

PORÓWNIANIA MIĘDZYLABORATORYJNE JAKO ELEMENT STEROWANIA JAKOŚCIĄ BADAŃ

MARTA CHADA, OKTAWIA BŁACHNIO, ALEKSANDRA ŁUKAWSKA, WŁODZIMIERZ WOLSKI, ANNA STAWICKA

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa
marta.chada@pgi.gov.pl, oktavia.błachnio@pgi.gov.pl, aleksandra.lukawska@pgi.gov.pl, wlodzimierz.wolski@pgi.gov.pl,
anna.stawicka@pgi.gov.pl

CBGS - akredytowane laboratorium PIG-PIB

Laboratorium Centrum Badań Gruntów i Skał (CBGS) to akredytowane laboratorium w Zespole Laboratoriów (PIG-PIB). Zgodnie z normami PN, PN-EN ISO, ASTM, BS i innymi procedurami badawczymi wykonuje badania właściwości fizycznych, mechanicznych i filtracyjnych gruntów i skał do dokumentacji, ekspertyz, ocen i analiz.

Laboratorium posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji (PCA) nr AB 283 w zakresie określania rodzaju i stanu gruntu oraz oznaczenia:

- składu granulometrycznego (analiza sitowa i areometryczna)
- gęstości objętościowej,
- wilgotności naturalnej,
- wskaźnika piaskowego,
- wilgotności optymalnej i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego.

Laboratorium planuje, do końca 2017 roku, rozszerzyć akredytację o:

- **badanie wodoprzepuszczalności gruntów niespoistych** (zgodnie z wymogami RMŚ z dnia 05.09.2016 w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi – badanie wykonywane w obszarze regulowanym prawnie) - na podstawie krzywej uziarnienia,
- **oznaczenie zawartości części organicznych** metodą straty masy przy prażeniu (**I_z**),
- **oznaczenie granicy plastyczności** metodą wagową (**w_p**).

Laboratorium posiada wdrożone procedury sterowania jakością badań, określające zakres działań podejmowanych w celu kontroli jakości uzyskiwanych wyników. CBGS potwierdza swoje kompetencje m.in. przez uczestnictwo w **porównaniach międzylaboratoryjnych (ILC)**.

Współczynnik filtracji k_{10} wg wzoru USBSC

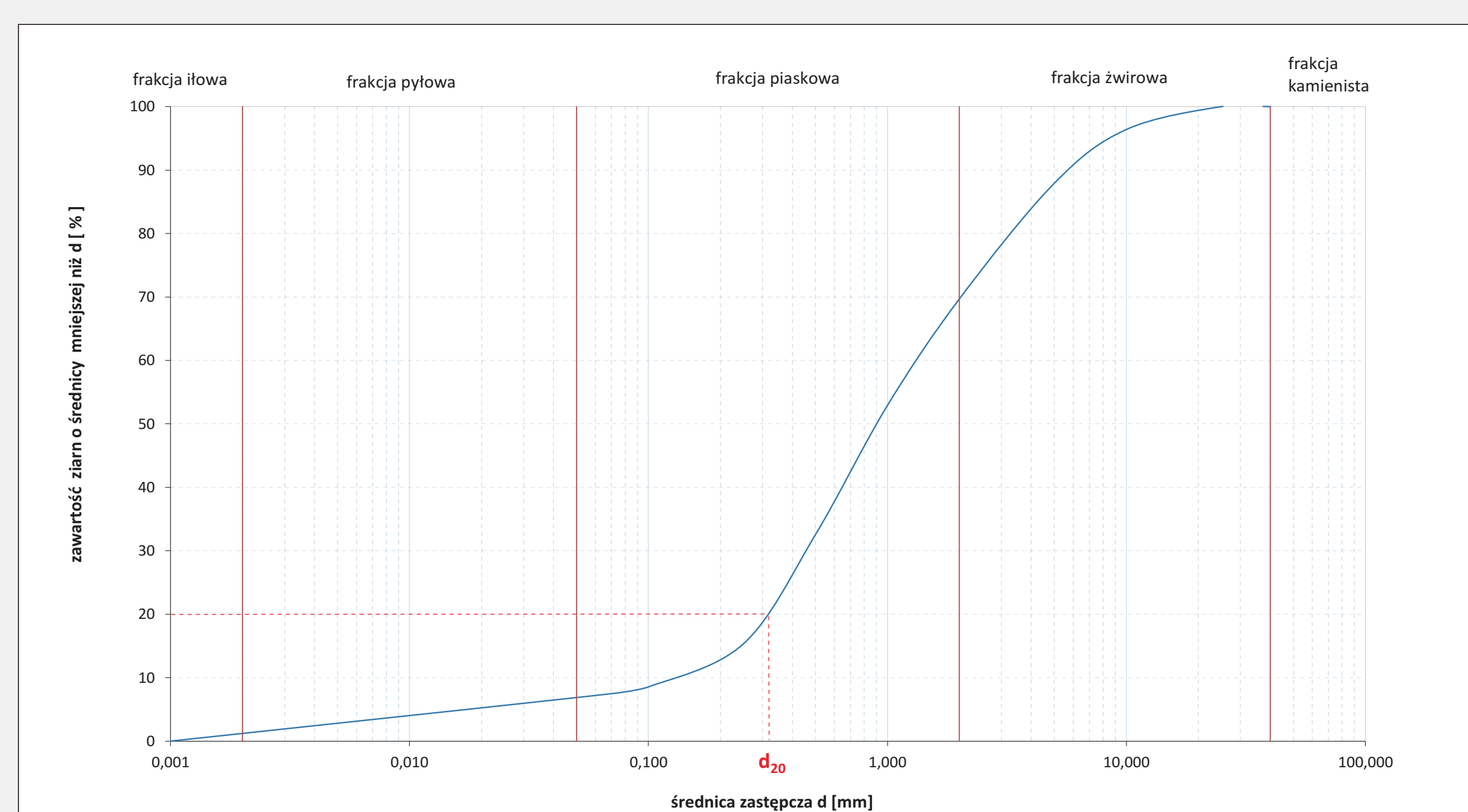
W maju 2017 roku CBGS wzięło udział w międzylaboratoryjnych badaniach porównawczych w zakresie oznaczenia uziarnienia gruntu metodą analizy sitowej oraz określenia jego wodoprzepuszczalności. W porównaniu wzięło udział 6 laboratoriów. Ocenie podlegała biegłość w wykonywaniu oznaczenia składu ziarnowego gruntu metodą analizy sitowej wg PN-B-04481:1988 p. 4.1 oraz wodoprzepuszczalności gruntu - **współczynnika filtracji k_{10} wg wzoru empirycznego USBSC („wzór amerykański”)** na podstawie uzyskanej krzywej uziarnienia. Wzór wykorzystuje zależność współczynnika filtracji od średnicy zastępczej d_{20} :

