



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۷۶۵۷

چاپ اول

اسفند ۱۳۸۳

ISIRI

7657

1st.Edition

MAR. 2005

سنگدانه - سنگدانه های سبک مورد مصرف

در بلوک های بتنی - ویژگی ها

Aggregate-Lightweight aggregates

for concrete masonry units- Specifications



نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران : کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۱۶۳-۳۱۵۸۵ 
دفتر مرکزی : تهران - ضلع جنوبی میدان ونک - صندوق پستی ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵
تلفن مؤسسه در کرج: ۰۲۶۱-۲۸۰۶۰۳۱-۸ 
تلفن مؤسسه در تهران: ۰۲۱-۸۸۷۹۴۶۱-۵ 
دورنگار: کرج ۰۲۶۱-۲۸۰۸۱۱۴ - تهران ۰۲۱-۸۸۸۷۰۸۰-۸۸۸۷۱۰۳ 
بخش فروش - تلفن: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵ - دورنگار: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵ 
پیام نگار: Standard @ isiri.or.ir 
بهاء: ۱۷۵۰ ریال 

	Headquarters :	Institute Of Standards And Industrial Research Of Iran
	P.O.Box:	31585-163 Karaj - IRAN
	Tel:	0098 (261) 2806031-8
	Fax:	0098 (261) 2808114
	Central Office :	Southern Corner Of Vanak Square, Tehran
	P.O.Box:	14155-6139 Tehran-IRAN
	Tel:	0098 (21) 8879461-5
	Fax:	0098 (21) 8887080,8887103
	Email:	Standard @ isiri.or.ir
	Price:	1750 RLS

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) میباشد.

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و مستر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره ((5)) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنها اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

کمیسیون استاندارد سنگدانه - سنگدانه های سبک مورد مصرف

در بلوک های بتنی - ویژگی ها

رئیس

قدوسی ، پرویز

(دکترای مهندسی راه و ساختمان)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

سمت یانمایندگی

اعضاء

ایزدی دهکردی ، سید محمود

(فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان)

شرکت پوکه قروه

پرهیزکار، طیبه

(دکترای مهندسی عمران - تکنولوژی بتن)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

حافظی ، محسن

(فوق لیسانس مهندسی عمران)

شرکت پوکه قروه

رمضانیاپور ، علی اکبر

(دکترای مهندسی راه و ساختمان)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

سازور ، رسول

(لیسانس شیمی)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

طوریان ، پری

(لیسانس خاک شناسی)

شرکت پوکه معدنی ملار

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

فیروزیار، فهیمه

(لیسانس شیمی)

شرکت لیکا

نمدمالیان اصفهانی، علیرضا

(فوق لیسانس زمین شناسی)

دبیران

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

جعفرپور، فاطمه

(لیسانس شیمی)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

رییس قاسمی، امیر مازیار

(لیسانس مهندسی عمران)

استاندارد سنگدانه - سنگدانه‌های سبک مورد مصرف دریلوک‌های بتنی - ویژگی‌ها، که پیش‌نویس آن توسط مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده و در نودونهمین جلسه کمیته ملی استاندارد ساختمان و مصالح ساختمانی مورخ ۸۳/۵/۴ مورد تأیید قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در تجدید نظر بعدی مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر آنها استفاده کرد.

در تهیه این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استانداردهای بین‌المللی و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

منابع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است:

1-ASTM C331-01 Standard Specification for Lightweight Aggregates for Concrete Masonry Units

سنگدانه – سنگدانه های سبک مورد مصرف در

بلوک های بتنی – ویژگی ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگی ها برای سنگدانه های سبکی است که در بلوک های بتنی مورد استفاده قرار گرفته و هدف اصلی کاهش چگالی آنها می باشد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است . بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و / یا تجدید نظر ، اصلاحیه ها و تجدید نظر های بعدی این مدارک مورد نظر نیست. معهذابتر است کاربران ذینفع این استاندارد امکان کاربرد آخرین اصلاحیه ها و تجدید نظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و / یا تجدید نظر، آخرین چاپ و / یا تجدید نظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است .

