

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک**

**دوره آزمایشات مکانیک خاک**

# ■ آزمایش وزن مخصوص و دانسیته در محل به روش مخروط ماسه

## ■ ASTM-D1556 – AASHTO-T191

### ■ ۱-هدف:

■ این روش آزمایش برای تعیین دانسیته خاک در محل و یا اندازه گیری وزن مخصوص خاک به وسیله مخروط ماسه بکار می رود.

– این روش در خاکهایی قابل اجرا است که مقدار مصالح درشت دانه یا سنگ به قطر بیشتر از ۳۸ میلیمتر آن کم باشد. این روش برای اندازه گیری دانسیته در خاکهای طبیعی و دست نخورده بکار می رود.

– این روش برای خاکهای آلی، اشباع شده، خاکهای خیلی خمیری که به هنگام حفر چاله تغییر شکل می دهد، مصالحی که دارای فضاهای خالی زیاد بوده و مقدار قابل توجهی دانه های درشت تر از ۳۸ میلیمتر داشته باشند قابل اجرا نیست.

## ۲- اهمیت و کاربرد :

این آزمایش برای اندازه گیری دانسیته خاکهای کوبیده شده به هنگام اجرای خاکریزها بکار می رود. این آزمایش می تواند به عنوان معیاری از کوبیدگی خاک بر حسب دانسیته و یا درصد تراکم نسبت به آزمایش تراکم آزمایشگاهی بکار رود.

### ۳- روش انجام آزمایش

۳-۱- ابتدا سطح محل انجام آزمایش را به کمک برس موئی از خاکها و شنهای پخش شده در سطح تمیز نموده و سینی دانسیته را در محل طوری قرار می دهیم تا بیشترین چسبندگی را به سطح زمین داشته باشد. در مواردیکه عمل تسطیح بطور کامل عملی نباشد یا اینکه فضای خالی در زیر صفحه باقی بماند ، بایستی اول این حجم اندازه گیری شود.

■ ۳-۲- خاک داخل سوراخ سینی دانسیته را حفر نموده بطوریکه حالت استوانه ای چاله حفظ شده و تغییر شکلی در آن ایجاد نگردد. خاک خارج شده را وزن کرده سپس مقداری از آن را در ظرفی که حافظ رطوبت است جمع آوری و نگهداری می نماییم.

■ ۳-۳- عمق چاله های دانسیته در صورت برخورد ننمودن به لایه خاکریز بعدی 15cm بوده، بعد از آن کار حفر چاله متوقف گردیده و در صورت نیاز به تعیین ضخامت لایه اطراف چاله تراشیده شده تا حد امکان حفر می گردد.

■ ۳-۴- حداقل حجم چاله به درشتی دانه ها بستگی دارد که بایستی رعایت گردد.

■ ۳-۵- اطراف سوراخ حفر شده را کاملاً تمیز نموده و کف سند باتل را طوری روی چاله قرار می دهیم تا لبه های دستگاه دقیقاً روی محیط چاله را گرفته باشد و سپس در قسمت مخزن دستگاه ،ماسه دانسیته ریخته و شیر تخلیه را باز می نمایم تا ماسه به داخل چاله جریان یابد و تمامی حجم چاله و مخروط زیر سند باتل را پر نماید.

■ ۳-۶- با پر شدن چاله و قیف زیر سند باتل سطح ماسه داخل مخزن ثابت مانده که دراین حال بایستی شیر سند باتل را بسته تا از خروج ماسه جلوگیری شود و سپس وزن ماسه داخل مخزن را اندازه گیری می نمایم









## ■ ۴- محاسبات :

- ۴-۱- وزن ماسه داخل سندباتل پس از آزمایش را با وزن ماسه زیر مخروط سند باتل ( که قبلاً اندازه گیری شده ) جمع نموده و از وزن اولیه ماسه دانسیته کسر می نماییم که در نتیجه وزن ماسه داخل چاله دانسیته بدست می آید (W1)
- ۴-۲- وزن خاک داخل چاله دانسیته را اندازه گیری نموده و یک نمونه جهت تعیین درصد رطوبت از آن می گیریم (W2)
- ۴-۳- محاسبه وزن مخصوص خاک چاله دانسیته ( وزن مخصوص تر ) بر حسب  $\text{gr/cm}^3$

$$W = \frac{W2 * S}{W1}$$

■  $W1 =$  وزن ماسه داخل چاله دانسیته (gr)

■  $W2 =$  وزن خاک داخل چاله (gr)

