



شبیه‌سازی اثر درزه‌ها بر رفتار هیدرولیکی سفره کارستی در محل سد کوثر

مهدی راه انجام^۱، جواد اشجاری^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده زمین شناسی، پردیس علوم، دانشگاه تهران

۲- استادیار آبهای زیرزمینی، دانشکده زمین شناسی، پردیس علوم، دانشگاه تهران

MehdiRahanjam@gmail.com

Ashjari@khayam.ut.ac.ir

خلاصه

حرکت آب در لایه‌های کارستی در محل سدها تابع پارامترهای محیطی متعددی است که از آن جمله می‌توان به فشار بالادست، بازشدگی و زبری درزه و شکاف‌ها اشاره کرد. در مطالعه حاضر اثر پارامترهای مزبور بر رفتار هیدرولیکی سفره کارستی در محل سد کوثر مورد ارزیابی قرار گرفته است، بدین منظور پس از جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز، از مدل تخلخل دوگانه برای مدل کردن سفره کارستی استفاده شده است. بررسی‌ها نشان می‌دهند که میزان ذخیره بطور عمده متأثر از سیستم درزه با پهنای بازشدگی کمتر از ۱ میلیمتر تا چندین ۱۰ میکرومتر است، درزه‌هایی با پهنای گشادشدگی بزرگ می‌توانند مسیرهای ورودی و خروجی را به هم متصل کند. کانال‌های کارستی که باز باقی مانده‌اند، مسیرهای تراوش میابند درزه‌ها می‌شوند و بدینسان افزایش مجموع هدایت هیدرولیکی را باعث می‌شوند، که در بدترین حالت، کاندویت‌های بزرگ زیر پرده آب‌بند ممکن است بطور موثری آب را به طرف بعضی چشمه‌ها زهکشی کنند.

کلمات کلیدی: کارست، مدل، سد کوثر

۱. مقدمه

محیط‌های کارستی به‌خاطر تخلخل دوگانه‌ای که دارند دارای هتروژنی شدیدی هستند (Ford & Williams, 2007). در محیط ماتریکسی ابعاد مجاری و حفرات ریز و کمتر از یک سانتیمتر است که در آن جریان خطی حاکم بوده و قانون دارسی صادق است. اما بخاطر پدیده انحلال درز و شکاف‌های محیطی انحلال یافته، اندازه بازشدگی‌ها به بیش از یک سانتیمتر می‌رسد که در آنها جریان آشفته است و در آن قانون دارسی صادق نیست (White 1988; Ford & Williams 1989). بر این اساس همواره شناخت رفتار هیدرولیکی و پیش بینی عکس العمل آبخوان کارستی با مشکلات بسیار زیادی همراه بوده است. یکی از روش‌هایی که برای شناخت یک آبخوان کارستی بکار می‌رود، استفاده از مدل است.

مدل‌های متنوعی توسط محققین مختلف از دهه ۵۰ میلادی تاکنون توسعه یافته‌اند. اولین مدل بسیار ساده توسط ویل (Weyl, 1958) بصورت یک بعدی در سال ۱۹۵۸ ارائه شده است. با توسعه برنامه MODFLOW (Mc Donald & Harbough, 1984) بعضی محققین محیط کارستی را همانند محیط‌های آبرفتی با تخلخل یگانه در نظر گرفته و شبیه سازی نمودند. در سال ۱۹۸۸ توش و سواتر، مفهوم مدل تخلخل دوگانه معادل را ارائه دادند که در آن محیط درز و شکافدار کمتر از یک سانتیمتر را با همان رابطه دارسی حل می‌شد اما محیط درز و شکافدار بزرگ را به یک محیط معادلی که در آن قانون دارسی صادق باشد تبدیل نمودند. در سال ۱۹۹۶ کلمنتز و همکاران (Clemens et al., 1996) برای اولین بار محیط مجاری بزرگ را توسط یک شبکه‌ای از لوله شبیه سازی نمودند و از قوانین جریان آشفته استفاده کرد. در این مدل محیط مجاری ریز و ماتریکسی توسط یک محیط پیوسته براساس معادله بوزینسک شبیه‌سازی شد و جریان در مجاری بزرگ بوسیله شبکه‌ای از لوله‌ها که در محل گره‌ها به هم متصل می‌شوند، شبیه‌سازی شده است. در گره‌ها تعادل بین نرخ جریان ورودی و خروجی براساس قانون کیرشف حاکمیت است. رابطه بین اختلاف بار آبی و میزان دبی جریان، بسته به اینکه جریان آشفته یا خطی باشد تغییر می‌کند.

از آنجا که یکی از مشکلات عمده در کارهای عمرانی آب است پیش‌بینی جهت جریان آب در حال عادی و پیش از ساخت سازه، کمک بسیار موثری در مراحل طراحی خواهد بود، تشخیص و تعیین این مسیر در حین ساخت در بحث مواجه با مشکلات حین ساخت و پس از ساخت سازه نیز برای بهبود پس از ساخت بسیار با ارزش است. سد از جمله مهمترین سازه‌های دست بشر است که با اهداف گوناگون و بطور ویژه تامین آب در مناطق گوناگون از