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است :

استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۷۷- سال ۱۳۷۸ ، دانه بندی سنگدانه های ریز و درشت توسط الک - روش آزمون .

استاندارد ملی ایران شماره ۴۴۶ - سال ۱۳۴۸ ، تعیین مقدار موادی از مصالح سنگی که از الک ۷۵ میکرون می گذرد - روش آزمون .

استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۷۹ - سال ۱۳۷۸ ، ناخالصی های آلی سنگدانه های ریز برای بتن -
روش آزمون .

استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۷۸ - سال ۱۳۷۸ ، کلوخه های رسی و ذرات خرد شونده در
سنگدانه - روش آزمون .

استاندارد ملی ایران شماره ۳۹۱ - سال ۱۳۷۰ ، تعیین انبساط سیمان پرتلند - روش آزمون .

استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۸۴ - سال ۱۳۷۸ ، ذرات سبک در سنگدانه - روش آزمون .

استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۹۲ - سال ۱۳۸۱ ، سیمان های هیدرولیکی - روش های آزمون
شیمیایی .

ASTM C29/C29M-97 Standard Test Method for Bulk Density (Unit Weight)
and Voids in Aggregate.

ASTM C157 Test Method for Length Change of Hardened Hydraulic-Cement
Mortar and Concrete

ASTM C641-98e1 Standard Test Method for Staining Materials in
Lightweight Concrete Aggregates

ASTM C702-98 Standard Practice for Reducing Samples of Aggregate to
Testing Size

ASTM C1262-98e1 Standard Test Method for Evaluating the Freeze-Thaw
Durability of Manufactured Concrete Masonry Units and Related Concrete
Units

ASTM D75-97 Standard Practice for Sampling Aggregates

۳ دسته بندی

- ۳-۱ سنگدانه های سبک برحسب فرآوری به سه نوع کلی به شرح زیر دسته بندی می شوند :
- ۳-۱-۱ سنگدانه های سبکی که از طریق فرآوری مصنوعی و انبساط ، اماچ سازی جوش سازی یا کلوخه سازی تهیه می شوند، مانند سرباره کوره آهنگدازی ، خاک رس ، دیاتومه ، خاکستر بادی، شیل یا سنگ لوح.
- ۳-۱-۲ سنگدانه های سبکی که از طریق فرآوری مواد طبیعی تهیه می شوند ، مانند پامیس ۱ ، پوکه سنگ یا توف.
- ۳-۱-۳ سنگدانه های سبکی که از فرآورده های جانبی سوخت زغال سنگ یا کک هستند.
- یادآوری : سنگدانه سبک باید عمدتاً از مواد غیرآلی سبک متخلخل و دانه ای تشکیل شوند.

۴ ویژگی ها

۴-۱ ویژگی های شیمیایی

- مواد زیان آور موجود در سنگدانه های سبک باید در حد مجاز به شرح زیر باشند :
- ۴-۱-۱ نافالسی های آلی : نافالسی های آلی سنگدانه های سبک که از طریق آزمون تعیین می گردد (طبق روش استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۷۹) ، نباید رنگی تیره تر از استاندارد ایجاد کند ، مگر آنکه ثابت شود که تغییررنگ پس از آزمون به دلیل وجود مقادیر کمی از موادی است که برای بتن زیان آور نیست .

۲-۱-۴ لکه گذاری : لکه ایجاد شده توسط یک سنگدانه سبک با شاخص ۶۰ یا بیشتر به واسطه وجود مقداری آهن (برحسب Fe_2O_3) ، که با تجزیه شیمیایی اندازه گیری می شود (روش آزمون ASTM C-641) باید معادل یا بیشتر از ۱/۵ میلی گرم در ۲۰۰ گرم نمونه باشد.

۳-۱-۴ افت ناشی از سرخ شدن : افت ناشی از سرخ شدن سنگدانه های سبک به دست آمده از فرآورده های جانبی سوخت زغال سنگ یا کک (استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۹۲) ، نباید بیشتر از ۱۲ درصد و افت سرخ شدن سایر سنگدانه های سبک نباید بیشتر از ۵ درصد باشد .

