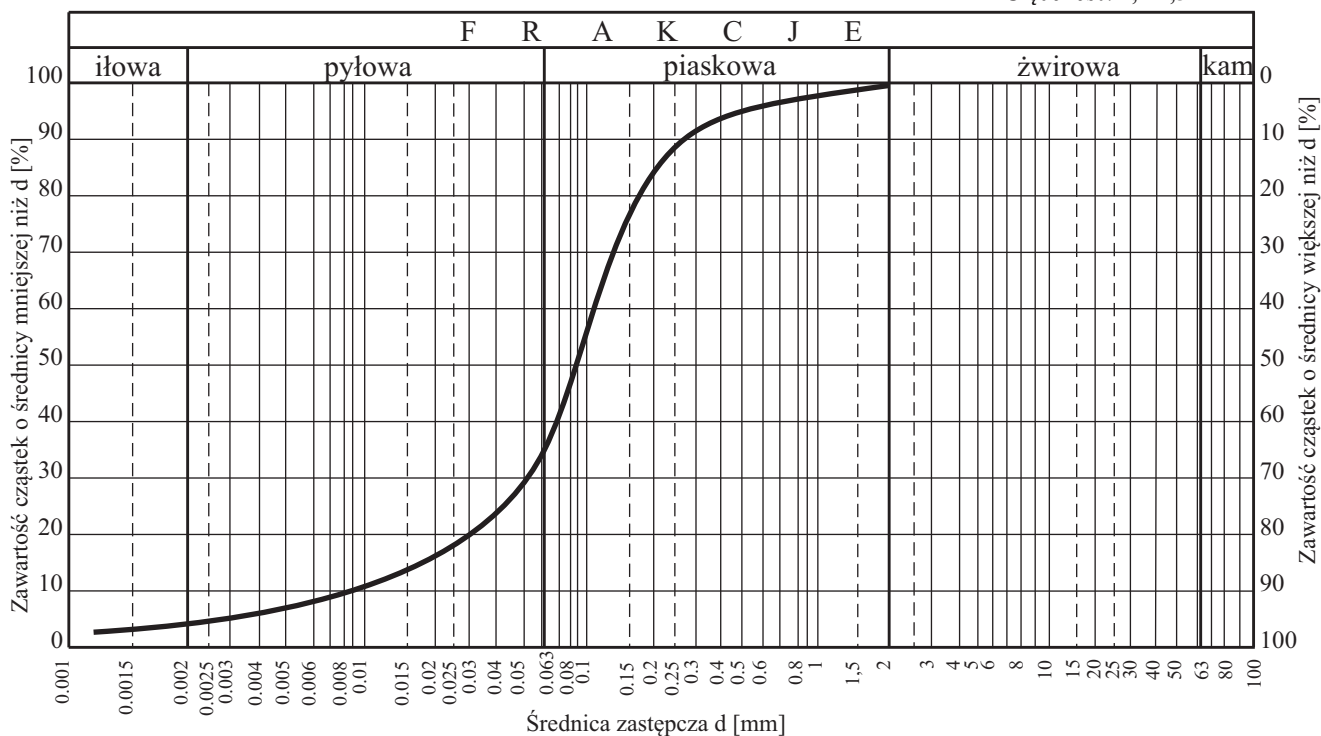
Badanie wykonał: mgr inż. Anna Okręglicka

Miejsce badań: Szpital Żeromskiego

#### Wykres uziarnienia gruntu

Otwór nr: 12

Głębokość: 1,2-1,5 m



Nazwa gruntu: **Piasek gliniasty**

Badanie wykonał: mgr inż. Anna Okręglicka



Laboratorium Przedsiębiorstwa Geologicznego S.A. Kraków  
ul. Wapienna 2 30-544 Kraków  
Tel. 12 656 10 67

