# تخمین میزان عمق میانگین آبشستگی در پایین دست شیب‌سنگ توسط مدل شبکه عصبی و روش آماری

**علی مهماندوست کتلر، دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های هیدرولیکی، دانشگاه سیستان و بلوچستان**
**مهدی اژدری مقدم، دانشیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه سیستان و بلوچستان**
**محمدمهدی هوشمند، کارشناس ارشد سازه‌های هیدرولیکی**
**فرید میارنعیمی، دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های هیدرولیکی، دانشگاه سیستان و بلوچستان**

## چکیده

**شیب سنگ‌ها سازه‌های تاخیری می باشند که در طول شیب‌دار کوتاهی توسط سنگ‌ها مسلح گردیده‌اند. استهلاک انرژی زیاد و تطابق بالا با محیط زیست از جمله ویژگی‌های این سازه است. بنابراین کنترل آبشستگی پایین‌دست شیب سنگ‌ها از مباحث مهم در مهندسی رودخانه است. در این مطالعه مقدار میانگین عمق آبشستگی در حوضچه آرامش پایین دست شیب سنگ توسط شبکه عصبی بررسی شده است. نتایج نشان داد که این روش عملکرد دقیق‌تری نسبت به روش آماری دارد.**

**واژه‌های کلیدی:** شیب سنگ، آبشستگی، ANN، روش آماری

## مقدمه

یکی از مهمترین مباحث در مهندسی رودخانه، طراحی صحیح سازه‌های هیدرولیکی است که جهت احیا رودخانه استفاده می‌شوند[۱]. این طراحی باید هم مسائل زیست محیطی و هم بحث استهلاک انرژی را به خوبی پوشش دهد[۲]. شیب سنگ‌ها[1] از جمله این سازه‌ها هستند که به دلیل تاثیرات زیست محیطی کم در دهه اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند. در خصوص دلایل خرابی و گسیختگی شیب سنگ‌ها می‌توان ناپایداری تک سنگ روی شیب، شستن رسوبات زیر سنگ‌ها و آبشستگی و گسیختگی پاشنه شیب‌ها را نام برد. بر اساس رده بندی که توسط د.لانج در سال ۲۰۰۷ ارائه گردید شیب سنگ‌ها به دو دسته کلی سنگ‌فرشی و خوشه‌سنگی تقسیم‌بندی می‌شوند. در شکل (۱) تقسیم‌بندی به صورت کامل بیان شده است.

نمودار (۱) تقسیم‌بندی شیب‌سنگ بر اساس مطالعات د. لانج

1 - Block ramps