



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۷۰۱۸

چاپ اول

بهمن ۱۳۹۲

INSO

17018

1st. Edition

Jan.2013

جداول سنگ طبیعی - جدول بیرونی -  
الزامات و روش‌های آزمون

**Kerbs of Natural Stone- External Kerb-  
Requirements and Test Methods**

ICS:93.080.20

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود 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، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود 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 می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای 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 استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و سایر سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و سایر 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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

### «جداول سنگ طبیعی - جدول بیرونی - الزامات و روش‌های آزمون»

#### رئیس:

منوچهریان، سید محمد امین  
(دانشجوی دکتری مهندسی معدن)

#### سمت و / یا نمایندگی

شرکت ارجان پی

#### دبیر:

کولیوند، فرشاد  
(دانشجوی دکتری مهندسی مکانیک سنگ)

دانشگاه لرستان

#### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدی نیا، رضا  
(کارشناسی مهندسی شیمی)

شرکت پتروسرویس

اعظمی، محمدعلی  
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک سنگ)

معدن مس سونگون اهر

امیری دهنو، مجید  
(کارشناسی شیمی محض)

سازمان ملی استاندارد ایران

جوادی، حامد  
(کارشناسی مهندسی نفت)

شرکت زمین حفاران کاسیت

حیدری، شهریار  
(کارشناسی مهندسی نفت)

شرکت پتروسرویس

دولتشاهی، رضا  
(کارشناسی ارشد شیمی)

سازمان ملی استاندارد ایران

رحمانی، علی  
(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

شرکت زمین حفاران کاسیت

رضایی، محمد  
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت سایپا

سپهوند، عزیزاله  
(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

شرکت سنگ آذرین پارس

سازمان ملی استاندارد ایران

شرفی، عنایت اله  
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

شرکت پتروسرویس

عزیزی، حمید  
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی - صنایع گاز)

شرکت زمین حفاران کاسیت

ندری، کیانوش  
(کارشناسی مهندسی عمران)

شرکت سنگسرای آذربایجان

نقی پور، رسول  
(کارشناسی ارشد مکانیک سنگ)

سازمان ملی استاندارد ایران

واعظی پور، محمد رضا  
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
د	پیش‌گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۶	۴ الزامات
۱۲	۵ ارزیابی انطباق
۱۴	۶ نشانه‌گذاری، برچسب‌زنی و بسته‌بندی
۱۷	۷ پیوست الف (اطلاعاتی) محاسبه ارتفاع جدول‌ها برای جدول‌های با مقطع عرضی مربعی
۱۸	۸ پیوست ب (اطلاعاتی) راهنمای نمونه‌برداری
۲۳	۹ پیوست پ (اطلاعاتی) ارزیابی آماری نتایج
۲۶	۱۰ پیوست ت (اطلاعاتی) کتاب‌نامه

## پیش‌گفتار

استاندارد «جداول سنگ طبیعی- جدول بیرونی- الزامات و روش‌های آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در چهارصد و چهل و ششمین اجلاس کمیته‌ی ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۲/۹/۲۳ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان 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 هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

BS EN 1343: 2012, Kerbs of natural stone for external paving. Requirements and test methods

## جداول سنگ طبیعی - جدول بیرونی - الزامات و روش‌های آزمون

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین الزامات عملکردی و روش‌های آزمون مربوط به همه جدول‌های طبیعی مورد استفاده به عنوان جدول بیرونی و پوشش جاده می‌باشد.

کاربرد به عنوان سنگ‌فرش بیرونی شامل همه انواع سنگ‌فرش کارهای جاده از قبیل نواحی پیاده‌رو و سواره‌رو، میدان‌های باز و شبیه به آن، که سنگ‌فرش در شرایط هوای آزاد<sup>۱</sup> (محیط‌های روباز) استفاده می‌شود و در معرض عوامل هوازدگی، مانند تغییرات دمایی، باران، یخ‌زدگی، باد و غیره قرار دارند.

این استاندارد همچنین برای ارزیابی انطباق برای نشانه‌گذاری جدول‌های طبیعی کاربرد دارد.

همچنین خصوصیتی از جدول‌ها، که در تجارت این فرآورده مهم هستند، در دامنه کاربرد این استاندارد قرار دارند.

### ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مرجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۸۷۲، سال ۱۳۹۱: سنگ‌های طبیعی - تعیین مشخصات هندسی - روش‌های آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۹۵۹، سال ۱۳۹۱: سنگ‌های طبیعی - تعیین مقاومت در برابر یخ زدگی - روش‌های آزمون

2-3 EN 1936: 2007, Natural stone test methods - Determination of real density and apparent density, and of total and open porosity

2-4 EN 12372: 2007, Natural stone test methods - Determination of flexural strength under concentrated load

2-5 EN 12407: 2007, Natural stone test methods-petrographic description

2-6 EN 12440, Natural stone - Denomination criteria

2-7 EN 13755: 2008, Natural stone test methods - Determination of water absorption at atmospheric pressure

---

۱ - منظور از شرایط هوای آزاد، استفاده از سنگ‌فرش در محیط‌های خارج از ساختمان می‌باشد.

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

#### جدول<sup>۱</sup>

واحد سنگ طبیعی با طول بیش از ۳۰۰mm، که معمولاً در کناره جاده یا پیاده‌رو مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۱ را ببینید).

۱-۱-۳

#### جدول مقعر<sup>۲</sup>

جدول خمیده شده در نمای پلان با یک وجه مقعر می‌باشد.

۲-۱-۳

#### جدول محدب<sup>۳</sup>

جدول خمیده شده در نمای پلان با یک وجه محدب می‌باشد.

۲-۳

#### وجه بالایی<sup>۴</sup>

سطحی افقی از جدول که هنگام کار گذاشتن سنگ، بایستی در معرض دید باشد.

۳-۳

#### وجه پایینی<sup>۵</sup>

سطحی از جدول که هنگام کار گذاشتن سنگ، بایستی در تماس با مصالح زیرلایه باشد.

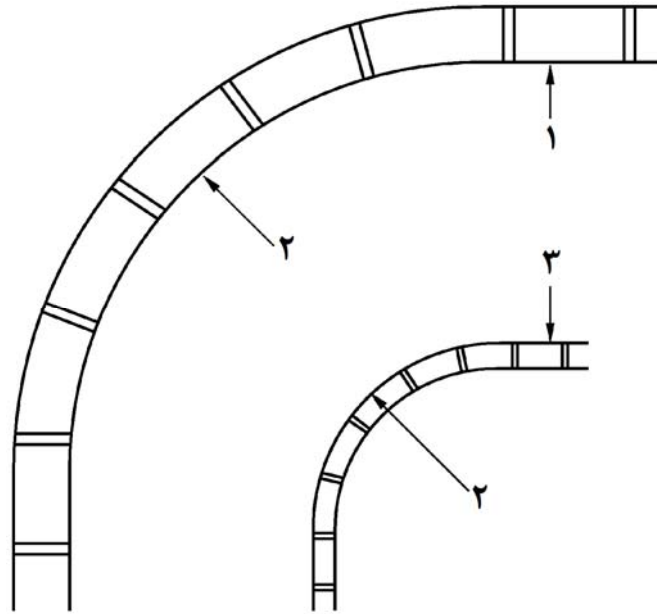
۴-۳

#### وجه جلویی<sup>۶</sup>

وجه عمودی جدول که در معرض تردد است.

- 
- 1 - Kerb
  - 2 - Curved concave kerb
  - 3 - Curved concave kerb
  - 4 - Upper face
  - 5 - Upper face
  - 6 - Front face





راهنما:

- ۱ شعاع داخلی تقعر سطح جلویی
- ۲ شعاع
- ۳ شعاع خارجی تقعر سطح جلویی

شکل ۱- نمای نشان‌دهنده تقعر و تحدب جدول‌ها

۵-۳

وجه پشت<sup>۱</sup>

وجه عمودی جدول که دور از تردد (و احتمالاً در تماس با زمین) است.

۶-۳

ابعاد واقعی<sup>۲</sup>

هر بعد جدول که اندازه‌گیری شده است.

۷-۳

ابعاد کاری<sup>۳</sup>

هر اندازه جدول که تعیین شده باشد.

۸-۳

طول کل

طول جدول که در وجه قابل رویت آن اندازه‌گیری شده باشد (شکل ۲ را ببینید).

