

به کارگیری روش مدلسازی معکوس برای تحلیل آزمون های پمپاژ

فرهاد، اسدیان*، تهران، پژوهشکده علوم پایه کاربردی جهاد دانشگاهی، farhad.asadian@gmail.com
راحله هاتفی، تهران پژوهشکده علوم پایه کاربردی جهاد دانشگاهی، rahele.hatefi@gmail.com
بهزاد دلخواهی، شرکت آب منطقه ای تهران، behzad.delkhahi@gmail.com
کمال خدایی، تهران، پژوهشکده علوم پایه کاربردی جهاد دانشگاهی، khodaeik@yahoo.com
علی اکبر شهنساری، تهران، پژوهشکده علوم پایه کاربردی جهاد دانشگاهی، aliakbar.shahsavari@gmail.com

چکیده

هدف از این مطالعه، بررسی امکان استفاده از روش عددی معکوس برای برآورد پارامترهای هیدرودینامیک آبخوان می باشد که به کمک آزمون های پمپاژ شبیه سازی شده و داده هایی که از آزمون های پمپاژ ۱۵ حلقه چاه در استان خراسان رضوی گردآوری شده اند انجام شده است. برای این منظور ابتدا سناریوهای پمپاژ از آبخوان آزاد و تحت فشار با شرایط نفوذ کامل و ناقص چاه در لایه آبدار (به صورت آزمون های پمپاژ رفت، برگشت و افت پله ای) توسط کد MODFLOW شبیه سازی شده و سپس امکان محاسبه مجدد پارامترهای هیدرودینامیک برای هر یک از سناریوها توسط کد PEST مورد ارزیابی قرار گرفته است. در مرحله بعد به کمک داده های مربوط به ۱۵ آزمون پمپاژ انجام شده در استان خراسان رضوی، مدل مفهومی در یک شبکه منفصل تفاضل محدود با گسترش مکانی-زمانی متناسب با ویژگی های هر آزمون پیاده سازی شده است. برآورد خودکار پارامترها و کالیبراسیون مدلها توسط کد PEST انجام و پاسخ ها با نتایج خروجی از روش های تحلیلی تیس و ژاکوب مورد مقایسه قرار گرفته است. نتایج حاصل از آنالیز داده های شبیه سازی شده و پمپاژهای واقعی نشان می دهند که مدلسازی آزمون پمپاژ و استفاده از کد PEST در آزمون های پمپاژ رفت می تواند به شکل موثری پارامترهای هیدرودینامیک را محاسبه نموده و جایگزین روش های تحلیلی مرتبط شود. در حالی که به کارگیری این روش در آزمون های پمپاژ برگشت نتایج قابل قبولی را ارائه نمی دهد.

واژه های کلیدی: آزمون پمپاژ، MODFLOW، روش عددی، چاه، قابلیت انتقال، آبدهی ویژه، PEST

مقدمه

آزمونهای پمپاژ عموماً با استفاده از تنوعی از مدل های گرافیکی تحلیلی که پایه ای ترین آنها رابطه تیس (Theis, 1935) می باشد تفسیر می گردند. روش های تفسیر توسط منحنی تیپ^{۱۵} بر مبنای تغییرات معادله غیر تعادلی، فرضیات پایه، در نظر گرفتن مدل مفهومی جریان آب زیرزمینی در محدوده مورد نظر و شرایط آزمون پمپاژ پایه ریزی و انتخاب می شوند (Kruseman, De Ridder, 1990).

در سیستم های آب زیرزمینی که ساختار هندسی یا هیدرودینامیکی پیچیده با مرزهای مختلف و ورودی و خروجی های متنوع دارند. حل تحلیلی معادله حاکم بر جریان آب زیرزمینی گاهی بسیار دشوار و حتی ناممکن می باشد. به علاوه به کارگیری این روش ها بر پایه فرضیاتی است که می تواند شرایط هیدروژئولوژیک در محدوده مورد نظر را بیش از اندازه ساده سازی کند. در چنین مواردی می توان فرض نمود که توسعه یک مدل