یادآوری : سنگدانه های سبک فرآوری شده مشخص ، ممکن است دارای خاصیت هیدرولیکی بوده و در طول تولید ، بخشی از آنها هیدراته شوند ، در این صورت کیفیت فرآورده کاهش نمی یابد . سایر سنگدانه های سبک ممکن است در حالت طبیعی دارای کربناتهای بی ضرر یا آب تبلور باشند که در افت ناشی از سرخ شدن شرکت نمایند. بنابراین هنگامی که ارزیابی فرآورده برحسب افت ناشی از سرخ شدن انجام می گیرد ، باید نوع مواد در نظر گرفته شود .

۲-۴ ویژگی های فیزیکی

سنگدانه های سبک تحت آزمون باید مطابق با الزامات زیر باشند :

۱-۲-۴ کلوغه های رسی و ذرات فرد شونده : مقدار کلوخه های رسی نباید بیشتر از ۲ درصد وزن نمونه خشک باشد .

۲-۲-۴ دانه بندی : الزام خاصی برای دانه بندی پیشنهاد نمی گردد و دانه بندی می تواند براساس درخواست متقاضی تولید گردد. در پیوست الف به عنوان راهنما، دانه بندی سنگدانه سبک ارائه شده است .

۳-۲-۴ **یکنواختی دانه بندی** : برای اطمینان از یکنواختی در دانه بندی محموله های متوالی سنگدانه سبک ، مدول نرمی نمونه های برداشت شده از محموله ها باید در فواصل زمانی مقرر شده توسط خریدار ، تعیین گردد. مدول نرمی سنگدانه های سبک در هر محموله نباید بیش از ۷ درصد از نمونه هایی که برای آزمون های تعیین کیفیت ارائه شده ، تفاوت داشته باشد، مگر آنکه برای تولید بتنی در موارد خاص استفاده گردد.

۴-۲-۴ **چگالی انبوهی غیر متراکم** : چگالی انبوهی غیر متراکم سنگدانه های سبک باید مطابق الزامات جدول شماره ۱ باشد.

۵-۲-۴ **یکنواختی چگالی انبوهی غیر متراکم** : چگالی انبوهی غیر متراکم خشک محموله های سنگدانه سبک که نمونه برداری و آزمایش می شود ، نباید بیش از ± 50 کیلوگرم بر متر مکعب یا ۷ درصد، هر کدام که بیشتر است ، از نمونه هایی که برای آزمون های کنترل کیفی ارائه شده ، تفاوت داشته و نباید از حدود ذکر شده در جدول شماره ۱ بیشتر شود.

جدول شماره ۱ الزامات حداکثر چگالی انبوهی غیر متراکم سنگدانه های سبک برای استفاده در

بلوک های بتنی

مشخصه اندازه دانه ها	حداکثر چگالی انبوهی خشک غیر متراکم (کیلوگرم بر متر مکعب)
ریز (۴/۷۵ - ۰ میلی متر)	۱۱۲۰
درشت (۹/۵ - ۲/۳۶ میلی متر)	۸۸۰
مخلوط ریز و درشت	۱۰۴۰

۳-۴ نمونه های بتنی دارای سنگدانه های سبک تحت آزمون باید مطابق با الزامات زیر باشد:

۳-۴-۱ بیرون پدیدگی: نمونه های بتنی ساخته شده با سنگدانه سبک که مطابق بند ۷-۱ مورد

آزمون قرار می گیرد، نباید هیچ گونه بیرون پدیدگی های سطحی را نشان دهد.

۳-۴-۲ پایداری در برابر یخ زدن و آب شدن: در صورت لزوم، سنگدانه های سبک باید از طریق

آزمون یا عملکرد میدانی، پایداری لازم در برابر یخ زدن و آب شدن را داشته باشند.