$$k = 0,0036 \cdot d_{20}^{2,3}$$

gdzie:

k – współczynnik filtracji [m/s],

d_{20} – średnica zastępcza odpowiadająca zawartości 20% ziarn na krzywej uziarnienia [mm].



Wykres 1. Przykładowa krzywa uziarnienia gruntu niespoistego, uzyskana metodą analizy sitowej wg PN-B-04481:1988 p. 4.1

Wnioski

Otrzymane rezultaty badań porównawczych potwierdzają kompetencje techniczne i biegłość laboratorium CBGS w wykonywanych analizach. Uzyskane wartości odniesienia **wskaźnika z** świadczą o dobrej odtwarzalności przeprowadzonych badań oraz kwalifikują je jako spełniające założone kryteria.

Zadowolające rezultaty badania wodoprzepuszczalności gruntu - współczynnika filtracji k_{10} - świadczą o gotowości laboratorium do rozszerzenia akredytacji o oznaczenie tego parametru przy użyciu wyniku badania uziarnienia gruntu metodą analizy sitowej. Wyniki zostaną wykorzystane do walidacji metody badawczej i potwierdzenia kompetencji laboratorium do obliczania współczynnika filtracji w warunkach laboratoryjnych.

Udział CBGS w badaniach porównawczych

Porównania międzylaboratoryjne (ILC-Interlaboratory Comparisons) wg definicji zamieszczonej na stronie PCA to organizowanie, wykonanie i ocena badań lub wzorcowań tego samego lub podobnych obiektów badań lub wzorcowań przez co najmniej dwa laboratoria, zgodnie z uprzednio określonymi warunkami.

Porównania międzylaboratoryjne są dla laboratoriów badawczych doskonałym narzędziem zapewnienia jakości, a także potwierdzenia kompetencji w zakresie wykonywanych badań. ILC są także elementem niezbędnym w procesie walidacji i potwierdzenia metod badawczych. Pełnią ważną rolę przy zachowaniu spójności pomiarowej.

Korzyści z uczestnictwa i organizacji badań porównawczych można podzielić na:

- **Techniczne** – laboratorium ma możliwość analizy swojego postępowania podczas wykonywania badań, uzyskuje dane do wyznaczenia niepewności, a także do zapewnienia jakości badań i pozyskuje materiały odniesienia;

- **Edukacyjne** – porównanie możliwości laboratorium z innymi podobnymi laboratoriami; kierownictwo laboratorium może pozyskiwać wiedzę i dane do podejmowania działań związanych ze stałym doskonaleniem;

- **Finansowo/marketingowe** – obniża koszty walidacji i potwierdzania metod stosowanych w laboratoriach; wyniki uczestnictwa mogą stanowić dowód biegłości laboratorium w przypadku ewentualnych skarg czy wątpliwości klientów.

