



مقطع تحصیلی: کاردانی <input checked="" type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> رشته: معماری.....ترم: .....بهمن... سال تحصیلی: 1398- 1399 نام درس: اصول فنی ساختمان پایه..... نام و نام خانوادگی مدرس: آقای افخمی..... آدرس email مدرس: .....تلفن همراه مدرس: .....09194442004.....
جزوه درس: ..... مربوط به هفته : چهارم <input type="checkbox"/> پنجم <input type="checkbox"/> ششم <input checked="" type="checkbox"/> text: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> voice: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> power point: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> تلفن همراه مدیر گروه : .....09194442004.....



درشتی دانه‌ها ممکن است ۹/۵، ۱۲/۷، ۱۹/۰۵، ۲۸/۱، ۵۰/۸ میلی‌متر و بیشتر باشد و در سازه‌های جسیم مانند سدها ممکن است درشتی دانه‌ها تا ۲۵۴ میلی‌متر نیز برسد.

وزن ویژه شن و ماسه بسته به نوع سنگ متغیر بوده و به سه دسته سبک، معمولی و سنگین تقسیم‌بندی می‌شود. در این بخش از نشریه پیرامون شن و ماسه با وزن ویژه معمولی بحث خواهد شد.

#### ۲-۴-۲ انطباق با مشخصات و استانداردها

مصالح سنگی باید از نظر ویژگیهای شیمیایی، فیزیکی و مکانیکی، اندازه و شکل، دانه‌بندی، آزمایش سنگ‌نگاری **Petrography**، مقدار کل رطوبت محتوی، رطوبت سطحی، مشخصه‌های ظاهری و رنگ (بتن نما) با نقشه‌ها و مشخصات و سایر مدارک پیمان منطبق باشد. نمونه‌های شن و ماسه مصرفی باید قبل از مصرف آزمایش شده و با ذکر محل معدن به تصویب دستگاه نظارت برسد. چنانچه در حین اجرای عملیات بتن بنا به دلایلی محل معدن مصالح سنگی تغییر پیدا کند نمونه‌های مواد سنگی معدن جدید باید مجدداً مورد آزمایش قرار گرفته و به تأیید دستگاه نظارت برسد.

شن و ماسه می‌تواند رودخانه‌ای یا شکسته انتخاب گردد، ولی در هر صورت مصالح سنگی باید در طرح اختلاط بتن پاسخگوی نیازهای بتن مورد مصرف در هر پروژه باشند. ویژگیها و روشهای آزمایش شن و ماسه باید مطابق با استانداردهای ایرانی زیر باشد:

- استاندارد شماره ۳۰۰: "مصالح سنگی ریزدانه برای بتن و بتن مسلح"

- استاندارد شماره ۳۰۲: "شن برای بتن و بتن مسلح"

- استاندارد شماره ۴۴۶: "روش تعیین مقدار موادی از مصالح سنگی که از الک ۷۵ میکرون می‌گذرد".

- استاندارد شماره ۴۴۷: "روش دانه‌بندی ریز و درشت مصالح سنگی با الک (ماسه و شن)"

- استاندارد شماره ۴۴۸: "روش آزمون برای تعیین سایش مصالح سنگی درشت‌دانه با استفاده از ماشین لوس‌آنجلس"

- استاندارد شماره ۴۴۹: "روش آزمایش مقاومت مصالح سنگی در مقابل عوامل جوی"

- استاندارد شماره ۵۷۸: "روش‌های تعیین میزان جذب آب و تاب مصالح سنگی در برابر یخبندان"



- استاندارد شماره ۶۱۱: "روش تعیین رطوبت سطحی شن ریز"  
- استاندارد شماره ۶۱۷: "روش تعیین تاب گسیختگی فشاری و خمشی مصالح سنگی"  
- استاندارد شماره ۶۶۹: "روش تعیین تاب شن و ماسه در برابر ضربه"  
- استاندارد شماره ۱۶۸۵: "روش آزمایش تعیین مقدار هم‌ارز ماسه برای خاکها و مصالح ریزدانه"  
- هر استاندارد ایرانی دیگری که تا زمان انعقاد پیمان درباره شن و ماسه تدوین یا تجدید نظر شود.  
تا زمانی که استاندارد ایرانی در پاره‌ای از موارد تدوین نشده باشد در درجه اول استانداردهای "سازمان بین‌المللی استاندارد ISO" معتبر خواهد بود و در صورت نبودن استاندارد مذکور به ترتیب استانداردهای آمریکایی ASTM، بریتانیایی BS، و آلمانی DIN ملاک عمل قرار خواهد گرفت.

