



طراحی زئوگرید در بهسازی خاک

مؤلفین:

دکتر ابراهیم شریفی شیرین

(دکترای زمین شناسی مهندسی - باشگاه پژوهشگران جوان و نخبان واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی)

دکتر رضا ارجمندزاده

(استادیار گروه زمین شناسی - دانشگاه پیام نور، تهران)

دکتر احمد رستگاریان

(دکترای زمین شناسی مهندسی - دانشگاه فردوسی مشهد)

مهندس آیلر بخشی

(کارشناسی ارشد زمین شناسی مهندسی)

نوان و نام پدیدآور	: طراحی ژئوگرید در بهسازی خاک/ مولفین ابراهیم شریفی تشنیزی... [و دیگران].
مشخصات نشر	: تهران: آذرین مهر، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: 158 ص.: جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۶۸۵۵-۱۳-۶
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: مولفین ابراهیم شریفی تشنیزی، رضا ارجمندزاده، احمد رستگاریان، آیلر بخشی.
موضوع	: ژئوگریدها
موضوع	: Geogrids
موضوع	: ژئوسنتز
موضوع	: Geosynthetics
موضوع	: خاک -- بهسازی
موضوع	: Soil remediation
شناسه افزوده	: شریفی تشنیزی، ابراهیم، ۱۳۵۸-
رده بندی کنگره	: ۶۵۵T۹
رده بندی دیویی	: ۶۲۴.۶۲۲.۶۲۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۷۹۳۵۳۶

طراحی ژئوگرید در بهسازی خاک

نویسندگان: ابراهیم شریفی تشنیزی، رضا ارجمندزاده، احمد رستگاریان، آیلر بخشی

کتاب به عنوان مادی و معنوی اثر
متعلق به مؤلف می باشد.



انتشارات آذرین مهر

ناشر: آذرین مهر

ناظر فنی چاپ: موسی مفاخری

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۸۵۵-۱۳-۶

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۸

قیمت: ۲۵۰۰۰ تومان

تیراژ: ۳۰۰ جلد

تهران: خیابان انقلاب - خیابان وحید نظری بین فخر رازی و دانشگاه پلاک ۶۵ طبقه اول واحد ۴

۰۲۱-۶۶۹۷۸۰۲۹-۳۰

۰۹۳۶۱۷۰۲۷۷۸

- انتشارات آذرین مهر

پیشگفتار

فشار حاصل از بار وارده از پی به خاک ممکن است از مقاومت ایمن خاک در مقابل گسیختگی تجاوز نماید و از طرف دیگر باعث نشست‌های بیش از حد مجاز برای سازه مورد نظر گردد. عواملی از جمله پارامترهای مقاومت برشی خاک، شکل و ابعاد پی، عمق پی، شیب سطح زمین، شیب پی، مایل بودن و یا خروج از مرکزیت بار، سطح آب زیرزمین، لایه‌بندی خاک و میزان تراکم خاک بر محاسبه ظرفیت باربری نهایی پی‌ها موثر می‌باشند. این بین عوامل دیگری نیز وجود دارند که علیرغم موارد کم برخورد با آنها در معادله حضور تاثیر بسیاری بر ظرفیت باربری نهایی پی می‌گذارند. از جمله این موارد می‌توان به وجود حفرات زیرزمینی و یا لوله‌های مدفون در خاک اشاره کرد که در صورت مجاورت با پی، ممکن است ظرفیت باربری آن را تحت تاثیر قرار دهند.

یکی از روش‌های افزایش ظرفیت باربری پی استفاده از ژئوسنتیک‌ها می‌باشد. ژئوسنتیک‌ها شامل ژئوتکستایل، ژئوگرید، ژئوممبران، ژئوت، ژئوسنتیک کلی‌لاینر، ژئوفوم، ژئوسل و ژئوکامپوزیت‌ها می‌باشند. طبیعت اصلی آن‌ها به گونه‌ای است که سبب می‌شود برای استفاده در زمین، جایی که دوام زیادی از آن انتظار می‌رود مورد استفاده قرار گیرد. این محصولات در اشکال و با مواد مختلفی تولید می‌شوند که هر کدام برای مصارف نهایی تقریباً مشابه به کار می‌روند. این محصولات گستره وسیعی از کاربردها را دارند و در حال حاضر در بسیاری از

کاربردهای عمرانی، ژئوتکنیک، حمل و نقل، محیطی، هیدرولیک، و کاربردهای توسعه‌ای خصوصی مانند جاده‌ها، فرودگاه‌ها، خطوط راه آهن، سدهای خاکی، دیوار حائل، استخرهای ذخیره آب، سدها، کانال‌ها، کنترل فرسایش، کنترل رسوب، بستر لندفیل‌ها، پوشش لندفیل‌ها، معادن، پرورش آبزیان و کشاورزی استفاده می‌شوند.