Wyniki uzyskane przez CBGS

Zgodnie z normą ISO 13528:2015 *Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparison*, w przypadku ILC z możliwością wykonania badań wielokrotnych wyznacznikiem biegłości laboratorium jest obliczenie **wskaźnika z**:

$$z = \frac{x - \bar{X}}{\sigma}$$

gdzie:

σ – odpowiednia miara zmienności (tu: odchylenie standardowe), którą wybrano, aby spełnić wymagania programu,

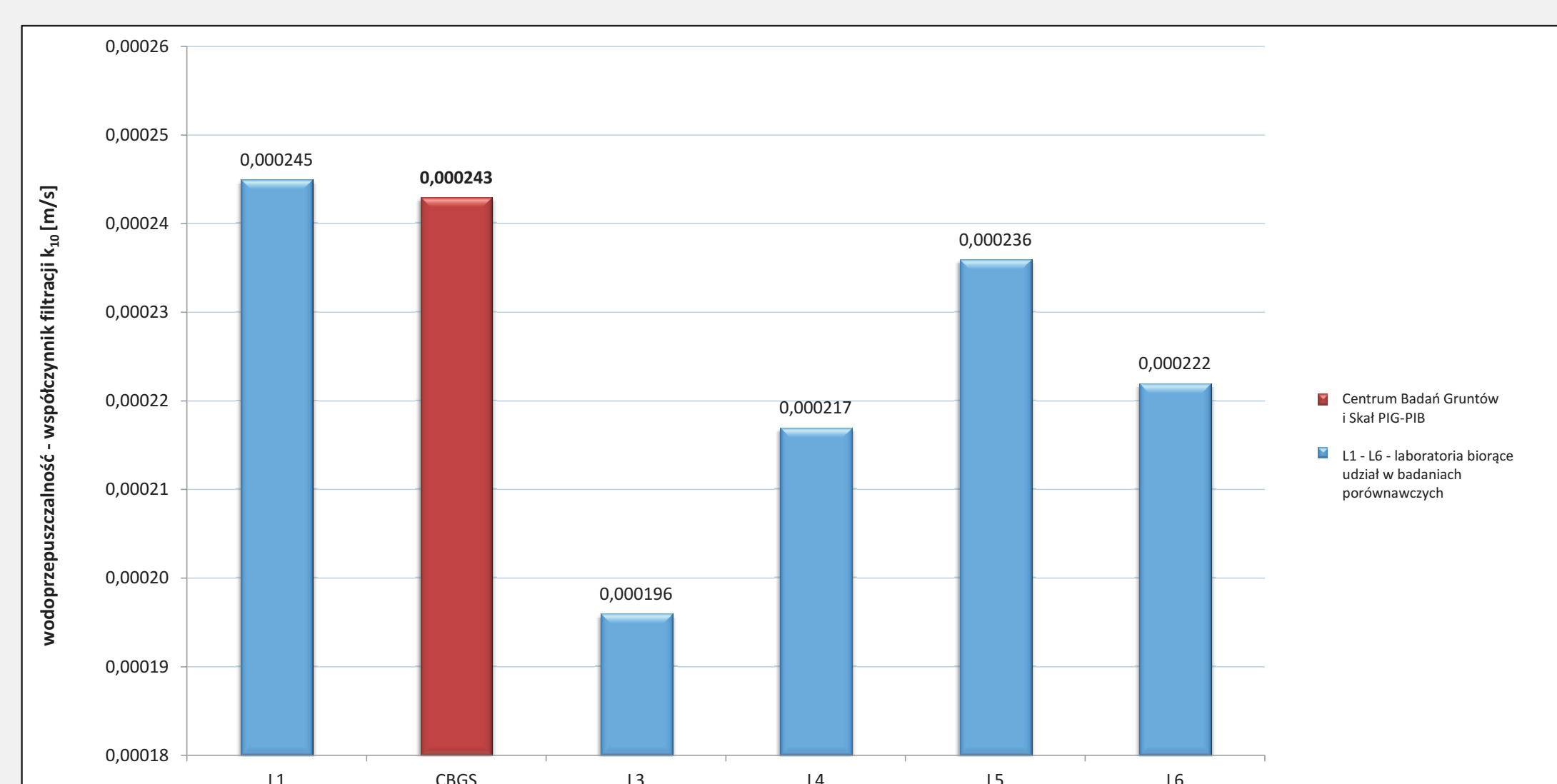
x – wynik uzyskany przez uczestnika,

$\bar{X}$ – wartość przypisana (wartość przypisana wielkości określonej i uznana niekiedy umownie jako wartość wyznaczona z niepewnością akceptowaną w danym zastosowaniu, np. wartość średnia).

