



## شبیه سازی اثرات افت سطح آب در رودخانه بر پایداری دایک ها با استفاده از PLAXIS

اشکان داودیان<sup>۱</sup>، مهدی ناصری ملکی<sup>۲</sup>، جواد احدیان<sup>۳</sup>

۱ و ۲. کارشناس ارشد مهندسی رودخانه دانشگاه شهید چمران اهواز

۳. استادیار گروه سازه های آبی دانشگاه شهید چمران اهواز

(davoodianashkan@hotmail.com)

### خلاصه

یکی از عوامل ناپایداری شیروانی افت سریع سطح آب درون رودخانه می باشد. در این تحقیق شبیه سازی ریاضی بر دایک منطقه چنیبه اهواز صورت گرفته است. در این راستا دو سیلاب برای مدل تعریف گردید که هر دو با زمان یکسان تا یک تراز معین افت می یابند. در این افت سطح آب، تغییر شکل نقاط درون خاکریز و تاثیر فشار حفره های مازاد بوجود آمده مورد بررسی قرار می گیرد. بدین منظور از نرم افزار PLAXIS استفاده شد که این نرم افزار از تئوری مور-کولمب الاستوپلاستیک تبعیت می کند. نتایج نشان داد که تغییر شکل ناشی از افت سطح آب در پای شیروانی بیشترین مقدار را دارد. همچنین هرچه افت ارتفاع بیشتر باشد، تغییر شکل در شیروانی افزایش می یابد و هرچه نفوذپذیری خاک اشباع کمتر باشد تغییر شکل ناشی از افت سطح آب بیشتر خواهد بود. نتایج کمی نشان داد که برای دوسیلاب با ارتفاع سطح متفاوت برابر با ۴/۸ متر تغییر شکل ماکزیمم در توده خاک تا ۹۳ درصد افزایش می یابد.

**کلمات کلیدی:** پایداری شیروانی، تغییر شکل، افت سریع سطح آب، فشار حفره های مازاد

### ۱- مقدمه

سدها و دایک های خاکی از سازه های کنترل جریان و سیلاب می باشند. با توجه به خسارات جبران ناپذیر سیلاب ها، پایداری این سازه ها در برابر عوامل و شرایط متفاوت بسیار حائز اهمیت می باشد. علل تخریب این سازه های خاکی را می توان به شرح زیر تقسیم کرد که شامل تخریب هیدرولیکی، تخریب حاصل از نشست آب، تخریب ساختمانی می باشد. تخریب هیدرولیکی مربوط به پدیده های فرسایش هیدرولیکی خارجی می باشد. در صورتیکه تخریب نشست آب در اثر فرسایش درونی ناشی از نشست آب صورت می گیرد. در حالت سوم تخریب، ناپایداری شدن شیروانی ها باعث شکست سازه می گردد. در دایک ها و سدهای خاکی بحرانی ترین حالت برای شیب بالادست موقعی است که سطح ایستایی آب بطور ناگهانی پایین برود بدون اینکه آب داخل بدنه سد در پوسته بالادست فرصت کافی برای تخلیه داشته باشد و سطح آب در قسمت اشباع شده خاک بدنه برای مدتی در سطح اولیه باقی بماند. بر اثر تخلیه و افت کامل سطح آب فشار هیدروستاتیک موجود در سطح خارجی شیب بالادست که در زمان پر بودن مخزن وجود داشت حذف می شود، در حالیکه فشار هیدروستاتیک متعادل کننده آن در قسمت داخل بدنه شیب بالادست کماکان وجود دارد. هنگامیکه در اثر افت ناگهانی سطح آب، شیب بالادست لغزش می کند، فشارهای منفذی در امتداد سطح لغزش خاک به میزان زیادی پخش می شود و این امر احتمال تخریب کلی سازه را کم می کند. توتونچی و همکاران (۱۳۸۶) به بررسی تغییرات ضریب اطمینان پایداری شیب بالادست سدهای خاکی با تعداد دفعاتی که در طول عمر مفید سد، سطح آب سرعت پایین می آید، می باشد. برای این منظور تاثیر خستگی از بارگذاری و باربرداری و همچنین تاثیر فشار آب منفذی را در شیروانی بالادست در حین این پدیده در نظر گرفته شده است. کمک پناه و همکاران (۱۳۸۹) به آنالیز یک نمونه سد زونی یکبار با زهکش افقی در بالا دست و یکبار بدون زهکش افقی بالا دست، برای افت سریع آب (Rapid drawdown) پرداخته است و تنش های برشی در دو سد با یکدیگر مقایسه و تاثیر این زهکش ها بر پایداری سد، بررسی شده است و مشخص شد با استفاده صحیح از زهکش ها، پایداری شیب بیشتر می شود. برلیگن (۲۰۰۶) به بررسی پایداری شیروانی در هنگام افت سریع سطح آب با توجه به تغییر نفوذپذیری و سرعت افت سطح آب پرداخته است. در این تحقیق مشخص شد