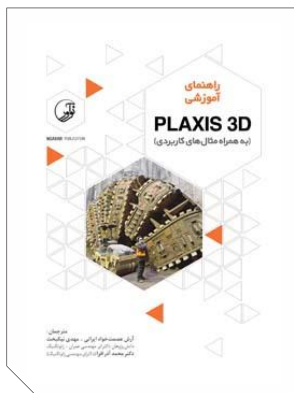




راهنمای آموزشی PLAXIS 3D

به همراه مثال‌های کاربردی



مترجمان:

آرش عصمت‌خواه ایرانی

(دانشجوی دکتری عمران - ژئوتکنیک)

مهدی نیکبخت

(دانشجوی دکتری عمران - ژئوتکنیک)

محمد آذرافزا

(دکتری مهندسی ژئوتکنیک)



عنوان و نام پدیدآور:

مشخصات نشر:

مشخصات ظاهری:

شابک:

وضعیت فهرست نویسی:

یادداشت:

یادداشت:

موضوع:

موضوع:

موضوع:

موضوع:

شناسه افزوده:

شناسه افزوده:

شناسه افزوده:

رده بندی کنگره:

رده بندی دیویی:

شماره کتابشناسی ملی:

اطلاعات رکورد کتابشناسی:

راهنمای آموزشی PLAXIS 3D به همراه مثال‌های کاربردی / مترجمان آرش عصمت‌خواه ایرانی، مهدی نیکبخت، محمد آذرفزا.

تهران: نوآور، ۱۴۰۰.

۱۸۸ ص.

۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۶۰۶-۱

فیبا

عنوان اصلی: PLAXIS 3D- Tutorial manual.

کتابنامه: ص. ۱۸۴ - ۱۸۸.

نرم‌افزار پلکسیس - Plaxis (Computer software)

خاک - مکانیک - نرم‌افزار - Soil mechanics -- Software

خاک - مکانیک - برنامه‌های کامپیوتری - Soil mechanics -- Computer programs

روش المان‌های محدود - نرم‌افزار - Finite elements method -- Software

عصمت‌خواه، آرش، ۱۳۶۰ - مترجم

نیکبخت، مهدی، ۱۳۵۶ - مترجم

آذرفزا، محمد، ۱۳۶۶ - مترجم

TAV10

۶۲۴/۱۵۱۳۶۰۲۸۵

۸۵۴۱۳۳۷

فیبا

راهنمای آموزشی PLAXIS 3D

مترجمان: آرش عصمت‌خواه ایرانی، مهدی نیکبخت،

دکتر محمد آذرفزا

ناشر: نوآور

مدیر فنی: محمدرضا نصیرنیا

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۶۰۶-۱



نشر نوآور

مرکز پخش:

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان شهدای

ژاندارمری نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸

طبقه اول، واحد ۳ تلفن: ۹۲-۶۶۴۸۴۱۹۱، www.noavarpub.com

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و

مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر

نوآور می‌باشد. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل

هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس‌برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع

انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم فایل صوتی یا

تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام

است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

لطفاً جهت دریافت الحاقات و اصلاحات احتمالی این کتاب به سایت انتشارات نوآور مراجعه فرمایید.