یادآوری: روش هایی برای ارزیابی عملکرد فرآورده های بتنی بنایی ساخته شده با سنگدانه سبک دانه

موجود است. برای مثال، روش آزمون ASTM C-1262، شامل روش های ارزیابی بلوک های بتنی

بوده، اما ضابطه ای برای پذیرش وجود ندارد. هنگامی که نتایج آزمون، تحت تأثیر سایر خصوصیات

مخلوط بتن و همچنین خصوصیات سنگدانه سبک قرار می گیرد، برای ارزیابی نتایج به دست آمده از روش

آزمون ASTM C-1262 یا هر روش دیگر باید دقت لازم معمول گردد، زیرا مواردی چون مقدار سیمان،

نوع سیمان، نوع افزودنی و میزان آب نیز در نتایج تأثیر می گذارد.

۳-۳-۴ جمع شدگی ناشی از خشک شدن: جمع شدگی ناشی از خشک شدن نمونه های بتنی

ساخته شده با این سنگدانه ها که مطابق با روش بند ۷-۶ آزمایش می شوند، باید حداکثر ۰/۱۰

درصد باشد.

۵ نمونه برداری

نمونه برداری از سنگدانه سبک باید مطابق روش کار ASTM D-75 باشد. مقدار نمونه های

سنگدانه سبک به اندازه مورد نیاز برای آزمون باید مطابق روش کار ASTM C-702 کاهش

یابد.

۶ تعداد آزمون‌ها

۶-۱ **تعداد آزمون‌ها برای آزمون‌های سنگدانه سبک** : برای هر یک از آزمون‌های تعیین ناخالصی‌های آلی ، تعیین مواد لکه زا ، تعیین کلوخه‌های رسی و ذرات خردشونده ، افت سرخ شدن، دانه‌بندی و چگالی انبوهی، یک نمونه نماینده مورد نیاز است .

۶-۲ **تعداد آزمون‌ها برای آزمون‌های بلوک‌های بتنی** : برای آزمایش موادی که سبب بیرون پریدگی می‌شوند، سه آزمون مورد نیاز است .

۷ روش‌های آزمون

۷-۱ **آزمون مواد ایجادکننده بیرون پریدگی** : آزمون‌های مورد نیاز برای این آزمون را به یکی از روش‌های زیر تهیه کنید :

- از بلوک‌های بتنی به اندازه کامل که عاری از ترک‌های قابل رویت یا دیگر نواقص سازه‌ای باشد.

- از بخش‌هایی از بلوک‌های بتنی که از نمونه کامل بریده شده و دارای حداقل سطحی معادل ۵۸۰ سانتی متر مربع است .

- آزمون‌هایی که مطابق شرح بند ۷-۶ تهیه می‌شوند .

۷-۲ **آزمون پایداری در برابر یخ‌زدن و آب‌شدن** : این آزمون را بر روی بلوک‌های بتنی مطابق روش آزمون ASTM C-1262 انجام دهید .

۷-۳ دانه بندی : دانه بندی را مطابق روش آزمون استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۷۷ انجام دهید، با این تفاوت که وزن نمونه مورد آزمون برای سنگدانه سبک ریز باید مطابق جدول شماره ۲ باشد. نمونه مورد آزمون برای دانه بندی سنگدانه سبک درشت باید به مقدار حداقل ۲۸۳۰ سانتی متر مکعب بوده و از نمونه هایی که برای تعیین چگالی انبوهی غیر متراکم تهیه شده است، مورد استفاده قرار گیرد . الک کردن مواد به روش مکانیکی باید به مدت ۵ دقیقه انجام گیرد .

۷-۴ چگالی انبوهی غیر متراکم : سنگدانه سبک را باید پس از خشک کردن در شرایط گرمخانه ، با استفاده از روش آزمون ASTM C29/C29M (روش بیلچه) مورد آزمون قرار دهید.

۷-۵ کلافه های رسی و ذرات فرودشونده در سنگدانه سبک : این آزمون را باید مطابق روش آزمون استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۷۸ انجام دهید .