#### ۲-۴-۳ ویژگیها و حداقل حدود قابل قبول

مصالح سنگی بتن باید سخت، تمیز، بادوام، عاری از پوسیدگی و فاقد لایه‌های ورم کننده یا منقبض شونده به هنگام مجاورت با هوا، مواد شیمیایی مضر برای بتن و آرماتورها، لایه‌های سست، کلوخه‌های رسی و ذرات میکا باشد. مواد سنگی سست، ورقه ورقه، پهن و نازک یا دراز، ناپایدار در برابر هوازگی، عوامل شیمیایی معین و واکنش‌زای قلیایی را نباید در بتن به مصرف رساند. جنس شن و ماسه باید از سنگهای سیلیسی، سیلیکاتی یا آهکی سخت باشد.

دانه‌بندی شن و ماسه برای بتن و بتن مسلح، باید مطابق جداول ۳-۴-۲ (الف) و ۳-۴-۲ (ب) باشد. حداکثر رس و لای و ذرات ریزتر از ۷۵ میکرون در ماسه طبیعی، و یا ماسه حاصله از شن طبیعی، نباید از (۳٪)، و در ماسه شکسته به دست آمده از سنگ، از (۱۰٪) و در شن از (۱٪) وزنی تجاوز کند. برای کنترل کارگاهی ارقام مزبور، به یک شیشه استوانه‌ای شکل، یک خط‌کش مدرج و مقداری آب و نمک با غلظت (۱٪) نیاز است (برای ساختن آن می‌توان یک قاشق چایخوری نمک طعام را در نیم لیتر آب تمیز حل کرد). روش آزمایش به این ترتیب است:

ابتدا ماسه مورد آزمایش را به قدری درون ظرف شیشه‌ای بریزید که ارتفاع آن به ۵۰ میلیمتر برسد، سپس آنقدر آب نمک بیفزایید تا مجموع ارتفاع ماسه و آب نمک به ۷۵ میلیمتر برسد آنگاه محتویات ظرف را به خوبی تکان داده و بگذارید به مدت ۳ ساعت آرام و بی‌حرکت بماند و ذرات رس و لای روی



ماسه ته‌نشین گردد. ارتفاع این ذرات نباید بیش از ۳ میلیمتر باشد. در این آزمایش هر میلیمتر ارتفاع ذرات ریز، معادل (۱٪) وزنی ماسه است.

روش سریع برای تشخیص مناسب بودن ماسه وارده به کارگاه کف‌مال کردن آن است، چنانچه ذرات گل به دست بچسبد باید از تخلیه آن جلوگیری شود.

ضریب نرمی<sup>۱</sup> ماسه استخراج شده از یک معدن نباید در حین اجرای کار به میزانی بیش از  $\pm 0/2$  تغییر نماید و این ضریب نرمی نباید از  $2/3$  کمتر و از  $3/1$  بیشتر باشد. شن و ماسه باید فاقد ناخالصیهایی آلی و ذرات گرد و خاک و پوشش رسی باشد، زیرا این مواد سبب جلوگیری از چسبیدن آنها به خمیر سیمان می‌شوند. به طور کلی شن و ماسه مصرفی باید با مندرجات آیین‌نامه بتن ایران تطابق داشته باشند. حدود قابل قبول برای مواد زیان‌آور ماسه و شن در جداول ۲-۴-۳ (پ) و ۲-۴-۳ (ت) درج شده است.

#### ۴-۴-۲ حمل و نقل و نگهداری

بارگیری، حمل و تخلیه مواد سنگی بتن و انبار کردن آنها باید به نحوی باشد که مواد خارجی و زیان‌آور در آنها نفوذ نکنند و دانه‌های ریز و درشت از یکدیگر جدا نشوند. مصالح سنگی باید دور از پوشش گیاهی و مواد آلوده کننده نگهداری شود. شن و ماسه باید به طور جداگانه انبار شوند و در مواقعی که درشتی دانه‌های شن از  $38/1$  میلیمتر تجاوز کند، این دانه‌ها نیز باید در دو گروه انباشته گردند تا امکان جداسازی دانه‌ها به حداقل برسد. هنگامی که بزرگترین اندازه سنگدانه  $38/1$  میلیمتر باشد مرز جدایی دو نوع سنگدانه  $19/05$  میلیمتر و وقتی که بزرگترین اندازه  $50/8$  یا  $64/5$  میلیمتر باشد مرز جدایی  $25/4$  میلیمتر خواهد بود. دیوارهای تقسیم مصالح سنگی باید به قسمی محکم باشد که هنگام خالی شدن یک قسمت و پر بودن بخش دیگر، رانش سنگدانه‌ها آنها را خراب نکند، به هنگام بارش و یخبندان باید روی شن و ماسه را با برزنت یا ورقه‌های پلاستیکی مناسب پوشانید و در گرمای شدید

۱. ضریب نرمی ماسه از حاصل جمع درصدیهای مانده روی الکهای نمره ۴، ۸، ۱۶، ۳۰، ۵۰ و ۱۰۰ تقسیم بر ۱۰۰ حاصل می‌شود.



