

SZEWCUK Kacper¹, KUTYNA Maciej¹, BŁACHNIO Oktawia¹, BARAŃSKI Marek¹

¹Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa
ksze@pgi.gov.pl, mkut@pgi.gov.pl, ochu@pgi.gov.pl, mbar@pgi.gov.pl

Wodoprzepuszczalność to zdolność gruntów i skal do przepuszczania wody systemem połączonych porów. Na wodoprzepuszczalność wpływa wiele czynników: uziarnienie, kształt cząstek, skład mineralny, stopień saturacji, rozmieszczenie poszczególnych ziaren w gruncie oraz temperatura (Head & Epps, 2011; Myślińska, 2020). Miarą wodoprzepuszczalności jest współczynnik filtracji – k . Przepływ wody przez ośrodek porowaty opisuje liniowe prawo filtracji Darcy'ego (Darcy, 1856):

$Q = Aki\,t$, gdzie:

Q – ilość wody przepływającej przez próbkę [ml], A – pole przekroju próbki [mm²], k – współczynnik filtracji [m/s], i – gradient hydrauliczny [wartość bezwymiarowa], t – czas [min]. Stąd:

$k = \frac{q}{60 \times A i}$, gdzie:

q – prędkość przepływu [m/s].

Zasadniczo wyróżniamy dwie metody badań wodoprzepuszczalności, które dostosowujemy do badanego gruntu: badanie ze stałym spadkiem hydraulicznym (*constant head*) – dedykowane dla gruntów charakteryzujących się wysoką przepuszczalnością, np. piasków oraz ze zmiennym spadkiem hydraulicznym (*falling head*) – dedykowane dla gruntów o średniej bądź niskiej przepuszczalności, takich jak pyły lub ropy (Head & Epps, 2011).

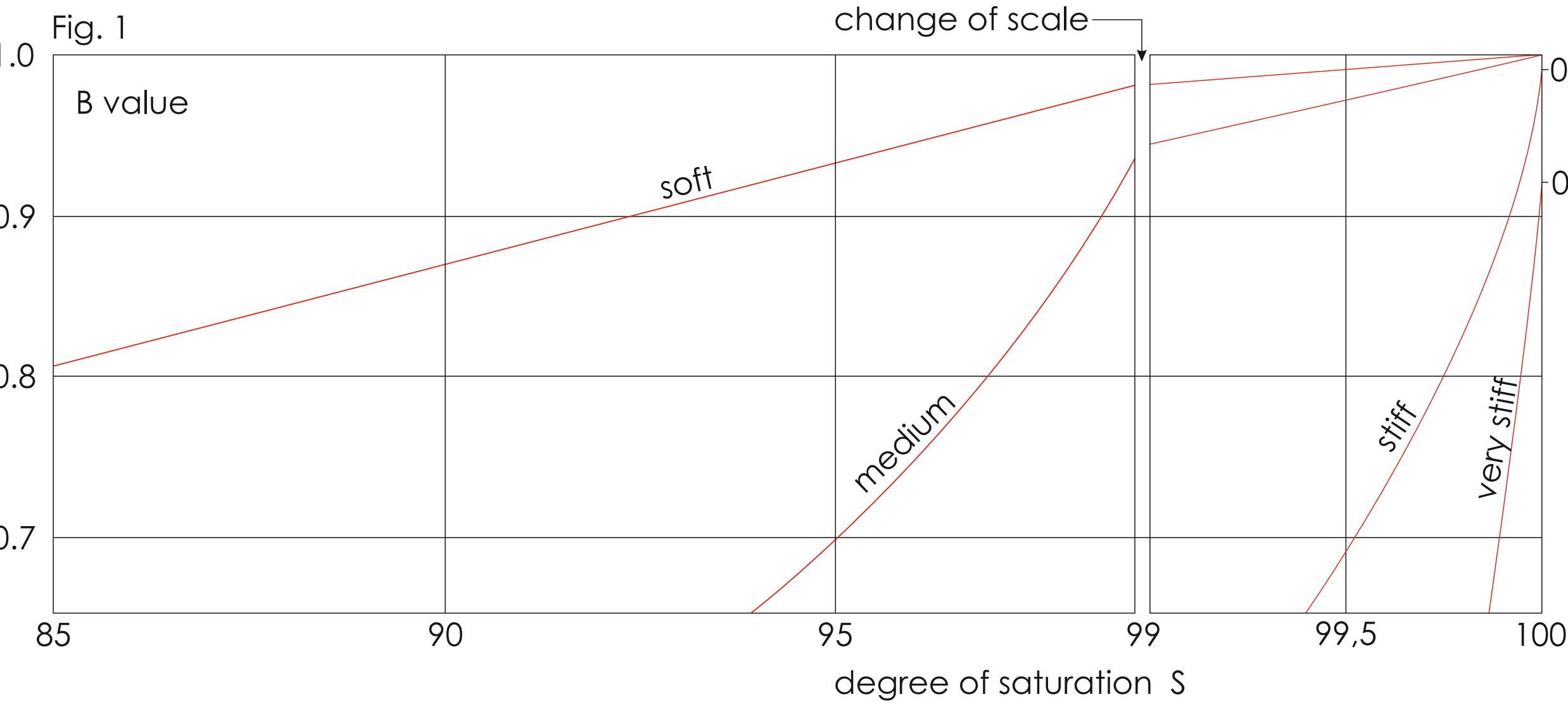


Fig.1 Typowe wartości współczynnika ciśnienia porowego B w stosunku do stopnia nasycenia i typu gruntu (za Black & Lee, 1973.)



Fig. 2 Komora do badań wodoprzepuszczalności (fot. Marta Szlaza).