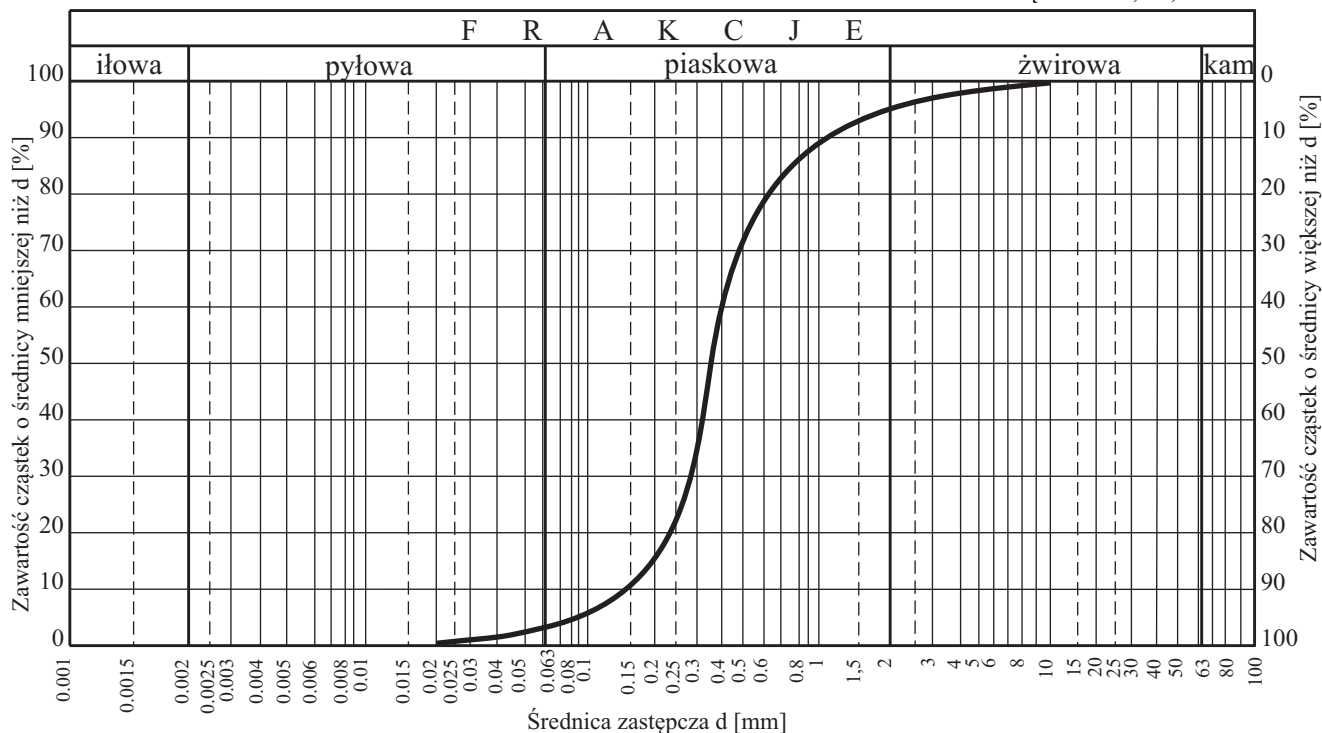
### Oznaczenie składu granulometrycznego PKN-CEN ISO/TS 17892-4

