



## مطالعه و بررسی مدل سازی عددی اجزای محدود جهت بررسی پایداری شیروانی ها در حین ساخت و پرشدن و افت سریع مخزن

مهرآور حصیرچیان ، سید حسن گلمائی، جانعلی تقوی، محسن عموزاده عمرانی  
دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های آبی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری  
دانشیار گروه مهندسی آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری  
مریبه گروه مهندسی آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری  
دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سوادکوه، گروه مهندسی عمران ، سوادکوه، ایران

[m.hasirchian@yahoo.com](mailto:m.hasirchian@yahoo.com)

[h.golmaei@sanru.ac.ir](mailto:h.golmaei@sanru.ac.ir)

[taghavij@yahoo.com](mailto:taghavij@yahoo.com)

[Omrani@tausk.ac.ir](mailto:Omrani@tausk.ac.ir)

### خلاصه

پایداری شیروانی ها از مهم ترین مسائلی است که در مراحل مختلف ساخت و بهره برداری باید مورد بررسی قرار گیرد. در این تحقیق پایداری شیروانی سد البرز در دوران ساخت، پایان ساخت، آبگیری و شرایط افت سریع با استفاده از نرم افزار اجزای محدود پلاکسیس بررسی شده است. به منظور انتخاب مدل مناسب برای مدلسازی سد، با استفاده از مدل های موجود در نرم افزار تحلیل انجام و با نتایج بدست آمده از واقعیت مقایسه شده است. سد خاکی ایده آل با سه مدل موهر-کلمب، کم-کلی، سخت شوندگی تحلیل عددی گردید. در تحلیل آبگیری سد، مخزن پس از ساخت سد آبگیری شد و اثرات آبگیری سریع و آرام در رقوم مشخص، افت سریع و آرام و همچنین شرایط مخزن نیمه پر بررسی و سطوح گسیختگی و ضرایب اطمینان با هر سه قانون رفتاری ارزیابی گردید. مقایسه نتایج بدست آمده با استاندارد گروه مهندسی ارتش آمریکا موید پایداری شیروانی ها می باشد.

**کلمات کلیدی:** پایداری شیروانی ها، افت سریع، فشار منفذی، سطوح گسیختگی، ضرایب اطمینان.

### ۱. مقدمه

یکی از مهم ترین و درعین حال مشکل ترین مباحث علم سدسازی، مسئله پایداری شیروانی ها می باشد. در صورتی که سطح زمین به صورت شیبدار، تحت زاویه ای با افق ایستاده باشد به آن شیروانی خاکی گفته میشود. ازدیدگاه ایستایی، لغزش وقتی رخ می دهد که نیروی رانش (ناشی از مولفه ی وزن) بر نیروی مقاوم (ناشی از مقاومت برشی خاک در سطح لغزش) غلبه نماید. به دلیل اهمیت این موضوع همواره باید تنش های برشی ایجاد شده در امتداد بحرانی ترین و محتمل ترین سطح لغزش، محاسبه شده و با مقاومت برشی خاک مقایسه شود. بدین ترتیب از پایداری شیروانی سد اطمینان حاصل نمود. لذا پرداختن به مسائل مربوط به ایمنی و پایداری سدها ضمن ساخت و دوران بهره برداری از اهمیت خاصی برخوردار می باشد و سدها همواره باید تحت کنترل باشند.

در سال ۱۹۹۳ آقایان تان (Tan) دونالد و ملچرز (Donald & Melchers) به آنالیز پایداری شیب از فرمولاسیون اجزای محدود با رفتار غیر خطی مصالح پرداختند. گریفیتس و لین (۲۰۰۰) با استفاده از روش های اجزای محدود برای حالت پایین افتادگی ناگهانی سطح آب در دو حالت افت سریع و آهسته، پایداری شیروانی ها را ارزیابی نمودند. بریلگن (Berilgen) (۲۰۰۷) در تحقیقی به بررسی پایداری شیروانی در زمان افتادگی سریع سطح آب با استفاده از نرم افزارهای Plaxis و Plaxflow پرداخت.