

مکانیک خاک‌های غیر اشباع
«باز شناخت مدل‌های رفتاری غیر اشباع»

دکتر مسعود میر محمد صادقی - امیر تابان

www.ketab.ir

سرشناسه: میر محمد صادقی، مسعود، ۱۳۴۱.
عنوان و نام پدیدآور: مکانیک خاک‌های غیراشباع: «بازشناخت مدل‌های رفتاری غیراشباع» / مسعود میر محمد صادقی -
امیر تابان.

مشخصات نشر: خرم‌آباد: اردی‌بهشت جانان، ۱۳۹۳.

مشخصات ظاهری: ۲۰۷ ص.

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا.

یادداشت: کتابنامه.

عنوان دیگر: بازشناخت مدل‌های رفتاری غیراشباع.

موضوع: خاک - مکانیک

موضوع: خاک - نفوذپذیری

شناسه افزوده: تابان، امیر، ۱۳۶۲.

رده بندی کنگره: TAV1/79 م ۱۳۹۳

رده‌بندی دیویی: ۶۲۴/۱۵۱۳۶

شماره کتابشناسی ملی: ۳۶۳۵۸۳۲



مکانیک خاک‌های غیراشباع «بازشناخت مدل‌های رفتاری غیراشباع»

دکتر مسعود میر محمد صادقی - امیر تابان

ناشر و محل نشر: اردی‌بهشت جانان - خرم‌آباد

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه - نوبت چاپ: اول / ۱۳۹۳

لیتوگرافی - چاپ: طاهر

ویراستار ادبی: علی حسین تابان

مدیر فنی: الهام رضایی

حروفچینی: زینب بهنام - صبا فخرایی تدین

صفحه آرایی: زینب بهنام

طراح جلد: ستار ساکی

قیمت: ۱۲۰۰۰ تومان

ISBN:978-600-5092-84-4

نشانی انتشارات: خرم‌آباد - خیابان انقلاب - حذفاصل کوچه شهید دارایی و خیابان ناصر خسرو - کدپستی:

۰۹۱۶۶۶۱۷۶۵۲ - همراه: ۰۶۶ - ۳۳۲۲۵۴۵۳ - تلفکس: ۶۸۱۶۹۳۶۴۴۷

Email: ordibeheshtjanan@yahoo.com

پیش‌گفتار

پایه گفتار کتابی که پیش رو دارید بر سه فرآیند «شناخت خاک‌های غیراشباع»، «بررسی منحنی مشخصه‌ی آب-خاک» و «معیارهای تسلیم و مدل‌های رفتاری الاستوپلاستیک خاک‌های اشباع و غیراشباع» است. مکانیک خاک‌های غیراشباع، یکی از دانش‌های معتبر علمی روزگار ماست که نه تنها هنوز دسترسی کامل به گستره‌ی شناخت آن نیافته‌ایم بلکه به موازات پیشرفت دیگر دانش‌های بشری، نیازمند به اطلاعات و فراآموخته‌های دیگر این دانش نوظهوریم.

با توجه به پیشرفت روزافزون دانش مکانیک خاک در طی چند دهه‌ی گذشته و پیشرفت‌های چشمگیری که در حوزه‌ی مهندسی خاک، به ویژه خاک‌های غیراشباع که هنوز در نیم نگاه مهندسان و پژوهشگران، دانشی تازه بنیاد و جوان سال است و نیز با توجه به گوناگونی دستگاه‌ها و تنوع آزمایشگاه‌های پیشرفته، برای شناخت تنش و کرنش سنجی گستره‌های خاک، تحقیق و پژوهش در ناگفته‌های و نیافته‌های مهندسی این نوع از خاک، از ضروریات اجتناب‌ناپذیر و از خواسته‌های انکارناپذیر دانشگاهیان و پژوهشگران عصر امروز و آینده است.

