



استفاده از روش بدون شبکه RBF در برآورد میزان تراوش سدهای خاکی مطالعه موردی: سد ستارخان

وحید نورانی^۱، علی باباخانی^۲

۱- استادیار گروه مهندسی عمران آب، دانشگاه تبریز

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران آب، دانشگاه تبریز

Email: Babakhani_bavar@yahoo.com

خلاصه

در این مقاله برای برآورد میزان تراوش سد ستارخان، از روش RBF استفاده شده است. برآورد میزان تراوش از طریق محاسبه پتانسیل آبی نقاط مختلف صورت می گیرد که از معادلات لاپلاس پیروی می کنند. روش RBF برای مدل سازی این معادلات می باشد. روش حل بدون شبکه بندی بوده و امکان افزایش تعداد نقاط انتخابی در نواحی از بدنه سد که از حیث تراوش دارای حساسیت بیشتری می باشد وجود دارد. نتایج مدل سازی با روش RBF حاکی از آن است که در مقایسه با روش تفاضلات محدود، این روش از درصد دقت خوبی برخوردار بوده و حجم محاسبات کمتر خواهد بود.

کلمات کلیدی: RBF، میزان تراوش، روش بدون شبکه، حل PDE.

۱. مقدمه

حیات میلیون ها انسان در جهان جهت تامین آب، برق و حتی حفاظت در برابر برخی بلایای طبیعی (سیلابها) وابسته به سدها و مخازن آنها می باشد. در کشور ما نیز با توجه به افزایش سریع جمعیت، مهار آبهای و استفاده بهینه از منابع آبی موجود جهت جلوگیری از هدر رفتن آنها و تامین نیازهای آبی در زمینهای مختلفی از جمله شرب، کشاورزی و ... ضروری و مبرم بنظر می رسد. از طرفی با توجه به وجود بارشهای شدید و ناموزون زمانی بالاخص در شمال شرق کشور، امکان جاری شدن سیلابهای مخرب را در پی خواهد داشت. در همین راستا احداث سد در مسیر آبهای جاری و رودخانه ها یکی از گزینه های رایج می باشد.

یکی از بزرگترین مشکلات احداث سدها هزینه بالای ساخت آن می باشد. لذا به منظور بهینه سازی و کاهش هزینه های احداث نیازمند مطالعات و بررسی های دقیق برای ساخت و نگهداری در مقابل عوامل تهدید کننده، دارای اهمیت ویژه ای می باشد. در حال حاضر، برای رفتار سدهای خاکی، بخصوص آنهایی که خراب شده اند با استفاده از علم مکانیک خاک مدرن بررسی شده است. چشمگیرترین پیشرفت در این باره در ارتباط با مسئله تراوش در سد خاکی و تاثیر آن بر پایداری سد است. خرابیهایی که در پی سدها بر اثر تراوش و به دلیل شسته شدن دانه های خاک به وقوع پیوسته برای اولین بار توسط ترازقی به اهمیت نیروهایی که بر اثر نشت آب در سدهای خاکی و بتنی بوجود می آیند توجه نمود [۱]. لذا محاسبه میزان تراوش آب در سدهای خاکی و نحوه کنترل آن، جزو اولین گامهای موثر و یکی از مهمترین مسائلی که در طراحی سدهای خاکی مورد توجه متخصصین امر قرار می گیرد.

بدست آوردن میزان تراوش هر سد از طریق محاسبه پتانسیل آبی نقاط مختلف صورت می گیرد که از معادلات لاپلاس پیروی می کنند. معادلات لاپلاس از سری معادلات مشتقات جزئی (PDE) می باشد. با حل این معادله هد آب در تمام نقاط خاک بدست می آید.

برای حل این معادله از روشهای تحلیلی، مدل های متشابه الکتریکی (Electrical Analog Models)، روشهای ترسیمی، روشهای عددی و سیستم های هوشمند استفاده می شود. روش Radial Basis Function (RBF) نیز اخیرا برای حل این معادله استفاده شده است. این روش یکی از روشهای مناسب بدون شبکه بندی می باشد [۲].