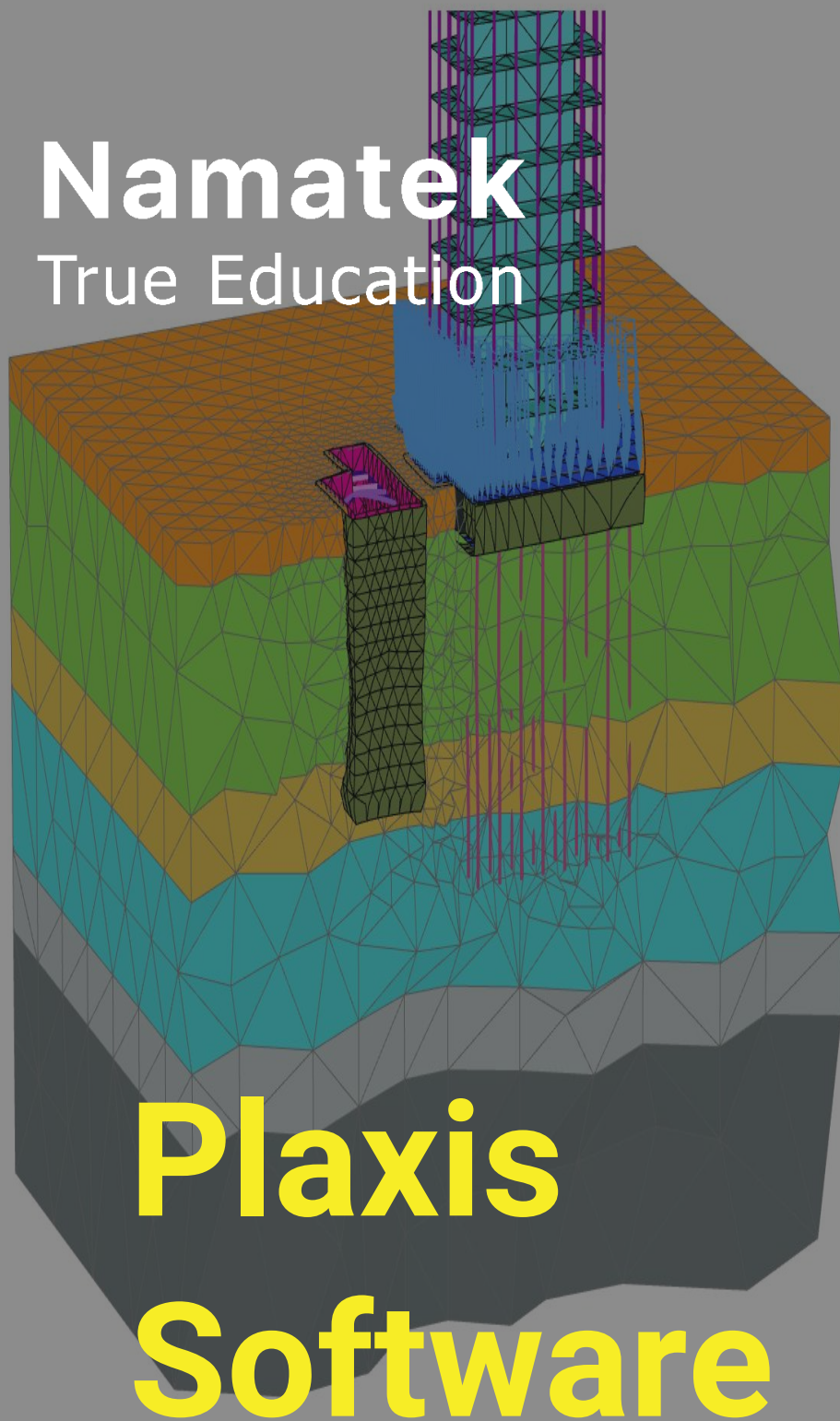




**Namatek**  
True Education



**Plaxis**  
**Software**

[www.namatek.com](http://www.namatek.com)

نرم افزار پلکسیس

## فهرست مطالب

1. معرفی نرم افزار پلکسیس
2. ویژگی های نرم افزار پلکسیس
3. قابلیت های نرم افزار پلکسیس

یکی از بهترین نرم افزار های شبیه سازی در حوزه های مهندسی عمران، نرم افزار پلکسیس است.

این برنامه با ابزارهای ساده و جامعی که دارد، به شما امکان تحلیل دو بعدی و سه بعدی مسائل ژئوتکنیکی را می دهد. قابلیت های این برنامه کاربردی را در ادامه به طور کامل بررسی خواهیم کرد. همراه ما باشید.

