



## بررسی تأثیر افزایش مصنوعی پلاستیسیته خاک بر پارامترهای مقاومتی خاک های ریز دانه

مریم هادی<sup>1</sup>، رسول اجل لوئیان<sup>2</sup>، امیر حسین صادق پور<sup>3</sup>

1- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زمین شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان

2- دانشیار، گروه زمین شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان

3- مربی، دانشگاه کاشان، دانشجوی دکتری، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران

Maryam.hadi40@yahoo.com

### خلاصه

در سدهای خاکی، هسته سد به عنوان المان اصلی آب‌بندی بدنه سد محسوب می‌گردد و آب‌بندی صحیح محل تماس هسته با پی سنگی به دلیل تفاوت جنس مصالح هسته و پی، بالاتر بودن فشار آب حفره ای، وجود درزه و ترک در سنگ و وقوع رگاب از اهمیت خاصی برخوردار است. به همین جهت در محل تماس هسته با پی سد از رس تماسی با شاخص خمیری بالا استفاده می‌شود. از آنجا که مصالح قرضه در دسترس در برخی نواحی دارای شاخص خمیری پائین بوده و فاقد مشخصات فنی لازم برای استفاده به عنوان رس تماسی هستند، می‌توان با انجام اصلاحاتی این مصالح را برای مقصود مذکور عمل‌آوری نمود. به این منظور اختلاط مصالح موجود با بنتونیت به عنوان یکی از راهکارهای مناسب و قابل بررسی می‌باشد. اختلاط بنتونیت با خاک رس، پلاستیسیته خاک را افزایش می‌دهد، اما باعث ایجاد تغییر در سایر پارامترهای رفتاری خاک نیز می‌شود. در این تحقیق به منظور بررسی اثرات افزایش مصنوعی پلاستیسیته خاک، با افزودن درصد‌های مختلف بنتونیت به خاک رسی ریزدانه با پلاستیسیته پائین، وضعیت تغییر پارامترهای رفتاری خاک مورد بررسی قرار گرفته است. برای این منظور از سه نمونه خاک رس به عنوان مصالح پایه استفاده شده و با اختلاط 5 الی 20 درصد بنتونیت تغییر خواص ژئوتکنیکی خاک شامل حدود آتربرگ، دانسیته خشک حداکثر، رطوبت بهینه، پارامترهای تحکیم خاک، وضعیت واگرایی خاک، ضریب نفوذپذیری و پارامترهای مقاومتی در آزمایش برش مستقیم و سی بی آر مورد بررسی قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: خاک ریز دانه، هسته رسی، رس تماسی، پلاستیسیته، بنتونیت

### 1. مقدمه

هدف اصلی از طراحی یک سد خاکی دستیابی به سازه ای است که آب را در پشت خود نگه دارد و علاوه بر آن از نشت در دامنه پایاب که رگاب و گسیختگی را به همراه خواهد داشت جلوگیری کند. طراحی یک سد خاکی زمانی مقرون به صرفه است که مصالح طبیعی مورد استفاده در بدنه سد از منابع قرضه در دسترس و نزدیک فراهم شود. یکی از علل رایج تخریب سد های خاکی پدیده رگاب یا شستگی ذرات ریز از بین ذرات درشت تر است که به تدریج به ایجاد مسیر آزاد گذر آب منجر می شود. به حداقل رساندن مقدار و سرعت آب نشتی با انتخاب مصالح مناسب و تعبیه هسته نفوذناپذیر از روش های مقابله با این پدیده است [1].

در سد های خاکی معمولاً در قسمت زیر هسته سد و در محل تماس هسته با پی ناحیه ای با عنوان "منطقه تماس هسته" در نظر گرفته می شود که برای آب بندی هرچه بهتر این بخش از یک لایه رسی با خاصیت پلاستیسیته مناسب با نام رس تماسی (Contact Clay) استفاده می شود. این لایه سبب اتصال هرچه بهتر مصالح هسته سد و سنگ بستر زیرین شده و باعث جلوگیری از انتقال آب در مرز تماس هسته با پی می گردد. بر اساس تجربیات بدست آمده خصوصیات این رس عبارت است از:

حد مایع (Liquid Limit) این رس باید مساوی یا بیشتر از 30 - 25 درصد باشد، شاخص خمیری (PI) آن بزرگتر یا مساوی 15 - 12 درصد باشد، درصد ذرات ریز دانه عبوری از الک 200 در آن بیشتر یا مساوی با 50 درصد باشد، میزان ذرات رسی بزرگتر یا مساوی با 25 - 20 درصد باشد [2]. از آنجا که در بسیاری از موارد امکان دسترسی به منبع قرضه با خاصیت پلاستیسیته مناسب به منظور استفاده در ناحیه تماس در نزدیکی سایت وجود ندارد، از راهکار های مختلفی برای اصلاح این منابع قرضه استفاده می شود. یکی از این راهکار ها اختلاط خاک رس محل با بنتونیت بوده که به این ترتیب، پلاستیسیته رس موجود افزایش می یابد. بنتونیت نوعی رس ریز دانه است که حداقل 85 درصد رس مونت مورینیت داشته و با داشتن خواص منحصر به