از این نگاه، مؤلفان، در نگارش این اثر بی‌ادعایی آنکه بر کشف قواعد و اصول بنیادی و ارائه‌ی نوافزوده‌های آزمایشگاهی و بیان تازه یافته‌های علمی، ادعایی کنند، نا‌جایی که در توان داشته‌اند، از پایه گفتارهای این حوزه‌ی مهندسی، و پژوهش علمی پیشینیان، بهره‌ها جسته‌اند، از آنکه شناخت بیشتر این دانش نوظهور زمینی، برای خوانندگان آن، در واقع یک نیاز اساسی و ارزنده و برای تحقیق و آزمایش بیشتر، عرصه‌ای تازه بارور است. بنابراین، پدید آمدن چنین آثاری می‌تواند در بازیافت و دگر یافت شالوده‌های مهندسی خاک، نقش عمده‌ای داشته و در تسریع روند پژوهش‌های میدانی، علمی و آزمایشگاهی این بخش از دانش، مفید افتد.

از این رو، باور ما این است تألیف چنین اثر و دیگر آثاری که در این حوزه‌ی مهندسی پدیدار خواهد شد، می‌تواند به عنوان گامی هر اندازه کوتاه، در راستای بهینه پدیده‌های ژئوتکنیکی و توده‌های خاکی، جهت بهره‌وری و استفاده‌ی پژوهشگران، مهندسان، دانشجویان و همه‌ی آنانی که در پروژه‌های عظیم مهندسی خاک‌های اشباع و غیراشباع شده، دستی دارند تلقی نمود.

در این راستا، گفتارهای این کتاب را در چهار فصل به گونه‌ای بودجه‌بندی نموده و توضیح داده‌ایم که بتواند برای اهل تحقیق، به ویژه دانشجویان رشته‌های مهندسی، مفید، سودمند، راهگشا و قابل دریافت باشد. علاوه بر آن احساس نمودیم برخی کوته‌گفتارهایی هستند که بودنشان در کتاب می‌تواند در دانش افزایی پژوهندگان و دانشجویان مؤثر و نقش آفرین باشد، بنابراین بدین منظور، آن‌ها را با بیانی ساده در جای جای مباحث این کتاب آورده‌ایم.

پی سخن ما آنکه، وظیفه‌ی خود می‌دانیم از همه‌ی کسانی که در نهایت فروتنی و لطف لطیف و بی‌چشمداشت، در مسیر بی‌انتهای این حوزه‌ی پژوهشی، یاری رسان مؤلفان بوده‌اند سپاسگزار و قدرشناس باشیم.

بدین نگاه، شایسته است از سرکارخانم دکتر مهشید چگکی و نیز از جناب آقای اکبر رضایی مدیر مسئول محترم انتشارات اردیبهشت جانان که خود از فرهنگیان نیک اندیشی است که همواره در توسع و توسعه‌ی فرهنگ و دانش این مرز و بوم، پیشرو بوده است و از سرکار خانم دکتر الهام رضایی مدیر فنی و خانم زینب بهنام که به حق، بخشی از لحظه‌های گرانبهای روزگار خود را در پدیدار شدن این اثر سپری نمود و هم چنین از خانم صبا فخرایی تدین، از دیگر همکاران مجموعه‌ی حوزه‌ی انتشارات اردیبهشت جانان، سپاس گسترده داشته باشیم.

دکتر مسعود میرمحمدصادقی - امیر تابان

پاییز ۱۳۹۳

فصل اول: شناخت خاک‌های غیراشباع

۱۳	اهمیت مطالعه‌ی خاک‌های غیراشباع
۱۴	تعریف مکانیک خاک‌های غیراشباع
۱۵	طبیعت و پیدایش خاک‌های غیراشباع
۱۹	اقلیم
۱۹	متغیرهای خاک
۱۹	روابط حجمی
۲۱	روابط رطوبت خاک
۲۲	روابط وزن مخصوص
۲۴	ویژگی‌های فاز و اندرکنش‌ها
۲۴	مکش خاک
۲۸	بخار آب در هوا
۲۸	پوسته‌ی انقباضی و فاز هوا
۳۰	فاز هوا و هوای محلول در آب
۳۱	ذرات خاک و فشار سیال پیرامونی
۳۳	تنش مؤثر و متغیرهای حالت تنش

فصل دوم: منحنی مشخصه‌ی آب-خاک

۴۳	تعریف SWCC
۴۳	شناخت منحنی مشخصه‌ی آب-خاک و مؤلفه‌های تشکیل دهنده‌ی آن
۴۵	بازشناخت مختصات کلی منحنی آب-خاک
۴۷	برخی پژوهش‌ها در زمینه‌ی SWCC

