

شبیه سازی سه بعدی توزیع فشار و سرعت روی سرریزهای تاخیری سیلابی با استفاده از مدل عددی Flow-3D

محمد صادق رفیع وحید^۱، سید حبیب موسوی جهرمی^۲، محمد صادق جلال الدینی^۳، فرهاد شیوا^۴، سیدهومن حسینی^۵

۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آب دانشگاه علوم تحقیقات M_rafivahid@yahoo.com

۲ - دانشیار سازه هیدرولیکی دانشگاه چمران اهواز Habib@mmusavi@scu.ac.ir

۳ - کارشناس ارشد عمران سازه های هیدرولیکی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری s_jalaledini@yahoo.com

۴ - دانشجوی کارشناسی ارشد عمران مهندسی رودخانه دانشگاه عباسپور farhad_shiva65@yahoo.com

۵ - دانشجوی کارشناسی ارشد عمران آب دانشگاه تهران مرکز hooman.hoseini@yahoo.com

چکیده

مهار سیلاب با استفاده از مخازن تاخیری تأثیری مستقیم و سریع بر روی سیلاب میگذارد چنانچه توپوگرافی امکان ایجاد مخزن تاخیری با حجم مناسب را بدهد و منابع قرضه در فاصله کمی از محل پروژه موجود باشد، به علت تأثیر سریعتر آن در مقایسه با روشهای آبخیزداری بر تسکین سیلاب، میتوان مورد استفاده قرار گیرد. سدهای تاخیری بیشترین کارایی را در حوزه های کوچک و با شیب زیاد دارند. همچنین باعث کاهش پیک سیلاب و افزایش زمان تمرکز خواهد شد. در این راستا برای شبیه سازی هیدرولیک جریان از مدل های عددی که ابزاری ارزشمند و دقیق است استفاده گردید. در این تحقیق به شبیه سازی توزیع فشار و سرعت روی ۴ تیپ از سرریزهای تاخیری سیلابی با ۴ شیب پایین دست به صورت عددی توسط نرم افزار Flow-3d v9.3 که مبتنی بر روش حجم محدود می باشد، ارائه شده است. برای مدل سازی آشفتگی از مدل k-ε استاندارد برای شبیه سازی سطح آب از مدل VOF استفاده گردید. سپس برای صحت سنجی مدل عددی، توزیع فشار و سرعت در نقاط خاصی از تاج سرریز با داده های آزمایشگاهی پیشین مقایسه شده است. با توجه به مقادیر عدد فروید و فشار بدست آمده از نرم افزار سازه با شیب پایین دست ۱:۲ از نظر فنی اقتصادی قابل توجیه می باشد. لذا توصیه می شود در پروژه های پخش سیلاب از سرریز ۱:۲ استفاده شود. انطباق نتایج بدست آمده از شبیه سازی عددی و نتایج فیزیکی، نشان دهنده دقت بالای نرم افزار در شبیه سازی جریان عبوری از روی سرریز تاخیری سیلابی دارد.

واژه های کلیدی: سرریزهای تاخیری، مدل k-ε، توزیع فشار و سرعت، VOF

مقدمه

سرریز از جمله سازه های هیدرولیکی است که جهت انتقال آب بالادست به پایین دست سدها مورد استفاده قرار می گیرد. همچنین سرریزها در جهت تغییر مشخصات یک رودخانه و جریان همچون رژیم جریان، کنترل سیلاب، اندازه گیری دبی نیز به کار می روند. بجز سرریزهای جانبی، نیلوفر و چند نوع دیگر از سرریزها، به طور معمول این سازه ها با قرارگیری بر سر راه جریان، سبب بالا آمدن آب در پشت آن و افزایش سرعت آب به هنگام گذر از روی آن می گردند. ظرفیت خروجی یک سد تاخیری با مخزن پر بایستی برابر حداکثر ظرفیتی باشد که میتوان از رودخانه در پایین دست عبور کند. با شروع سیلاب، مخزن تاخیر پر میشود و خروجی آن قدر افزایش مییابد که مساوی سیلاب ورودی میشود. از آن به بعد، حجم ذخیره شده خود بخود از مخزن خارج میشود. سدهای تاخیری بیشترین کارایی را در حوزه های کوچک و با شیب زیاد دارند. مثال بارز کارایی سدهای تاخیری، سدهای احداث شده در ایالت اوهایو آمریکا میباشد. بعلاوه استفاده از مخازن تاخیری تخلیه خود بخود مخازن بعد از سیلاب را تضمین نموده و مانع از فدا شدن منافع کنترل سیلاب برای منافع ذخیره سازی میشود. خروجی یک سد تاخیر، معمولاً یک سرریز بزرگ و یا چند خروجی