## #1 معرفی نرم افزار پلکسیس

نرم افزار پلکسیس (Plaxis) یکی از بهترین برنامه های مدل سازی است که بر اساس [روش المان محدود](#) (Finite Element) طراحی شده است. پلکسیس که به سفارش سازمان مدیریت منابع آبی هلند و در یکی از دانشگاه های معروف آن ساخته شده است، امروزه در سراسر دنیا مورد استفاده قرار می گیرد.

در محیط این نرم افزار از المان های مثلثی ۶ و ۱۵ گرهی استفاده می شود. پلکسیس قادر است رفتار غیر خطی و وابسته به زمان خاک را به کمک مدل های رفتاری پیشرفته شبیه سازی کند. تحلیل سازه هایی مانند تونل، خاکریز، گودبرداری ها، [فونداسیون](#) و معادن نیز با استفاده از این برنامه امکان پذیر است.

نرم افزار پلکسیس را می توان از جمله [نرم افزار های قدرتمند در رشته مهندسی عمران](#) گرایش مطالعات خاک معرفی کرد که کاربرد گسترده ای در این زمینه دارد.

ورژن های متفاوتی از نرم افزار Plaxis عرضه شده است که از نظر قابلیت های ارائه شده در آن ها، تفاوت هایی دارند. از اولین نسخه این نرم افزار

برای تحلیل دو بعدی سدهای خاکی احداث شده بر روی خاک های نرم مناطق کم ارتفاع کشور هلند استفاده شد. پس از آن قابلیت های این برنامه توسط سازندگان آن توسعه پیدا کرد و نسخه نهایی آن در سال ۱۹۹۳ به تایید مرکز تحقیقات مهندسی عمران کشور هلند رسید.



**PLAXIS®**

از نرم افزار پلکسیس غالباً برای تحلیل تغییر شکل ها و پایداری در پروژه های گرایش خاک (مهندسی ژئوتکنیک) استفاده می شود. با استفاده از این نرم افزار می توان خاک برداری و خاک ریزی مرحله ای را با شرایط بارگذاری و مرزی مختلف مدل سازی کرد. نرم افزار Plaxis در دو نسخه دو بعدی و سه بعدی عرضه شده است که در ادامه هر یک از آن ها را مورد بررسی قرار می دهیم.

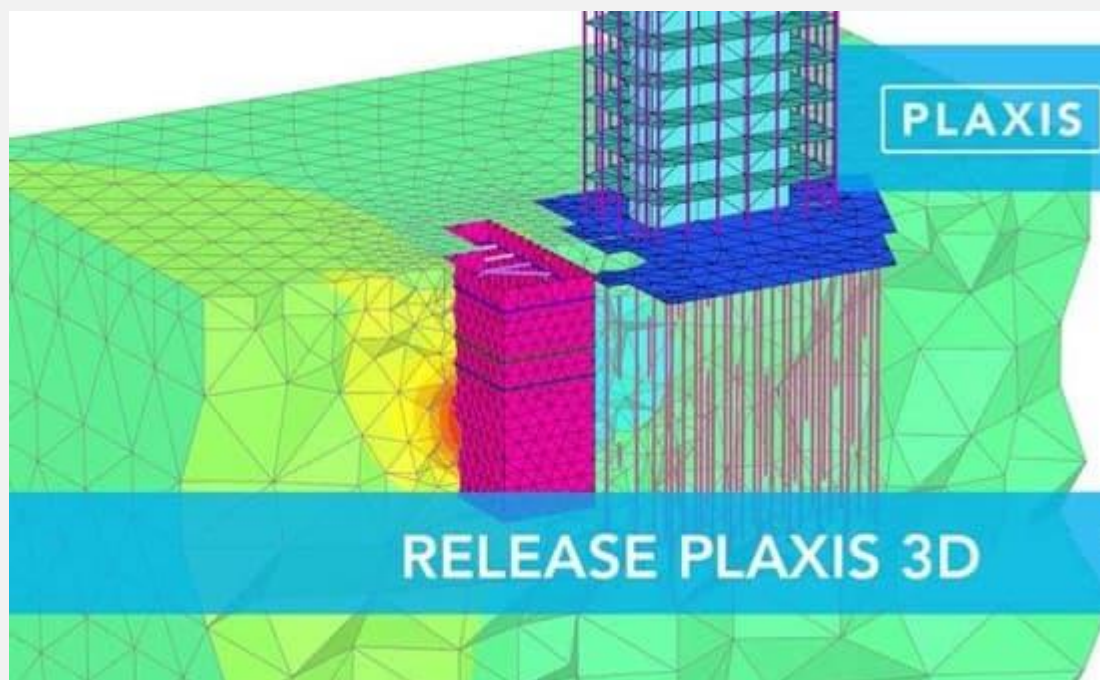
## #1-1 نسخه دو بعدی نرم افزار Plaxis



مهم ترین کاربردهای پلکسیس دو بعدی عبارتند از:

- تحلیل کرنش صفحه ای
- تحلیل تقارن محوری
- تحلیل پایداری
- تحلیل شرایط مرزی جریان آب
- تحلیل شرایط مرزی هندسه مدل
- امکان مدل سازی فرآیند تحکیم و فشار آب منفذی اولیه
- اعمال بارگذاری ها به دو صورت بار کنترل و تغییر مکان کنترل
- محاسبه ضریب اطمینان به روش کاهش  $C - \Phi$

## #1-2 نسخه سه بعدی نرم افزار Plaxis



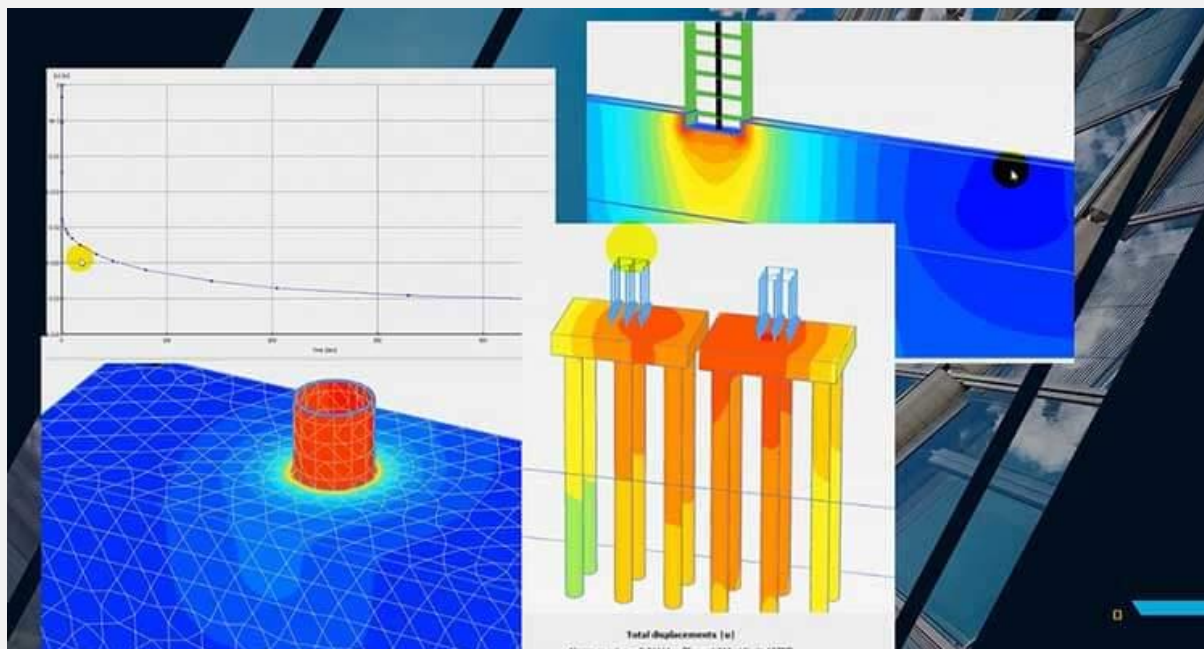
نسخه سه بعدی نرم افزار پلکسیس در قالب دو نرم افزار **Foundation** و **Tunnel** ارائه شده که نسبت به نسخه دو بعدی، قابلیت های محدودتری دارند. طراحی و تحلیل سه بعدی تونل ها و پی ها به کمک این دو نرم افزار انجام می شود.

از برنامه Plaxis 3D Tunnel جهت آنالیز مسائل مربوط به تونل ها استفاده می شود. [شبیه سازی](#) تونل در این برنامه به صورتی است که مقطع تونل در یک صفحه ساخته شده و در بعد دیگر تکرار می شود. به همین دلیل "شبیه سازی دو و نیم بعدی تونل و سازه های مشابه" تعریف بهتری از این [نرم افزار](#) را در خود دارد.

از Plaxis 3D Foundation جهت آنالیز مسائل مربوط به پی ها استفاده می شود؛ اما در این برنامه امکان تعریف و تغییر شرایط مرزی، تغییر مش بندی در عمق و تحلیل پایداری وجود نداشته و علاوه بر این، قادر به شبیه

سازی ژئوگریدها و ژئوتکستایل ها، تحلیل فشار آب منفذی اولیه و محاسبه ضریب اطمینان نیست.

## #2 ویژگی های نرم افزار پلکسیس



نرم افزار Plaxis ویژگی ها و کاربردهای بسیار زیادی دارد که در ادامه به اختصار به آن ها اشاره می کنیم:

### • امکان تعریف گمانه ها

لایه های خاک را به وسیله گمانه ها تعریف می کنند. برای تعریف یک لایه خاک غیر افقی یا سطوح شیب دار نیز می توان چندین گمانه در هندسه مدل قرار داد. نرم افزار پلکسیس به طور اتوماتیک، موقعیت سطح زمین و لایه های خاک را در میان گمانه ها جای گذاری می کند.