- 
- 1 - Rear face
  - 2 - Actual dimension
  - 3 - Work dimension

۹-۳

### عرض کل

ضلع کوتاه‌تر مستطیلی که با کم‌ترین مساحت بتواند جدول را احاطه کند. یادآوری - این روش فقط برای جدول‌های مستقیم به کار برده می‌شود. عرض کل جدول‌های منحنی شکل، برابر با عریض‌ترین محل در مقطع عرضی جدول می‌باشد (شکل ۲ را ببینید).

۱۰-۳

### ارتفاع

فاصله بین وجه بالایی و پایینی (بستر) جدول می‌باشد.

۱۱-۳

### شیب‌داری<sup>۱</sup>

انحراف مورد انتظار از حالت عمودی، برای وجهی از جدول که در معرض تردد است.

۱۲-۳

### بافت‌دار<sup>۲</sup>

وجه جدول با پرداخت سطحی تولید شده به وسیله فرآیندهای عمل‌آوری ثانویه، از یک سطح اره‌بر یا ناصاف، می‌باشد.

۱۳-۳

### ریزبافت<sup>۳</sup>

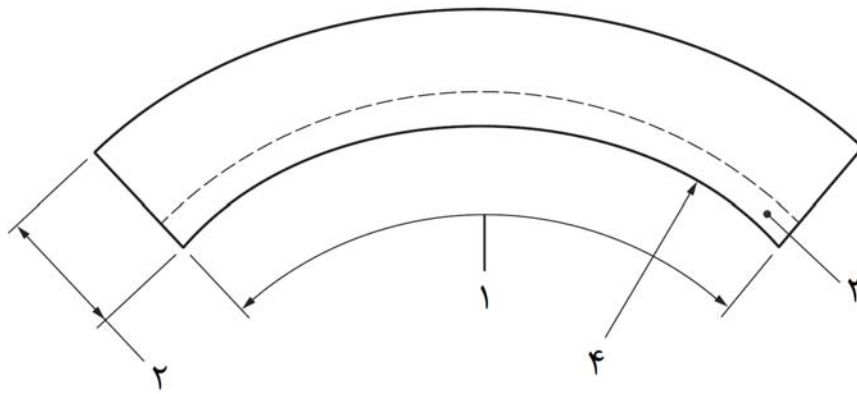
پرداخت سطحی با حداکثر اختلاف ۱٫۰mm بین برآمدگی‌ها و فرورفتگی‌ها (مانند صیقلی<sup>۴</sup>، مات شده<sup>۵</sup> یا اره‌بر<sup>۶</sup> با دیسک یا تیغه الماس‌بر) می‌باشد.

۱۴-۳

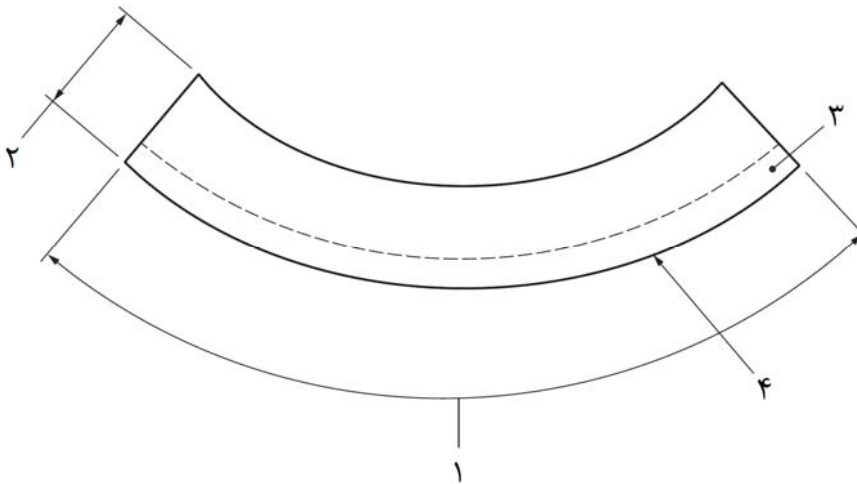
### درشت‌بافت<sup>۷</sup>

عملیات سطحی که اختلاف بین برآمدگی‌ها و فرورفتگی‌ها بیش‌تر از ۱٫۰mm، (مانند پرداخت نیمه‌زبر تیشه‌ای<sup>۸</sup>، ماسه‌پاشی<sup>۱</sup> یا بافت حرارتی<sup>۲</sup>)، باشد.

- 
- 1 - Batter
  - 2 - Textured
  - 3 - Fine textured
  - 4 - Polished
  - 5 - Honed
  - 6 - Sawn
  - 7 - Coarse textured
  - 8 - Dolly pointed



الف - جدول مقعر



الف - جدول محدب

راهنما:

- ۱ طول کل
- ۲ عرض کل
- ۳ شیب‌دار یا پخ‌شده
- ۴ وجه جلویی

شکل ۲- مثالی از جدول منحنی شکل، نشان‌دهنده طول و عرض کلی

### ۱۵-۳ پرداخت ناصاف<sup>۳</sup>

جدول با پرداخت سطحی طبیعی، که در معرض فرآوری ثانویه قرار نگرفته است (مانند وجه شکافته یا جداشده).

### ۱۶-۳ ابزارشده<sup>۴</sup>

پرداخت ناشی از عملیات سطحی مکانیکی و نشان‌دهنده اثرات ابزار، می‌باشد.

- 
- 1 - Sandblasted
  - 2 - Flamed
  - 3 - Hewn
  - 4 - Tooled

### ۳-۱۷ حداقل مقدار قابل انتظار ( $E_L$ )

حداقل مقدار قابل انتظار متناظر با ۵ درصد چارک توزیع نرمال لگاریتمی برای یک سطح اطمینان ۷۵٪، می‌باشد.

### ۳-۱۸ حداکثر مقدار قابل انتظار ( $E_H$ )

حداکثر مقدار قابل انتظار متناظر با ۹۵ درصد چارک توزیع نرمال لگاریتمی برای یک سطح اطمینان ۷۵٪، می‌باشد.

## ۴ الزامات و روش‌های آزمون برای جدول‌های طبیعی

### ۴-۱ مقدمه

#### ۴-۱-۱ کلیات

به جز در مواردی که اظهار شده باشد، جدول‌ها باید با طول‌های اختیار و مناسب تهیه شوند. در مورد جدول‌های منحنی شکل، طول جدول همان طول وجه قابل رویت و اندازه‌گیری شده می‌باشد. سازنده باید حداقل و حداکثر طول کاری واحد جدول را اظهار کند. انتهای جدول‌های منحنی شکل، باید به صورت شعاعی باشد. جدول‌های منحنی شکل، باید به وسیله شعاع وجه عمودی قابل رویت و در معرض ترافیک شناخته شوند. طول کلی تعدادی از جدول‌های منحنی شکل، باید بدون در نظر گرفتن درزهای بین لبه‌های مشترک (لبه-های کنار هم قرار گرفته) جدول‌ها، اندازه‌گیری شود. حداقل طول جدول‌های منحنی شکل باید ۵۰۰ mm باشد. نبش‌های چهارگوش اسمی، ممکن است یک پخ-شدگی با اندازه عمودی و افقی که بیش‌تر از ۲ mm نباشد، داشته باشند. ابعاد پخ‌های بزرگ، زوایا و گوشه‌های شعاعی، هنگام کاربرد، باید توسط تامین‌کننده اظهار شود. نمونه‌هایی از مقاطع عرضی جدول‌ها در شکل ۳ نشان داده شده است.

#### ۴-۱-۲ نام‌گذاری

نام‌گذاری همیشه باید مطابق با استاندارد بند ۲-۷ اظهار شود (مفهوم نام تجاری، خانواده سنگ‌شناسی، رنگ متداول و محل منشا به صورت هر چه دقیق‌تر، مثلاً با مختصات جغرافیایی).

#### ۴-۱-۳ تغییر ویژگی‌های فیزیکی سنگ طبیعی

اگر در طی تولید، جدول‌های طبیعی در معرض عملیاتی قرار گیرند که به طور فیزیکی ویژگی‌های سنگ تغییر کند (مثلاً عملیات شیمیایی، لکه‌گیری، بتونه‌کاری یا سایر عملیات مشابه بر روی سوراخ‌ها، شکستگی‌ها و ترک‌های سنگ)، آن‌گاه کاربرد چنین عملیاتی باید اظهار شود. به علاوه، نمونه‌های مورد آزمون باید معرف فرآورده و هر فرآیندی باشند که سنگ در معرض آن قرار گرفته است.

