

## اثر اندازه‌گیری تخلیه افقی در پایداری سد خاکی (در شرایط نشت پایدار و گذرا)

داود خالقی<sup>۱\*</sup>، سهراب باقری<sup>۲</sup>، غلامرضا پرنلو<sup>۳</sup>، سید بهروز حسینی<sup>۴</sup>

۱- فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد رشته مهندسی عمران - سازه‌های هیدرولیکی، شرکت آب منطقه‌ای زنجان، en.dkhaleghi@yahoo.com

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته عمران سازه، دانشگاه روزه، شرکت آب منطقه‌ای زنجان، [Bagheri.s@yahoo.com](mailto:Bagheri.s@yahoo.com)

۳- فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی آب دانشگاه آزاد مراغه، شرکت آب منطقه‌ای زنجان، Gh.Paranlo@yahoo.com

۴- دانشجوی دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران، Behrouz.hosseini66@yahoo.com

### چکیده

وضعیت بحرانی از نشت مداوم در سد خاکی هنگامی رخ می‌دهد که جریان‌های نشت، شیب‌های پایین‌دست را قطع کند. فرسایش و لوله‌کشی داخلی از عوامل شکست در سدهای خاکی می‌باشد. که شیب‌های پایین‌دست را بی‌ثبات می‌کند. سه عامل اصلی در شکست سدها که مورد تأکید است عبارتند از: اشباع مواد، نشت متمرکز شده و فرسایش تدریجی به سمت شیب بالای سد خاکی که به روند شکست، این عامل‌ها سرعت می‌بخشد. گزینه‌های متفاوتی برای جلوگیری از این مشکل پیشنهاد شده است. در این راستا، استفاده از تخلیه افقی روش معمولی برای کنترل نشت بوده است که می‌تواند فشار منافذ و کاهش خطی phreatic را در خاکریزی کاهش دهد. از سوی دیگر، نشت گذرا با توجه به کاهش سریع سطح آب در مخزن وضعیت بحرانی دیگری در سد خاکی می‌باشد. که می‌تواند منجر به شکست شیب بالا دست شود. هنگامی که سطح آب به سرعت کاهش می‌یابد، در داخل مخزن تأثیرات فشار هیدرواستاتیک بر روی شیب بالادست از بین می‌رود، در حالیکه فشار منافذ نیازمند زمان بیش‌تری برای پراکندگی دارد. بنابراین، یک شیب با فشار بالا در خاکریزی به سمت مخزن ایجاد می‌شود. به‌عنوان مثال، نتیجه سطح لغزشی ممکن است در شیب بالادست پدیدار شود.

**واژه‌های کلیدی:** تخلیه افقی، فشار منافذ، نشت گذرا، فشار هیدرواستاتیک، سطح لغزشی.

### ۱- مقدمه

عمل تخلیه هنگامی رخ می‌دهد که فشار آب حفره از همان ابتدا شروع به کاهش نماید، اما روند تخلیه زمانی اتفاق می‌افتد که سریع فرض شده باشد که هیچ‌گونه تغییری در حفره آب بعد از کاهش اتفاق نمی‌افتد، عامل زمان تثبیت (T) می‌تواند عمل تخلیه یا زهکشی نشدن که در سد خاکی رخ می‌دهد، تعیین کند. با توجه به نتایج دونکن و رایب، بیش‌تر از ۹۹٪ فشار بیش از حد منافذ برای  $T > 3$  از بین رفته است، که باعث اعمال تخلیه مناسب می‌شود، تاثیر حیاتی قابل توجهی بر روی پایداری سدهای خاکی داشته است [۱]. با توجه به مطالعات بریلگن<sup>۲</sup> با فرض تخلیه برای جریان‌های کند و تخلیه نشده برای کاهش سریع، در دو حالت محدود غیر منطقی است، نسبت و میزان تخلیه مواد و نفوذپذیری خاک، از عوامل مهم برای تعیین اعمال تخلیه است [۲]. برای مثال، او روش‌های تخلیه نشده برای خاک‌ها با نفوذپذیری بالا در برخی از نمونه‌هایی با جریان پایین در سد خاکی مشاهده کرد (حتی برای  $T > 6$ ). بیش‌تر مطالعات تاکنون در طراحی اندازه تخلیه در حالت نشت

<sup>1</sup> Duncan and Wright

<sup>2</sup> Berilgen