

# Właściwości mechaniczne gruntów mineralnych z dodatkiem zbrojenia rozproszonego

**ANDRZEJ GRUCHOT**

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie  
Katedra Inżynierii Wodnej i Geotechniki  
andrzej.gruchot@urk.edu.pl

**TYMOTEUSZ ZYDRŃ**

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie,  
Katedra Inżynierii Wodnej i Geotechniki  
tymoteusz.zydron@urk.edu.pl

## WPROWADZENIE

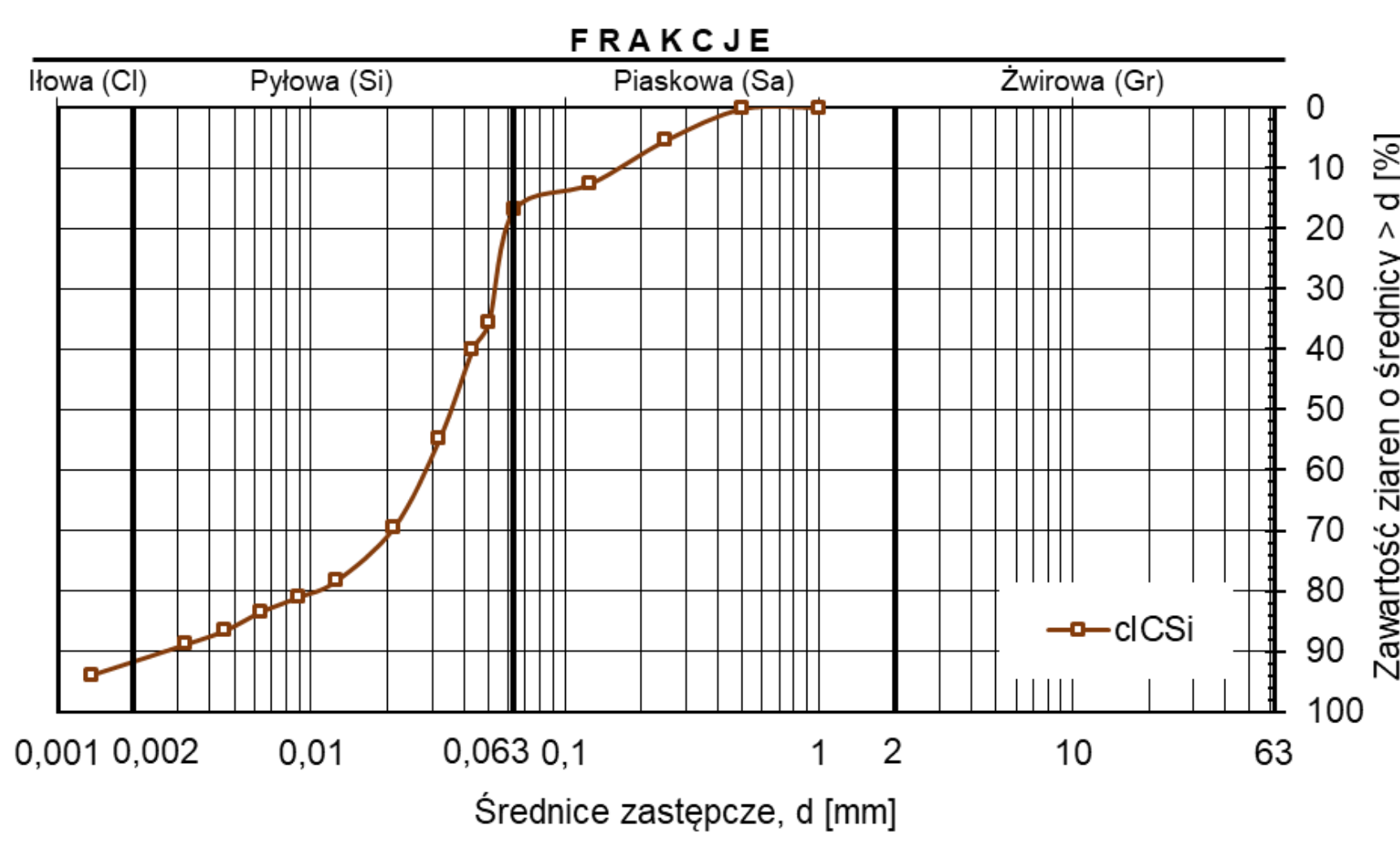
Grнты mineralne stosowane w budownictwie ziemnym charakteryzują się różnymi właściwościami mechanicznymi, które wpływają na nośność, stabilność i trwałość konstrukcji. Przyjmuje się, że dodatek zbrojenia rozproszonego poprawia parametry wytrzymałościowe i redukuje odkształcenia gruntu pod obciążeniem. Zastosowanie włókien zwiększa również odporność gruntu na erozję, co jest szczególnie ważne w aspekcie ochrony np. nasypów ziemnych przed wpływem czynników atmosferycznych i wód gruntowych.