■  $S =$  وزن مخصوص ماسه دانسیته

■ ۴-۴ - محاسبه وزن مخصوص خشک بر حسب  $gr/cm^3$

$$\text{دانسیته تر} * 100 = \frac{\text{دانسیته خشک}}{\text{درصد رطوبت} + 100}$$

۴-۵ - محاسبه درصد کوبیدگی در محل مورد آزمایش

وزن مخصوص خشک خاک در محل

درصد کوبیدگی در محل =  $100 * \frac{\text{وزن مخصوص خشک خاک در محل}}{\text{وزن مخصوص حاصل از آزمایش تراکم آزمایشگاهی}}$

وزن مخصوص حاصل از آزمایش تراکم آزمایشگاهی

## ■ استاندارد آشتو T224 :

در صورتیکه خاک استخراج شده از چاله دانسیته پس از

الک کردن بر روی الک  $3/4$  (  $19/5$  میلی متر ) بیش از

۵ درصد و حداکثر تا ۳۰ درصد باشد نیاز به اصلاح می باشد .

# آزمایش تعیین رطوبت خاک در آزمایشگاه

## ASTM-D2216

## AASHTO-T 265

### ۱- هدف :

این روش چگونگی تعیین میزان رطوبت وزنی خاک (%W) را که برابر است با نسبت وزنی آب حفره ای به وزن قسمت جامد خاک رانشان می دهد.

رطوبت خاکهای حاوی مقدار زیادی هالوسیت ، مونت موریلونیت و گچ که در درجه حرارت محیط دارای مقدار متناهی آب مولکولی می باشند و مقدار این آب در درجه حرارت حدود ۱۱۰ درجه سانتیگراد تغییر می یابد و یا خاکهای حاوی مقدار زیادی مواد آلی ، از روشهای اصلاح شده استفاده می گردد.

## ۲- مشخصات و موارد کاربرد :

۱-۲ در بررسی رفتار خاک ، میزان رطوبت یکی از مهمترین شاخصها است ( آزمایش حدود اتبرگ، تراکم آزمایشگاهی ...)

۲-۲ در روابط حجمی - وزنی خاک از میزان رطوبت استفاده می شود ( تعیین فضاهاى خالی ، درجه اشباع...)

۳-۲ درجه سفتی خاکهای ریزدانه ( چسبنده ) بستگی به میزان رطوبت دارد .

۴-۲ خاکهایی که حاوی مواد آلی ،مونت موریلونیت و گچ هستند بایستی در دمای ۶۰ درجه سانتیگراد خشک شوند.

## ۳- تهیه نمونه :

نمونه برداری در این آزمایش اهمیت فراوانی دارد.

۳-۱ در صورت تعیین میزان رطوبت برای آزمایش خاص باید روش تهیه نمونه همان آزمایش اجرا گردد.

۳-۲ - باید دقت فراوان نمود که نمونه ، معرف واقعی خاک مورد نظر باشد . انتخاب نمونه کاملاً به هدف آزمایش ، نوع خاک و نوع نمونه گیری بستگی دارد.

۳-۲- میزان نمونه مورد نیاز برای آزمایش به بزرگترین اندازه دانه ها بستگی دارد.

۳-۴- در هنگام نمونه برداری از خاکهای چسبنده در سطح زمین بایستی حدود ۳ میلیمتر از سطح قسمتهائی که در معرض هوا قرار داشته اند را جدا نموده و سپس نمونه برداری انجام گیرد.

۳-۵- در صورت نمونه برداری از اعماق زیر سطوح آبهای زیر زمینی بایستی سعی گردد آب آزاد موجود در نمونه خارج شده و نمونه تنها حاوی آب موجود در فضاهاى خالی باشد.

۳-۶- هنگام نمونه برداری از یک بخش بزرگ از مصالح بایستی این نمونه معرف رطوبت کل مصالح باشد.

## ۴- مراحل انجام آزمایش :

۴-۱- نمونه تهیه شده را در درون ظرف گذاشته و آنرا را بادقت ۰/۱ گرم وزن نموده و یادداشت می نماییم (W)

۴-۲- ظرف و نمونه را در درون اون (گرمخانه) و در دمای  $5 \pm 10$  درجه سانتیگراد بطور ثابت نگاه می داریم در مورد خاکهای حاوی گچ و مواد آلی، دمای لازم ۶۰ درجه سانتیگراد می باشد.

۴-۳- در بیشتر موارد خشک شدن نمونه طی یک شب و در حدود ۱۲ تا ۱۶ ساعت کافی می باشد لذا ظرف و نمونه را در این دما و تا این زمان در درون اون (گرمخانه) نگاه می داریم.

۴-۴- پس از مدت زمان ذکر شده ظرف و نمونه مربوطه را از اون خارج نموده تا رسیدن به دمای محیط در محل خشک و دور از رطوبت نگهداری می نماییم .