#### ۲-۴ ابعاد

#### ۱-۲-۴ عرض و ارتفاع کل

عرض و ارتفاع کل به صورت خوابیده باید مطابق با استاندارد بند ۲-۱ بخش ۵-۲، اندازه‌گیری شود و انحراف‌ها از ابعاد اظهار شده باید مطابق با رواداری‌های ارایه شده در جدول ۱ باشد. یادآوری - این رواداری‌ها برای اشکال چهارضلعی مستقیم و چهارضلعی قوس‌دار بکار برده می‌شوند، کلیه اشکال دیگر، جز اشکال خاص بوده و به یک قالب خاص خود نیاز دارند.

جدول ۱- رواداری‌های عرض و ارتفاع کل

ارتفاع			عرض	موقعیت
رده ۲	رده ۱	رده صفر		
$H_2$	$H_1$	$H_0$		شناسه‌گذاری نشانه <sup>۱</sup>
$\pm 20\text{mm}$	$\pm 30\text{mm}$	الزامی وجود ندارد	$\pm 10\text{mm}$	بین دو وجه ناصاف یا ابزارشده
$\pm 10\text{mm}$	$\pm 20\text{mm}$		$\pm 5\text{mm}$	بین یک وجه بافته شده و یک وجه ناصاف یا ابزارشده
$\pm 5\text{mm}$	$\pm 10\text{mm}$		$\pm 3\text{mm}$	بین دو وجه بافته

#### ۲-۲-۴ شیب‌داری

شیب‌داری وجه جدول باید مطابق با استاندارد بند ۲-۱ بخش ۵-۶، اندازه‌گیری شود و انحراف از ابعاد اظهار شده باید مطابق با رواداری‌های ارایه شده در جدول ۲ باشد.

جدول ۲- مثال‌هایی از مقاطع عرضی جدول‌ها- رواداری شیب‌داری

رده ۲	رده ۱	رده صفر	
$D_2$	$D_1$	الزامی وجود ندارد.	شناسه‌گذاری نشانه
$\pm 2\text{mm}$	$\pm 5\text{mm}$		ریزبافت
$\pm 5\text{mm}$	$\pm 5\text{mm}$		درشت بافت
$\pm 15\text{mm}$	$\pm 15\text{mm}$		ناصاف یا ابزارشده

#### ۲-۲-۴ رواداری‌های وجوه (فقط جدول‌های مستقیم)

وجوه جدول‌های اسماً مستقیم و مربعی، که اندازه‌گیری آن‌ها به صورت عمود بر وجه بالایی و از خط نبش بالایی جدول انجام شده است، باید مطابق با استاندارد بند ۲-۱ بخش ۵-۶، اندازه‌گیری شوند و انحراف از ابعاد اظهار شده، باید مطابق با رواداری‌های ارایه شده در جدول ۳ باشد.

#### ۴-۲-۴ جدول‌های منحنی شکل

خمیدگی جدول‌ها در سطوح ابزارکاری شده باید برای انطباق با شکل‌های مورد نیاز، با استفاده از قالب‌های تعیین شده بررسی شده، و انحراف در هر نقطه جدول باید مطابق با رواداری‌های ارایه شده در جدول ۱ باشد.

جدول ۳- رواداری‌های وجوه جدول‌های مستقیم

بافته	ناصاف یا ابزارشده	
$\pm 3\text{mm}$	$\pm 6\text{mm}$	مستقیم‌ترین لبه موازی با صفحه وجه بالایی
$\pm 3\text{mm}$	$\pm 6\text{mm}$	مستقیم‌ترین لبه عمود بر وجه بالایی
$\pm 7\text{mm}$	$\pm 10\text{mm}$	تعامل بین وجوه بالایی و جلویی، هنگامی که اسماً مربعی باشد
$\pm 5\text{mm}$	$\pm 10\text{mm}$	اعوجاج وجه بالایی
$\pm 5\text{mm}$		تعامل بین وجه بالایی و سطح انتهایی
		برای همه جدول‌ها $\pm 5\text{mm}$

#### ۴-۲-۵ برجستگی‌های وجه

وجوه جدول‌ها، باید عاری از سوراخ‌های ناشی از حفاری باشد.

فرورفتگی و برآمدگی‌های سطح جدول، که اندازه‌گیری آن‌ها به صورت عمود بر وجه بالایی و از خط نبش بالایی جدول، مطابق با استاندارد بند ۲-۱ بخش ۵-۳ انجام شده است، باید با رواداری‌های آرایه شده در جدول ۴ مطابقت داشته باشند. اگر جدول ناصاف باشد، برجستگی‌های انتهایی جدول نمی‌تواند بیش‌تر از ۵mm باشد.

نمی‌توان رواداری‌ها را به یکدیگر اضافه کرد، مثلاً نمی‌توان رواداری برآمدگی و تعامل بین وجوه را به یکدیگر اضافه کرد.

جدول ۴- رواداری‌های برجستگی‌های وجه

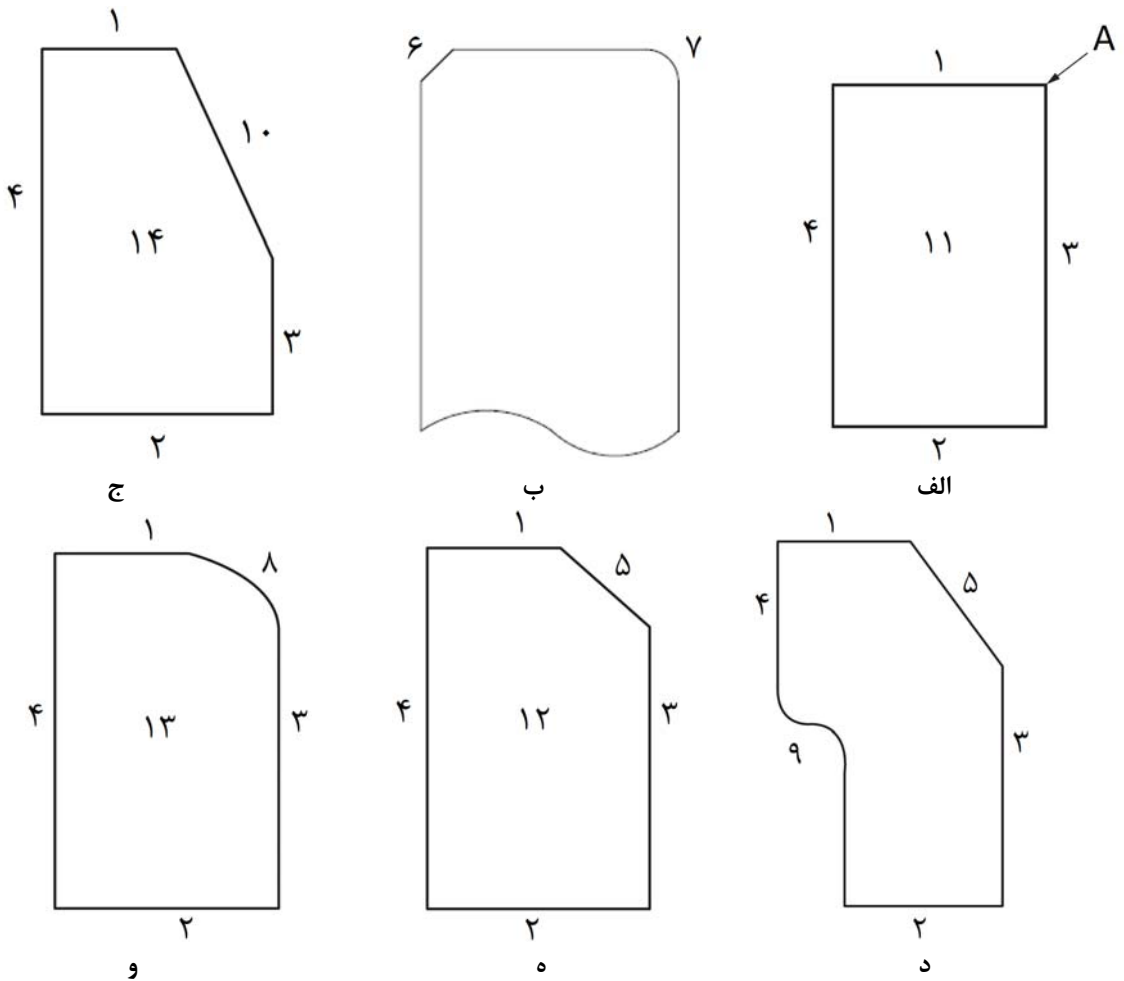
وجه انتهایی	وجه جلویی و پشت	
$-10\text{mm}$ و $+3\text{mm}$	$+10\text{mm}$ و $-15\text{mm}$	ناصاف یا ابزار شده
$-10\text{mm}$ و $+3\text{mm}$	$+5\text{mm}$ و $-10\text{mm}$	درشت بافت
$+3\text{mm}$ و $-3\text{mm}$	$+3\text{mm}$ و $-3\text{mm}$	ریزبافت

#### ۴-۳ مقاومت در برابر چرخه یخ‌زدگی/آب‌شدن

##### ۴-۳-۱ شرایط عادی تحت چرخه یخ‌زدگی - آب‌شدن

هنگامی که جدول‌ها در نواحی در معرض الزامات چرخه‌های یخ‌زدگی - آب‌شدن استفاده می‌شود، مقاومت در برابر یخ‌زدگی/آب‌شدن باید با استفاده از استاندارد بند ۲-۲ تعیین شود. نتایج باید به صورت میانگین مقاومت خمشی پس از ۵۶ چرخه یخ‌زدگی/آب‌شدن اظهار شود (آزمون فنی).