## CEL, METODA BADAŃ

Celem badań było określenie wpływu dodatku zbrojenia rozproszonego w postaci włókien syntetycznych Fibermesh 300 i SicaCem Fiber-12 do pyłu grubego ilastego na jego parametry zagęszczalności, parametry wytrzymałości na ścinanie i wskaźnik nośności. Badania przeprowadzono na gruncie bez dodatku zbrojenia oraz na kompozycie z dodatkiem 0,25 i 0,50% zbrojenia w stosunku do suchej masy gruntu. Parametry zagęszczalności (wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu) zostały oznaczone w aparacie Proctora przy energii zagęszczenia  $0,59 \text{ J} \cdot \text{cm}^{-3}$ . Oznaczenie parametrów wytrzymałości na ścinanie (kąt tarcia wewnętrznego i spójność) przeprowadzono w aparacie bezpośredniego ścinania na próbkach o średnicy 10,0 cm i wysokości 2,0 cm. Próbkę gruntu były ścinane w warunkach bez i z zawodnieniem z prędkością  $0,1 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$  do uzyskania 20% odkształcenia poziomego. Zawodnienie polegało na całkowitym zalaniu próbki wodą w trakcie konsolidacji i ścinania. Ścinanie próbki było realizowane przez przesuw skrzynki dolnej. Wskaźnik nośności oznaczono na próbkach bezpośrednio po ich uformowaniu i po 4 dobach nasączenia wodą.



