

مقایسه و معادل سازی انتقال آلاینده ها در لاینر های مرکب مدفنی های مدرن شهری

کاظم بدو و آکاوه دهقانیان^۱

دانشیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه ارومیه، صندوق پستی ۱۶۵
دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی خاک و پی، دانشگاه ارومیه

k.badv@urmia.ac.ir

خلاصه

در مدفن های زباله مهندسی از لاینر های مرکب شامل یک لایه رسی متراکم شده که در روی آن یک لایه ژئوتکستایل و یا لایه رسی-ژئوسینتتیک قرار گرفته استفاده می شود. آئین نامه های موجود نوع لاینر را تعیین کرده و اجازه استفاده از یک لاینر جایگزین را به شرطی که این لاینر حداقل با لاینر توصیه شده توسط آئین نامه هم ارز و معادل باشد، می دهند. ارزیابی معادل سازی باید شامل فاکتورهای موثر در انتقال آلاینده ها از سیستم لاینر همچون انتشار مولکولی، آدو کشن، جذب و تجزیه شیمیایی باشد. در این مطالعه با استفاده از نرم افزار POLLUTE میزان انتقال یون کلر از لاینر های مختلف مقایسه و معادل سازی شده است. استفاده از لاینر های رسی و رسی-ژئوسینتتیک به صورت منفرد و ترکیبی و لاینر دو گانه مورد بررسی قرار گرفته و نتایج حاصله حاکی از کاهش قابل توجه ضخامت لاینر رسی و میزان شیرابه عبوری از لاینر مرکب و دو گانه بود. همچنین مدفن زباله شهری با یک زهکش و زهکش ثانویه (مضعف)، مدل سازی و مقایسه شده و مشاهده گردید که در صورت استفاده از زهکش ثانویه، میزان آلاینده های انتقال یافته به سفره آب زیرزمینی کاهش می یابد.

کلمات کلیدی: لاینر مرکب، انتقال آلاینده ها، معادل سازی، لاینر رسی، لاینر رسی-ژئوسینتتیک

۱. مقدمه

امروزه بیشتر کشورهای پیشرفته قوانینی وضع نموده اند که محل، طراحی و عملکرد مدفن ها را کنترل می کند. این قوانین شامل محدود سازی نوع زباله ای که در مدفن انباشته می شود (به عنوان مثال دفن زباله های خطرناک در مدفن های شهری) و طراحی سیستم مانع برای جداسازی زباله و جلوگیری از نفوذ شیرابه تولید شده به سفره آب زیر زمینی می شود. سیستم های مانع متنوعی وجود دارد ولی بیشتر آنها شامل ترکیب مصالح خاکی سستی (شن، ماسه و رس) و مصالح ژئوسینتتیک می شود [۱]. یک سیستم مانع، معمولاً شامل قسمت های مختلفی است از جمله لایه های جدا سازی، زهکشی و لایه های مانع هیدرولیکی که معمولاً شامل دو یا چندین لایه با نفوذ پذیری کم می شود. در ارزیابی اثرات مواد زائد شهری و صنعتی به منابع آب زیرزمینی، لازم است این نکات زیر مدنظر قرار گیرد: (۱) مکانیسم های کنترل کننده در انتقال آلودگی مشخص شوند، (۲) یک مدل تئوریک مناسب جهت فرموله کردن پدیده نفوذ آلودگی انتخاب شود، (۳) پارامترهای موثر در انتقال آلودگی تشخیص داده شوند، و سپس (۴) پس از تعیین شرایط مرزی نسبت به حل معادلات حاکم اقدام شود [۲]. ارزیابی عملکرد درازمدت سیستم های مدفن مهندسی نیازمند در نظر گرفتن عملکرد لایه های ژئوسینتتیک و خاک و اندر کنش بین این دو می باشد. برای ارزیابی معادل سازی این لایه ها و پیش بینی عملکرد درازمدت آنها باید چندین تحلیل عددی انجام شود که منطبق با شرایط واقعی باشد [۳]. همچنین در ارزیابی معادل سازی باید انتقال آلاینده ها طی عمر مفید مصالح در نظر گرفته شود، بخصوص این مساله در مورد سیستم های جمع آوری شیرابه حائز اهمیت می باشد، زیرا بیشتر در معرض شرایط شیمیایی و بیولوژیکی قرار دارند. اما آنچه در مورد آلودگی آبهای زیرزمینی بیشترین اهمیت را دارد و باعث بیشترین تأثیر در آلودگی می شود، وجود شیرابه های تولید شده در مدفن مهندسی های سستی و مدرن است که نفوذ و جریان در خاک باعث وارد شدن این شیرابه در لایه های آب زیرزمینی شده و به صورت محلول و یا معلق در آبهای زیرزمینی منتشر می شود [۴].

لاینر های مرکب برای کاهش انتقال آلودگی در مدفن مهندسی های زباله شهری به کار می روند. مدفن مهندسی های مدرن شهری به سیستم های جمع آوری شیرابه به طریقه مهندسی و لاینر بستر برای کاهش انتقال آلاینده ها از مدفن مهندسی به سفره آب زیر زمینی زیرین، متکی هستند. به طور معمول لایه های بستر از قبیل لاینر های رس متراکم شده؛ لاینر رسی-ژئوسینتتیک برای کاهش انتقال آلاینده ها از سیستم های لاینر و ژئوتکستایل برای محافظت از این لاینر ها در برابر سوراخ شدگی به کار می روند. این لاینر ها باید حداقل مشخصات تصریح شده توسط استانداردهای