مقایسه مدل‌های تقریبی و اجزای محدود در موقعیت خط نشت آزاد (مطالعه موردی سد خاکی شیان اسلام آباد غرب)

بهروز فرجی[۱]، ،افشین اقبال زاده[۲] ، میترا جوان[۳] ،آرش احمدی[۴]، اکرم اسدی[۵]

۱و۴و۵- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران آب دانشگاه رازی کرمانشاه

۲و۳- استادیار گروه مهندسی عمران آب دانشگاه رازی کرمانشاه

Behroz5018@gmail.com

خلاصه

به منظور تعیین محل سطح آزاد نشت درسدهای خاکی از روش های مختلف تحلیلی چون فرمول‌های تقریبی و تجربی و یا حل از طریق رسم شبکه جریان، وهمچنین روشهای مختلف عددی نظیر روش تفاضل‌های محدود، روش اجزای محدود و روش احجام محدود می‌توان بهره گرفت. در این تحقیق به مقایسه موقعیت خط آزاد نشت سد خاکی همگن شیان توسط روش مرسوم تقریبی و مدل عددی اجزای محدود نرم‌افزارPlaxis پرداخته شده است. نتایج حاکی ازاختلاف محسوس بین مدل عددی و روش‌های تقریبی در بالادست سد خاکی می‌باشد.

کلمات کلیدی: حل تحلیلی، حل عددی، خط نشت آزاد

۱. مقدمه

سد خاکی که تمام بدنه آن از یک نوع مصالح ساخته می شود را همگن می‌نامند. در این نوع سد چون قسمت عمده سد، از زه‌آب اشباع می شود و دامنه پایاب نیز تحت تأثیر زه‌آب می باشد، لازم است که شیب دامنه‌ها خیلی کم درنظرگرفته شود تا دامنه پایاب در برابر زه و دامنه سراب در یک تخلیه سریع مقاوم باشد، اگر در این نوع سدها هیچ گونه تکنیک زهکشی به کار برده نشود ممکن است دامنه پائین دست در اثر زه اشباع شود از این رو قرار دادن زهکش افقی یا پنجه سنگی در پایاب و ایجاد پوشش بالا دست در بستر مخزن ورودی دامنه بالادست از روش‌هایی هستند که به منظور کنترل زه‌آب و پایداری بیشتر سد بکار برده می شوند.

نشت آب و نحوه کنترل آن در سدهای خاکی یکی از مهمترین مسائلی است که در طراحی و بهره برداری سدها مورد توجه خاص متخصصین امر قرار می گیرد. لذا تعیین موقعیت دقیق خط نشت آزاد و محل بیرون زدگی آن به منظور اتخاذ تدابیر لازم برای جلوگیری از فرسایش در سازه‌های آبی از جمله سدهای خاکی و کانال‌های انتقال آب بسیار حائز اهمیت است. از آنجا که سد خاکی یکپارچه نیست و از ذرات جدا از هم شکل یافته است، آب ذخیره شده در مخزن سد تحت انرژی پتانسیل موجود شروع به حرکت به داخل بدنه سد خاکی می‌نماید. زمانی که دریاچه سد خاکی پر باشد، معمولا قسمتی از پایین‌دست سد همواره اشباع می‌ماند و ممکن است در منطقه‌ای دچار لغزش موضعی گردد. این لغزش موجب افزایش شیب در آن قسمت شده و استمرار نشت آب موجب تشدید لغزش و نهایتا ایجاد فرسایش در آن ناحیه می‌شود. این فرآیند آنقدر پیش خواهد رفت تا سرانجام قسمت زیادی از شیب پایین‌دست ریزش کند و بدنه سد تخریب گردد، همان‌گونه که این اتفاق در سال ۱۹۴۳ برای سد Sinker Creek در ایالت آیداهو آمریکا رخ داد (رحیمی، ۱۳۸۵) [۱]. از جمله عوامل مهم در خرابی سدهای خاکی نشت از بدنه و همچنین زیر سد می‌باشد که برای حل مسائل نشت روش‌های تحلیلی،آزمایشگاهی وتقریبی توسعه‌یافته است[۲و۳و۴و۵]. دوپویی،شافرناک،کاساگرانده،پاولوفسکی،کوچینا روش‌های تقریبی را برای تعیین میزان تراوش و خط نشت آزاد ارائه دادند[۲و۳و۴و۶]. باب و مرنل،۱۹۶۲ لیستی از ۶۰۰ سد که خراب شده‌اند یا حادثه و فاجعه آفرین بوده‌اند را تهیه کردند. این دو چنین عنوان کرده‌اند که عمده خرابی سدهای خاکی شامل برخورد سطح آزاد نشت با شیب پایین دست سد و یا ایجاد آب شستگی داخلی توسط جریان نشت درون سد می‌باشد[۷]. شبیه‌سازی جریان نشت از بدنه و پی سدهای خاکی در رودخانه‌هایی که دبی کم