۴-۵- در مرحله آخر ظرف و نمونه را وزن نموده و وزن آن را بادقت ۰/۱ یادداشت می نماییم .

## ۵- محاسبات :

درصد رطوبت خاک را مطابق فرمول زیر تعیین و گزارش می نمایم

$$\% w = \frac{(w_1 - w_2)}{(w_2 - w_3)} * 100 = \frac{Ww}{Ws} * 100$$

$w\% =$  درصد رطوبت

$w_1 =$  وزن قوطی و نمونه مرطوب

$w_2 =$  وزن قوطی و نمونه خشک شده

$w_3 =$  وزن قوطی

$w =$  وزن آب حفره ای

$s =$  وزن قسمت جامد



GM 3101

Max 3100g d=0.1g

sartorius

GOLD

TARE

715.6 g

TARE

Power On/Off, CF, F, and other control buttons.

Vent

804

OVEN

HEATERS

POWER

FRN

The control panel is dark green and features several components: a yellow and white indicator light at the top, a red digital display showing '804', a circular gauge, a red indicator light labeled 'HEATERS', and a red power switch labeled 'POWER'. The brand name 'FRN' is visible at the bottom.



# آزمایش تراکم آزمایشگاهی خاک با استفاده از استاندارد پراکتور AASHTO-T 99 یا T180 D ۱- هدف :

از زمانهای قدیم به این مسئله پی برده شده بود که برای بنای ساختمانها و یا راهها و برای جلوگیری از نفوذ آب و نشست های حاصل باید خاک کوبیده شود تا مقاومت آن افزایش یابد از این رو از غلتکهای کوچک و حتی از حیوانات برای کوبیدن خاک استفاده می کردند . هدف از انجام این آزمایش پی بردن به ظرفیت خاک در برابر تراکم در رطوبت های مختلف و نهایتاً " یافتن حداکثر تراکم در بهینه ترین رطوبت می باشد .

## ■ ۲—اهمیت و کاربرد :

■ دانستن این مشخصه از هر خاکی به ما کمک خواهد کرد تا اینکه با برآورد انرژی مورد نیاز برای تراکم و اضافه نمودن بهترین رطوبت به خاک بتوانیم سریع تر خاک را متراکم نموده و سریع تر به هدفمان که همان ایجاد بستری سفت و محکم برای انجام سایر عملیات دیگر بر روی آن است برسیم. روشهای متعددی برای تعیین درصد رطوبت مناسب و حداکثر وزن مخصوص خشک خاک پیشنهاد شده که ساده ترین آن روش پروکتور می باشد که بنام مبتکر آن به این نام خوانده می شود و در سال ۱۹۳۳ ابداع شده است

## ۲- روش های انجام آزمایش:

روشهای انجام این آزمایش شامل استاندارد پراکتور آشتو T-99 و استاندارد پراکتور ، آشتو اصلاح شده T180 می باشد هر کدام از این آزمایشات شامل چهار روش A-B-C-D می باشد که بسته به اینکه از چه قالب تراکمی ( ۴ یا ۶ اینچ )، چه تعداد لایه خاک ( ۳ یا ۵ لایه ) ، با چه چکش تراکمی ( ۱۰ یا ۵/۵ پوندی ) و چه تعداد ضربه چکش در هر لایه ( ۲۵ یا ۵۶ ضربه ) روش انجام متفاوت خواهد بود .

قابل ذکر است که نوع خاک موجود و نیاز درخواست کننده روش انجام آزمایش را برای ما تعیین خواهد نمود .

## ■ ۴- تهیه نمونه آزمایش :

نمونه خاک را در ابتدا خشک نموده ( درجه حرارت نباید از ۶۰ درجه سانتی گراد بیشتر باشد ) سپس مصالح را بادیست و یا چکش لاستیکی از هم جدا می نمائیم بطوریکه دانه ها شکسته نشود. مقدار کافی از خاک خشک شده را (بر اساس روش آزمایش) که نماینده کل نمونه باشد از الک های مورد نظر در روش های مختلف جدا نموده و با درصد رطوبت های مختلف آزمایش را شروع می کنیم.

لازم به ذکر است منظور از روش آزمایش همان ، **A-B-C-D** در هر دو روش استاندارد پراکتور معمولی و اصلاح شده می باشد.

