



**Namatek**  
True Education

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

# Soil CBR Test

آزمایش CBR خاک

## فهرست مطالب

۱. آزمایش CBR خاک چیست؟
۲. روش آزمایش ظرفیت باربری کالیفرنیا
۳. آزمایش CBR خاک در آزمایشگاه

اگر شما یک مهندس عمران باشید و ندانید آزمایش CBR خاک چیست یا حتی اطلاعات کمی از آن داشته باشید، نمره بدی در کارنامه کاری شما نزد همکاران و در محیط کاری شما درج می شود. بنابراین با ما همراه باشید تا از سیر تا پیاز CBR یا همان ضریب باربری کالیفرنیا را به شما آموزش دهیم.

در این مقاله به صورت ساده و روان آزمایش CBR را بررسی می کنیم.

## #۱ آزمایش CBR خاک چیست؟

می خواهم خیلی ساده با شما صحبت کنم. آزمایش CBR خاک (CBR Test) را برای این انجام می دهیم تا ظرفیت باربری خاک را به دست بیاوریم. این آزمایش برای پروژه های راه سازی به شدت مهم است؛ چون در پروژه های راه سازی ما به دنبال به دست آوردن ظرفیت باربری لایه های اساس و زیر اساس هستیم.



از آزمایش CBR خاک (CBR Test) برای پروژه های راه سازی از قبیل جاده ها، باندهای فرودگاه و پارکینگ ها استفاده می شود. این آزمایش اولین بار توسط اداره بزرگراه کالیفرنیا استفاده شد. به همین دلیل نام دیگر آزمایش CBR خاک، آزمایش ظرفیت باربری کالیفرنیا است.

کلمه CBR مخفف California Bearing Ratio، به معنی نسبت ظرفیت باربری کالیفرنیا می باشد. در ادامه مقاله به روش انجام این آزمایش و وسایل مورد نیاز برای انجام آن می پردازیم. تا انتهای مقاله همراه ما

باشید تا هر آنچه را که لازم است در مورد آزمایش CBR بدانید را به شما بگوییم.

## #۲ روش آزمایش ظرفیت باربری کالیفرنیا

برای انجام آزمایش CBR خاک (CBR Test) یا همان ظرفیت باربری کالیفرنیا، می توان از دو روش استفاده کرد:

- آزمایش CBR خاک در محل پروژه
- آزمایش CBR خاک در آزمایشگاه

در ایران به دلیل این که آزمایش در محل پروژه نیاز به دستگاه مخصوص دارد از این روش استفاده نمی شود؛ اما به طور کلی این روش را برای شما توضیح می دهیم.



همان طور که در عکس بالا مشاهده می کنید، اپراتور با استفاده از دستگاه، نمونه گیری را انجام می دهد. اپراتور با استفاده از پیستون دستگاه در فواصل ۲۰ تا ۳۰ متری ظرفیت باربری خاک را آزمایش می کند.

در این روش، کار به صورت سریع تر انجام می شود و برای پروژه هایی استفاده می شود که حساسیت کمتری را می طلبند. اما برای پروژه های حساس تر از روش آزمایش CBR خاک در آزمایشگاه استفاده می کنند که در ادامه به طور کامل به توضیح این روش می پردازیم.

## #۳ آزمایش CBR خاک در آزمایشگاه

آزمایش CBR خاک در آزمایشگاه نیاز به یک سری وسایل دارد:

- قالب تراکم
- آب
- الک نمره ۴
- دیسک مسطح
- پیستون
- ترازوی دیجیتالی
- دستگاه آزمایش

در ابتدا ۴.۵ کیلو از خاک محل پروژه را با الک نمره ۴، الک می کنیم. در مرحله بعد، آب را به خاک اضافه می کنیم (این آب همان درصد رطوبت

بهینه خاک است). این درصد رطوبت بهینه، از آزمایش تراکم به دست می آید. آب را با خاک تا جایی مخلوط می کنیم که آب و خاک با هم به صورت یک دست ترکیب شوند. در مرحله بعد دیسک مسطح را در زیر قالب تراکم قرار می دهیم. سپس خاک را در سه لایه به قالب تراکم اضافه می کنیم. هر لایه را با ۲۵ ضربه پیستون (طبق استاندارد آزمایش تراکم) می کوبیم. این ۳ لایه را که انجام دادیم باید خاک صاف و یک دست باشد. سپس وزن خاک و قالب تراکم را با استفاده از ترازو به دست می آوریم. در مرحله بعد خاک را زیر دستگاه آزمایش CBR خاک قرار می دهیم (دستگاه در دو مدل اتوماتیک و دستی وجود دارد).

در مدل اتوماتیک، دستگاه نفوذ را از طریق نیرو به خاک اعمال می کند و مقادیر را به صورت خودکار به ما می دهد. دستگاه نمودارهایی را به ما می دهد که می توانیم با استفاده از آن نمودارهای CBR را به دست آوریم.

