

# Asimptotička analiza toka polimernog fluida kroz poroznu sredinu

Tomislav Fratrović



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
tfratrovic@fpz.hr

## Sažetak.

Po svojoj jednostavnosti, ali isto tako i po zastupljenosti u problemima mehanike fluida, na prvom mjestu je Newtonov model, koji postulira linearni odnos između viskoznog dijela tenzora napreznja i simetriziranog gradijenta brzine. U određenim slučajevima taj model nije zadovoljavajući iz jednostavnog razloga što viskoznost nije konstantna nego se značajno mijenja u ovisnosti o veličini smične deformacije.

Od takvih nenenewtonovskih ili kvazinenewtonovskih fluida pažnju usmjeravamo na one koji zadovoljavaju zakon potencije, preciznije polimerne fluide. Promatramo tok kroz poroznu sredinu, modeliranu kao periodičnu strukturu sastavljenu od propusnih i nepropusnih dijelova. Pretpostavka o periodičnosti na mikroskopskoj skali je fundamentalna za asimptotičku metodu zvanu homogenizacija, čija je zadaća određivanje globalnog zakona filtracije. Postupak omogućava da kumulativni učinak nepropusnih mikroprepreka koje usporavaju fluid opišemo usrednjenim efektivnim jednadžbama zadanim na homogenom području, bez prepreka.

Pokazujemo da rezultati ovise o asimptotičkom ponašanju veličine nepropusnog dijela u procesu homogenizacije, kada broj ćelija teži u beskonačnost, a njihova veličina  $k$  nuli. Precizirani zakoni filtracije obuhvaćaju limes malog krutog dijela u slučaju male veličine nepropusnog dijela i nelinearni Brinkmanov zakon u slučaju kritične veličine nepropusnog dijela.