آسیب سرمازدگی که ممکن است یک سنگ طبیعی هنگام نصب متحمل شود، به شرایط آب و هوایی محل کاربرد، موقعیت نسبی در کارها (که درجه اشباع را تعیین می‌کند) و طول عمر پیش‌بینی شده برای کارها بستگی دارد. این تعداد چرخه‌ها برای یک پروژه خاص مناسب است و ممکن است به آرایه راهنمایی برای تفسیر نتایج آزمون کمک کند. انتخاب سنگ‌ها با توجه به نواحی آب و هوایی و/یا آیین‌کارهای مربوطه انجام می‌شود.



در این جا شاید یک گردشگی یا پخشدگی در نبشها وجود داشته باشد.

راهنما:

- A نبش
- 1 وجه بالایی
- 2 وجه پایینی
- 3 وجه جلویی
- 4 وجه پشت
- 5 گونیا (فارسی بر)
- 6 پخشده
- 7 ماهیچه گرد
- 8 سطح شیروانی شکل
- 9 زیربرش
- 10 وجه شیب دار
- 11 جدول مستطیلی
- 12 جدول گونیا شده یا پخ شده
- 13 جدول شیروانی شکل
- 14 جدول نیم گونیا شده

شکل ۳- مثالهایی از مقاطع عرضی جدولها

برای بعضی کاربردهای خاص، برای مثال استفاده از جدول در مکان‌هایی که دما زیر  $C \leq 12$  است، بهتر است که از چرخه‌های آزمون متفاوت استفاده شود، مانند یخزدگی در آب، یخزدگی در دمای پایین، یا تحت آزمون قرار دادن آزمون‌ها به صورت محاط در دانه‌های سیلیس غیرمتخلخل، یا تعداد چرخه‌های متفاوت، مانند آزمون شناسایی تعریف شده در استاندارد بند ۲-۲.

#### ۲-۳-۴ چرخه یخزدگی - آب شدن در حضور نمک‌های یخزدا

جایی که نیاز باشد، باید مقاومت در برابر چرخه یخزدگی - آب شدن با تاثیر نمک‌های یخزدا تعیین شده و اظهار شوند. در صورت عدم وجود روش آزمون استاندارد، مقاومت در برابر چرخه یخزدگی - آب شدن با تاثیر نمک‌های یخزدا، باید مطابق با دستورالعمل‌های ملی معتبر در محل کاربرد فرآورده، تعیین و اظهار شود.

#### ۴-۴ مقاومت شکست - مقاومت خمشی

مقاومت خمشی باید با استفاده از استاندارد بند ۲-۴ تعیین شود و حداقل مقدار قابل انتظار ( $E_L$ ) باید اظهار شود.

یک آزمون شناسایی به صورتی که در استاندارد بند ۲-۴ تعریف شده است، به طور عادی انجام شود. به هر حال جایی که پرداخت سطحی فرآورده دریافت شده معلوم باشد، آزمون ممکن است مطابق با آزمون‌های فنی توصیف شده در استاندارد بند ۲-۴، با این پرداخت سطحی انجام شود. برای بعضی کاربردهای خاص، یک بار تحت گشتاور ثابت مورد نیاز است که می‌تواند برای تعیین مقاومت خمشی، مناسب باشد [۲].

یادآوری ۱- راهنمای بار شکست مناسب برای رده‌های مختلف کاربرد در پیوست الف ارائه شده است.

یادآوری ۲- مثالی از محاسبات استفاده شده برای تعیین حداقل مقدار قابل انتظار ( $E_L$ )، در پیوست پ داده شده است.

#### ۴-۵ ظاهر

##### ۴-۵-۱ کلیات

به منظور ارائه توصیف عمومی از نمای ظاهری سنگ، باید رنگ، رگه‌بندی، بافت و دیگر خصوصیات سنگ با یک نمونه سنگ مرجع مشابه و مناسب، مقایسه و شناسایی شود. یک نمونه مرجع باید توسط تامین‌کننده سنگ، مطابق با بند ۴-۵-۲ تهیه شود.

#### ۴-۵-۲ نمونه مرجع، بازرسی چشمی و معیار پذیرش

یک نمونه مرجع برای نشان دادن نمای کلی کار انجام شده، باید دارای تعداد کافی از جدول‌های طبیعی با اندازه مناسب باشد. این قطعات باید گستره‌ای از ظاهر کلی سنگ مربوط به رگه‌بندی، الگوی رگه‌ها، ساختار فیزیکی و پرداخت سطحی سنگ، را مشخص نماید. به خصوص نمونه مرجع باید ویژگی‌های خاص سنگ از قبیل سوراخ‌ها، رگه‌های شیشه‌ای<sup>۱</sup>، لکه‌ها، رگه‌های بلوری<sup>۱</sup> و لکه‌های زنگ‌زدگی را نمایش دهد.

1 - Glass seams



نمونه مرجع دلالتی بر یکنواختی کامل بین خود نمونه و منبع واقعی نمونه ندارد، همیشه ممکن است تغییرات طبیعی وجود داشته باشد.

اگر عمل‌آوری سنگ شامل استفاده از لکه‌گیری، بتونه‌کاری یا سایر عملیات مشابه بر روی سوراخ‌ها، شکستگی‌ها یا ترک‌های طبیعی باشد، آن‌گاه نمونه مرجع باید به طور مشابه نماینده‌ای از همان سطح پرداخت شده را نمایش دهد.

همه خصوصیات نشان داده شده توسط نمونه مرجع باید به عنوان یک ویژگی از سنگ بررسی شود و به عنوان عیب در نظر گرفته نشود، بنابراین این ویژگی‌ها نباید به عنوان دلیلی برای عدم پذیرش ورق-سنگ استفاده شود، مگر این که شدت این ویژگی‌ها بیش از حد بوده و نقش و الگوی معمولی سنگ از دست رفته باشد.

نام و آدرس تولیدکننده یا تامین‌کننده سنگ و همچنین نام سنگ مطابق با بند ۴-۱ و/یا اطلاعات عمل‌آوری سنگ مطابق با بند ۴-۱-۲ در بالا، باید بر روی نمونه مرجع مشخص شود.

هر مقایسه بین نمونه تولیدی و نمونه مرجع، باید با قرار دادن نمونه مرجع و نمونه‌های تولیدی در مقابل هم و مشاهده آن‌ها از فاصله حدود ۲m، تحت شرایط نور معمولی روزانه انجام شود و هر تفاوت چشمی در خصوصیات باید ثبت شود.

#### ۴-۶ جذب آب

هر جا نیاز باشد، مقاومت خمشی باید با استفاده از استاندارد بند ۲-۷ تعیین شود و حداکثر مقدار قابل انتظار (E<sub>H</sub>) باید اظهار شود.

#### ۴-۷ چگالی ظاهری و تخلخل باز

چگالی ظاهری و جذب آب باید با استفاده از استاندارد بند ۲-۳ تعیین شود و مقدار میانگین آن اظهار شود.

#### ۴-۸ توصیف سنگ‌نگاری

باید یک توصیف سنگ‌نگاری شامل نام سنگ‌شناسی، نوع سنگ مطابق با استاندارد بند ۲-۵ ارائه شود.

#### ۴-۹ مواد خطرناک

در مورد مقدار انتشار مواد خطرناک ناشی از ورق‌سنگ‌ها (اسلب‌ها) و کاشی‌های مصنوعی، که برای سلامتی، بهداشت و محیط خطرناک هستند، احتیاط‌های لازم به عمل آید.

**یادآوری-** در نبود الزامات ویژه برای موادی که برای سلامتی، بهداشت و محیط خطرناک هستند، می‌توان به پایگاه داده‌های اطلاعات مقررات اروپایی در مورد مواد خطرناک، در پایگاه اینترنتی EUROPA به نشانی <http://ec.europa.eu/enterprise/construction/cpd-ds/> مراجعه کرد.