Rys. 1. Aparat bezpośredniego ścinania



Rys. 2. Widok zastosowanych włókien i skład uziarnienia zastosowanego gruntu

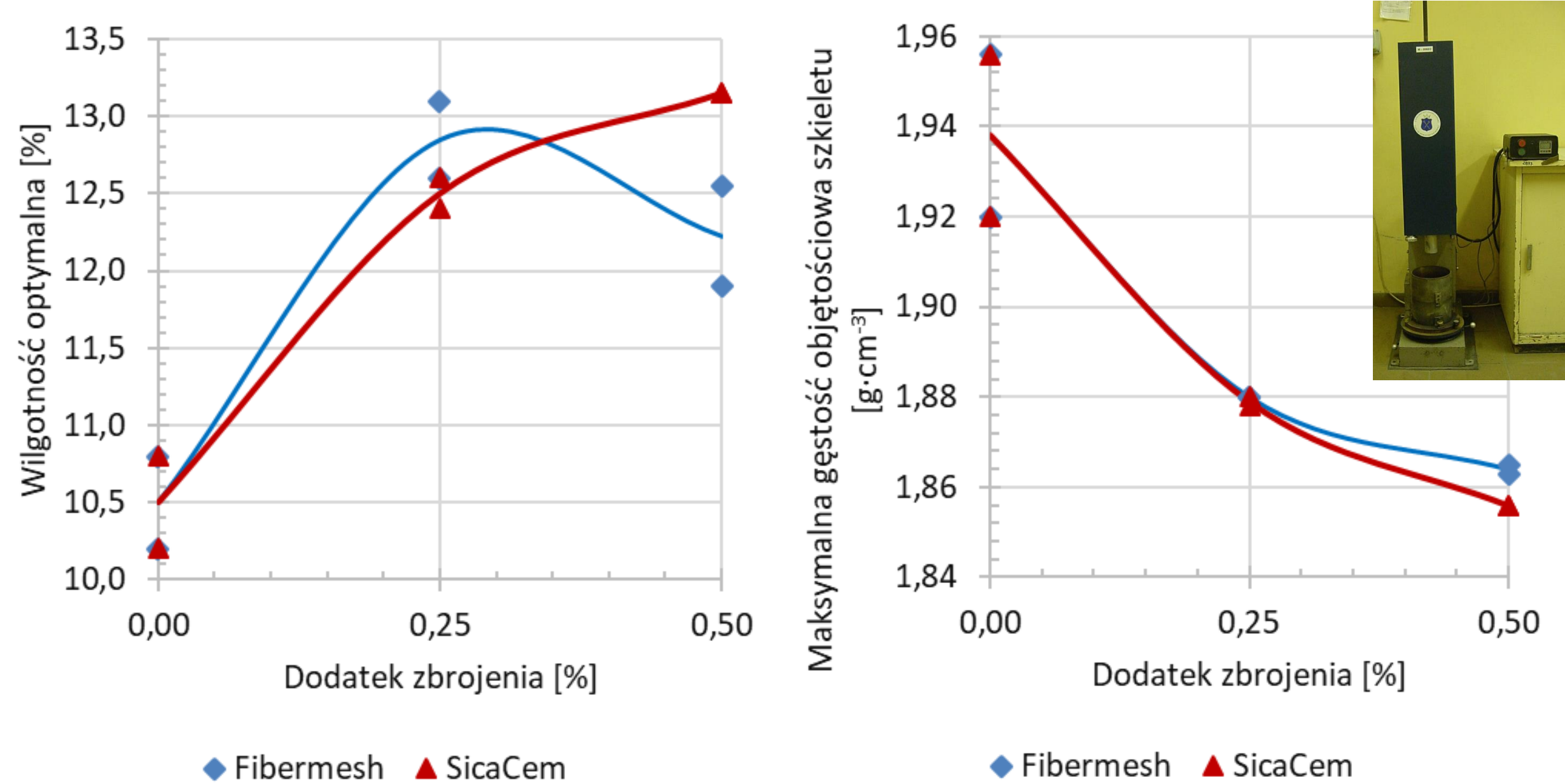
## WYNIKI BADAŃ

Analiza uzyskanych wyników badań pozwoliła stwierdzić, że zastosowanie zbrojenia rozproszonego poprawiło właściwości mechaniczne badanego gruntu. Należy jednak wyraźnie zaznaczyć, że wybór rodzaju i ilości zbrojenia powinno być dostosowane do warunków gruntowych i wymagań projektowych.

