

آزمایش دانه بندی خاک (روش مکانیکی)

(Particle Size Analysis:Mechanic Method)

مقدمه:

هدف از انجام این آزمایش تعیین حدودی از اندازه ذرات موجود در خاک که به صورت درصدی از وزن خشک خاک بیان می شود. این آزمایش در طبقه بندی خاک ها نقش بسیار مهمی را ایفا می کند. زیرا در طبقه بندی خاک باید از اندازه ذرات آن خاک تا حدودی آشنایی داشته باشیم. موارد دیگر استفاده از دانه بندی در طرح بتن و آسفالت است. خاکی که خوب دانه بندی شده باشد دارای فضای خالی کمتری بوده و در نتیجه با به کار بردن آن در ساخت بتن سیمان کمتری مصرف می شود. همین طور در ساخت آسفالت نیز قضیه به همین شکل است و خاک با دانه بندی خوب به قیر کمتری نیاز دارد. منظور از دانه بندی مکانیکی خاک جدا سازی دانه های خاک در اندازه های مختلف است .

وسایل مورد نیاز :

۱. الک: یک سری الک استاندارد مطابق آنچه که در جدول شماره 1 آورده شده است.
۲. خاک : مقدار لازمی خاک جهت انجام آزمایش.
۳. ترازو : با دقت 0.01 گرم.
۴. گرمخانه یا **owen** .
۵. وسایل شستشو - ظروفی تمیز برای ریختن خاک در آنها-چکش پلاستیکی-فرچه.



روش انجام آزمایش:

حدود 4 کیلوگرم خاک خشک را انتخاب می کنیم (اگر این خاک خشک نبود آن را در گرمخانه قرار می دهیم تا خشک شود) سپس مواد زائد درون خاک از جمله ریشه گیاهان-پلاستیک و... را از آن جدا می کنیم. سپس خاک را خوب بهم می زنیم. ذرات خاکی را که به یکدیگر چسبیده اند را به کمک چکش لاستیکی از هم جدا می کنیم.

خاک را روی یک سطح صاف قرار داده (در یک سینی بزرگ) سپس آن را به صورت مخروط در می آوریم و بعد نوک مخروط را صاف می کنیم .

بعد از انجام این عملیات با بیلچه آن را به چهار قسمت مساوی تقسیم می کنیم و سپس از قطر دو قسمت روبرو را به عنوان نمونه مورد آزمایش انتخاب و به طور کامل آن را برمی داریم به طوری که هیچ گونه مصالح ریز دانه برجای نماند. سپس ظرفی را انتخاب کرده و پس از تمیز کردن آن و مطمئن شدن از اینکه هیچ مصالحی به آن نچسبیده است آن را وزن می کنیم سپس خاک را داخل آن قرار می دهیم و وزن خاک و ظرف را با هم اندازه گیری می کنیم و در جدول مربوطه یادداشت می کنیم.

سپس الک ها را به ترتیب داده شده در جدول شماره 1 قرار می دهیم و خاک وزن شده را در الک می ریزیم. الک ها را با دست تکان می دهیم تا جایی که هیچ خاکی از هیچ الکی عبور نکند. ولی چون الک های شماره 40# به بعد دارای چشمه های خیلی ریزند آنها را می شوئیم تا جایی که آب عبوری از الکها تمیز و صاف باشد. در این مرحله بجای زیر الکی از یک تشت بزرگ استفاده می کنیم.

بعد از آنکه تمام الک ها را با آب شستیم و دیگر ذره ای از هیچ الکی رد نشد آنگاه آبی را که از شستشوی الک ها و خاکی را که در تشت باقی مانده است را در گوشه ای قرار می دهیم تا خاک داخل آن کاملاً ته نشین شود .

خاک باقی مانده روی الک های شماره 40# به بعد را که شستشو داده ایم از روی الک به کمک یک فرچه مخصوص پاک می کنیم و آنها را در ظروفی قرار می دهیم . سپس این ظروف را در گرمخانه قرار می دهیم تا آب آن بخار شود.

خاک های روی الک های قبل از الک 40# را وزن می کنیم و در جدول مربوط یادداشت می کنیم. بعد از 24 ساعت خاک هایی که در گرمخانه قرار داده بودیم را وزن می کنیم .

آب روی تشت را به کمک یک شلنگ باریک تخلیه می کنیم. سپس خاک ته تشت را از داخل تشت پاک کرده در ظرفی قرار می دهیم و این ظرف را داخل گرمخانه قرار داده و پس از 24 ساعت وزن خشک آن را اندازه می گیریم (این خاک همان خاک زیرالکی است) و در جدول مربوطه یادداشت می کنیم.

