

## بررسی فاکتور پایداری برای سدهای خاکی ناهمگن

کوروش وهابزاده<sup>1\*</sup>، سیدجاهد محمدی<sup>2</sup>، سعید مهدوی زرگر<sup>3</sup>، حسین دلشاد<sup>4</sup>

1- دانشجوی کارشناس ارشد سازه‌های هیدرولیکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه، (k\_vahabzadeh@yahoo.com)

2- مربی گروه عمران، دانشگاه فنی حرفه‌ای رازی اردبیل، (jahed134@yahoo.com)

3- دانشجوی کارشناس ارشد عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه، (m\_zargar@yahoo.com)

4- دانشجوی کارشناس ارشد عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لارستان، (h\_delshad@yahoo.com)

### چکیده

یکی از علل تخریب سدهای خاکی، لغزش شیب‌های بالادست و پایین‌دست بدنه سد است که باید روش‌هایی برای کنترل و پایداری آن اتخاذ شود. پایداری شیب‌های بالادست و پایین‌دست سدهای خاکی یکی از عوامل مؤثر و بسیار مهم در پایداری سدهای خاکی می‌باشد. بنابراین هدف عمده این تحقیق، تعیین شیب بهینه بالادست و پایین‌دست سدهای خاکی در حالت اشباع خاک به روش استاتیکی، محاسبه فاکتور پایداری برای شیب‌های مختلف و انتخاب شیب بهینه در سدهای خاکی با استفاده از نرم‌افزار GeoStudio برای ارتفاع‌های مختلف (5، 10، 15، 20 متر) با روش‌های مختلف تحلیل پایداری است. نتایج حاصله از این تحقیق نشان می‌دهد که حالت شیب 3 به 1 بیشترین مقدار فاکتور پایداری را در بین تمام روش‌های تحلیل دارا می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** سد خاکی، شیب بهینه، شیب‌های بالادست و پایین‌دست، نرم‌افزار GeoStudio.

### 1- مقدمه

کشور ما جزو مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان محسوب می‌شود و با محدودیت منابع آب مواجه هستیم. حداکثر منابع آب تجدید شونده کشور 130 میلیارد مترمکعب در سال برآورد شده است که در حال حاضر 90 میلیارد مترمکعب آن استحصال می‌گردد. از این مقدار فقط 5 میلیارد مترمکعب در خدمت شرب و بهداشت مصرف می‌شود و قسمت عمده آن یعنی حدود 85 میلیارد مترمکعب در سال در بخش کشاورزی برای تولید محصولات مختلف مصرف می‌گردد. بررسی وضعیت سدها به دلایل مختلف در میان سازه‌های ساخته شده بدست بشر، از جمله اهمیت ساخت آن، و شدت و حساسیت خطرات و صدمات ناشی از خرابی احتمالی آنها از موقعیت منحصربفردی برخوردار هستند. هزینه‌های نسبتاً بالای ساخت، تنوع و پیچیدگی عوامل دخیل در طرح و بررسی سدها و نیاز به افزایش روزافزون ارتفاع باعث گردیده تا ضمن در نظر گرفتن ضرایب اطمینان کافی، توسعه‌های فزاینده‌ای در روش‌های طرح و اجرا بخصوص در دهه گذشته صورت پذیرد.

سد خاکی از نوع ناهمگن به سدی اطلاق می‌شود که قسمتهای مختلف آن از مصالح گوناگون ساخته می‌شود. چون قسمت عمده سد خاکی، از زه اشباع می‌شود و دامنه پایاب نیز تحت تأثیر آن قرار می‌گیرد، لازم است که شیب دامنه‌ها خیلی کم در نظر گرفته شود تا دامنه پایاب در برابر زه و دامنه سراب در یک تخلیه سریع مقاوم باشد. اگر در این نوع سدها هیچ‌گونه تکنیک زهکشی بکار برده نشود، ممکن است دامنه پایین‌دست در اثر زه اشباع شود. قرار دادن زهکش افقی یا پنجه سنگی در پایاب، و ایجاد پوشش بالادست در بستر مخزن ورودی از روشهایی هستند که به منظور کنترل زه و