## ۵ ارزیابی انطباق

### ۱-۵ کلیات

انطباق فرآورده (مانند جدول‌های طبیعی) با الزامات این استاندارد و با عملکردهای اظهار شده برای خصوصیات مربوط به هدف استفاده از فرآورده، باید مطابق با موارد زیر اثبات شود:

الف- آزمون نوعی اولیه؛

ب- کنترل تولید کارخانه‌ای به وسیله سازنده، شامل ارزیابی فرآورده.

به منظور آزمون، ممکن است فرآورده‌ها به گروه‌های خانواده فرآورده گروه‌بندی شوند، در اینجا باید بررسی شود که نتایج یک یا چند خصوصیت از هر فرآورده درون یک خانواده، معرف خصوصیات مشابه همه فرآورده‌های درون آن خانواده باشد.

یک فرآورده ممکن است با خصوصیات مختلف در بیش‌تر از یک گروه خانواده قرار گیرد.

### ۲-۵ آزمون نوعی اولیه<sup>۱</sup> (ITT) - آزمون نوعی<sup>۲</sup> (TT)

آزمون نوعی اولیه و آزمون‌های نوعی، اگر داشته باشد، باید برای همه خصوصیات در بر گرفته شده در این استاندارد انجام شود، که عملکردها باید در موارد زیر اظهار شوند:

- هنگامی که یک نوع فرآورده جدید تولید می‌شود (و قبل از اینکه وارد بازار شود)، یا
- در ابتدای یک روش جدید یا اصلاح شده برای تولید، که ممکن است بر عملکردهای اظهار شده تاثیر داشته باشد.

بهتر است عملکردهای اظهار شده معرف تولید فعلی باشند، مانند حداقل مقدار قابل انتظار در تولید اسمی. هنگامی که تغییرات قابل توجهی در ماده خام یا فرآیند تولید اتفاق افتد که بتواند هر یک از عملکردهای اظهار شده فرآورده را تغییر دهد، این مورد باید به عنوان یک فرآورده جدید در نظر گرفته شود و هر یک از این خصوصیات باید برای یک عملکرد اظهار شده جدید، دوباره ارزیابی شود.

آزمون نوعی اولیه فرآورده‌ها به صورتی که در جدول ۵ ارایه شده باشد باید در موارد زیر انجام شود:

- کاربرد اولیه این استاندارد یا در آغاز تولید با نوع جدیدی از سنگ؛
- هنگامی که تغییرات چشمگیری در مصالح اتفاق افتد که به صورت چشمی تعیین شود یا تغییرات چشمگیر در نتایج کنترل تولید کارخانه‌ای (FPC)<sup>۳</sup> اتفاق افتد.

آزمون‌هایی که قبلاً مطابق با الزامات این استاندارد (مانند نوع سنگ مشابه، خصوصیات مشابه اندازه‌گیری شده با روش آزمون مشابه، فرآیند نمونه‌گیری و سامانه تصدیق انطباق مشابه) انجام شده، می‌تواند برای آزمون نوعی اولیه (ITT) در نظر گرفته شوند.

بهتر است ارزیابی انطباق با استفاده از روش مشابهی (آزمون شناسایی یا فنی)، همان گونه که در تعیین مقدار اظهار شده استفاده شد، تضمین شود.

---

1 - Initial Typical Testing (ITT)

2 - Typical Testing (TT)

3 - Factory Production Control

عملکردهای اعلام شده ممکن است با یک گزارش آزمون تهیه شده برای بلوک یا جدول‌های خام، که آزمون آنها مطابق با الزامات و روش‌های آزمون این استاندارد انجام شده است، پشتیبانی شوند. نتایج آزمون‌های انتخاب شده باید همان گونه که در بند ۴ این استاندارد ذکر شد، اظهار شوند.

#### جدول ۵- فهرست ویژگی‌های جدول‌های طبیعی پوشش دهنده برای آزمون نوعی اولیه

زیربند الزامات	خصوصیات (ویژگی‌ها)	روش آزمون منطبق با:	بیان نتایج
۴-۴	مقاومت شکست- مقاومت خمشی	استاندارد بند ۲-۴	مقدار اظهار شده
۱-۳-۴	دوام مقاومت خمشی در برابر مقاومت یخ‌زدگی- آب‌شدن- شرایط عادی	استاندارد بند ۲-۲	دو مقدار اظهار شده
۲-۳-۴	دوام مقاومت خمشی در برابر مقاومت یخ‌زدگی- آب‌شدن- نمک‌های یخ‌زدا	۲-۳-۴ را ببینید	مقادیر اظهار شده
۱-۲-۴	رواداری- ابعاد پلان	بند ۵-۲ استاندارد بند ۱-۲	جدول ۱
۱-۲-۴	ابعاد	استاندارد بند ۱-۲	مقدار اظهار شده
۶-۴	جذب آب	استاندارد بند ۲-۷	مقدار اظهار شده
۷-۴	چگالی ظاهری و تخلخل باز	استاندارد بند ۲-۳	مقادیری اظهار شده
۸-۴	بررسی سنگ‌نگاری	استاندارد بند ۲-۵	توصیف اظهار شده
۹-۴	مواد خطرناک	بند ۴-۹ را ببینید	مقدار یا رده (اگر مرتبط باشد) اظهار شده

#### ۵-۳ کنترل تولید کارخانه‌ای (FPC)

۵-۳-۱ یک سامانه کنترل تولید کارخانه‌ای (FPC) باید تاسیس و مستند شود. سامانه کنترل تولید کارخانه‌ای باید دارای رویه‌هایی (روندهایی) برای کنترل داخلی فرآورده باشد. نتایج آزمون‌های انجام شده در طی کنترل تولید کارخانه‌ای باید ثابت کند که فرآورده‌ها عرضه شده در بازار، با این استاندارد و عملکردهای اظهار شده برای ویژگی‌های فرآورده، مطابقت داشته و مطابق با بند ۴ این استاندارد، تحت آزمون‌های نوعی اولیه محقق شود.

در مواردی که عمل‌آوری سنگ طبیعی موجب هر نوع تغییر احتمالی در عملکردهای اظهار شده نسبت به سنگ اولیه شود، (مثلاً در نتیجه نوعی از عمل‌آوری سنگ، یا به علت این که ویژگی‌های فیزیکی سنگ با عملیات اشباع کردن، استفاده از لکه‌گیری، بتونه‌ها یا سایر مواد مشابه برای سوراخ‌های طبیعی، شکستگی‌ها، ترک‌های طبیعی و مشابه آن، تغییر می‌کند)، آن گاه این موارد باید در کنترل تولید کارخانه‌ای (FPC) مطابق با این استاندارد بررسی شوند.

۵-۳-۲ کنترل تولید کارخانه‌ای باید شامل بازرسی‌های کنترلی و آزمون‌های منظم و استفاده از نتایج به دست آمده برای کنترل مصالح ورودی (مانند سنگ)، تجهیزات، فرآیند تولید و فرآورده نهایی باشد.

هنگامی که به جای آزمون‌های مرجع از آزمون‌های جایگزین برای فرآیند آزمون استفاده شود، همبستگی آزمون‌های جایگزین با آزمون‌های مرجع باید تعیین شوند و برای بازرسی در دسترس باشند. همه تجهیزات آزمون باید واسنجی شوند و فرآیند آزمون، تناوب و معیارهای پذیرش اظهار شوند.

۵-۳-۳ باید یک طرح نمونه‌برداری برای آزمودن فرآورده‌ها تعریف شود و نتایج باید ثبت شده و برای بازرسی در دسترس باشند.  
یادآوری - راهنمای نمونه‌برداری در پیوست ب ارایه شده است.

۵-۳-۴ کنترل موجودی انبار فرآورده‌ها، همراه با فرآیندهایی برای برخورد با فرآورده‌های غیرمنطبق، باید همراه با جزییات کامل، وجود داشته باشد.

۵-۳-۵ یادداشت‌های تولیدکننده فرآورده باید حداقل شامل موارد زیر باشد:

۱-۵-۳-۵ شناسه فرآورده آزموده شده؛

۲-۵-۳-۵ اطلاعات نمونه‌برداری:

۱- مکان و تاریخ نمونه‌برداری؛

۲- شناسه بهری از فرآورده نمونه‌برداری شده؛

۳- تناوب نمونه‌برداری؛

۴- اندازه و تعداد نمونه‌ها؛

۳-۵-۳-۵ روش‌های آزمون به کار برده شده؛

۴-۵-۳-۵ نتایج آزمون و نتایج بازرسی؛

۵-۵-۳-۵ ثبت واسنجی وسایل.