محاسبات:

همان طور که قبلاً ذکر شد آزمایش دانه بندی خاک در طبقه بندی نقش مهم دارد همچنین با اطلاعاتی که از این آزمایش بدست می آوریم می توانیم قابلیت های خاک را از نظر حساسیت در مقابل یخ زدگی و ... بررسی کنیم.

$$\text{درصد ماند ه روی هر الک} = 100 * \frac{\text{وزن خاک ماند ه روی هر الک}}{\text{وزن کل نمونه}}$$

$$\text{وزن نمونه} + \text{ظرف} = \text{gr 1951}$$

$$\text{وزن ظرف} = \text{gr 184}$$

$$\text{وزن نمونه خشک} : 1951 - 184 = 1767$$

جدول شماره 1

شماره الک	قطر (mm)	وزن باقی مانده روی الک (gr)	درصد خاک باقی مانده روی هر الک (%)	درصد عبوری از هر الک
1"	25.4	54.7	0.0310	0.96904
3/4"	16	151.5	0.0857	0.88331
# 4	4.75	732.5	0.4145	0.46876
# 10	2	258.2	0.1461	0.32264
# 40	0.425	208	0.1177	0.20492
# 100	0.15	123	0.0696	0.13531
# 200	0.075	73	0.0413	0.09432
زیر الکی	-	126.5	0.0716	0.02241
جمع		1727.4	0.9776	

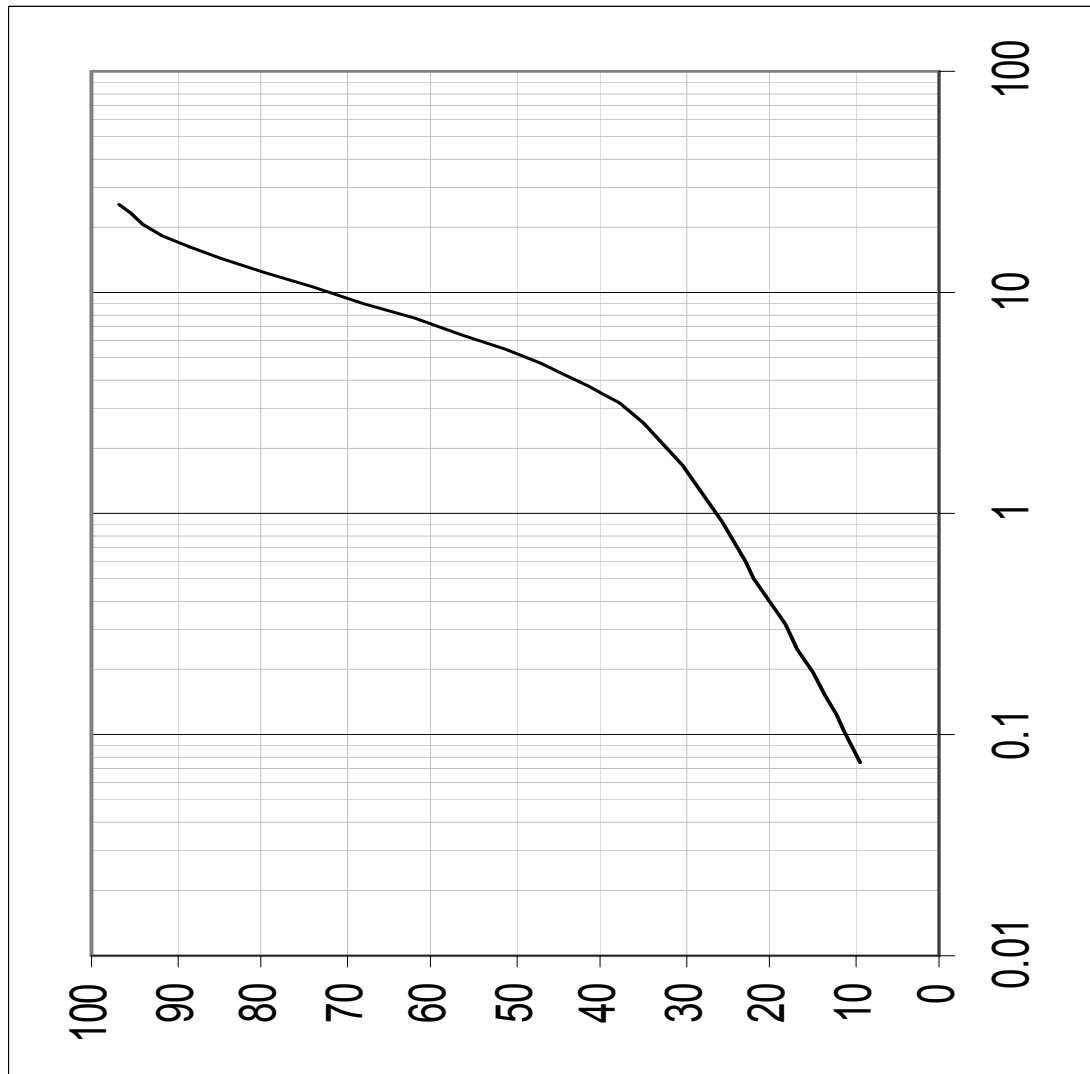
محاسبه درصد خطا:

وزن نمونه خشک : 1767 گرم.

مجموع خاک باقیمانده روی الک ها : 1727.4 گرم.

$$\text{درصد خطا} = \frac{(1767 - 1727.4) * 100}{1767} = \%2.241$$

منحنی دانه بندی :



نتیجه گیری:

منحنی دانه بندی این آزمایش به ما نشان می دهد که خاک مورد آزمایش با دانه بندی نسبتاً متوسط است.

$$C_U = \frac{D_{60}}{D_{10}} = \frac{6.5}{0.07} = 92.86$$

$$C_g = C_z = \frac{D_{30}^2}{D_{60}} * \frac{1}{D_{10}} = \frac{1.3^2}{6.5} * \frac{1}{0.07} = 3.71$$