## ■ ۵- انجام آزمایش به روش AASHTO-T180-D

از خاک مورد نظر به مقدار ۱۱ کیلوگرم انتخاب کرده و از الک  $\frac{3}{4}$  اینچ عبور میدهیم ، سپس مانده روی الک را وزن و از خاک مورد نظر به همین مقدار رد شده الک  $\frac{3}{4}$  و مانده الک  $\frac{3}{16}$  به خاک اضافه می کنیم که وزن آن دوباره به ۱۱ کیلو برسد سپس با اضافه نمودن رطوبت این مخلوط را در پنج لایه مساوی در درون قالب ۶ اینچی ( ۱۵۲ میلیمتر ) ریخته و هر لایه را با چکش تراکم خاک ۱۰ پوندی (  $\frac{4}{54}$  کیلوگرم ) وبا ۵۶ ضربه در هر لایه ، متراکم می نمائیم. پس از انجام تراکم قالب را از پایه جدا کرده و وزن می نمائیم و بعد از یادداشت وزن قالب و نمونه از خاک داخل قالب نمونه ای جهت تعیین درصد رطوبت اخذ می نمائیم و سپس نمونه داخل قالب را با خاک مانده از آزمایش بخوبی مخلوط نموده پس از افزودن رطوبت دوم مراحل قبل را تکرار می نمائیم .

پس از پایان آزمایش با توجه به داشتن وزن و حجم قالب تراکم می توانیم دانستیه های تر را در هر مرحله از آزمایش محاسبه و پس از خشک شدن نمونه های درصد رطوبت ، دانسیته های خشک را نیز بدست آوریم .  
با داشتن چهار نقطه دانسیته خشک و درصد رطوبتهای متناظر می توانیم منحنی تراکم خاک را ترسیم نمائیم

نام و شماره آزمایش	خاک مورد آزمایش رد شده از الک	تعداد لایه	تعداد ضربات برای هر لایه	چگوش		مشخصات استوانه تراکم			نا. و شماره آزمایش
				ارتفاع سقوط اینچ	وزن پوند	حجم فوت مکعب	ارتفاع اینچ	قطر اینچ	
اس-تی-ام-دی روش A	نمره ۴	۳	۲۵	۱۲	۵/۵	$\frac{1}{30}$	۴/۶	۴	اشوتی - ۹۹ روش A
اس-تی-ام-دی ۶۹۸	نمره ۴	۳	۵۶	۱۲	۵/۵	$\frac{1}{13/23}$	۴/۶	۶	اشوتی - ۹۹ روش B
اس-تی-ام-دی ۶۹۸ روش B	$\frac{3}{4}$	۳	۲۵	۱۲	۵/۵	$\frac{1}{30}$	۴/۶	۴	اشوتی - ۹۹ روش C
D	$\frac{3}{4}$	۳	۵۶	۱۲	۵/۵	$\frac{1}{13/23}$	۴/۶	۶	اشوتی - ۹۹ روش D
اس-تی-ام-دی ۱۵۵۷ روش A	نمره ۴	۵	۲۵	۱۸	۱۰	$\frac{1}{30}$	۴/۶	۴	اشواصلاح شده تی - ۱۸۰ روش A
B	نمره ۴	۵	۵۶	۱۸	۱۰	$\frac{1}{13/23}$	۴/۶	۶	اشواصلاح شده تی - ۱۸۰ روش B
C	$\frac{3}{4}$	۵	۲۵	۱۸	۱۰	$\frac{1}{30}$	۴/۶	۴	اشواصلاح شده تی - ۱۸۰ روش C
D	$\frac{3}{4}$	۵	۵۶	۱۸	۱۰	$\frac{1}{13/23}$	۴/۶	۶	اشواصلاح شده تی - ۱۸۰ روش D

۷۱



Number 50

Number 40

Number 30

Number 25

Number 16

Number 10

Number







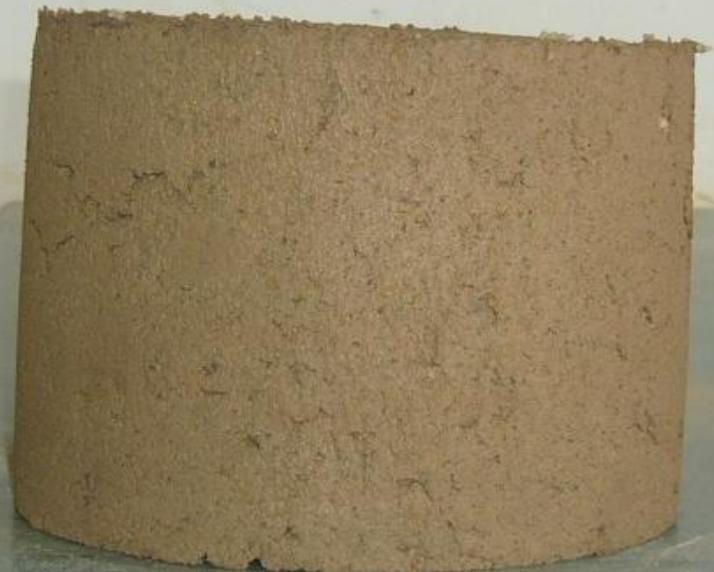
Number 20

Number 100

Number 50

Number 40

Number 30



شرکت سهامی آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک  
( استان یزد )

