

مدل سازی عددی و آزمایشگاهی سیستم فیلتر خاکی بیولوژیکی در مقیاس پایلوت برای حذف نیترات محلول

*سمیه سیروس پور^۱، جمشید براتی^۲، منصور پرویزی^۳

۱- عضو نظام مهندسی استان خوزستان، مربی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رامهرمز، گروه مهندسی عمران، S.sirospor@gmail.com

۲- عضو نظام مهندسی استان خوزستان، مربی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رامهرمز، گروه مهندسی برق، barati1999@gmail.com

۳- استادیار دانشکده مهندسی گروه عمران، دانشگاه یاسوج، Parvizi@yu.ac.ir

چکیده

در این پژوهش، لایه‌های متناوب از فیلترهای ژئوتکستایل بافته‌نشده و خاک دانه‌ای برای حذف نیترات به کار می‌روند. نسبت اختلاط وزنی مواد ساخت PRB به صورت ۲۵٪ ماسه، ۲۵٪ آنتراسیت، ۲۰٪ زئولیت، ۲۰٪ براده آهن و ۱۰٪ خاک اره چوب سپیدار در نظر گرفته شد. جهت تعیین منحنی رخنه برای فیلتر با تزریق پساب مصنوعی با غلظت اولیه ۱۰۰ میلی گرم بر لیتر نیترات، آشکارسازی نیترات در زمان ۲۵ دقیقه از شروع آزمایش اتفاق افتاد. منحنی رخنه حاصل از آزمایش ستون، یک منحنی نرمال محسوب شده و ضریب انتشار طولی 1×10^{-7} مترمربع بر ثانیه بدست آمد. فیلتر قادر بود، نیترات را به میزان ۹۹٪ بعد از ۹ روز کاهش دهد. نرم افزار CTRAN/W برآورد منطقی از روند حرکت آلاینده در فیلتر انجام می‌دهد. منحنی رخنه حاصل از نرم افزار، نمی‌تواند برآورد خوبی از زمان کل تشکیل منحنی رخنه در شرایط آزمایشگاهی بدهد؛ ولی زمان رخنه نیترات را نزدیک به مدل آزمایشگاهی محاسبه می‌کند.

واژه‌های کلیدی: انتقال آلودگی، فیلتر خاکی، مدل سازی، حذف نیترات، مواد جاذب ارزان قیمت.

۱- مقدمه

بسیاری از مردم در خصوص آلاینده‌هایی که نمود و تأثیر آنی دارند مانند: طعم و بوی نامطبوع آب، تیرگی و کدورت آب، ذرات معلق در آب، سختی و سنگینی آب و ... توجه نشان می‌دهند؛ اما نسبت به آلاینده‌هایی نظیر نیترات که تأثیر آن حداقل ۱۵ سال بعد آشکار می‌گردد و به مراتب خطرناک‌تر است، بی‌توجه هستند [۱]. آلودگی آب‌های زیرزمینی و سطحی به نیترات در بسیاری از مناطق دنیا به صورت یک مشکل جدی مطرح است [۲]. استفاده از کودهای شیمیایی، عدم کنترل فاضلاب‌ها اعم از شهری، صنعتی، خصوصاً فاضلاب‌های کارخانجات تولید مواد غذایی و فضولات حیوانی از منابع مهم ورود نیترات به آب - های زیرزمینی است [۳]. یون نیترات نسبتاً غیر سمی است؛ اما احیای آن توسط میکروارگانیسم‌ها به نیتريت می‌تواند خطرات بهداشتی جدی را برای انسان‌ها ایجاد نماید [۴]. در میان این خطرات بهداشتی می‌توان به بیماری سندرم کودک آبی^۱ که در نوزادان اتفاق می‌افتد، اشاره نمود [۵]. نیترات موجود در رژیم غذایی عامل اصلی این نوع بیماری می‌باشد. در این بیماری، نیترات باعث اختلال در سیستم تنفسی و کاهش اکسیژن خون نوزادان شده و این نارسایی باعث کبود شدن آن‌ها می‌گردد.

¹ Methemoglobinemia