Miejsce badań: Szpital Żeromskiego

### Wykres uziarnienia gruntu

Otwór nr: 13

Głębokość: 9,0-9,5 m



Nazwa gruntu: **Piasek średni**

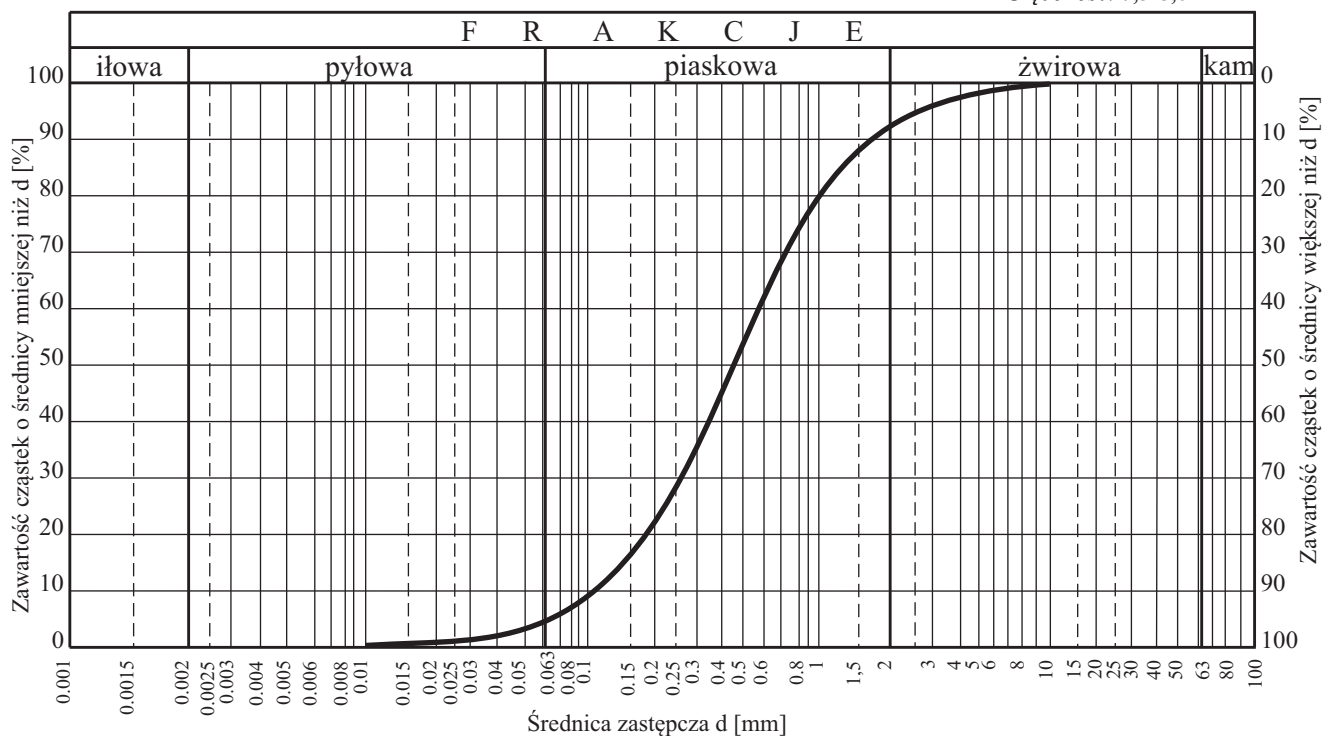
Badanie wykonał: mgr inż. Anna Okręglicka

Miejsce badań: Szpital Żeromskiego

### Wykres uziarnienia gruntu

Otwór nr: 14

Głębokość: 7,5-8,0 m



Nazwa gruntu: **Piasek średni**

Badanie wykonał: mgr inż. Anna Okręglicka

Zbiorcze zestawienie wyników badaŃ laboratoryjnych gruntów  
Temat: Szpital Źeromskiego