گزارش تعیین تراکم نسبی

روش تراکم آزمایشگاهی : AASHTO T180 D

روش دانسیته صحرائی : AASHTO T191

شماره گزارش :

شماره کار :

کارفرما :

پروژه :

متقاضی :

پیمانکار :

نوع مصالح :

منبع مصالح :

شماره :

تاریخ :

درخواست آزمایش

تاریخ آزمایش :

تاریخ گزارش :

شماره آزمایش	محل آزمایش		تراکم محل		تراکم آزمایشگاهی		درصد تراکم نسبی				وضعیت لایه		مشخصات تراکم نسبی %					
	کیلومتر	سمت	دانسیته خشک (gr/cm <sup>3</sup> )	درصد رطوبت	حد اکثر دانسیته خشک (gr/cm <sup>3</sup> )	درصد رطوبت بینه	≥ ۱۰۰	۹۵-۹۹	۹۰-۹۴	< ۹۰	≥ ۱۰۰	۹۵-۹۹		۹۰-۹۴	< ۹۰	شماره ضخامت (cm)	نوع	
۱	۰+۱۰۰	راست	۲/۲۷	۵/۳	۲/۲۷	۶/۱	۱۰۰								۱۵	۱	اساس	۱۰۰
۲	۰+۲۰۰	چپ	۲/۲۷	۵/۰	۲/۲۷	۶/۱	۱۰۰								۲۵	۱	اساس	۱۰۰
۳	۰+۴۰۰	وسط	۲/۱۵	۳/۶	۲/۲۷	۶/۱		۹۵							۱۲/۵	۱	اساس	۱۰۰
۴	۰+۵۰۰	راست	۲/۱۹	۴/۹	۲/۲۷	۶/۱		۹۶							۲۸	۱	اساس	۱۰۰

توضیحات : ردیف ۲ و ۴: آزمایش مربوط به ۱۵ سانتی متر بالایی می باشد.

امضاء مسئول آزمایشگاه :

اظهار نظر مهندس ناظر:

تذکر:

این اوراق در حکم اسناد دولتی است و هرگونه چاپ و تکثیر و استعمال این اوراق برخلاف ترتیبات قانونی طبق ماده ۲۳ قانون مجازات اسلامی و مواد بعد از آن قابل تعقیب و علاوه بر جبران خسارت مستوجب حداقل دو ماه تا دو سال حبس خواهد بود.



شماره کار: \_\_\_\_\_  
 کارفرما: \_\_\_\_\_  
 پروژه: \_\_\_\_\_  
 متقاضی: \_\_\_\_\_  
 پیمانکار: \_\_\_\_\_

نوع مصالح: \_\_\_\_\_  
 منبع مصالح: \_\_\_\_\_  
 درخواست آزمایش شماره: \_\_\_\_\_  
 تاریخ: \_\_\_\_\_  
 تاریخ آزمایش: \_\_\_\_\_  
 تاریخ گزارش: \_\_\_\_\_

روش تراکم آزمایشگاهی: AASHTO T 180 D  
 روش دانسیته صحرائی: AASHTO T 191  
 شماره گزارش: ۱

شماره آزمایش	محل آزمایش		تراکم محل		تراکم آزمایشگاهی		درصد تراکم نسبی				وضعیت لایه						
	کیلومتر	سمت	دانسیته خشک (gr/cm <sup>3</sup> )	درصد رطوبت	حد اکثر دانسیته خشک (gr/cm <sup>3</sup> )	درصد رطوبت بهینه	≥ 100	95-99	90-94	< 90	≥ 100	95-99	90-94	< 90	ضخامت (cm)	شماره	نوع
۱	۱+۳۵۰	وسط	۲/۳۰	۱/۸	۲/۳۰	۵/۳	۱۰۰							۱۸/۵	۱	اساس	۱۰۰
۲	۱+۳۵۰	چپ	۲/۲۷	۱/۸	۲/۳۰	۵/۳		۹۹						۲۷	۱	اساس	۱۰۰
۳	۱+۳۵۰	راست	۲/۱۸	۱/۸	۲/۳۰	۵/۳		۹۵						۱۲	۱	اساس	۱۰۰
۴	۱+۵۵۰	وسط	۲/۲۳	۱/۹	۲/۳۰	۵/۳	۱۰۱							۱۵	۱	اساس	۱۰۰
۵	۱+۶۵۰	وسط	۲/۲۵	۱/۴	۲/۲۸	۲/۵		۹۹						۱۱	۱	زیر اساس	۱۰۰
۶	۱+۷۵۰	چپ	۲/۲۰	۱/۶	۲/۲۸	۲/۵	۱۰۱							۲۳	۱	زیر اساس	۱۰۰
۷	۱+۸۵۰	راست	۲/۴۰	۲/۳	۲/۲۸	۲/۵	۱۰۱							۱۶	۱	زیر اساس	۱۰۰
۸	۱+۹۵۰	وسط	۲/۲۶	۱/۷	۲/۲۸	۲/۵		۹۵						۱۵	۱	زیر اساس	۱۰۰

