



مدل سازی دیجیتال انتشار موج در آبخوان محصور

امین ریاضی¹، غلامرضا رخشنده رو²

1- دانشجوی کارشناسی ارشد، بخش مهندسی راه و ساختمان، دانشگاه شیراز

2- عضو هیئت علمی بخش مهندسی راه و ساختمان، دانشکده مهندسی، دانشگاه شیراز

M

riazi.amin@gmail.com

خلاصه

مدل های فیزیکی یک مبحث مهم و جدا نشدنی در تحقیقات علمی می باشند که کاربردهای متفاوتی در رشته های مختلف علمی دارند. بطور کلی یک مدل فیزیکی خلاصه ای ساده شده از واقعیتی پیچیده می باشد. از آنجا که دسترسی مستقیم به آب های زیر زمینی و یا ساخت مدل های فیزیکی در اندازه بزرگ بسیار هزینه بر و در بسیاری از موارد غیر ممکن می باشد، لذا ساخت یک مدل فیزیکی کوچک و اندازه گیری های دیجیتال می تواند بسیار مفید و موثر باشد. در این مقاله مدلی فیزیکی و دیجیتال ارائه می گردد که توسط آن بتوان آزمایش های مختلف را با صرف هزینه ای بسیار کم و با دقتی بسیار بالا انجام داد. مدل، توسط سه آزمایش مختلف بررسی شده است و نتایج بدست آمده با نتایج حل تحلیلی مسائل مورد آزمایش مقایسه و با استفاده از انحراف از معیار نشان داده شده است که مدل معتبر و دقت آزمایش های انجام شده بسیار بالا می باشد. در این آزمایش ها، بالا رفتن تراز سطح آب در یک رودخانه فرضی در انتهای یک آبخوان محصور و انتشار موج حاصل از آن در آبخوان در شرایط مختلف مدل سازی شده است. در آخر، پایایی¹ مدل مورد بررسی قرار گرفته و با تکرار آزمایش های انجام شده و محاسبه بازه اطمینان² نتایج، نشان داده می شود که مدل بسیار پایاست.

کلمات کلیدی: آب های زیرزمینی، مدل سازی دیجیتال، پایایی، بازه اطمینان

1. مقدمه

آب های زیر سطحی را می توان به دو دسته کلی رطوبت خاکی و آب های زیرزمینی تقسیم کرد [1]. آب های زیرزمینی توسط سطح طبیعی زمین شارژ و در نهایت نیز به سطح طبیعی باز می گردد. از آب های زیرزمینی برای مصارف کشاورزی، شهری و همچنین صنعتی استفاده می شود. 20 درصد آب شیرین دنیا، آب های زیرزمینی می باشد. آب های زیرزمینی 0/61 درصد از کل آب موجود بر روی کره زمین را تشکیل می دهند. ذخیره جهانی آب های زیرزمینی با تقریبی بالا در حدود آب شیرین تشکیل دهنده برف و یخ شامل یخ های قطب شمال و جنوب می باشد. این امر آب های زیر زمینی را به یک منبع مهم تبدیل می کند که می تواند مانند یک منبع ذخیره طبیعی در زمان های کم آبی، کمبود آب های سطحی و بطور کلی در زمان خشکسالی مورد استفاده قرار گیرد [2]. به حجم قابل توجه و استفاده از آب های زیرزمینی آبخوان اطلاق می گردد. به عبارتی دیگر آبخوان یا سفره آب زیر زمینی عبارت است از لایه یا لایه هایی از رسوبات با سنگ های نفوذ پذیر اشباع شده از آب، در زیر زمین که آب بتواند به آسانی در آن حرکت کند. آبخوان ها را می توان به دو دسته محصور و آزاد تقسیم کرد. آبخوان شبه محصور را می توان مابین این دو آبخوان در نظر گرفت [3]. آبخوان محصور در محلی تشکیل می شود که آب زیرزمینی بوسیله لایه ای نسبتاً نفوذناپذیر از بالا محدود شود و تحت فشاری بیش از اتمسفر باشد. در آبخوان های محصور، در صورت حفر چاه، آب از محل خود بالاتر می آید و دلیل آن، محل تغذیه آبخوان می باشد. یعنی منطقه ای که از طریق آن آب آبخوان تامین می گردد، در ارتفاعی بالاتر از سطح فوقانی منطقه اشباع در محل حفر چاه قرار دارد [4]. تعامل آبخوان محصور با آب های سطحی از طریق رودخانه هایی انجام می پذیرد که بصورت مستقیم با آبخوان در تماس هیدرولیکی باشد.

از آنجا که دسترسی مستقیم به آب های زیر زمینی و یا ساخت مدل های فیزیکی در اندازه بزرگ بسیار هزینه بر و در بسیاری از موارد غیر ممکن می باشد، لذا ساخت یک مدل فیزیکی کوچک و اندازه گیری های دیجیتال می تواند بسیار مفید و موثر باشد. در این مقاله با ارائه یک مدل فیزیکی و دیجیتال به بررسی حالت های مختلف این تعامل پرداخته می شود و با آزمایش های مختلف، نتایج بدست آمده از مدل با نتایج حل تحلیلی

¹ Reliability

² Confidence interval