### • امکان ورود گرافیکی مدل های هندسی

وارد کردن داده های خاک، سازه، مراحل ساخت، بارها و شرایط مرزی بر مبنای فرآیند ترسیمی برنامه اتوکد می باشد. نرم افزار plaxis این امکان را

به کاربر می دهد تا مدل های هندسی خود را با جزئیات دقیق به آن وارد کند.

#### • امکان استفاده از المان ها

در نرم افزار پلکسیس دو بعدی برای مدل سازی تنش ها و تغییر شکل [خاک](#) می توان از یکی از المان های 6 گرهی مثلثی یا 15 گرهی استفاده کرد.

#### • دارا بودن انواع بارها

نرم افزار محبوب پلکسیس دارای انواع بارها از جمله بارهای نقطه ای، خطی و گسترده است که می توان آن ها را در هر مرحله از مدل سازی فعال کرد.

#### • شبیه سازی مراحل ساخت و ساز

با استفاده از چنین قابلیتی می توان فرآیندهای ساخت و ساز و حفاری را به وسیله فعال و یا غیر فعال کردن گره المان ها، اعمال بارها و تغییر توزیع فشار آب، به صورت واقعی شبیه سازی کرد. این فرآیند سبب ارزیابی دقیق تنش ها و جا به جایی های ایجاد شده می شود.

#### • ارائه نتایج

پردازشگرهای نرم افزار پلکسیس بسیار قدرتمند بوده و توانایی آنالیز شرایط پیچیده را دارند. مقدار [تنش](#) ها و  [کرنش](#) ها و جدول های دقیق حاصل از محاسبات پیچیده در بستر این برنامه، در نتایج خروجی آن ارائه می شود.

## #3 قابلیت های نرم افزار پلکسیس

از جمله سایر قابلیت های نرم افزار باید به موارد زیر اشاره کرد:

• امکان ایجاد مدل ترکیبی و شبیه سازی های وابسته به زمان و غیر خطی

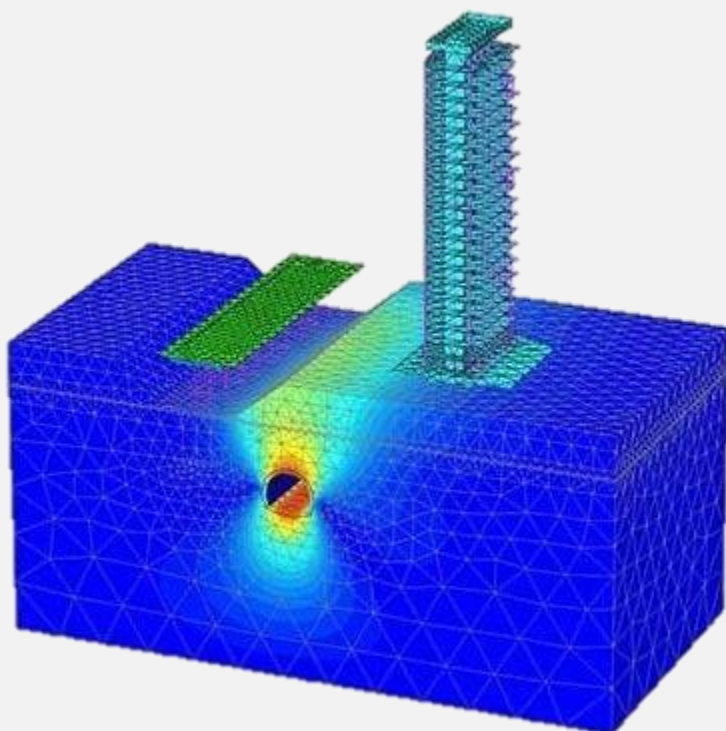
- قابلیت حل مسائل هیدرواستاتیکی و موارد مربوط به فشار آب در خاک

- شبیه سازی درون کنش خاک و سازه

- شبیه سازی انواع مدل های رفتاری مانند انقباضی، انبساطی و...

- در نظر گرفتن سطح آب زیرزمینی

- گزارش خروجی بسیار کامل



از آن جایی که نرم افزار پلکسیس یک برنامه المان محدود مناسب برای طراحی های ژئوتکنیکی است، رفتار خاک را می توان به شکل های مختلف در آن شبیه سازی کرد. این مدل ها برای آنالیز دو بعدی یا سه بعدی تغییر شکل ها، پایداری ها و جریان آب های زیرزمینی در مهندسی ژئوتکنیک مورد استفاده قرار می گیرند.

نرم افزار پلکسیس دارای ابزارهایی است که قادر به هماهنگی با جنبه های مختلف سازه های پیچیده ژئوتکنیکی هستند.