امروزه متداول‌ترین نوع پی در صنایع نفت و پتروشیمی، پی با هندسه دایروی می‌باشد. مخازن ذخیره نفت و مواد پتروشیمی، مخازن بزرگ آب از این دست سازه‌ها می‌باشد. که تاکنون به دلیل عدم آشنایی دقیق با رفتار این سازه‌ها، از روش‌های تنوریک که دارای ضریب اطمینان بالا برای طراحی می‌باشند برای تحلیل این دست از زیر ساخت‌ها استفاده شده و موجب غیر اقتصادی شدن طرح‌ها می‌گردید. اما با وجود استفاده گسترده از این پی‌ها به نظر می‌رسد که هنوز در تحلیل عملکرد این پی‌ها ابهاماتی وجود دارد. بخصوص زمانی که بنا به شرایط در زیر این سازه‌ها از المان‌های تسلیح مثل ژئوگرید استفاده شده باشد، ابهامات طراحی بیشتر می‌گردد. همچنین ظرفیت باربری خاک زیر پی که با ژئوگرید تسلیح شده است چند صباحی است که مورد توجه طراحان حوزه ژئوتکنیک قرار گرفته است. به همین جهت بررسی بر روی متغیرهای تأثیرگذار به منظور روشن شدن عملکرد پی دایروی لازم است.

اکثر سازه‌های عمرانی و معدنی در کشور ایران به لحاظ ساختاری بر پی دایروی متکی هستند. اکثر سازه‌های واقع در کنار دریا که نوع زمین آن ماسه شل است دارای

ظرفیت باربری کم است و در برابر بار وارده نشست زیادی از خود نشان می‌دهد و ایمنی طرح را دچار مخاطره می‌کند. به همین دلیل اگر سازه‌های عظیمی مثل مخازن نفت و گاز بر روی این نوع خاک ساخته شود، ممکن است منجر به فجایع انسانی و اقتصادی غیر قابل جبران گردد. لذا لازم است از روش‌های جدید برای بالا بردن ظرفیت باربری ماسه شل استفاده گردد. بکار بردن المان ژئوگرید برای مسلح‌سازی ماسه شل یکی از روش‌های جدید و مطلوب بحساب می‌آید که نیاز به مطالعات جدید برای بهترین عملکرد است.

این کتاب می‌تواند به سرعت کاربردی برای دانشجویان و کارشناسان مهندسی عمران و زمین‌شناسی مهندسی مورد استفاده قرار گیرد. این نکته حائز اهمیت است که هر اثری بدون ایراد و اشکال نخواهد بود بنابراین از تمامی دوستان و صاحب نظران تقاضا داریم که ایرادها و اشکالات موجود را برای اینجانب ارسال نموده و با نقطه نظرات ارزشمندشان باعث بالا بردن کیفیت این کتاب در چاپ‌های آینده گردند.

با تشکر فراوان

ابراهیم شریفی تشنیزی

Ebrahim.sharifiTeshnizi@mail.um.ac.ir

فهرست مطالب

فصل اول

۱۱

ژئوسیتیک‌ها

۱۱

۱۳	۱-۱. مقدمه
۱۴	۲-۱. تاریخچه
۱۷	۳-۱. ساختار خاک مسلح
۱۸	۴-۱. طبقه‌بندی مسلح شده‌ها
۲۰	۱-۴-۱. تسمه‌های فولاد
۲۲	۲-۴-۱. ژئوسیتیک
۲۳	۱-۲-۴-۱. ژئوتکستایل
۲۵	۱-۱-۲-۴-۱. نحوه ساخت
۲۸	۲-۱-۲-۴-۱. موارد کاربرد ژئوتکستایل‌ها
۳۱	۲-۲-۴-۱. ژئوگرید
۳۲	۱-۲-۲-۴-۱. نحوه ساخت
۳۴	۲-۲-۲-۴-۱. موارد کاربرد ژئوگریدها
۳۶	۳-۲-۴-۱. ژئونت‌ها
۳۷	۱-۳-۲-۴-۱. نحوه ساخت
۳۹	۲-۳-۲-۴-۱. موارد کاربرد ژئونت‌ها
۴۰	۴-۲-۴-۱. ژئوممبرین‌ها
۴۲	۱-۴-۲-۴-۱. نحوه ساخت
۴۳	۲-۴-۲-۴-۱. موارد کاربرد ژئوممبرین‌ها

