



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۵۶۹۶
تجدید نظر دوم
۱۳۹۵

INSO
5696
2nd .Revision
2017

سنگ ساختمانی - مرمریت - ویژگی ها

Dimension stone – Marble – Specifications

ICS: 91.100.15

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4-Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« سنگ ساختمانی – مرمیت – ویژگی ها »

(تجدیدنظر دوم)

سمت و / یا نمایندگی:

عضو هیات علمی - دانشگاه شهید بهشتی

رئیس:

شرقی، عبدالعلی
(دکتری مهندسی عمران)

دبیر:

کارشناس دفتر تدوین استانداردهای ملی - سازمان ملی
استاندارد ایران

فلاح، عباس
(کارشناسی ارشد زمین شناسی اقتصادی)

اعضا : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

مسئول آزمایشگاه زمین شناسی - دانشگاه پیام نور ساوه

آقاجانی، وحید
(کارشناسی ارشد زمین شناسی مهندسی)

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

اصلی، بابک
(کارشناسی ارشد زمین شناسی)

دانشگاه تهران

بابایی، علی
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

عضو هیات علمی - پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و
مهندسی زلزله

بسطامی، مرتضی
(دکتری مهندسی عمران)

شرکت ساختمانی شادمان

بلغاری، محمود
(کارشناسی ارشد عمران شهری)

دانشگاه هلسینکی فنلاند

پاک نیا، محمد
(کارشناسی ارشد زمین شناسی)

سازمان نظام مهندسی معدن

حسینی، سید محمد حسین
(دانشجوی دکتری مهندسی معدن)

انجمن سنگ ایران

دشتی، محمد
(دکتری مدیریت)

اعضا : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

رضایی ملک، سپهر
(دکتری مهندسی عمران)

سامانیان، حمید
(کارشناسی ارشد مرمت)

سپهری فر، پوریا
(کارشناسی ارشد زمین شناسی اقتصادی)

سیاره، علیرضا
(کارشناسی ارشد زمین شناسی)

شرقی، محمد
(کارشناسی مهندسی عمران)

عباسی رزگله، محمد حسین
(کارشناس مهندسی مواد)

قاسملویان، محدثه
(کارشناس شیمی)

قشقائی، محمد مهدی
(کارشناس مهندسی معدن)

مریم، کارگر راضی
(دکتری شیمی معدنی)

مجتبوی، علیرضا
(کارشناس مهندسی مواد)

مسعودی، فریبرز
(دکتری زمین شناسی)

نوری، نگین
(کارشناس شیمی)

سمت و / یا نمایندگی:

دانشگاه تگزاس آمریکا

سرپرست گروه پژوهشی ساختمان و معدن، پژوهشگاه
استاندارد

کارشناس

مدیر گروه زیست محیطی، سازمان زمین شناسی و
اکتشافات معدنی کشور

کارشناس

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

کارشناس

کارشناس دفتر امور تدوین - پژوهشگاه استاندارد

شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران

کارشناس اداره کل نظارت بر صنایع غیر فلزی، سازمان
ملی استاندارد ایران

عضو هیات علمی - دانشگاه شهید بهشتی

بازنشسته - سازمان ملی استاندارد ایران

اعضا : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

نیرومند، شجاع الدین
(دکتری زمین شناسی)

ویراستار:

قاسملویان، محدثه
(کارشناس شیمی)

سمت و / یا نمایندگی:

عضو هیات علمی - دانشگاه تهران

کارشناس

پیش گفتار

استاندارد «سنگ ساختمانی- مرمریت - ویژگی‌ها» که نخستین بار در سال ۱۳۸۰ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای دومین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در هفتصد و چهارمین اجلاس هیئت کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فراورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۸ تصویب شد. اینک این استاندارد 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.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۵۶۹۶ : سال ۱۳۸۰ می‌شود.

منبع و مأخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ASTM C503:2015, Standard Specification for Marble Dimension Stone

سنگ ساختمانی - مرمیت - ویژگی‌ها

هشدار- این استاندارد تمام موارد ایمنی مربوط به کاربرد این روش را بیان نمی‌کند بنابراین وظیفه کاربر این استاندارد است که موارد ایمنی و اصول بهداشتی را رعایت و قبل از استفاده محدودیت‌های اجرایی آن را مشخص کند.

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین خصوصیات، الزامات فیزیکی و نمونه‌برداری مناسب به منظور انتخاب سنگ مرمر، به طور کلی برای استفاده در ساختمان‌ها و اهداف سازه‌ای^۱ است.

۱-۲ سنگ مرمر، باید سنگی باشد که اره شده^۲، بریده شده و جداسده^۳ بوده، و یا طور دیگری، پرداخت شده^۴، یا به بلوک‌ها^۵، اسلب‌ها^۶ و کاشی‌ها^۷ شکل داده شده باشد.