www.noavarpub.com

https://telegram.me/noavarpub

https://www.instagram.com/noavarpub/

فهرست مطالب

فصل اول / مقدمه ۱۱

فصل دوم / فونداسیون در خاک رس پیش تحکیم یافته ۱۲

۱-۲ مورد A: فونداسیون صلب ۱۳

۱-۱-۲ ایجاد پروژه جدید ۱۴

۲-۱-۲ تعریف لایه بندی خاک ۱۷

۳-۱-۲ ایجاد و تخصیص خواص مصالح ۱۸

۴-۱-۲ تعریف المانهای سازه‌ای ۲۲

۵-۱-۲ ایجاد المان مش‌بندی (شبه‌بندی) ۲۳

۶-۱-۲ انجام محاسبات ۲۵

۷-۱-۲ ارزیابی نتایج بدست آمده ۳۰

۲-۲ مورد B: فونداسیون گسترده ۳۱

۱-۲-۲ ایجاد پروژه جدید ۳۲

۲-۲-۲ ایجاد و تخصیص خواص مصالح ۳۲

۳-۲-۲ تعریف المانهای سازه‌ای ۳۳

۴-۲-۲ ایجاد المان مش‌بندی ۳۶

۵-۲-۲ انجام محاسبات ۳۷

۶-۲-۲ مشاهده و بررسی نتایج محاسبات ۳۸

۳-۲ مورد C: فونداسیون گسترده- شمع ۴۱

۱-۳-۲ ایجاد پروژه جدید ۴۱

۲-۳-۲ تعریف المانهای سازه‌ای: فونداسیون‌های شمعی ۴۱

۳-۳-۲ ایجاد شبکه مش‌بندی ۴۴

۴-۳-۲ روند انجام محاسبات ۴۵

۵-۳-۲ تحلیل نتایج محاسبات ۴۵

فصل سوم / حفاری در خاکهای ماسه‌ای ۴۸

۱-۳ ایجاد پروژه جدید ۴۹

۲-۳ تعریف لایه بندی خاک ۵۰

۳-۳ تخصیص خواص مصالح ۵۰

۴-۳ تعریف المانهای سازه‌ای ۵۲

۱-۴-۳ ویل‌ها و استرات‌ها ۵۳

۲-۴-۳ اتصالات مهاری ۵۴

۳-۴-۳ دیوارهای سپری و بارگذاری ۵۶

۵-۳ ایجاد المان مش‌بندی ۵۷

۶-۳ انجام محاسبات ۵۸

۶۱ ۳-۶-۱ اجرای محاسبات

۶۲ ۳-۷ نتایج

فصل چهارم / بارگذاری بر روی شمع‌های مکشی ۶۷

۶۸ ۴-۱ ایجاد پروژه جدید

۶۸ ۴-۲ تعریف لایه‌بندی خاک

۶۹ ۴-۳ تخصیص خواص مصالح

۷۰ ۴-۴ تعریف المانهای سازه‌ای

۷۰ ۴-۴-۱ ایجاد شمع مکشی

۷۴ ۴-۴-۲ پیاده‌سازی اجزای کمکی به منظور اصلاح شبکه مش‌بندی

۷۶ ۴-۵ ایجاد المان مش‌بندی

۷۶ ۴-۶ انجام محاسبات

۷۸ ۴-۶-۱ اجرای محاسبات

۷۸ ۴-۷ نتایج

فصل پنجم / اجرای خاکریزهای جاده ۸۰

۸۱ ۵-۱ ایجاد پروژه جدید

۸۱ ۵-۲ تعریف لایه‌بندی خاک

۸۲ ۵-۳ ایجاد و تخصیص خواص مصالح

۸۴ ۵-۴ پیاده‌سازی خاکریز و زهکش‌ها

۸۷ ۵-۵ ایجاد المان مش‌بندی

۸۷ ۵-۶ محاسبات

۸۷ ۵-۶-۱ فاز اولیه

۸۸ ۵-۶-۲ آنالیزهای تحکیم

۹۰ ۵-۶-۳ اجرای محاسبات

۹۱ ۵-۷ نتایج

۹۶ ۵-۸-۱ تحلیل پایداری (ضریب اطمینان)