برای آنها سایبان ایجاد کرد تا زیاده از حد داغ نشوند. توده‌های شن و ماسه نباید به شکل مخروطهای بلندی درآیند، زیرا این عمل سبب جدا شدگی دانه‌های ریز و درشت می‌شود، بلکه باید آنها را در لایه‌هایی به ضخامت یکسان انبار نمود و جابه‌جا کردن آنها را به صورت افقی انجام داد. به هنگام وزش باد باید از جدا شدن ذرات ریز در حین تخلیه جلوگیری شود. محل دپو باید چنان آماده گردد که همواره تخلیه یکنواخت آب مازاد امکانپذیر باشد. برای دستیابی به رطوبت یکنواخت برای مصالح سنگی در کارگاه باید حداقل این مصالح دوازده ساعت در محل باقیمانده و سپس به مصرف برسند.

سیلوی ذخیره مواد سنگی حتی‌المقدور باید به شکل مربع یا دایره بوده و شیب قسمتهای پایین آن کمتر از ۵۰ درجه باشد. ریختن مصالح سنگی به داخل سیلو باید به صورت قائم انجام شود تا از برخورد مواد سنگی با کناره‌های سیلو جلوگیری به عمل آید، زیرا این عمل سبب جداشدگی دانه‌ها می‌شود.

پس از ریختن سیلوی مواد سنگی باعث کاهش شکسته شدن مصالح سنگی و حفظ دانه‌بندی مصالح خواهد شد. در موقع خالی کردن سنگدانه‌ها از بلندی به داخل سیلو باید از نردبان مواد سنگی استفاده کرد. در صورت شکسته شدن مواد سنگی در حین جابه‌جا کردن باید قبل از ساختن بتن آنها را مجدداً دانه‌بندی کرد.

جدول ۲-۴-۳ (الف) دانه‌بندی مصالح سنگی ریزدانه (ماسه)

اندازه الک استاندارد با سوراخ مربع	درصد وزنی رد شده از هر الک آزمایشگاهی
۹/۵ میلی‌متر	۱۰۰
۴/۷۶ میلی‌متر	۹۵ - ۱۰۰
۲/۳۸ میلی‌متر	۸۰ - ۱۰۰
۱/۱۹ میلی‌متر	۵۰ - ۸۵
۵۹۵ میکرون	۲۵ - ۶۰
۲۹۷ میکرون	۱۰ - ۳۰
۱۴۹ میکرون	۲ - ۱۰

باقیمانده مصالح بین هر دو الک متوالی جدول فوق نباید بیش از (۴۵٪) وزن کل نمونه باشد.



مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

۳۰

جدول ۳-۳ (ب) داده‌بندی مصالح سنگی درشت‌دانه (شن)

اندازه الکهای استاندارد (میلیمتر)													
درصد وزنی رد شده از هر الکی آزمایشگاهی (دارای سوراخهای مربع)													
۱۰۱/۶	۸۸/۹	۷۶	۶۳/۵	۵۰/۸	۳۸/۱	۲۵/۳	۱۹/۰۵	۱۳/۷	۹/۵	۴/۷۶	۲/۳۸	۱/۱۹	درشتی دانه
۱۰۰	۵۹۰		۶۰۰ تا ۲۵۰		۱۵۰۰		۵۰۰						۳۸/۱۰ تا ۸۸/۹ میلیمتر
	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰ تا ۹۰	۷۰۰ تا ۳۵۰	۱۵۰۰	۷۰۰ تا ۳۵۰	۵۰۰	۳۰۰ تا ۱۰۰		۵۰۰			۳۸/۱۰ تا ۵۰/۵ میلیمتر
			۱۰۰	۱۰۰ تا ۹۵	۱۰۰ تا ۹۵	۷۰۰ تا ۳۵۰	۷۰۰ تا ۳۵۰	۳۰۰ تا ۱۰۰	۵۰۰	۵۰۰			۳۸/۱۰ تا ۴/۷۶ میلیمتر
					۱۰۰	۵۰۰	۷۰۰ تا ۳۵۰	۶۰۰ تا ۲۵۰		۱۰۰	۵۰۰		۲۵/۳ تا ۴/۷۶ میلیمتر
						۱۰۰	۱۰۰ تا ۹۰	۵۵۰ تا ۳۰۰	۱۰۰	۵۰۰	۵۰۰		۱۷/۰ تا ۴/۷۶ میلیمتر
							۱۰۰	۱۰۰	۷۰۰ تا ۳۰۰	۱۵۰۰	۵۰۰		۱۳/۷ تا ۴/۷۶ میلیمتر
								۱۰۰	۱۰۰ تا ۸۵	۳۰۰ تا ۱۰۰	۱۰۰	۵۰۰	۹/۵ تا ۲/۳ میلیمتر
													۵۰/۸ تا ۲۵/۳ میلیمتر
													۳۸/۱ تا ۱۹/۰۵ میلیمتر



A large empty rectangular box intended for the main content of the document.