توضیحات:

امضاء مسئول آزمایشگاه:

اظهار نظر مهندس ناظر:

تذکر: این اوراق در حکم اسناد دولتی است و هرگونه چاپ و تکثیر و استعمال این اوراق برخلاف ترنیمات قانونی طبق ماده ۲۳ قانون مجازات اسلامی و مواد بند ۱ از آن قابل تعقیب و علاوه بر جبران خسارت مستوجب حدافل دو ماه تا دو سال حبس خواهد بود.

سوئال:

نسخه آزمایشگاه

شماره کار:

کارفرما:

پروژه:

متقاضی:

پیمانکار:

نوع مصالح:

منبع مصالح:

شماره:

تاریخ:

درخواست آزمایش

تاریخ آزمایش:

تاریخ گزارش:

شماره آزمایش	محل آزمایش		تراکم محل		تراکم آزمایشگاهی		درصد تراکم نسبی				وضعیت لایه		مشخصات تراکم نسبی %			
	کیلومتر	سمت	دانسیته خشک (gr/cm <sup>3</sup> )	درصد رطوبت	حد اکثر دانسیته خشک (gr/cm <sup>3</sup> )	درصد رطوبت بهت	≥ ۱۰۰	۹۵-۹۹	۹۰-۹۴	< ۹۰	ضخامت (cm)	شماره		نوع		
۱	۱+۲۵۰	راست	۲/۲۹	۲/۱	۲/۳۰	۵/۳					۱۰۰		۱۵	۱	اساس	۱۰۰
۲	۱+۸۵۰	راست	۲/۳۷	۲/۱	۲/۳۸	۲/۵					۱۰۰		۱۵	۲	زیر اساس	۱۰۰
۳	۱+۶۵۰	وسط	۲/۳۷	۲/۹	۲/۳۸	۲/۵					۱۰۰		۱۳	۲	زیر اساس	۱۰۰
۴	۱+۹۵۰	وسط	۲/۳۵	۲/۴	۲/۳۴	۲/۶	۱۰۰						۱۳/۵	۲	زیر اساس	۱۰۰
۵	۲+۷۵۰	وسط	۲/۲۸	۲/۲	۲/۲۸	۲/۵	۱۰۰						۱۵	۱	اساس	۱۰۰
۶	۲+۸۵۰	چپ	۲/۳۰	۲/۲	۲/۲۸	۲/۵	۱۰۱						۱۴/۵	۱	اساس	۱۰۰
۷	۲+۹۵۰	راست	۲/۳۰	۲/۰	۲/۲۸	۲/۵	۱۰۱						۱۴	۱	اساس	۱۰۰
۸	۲+۹۵۰	لاین راست	۲/۲۹	۱/۶	۲/۲۸	۲/۵	۱۰۰						۱۷	۱	اساس	۱۰۰
۹	۲+۸۵۰	لاین راست	۲/۳۲	۱/۸	۲/۲۸	۲/۵	۱۰۲						۱۳/۵	۱	اساس	۱۰۰
۱۰	۲+۷۵۰	لاین راست	۲/۲۶	۲/۳	۲/۲۸	۲/۵		۹۹					۱۵	۱	اساس	۱۰۰

توضیحات:

امضاء مسئول آزمایشگاه:

سریال:

نسخه آزمایشگاه

اظهار نظر مهندس ناظر:

تذکر:

این اوراق در حکم اسناد دولتی است و هرگونه چاپ و تکثیر و استعمال این اوراق برخلاف ترتیبات قانونی طبق ماده ۲۳ قانون مجازات اسلامی و مواد بعد از آن قابل تعقیب و علاوه بر جبران خسارت مستوجب حداقل دو ماه تا دو سال حبس خواهد بود.