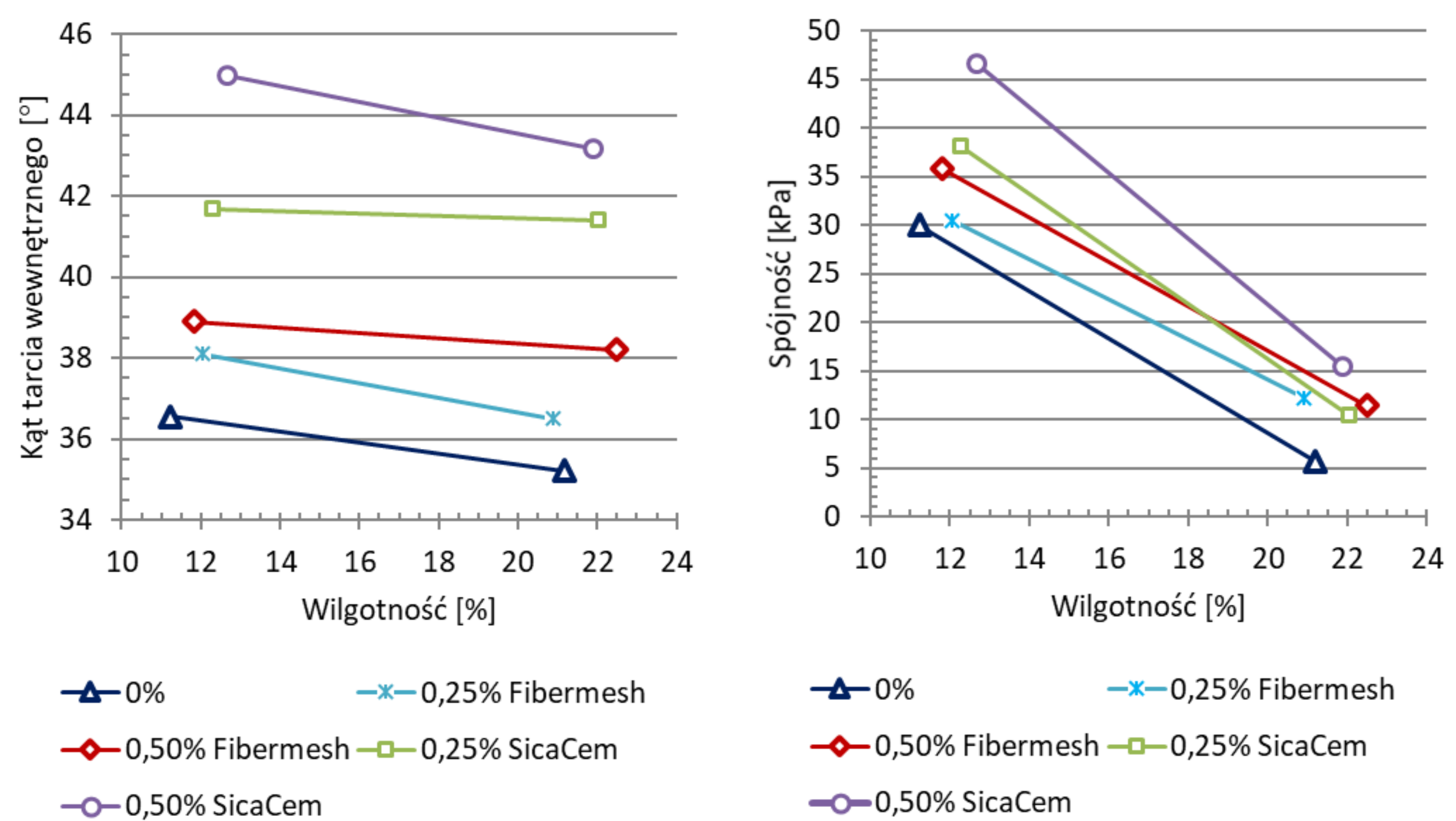
Stwierdzono istotny wpływ wilgotności na badania właściwości kompozytu. Wzrost wilgotności spowodował zmniejszenie parametrów wytrzymałości na ścinanie i wskaźnika nośności bez względu na rodzaj i dodatek zbrojenia.

