



بررسی عددی تأثیر شکل هندسی پشت‌بند بر هیدرودینامیک سرریز کلیدپیانویی

اکبر صفرزاده گندشمین^۱، بهزاد نوروزی^۲

۱- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه محقق اردبیلی

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران، سازه‌های هیدرولیکی، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه محقق

اردبیلی

Noroozibehzad@gmail.com

خلاصه

سرریزها بخش اصلی سد برای کنترل و تخلیه سیلاب بوده و ایمنی و پایداری سد در مواقع سیلاب علاوه بر مقاومت بدنه سد، کاملاً وابسته به عملکرد مناسب سرریز در تخلیه آب مازاد از مخزن می‌باشد. بدین منظور از سرریزهای مختلفی با توجه به نوع سد و همچنین ملزومات طرح استفاده می‌شود. سرریزهای کلیدپیانویی که شکل اصلاح شده سرریزهای کنگره‌ای می‌باشند، جزو سازه‌هایی هستند که عملکرد آنها بصورت ضریب تخلیه مناسب در تحقیقات قبلی به اثبات رسیده است. عمده تحقیقات قبلی بصورت آزمایشگاهی بوده و جزئیات دقیق هیدرودینامیکی این سازه خیلی روشن نمی‌باشد. در حالی که بهره‌وری بالاتر سرریزهای کلیدپیانویی در مقایسه با سرریزهای خطی استاندارد نشان داده شده است، ولی هندسه مطلوب سرریز کلیدپیانویی بصورت کامل تعریف نشده است. در این تحقیق تأثیرات شکل پشت‌بند بر هیدرودینامیک و ضریب دبی سرریز کلیدپیانویی بصورت عددی مورد بررسی قرار گرفته است. مدل عددی به ازای پشت بند با شکل پلان مستطیل و نیم‌دایره به ازای نسبت‌های مختلف هند به ارتفاع سرریز ساخته شده و منحنی عملکرد سرریز با پشت‌بندهای مختلف تهیه شد. بر اساس نتایج حاصله پشت بند با پلان به شکل نیم‌دایره بهترین کارایی را از دیدگاه عدم فشردگی خطوط جریان و ایجاد شرایط مطلوب تر برای تخلیه سیلاب از کلید ورودی را دارد.

کلمات کلیدی: سرریز کلیدپیانویی، دیواره پشت بند، ضریب دبی، مدل عددی، خطوط جریان

۱. مقدمه

سرریزها بخش مهمی از مجموعه سازه‌ها و متعلقات یک سد بوده و اهمیت آن از دیدگاه فنی و اقتصادی قابل ملاحظه است به نحوی که تضمین ایمنی سدها (عمدتاً سدهای خاکی) در مواقع سیلابی از طریق تخلیه جریان مازاد بر حجم مخزن بر عهده سرریز بوده و هزینه ساخت سرریز معمولاً حدود ۲۰ درصد هزینه کل پروژه می‌باشد. لذا انتخاب مناسب نوع سرریز و همچنین طراحی هیدرولیکی مناسب آن می‌تواند در عملکرد درست کل طرح تأثیرگذار باشد [1]. تخلیه آب از سرریزها معمولاً با دو مشکل اساسی همراه است. اولی خطر ناکافی بودن ظرفیت تخلیه سرریز و دومی مربوط به اثرات مخرب رسوبگذاری است. گزارشهای اعلام شده از خرابی سدها نشان می‌دهد که یک سوم از خرابی سدها بر اثر کم بودن ظرفیت تخلیه سرریزها رخ داده است. به همین دلیل موسسه ICOLD (کمیته بین‌المللی سدها) توصیه کرده که سرریز سدهای بلند برای اطمینان از امنیت آنها مجدداً مورد بررسی قرار گیرند. لذا باید برای طراحی سرریزها سیلابها را با دوره بازگشت بزرگتری در نظر گرفت که این امر سبب افزایش عرض سرریز و به تبع آن بالا رفتن قیمت ساخت سرریز می‌شود. به همین دلیل طراحان برای کاهش قیمت‌ها سعی کردند که با رعایت ضریب اطمینان لازم ابعاد سرریزها را کوچک کنند و ساختار آن را ساده نمایند. محققین با انجام مطالعات متعدد به این نتیجه رسیدند که برای دستیابی به سازه‌ای اقتصادی با کارایی بالا، سرریزها باید به صورت غیرخطی ساخته شوند. در بین طرح‌های مختلف، سرریز کنگره‌ای بیشتر مورد توجه قرار گرفته و طی مطالعات آزمایشگاهی و شبیه‌سازی عددی، عملکرد هیدرولیکی آن بررسی شده و روابط و ضوابط طراحی این نوع سرریز استخراج شده است. لازم به ذکر است که این نوع سرریزها در حالات مستطیلی و نیم‌دایره نیز قابل اجرا می‌باشند. شکل جدیدی از سرریزهای غیرخطی، سرریزهای کلیدپیانویی

^۱ استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه محقق اردبیلی

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد عمران، سازه‌های هیدرولیکی، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه محقق اردبیلی