شماره کار:

کارفرما:

پروژه:

متقاضی:

پیمانکار:

نوع مصالح:

منبع مصالح:

درخواست آزمایش شماره: \_\_\_\_\_  
تاریخ:

تاریخ آزمایش:

تاریخ گزارش:

روش تراکم آزمایشگاهی: AASHTO T180 D

روش دانسیته صحرائی: AASHTO T191

شماره گزارش: ۱

شماره آزمایش	محل آزمایش		تراکم محل		تراکم آزمایشگاهی		درصد تراکم نسبی				وضعیت لایه						
	کیلومتر	سمت	دانسیته خشک (gr/cm <sup>3</sup> )	درصد رطوبت	حداکثر دانسیته خشک (gr/cm <sup>3</sup> )	درصد رطوبت بهینه	≥ ۱۰۰	۹۵-۹۹	۹۰-۹۴	< ۹۰	≥ ۱۰۰	۹۵-۹۹	۹۰-۹۴	< ۹۰	شماره ضخامت (cm)	نوع	متخصصات تراکم نسبی %
۱	۰+۰۵۰	وسط	۲/۲۸	۲/۰	۲/۲۲	۲/۸	۹۸								۱۷/۵	زیر اساس	
۲	۰+۱۵۰	چپ												۷	زیر اساس	به علت کمی ضخامت لایه آزمایش دانسیته در محل میسر نگردید.	
۳	۰+۲۵۰	راست	۲/۱۷	۲/۵	۲/۲۲	۲/۸	۹۴							۱۰	زیر اساس		
۴	۰+۳۵۰	وسط	۲/۲۸	۲/۰	۲/۲۲	۲/۸	۹۸							۱۲/۵	زیر اساس		
۵	۰+۴۵۰	چپ	۲/۲۴	۱/۷	۲/۲۲	۲/۸	۹۷							۱۳	زیر اساس		
۶	۰+۵۵۰	راست	۲/۲۹	۱/۴	۲/۲۲	۲/۸	۹۹							۱۰	زیر اساس		
۷	۰+۶۵۰	وسط	۲/۲۹	۱/۵	۲/۲۲	۲/۸	۹۹							۱۰/۵	زیر اساس		

توضیحات:

امضاء مسئول آزمایشگاه:

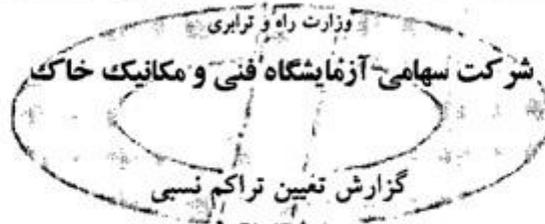
سروال:

نسخه آزمایشگاه

اظهار نظر مهندس ناظر:

تذکر:

این اوراق در حکم اسناد دولتی است و هرگونه چاپ و تکثیر و استعمال این اوراق برخلاف ترتیبات قانونی طبق ماده ۲۳ قانون مجازات اسلامی و مواد بعد از آن قابل تعقیب و علاوه بر جبران خسارت مستوجب حدافل دو ماه تا دو سال حبس خواهد بود.



گزارش تعیین تراکم نسبی

روش تراکم آزمایشگاهی: AASHTO T 180 D

روش دانسیته صحرائی: AASHTO T 191

شماره گزارش: ۱

شماره کار:

کارفرما:

پروژه:

متقاضی:

پیمانکار:

نوع مصالح: اساس- زیر اساس

منبع مصالح:

درخواست آزمایش شماره: / تاریخ:

تاریخ آزمایش:

تاریخ گزارش:

شماره آزمایش	محل آزمایش		تراکم محل		تراکم آزمایشگاهی		درصد تراکم نسبی				وضعیت لایه							
	کیلومتر	سمت	دانسیته خشک (gr/cm <sup>3</sup> )	درصد رطوبت	حد اکثر دانسیته خشک (gr/cm <sup>3</sup> )	درصد رطوبت بهینه	≥ 100	95-99	90-94	< 90	≥ 100	95-99	90-94	< 90	ضخامت (cm)	شماره	نوع	مشخصات تراکم نسبی %
۱	۲+۷۲۰	وسط	۲/۲۲	۲/۲	۲/۲۴	۴/۶	۱۰۰								۱۲	۱	زیر اساس	۱۰۰
۲	۲+۸۲۰	چپ	۲/۲۹	۱/۵	۲/۲۴	۴/۶		۹۸							۱۲	۱	زیر اساس	۱۰۰
۳	۲+۹۲۰	راست	۲/۲۴	۲/۹	۲/۲۴	۴/۶	۱۰۰								۱۶	۱	زیر اساس	۱۰۰
۴	۲+۰۲۰	وسط	۲/۲۵	۲/۰	۲/۲۴	۴/۶	۱۰۰								۱۰/۵	۱	زیر اساس	۱۰۰
۵	۲+۰۵۰	وسط	۲/۲۲	۲/۱	۲/۲۰	۵/۲	۱۰۱								۱۵	۱	اساس	۱۰۰
۶	۲+۱۵۰	چپ	۲/۲۵	۲/۱	۲/۲۰	۵/۲		۹۸							۱۵/۵	۱	اساس	۱۰۰
۷	۲+۲۷۰	باند سمت راست	۲/۲۴	۲/۵	۲/۲۴	۴/۶	۱۰۰								۱۲/۵	۱	زیر اساس	۱۰۰
۸	۲+۵۷۰	باند سمت راست	۲/۲۴	۱/۶	۲/۲۴	۴/۶	۱۰۰								۹/۵	۱	زیر اساس	۱۰۰
۹	۲+۶۷۰	باند سمت راست	چپ		۲/۲۴	۴/۶									۸	۱	زیر اساس	۱۰۰

