

ارائه یک روش جدید تصفیه درجای آب حاصل از منابع زیرزمینی به کمک دیوار نفوذپذیر فعال

علی اکبر حکمت زاده^۱، محراب امیری^۲

اعضای هیات علمی دانشگاه صنعتی شیراز

, hekmatzadeh@yahoo.com , mehrabamiri@yahoo.com hekmatzadeh@sutech.ac.ir

خلاصه

گسترده‌ی آلودگی آبهای زیرزمینی و گران بودن تصفیه غیر درجای آلودگیها، لزوم تصفیه درجای آبهای زیرزمینی را بیشتر کرده است. در این مقاله ابتدا روش تصفیه درجای آبهای زیرزمینی به کمک دیوار نفوذ پذیر فعال (Permeable reactive barrier) معرفی می گردد و سپس انواع مختلف و مکانیزم عملکرد آنها توضیح داده می شود. سپس برای اولین بار یک روش جدید تصفیه درجای آب زیرزمینی با کمک PRB ارائه می گردد. بدین منظور در یک پایلوت بزرگ آزمایشگاهی جریان آب زیرزمینی و یک چاه پمپاژ شبیه سازی گردید. سپس لایه PRB دایره ای با مواد واکنشی تعویض یونی پیرامون چاه اجرا گردید. با پمپاژ آب از چاه، لایه PRB پیرامون آن بخوبی آنیونهای مضر آب زیرزمینی را حذف کرد.

کلمات کلیدی: دیوار نفوذپذیر فعال، تصفیه درجا، آب زیرزمینی

۱. مقدمه

آبهای زیرزمینی یکی از مهمترین منابع قابل دسترس در ایران و سایر نقاط جهان می باشد. گسترش فعالیتهای شهری، صنعتی و کشاورزی باعث آلودگی این آبها به آنیونها و کاتیونهای مضر مانند نیترات، سولفات و آرسنیک شده است. اولین اقدام، کاهش تولید آلودگی فعالیتهای مختلف می باشد. در مرحله بعد باید جلوی پخش آلودگی را گرفت و در نهایت باید آلودگی را تصفیه کرد. خاک و آب دو محیط پیوسته می باشند که در آلوده کردن یکدیگر اثر متقابل دارند. روشهای تصفیه آبهای آلوده (مخصوصاً آبهای زیر زمینی) در دو دسته کلی درجا (In-Situ) و غیر درجا (Ex-Situ) تقسیم بندی می گردند. روش های در جا به انجام عمل تصفیه در محل آلودگی (مثلاً در سفره آب زیرزمینی) و روش های غیر درجا به صورت استخراج آلودگی از محل و انجام عمل تصفیه در خارج از محل (مثلاً از روی سطح زمین) اطلاق می گردد [۱]. سیستم پمپاژ و تغذیه یکی از متداول ترین روشهای تصفیه غیر درجا می باشد. در این سیستم، پس از پمپاژ آب از چاه، به کمک روشهایی مانند الکترودیالیز و اسمز معکوس آب تصفیه می گردد و سپس مجدداً از طریق چاه تغذیه به آبهای زیرزمینی تزریق می گردد. اما این فرایند نیاز به تجهیزات پیشرفته، اپراتور متخصص و صرف انرژی زیاد می باشد که منجر به گران شدن فرایند تصفیه می گردد. اما روشهای تصفیه درجا نسبت به روشهای غیر درجا اقتصادی تر می باشند و پیچیدگیهای آنها را ندارند. مهمترین بخش روشهای تصفیه درجا، اجرای یک دیوار نفوذ پذیر فعال عمود بر مسیر جریان آب زیرزمینی می باشد. این تکنولوژی ابتدا توسط آقای MCMURTY در سال ۱۹۸۵ معرفی شده است و پس از استفاده از آهن صفر ظرفیتی در آن در سال ۱۹۹۰ رشد بسیار سریعتری در دو دهه اخیر داشته است [۲ و ۳].

موارد متعددی از تصفیه آب زیرزمینی به کمک PRB گزارش شده است اما هنوز آب یک چاه بصورت درجا تصفیه نشده است. در این مقاله، تصفیه درجا به کمک دیوار نفوذپذیر فعال (Permeable Reactive Barrier) بطور خلاصه معرفی می گردد. سپس انواع مختلف آن موجود معرفی گردیده و مکانیزم عملکرد آنها تشریح می گردد. پس از آن یک روش جدید برای تصفیه آب چاه به کمک PRB ارائه می گردد. بدین منظور در یک پایلوت بزرگ آزمایشگاهی، جریان آب زیرزمینی و چاه پمپاژ شبیه سازی گردید. با تعبیه PRB حلقوی در اطراف چاه فرایند حذف آنیونهای موجود در

^۱ استادیار دانشکده عمران و محیط زیست دانشگاه صنعتی شیراز

^۲ استادیار دانشکده عمران و محیط زیست دانشگاه صنعتی شیراز