| Otwór | Głębokość pobrania próbki<br>do badaŃ laboratoryjnych<br>[m] | Części organiczne<br>(symbol) | Zawartość CaCO <sub>3</sub><br>(symbol) | Wilgotność<br>(symbol) | Plastyczność<br>(liczba waleczków) | Stan<br>(symbol) | Uziarnienie<br>[%]              |                  |                |               | Rodzaj gruntu<br>Barwa  | Konsystencja                                |   |  |   |   | Wilgotność naturalna<br>W <sub>n</sub> [%] | Aparat AB                         |                                 | Gęstość objętościowa<br>ρ [g/cm <sup>3</sup> ] |
|-------|--|-------------------------------|---|------------------------|------------------------------------|------------------|---------------------------------|------------------|----------------|---------------|---|---|---|--|---|---|--|-----------------------------------|---------------------------------|--|
|       |  |                               |   |                        |                                    |                  | Frakcja żwirowa<br>i kamienista | Frakcja piaskowa | Frakcja pyłowa | Frakcja iłowa |   | Granica plastyczności<br>W <sub>p</sub> [%] | Granica płynności<br>W <sub>L</sub> [%] | Wskaźnik plastyczności<br>I <sub>p</sub> [%] | Stopień plastyczności<br>I <sub>L</sub> [-] | Wskaźnik konsystencji<br>I <sub>c</sub> [-] |  | Kąt tarcia wewnętrzznego<br>φ [o] | Kohezja<br>c <sub>u</sub> [kPa] |  |
| 1     | 2  | 3                             | 4                                       | 5                      | 6                                  | 7                | 8                               | 9                | 10             | 11            | 12  | 13  | 14                                      | 15   | 16  | 17  | 18   | 19                                | 20                              | 21   |
| 1     | 7,5  | -                             | -                                       | w                      | -                                  | -                | 4                               | 95               | 1              | 0             | Piasek średni<br>beżowy   | -   | -                                       | -  | -   | -   | 10,9                                       | -                                 | -                               | -  |
| 2     | 1,5-2,0  | -                             | 0                                       | mw                     | 1                                  | tpl              | -                               | -                | -              | -             | Pył<br>brązowy  | 19,6  | 26,4                                    | 6,8  | 0,03  | 0,97  | 19,8                                       | 23,28                             | 22,08                           | 2,019  |
| 4     | 2,5-3,0  | -                             | -                                       | w                      | -                                  | -                | 48                              | 44               | 8              | 0             | Pospółka<br>jasnobrązowa  | -   | -                                       | -  | -   | -   | 6,6  | -                                 | -                               | -  |
| 5     | 10,0   | -                             | -                                       | m                      | -                                  | -                | 4                               | 94               | 2              | 0             | Piasek średni<br>beżowo-popielaty   | -   | -                                       | -  | -   | -   | 19,3                                       | -                                 | -                               | -  |
| 6     | 6,0  | -                             | -                                       | mw                     | -                                  | -                | 4                               | 77               | 19             | 0             | Piasek średni<br>beżowy   | -   | -                                       | -  | -   | -   | 4,2  | -                                 | -                               | -  |
| 7     | 4,0-4,5  | -                             | -                                       | mw                     | -                                  | -                | 0                               | 96               | 4              | 0             | Piasek średni<br>jasnobrązowy   | -   | -                                       | -  | -   | -   | 3,6  | -                                 | -                               | -  |
| 8     | 2,5  | -                             | -                                       | w                      | -                                  | -                | 0                               | 73               | 27             | 0             | Piasek drobny<br>brązowy  | -   | -                                       | -  | -   | -   | 12,1                                       | -                                 | -                               | -  |
| 9     | 4,0-5,0  | -                             | -                                       | mw                     | -                                  | -                | 19                              | 71               | 10             | 0             | Pospółka<br>kremowa<br>(Zwierzelina wapienia: piasek<br>średni +okruchy zwietrzałego<br>wapienia) | -   | -                                       | -  | -   | -   | 6,5  | -                                 | -                               | -  |
| 10    | 3,6-4,0  | -                             | -                                       | mw                     | -                                  | -                | 3                               | 95               | 2              | 0             | Piasek drobny<br>beżowy   | -   | -                                       | -  | -   | -   | 4,5  | -                                 | -                               | -  |
| 11    | 1,5-2,0  | -                             | -                                       | w                      | -                                  | -                | 28                              | 57               | 15             | 0             | Pospółka<br>kremowa<br>Zwierzelina wapienia: piasek<br>średni +okruchy zwietrzałego<br>wapienia)  | -   | -                                       | -  | -   | -   | 9,4  | -                                 | -                               | -  |
| 12    | 1,2-1,5  | -                             | -                                       | w                      | -                                  | -                | 0                               | 65               | 32             | 3             | Piasek gliniasty<br>brązowy   | -   | -                                       | -  | -   | -   | 8,9  | -                                 | -                               | -  |
| 12    | 2,5-3,2  | -                             | +                                       | mw                     | 1                                  | tpl              | -                               | -                | -              | -             | Gлина piaszczysta zwięzła<br>jasnopopielata   | 10,2  | 36,4                                    | 26,2   | 0,14  | 0,86  | 13,9                                       | 20,37                             | 33,92                           | 2,114  |
| 13    | 9,0-9,5  | -                             | -                                       | w                      | -                                  | -                | 5                               | 92               | 3              | 0             | Piasek średni<br>beżowy   | -   | -                                       | -  | -   | -   | 16,4                                       | -                                 | -                               | -  |
| 14    | 7,5-8,0  | -                             | -                                       | m                      | -                                  | -                | 8                               | 88               | 4              | 0             | Piasek średni<br>jasnobrązowy   | -   | -                                       | -  | -   | -   | 18,8                                       | -                                 | -                               | -  |