۹۶ ۵-۸-۱-۱ ملاحظات کلی

۹۷ ۵-۸-۲ انجام محاسبات

۹۹ ۵-۸-۳ ارزیابی نتایج- پایداری

۱۰۰ ۵-۹ تحلیل پایداری با لحاظ نمودن زهکش‌ها

فصل ششم / پایداری دیواره‌های حائل دیافراگمی ۱۰۳

۱۰۴ ۶-۱ ایجاد پروژه جدید

۱۰۴ ۶-۲ تعریف لایه‌بندی خاک

۱۰۵ ۶-۳ ایجاد و تخصیص خواص مصالح

۱۰۶ ۶-۴ طراحی دیواره دیافراگمی



| | |
|------------|--|
| ۱۰۷ | ۵-۶ ایجاد شبکه مش بندی |
| ۱۰۸ | ۶-۶ انجام محاسبات |
| ۱۰۸ | ۶-۶-۱ فاز اولیه |
| ۱۰۸ | ۶-۶-۲ فاز ۱- حفاری بخش I |
| ۱۰۹ | ۶-۶-۳ فاز ۲- حفاری بخش II |
| ۱۰۹ | ۶-۶-۴ فاز ۳- حفاری بخش III |
| ۱۰۹ | ۶-۶-۵ فاز ۴- بتن مایع (دوغاب) |
| ۱۰۹ | ۶-۶-۶ فاز ۵- بتن عمل آوری شده |
| ۱۱۰ | ۶-۶-۷ فازهای ۶ تا ۹- تحلیل پایداری |
| ۱۱۰ | ۶-۶-۸ اجرای محاسبات |
| ۱۱۱ | ۶-۶-۷ نتایج |
| ۱۱۴ | فصل هفتم / اجرای مرحله‌ای تونل توسط حفاری مکانیزه |
| ۱۱۵ | ۷-۱ ایجاد پروژه جدید |
| ۱۱۵ | ۷-۲ تعریف لایه بندی خاک |
| ۱۱۶ | ۷-۳ تخصیص خواص مصالح |
| ۱۱۷ | ۷-۴ تعریف المانهای سازه‌ای |
| ۱۱۸ | ۷-۴-۱ ساخت تونل |
| ۱۲۱ | ۷-۴-۲ انقباض سطح دیواره |
| ۱۲۲ | ۷-۴-۳ فشار تزریق (دوغاب) |
| ۱۲۳ | ۷-۴-۴ فشار سینه کار تونل |
| ۱۲۳ | ۷-۴-۵ نیروهای Jack |
| ۱۲۴ | ۷-۴-۶ مسیر |
| ۱۲۵ | ۷-۴-۷ توالی (ترتیب) |
| ۱۳۱ | ۷-۵ ایجاد شبکه مش بندی |
| ۱۳۲ | ۷-۶ انجام محاسبات |
| ۱۳۲ | ۷-۶-۱ فاز اول |
| ۱۳۳ | ۷-۶-۲ فاز ۱: موقعیت اولیه TBM |
| ۱۳۵ | ۷-۶-۳ فاز ۲: پیشروی TBM 1 |
| ۱۳۶ | ۷-۶-۴ فاز ۳: پیشروی TBM 2 |
| ۱۳۶ | ۷-۶-۵ فاز ۴: پیشروی TBM 3 |
| ۱۳۶ | ۷-۶-۶ فاز ۵: پیشروی TBM 4 |
| ۱۳۶ | ۷-۷ نتایج |
| ۱۳۸ | فصل هشتم / تحلیل آبدگیری و تخلیه سریع سدهای خاکی |
| ۱۳۹ | ۸-۱ ایجاد پروژه جدید |
| ۱۳۹ | ۸-۲ تعریف لایه بندی خاک |

| | | |
|-----|-------|-----------------------------------|
| ۱۴۰ | ..... | ۳-۸ تخصیص خواص مصالح |
| ۱۴۱ | ..... | ۴-۸ تعریف شاخص‌های طراحی سد |
| ۱۴۲ | ..... | ۵-۸ ایجاد شبکه مش بندی |
| ۱۴۳ | ..... | ۶-۸ انجام محاسبات |
| ۱۴۴ | ..... | ۱-۶-۸ فاز اولیه: High reservoir |
| ۱۴۵ | ..... | ۲-۶-۸ فاز ۱: تخلیه سریع |
| ۱۴۶ | ..... | ۳-۶-۸ فاز ۲: تخلیه آرام |
| ۱۴۸ | ..... | ۴-۶-۸ فاز ۳: سطح تراز پایین |
| ۱۴۸ | ..... | ۵-۶-۸ فاز ۴ الی ۷ محاسبات پایداری |
| ۱۴۹ | ..... | ۶-۶-۸ انجام محاسبات و اجرای مدل |
| ۱۴۹ | ..... | ۷-۸ نتایج |

فصل نهم / تحلیل دینامیکی بارگذاری لرزه‌ای ژنراتورها بر روی فونداسیون‌های الاستیک ..۱۵۴

| | | |
|-----|-------|--|
| ۱۵۵ | ..... | ۱-۹ ایجاد پروژه جدید |
| ۱۵۶ | ..... | ۲-۹ تعریف لایه بندی خاک |
| ۱۵۶ | ..... | ۳-۹ تخصیص خواص مصالح |
| ۱۵۷ | ..... | ۴-۹ تعریف المانهای سازه‌ای |
| ۱۵۷ | ..... | ۱-۴-۹ تعریف ضرایب و ثابت‌های دینامیکی |
| ۱۵۹ | ..... | ۵-۹ ایجاد شبکه مش بندی |
| ۱۵۹ | ..... | ۶-۹ انجام محاسبات |
| ۱۶۰ | ..... | ۱-۶-۹ فاز اول |
| ۱۶۰ | ..... | ۲-۶-۹ فاز ۱ |
| ۱۶۱ | ..... | ۳-۶-۹ فاز ۲ |
| ۱۶۲ | ..... | ۴-۶-۹ فاز ۳ |
| ۱۶۳ | ..... | ۵-۶-۹ اجرای محاسبات |
| ۱۶۳ | ..... | ۶-۶-۹ محاسبات بیشتر با در نظر گرفتن میرایی |
| ۱۶۴ | ..... | ۷-۶-۹ نتایج |

