

تعیین منشأ آلودگی امتزاج‌ناپذیر سبک در آبخوان‌ها با استفاده از الگوریتم رقابت استعماری

بهار افضالن^{*}، حمیدرضا غفوری[†]

۱- گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران

۲- گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران

خلاصه

آلودگی آبخوان‌ها همواره یکی از مشکلات مطرح در مدیریت منابع آب‌های زیرزمینی بوده است. یکی از عوامل آلودگی، نشت مواد نفتی مانند آلاینده‌های امتزاج‌ناپذیر سبک از تاسیسات زیرزمینی و تانک‌های مخزنی وابسته به پالایشگاه‌های نفتی و راه یافتن آن‌ها به آبخوان‌ها می‌باشد. شناسایی منشأ این‌گونه آلاینده‌ها از مسائل چالش برانگیز در راستای رفع آلودگی آب‌های زیرزمینی است که با پیچیدگی‌هایی از جمله کمبود داده‌های مشاهداتی، پراکندگی قابل توجه در نرخ‌هایسازی منابع آلاینده و عدم قطعیت در شرایط ابتدایی و مرزی مواجه می‌باشد. در این تحقیق، روشی بر پایه‌ی شیوه‌های شبیه‌سازی-بهینه‌سازی ارائه شده است. این روش از مدل شبیه‌سازی انتقال و جریان در محیط چندفازی UTCHEM و مدل بهینه‌سازی الگوریتم رقابت استعماری بر اساس الگوریتم‌های فراکاوشی استفاده کرده است. این دو مدل توسط کد نویسی در محیط متلب به یکدیگر لینک شده اند. روند حل با کمینه کردن اختلاف بین درجه اشباع مشاهداتی از آلاینده و درجه اشباع تخمین‌زده شده توسط بهینه‌سازی، سعی در تعیین مشخصات بهینه منابع آلاینده دارد. کارایی مدل نهایی با حل دو مثال فرضی ساده و پیچیده مورد بررسی قرار گرفت، نتایج حاکی از عملکرد مناسب و دقت مطلوب با توجه به نوع آلودگی در آبخوان را داشت. همچنین کاهش زمان حل و همگرایی بسیار سریع بهینه‌سازی از نکات مثبت این شیوه بوده است.

واژه های کلیدی: آب‌های زیرزمینی، آلاینده امتزاج‌ناپذیر، شبیه‌سازی، بهینه‌سازی، الگوریتم رقابت استعماری

۱. مقدمه

تعیین منشأ آلودگی در آب‌های زیرزمینی از مسائل مهم در دهه‌های اخیر می‌باشد. عدم آگاهی کافی از منشأ آلودگی، کاهش کارایی راه‌کارهای ارائه شده در زمینه‌ی پاک‌سازی آبخوان‌ها و یا افزایش هزینه‌ی پاک‌سازی را به دنبال دارد. بدین منظور، تخمین مناسبی از مشخصات آلاینده از جمله تعداد منابع فعال، موقعیت منبع آلاینده و تاریخچه‌ی رهاسازی آن، از اهمیت بالایی برخوردار است. با نمونه برداری از آلاینده در چاه‌های مشاهداتی، فرآیند تعیین منشأ آن به عنوان یک مسئله معکوس[‡] تعریف می‌شود. این‌گونه مسائل به دلیل ناپایداری، عدم وجود جواب، ناجور خوانده می‌شوند و معمولاً رسیدن به پاسخ مطلوب در آن‌ها دشوار است [۱]. روش‌های بسیاری برای حل مسائل معکوس پیشنهاد شده است که می‌توان آن‌ها را به چهار دسته شیوه‌های بهینه‌سازی، حل تحلیل و درون‌یابی، حل مستقیم و شیوه‌های

* Corresponding author: دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-آب و سازه‌های هیدرولیکی

Email: Baharafzalan@gmail.com

† Inverse problem