



## بررسی پتانسیل نشست در رسوبات حاشیه دریاچه ارومیه و ارائه راهکار برای پیشگیری از تخریب کانال‌های شبکه غرب دشت بناب

علی حاجی سقطی<sup>۱</sup>، رضا گلداران<sup>۲</sup>، زین العابدین رسول نژاد<sup>۳</sup> محمد نوبری نیا<sup>۴</sup>

۱- کارشناسی ارشد ژئوتکنیک - عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد بناب

۲- دانشجوی دکتری سازه‌های هیدرولیکی - دانشگاه تبریز

۳- کارشناسی مهندسی عمران - آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی

۴- کارشناسی ارشد سازه‌های هیدرولیکی - دانشگاه تهران

### خلاصه

احداث کانال از نوع بدنه خاکی با پوشش بتنی در بسیاری کشور بسیار متداول بوده و هست که این نوع کانالها در برابر نشست بستر و یا تورم بستر خاکی خود بسیار حساس بوده و این دو عامل می‌تواند باعث ایجاد ترک خوردگی در لاینینگ بتنی شده و به دنبال آن و با نفوذ آب به بستر خاکی مجموعه کانال را تخریب کند. لذا در این پژوهش نشست بستر کانال انتقال آب دشت بناب به ظرفیت ۵۵ متر مکعب بر ثانیه در یک کیلومتر آن که حاصل از رسوبات رسی دریاچه ارومیه می‌باشد مورد بررسی قرار گرفته و راهکارهایی برای تحکیم و نشست بستر ارائه گردیده است که در پروژه مذکور موفقیت آمیز بوده ولی معایبی را نیز در بر دارد که به نقد و بررسی آنها پرداخته شده و پیشنهادهایی ارائه شده است.

کلمات کلیدی: نشست تحکیمی، کانال، رس، رسوب، پیش بارگذاری

### ۱. مقدمه (با ۲ خط 9pt فاصله از کلمات کلیدی)

مناطق که جنس آنها از رسوبات دریایی رسی تشکیل شده‌اند و دارای ساختار لخته‌ای بوده از وزن مخصوص کمی برخوردارند، لذا پتانسیل نشست در این گونه خاکها زیاد بوده و قبل از اجرای هر سازه‌ای بر روی آنها باید آزمایشات مختلف از جمله ریمبندگی و تحکیم و تراکم و ... انجام پذیرفته و در صورت مشاهده هر گونه مشکل در خاک به فکر تمهیدات مختلفی برای مقابله با آن بود، مخصوصاً "پدیده نشست در این گونه خاکها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که ممکن است خسارات سنگین جانی و مالی را در صورت عدم مدیریت و آنالیز ریسک بار آورد.

### ۲. رفتار خاک رس در حالت تعلیق

وقتی که ذرات رس در ابتدا در آب پراکنده می‌شوند، یکدیگر را دفع می‌کنند. بنابراین ذرات جدا از هم به طور خیلی آهسته ته‌نشین می‌شوند و یا به حالت معلق باقی مانده و یک حرکت زیگزاگ اتفاقی که از مشخصات ذرات کلوئیدی است، از خود نشان می‌دهند مواد ته‌نشین شده دارای یک ساختار پراکنده‌ای هستند و مطابق شکل (۱) کم و بیش به حالت موازی در روی یکدیگر قرار می‌گیرند.

اگر ذرات رس که در ابتدا در آب پراکنده می‌شوند به علت حرکات زیگزاگ به یکدیگر نزدیک می‌شوند به وسیله اتصالات لبه به سطح، تبدیل به لخته‌های قابل رویت می‌شوند. به این حالت فولوکولاسیون می‌گویند (شکل ۲). وقتی که به تعلیق آب و رس پراکنده نمک اضافه شود یونها باعث سست کردن لایه مضاعف اطراف ذره می‌شوند این مسئله از نیروی دافعه بین ذره‌ای می‌کاهد. در نتیجه ذرات به یکدیگر جذب شده و پس از تشکیل لخته و بزرگ شدن لخته‌ها به علت نیروی جاذبه رسوب می‌نمایند. (شکل ۳)

رس‌هایی که دارای ساختار فولوکوله هستند سبک بوده و دارای نسبت تخلخل بزرگی هستند. رسوبات رسی تشکیل شده در کف دریاها دارای ساختار لخته‌ای (فولوکوله) هستند بنابراین پتانسیل نشست در این گونه خاکها زیاد می‌باشد.