AB 918

**WESSLING**

Quality of Life

WESSLING Polska sp. z o.o.  
ul. Biskupińska 14 · 30-732 Kraków  
+48 12 2827 010  
www.wessling.pl

ZAŁ. 11

WESSLING Polska sp. z o.o. ul. Biskupińska 14, 30-732 Kraków

Geoprofil Usługi Geologiczne i inżynierskie  
Paweł Różański  
ul. Sodowa 13/1  
30-376 Kraków

Kontakt: Erwin Pysiak  
Numer tel. 881 383 264  
e-mail: Erwin.Pysiak@wessling.pl

## RAPORT

### Szpital Żeromskiego

| Raport analityczny CKR21-004123-1 |                  | Nr zlecenia CKR-02129-21 | Data 27.08.2021 |
|-----------------------------------|------------------|--------------------------|-----------------|
| Numer próbki                      | 21-146966-01     | 21-146966-02             |                 |
| Data przyjęcia                    | 23.08.2021       | 23.08.2021               |                 |
| Nazwa próbki                      | otw. 4           | otw. 12                  |                 |
| Rodzaj obiektu                    | Woda podziemna   | Woda podziemna           |                 |
| Stan próbki                       | Prawidłowy       | Prawidłowy               |                 |
| Data poboru próbki                | 20.08.2021       | 20.08.2021               |                 |
| Pobrane przez                     | Zleceniodawca    | Zleceniodawca            |                 |
| Ilość próbki                      | 1 L              | 1 L                      |                 |
| Opakowanie próbki                 | Butelka szkło 1L | Butelka szkło 1L         |                 |
| Ilość opakowań próbki             | 1                | 1                        |                 |
| Data rozpoczęcia badań            | 23.08.2021       | 23.08.2021               |                 |
| Data zakończenia badań            | 27.08.2021       | 27.08.2021               |                 |

#### Analizy fizykochemiczne

|                                 |              |              |
|---------------------------------|--------------|--------------|
| Numer próbki                    | 21-146966-01 | 21-146966-02 |
| Nazwa próbki                    | otw. 4       | otw. 12      |
| Odczyn pH                       | 7,1          | 7,0          |
| Agresywny dwutlenek węgla (CO2) | <3           | <3           |

#### Kationy, aniony i niemetale

|                   |              |              |
|-------------------|--------------|--------------|
| Numer próbki      | 21-146966-01 | 21-146966-02 |
| Nazwa próbki      | otw. 4       | otw. 12      |
| Jon amonowy (NH4) | 0,106        | 0,0856       |
| Siarczany (SO4)   | 500          | 477          |



## Metale / Pierwiastki

|              |           |         |              |              |
|--------------|-----------|---------|--------------|--------------|
| Numer próbki |           |         | 21-146966-01 | 21-146966-02 |
| Nazwa próbki | Jednostka | Matryca | otw. 4       | otw. 12      |
| Magnez (Mg)  | mg/l      | W/E     | 22,2         | 21,8         |