به علت کمی ضخامت لایه آزمایش دانسیته در محل میسر نگردید.

توضیحات:

امضاء مسئول آزمایشگاه:

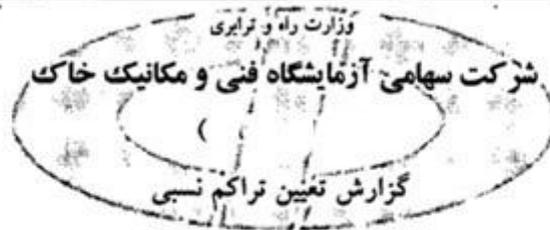
سروال:

نسخه آزمایشگاه

اظهار نظر مهندس ناظر:

تذکر:

این اوراق در حکم اسناد دولتی است و هرگونه چاپ و تکثیر و استعمال این اوراق برخلاف ترتیبات قانونی طبق ماده ۲۳ قانون مجازات اسلامی و مواد بعد از آن قابل تعقیب و علاوه بر جبران خسارت مستوجب حداقل دو ماه تا دو سال حبس خواهد بود.



شماره کار:

کارفرما:

پروژه:

مقتضی:

پیمانکار:

نوع مصالح:

منبع مصالح:

درخواست آزمایش شماره: \_\_\_\_\_  
تاریخ:

تاریخ آزمایش:

تاریخ گزارش:

روش تراکم آزمایشگاهی: AASHTO T180 D

روش دانسیته صحرائی: AASHTO T191

شماره گزارش: ۱

شماره آزمایش	محل آزمایش		تراکم محل		تراکم آزمایشگاهی		درصد تراکم نسبی				وضعیت لایه		مشخصات تراکم نسبی %	
	کیلومتر	سمت	دانسیته خشک (gr/cm <sup>3</sup> )	درصد رطوبت	حد اکثر دانسیته خشک (gr/cm <sup>3</sup> )	درصد رطوبت بهینه	≥ ۱۰۰	۹۵-۹۹	۹۰-۹۴	< ۹۰	ضخامت (cm)	شماره		نوع
۱	۱+۲۵۰	وسط	۲/۳۰	۱/۸	۲/۳۰	۵/۳	۱۰۰				۱۸/۵	۱	اساس	۱۰۰
۲	۱+۲۵۰	چپ	۲/۲۷	۱/۸	۲/۳۰	۵/۳		۹۹			۲۷	۱	اساس	۱۰۰
۳	۱+۲۵۰	راست	۲/۱۸	۱/۸	۲/۳۰	۵/۳		۹۵			۱۲	۱	اساس	۱۰۰
۴	۱+۵۵۰	وسط	۲/۲۳	۱/۹	۲/۳۰	۵/۳	۱۰۱				۱۵	۱	اساس	۱۰۰
۵	۱+۶۵۰	وسط	۲/۳۵	۱/۴	۲/۲۸	۲/۵		۹۹			۱۱	۱	زیر اساس	۱۰۰
۶	۱+۷۵۰	چپ	۲/۴۰	۱/۶	۲/۲۸	۲/۵	۱۰۱				۲۳	۱	زیر اساس	۱۰۰
۷	۱+۸۵۰	راست	۲/۴۰	۲/۳	۲/۲۸	۲/۵	۱۰۱				۱۶	۱	زیر اساس	۱۰۰
۸	۱+۹۵۰	وسط	۲/۲۶	۱/۷	۲/۲۸	۲/۵		۹۵			۱۵	۱	زیر اساس	۱۰۰

توضیحات:

امضاء مسئول آزمایشگاه:

سریال:

نسخه آزمایشگاه

اظهار نظر مهندس ناظر:

تذکره:  
این اوراق در حکم اسناد دولتی است و هرگونه چاپ و تکثیر و استعمال این اوراق برخلاف ترتیب قانونی طبق ماده ۲۳ قانون مجازات اسلامی و مواد بعد از آن قابل تعقیب و علاوه بر جبران خسارت مستوجب حدافیل دو ماه تا دو سال حبس خواهد بود.

از توجه شما متشکریم