



## بررسی روانگرایی در دشت مشهد با استفاده از نتایج مطالعات ژئوتکنیک سامانه‌های آبی مشهد

مهدی حیدری<sup>۱</sup>، فرزین کلانتری<sup>۲</sup>

۱- کارشناسی ارشد عمران، خاک و پی، دانشگاه گیلان، رشت - کارشناس معاونت فنی شهرداری مشهد

۲- فرزین کلانتری، استادیار گروه عمران، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی، تهران

Mahdi\_heidari@ymail.com

### خلاصه

روانگرایی عبارت است از تغییر حالت خاک غیرچسبنده اشباع از جامد به مایع بر اثر افزایش فشار آب حفره‌ای و کاهش مقاومت برشی خاک. سه نوع گسیختگی زمین ناشی از روانگرایی عبارتند از: گسترش جانبی، گسیختگی سیلانی و تغییر شکل‌های بزرگ ناشی از کاهش ظرفیت باربری. همچنین فرونشست و نیز بالاآمدگی اشیای مدفون مانند شناوری خطوط لوله از جمله پیامدهای روانگرایی است. اصولاً روانگرایی در مورد تغییر شکل خاکهای اشباع غیر چسبنده (در شرایط زهکشی نشده) که تحت تاثیر اغتشاشات گذرا و تکراری (نظیر زلزله) قرار می‌گیرند، مطرح شده است. معیارهای مختلفی نظیر معیارهای زمین شناسی، اشباع بودن رسوبات، معیارهای ساختاری خاک (اندازه دانه‌ها، شکل و دانه بندی، پلاستیسیته دانه‌های ریز)، معیارهای حالت خاک نظیر خصوصیات تنش و دانسیته خاک در زمان وقوع زلزله همگی در وقوع پدیده روانگرایی خاکها موثرند. افزایش تراکم خاک نیز رابطه معکوس با روانگرایی دارد یعنی با افزایش میزان تراکم، امکان وقوع روانگرایی کاهش می‌یابد. در این پژوهش پتانسیل روانگرایی خاک در مسیر خطوط انتقال آب مشهد برای خاکهای درشت‌دانه و ریزدانه براساس نتایج آزمایش نفوذ استاندارد بررسی شده است و در نهایت نقاط آسیب پذیر در محدوده دشت مشهد معرفی شده است.

**کلمات کلیدی:** روانگرایی، خطوط انتقال آب، آزمایش نفوذ استاندارد، خاکهای غیر چسبنده، خاکهای چسبنده

### مقدمه:

اصولاً روانگرایی در ارتباط با پدیده‌های مختلف تغییر شکل خاکهای اشباع غیرچسبنده (در شرایط زهکشی نشده) که تحت تاثیر اغتشاشات گذرا و تکراری (نظیر زلزله) قرار می‌گیرند، مطرح می‌باشد. معیارهای مختلفی نظیر معیارهای زمین شناسی، اشباع بودن رسوبات از آب، معیارهای ساختاری خاک (اندازه دانه‌ها، شکل و دانه‌بندی، پلاستیسیته دانه‌های ریز)، معیارهای حالت خاک نظیر خصوصیات تنش و دانسیته خاک در زمان وقوع زلزله همگی در وقوع پدیده روانگرایی خاکها موثرند. افزایش تراکم خاک (S.P.T) نیز رابطه معکوس با روانگرایی دارد یعنی با افزایش S.P.T خاک، امکان وقوع روانگرایی کاهش می‌یابد. روش‌های گوناگونی برای ارزیابی قابلیت روان شدن مصالح خاکی مطرح شده است که از جمله آنها می‌توان به استفاده از نتایج آزمایش‌های SPT (ضربه و نفوذ استاندارد)، CPT (آزمایش نفوذ مخروط)، BPT (آزمایش نفوذ بکر) و سرعت موج برشی اشاره کرد.

سید و همکاران (Seed et al) پیشنهاد کردند که می‌توان از نتایج آزمایش SPT، تنش برشی مولد روانگرایی را محاسبه کرده و با تنش برشی تولید شده توسط زلزله‌ای با ماکزیمم شتاب افقی مشخص مقایسه نمود تا وضعیت روانگرایی مصالح معلوم گردد. از آنجا که تحقیقات اولیه بر روی ماسه‌های تمیز بوده‌است، بر اساس مقدار درصد ریزدانه مصالح، مقادیر عددی SPT اصلاح می‌شود. بدیهی است که هر چه مصالح خواص خمیری بیشتری داشته باشند و یا دانه‌بندی آنها غیریکنواخت‌تر باشند، قابلیت روان شدن کاهش می‌یابد.