Fig. 3 Próbkę gruncocementu przeznaczoną do badań wodoprzepuszczalności (fot. Marta Szlaza)

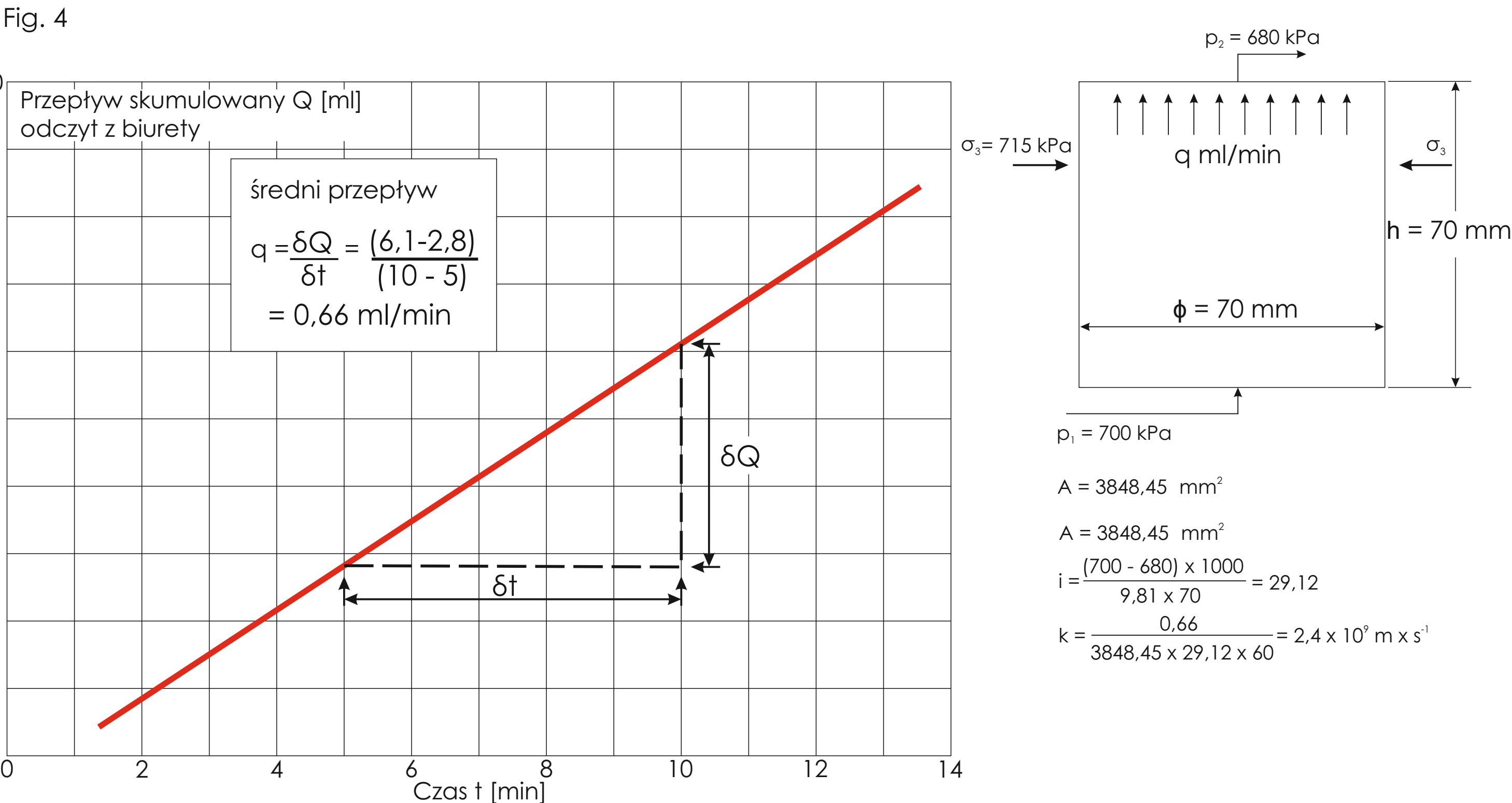


Fig. 4 Badanie wodoprzepuszczalności metodą Constant Head. Obliczenie współczynnika filtracji (za Head &Epps, 2014.)

Laboratorium Centrum Badań Gruntów i Skal (CBGS) od lat specjalizuje się w wykonywaniu badań wodoprzepuszczalności gruntów, grunto-cementów oraz spoiw hydrotechnicznych ze stałym oraz zmiennym spadkiem hydraulicznym (zgodnie z PN-EN ISO 17892-11:2019, ASTM D 5084-10, ASTM D 2434-68, BS:1377-6:1900). Po wstępnym przygotowaniu próbki poprzez jej nasycenie metodą ciśnienia wyrównawczego (ang. *backpressure*); do momentu osiągnięcia pełnego nasycenia (parametr Skemptona $B > 0,95$), badanie wykonywane jest przy pomocy aparatury – panelu HM-4150 marki Humboldt wyposażonego w manualne sterowniki ciśnienia firmy Fairchild. Ponadto laboratorium CBGS wykonuje oznaczenie wodoprzepuszczalności z wykorzystaniem aparatury do badań trójosiowych firmy GDS Instruments. Wyżej wymieniona aparatura umożliwia pełną kontrolę nasycenia próbki, a także przeprowadzenie badania w zadanym przez klienta naprężeniu efektywnym:

$\sigma' = \sigma - u$, gdzie:

σ – naprężenie całkowite, u – ciśnienie porowe.

Od 2022 roku Laboratorium CBGS rozszerzyło akredytację w zakresie badań wodoprzepuszczalności o normy PKN-CEN ISO/TS 17892-11:2009; PN-EN ISO 17892-11: 2019-05.