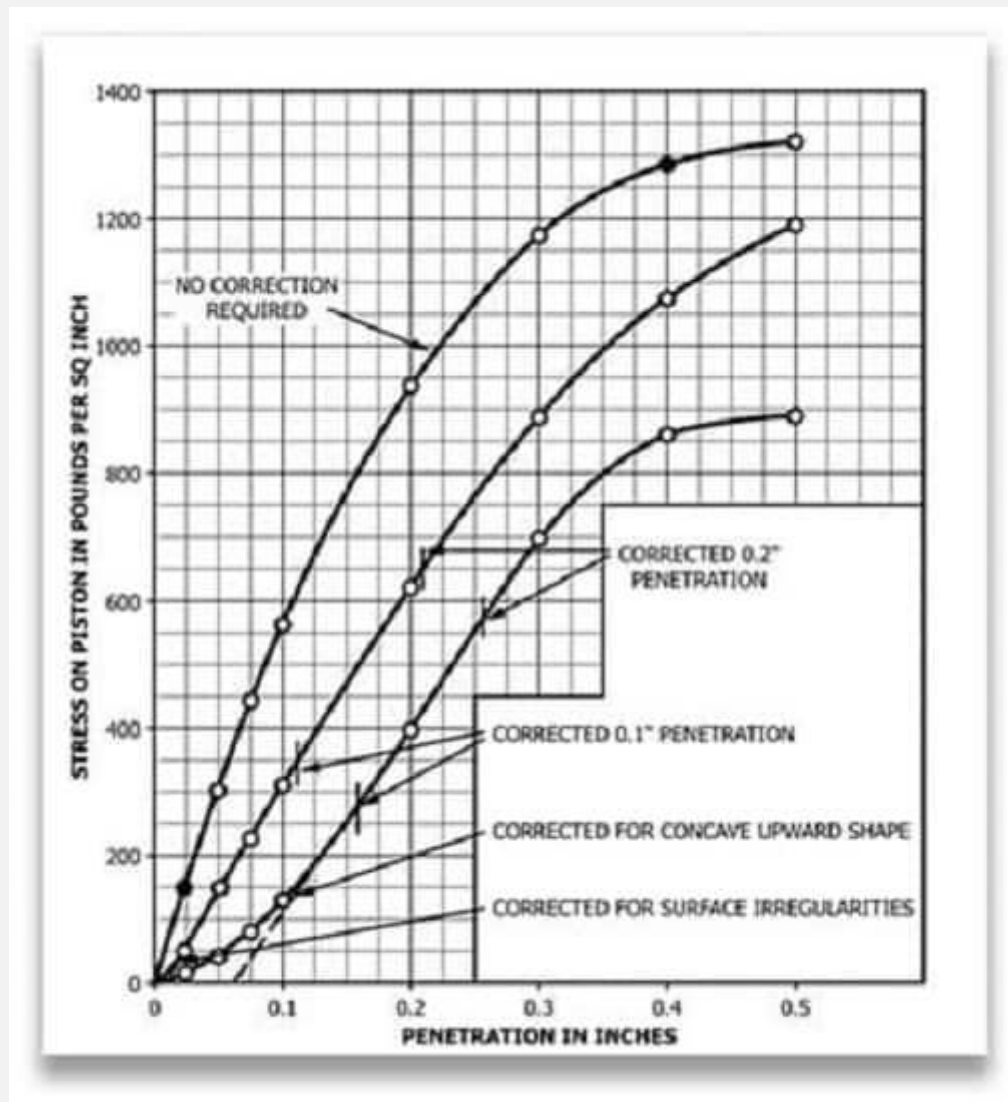


## #3-1 CBR مناسب چه عددی است؟

CBR به دست آمده را بعد از آزمایش CBR خاک باید در بازه عدد ۰ تا عدد ۵۰ مقایسه کنیم. بسته به پروژه مدنظرمان، به این نتیجه می‌رسیم که ظرفیت باربری خاک محل پروژه، بالا یا پایین است. بازه CBR را به ترتیب زیر دسته بندی می‌کنیم.

- اگر عدد CBR بین ۰ تا ۳ باشد، ظرفیت باربری خاک ضعیف است.
- اگر عدد CBR بین ۳ تا ۷ باشد، ظرفیت باربری خاک ضعیف تا نسبتاً خوب است.
- اگر عدد CBR بین ۷ تا ۲۰ باشد، ظرفیت باربری خاک نسبتاً خوب است.
- اگر عدد CBR بین ۲۰ تا ۵۰ باشد، ظرفیت باربری خاک خوب است.
- اگر عدد CBR بیش از ۵۰ باشد، ظرفیت باربری خاک عالی است.





کلام آخر

مواردی را که در مورد آزمایش CBR خاک برای شما در این مقاله گفتیم، بخش بسیار ضروری یادگیری این آزمایش است؛ اما اگر می خواهید این آزمایش را به طور حرفه ای یاد بگیرید، باید به صورت عملی آن را در آزمایشگاه های مکانیک خاک انجام دهید. برای این منظور می توانید با مراجعه به آزمایشگاه های مکانیک خاک به عنوان کارآموز از آن ها بخواهید، به صورت عملی این آزمایش را به شما آموزش دهند.