۵-۳-۶ هر فرآیند آزمون (آزمون‌های مرجع یا آزمون‌های جایگزین) انتخاب شده برای کنترل تولید کارخانه‌ای (FPC)، باید معیارهای پذیرش مربوطه را در بر گیرد. در موارد غیر منطبق، باید یک طرح عملی ویژه، به عنوان بخشی از کنترل تولید کارخانه‌ای (FPC) تعریف شود. معمولاً این طرح باید شامل تکرار فرآیند کنترل تولید کارخانه‌ای بر روی تعداد زیادی از آزمون‌ها یا فرآورده‌ها باشد. در مواردی که نتایج این آزمون‌ها با عملکردهای اظهار شده منطبق نباشد، ارزیابی نهایی انطباق باید با انتخاب روش‌های آزمون مشابه (آزمون‌های شناسایی یا فنی)، به همان صورتی که در تعیین عملکردهای اظهار شده استفاده شد و در جدول ۶ ارایه شده است، انجام شود.

## ۶ نشانه‌گذاری، برچسب‌زنی و بسته‌بندی

به عنوان حداقل نشانه‌های شناسایی، هر مرسوله جدول‌های طبیعی باید حامل شناسه‌های زیر باشد:

۱-۶ ارجاع به این استاندارد ملی ایران (در صورت اخذ پروانه کاربرد علامت استاندارد)؛

۲-۶ نام‌گذاری سنگ طبیعی مطابق با استاندارد بند ۲-۶ (بند ۴-۱-۲ را ببینید)؛

۳-۶ اندازه و ابعاد ورق سنگ؛

۴-۶ نوع مصرف (سنگ فرش/ بیرون ساختمان)؛

اطلاعات اضافی زیر نیز توصیه شده است:

۵-۶ جرم ورق سنگها؛

۶-۶ ابعاد و جرم بسته بندی.

این شناسه ها باید بر روی برچسب، بسته بندی یا بر روی سند همراه فرآورده ارائه شوند.

### جدول ۶- خصوصیات جدول های طبیعی مورد استفاده برای پوشش برای کنترل تولید کارخانه ای

معیار پذیرش	حداقل تناوب آزمون (بند ۱ و ۳ توضیحات را ببینید)	روش آزمون مطابق با	اعتبارسنجی در طی تولید	خصوصیات (ویژگی ها)	زیربندهای الزامات
در دامنه رواداری <sup>a</sup>	هر بهر	استاندارد بند ۱-۲	اعتبارسنجی پیوسته مطابق	ابعاد	۱-۲-۴
		بند ۲-۵ در استاندارد بند ۱-۲		رواداری- ابعاد پلان	۱-۲-۴
> ۸۰٪ نتایج منفرد > مقدار اظهار شده	هر ۲ سال <sup>b</sup>	استاندارد بند ۲-۴	با کنترل تولید کارخانه ای	مقاومت خمشی	۴-۴
> ۸۰٪ نتایج منفرد > مقدار اظهار شده		استاندارد بند ۲-۷	سازنده (بند ۲ توضیحات زیر را ببینید)	جذب آب	۶-۴
الزامی نیست		استاندارد بند ۲-۳		چگالی ظاهری و تخلخل باز	۷-۴
در دامنه رواداری <sup>a</sup> برای ۲ مقدار اظهار شده		استاندارد بند ۲-۲۳	اعتبارسنجی پیوسته مطابق	مقاومت یخ زدگی - آب - شدن - شرایط عادی	۱-۳-۴
در دامنه رواداری <sup>a</sup> برای مقدار(های) اظهار شده	هر ۱۰ سال <sup>b</sup>	بند ۲-۳-۴	با کنترل تولید کارخانه ای	مقاومت یخ زدگی - آب - شدن - نمک های یخ زدا	۲-۳-۴
برآوردن توصیف اظهار شده		استاندارد بند ۲-۵	سازنده (بند ۲ توضیحات زیر را ببینید)	توصیف سنگ نگاری	۸-۴
نتایج منفرد برآورده کننده مقدار یا رده اظهار شده		بند ۴-۱۱		مواد خطرناک	۹-۴

۱- بهتر است تناوب آزمون به گونه ای باشد که ثبات در ضمانت عملکرد فرآورده را نشان دهد و یک بیان قابل اطمینان هم برای کاربر و هم برای تولیدکننده فرآورده باشد.

۲- آزمون کنترل هر یک از این خصوصیات باید با استفاده از مناسب ترین روش آزمون/بررسی غیر مستقیم انجام شود، که این آزمون کنترل باید به صورت تفصیلی در طرح کنترل کیفی تولید کننده برای پارامتر(ها)، انجام دادن تحت آزمون نوعی اولیه (اگر داشته باشد) و نسبت به عملکرد چنین ویژگی هایی (مانند مصالح ورودی و ترکیب آن ها)، ارائه شود.

۳- در مواردی که فرآوری سنگ طبیعی موجب هر نوع تغییر احتمالی در عملکردهای اظهار شده نسبت به سنگ اولیه شود، (مثلاً در نتیجه نوعی از فرآوری سنگ یا به علت این که ویژگی های فیزیکی سنگ با عملیات اشباع کردن، استفاده از لکه گیری، بتونه ها یا سایر مواد مشابه برای سوراخ های طبیعی، شکستگی ها، ترک ها و مشابه آن، تغییر می کند)، آن گاه این موارد در تعیین تناوب آزمون بررسی شود.

a معمولاً در زیربندهای الزامات ذکر شده است.

b این ها نشان دهنده حدود بالایی تناوب آزمون هستند (بند ۱ را ببینید).

ممکن است یک سامانه شناسایی به منظور شناسایی جدول‌های منفرد به کار گرفته شود، بنابراین در چنین مواردی باید سنگ منفرد به وضوح نشانه‌گذاری شود. معمولاً نشانه‌گذاری شامل کدهای حرفی- عددی<sup>۱</sup> یا نمادها (مثلاً تعیین راستای مناسب برای نصب سنگ) باشند.

قبل از بسته‌بندی باید جدول‌ها تمیز شده باشند.

بسته‌بندی باید به اندازه کافی محکم، مناسب و محافظی بادوام برای جدول‌های بسته‌بندی شده، هم در زمان حمل و نقل و هم در زمان انبارش، را به وجود آورد. با محکم کردن قطعات منفرد سنگ، باید از جابجایی و حرکت جدول‌ها درون بسته‌بندی جلوگیری کرد.

بسته‌بندی باید با در نظر گرفتن سهولت حمل و نقل و بالا و پایین بردن آن، دارای جرم و اندازه مناسب باشد، بالا و پایین بسته‌بندی و همچنین میخ‌کوبی احتمالی بسته‌بندی باید مشخص باشد.

تامین‌کننده باید از ایمنی در برابر آلودگی ناشی از مصالح بسته‌بندی در شرایط خشک و مرطوب اطمینان حاصل کند) داشته باشد.

بسته‌بندی و بندل‌هایی<sup>۲</sup> که دارای احتمال آلودگی هستند، نباید استفاده شوند. سطوح پرداخت شده حساس جدول، باید با استفاده از ابزار مناسب (مانند فویل پلاستیکی) محافظت شوند. فرآورده‌های دارای خصوصیات سوزش‌آور<sup>۳</sup> نباید استفاده شود.

---

1 - Alphanumeric Codes  
2 - Tapes  
3 - Caustic properties

## پیوست الف (اطلاعاتی)

### محاسبه ارتفاع جدول‌ها برای جدول‌های با مقطع عرضی مربعی

توصیه می‌شود ارتفاع جدول به وسیله مقاومت خمشی و بار شکست مورد انتظار (P) بر حسب کیلونیوتن (kN)، با استفاده از معادله الف ۱ محاسبه شود:

$$h = \sqrt{\frac{1500.P.L.F_s}{W.R_f}}$$

(الف ۱)

که در آن:

$h$  ارتفاع جدول بر حسب میلی‌متر؛

$P$  بار شکست برای کاربردهای مختلف جدول، بر حسب کیلونیوتن؛

$L$  طول جدول بر حسب میلی‌متر؛

$W$  عرض جدول بر حسب میلی‌متر (فاصله بین وجه جلویی و وجه پشت)؛

$R_f$  حداقل مقدار قابل انتظار مقاومت خمشی ( $E_L$ ) تعیین شده مطابق با استاندارد بند ۲-۴، بر حسب مگاپاسکال؛

$F_s$  ضریب اطمینان مقاومت خمشی، در مورد جدول‌ها ۱/۶ در نظر گرفته شود مگر این که یک مقدار بیش‌تر تعیین شده باشد.

