

ارزیابی سختی ریزشمع‌ها با استفاده از منطق فازی (مطالعه موردی شهر کرمان)

متین ناصری^۱، مهدی مومنی رق آبادی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان

۲- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات کرمان

Naseri.matin@iauestahban.ac.ir
m_momeniroghabadi@yahoo.com

خلاصه

بیش از نیم قرن از استفاده از ریزشمع‌ها می‌گذرد که ابتدا به عنوان راه حلی جهت تقویت پی‌های موجود بودند. در ۲۰ سال گذشته شاهد پیشرفت چشم‌گیر تکنولوژی آنها بوده که از ریزشمع‌های با توان باربری انک، به المانهای با باربری بالا تبدیل گشته‌اند. یکی از عوامل موثر در طراحی ریزشمع‌ها سختی آنها می‌باشد که خود به عوامل مختلف سازه‌ای و ژئوتکنیکی وابسته می‌باشد. در این تحقیق با توجه به پیچیدگی و گستردگی پارامترهای دخیل، منطق فازی بکار گرفته شد. همچنین از نتایج حاصل از سایت‌های موجود در شهر کرمان در ساخت مدل استنتاجی و کنترل آن جهت تخمین سختی ریزشمع استفاده گردید. پس از بررسی پارامترهای تاثیرگذار شناسایی و به دو بخش ژئوتکنیکی و سازه‌ای تقسیم شده که شامل عدد نفوذ استاندارد، نسبت تخلخل و پارامترهای سازه‌ای طول و قطر ریزشمع می‌باشند. مدل ساخته شده با این پارامترها به عنوان ورودی ایجاد و نتایج آن پس از صحت‌سنجی با واریانس خطای ۸۳/۹۶٪ مورد تأیید واقع شد.

کلمات کلیدی: سختی ریزشمع، شهر کرمان، منطق فازی

۱. مقدمه

شمع با قطر بین ۱۰ تا ۳۰ سانتیمتر را ریزشمع گویند. این گروه از شمع با توجه به طراحی توانایی انتقال بار بصورت تکی و یا گروهی را دارا می‌باشند. با توجه به نصب و اجرای آسان همچنین تنوع در طراحی ریزشمع‌ها، آنها را به عنوان جایگزین مناسبی برای شمع‌ها معرفی می‌کند. در سال ۱۹۷۷ برلند^۱ ریزشمع‌ها را به عنوان کاهنده نشست معرفی کرد.

فرضیات مختلفی در طراحی ریزشمع‌ها وجود دارد، یکی از آنها سختی ریزشمع می‌باشد. سختی ریزشمع به عنوان نمو تغییرات نیرو به نمو تغییرات جابجایی معرفی می‌گردد. سختی ریزشمع‌ها متأثر از سختی الاستیک محوری، نوع خاک، اندرکنش خاک و جداره ریزشمع و دوغاب تزریقی ریزشمع می‌باشد [2].

محققین بسیاری در جهت پیدا کردن روشی جهت یافتن روابطی بین خواص مهندسی خاک و دیگر عوامل موجود تلاش کردند، از جمله این پارامترها عدد نفوذ استاندارد که توسط محققینی چون فلنیوس^۲ ریموی^۳ در سال ۲۰۱۳ و مالکوم^۴ و ... ، نسبت تخلخل (e) و درصد رطوبت خاک (w) که فلنیوس، سوکادو^۵ در سال ۲۰۰۶ و ... به تاثیرشان بر سختی اشاره داشتند.

در مجموع پارامترهای سازه‌ای و ژئوتکنیکی برای استفاده در مدل تخمین سختی پیشنهادی مورد استفاده قرار گرفته شده. نتایج حاصله در این مقاله با نتایج حاصل از سایر محققین کنترل و صحت‌سنجی گردید. شهر کرمان با قرار گرفتن در جنوب شرقی ایران، دارای خاکی مشکل‌دار در عمق می‌باشد که برای رفع آن پیشنهاد استفاده از ریزشمع میشود [9].

¹ Burland 1977

² Fellenius 2013

³ Rimoy 2013

⁴ Malcom 2012

⁵ Tsukadu 2006