## Oznaczenia dodatkowe

|                                 |           |         |              |              |
|---------------------------------|-----------|---------|--------------|--------------|
| Numer próbki                    |           |         | 21-146966-01 | 21-146966-02 |
| Nazwa próbki                    | Jednostka | Matryca | otw. 4       | otw. 12      |
| Temperatura pomiaru wartości pH | °C        | W/E     | 20           | 20,2         |

## Informacje dodatkowe

Załącznik 1. - Interpretacja wyników pod kątem oceny klasy ekspozycji dotyczącej agresji chemicznej wody gruntowej względem betonu wg normy PN-EN 206-1+A1: 2016-12

## Metody

Odczyn pH  
 Agresywny dwutlenek węgla  
 Aniony w wodzie i ściekach  
 Azot amonowy / jon amonowy  
 Metale/Pierwiastki (ICP-OES)

## Normy / Procedury

PN-EN ISO 10523:2012<sup>A</sup>  
 PN-EN 13577: 2008<sup>A</sup>  
 PN-EN ISO 10304-1:2009+AC:2012<sup>A</sup>  
 PN-ISO 7150-1:2002<sup>A</sup>  
 PN-EN ISO 11885:2009<sup>A</sup>

## Miejsce wykonania analiz

LAF Kraków  
 LAF Kraków  
 LAF Kraków  
 LAF Kraków  
 LAF Kraków

## Skróty

W/E

Woda/eluat

<sup>A</sup> – oznaczenie wykonane metodą akredytowaną

LAF - Laboratorium Analiz Fizykochemicznych  
 LAM - Laboratorium Analiz Mikrobiologicznych  
 WesLab - Laboratorium grupy WESSLING  
 ZewLab - Laboratorium zewnętrzne  
 Dane dostarczone przez klienta: nazwa próbki

n.a. - nie analizowano

Sporządził:

Erwin Pysiak

Autoryzował wyniki:

Justyna Wójcik

Główny Specjalista Laboratorium / Laboratory Main Specialist

Raport podpisany kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

# KONIEC RAPORTU



WESSLING Polska sp. z o.o.  
ul. Prof. Michała Biskupińska 14 · 30-732 Kraków  
Tel. + 48 12 2827-010 ·  
www.wessling.pl

### Załącznik 1.

### Interpretacja wyników pod kątem oceny klasy ekspozycji dotyczącej agresji chemicznej wody gruntowej względem betonu wg normy PN-EN 206-1+A1: 2016-12

#### 1. Informacje ogólne o próbce:

|                                 |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Numer próbki: 21-146966-01      | Numer raportu z badań: CKR21-004123-1 |
| Nazwa próbki: otw. 4            | Numer zlecenia: CKR-02129-21          |
| Głębokość pobierania próbki: -- | Temperatura wody: --                  |

#### 2. Wyniki analiz próbki wody

| Charakterystyka chemiczna    | Wynik analiz | XA1                      | XA2                    | XA3                      |
|------------------------------|--------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| Siarczany $\text{SO}_4^{2-}$ | 500 mg/l     | $\geq 200$ i $\leq 600$  | $> 600$ i $\leq 3000$  | $> 3000$ i $\leq 6000^*$ |
| pH                           | 7,1          | $\leq 6,5$ i $\geq 5,5$  | $< 5,5$ i $\geq 4,5$   | $< 4,5$ i $\geq 4,0^*$   |
| $\text{CO}_2$ agresywny      | $< 3$ mg/l   | $\geq 15$ i $\leq 40$    | $> 40$ i $\leq 100$    | $> 100$ i do nasycenia*  |
| Jon amonowy $\text{NH}_4^+$  | 0,106 mg/l   | $\geq 15$ i $\leq 30$    | $> 30$ i $\leq 60$     | $> 60$ i $\leq 100^*$    |
| Magnez $\text{Mg}^{2+}$      | 22,2 mg/l    | $\geq 300$ i $\leq 1000$ | $> 1000$ i $\leq 3000$ | $> 3000$ i do nasycenia* |

#### Uwagi:

Klasyfikacja dotyczy wody o temperaturze między 5°C i 25°C oraz przepływie 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 tą samą klasę, środowisko należy zakwalifikować do następnej, wyższej klasy, chyba, że specjalne badania dotyczące tego szczególnego przypadku wykażą, że nie jest to konieczne.

