

## خصوصیات ژئوتکنیکی پوشش دهنده ها بر اساس مواد تشکیل دهنده

محمد مهدی قائم مقام

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، M.m-ghaemmaghani1373@yahoo.com

### چکیده

اکسید متان طبیعی که محل دفن زباله ها را پوشش میدهد (پوشش طبیعی) روش امیدوار کننده ای برای کاهش انتشار متان از محل دفن زباله ها میباشد. مطالعات قبلی در مورد پوشش محل دفن زباله ها بطور عمده بر خواص بیوشیمیایی خود تمرکز دارد (برای مثال ظرفیت اکسیداسیون متان) با این حال استفاده از زغال سنگ بعنوان یک ماده پوشش دهنده نیاز به درک قوی از خواص ژئوتکنیکی آن (حرارتی و هیدرولیکی و مکانیکی) دارد. از این رو هدف این بخش ارزیابی و بررسی خواص ژئوتکنیکی مبتنی بر زغال سنگ از جمله تراکم و تثبیت و هیدرولیک حرارتی میباشد.

شامل تراکم و تثبیت و هیدرولیک و رسانایی حرارتی میباشد. موارد مورد مطالعه نشان میدهد که تراکم بالا به افزایش تنش قائم از ۰.۱۶ به ۰.۳۵۸ منجر میشود. تراکم تابعی از شن و ماسه که محتوای مخلوط زغال سنگ با کمترین مقدار سی سی میباشد. رسانایی حرارتی و هیدرولیکی هر دو تابع رطوبت و وزن خشک و مقدار شن هستند. هدایت هیدرولیکی با افزایش مقدار شن افزایش میابد. هدایت حرارتی نمونه های مورد مطالعه بین ۰.۵۴ تا ۱.۴۱۱ میباشد و با افزایش رطوبت و شن و ماسه افزایش میابد. افزایش مقدار شن بطور کلی باعث افزایش رفتارهای مکانیکی پوشش دهنده ها میشود درحالیکه آنها باعث افزایش رسانایی حرارتی و هیدرولیکی نیز میشوند که برای پوشش دهنده های طبیعی خوب نیست.

### واژه های کلیدی

مهندسی ژئوتکنیک، هدایت هیدرولیکی، هدایت حرارتی، الکترومغناطیس، تعادل گرمایی

### مقدمه

گازهای گلخانه ای جذب اشعه مادون قرمز منعکس شده از زمین میشوند و گرما را در سطح پایین جو نگه میدارد. گازهای گلخانه ای هم دارای منابع طبیعی هم منابع انسانی میباشد. اما انتشار این گازها از منابع انسانی از بعد از انقلاب صنعتی بیشتر از منابع طبیعی شده است. افزایش مدام گازهای گلخانه باعث افزایش دمای ۰.۵ درجه سانتی گراد زمین و بوجود آمدن پدیده ای به نام گرمایش جهانی شده است. گرم شدن جهانی کره زمین یکی از بزرگترین چالش های زیست محیطی قرن ۲۱ است که باعث تغییرات آب و هوایی شده است.

متان یک گاز گلخانه ای قوی با قدرت گرمایشی ۲۵ برابر کربن دی اکسید میباشد. تجزیه بیولوژی از زباله های جامد شهری نشان میدهد که یکی از اصلی ترین منابع تولید گازهای گلخانه ای و متان میباشد. میزان انتشار جهانیه متان از سال ۱۹۷۰ تا ۲۰۱۰ دو برابر شده است. همچنین تخمین زده شده که سالانه ۶۲۷،۳۴ تن کربن دی اکسید تولید و ۸۵ درصد آن به جو ساطع میشود. بنابراین باید اقداماتی برای کاهش متان در جو انجام شود.

استخراج و بهره برداری از گازهای موجود در زباله ها یکی از روش های معمول برای جلوگیری از انتشار متان در جو میباشد. با این حال شواهد نشان میدهند که مقدار زیادی از این متان ها از این روش استخراج فرار میکنند و در جو آزاد میشوند. بنابراین یکی از روشهای امیدوار کننده برای کاهش تولید متان روشهای بیولوژیکی میباشد. این روش اکسیداسیون عمدتاً به فعالیت گروهی از باکتری ها که قادر که استفاده از اکسیژن مولوکولی هستند و متانوروف نامیده میشوند بستگی دارد.

پوشش دهنده های طبیعی یک ایده ی موثر برای کاهش تولید گازهای گلخانه بخصوص متان هستند اما این روش از نظر فنی و اقتصادی امکان پذیر نیست.

مطالعات قبلی نشان داده که خاک حاوی مواد آلی (بعنوان مثال کامپوزیت و زغال سنگ و خاک لوم) میتواند محل مناسبی برای رشد و فعالیت باکتری متانوروفیک باشد و همچنین برنامه کاربردی برای کاهش انتشار متان میباشد. زغال سنگ یکی از امیدوار کننده ترین مواد پوشش دهنده میباشد. در واقع زغال سنگ قادر به ارائه شرایط مناسب برای رشد و تکثیر باکتری متانوروفیک میباشد. علاوه بر این بسیاری از محققان بصورت تجربی نشان داده اند که زغال سنگ میزان اکسیداسیون متان را تا حدود ۹۰٪ افزایش میدهد. همانطور که در جدول ۱ میزان اکسیداسیون متان با مواد مختلف را نشان داده است. همچنین مشاهده میشود که میزان اکسیداسیون متان با زغال سنگ در حدود ۹۰٪ و نزدیک به کامپوزیت (۱۰۰٪) میباشد که از دیگر پوشش دهنده های طبیعی (خاک لوم و خاک سطحی و کشاورزی و شن و ماسه) بیشتر میباشد. با این حال برای زغال سنگ بعنوان ماده ی ورودی علاوه بر اکسیداسیون متان باید خصوصیات ژئوتکنیکی قابل مقایسه دیگری نشان دهد تا مورد استفاده قرار گیرد. خواص ژئوتکنیکی (مکانیکی و هیدرولیکی و حرارتی) مواد پوشش دهنده ی طبیعی مهمترین خواص برای استفاده در طراحی و ساخت و تعمیر میباشد. عدم درک درست از خواص بیوتکنیکی مواد پوشش دهنده باعث طراحی و ساخت و به تبع آن تولید پوشش دهنده ی