این استاندارد قطعات متشکل از سنگ لاشه، سنگ شکسته، خرده‌سنگ و سنگ قالب‌گیری شده^۸ و یا به روش مصنوعی دیگری متراکم شده باشد، را شامل نمی‌شود.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1 ASTM C97/C97M, Test Methods for Absorption and Bulk Specific Gravity of Dimension Stone

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۵۶۹۹: سال ۱۳۹۵، سنگ‌های ساختمانی - تعیین جذب آب و وزن مخصوص - روش آزمون، با استفاده از استاندارد ASTM C97/C97M: 2015 تدوین شده است.

-
- 1 -Structural purposes
 - 2 -Sawed
 - 3 -Split
 - 4 -Finished
 - 5 -Blocks
 - 6 -Slabs
 - 7 -Tiles
 - 8 -Molded

2-2 ASTM C99/C99M, Test Method for Modulus of Rupture of Dimension Stone

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۵۶۹۷: سال ۱۳۹۵، سنگ‌های ساختمانی - تعیین مدول گسیختگی - روش آزمون، با استفاده از استاندارد ASTM C99/C99M: 2015 تدوین شده است.

2-3 ASTM C119, Terminology Relating to Dimension Stone

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۸۲۲۸: سال ۱۳۸۹، سنگ‌های ساختمانی - واژه نامه، با استفاده از استاندارد ASTM C119: 2011 تدوین شده است.

2-4 ASTM C170/C170M, Test Method for Compressive Strength of Dimension Stone

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۵۶۹۸: سال ۱۳۹۴، سنگ‌های ساختمانی - تعیین مقاومت فشاری - روش آزمون، با استفاده از استاندارد ASTM C170: 2015 تدوین شده است.

2-5 ASTM C241/C241M, Test Method for Abrasion Resistance of Stone Subjected to Foot Traffic

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۵۷۰۰: سال ۱۳۹۴، سنگ‌های ساختمانی - تعیین مقاومت سایشی در اثر رفت و آمد - روش آزمون، با استفاده از استاندارد ASTM C241/C241M: 2013 تدوین شده است.

2-6 ASTM C880/C880M, Test Method for Flexural Strength of Dimension Stone

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۸۲۲۹: سال ۱۳۹۵، سنگ‌های ساختمانی - تعیین مقاومت خمشی - روش آزمون، با استفاده از استاندارد ASTM C880/C880M: 2015 تدوین شده است.

2-7 ASTM C1353, Test Method for Abrasion Resistance of Dimension Stone Subjected to Foot Traffic Using a Rotary Platform Abraser

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۸۲۳۰: سال ۱۳۹۵، سنگ‌های ساختمانی - تعیین مقاومت سایشی در اثر رفت و آمد با استفاده از صفحه ساینده دوار - روش آزمون، با استفاده از استاندارد ASTM C1353: 2015 تدوین شده است.

2-8 ASTM C1242, Guide for Selection, Design, and Installation of Dimension Stone Anchoring System

2-9 ASTM C1528, Guide for Selection of Dimension Stone for Exterior Use

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد ASTM C119، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۳

واکس زدن

waxing

پر کردن سطوح معیوب کوچک از قبیل منافذ یا سوراخ‌های ریز با لاک مخصوص روان^۱، واکس مبل‌سازی یا ترکیبات پلی‌استر است. کاربردهای گذشته واکس برای درخشان ساختن سطوح، مورد نظر نیست.

۲-۳

چسباندن

sticking

اتصال لبه تعمیری قطعه شکسته شده که امروزه عموماً با میخ پرچ، سیمان یا چسب انجام می‌شود.

۳-۳

پر کردن

filling

پر کردن منافذی که بطور طبیعی در مرمریت ایجاد شده‌اند و می‌توان آنها را با پلی‌استر پر نمود.

۴ طبقه بندی

۴-۱ سنگ مرمر ساختمانی به گروه‌های زیر طبقه‌بندی می‌شود:

الف - کلسیت؛

ب - دولومیت.

۵ سلامت

۵-۱ سنگ‌های مرمر از نظر سلامت بر اساس خصوصیتی که در بافت مشاهده می‌شود، می‌توانند در چهار گروه طبقه‌بندی شوند:

- **گروه الف:** سنگ‌های مرمر سالم با کیفیت کاری یکنواخت و مطلوب؛ فاقد هرگونه نقص زمین‌شناختی، فضای خالی، خرده سنگ، ترک، رگه‌های باز و حفره‌ها یا دیگر نواقص هستند.

- **گروه ب:** از نظر سالم بودن مشابه گروه الف هستند، اما با کیفیت کاری کمتر؛ ممکن است دارای تعداد کمی حفره‌های کوچک یا فضاهای خالی باشند که نیازمند مقدار محدودی از یک یا چند عمل اصلاحی زیر باشند: واکس‌زدن، چسباندن، پرکردن.

- **گروه ج:** سنگ‌های طبقه‌بندی شده در این گروه، به لحاظ کیفی یکنواخت نبوده و عمدتاً حاوی نواقص زمین‌شناختی، فضاهای خالی و خطوط انفصال هستند. روش استاندارد برای اصلاح این ناهمگونی در کیفیت، یک یا چند روش زیر می‌باشد: واکس‌زدن، چسباندن، پرکردن، سیمان‌زدن و دیگر اشکال تقویت سنگ.

