

## تعیین جهات اصلی تراوایی در سنگ های مخزن از طریق داده های میکرو سی تی اسکن

احمد زعیر<sup>۱\*</sup>، محمد سیم جو<sup>۱</sup> و جعفر قاجار<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشکده مهندسی نفت و گاز، دانشگاه صنعتی سهند، تبریز، ایران

<sup>۲</sup> دانشکده مهندسی شیمی نفت و گاز، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

تاریخ دریافت: ۱۱ آبان ۱۳۹۶، تاریخ اصلاح: ۱۶ اسفند ۱۳۹۶، تاریخ پذیرش: ۴ اردیبهشت ۱۳۹۷

DOI: 10.22078/jpst.2018.2966.1482

### چکیده

اندازه گیری آن دسته از خواص سنگ مخزن مانند تراوایی که وابسته به جهت می باشند، عموماً در جهت محور اصلی مغزه صورت می پذیرد. با توجه به اینکه تراوایی یک خاصیت تانسور در محیط متخلخل می باشد، جهت توصیف مناسب آن باید از یک ماتریس تانسوری یا توصیف تراوایی سنگ در سه جهت اصلی استفاده نمود. با توجه به رخداد تراکم رسوبات، سیمانی شدن و یا سایر رویداد ها حین فرایند سنگ شدگی، جهت محوری مغزه ممکن است همواره یکی از جهات اصلی تانسور تراوایی نباشد. در این مقاله، یک تکنیک محاسباتی برای دستیابی به جهات اصلی تراوایی با استفاده از تصاویر میکرو سی تی نمونه های مغزه توسعه داده شد. بدین منظور یک مکعب مجازی درون داده های مغزه به نحوی که بتواند بدون تماس با مرزهای مغزه آزادانه بچرخد، در نظر گرفته شد. سپس شبکه حفرات بهم پیوسته ی مکعب مذکور از داده های میکرو سی تی استخراج و مقادیر تراوایی در جهات مختلف محاسبه شد. چرخش تدریجی مکعب تا جایی ادامه یافت که تمامی جهات ممکن فضایی پوشش داده شود. نهایتاً با محاسبه تراوایی در جهات مختلف، مقادیر بیشینه و کمینه تراوایی تعیین شد. دو سری داده دیجیتال مغزه که از وبسایت ایمپریتال کالج دانلود شده اند در این مطالعه به کار برده شده اند. نتایج نشان داد که تراوایی بیشینه در مغزه کربناته مورد مطالعه در زاویه  $30^\circ$  نسبت به محور اصلی مغزه قرار دارد. همچنین، تکنیک محاسباتی معرفی شده می تواند جهت توصیف کامل تانسور تراوایی محیط متخلخل نیز مورد استفاده قرار گیرد.

**کلید واژه:** جهات اصلی تراوایی، نرم افزار متلب، تحلیل تصاویر، تصویر میکرو سی تی، تکنیک مکعب چرخشی.

\*Corresponding author:

E-mail: ah\_zoeir@sut.ac.ir