۴۵	.....	رئوپایپ‌ها	۵-۲-۴-۱
۴۶	.....	نحوه ساخت	۱-۵-۲-۴-۱
۴۶	.....	موارد کاربرد رئوپایپ‌ها	۲-۵-۲-۴-۱
۴۷	.....	رئوکامپوزیت‌ها	۶-۲-۴-۱
۴۸	.....	انواع رئوکامپوزیت‌ها	۱-۶-۲-۴-۱
۵۱	.....	رئوسل‌ها	۷-۲-۴-۱
۵۲	.....	رئوفوم‌ها	۸-۲-۴-۱
۵۳	.....	رئو-رین‌ها	۹-۲-۴-۱
۵۵	.....	پیشینه تحقیق	۵-۱

فصل دوم

رئوگرید ۶۱

۶۳	.....	مقدمه	۱-۶-۱
۶۵	.....	ویژگی‌های رئوگریدها	۷-۱-۶-۱
۶۵	.....	ویژگی‌های فیزیکی رئوگریدها	۱-۷-۱-۶-۱
۶۶	.....	اندازه‌گیری جرم واحد سطح رئوگرید	۱-۱-۷-۱-۶-۱
۶۷	.....	اندازه‌گیری ضخامت رئوگرید	۲-۱-۷-۱-۶-۱
۶۷	.....	اندازه‌گیری سختی رئوگرید	۳-۱-۷-۱-۶-۱
۶۹	.....	ویژگی‌های مکانیکی رئوگریدها	۲-۷-۱-۶-۱
۶۹	.....	مقاومت کششی رئوگریدها	۱-۲-۷-۱-۶-۱
۷۰	.....	تعیین مقاومت کششی یک نوار منفرد رئوگرید	۲-۲-۷-۱-۶-۱
۷۱	.....	تعیین مقاومت محل اتصال نوارها یا نقطه پیوند	۳-۲-۷-۱-۶-۱

۷۵	مقاومت کششی پهنای فراخ ژئوگرید	۴-۲-۷-۱
۷۹	مقاومت برشی	۵-۲-۷-۱
۸۷	مقاومت مهاري ژئوگرید	۶-۲-۷-۱
۹۹	مقاومت مهاري ژئوگرید در محل اتصال به دیوار	۷-۲-۷-۱
۱۰۰	بزرگی های دوام ژئوگریدها	۳-۷-۱
۱۰۱	بررسی خزش کششی در ژئوگریدها	۱-۳-۷-۱
۱۰۵	رهای سر در ژئوگریدها	۲-۳-۷-۱
۱۰۵	فرسودگی ژئوگریدها	۳-۳-۷-۱
۱۰۹	کاربردهای گوناگون شبکه های ژئوگرید در خاکریزها و مصالح شنی	۸-۱
۱۱۱	عملکرد جداسازی	۱-۸-۱
۱۱۳	عملکرد نهکشی و فیلتراسیون	۲-۸-۱

۱۱۷ فصل سوم:

۱۱۷ بررسی بهسازی منطقه مورد مطالعه

۱۱۹	مقدمه	۹-۱
۱۱۹	بررسی های ژئوتکنیکی منطقه مورد مطالعه	۱۰-۱
۱۲۳	برآورد زاویه اصطکاک داخلی ماسه براساس SPT	۱۱-۱
۱۲۵	ارزیابی روانگرایی منطقه مورد مطالعه	۱۲-۱
۱۳۳	مشخصات ژئوگرید مورد استفاده در طراحی	۱۳-۱
۱۳۷	تاثیر ژئوگرید در زیر پی	۱۴-۱
۱۴۲	طراحی ژئوگرید در مصالح ماسه ای منطقه مورد مطالعه	۱۵-۱
۱۵۰	اجرای ژئوگرید	۱۶-۱