## PODSUMOWANIE

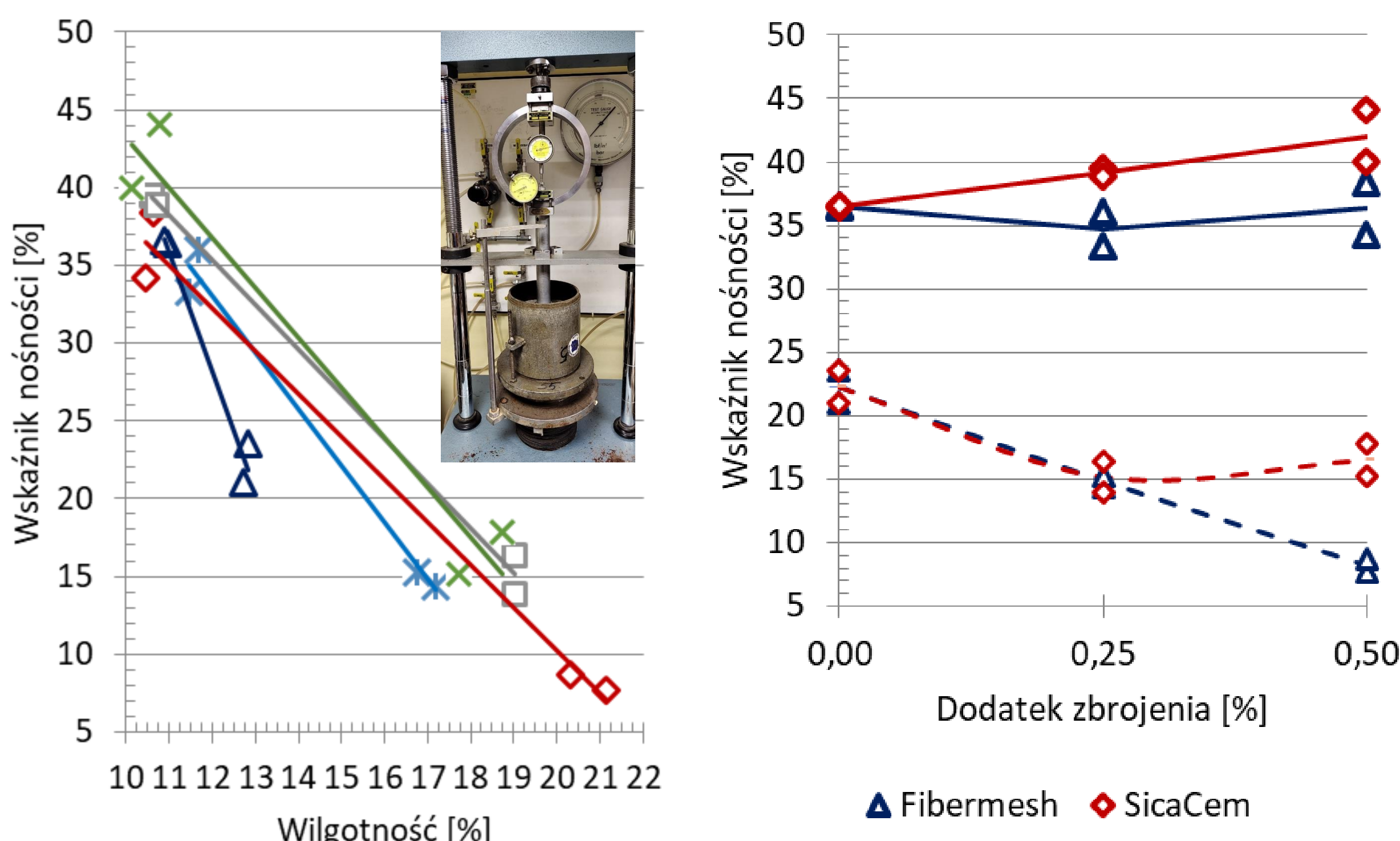
Podsumowując, można wskazać, że zastosowanie zbrojenia rozproszonego do wzmocnienia gruntów mineralnych jest efektywnym sposobem na poprawę właściwości mechanicznych gruntów mineralnych, oferując nowe możliwości projektowe w geotechnice i budownictwie.