فصل دهم / تحلیل لرزه‌ای ارتعاش آزاد ساختمان ..۱۶۷

| | | |
|-----|-------|----------------------------------|
| ۱۶۸ | ..... | ۱-۱۰ تعریف هندسه مدل |
| ۱۶۸ | ..... | ۲-۱۰ تعریف لایه بندی خاک |
| ۱۶۹ | ..... | ۳-۱۰ تخصیص خواص مصالح |
| ۱۷۲ | ..... | ۴-۱۰ تعریف المانهای سازه‌ای |
| ۱۷۲ | ..... | ۱-۴-۱۰ ایجاد یک ساختمان |
| ۱۷۴ | ..... | ۲-۴-۱۰ اعمال بارهای دینامیکی |
| ۱۷۵ | ..... | ۳-۴-۱۰ ایجاد سطوح مشترک در مرزها |
| ۱۷۶ | ..... | ۵-۱۰ ایجاد شبکه مش بندی |



| | |
|-----|---|
| ۱۷۷ | ۶-۱۰ انجام محاسبات |
| ۱۷۷ | ۱-۶-۱۰ فاز اولیه |
| ۱۷۷ | ۱-۶-۱۰ فاز ۲ |
| ۱۷۸ | ۲-۶-۱۰ فاز ۳ |
| ۱۷۸ | ۳-۶-۱۰ فاز ۴ |
| ۱۷۹ | ۴-۶-۱۰ فاز ۵ |
| ۱۸۰ | ۶-۶-۱۰ اجرای محاسبات |
| ۱۸۰ | ۷-۱۰ نتایج |
| ۱۸۳ | ضمیمه A: طرح محاسبات برای حالت تنش‌های اولیه مربوط به وزن خاک |
| ۱۸۴ | منابع و مآخذ |

نشر نوآور ضمن ارج نهادن و قدردانی از اعتماد شما به کتاب‌های این انتشارات، به استحضارتان می‌رساند که همکاران این انتشارات، اعم از مؤلفان و مترجمان و کارگروه‌های مختلف آماده‌سازی و نشر کتاب، تمامی سعی و همت خود را برای ارائه کتابی درخور و شایسته شما فرهیخته گرامی به‌کار بسته‌اند و تلاش کرده‌اند که اثری را ارائه نمایند که از حداقل‌های استاندارد یک کتاب خوب، هم از نظر محتوایی و غنای علمی و فرهنگی و هم از نظر کیفیت شکلی و ساختاری آن، برخوردار باشد.

با این وجود، علی‌رغم تمامی تلاش‌های این انتشارات برای ارائه اثری با کمترین اشکال، باز هم احتمال بروز ایراد و اشکال در کار وجود دارد و هیچ اثری را نمی‌توان الزاماً مبرماً از نقص و اشکال دانست. از سوی دیگر، این انتشارات بنابه تعهدات حرفه‌ای و اخلاقی خود و نیز بنابه اعتقاد راسخ به حقوق مسلم خوانندگان گرامی، سعی دارد از هر طریق ممکن، به‌ویژه از طریق فراخوان به خوانندگان گرامی، از هرگونه اشکال احتمالی کتاب‌های منتشره خود آگاه شده و آن‌ها را در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی رفع نماید.

لذا در این راستا، از شما فرهیخته گرامی تقاضا داریم در صورتی که حین مطالعه کتاب با اشکالات، نواقص و یا ایرادهای شکلی یا محتوایی در آن برخورد نمودید، اگر اصلاحات را بر روی خود کتاب انجام داده‌اید پس از اتمام مطالعه، کتاب ویرایش شده خود را با هزینه انتشارات نوآور، پس از هماهنگی با انتشارات، ارسال نمایید، و نیز چنانچه اصلاحات خود را بر روی برگه جداگانه‌ای یادداشت نموده‌اید، لطف کرده عکس یا اسکن برگه مزبور را با ذکر نام و شماره تلفن تماس خود به ایمیل انتشارات نوآور ارسال نمایید، تا این موارد بررسی شده و در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی کتاب اعمال و اصلاح گردد و باعث هرچه پربارتر شدن محتوای کتاب و ارتقاء سطح کیفی، شکلی و ساختاری آن گردد.

نشر نوآور، ضمن ابراز امتنان از این عمل متعهدانه و مسئولانه شما خواننده فرهیخته و گرانقدر، به‌منظور تقدیر و تشکر از این همدلی و همکاری علمی و فرهنگی، در صورتی که اصلاحات درست و بجا باشند، متناسب با میزان اصلاحات، به رسم ادب و قدرشناسی، نسخه دیگری از همان کتاب و یا چاپ اصلاح شده آن و نیز از سایر کتب منتشره خود را به‌عنوان هدیه، به انتخاب خودتان، برایتان ارسال می‌نماید، و در صورتی که اصلاحات تأثیرگذار باشند در مقدمه چاپ بعدی کتاب نیز از زحمات شما تقدیر می‌شود.