- **گروه د:** سنگ‌های مرمر از نظر سلامت مشابه گروه ج، اما دربردارنده میزان نواقص طبیعی بیشتری نسبت به گروه ج می‌باشند، سنگ‌های با کمترین یکنواختی کیفی در این گروه طبقه‌بندی می‌شوند که متعاقباً به روش‌های پرداخت کردن مشابه با گروه ج اما با میزان بیشتر نیازمند هستند.

۵-۲ طبقه‌بندی از نظر سلامت، نشان می‌دهد که چه تعمیراتی ممکن است قبل و یا در طی نصب بر اساس استانداردهای آیین کار ضروری است.

۵-۳ گروه‌بندی‌های الف، ب، ج، د در هنگام کاربرد سنگ مرمر باید در نظر گرفته شوند. همه سنگ مرمرها برای همه کاربردهای ساختمانی مناسب نیستند، بویژه سنگ مرمرهایی که بطور نسبی شکننده اند و در گروه های ج، د طبقه‌بندی شده‌اند، که ممکن است به فرآوری تکمیلی قبل، یا حین نصب، نیاز داشته باشند. فقط سنگ مرمر گروه الف باید برای کاربردهای بیرونی یا هرکاربردی که نیازمند پنل سنگی، برای پایداری بارهای جانبی یا تحمل وزن بدون تقویت است، مورد استفاده قرار گیرد.

۵-۴ سنگ مرمر مورد استفاده برای بیرون ساختمان باید از نظر سالم بودن، سنگ گروه الف باشد و عاری از خرده سنگ‌ها، ترک‌ها، رگه‌های باز، حفره‌ها یا دیگر نواقصی باشد که ممکن است به انسجام ساختاری در زمینه استفاده مورد نظر آسیب رساند.

۵-۵ سنگ مرمر برای استفاده داخلی ممکن است از نظر سالم بودن جزو گروه الف، ب، ج یا د باشد.

۵-۶ سنگ مرمرهای گروه ج و گروه د از نظر سلامت می‌توانند برای استفاده در سطوح با رفت و آمد متوسط-کم یا دیگر کاربردهای داخلی تقویت شده، پر یا سیمان کاری شوند.

۵-۷ سنگ مرمرهای گروه د از نظر سلامت برای کاربردهای عمودی داخلی می‌توانند تقویت، پر یا سیمان-کاری شوند. همچنین این گروه ممکن است برای استفاده در برخی از کاربردهای سطوح پیاده‌روهای داخلی کم رفت و آمد مناسب باشند.

۶ الزامات فیزیکی

۶-۱ سنگ مرمر تهیه شده با این ویژگی‌ها، باید با الزامات فیزیکی توصیف شده در جدول ۱ مطابقت داشته باشد.

یادآوری - طبقه بندی‌های ارائه شده در زیربند ۵-۱ جزو الزامات استاندارد نمی‌باشد.

۷ نمونه‌برداری

۷-۱ نمونه‌ها، برای آزمون تعیین خصوصیات و الزامات فیزیکی، باید نماینده سنگ مرمری باشد که مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

جدول ۱ - الزامات فیزیکی

روش آزمون (براساس استاندارد ملی)	الزامات		خصوصیات فیزیکی	ردیف
	دولومیت	کلسیت		
ASTMC97/C97M	۰/۲۰	۰/۲۰	حداکثر درصد جذب آب	۱
ASTMC97/C97M	۲۸۰۰	۲۵۹۵	حداقل چگالی بر حسب kg/m^3	۲
ASTM C170/C170M	۵۲	۵۲	حداقل مقاومت فشاری بر حسب MPa	۳
ASTMC99/C99M	۶/۹	۶/۹	حداقل ضریب گسیختگی بر حسب MPa	۴
ASTMC241/C241M/ ASTMC1353	۱۰	۱۰	حداقل مقاومت در برابر سایش ^{a,b}	۵
ASTMC880/C880M	۶/۹	۶/۹	حداقل مقاومت خمشی بر حسب MPa	۶

یادآوری ۱ - مقادیر ارائه شده در این جدول، با استفاده از نمونه‌های آماده‌سازی شده، مطابق روش‌های آزمون جداگانه، تعیین شده است. ارقام پایانی، به غیر از مقادیر تعیین شده در روش‌های آزمون جداگانه، ممکن است منجر به انصراف از مقادیر تعیین شده، شود.

^a فقط برای سنگ‌هایی که روی آنها رفت و آمد می‌شود. برای راهرو پله‌های تجاری یا اداری، کف‌ها و سکوها با رفت و آمد زیاد، حداقل مقاومت سایشی ۱۲ پیشنهاد می‌شود. در جایی که دو یا چند سنگ مختلف، برای طراحی از نظر رنگ و مقاصد مختلف، ترکیب شده‌اند، مقاومت سایشی آنها نباید بیشتر از ۵ واحد با هم اختلاف داشته باشند.

^b نیازی نیست که هر دو آزمون انجام شود. دسترس‌پذیری تجهیزات و مواد مناسب در آزمایشگاه می‌تواند تعیین کند که کدام آزمون مناسب‌تر می‌باشد