\* - w przypadku przekroczenia wartości podanych w tabeli do określenia właściwych warunków ekspozycji, może być niezbędne wykonanie specjalnych badań.

#### 3. Interpretacja

**Woda wykazuje słabą agresję chemiczną względem betonu – klasa ekspozycji betonu XA1.**

**Załącznik 1.****Interpretacja wyników pod kątem oceny klasy ekspozycji dotyczącej agresji chemicznej wody gruntowej względem betonu wg normy PN-EN 206-1+A1: 2016-12****1. Informacje ogólne o próbkach:**

|  |  |
|--|--|
| <i>Numer próbki:</i> 21-146966-02      | <i>Numer raportu z badań:</i> CKR21-004123-1 |
| <i>Nazwa próbki:</i> otw. 12           | <i>Numer zlecenia:</i> CKR-02129-21          |
| <i>Głębokość pobierania próbki:</i> -- | <i>Temperatura wody:</i> --                  |

**2. Wyniki analiz próbki wody**

| <b>Charakterystyka chemiczna</b> | <b>Wynik analiz</b> | <b>XA1</b>               | <b>XA2</b>             | <b>XA3</b>               |
|----------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| Siarczany $\text{SO}_4^{2-}$     | 477 mg/l            | $\geq 200$ i $\leq 600$  | $> 600$ i $\leq 3000$  | $> 3000$ i $\leq 6000^*$ |
| pH                               | 7,0                 | $\leq 6,5$ i $\geq 5,5$  | $< 5,5$ i $\geq 4,5$   | $< 4,5$ i $\geq 4,0^*$   |
| $\text{CO}_2$ agresywny          | $< 3$ mg/l          | $\geq 15$ i $\leq 40$    | $> 40$ i $\leq 100$    | $> 100$ i do nasycenia*  |
| Jon amonowy $\text{NH}_4^+$      | 0,0856 mg/l         | $\geq 15$ i $\leq 30$    | $> 30$ i $\leq 60$     | $> 60$ i $\leq 100^*$    |
| Magnez $\text{Mg}^{2+}$          | 21,8 mg/l           | $\geq 300$ i $\leq 1000$ | $> 1000$ i $\leq 3000$ | $> 3000$ i do nasycenia* |

## Uwagi:

Klasyfikacja dotyczy wody o temperaturze między 5°C i 25°C oraz przepływie 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 tą samą klasę, środowisko należy zakwalifikować do następnej, wyższej klasy, chyba, że specjalne badania dotyczące tego szczególnego przypadku wykażą, że nie jest to konieczne.

\* - w przypadku przekroczenia wartości podanych w tabeli do określenia właściwych warunków ekspozycji, może być niezbędne wykonanie specjalnych badań.