همچنین نشر نوآور و پدیدآورندگان کتاب، از هرگونه پیشنهادها، نظرات، انتقادات و راه‌کارهای شما عزیزان در راستای بهبود کتاب، و هرچه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال می‌نمایند.



نشر نوآور

تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۸۴۱۹۱

www.noavarpub.com

info@noavarpub.com

پلکسیس یک نرم‌افزار المان محدود (FEM) می‌باشد که بصورت گسترده توسط مهندسين ژئوتکنیک برای تحلیل‌های پایداری، بررسی تغییرشکل‌ها، تعیین میزان نشست‌پذیری، سنجش پارامتری جابجایی‌ها، میدان تنش-کرنش در خاک و جریان آب‌های زیرزمینی بخصوص در محیط خاک بکار گرفته می‌شود. این نرم‌افزار کاربردی در علم مهندسی ژئوتکنیک در سال ۱۹۸۷ در دانشگاه علم و تکنولوژی Delft هلند توسعه داده شده و طی سالیان متمادی نسخه‌های مختلف آن بهبود یافته و بروزرسانی شده است. این نرم‌افزار بعد از توسعه توسط کمپانی بنتلی (Bentley Systems) بصورت تجاری و جهانی در اختیار متخصصین و مهندسين ژئوتکنیک قرار گرفته است. شرکت بنتلی با تکیه بر کاربری آسان این نرم‌افزار، نسخه‌های دو بعدی و سه بعدی آن را با همکاری کمپانی TNO با کاربری‌های ژئوتکنیکی (بخصوص تونل و فونداسیون) ارائه داده و امروزه کاربردهای مختلفی از آن بصورت نسخه‌های مختلف تهیه گردیده است.

امروزه در کشور ایران نیز کاربرد نرم‌افزار پلکسیس در بین مهندسين ژئوتکنیک، زمین‌شناسی و عمران بسیار قابل توجه بوده و به عنوان یک نرم‌افزار کاربردی موفق در ارزیابی‌های مهندسی بشمار می‌رود. در این راستا ضرورت بر این است که بتوان دانش عمومی و تخصصی مهندسين کشور را در شناخت ابعاد مختلف این نرم‌افزار به سطحی بالاتر از حالت کنونی ارتقاع داد. زیرا که پیشرفت مهندسی کشور منوط بر افزایش دانش تخصصی مهندسان آن کشور است. بدین منظور مولفین کتاب حاضر بر این مسئله تاکید نموده و ترجمه جامعی از راهنمای پلکسیس (Tutorial) برای نسخه حرفه‌ای ۲۰۲۰ (ورژن ۲۰/۰۴) را تبیین نمودند. امید است که این کتاب راهنما بتواند نقشی کاربردی در ارزیابی‌های مهندسی برای پروژه‌های ژئوتکنیکی در کشور ایفا نماید.

باتشکر بی‌پایان

گروه مترجمان

Noavar33@yahoo.com

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب سال ۱۳۴۸ و آیین‌نامه اجرایی آن مصوب ۱۳۵۰، برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نوآور است. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب، اشکال، نمودارها، جداول، تصاویر این کتاب در دیگر کتب، مجلات، نشریات، سایت‌ها و موارد دیگر، و نیز هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از کتاب به هر شکل از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، تایپ از کتاب، تهیه پی‌دی‌اف از کتاب، عکس‌برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع و غیرقانونی بوده و **شرعاً نیز حرام** است، و متخلفین تحت پیگرد قانونی و قضایی قرار می‌گیرند.

با توجه به اینکه هیچ کتابی از کتب نشر نوآور به صورت فایل ورد یا پی‌دی‌اف و موارد این چنین، توسط این انتشارات در هیچ سایت اینترنتی ارائه نشده است، لذا در صورتی که هر سایتی اقدام به تایپ، اسکن و یا موارد مشابه نماید و کل یا قسمتی از متن کتب نشر نوآور را در سایت خود قرار داده و یا اقدام به فروش آن نماید، توسط کارشناسان امور اینترنتی این انتشارات، که مسئولیت اداره سایت را به عهده دارند و به طور روزانه به بررسی محتوای سایت‌ها می‌پردازند، بررسی و در صورت مشخص شدن هر گونه تخلف، ضمن اینکه این کار از نظر قانونی غیرمجاز و از نظر شرعی نیز حرام می‌باشد، وکیل قانونی انتشارات از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، پلیس فتا (پلیس رسیدگی به جرایم رایانه‌ای و اینترنتی) و نیز سایر مراجع قانونی، اقدام به مسدود نمودن سایت متخلف کرده و طی انجام مراحل قانونی و اقدامات قضایی، خاطیان را مورد پیگرد قانونی و قضایی قرار داده و کلیه خسارات وارده به این انتشارات از متخلف اخذ می‌گردد.