۴۸	روش های تعیین منحني آب- خاک
۴۸	روش های تجربی
۵۶	روش های تخمینی

فصل سوم: معیارهای تسلیم و مدل های رفتاری الاستوپلاستیک خاک

۵۹	مفاهيم بنيادی الاستوپلاستیک خاک
۶۰	قانون سخت شوندگی و نرم شوندگی
۶۳	نظريه ی پلاستیسیته
۶۳	شرایط تسلیم ماده
۶۶	قانون جریان خمیری
۶۶	قانون جریان همراه
۶۷	قانون جریان ناهمراه
۷۰	معادلات کلی الاستیک- پلاستیک
۷۱	معادلات کلی الاستیک- پلاستیک مربوط به تنش
۷۶	معادلات کلی الاستیک- پلاستیک مربوط به کرنش
۸۰	معیارهای تسلیم ساده
۸۰	معیارهای تسلیم ترسکا
۸۱	معیار تسلیم ون میسر
۸۳	معیار تسلیم موهر کلمب
۸۶	معیار تسلیم دراگر پراگر
۸۸	معیار تسلیم برسلر- پیستر
۸۹	روابط معیار تسلیم برسلر- پیستر، در چارچوب تنش های اصلی
۹۰	روابط جایگزین برای معیار تسلیم برسلر- پیستر
۹۲	معیار تسلیم ویلیام- وانکه
۹۴	معیار تسلیم بیگونی- پیکولروآز

۹۷	مدل‌های الاستوپلاستیک خاک
۹۷	مدل موهر کلمب
۱۰۸	مدل کم کلی
۱۱۲	شرایط زهکشی شده
۱۱۷	مدل کم کلی اصلاح شده

فصل چهارم: مدل‌های رفتاری خاک‌های غیراشباع

۱۲۵	بررسی رفتار خاک‌های غیراشباع
۱۲۷	رفتار تغییر حجم
۱۲۷	تغییرات حجمی ناشی از تغییر مکش
۱۲۷	تغییرات حجم کلی ناشی از خشک شدن
۱۳۱	تغییرات حجمی کلی ناشی از ترشدگی
۱۳۶	تغییرات حجمی آب ناشی از خشک شوندگی و ترشوندگی
۱۳۷	تغییرات حجمی ناشی از تغییر در تنش محصورکننده
۱۴۱	تغییرات حجمی ناشی از تغییرات تنش محصورکننده و مکش
۱۴۳	روابط پیشنهادی فردلاندر
۱۴۴	روابط پیشنهادی لورت و آلونسو
۱۴۵	مقاومت برشی خاک‌های غیراشباع
۱۵۳	مدل پایه‌ای بارسلونا
۱۵۴	چارچوب روابط مدل پایه‌ای بارسلونا
۱۶۰	چارچوب روابط مدل بارسلونا برای حالت تنش سه محوری
۱۶۲	اعتبارسنجی مدل پایه‌ای بارسلونا
۱۶۵	مدل رفتاری جوسا و همکاران
۱۶۶	اصلاح مدل پایه‌ای بارسلونا
۱۶۹	اعتبارسنجی مدل جوسا و همکاران

- ۱۶۹ ----- مشخصات نمونه‌ی خاک مورد استفاده
- ۱۷۳ ----- مقایسه و اعتبارسنجی مدل رفتاری جوسا و همکاران
- ۱۷۷ ----- مدل رفتاری ویلر و سیواکومار
- ۱۸۰ ----- رابطه‌ی مدل ویلر و سیواکومار برای حالات سه محوری تنش
- ۱۸۲ ----- اعتبارسنجی مدل ویلر و سیواکومار
- ۱۹۰ ----- مدل رفتاری بولزن و همکاران
- ۱۹۱ ----- استفاده از متغیر تکی تنش
- ۱۹۲ ----- توسعه‌ی رابطه‌ای بولزن و همکاران به مدل خاک غیراشباع
- ۱۹۵ ----- اعتبارسنجی مدل رفتاری بولزن و همکاران
- ۲۰۱ ----- کتاب‌نامه