یادآوری - راهنما در مورد بارهای شکست پیش‌بینی شده برای کاربردهای مختلف، در جدول الف ۱ ارائه شده است.

#### جدول الف ۱- بار شکست

نوع کاربرد	حداقل بار شکست (KN)	رده
دکوراسیون	الزامی نیست	صفر
جدول‌های خوابانده شده در ملات، فقط ناحیه پیاده‌رو	۰/۷۵	۱
فقط ناحیه پیاده‌رو و موتور رو	۳/۵	۲
نواحی تحت تردد موقتی اتومبیل، دسترسی وسایل نقلیه سبک و موتورسیکلت. ورودی گاراژها	۶/۰	۳
نواحی پیاده‌رو، بازارهای موقتی مورد کاربرد وسایل نقلیه تحویل دهنده و وسایل نقلیه اورژانسی	۹/۰	۴
نواحی پیاده‌رو که اغلب توسط کامیون‌های سنگین استفاده می‌شود	۱۴/۰	۵
جاده‌ها و خیابان‌ها، پمپ بنزین‌ها	۲۵/۰	۶

**پیوست ب**  
**(اطلاعاتی)**  
**راهنمای نمونه برداری**

**ب-۱ کلیات**

این پیوست راهنمایی برای روش‌های برداشت نمونه‌های سنگ طبیعی از معادن، کارخانه‌ها یا ساختمان‌ها را بیان می‌کند. اگر فرآورده‌های جدول طبیعی تحویل شده، قبلاً بر روی ساختمان نصب شده باشند، ممکن است نیاز باشد از ساختمان‌ها نمونه برداری انجام شود. هدف از نمونه برداری به دست آوردن نمونه حجمی است که معرف ویژگی‌های متوسط محموله و تغییرپذیری آن باشد. روش‌های توصیف شده، بر اساس فرآیندهای راهنمای تولید می‌باشند. روش‌های توصیف شده، محدود به استفاده برای اهداف مهندسی عمران و ساختمان می‌باشند. بنابراین مهم است که نمونه‌بردارها در مورد کاربرد روش‌های اشاره شده در این استاندارد، تحت آموزش قرار گیرند. در موارد اختلافی، یا اگر آزمون‌ها باید توسط بیش از یک سازمان انجام شوند، همه بخش‌های ذینفع باید فرصت مشاهده کردن عملیات نمونه برداری را داشته باشند و بهتر است بر سر موضوع تعداد نمونه‌گیری‌ها توافق شود.

**ب-۲ اصول نمونه برداری**

نمونه برداری و حمل و نقل دقیق و مناسب نمونه، لازمه تحلیلی است که نتایج واقعی را ارائه دهد. برای به دست آوردن تخمین خوبی از همگن بودن طبیعی محموله، باید تعداد مناسبی نمونه برداشت شود. نمونه‌بردار باید از هدف نمونه برداری مطلع باشد.

**ب-۳ برداشت نمونه‌های حجمی**

تعداد و اندازه نمونه‌ها به روش‌های آزمونی که بر روی آن‌ها انجام می‌شود، بستگی دارد. تعداد و شکل آزمون‌های مورد نیاز، در روش‌های آزمون مربوطه ارائه شده است.

**ب-۴ آماده‌سازی طرح نمونه برداری**

- قبل از نمونه برداری، بهتر است یک طرح نمونه برداری با در نظر گرفتن موارد زیر تهیه شود:
- نوع سنگ طبیعی (مطابق با استاندارد بندهای ۲-۵ و ۲-۶)؛
  - هدف نمونه برداری، شامل فهرست خصوصیات است که باید تحت آزمون قرار گیرند؛
  - شناسایی نقاط نمونه برداری؛



- راستای نمونه برداری نسبت به منبع یا بستر و غیره:
- اندازه تقریبی نمونه‌ها؛
- تعداد نمونه‌ها؛
- ابزار نمونه برداری مورد استفاده؛
- روش‌های نمونه برداری؛
- نشانه گذاری، بسته بندی و ارسال نمونه‌ها.

#### ب-۵ وسایل نمونه برداری

به منظور نمونه برداری می توان از هر ابزار برش مناسب برای سنگ طبیعی استفاده کرد. به علاوه می توان از مت‌هایی که برای مغزه گیری مناسب هستند، نیز استفاده کرد.

#### ب-۶ روش‌های نمونه برداری

##### ب-۶-۱ کلیات

روش‌های نمونه برداری ضرورتاً شامل کار کردن نمونه بردارها در معدن سنگ، کارخانه یا ساختمان می باشد. توصیه می شود از آیین نامه های ایمنی و مقررات آرگونومی<sup>۱</sup> پیروی شود.

#### ب-۶-۲ نمونه برداری از معادن سنگ

##### ب-۶-۲-۱ کلیات

هدف اصلی نمونه برداری از چنین ذخایری این است که، در صورت امکان، حد وسط، محدوده تغییرات و اختلاف در ساختار و ویژگی های سنگ، با در نظر گرفتن بافت، ساختار زمین شناسی و شرایط استخراج پیش بینی شده سنگ طبیعی، تعیین شود.

#### ب-۶-۲-۲ نمونه برداری از سنگ یکپارچه

##### الف- شناسایی ناهمسان گردی و راستای نمونه ها

اگر کارهای اکتشافی، یک بافت مشخص یا ساختار زمین شناسی را نشان دهد که ضرورتاً در مقیاس نمونه قابل دیدن نیست (مانند چین بندی<sup>۲</sup>، لایه بندی فشرده<sup>۳</sup>، تورق<sup>۴</sup>، کلیواژ<sup>۵</sup> یا ریفتم<sup>۶</sup>)، بنابراین نمونه باید نشانه گذاری شود.

---

1- Regulations for Ergonomics  
 2 - Stratification  
 3 - Massive bedding  
 4 - Lamination  
 5 - Cleavage  
 6 - Rift

### ب- نمونه برداری برای تحلیل سنگ‌نگاری

در تحلیل سنگ‌نگاری، برای اینکه نمونه‌ها معرف مناسبی از سنگ در ارتباط با ترکیب کانی‌شناسی، بافت و ساختار زمین‌شناسی باشند، بهتر است آزمون‌های دستی از همه انواع مجزا (متمایز) و متنوع سنگ برداشت شوند.

همچنین ممکن است از نمونه‌های برداشت شده از حفاری (مغزه‌ها و قطعات شکسته شده) استفاده شود. علاوه بر نمونه‌های برداشت شده از مصالح تازه، بهتر است نمونه‌هایی نیز برای نشان دادن اثرات هوازدگی برداشت شود.

### ج- نمونه برداری برای آزمون فیزیکی

در آزمون فیزیکی، بهتر است بلوک‌های نمونه و آزمون‌های دستی به عنوان نمونه مورد استفاده قرار گیرند، تعداد و موقعیت آن‌ها به نتایج تحلیل سنگ‌نگاری و روش آزمون مورد نیاز، وابسته است. توصیه می‌شود بلوک‌های نمونه در اندازه تقریبی  $m(0.4 \times 0.25 \times 0.25)$  باشند، و هنگامی که نمونه از سنگ دانه‌درشت و/یا از سنگ با تخلخل بالا نمونه برداری می‌شود، اندازه نمونه‌ها می‌تواند، بیش‌تر باشد. بهتر است بلوک‌های نمونه تا حد ممکن با دقت برداشت شوند. توصیه شده است که نمونه‌ها از سنگ‌های طبیعی بزرگ‌تر، که آتشباری حداقل تاثیر را بر آن‌ها داشته است، برداشت شوند. برای اطمینان از اینکه نه در بلوک‌های نمونه و نه در آزمون‌های دستی، هیچ ترک مویی ناشی از فرآیند برداشت بوجود نیامده است، باید دقت زیادی در نمونه برداری انجام داد. نمونه‌ها ممکن است از بلوک‌های زبر، جدول‌ها یا سنگ‌های ساختمانی برش داده شوند، تعداد و اندازه نمونه‌ها به روش آزمون ویژه بستگی دارد.

### ب-۶-۳ نمونه برداری از واحدهای تولیدی و مرسوله‌ها

یک نمونه شاهد از اندازه مناسب و خصوصیات سنگ در ارتباط با ترکیب کانی‌شناسی، بافت و ساختار زمین‌شناسی، بهتر است با در نظر گرفتن کاربرد مورد نظر برای آن، از مصالحی که مورد آزمون است (مانند جدول‌ها و سنگ‌های ساختمانی)، برداشت شود.