همچنین در صورتی که هر کتابفروشی، اقدام به تهیه کپی، جزوه، چاپ دیجیتال، چاپ ریسو، افست از کتب انتشارات نوآور نموده و اقدام به فروش آن نماید، ضمن اطلاع‌رسانی تخلفات کتابفروشی مزبور به سایر همکاران و مؤذرعین محترم، از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، اتحادیه ناشران، و انجمن ناشران دانشگاهی و نیز مراجع قانونی و قضایی اقدام به استیفای حقوق خود از کتابفروشی متخلف می‌نماید.

خرید، فروش، تهیه، استفاده و مطالعه از روی نسخه غیراصل کتاب،

از نظر قانونی غیرمجاز و شرعاً نیز حرام است.

انتشارات نوآور از خوانندگان گرامی خود درخواست دارد که در صورت مشاهده هر گونه تخلف از قبیل موارد فوق، مراتب را یا از طریق تلفن‌های انتشارات نوآور به شماره‌های ۲-۰۲۱ ۶۶۴۸۴۱۹۱ و ۰۹۱۰۲۹۹۱۰۸۹ (تلگرام انتشارات) و یا از طریق ایمیل انتشارات به آدرس info@noavarpub.com و یا از طریق منوی تماس با ما در سایت www.noavarpub.com به این انتشارات ابلاغ نمایند، تا از تضییع حقوق ناشر، پدیدآورنده و نیز خود خوانندگان محترم جلوگیری به عمل آید، و نیز به عنوان تشکر و قدردانی، از کتب انتشارات نوآور نیز هدیه دریافت نمایند.

فصل اول

مقدمه

PLAXIS 3D بسته المان محدودی می‌باشد که به صورت ویژه برای تحلیل تغییر شکل، پایداری و جریان در پروژه‌های مهندسی ژئوتکنیکی توسعه یافته است. این راهکارهای ساده گرافیکی، قادر به ایجاد سریع مدل‌های پیچیده المان محدود ژئوتکنیکی بوده و امکانات خروجی تقویت شده، نمایش و تصویر دقیقی از نتایج محاسبه را نشان می‌دهند. محاسبات کاملاً اتوماتیک بوده و مبتنی بر راه حل‌های قدرتمند عددی می‌باشند. این مفهوم به کاربران جدید امکان می‌دهد بعد از آموزش چند ساعته، بتوانند با این بسته کار کنند.

با وجود اینکه آموزش‌ها و مثال‌های مختلف به محدوده وسیعی از کاربردهای جالب عملی پرداخته‌اند، این راهنمای آموزشی به کاربران جدید امکان آشنایی با PLAXIS 3D را می‌دهد. آموزش و مجموعه داده‌های مربوطه را نباید بعنوان مبنایی در پروژه‌های عملی بکار برد.

انتظار می‌رود کاربران دارای درک کاملی از مفاهیم مکانیک خاک بوده و بتوانند در محیط ویندوز کار کنند. توصیه می‌شود آموزش‌ها به ترتیب ارائه شده در راهنما، دنبال شوند. لطفاً توجه داشته باشید که ممکن است تفاوت‌های جزئی در نتایج وجود داشته باشد که به دلیل پیچیدگی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مربوطه می‌باشد.

راهنمای آموزشی، اطلاعات پس‌زمینه‌ای تئوریک در مورد روش المان محدود را فراهم نکرده و جزئیات مدل‌های رفتاری مختلف خاک موجود در برنامه را توضیح نمی‌دهد. مورد آخر را می‌توان در راهنمای مدل‌های مصالح مشاهده کرد که در راهنمای کامل گنجانده شده و پس زمینه تئوریک در راهنمای علمی ارائه شده است. برای اطلاعات دقیق در مورد ویژگی‌های برنامه موجود، کاربران می‌توانند به راهنمای رفرنس (مرجع) مراجعه نمایند. علاوه بر مجموعه کامل راهنما، دوره‌های کوتاهی به شکل منظم در چند نقطه از جهان برای ایجاد تجربه عملی اطلاعات پس زمینه‌ای جهت استفاده از برنامه، سازماندهی شده‌اند.