جدول ۲ وزن نمونه سنگدانه سبک ریز برای آزمون الک کردن

وزن نمونه (گرم)	چگالی انبوهی غیر متراکم اسمی سنگدانه سبک (کیلوگرم بر متر مکعب)
۵۰	۲۴۰-۸۰
۱۰۰	۴۰۰-۲۴۰
۱۵۰	۵۶۰-۴۰۰
۲۰۰	۷۲۰-۵۶۰
۲۵۰	۸۸۰-۷۲۰
۳۰۰	۱۰۴۰-۸۸۰
۳۵۰	۱۲۲۰-۱۰۴۰

۷-۶ جمع شدگی ناشی از خشک شدن بتن : جمع شدگی ناشی از خشک شدن بتن باید

مطابق روش آزمون ASTM C-157 با در نظر گرفتن استثنا های زیر مورد آزمون قرار گیرد :

۷-۶-۱ یک مخلوط بتن به نسبت های یک قسمت سیمان پرتلند و شش قسمت سنگدانه سبک (مخلوط درشت دانه و ریز دانه) که از طریق حجمی (حجم خشک غیر متراکم) اندازه گیری می شود، تهیه کنید. میزان آب را به گونه ای تنظیم کنید تا اسلامپ ۵۰ تا ۷۵ میلی متر به دست آید. سپس بتن به دست آمده را در قالب های فولادی به ابعاد ۵۰×۵۰×۲۸۵ میلی متر کاملاً متراکم کنید . سطح بتن باید با ماله فولادی صاف شود.

۷-۶-۲ نمونه ها را در شرایط مرطوب به مدت ۷ روز در دمای 23 ± 2 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی حداقل ۹۵ درصد عمل آورید . طول اولیه آزمون ها را بلافاصله پس از خارج کردن آنها از محفظه عمل آوری ، اندازه گیری کنید . آزمون ها را در شرایط دمایی 23 ± 2 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 50 ± 5 درصد در دوره آزمون قرار دهید. اندازه گیری های بعدی را پس از ۲۸ و ۱۰۰ روز انجام دهید .

۷-۶-۳ تفاوت طول آزمون ها را پس از خارج کردن از محفظه عمل آوری در سن ۷ روز و اندازه گیری نهایی در سن ۱۰۰ روز ، نسبت به طول مؤثر میله مرجع با دقت ۰/۰۱ درصد محاسبه کنید. میانگین جمع شدگی خشک آزمون ها را به عنوان جمع شدگی ناشی از خشک شدن بتن گزارش نمایید.

۸ نشانه گذاری و بسته بندی

۸-۱ در موقع تحویل سنگدانه های سبک به صورت فله به خریدار باید نام کارخانه ، تاریخ تحویل ، شماره سفارش و همچنین مشخصات دریافت کننده کالا در بارنامه منعکس شود و همراه محموله ارسال گردد .

پیوست الف

(اطلاعاتی)

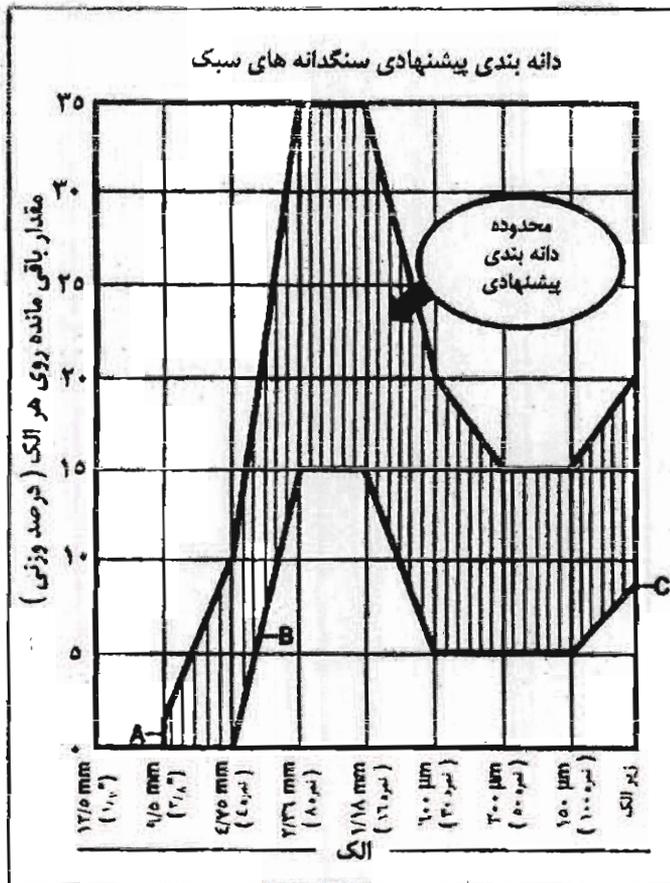
راهنمای دانه بندی سنگدانه های سبک برای بلوک های بتنی با چگالی کم