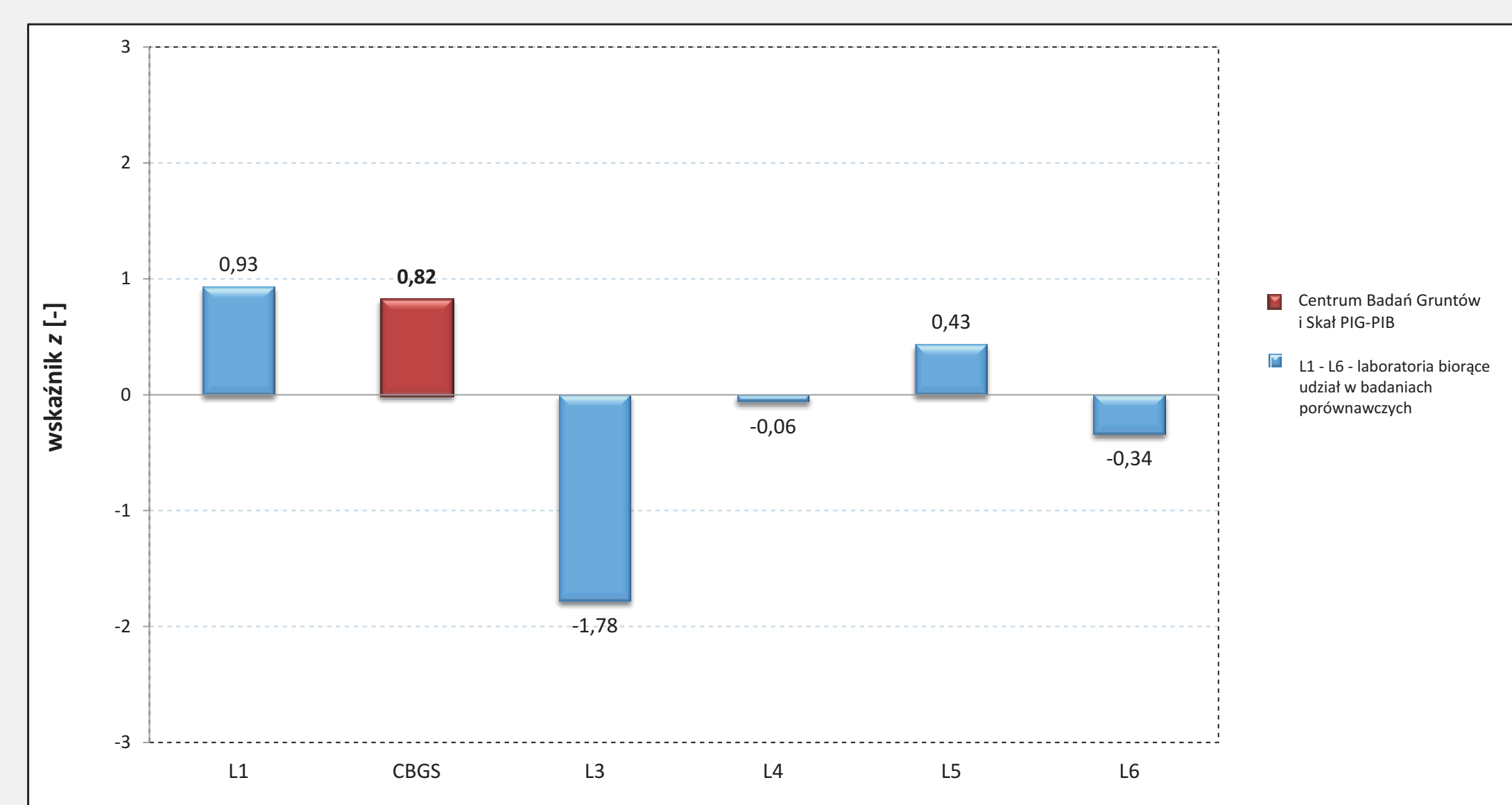
Kryteria przypisane **wskaźnikowi statystycznemu z** są następujące:

- jeśli $|z| \leq 2$, to wynik uznaje się za zadowalający,
- jeśli $2 < |z| < 3$, to wynik uznaje się za wątpliwy,
- jeśli $|z| > 3$, to wynik uznaje się za niezadowalający.

Wyniki uzyskane przez CBGS mieszczą się w grupie wyników zadowalających (wykres 2 i 3.)



Wykres 2. Wartości oznaczenia wodoprzepuszczalności gruntu - współczynnika filtracji k_{10} uzyskane przez laboratorium CBGS na tle innych uczestników badań porównawczych



Wykres 3. Zestawienie wyników wskaźnika z wartości oznaczenia wodoprzepuszczalności gruntu - współczynnika filtracji k_{10} uzyskane przez laboratorium CBGS na tle innych uczestników badań porównawczych