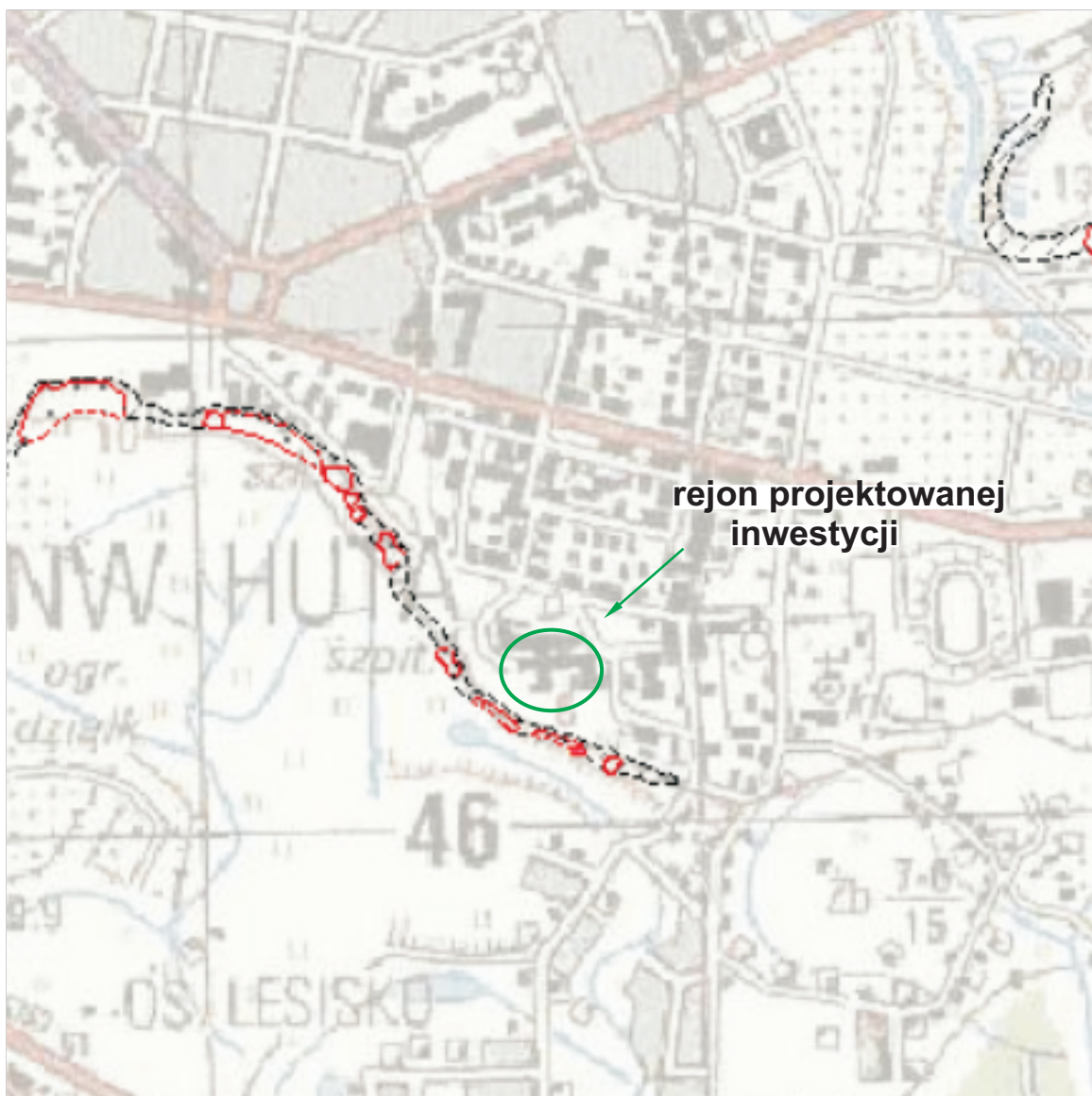
**3. Interpretacja**

**Woda wykazuje słabą agresję chemiczną względem betonu – klasa ekspozycji betonu XA1.**

Kraków, 27.08.2021

Autoryzował:  
Erwin Pysiak

**KONIEC ZAŁĄCZNIKA**



#### OPINIA GEOTECHNICZNA

w celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w rejonie projektowanej budowy dodatkowego pawilonu dla potrzeb Szpitalnego Oddziału Ratunkowego Szpitala Specjalistycznego im. Stefana Żeromskiego SP ZOZ w Krakowie na działce 246/58, obr. 47, jedn. ewid. Nowa Huta, os. Na Skarpie 66 w Krakowie.

#### Szkic lokalizacji osuwisk

wyświetlono (19.08.2021) <http://geoportal.pgi.gov.pl/portal/page/portal/SOPO>

Data:  
sierpień 2021r

Opracował:  
mgr inż. Paweł Różański

Nr zał. 12