الف-۱ از آنجایی که بلوک های بتنی با چگالی کم با استفاده از سنگدانه های سبک یا مخلوط سنگدانه های سبک و سنگدانه های معمولی تولید می شوند و همچنین به دلیل آنکه سنگدانه هایی که مخلوط می شوند از چند منبع مختلف برداشت می گردند ، لذا دانه بندی مناسب سنگدانه (به شکل الف - ۱ و جدول الف - ۱ رجوع شود) ، حایز اهمیت بوده و یکی از مسایل اساسی در تولید بلوک های بتنی است . محدوده دانه بندی سنگدانه مخلوط شده که توزیع اندازه ذرات را بهینه نشان دهد ، سبب بهبود کیفیت قطعات بنایی به شرح زیر می گردد :

- دستیابی به تراکم پذیری و مقاومت زیاد ، بی آنکه مقدار بیشتری مواد سیمانی لازم باشد.
- به دلیل تراکم بیشتر سنگدانه ها ، میزان جمع شدگی کاهش می یابد .
- به دلیل اصلاح تراکم ، جذب آب و نفوذ پذیری کاهش می یابد .
- به دلیل تراکم بهتر و کاهش فضاهای خالی متصل به هم ، پایداری در برابر یخ زدگی بهبود می یابد .

جدول الف - ۱ : دانه بندی پیشنهادی برای سنگدانه های سبک

اندازه الک	مقدار باقی مانده روی هر الک (درصد وزنی) (به شکل الف رجوع شود)
۹/۵ میلی متر (۳/۸ اینچ)	۰-۲
۴/۷۵ میلی متر (نمره ۴)	۰-۱۰
۲/۳۶ میلی متر (نمره ۸)	۱۵-۳۵
۱/۱۸ میلی متر (نمره ۱۶)	۱۵-۳۵
۶۰۰ میکرون (نمره ۳۰)	۵-۲۰
۳۰۰ میکرون (نمره ۵۰)	۵-۱۵
۱۵۰ میکرون (نمره ۱۰۰)	۵-۱۵
زیر الک	۸-۲۰



شکل الف - ۱: دانه بندی پیشنهادی برای سنگدانه سبک مورد مصرف در بلوک های بتنی

الف - ۲ توضیحات

- ذرات باقی مانده روی الک ۹/۵ میلی متر (۳/۸ اینچ) را به حداقل برسانید (صفر بهینه است) ، (به قسمت A شکل الف-۱ رجوع شود) .

- با محدود کردن مواد روی الک های $4/75$ میلی متر (نمره ۴) و $2/36$ میلی متر (نمره ۸)، یکنواختی سطح با ساختار ریز کنترل می شود، (به قسمت B شکل الف-۱ رجوع شود).

- حداقل ۸ درصد از مواد رد شده از الک ۱۵۰ میکرون (نمره ۱۰۰) برای دستیابی به مقاومت مطلوب، قالب‌گیری و تراکم، ایده‌آل می باشد. هنگامی که از مخلوط‌های با مقدار مواد سیمانی زیاد استفاده می شود، کمتر از ۸ درصد نیز قابل قبول است.