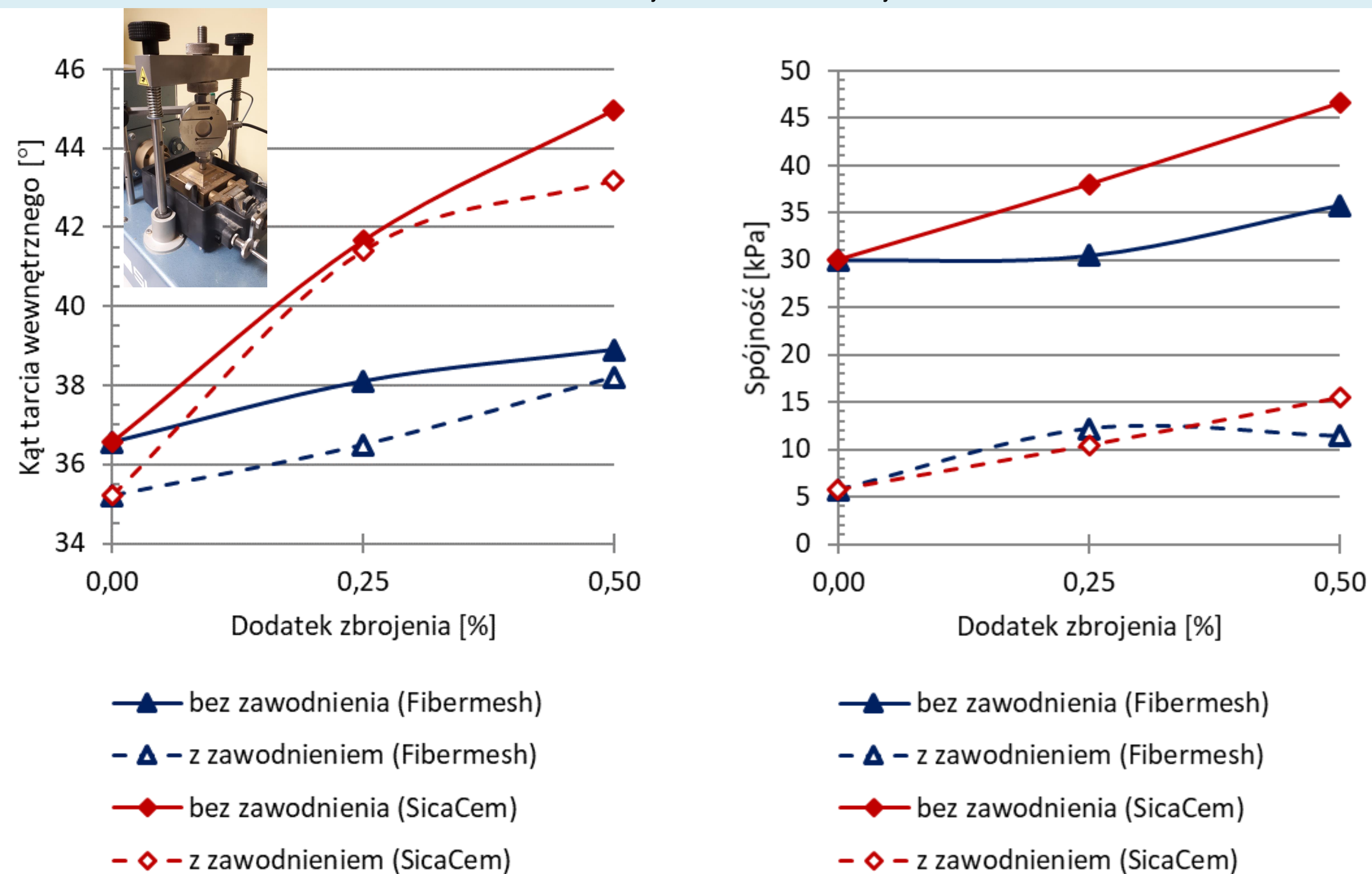
Rys. 3. Zmiany parametrów zagęszczalności w zależności od rodzaju i dodatku zbrojenia



Rys. 4. Wpływ wilgotności na parametry wytrzymałości na ścinanie badanych kompozytów w zależności od rodzaju i dodatku zbrojenia



Rys. 6. Wpływ rodzaju i dodatku zbrojenia na wskaźnik nośności



Rys. 5. Wpływ rodzaju i dodatku zbrojenia na parametry wytrzymałości na ścinanie badanych kompozytów