### ب-۶-۴ نمونه برداری از کارهای ساختمانی

توصیه می‌شود نقاط نمونه برداری مطابق با دستورالعمل‌های برداشت یک نمونه مرجع، با در نظر گرفتن هر اختلاف در ویژگی‌های قابل رویت با چشم غیر مسلح، انتخاب شوند. جایی که لازم است یک جدول منفرد برای ارزیابی ویژگی‌های مکانیکی جدول برداشت شود، بهتر است این نمونه جدول نمونه مناسبی باشد. موقعیت نمونه در کارهای ساختمانی باید گزارش شود.

### ب-۷ نشانه‌گذاری، بسته‌بندی و ارسال نمونه‌ها

نمونه‌ها یا ظرف حاوی آن‌ها باید به وضوح و به صورت بادوام نشانه‌گذاری شود. نشانه‌گذاری باید شامل موارد زیر باشد:

ب-۷-۱ شماره منحصر به فرد؛

ب-۷-۲ شماره شناسه نمونه‌های آزمایشگاهی، محل نمونه‌برداری، تاریخ نمونه‌برداری و نام‌گذاری مصالح. نمونه‌های آزمایشگاهی باید به گونه‌ای بسته‌بندی و حمل شوند که در برابر آسیب دیدگی محافظت شوند.

### ب-۸ گزارش نمونه‌برداری

ب-۸-۱ نمونه‌بردار باید برای هر نمونه آزمایشگاهی، یا برای هر گروه از نمونه‌های آزمایشگاهی برداشت شده از یک منبع منفرد، یک گزارش نمونه‌برداری آماده کند. توصیه می‌شود گزارش نمونه‌برداری موارد زیر را اظهار کند:

ب-۸-۱-۱ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛

ب-۸-۱-۲ شناسه گزارش نمونه‌برداری (شماره سریال)؛

ب-۸-۱-۳ علامت(های) شناسه نمونه آزمایشگاهی؛

ب-۸-۱-۴ تاریخ و مکان نمونه‌برداری؛

ب-۸-۱-۵ محل نمونه‌برداری یا شناسه محموله‌ای که نمونه از آن برداشت شده است؛

ب-۸-۱-۶ ارجاع به طرح نمونه‌برداری تهیه شده مطابق با بند ب-۴؛

ب-۸-۱-۷ نام نمونه‌بردار(ها).

ب-۸-۲ بسته به شرایط موجود، ممکن است ارایه اطلاعات دیگری نیز مناسب باشد. جدول ب ۱ نمونه‌ای از یک گزارش نمونه‌برداری جامع را نشان می‌دهد.

### جدول ب ۱- نمونه‌ای از گزارش نمونه‌برداری

شناسه گزارش نمونه‌برداری (شماره سریال):
علامت شناسه نمونه آزمایشگاهی: شماره بسته‌بندی:

### توصیف سنگ طبیعی و محل‌های نمونه‌برداری

نام معدن سنگ یا کارخانه یا ساختمان:
نام تهیه‌کننده:
منبع محموله:
هدف استفاده از سنگ طبیعی:
موقعیت محل(های) نمونه‌برداری:
شناسه محموله:
اندازه محموله:
سایر توضیحات (مانند هشدارها اگر مناسب باشند):

### توصیف روش نمونه‌برداری

تاریخ و زمان نمونه‌برداری:
ارجاع به طرح نمونه‌برداری استفاده شده:
فرآیند نمونه‌برداری (حفاری، برش و غیره):

هدف نمونه برداری:

**نمونه‌ها**

شماره و ابعاد نمونه‌ها:

سایر توضیحات:

ارسال نمونه‌ها:

نمونه بردار(ها) (نام چاپ شده):

**جزئیات قرارداد**

شناسه قرارداد:

نام و آدرس قسمت درخواست کننده نمونه برداری: .....

.....

نام شخص (اشخاص) حاضر در فرآیند نمونه برداری: .....

.....

امضا: .....

.....

**پیوست پ**  
**(اطلاعاتی)**  
**ارزیابی آماری نتایج**

**پ-۱ هدف**

این پیوست روشی برای تعیین حداقل مقدار قابل انتظار ( $E_L$ ) را ارائه می‌کند.

**پ-۲ نمادها و تعاریف**

$X_1, X_2, \dots, X_i, \dots, X_n$

مقادیر اندازه‌گیری شده

$n$

تعداد مقادیر اندازه‌گیری شده

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_i X_i$$

مقدار میانگین

$$S = \pm \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

انحراف معیار

$$V = \frac{S}{\bar{X}}$$

ضریب پراکندگی (برای مقادیر منفرد)

$$\bar{X}_{\ln} = \frac{1}{n} \sum_i \ln X_i$$

میانگین لگاریتمی

$$S_{\ln} = \pm \sqrt{\frac{\sum (\ln X_i - \bar{X}_{\ln})^2}{n-1}}$$

انحراف معیار لگاریتمی

Max

مقدار حداکثر

Min

مقدار حداقل

$$E = e^{\bar{X}_{\ln} - k_s \cdot S_{\ln}}$$

حداقل مقدار قابل انتظار

$k_s$  (ضریب چارک) در جدول پ ۱ ارائه شده است.

$k_s$  (جدول پ ۱ را ببینید)

ضریب چارک

**پ-۳ محاسبه حداقل مقدار قابل انتظار ( $E_L$ )**

برای محاسبه حداقل مقدار قابل انتظار ( $E_L$ )، یک توزیع نرمال لگاریتمی در نظر گرفته شده است. حداقل

مقدار قابل انتظار ( $E_L$ ) متناظر با ۵ درصد چارک توزیع نرمال لگاریتمی برای یک سطح اطمینان ۷۵

درصدی می‌باشد.

جدول پ ۱- ضریب چارک ( $k_s$ ) بسته به تعداد مقادیر اندازه‌گیری شده، متناظر با ۵ درصد چارک برای سطح

اطمینان ۷۵٪

n	$k_s$
۳	۳٫۱۵
۴	۲٫۶۸
۵	۲٫۴۶
۶	۲٫۳۴
۷	۲٫۲۵
۸	۲٫۱۹
۹	۲٫۱۴
۱۰	۲٫۱۰
۱۵	۱٫۹۹
۲۰	۱٫۹۳
۳۰	۱٫۸۷
۴۰	۱٫۸۳
۵۰	۱٫۸۱
□	□
∞	۱٫۶۴

ضریب چارک ( $k_s$ ) بسته به تعداد مقادیر اندازه‌گیری شده، متناظر با ۵ درصد چارک برای سطح اطمینان ۷۵ درصد می‌باشد.

مثال‌های زیر به روشن شدن روش کمک می‌کند:

مثال ۱

مقدار میانگین، انحراف معیار، حداکثر و حداقل مقدار شش مقدار اندازه‌گیری شده زیر را محاسبه نمایید.

مقدار اندازه‌گیری شده $x$	شماره اندازه‌گیری
۲۰۰۰	۱
۲۱۵۰	۲
۲۲۰۰	۳
۲۳۰۰	۴
۲۳۵۰	۵
۲۴۰۰	۶
<hr/>	
۲۳۳۳	مقدار میانگین
۱۴۷	انحراف معیار
۲۴۰۰	مقدار حداکثر
۲۰۰۰	مقدار حداقل

## مثال ۲

مقدار میانگین، انحراف معیار، ضریب پراکندگی و حداقل مقدار قابل انتظار برای ۱۰ مقدار اندازه‌گیری شده زیر را محاسبه نمایید.

(ln X)	مقدار اندازه‌گیری شده X	شماره اندازه‌گیری
(۷,۶۰)	۲۰۰۰	۱
(۷,۶۷)	۲۱۵۰	۲
(۷,۷۰)	۲۲۰۰	۳
(۷,۷۴)	۲۳۰۰	۴
(۷,۷۶)	۲۳۵۰	۵
(۷,۷۸)	۲۴۰۰	۶
(۷,۸۶)	۲۶۰۰	۷
(۷,۹۲)	۲۷۵۰	۸
(۷,۹۷)	۲۹۰۰	۹
(۸,۰۶)	۳۱۵۰	۱۰
(۷,۸۰۷)	۲۴۸۰	مقدار میانگین
(۰,۱۴۳)	۳۶۳	انحراف معیار
	۰,۱۵	ضریب پراکندگی

با توجه به جدول پ ۱ برای:  $n=10$ ؛  $k_s=2,1$  بنابراین:

حداقل مقدار قابل انتظار

۱۸۱۹

پیوست ت  
(اطلاعاتی)  
کتابنامه

- [1] EN 12670, Natural stone - Terminology  
[2] EN 13161, Natural stone test methods - Determination of flexural strength under constant moment