فصل دوم

فونداسیون در خاک رس پیش تحکیم یافته

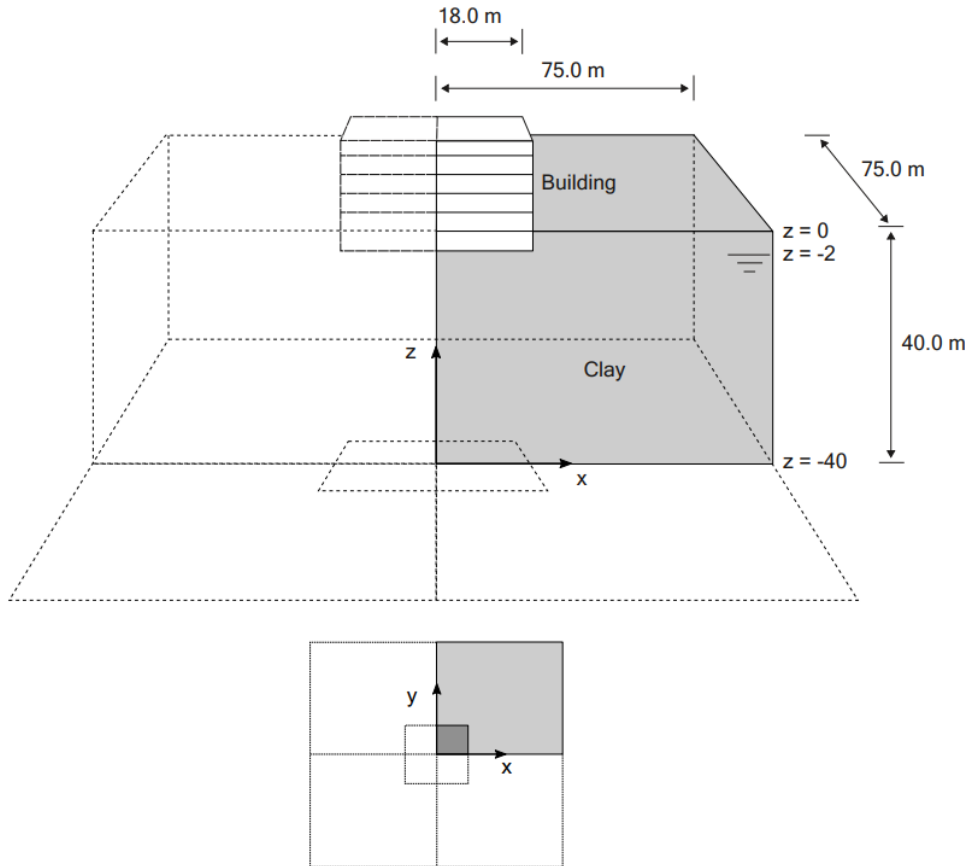
در این فصل، اولین کاربرد PLAXIS 3D با عنوان نشست فونداسیون در خاک رس مورد بررسی قرار می‌گیرد. این اولین گام آشنایی با کاربرد عملی برنامه PLAXIS 3D می‌باشد. روند کلی ایجاد هندسه مدل، ایجاد مش‌بندی المان محدود، اجرای محاسبات المان محدود و ارزیابی نتایج خروجی با جزئیات کامل در اینجا توضیح داده می‌شوند. اطلاعات فراهم شده در این آموزش، در آموزش‌های بعدی نیز استفاده خواهد شد. بنابراین تکمیل و فهم این مثال قبل از هرگونه مراجعه به مثالهای آموزشی دیگر دارای اهمیت ویژه ای می‌باشد.

مدلسازی (هندسه مدل)

این مثال به ساخت و بارگذاری فونداسیون ساختمان مربعی در خاک رس دریاچه‌ای پیش تحکیم یافته می‌پردازد. زیر لایه رسی، لایه سنگی سختی وجود دارد که مرز طبیعی برای مدل فرضی ایجاد می‌کند. لایه سنگ در مدل نشان داده نمی‌شود در عوض شرایط مرزی جایگزین در زیر لایه رس بکار می‌رود. هدف از اینکار بدست آوردن نشست فونداسیون می‌باشد. ساختمان شامل زیرزمین و ۵ طبقه بالای سطح زمین می‌باشد. برای کاهش زمان محاسبات فقط یک چهارم ساختمان با به کاربردن شرایط مرزی متقارن در امتداد خطوط تقارن مدلسازی می‌شود. برای فعال کردن مکانیسم‌های احتمالی در خاک رس و اجتناب از تأثیرات مرزهای بیرونی، مدل در هر دو جهت افقی مجموعاً به عرض ۷۵ m گسترش داده شده است.

مدل در سه حالت مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرد:

- مورد A: ساختمان بسیار سخت و محکم در نظر گرفته می‌شود. زیرزمین به وسیله المان‌های حجمی الاستیک خطی غیر متخلخل (فشرده و غیر قابل نفوذ) شبیه‌سازی می‌شود.
- مورد B: نیروهای سازه‌ای توسط بار بر روی فونداسیون گسترده مدلسازی می‌شوند.
- مورد C: تیرهای مدفون شده (جاسازی شده) برای کاهش نشست‌ها در مدل گنجانده می‌شوند.



شکل ۱: مدل ساختمان مربعی شکل قرار گرفته بر روی فونداسیون گسترده

۲-۱- مورد A: فونداسیون صلب


در این مورد، ساختمان بسیار سخت در نظر گرفته می‌شود. زیرزمین به وسیله عناصر حجمی الاستیک خطی فشرده (غیر متخلخل) شبیه‌سازی می‌شود. وزن کل زیرزمین متناسب با بارهای ثابت و متغیر ساختمان می‌باشد. این رویکرد منجر به ایجاد مدل بسیار ساده می‌شود و بنابراین به عنوان اولین تمرین استفاده می‌شود اما دارای ایراداتی نیز می‌باشد. برای مثال، هیچ اطلاعاتی در مورد نیروهای سازه‌ای فونداسیون ارائه نمی‌کند.

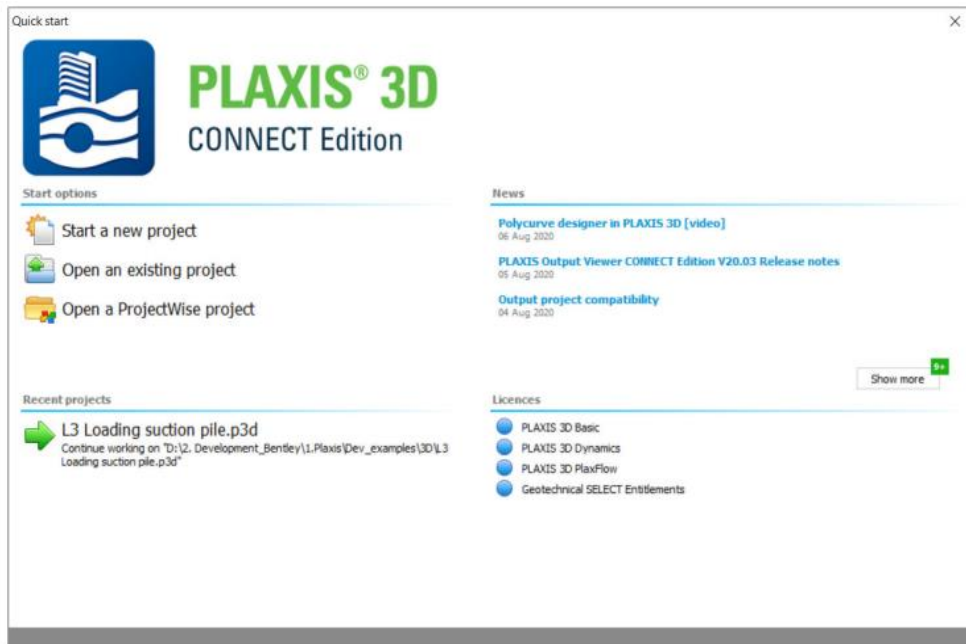
اهداف

- شروع پروژه جدید
- ایجاد لایه‌بندی خاک با استفاده از یک گمانه ساده
- ایجاد و تخصیص مشخصات مصالح

- ایجاد حجم با استفاده از ابزار Extrude و Create surface
- تعیین و تعریف مصالح
- ریز کردن محلی مش بندی
- ایجاد شبکه مش بندی
- ایجاد تنش های اولیه با استفاده از روش K_0
- تعریف محاسبه پلاستیک

۱-۱-۲ ایجاد پروژه جدید

۱. PLAXIS 3D را با دابل کلیک روی آیکون Input program  راه اندازی کنید. جعبه دیالوگ Quick start ظاهر می شود که می توانید پروژه جدید را ایجاد کرده و یا یکی از پروژه های موجود را انتخاب کنید.



۲. روی Start a new project کلیک کنید. صفحه Project properties با برگه های Model، Project و Cloud services ظاهر می شود.

Project properties

Project Model Cloud services

PLAXIS® 3D
CONNECT Edition

Project

Title

Company Bentley Systems Inc

Directory

File name

Comments

Company logo

Set as default

Next OK Cancel

توجه

اولین مرحله در هر تحلیل تنظیم پارامترهای اصلی مدل المان محدود می‌باشد. اینکار در صفحه Project properties انجام می‌شود. این تنظیمات شامل تعریف مساله، نوع مدل، نوع المانهای اساسی، اجزای اصلی و اندازه منطقه طرح می‌باشند. برای ورود به تنظیمات مناسب و برای شروع محاسبات مراحل زیر را دنبال کنید.

۳. در برگه Project در جعبه Title وارد Tutorial 1 شده و در جعبه Comments عبارت Settlements of a foundation را تایپ کنید.

۴. روی دکمه Next در پایین و یا روی کلید Model کلیک کنید. ویژگی‌های Model نشان داده می‌شوند: