



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱-۱۶۹۳۵

چاپ اول

اسفند ۱۳۹۲

INSO
16935-1
1st. Edition
Feb.2014

سنگ طبیعی - طراحی و نصب برای نما و
پوشش - قسمت ۱: کلیات - آیین کار

Natural Stone- Design and installation for
cladding and lining- Part 1: General- Code
of practice

ICS:91.100.10

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)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ 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 وسایل 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 آنها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و 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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«سنگ طبیعی - طراحی و نصب برای نما و پوشش - قسمت ۱: کلیات - آیین کار»

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
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۱۸	۴ تبادل اطلاعات و برنامه زمان‌بندی
۲۱	۵ مصالح و اجزا
۳۵	۶ طراحی
۴۶	۷ مهارت در ساخت
۴۹	۸ مهارت در محل
۵۶	۹ نگه‌داری
۵۹	۱۰ پیوست الف (اطلاعاتی) نمونه‌برداری از سنگ طبیعی
۶۴	۱۱ پیوست ب (اطلاعاتی) مثالی از محاسبه جابجایی حرارتی
۶۶	۱۲ پیوست پ (اطلاعاتی) کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «سنگ طبیعی - طراحی و نصب برای نما و پوشش - قسمت ۱: کلیات - آیین‌کار» 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 8298-1: 2010, Code of practice for the design and installation of natural stone cladding and lining - General

مقدمه

این استاندارد یکی از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۶۹۳۵ می باشد.

سنگ طبیعی - طراحی و نصب برای نما و پوشش - قسمت ۱: کلیات - آیین کار

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه توصیه‌هایی برای طراحی، نصب و نگهداری واحدهای نمای سنگ طبیعی نصب شده به صورت خودکار است، به عنوان نما که با استفاده از متصل‌کننده‌های فلزی بر روی یک زمینه ساختمانی نصب شده، می‌باشد.

این استاندارد جنبه‌هایی از سایر قسمت‌های مجموعه استاندارد ملی ایران را تحت پوشش قرار می‌دهد، یعنی:

۱-۱ نمای بیرونی سنتی قلاب گوشی؛

۲-۱ سامانه‌های نمای سنگی بتن پیش‌ساخته؛

۳-۱ سامانه‌های پرده باران و نمای سنگی بر روی قاب فلزی سامانه‌های نما؛

۴-۱ پوشش داخلی.

توصیه‌های راجع به جابجایی ساختاری ارائه شده است، که ممکن است به یک یا چند دلیل اتفاق افتد، برای این که تغییرات ابعادی می‌تواند تعدیل شود.

این مجموعه استانداردها، برای پانل‌های ترکیبی روکش سنگی کاربرد نداشته یا برای کاربرد نمای سنگی به عنوان قالب‌بندی دائمی برای بتن درجا کاربرد ندارد.

یادآوری ۱- اصول کلی برای نما، همچنین برای زیرطاق‌ها و سطوح شیب‌دار به کار برده می‌شود.

یادآوری ۲- اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در این استاندارد، برای سایر قسمت‌های این مجموعه استاندارد، به کار می‌رود.

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 مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۶-۱، ملات بنایی - ویژگی‌ها - قسمت اول: ملات اندودکاری بیرونی و داخلی

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۱۶-۱، سیمان بنایی - قسمت اول: ترکیبات، ویژگی‌ها و معیار انطباق

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۴۱۰-۱، فولادهای زنگ نزن - قسمت اول: لیست فولادها

- ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۸۴۱۰، فولادهای زنگ نزن - قسمت دوم: شرایط فنی تحویل برای کاربردهای عمومی در مورد ورقها و صفحه ها
- ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۸۴۱۰، فولادهای زنگ نزن - قسمت سوم: شرایط فنی تحویل برای کاربردهای عمومی جهت قطعات نیمه تمام، میله ها، میلگردها و مقاطع
- ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۴۵۶، فرآورده‌های بندکشی - طبقه‌بندی و الزامات درزگیرها - ویژگی‌ها
- ۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۸۶۱، سنگ طبیعی - تعیین بار شکست در پین چال - روش‌های آزمون
- ۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۴۹، مصالح ساختمانی - رنگدانه‌ها برای رنگی کردن مصالح ساختمانی پایه سیمانی و یا آهکی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون
- ۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۸۷۲، سنگهای طبیعی - تعیین مشخصات هندسی - روش‌های آزمون
- ۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۹۵۹، سنگ طبیعی - تعیین مقاومت در برابر یخزدگی - روش آزمون
- ۱۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۹، سیمان پرتلند - ویژگی‌ها
- 2-12 BS EN 13139, Aggregates for mortar
- 2-13 BS EN 459-1, Building lime – Part 1: Definitions, specifications and conformity criteria
- 2-14 BS 6100-1, Building and civil engineering – Vocabulary – Part 1: General terms
- 2-15 BS 6100-6, Building and civil engineering – Vocabulary – Part 6: Construction parts
- 2-16 BS 6398, Specification for bitumen damp-proof courses for masonry
- 2-17 BS 6515:1984, Specification for polyethylene damp-proof courses for masonry
- 2-18 BS 8221-1:2000, Code of practice for cleaning and surface repair of buildings – Part 1: Cleaning of natural stones, brick, terracotta and concrete
- 2-19 BS 8221-2:2000, Code of practice for cleaning and surface repair of buildings – Part 2: Surface repair of natural stones, brick and terracotta
- 2-20 BS 8298 (all parts), Code of practice for the design and installation of natural stone cladding and lining
- 2-21 BS EN 485-1:2008+A1:2009, Aluminium and aluminium alloys – Sheet, strip and plate- Technical conditions for inspection and delivery
- 2-22 BS EN 485-2:2008, Aluminium and aluminium alloys – Sheet, strip and plate – Part 2: Mechanical properties
- 2-23 BS EN 934-3, Admixtures for concrete, mortar and grout – Part 3: Admixtures for masonry mortar- Definitions, requirements, conformity and marking and labeling
- 2-24 BS EN 1008, Mixing water for concrete- Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete
- 2-25 BS EN 1469:2004, Natural stone products- Slabs for cladding- Requirements
- 2-26 BS EN 1936, Natural stone test methods- Determination of real density and apparent density, and of total and open porosity
- 2-27 BS EN 1996-2, Eurocode 6- Design of masonry structures- Part 2: Design considerations, selection of materials and execution of masonry
- 2-28 BS EN 12407, Natural stone test methods- Petrographic examination
- 2-29 BS EN 12440, Natural stone- Denomination criteria
- 2-30 BS EN 12588:2006, Lead and lead alloys- Rolled lead sheet for building purposes
- 2-31 BS EN 12600, Eurocode 6- Design of masonry structures- Part 2: Design considerations, selection of materials and execution of masonry
- 2-32 BS EN 12670, Natural stone- Terminology

- 2-33 BS EN 12811-1, Temporary works equipment- Part 1: Scaffolds- Performance requirements and general design
- 2-34 BS EN 13161, Natural stone test methods- Determination of flexural strength under constant moment
- 2-35 BS EN 13279-1, Gypsum binders and gypsum plasters- Part 1: Definitions and requirements
- 2-36 BS EN 13755, Natural stone test methods- Determination of water absorption at atmospheric pressure
- 2-37 BS EN 14019, Curtain walling- Impact resistance- Performance requirements
- 2-38 PD 6484:1979, Commentary on corrosion at bimetallic contacts and its alleviation

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استانداردهای ۱۴-۲ و ۱۵-۲ و ۳۲-۲، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۳

هوابند^۱

لایه ساختمانی که مقاومت اولیه‌ای در برابر عبور هوا از میان دیوار، ایجاد می‌کند. یادآوری - هوابند بخشی از دیوار پشت کار است.

۲-۳ مهارها^۲

۱-۲-۳

مهار

چفت‌هایی که به صورت مستقیم به پانل سنگی یا دیوار پشت کار بتنی/ بنایی متصل می‌شوند.

۲-۲-۳

مهار انبساطی^۳

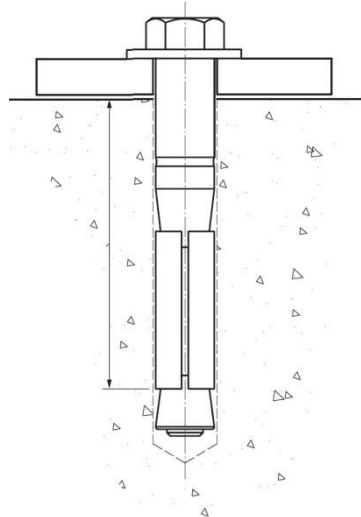
مهار که با یک فرآیند انبساط مکانیکی در برابر محیط اطراف سوراخی که در آن نصب شده است، عمل می‌کند (شکل ۱ را ببینید).

۳-۲-۳

مهار زیربرش^۴

نوعی از مهار انبساطی که در یک سوراخ قیفی شکل یا سوراخ زیربرش^۱ نصب می‌شود.

1 - Air barrier
 2 - Anchors
 3 - Expansion anchor
 4 - Undercut anchor



شکل ۱- نمونه مهار انبساطی متداول

۳-۳

پانل پشت کار^۲

پانل بتن پیش ساخته که به نمای سنگی متصل است.

۴-۳

دیوار پشت کار^۳

لایه‌ای از دیوار که هوابندی^۴ و آب‌بندی^۵ سامانه پرده باران را ایجاد می‌کند. یادآوری- دیوار پشت کار ممکن است جز جدایی‌ناپذیر سامانه پرده باران بوده، یا ممکن است بخشی از ساختمان باشد که پرده باران به آن اضافه شده است.

۵-۳

مصالح پشت بند^۶

مصالحی که برای کنترل عمق درزگیر بدون ممانعت از جابجایی درز، در حفره درز و پشت درزگیر قرار می‌گیرند.

۶-۳

خوردگی بین فلزی^۷

خوردگی ناشی از تماس بین فلزات مشابه در حضور یک الکترولیت مانند آب می‌باشد.

-
- 1 - Undercut hole
 - 2 - Backing panel
 - 3 - Backing wall
 - 4 - Airtightness
 - 5 - Watertightness
 - 6 - Back up material
 - 7 - Bimetallic corrosion

۷-۳

پیوستگی زدا^۱

مصالح به کار برده شده نزدیک سطح سنگ، برای جلوگیری از چسبیدن سنگ به مصالحی که بعداً نصب خواهند شد (شکل ۳ را ببینید).

۸-۳

لایه هواگیر^۲

لایه‌ای از ساختمان که برای مقاومت در برابر عبور آب مایع از یک بخش ساختمان به بخش دیگر آن در، خلال اجازه دادن به عبور بخار آب در هر دو جهت، طراحی شده است.

۹-۳

تیشه^۳

ابزار ضربه‌ای برای زبر کردن یک سطح که دارای سر مربعی شکل با عامل ضربه‌ای هرمی شکل دندانه‌ای یا نقطه‌ای، می‌باشد.

۱۰-۳

دستگاه تیشه‌زنی^۴

دستگاهی که شامل غلطک تغذیه‌کننده، یک تیر آویزان و نگهدارنده یک چکش بادی است.

۱۱-۳ سد حفره‌ای^۵

سازه‌ای که برای بستن یک فضای کور در برابر نفوذ دود یا شعله ساخته می‌شود، یا برای محدود کردن جابجا شدن دود یا شعله درون یک فضا ایجاد می‌شود.

۱۲-۳

نما^۶

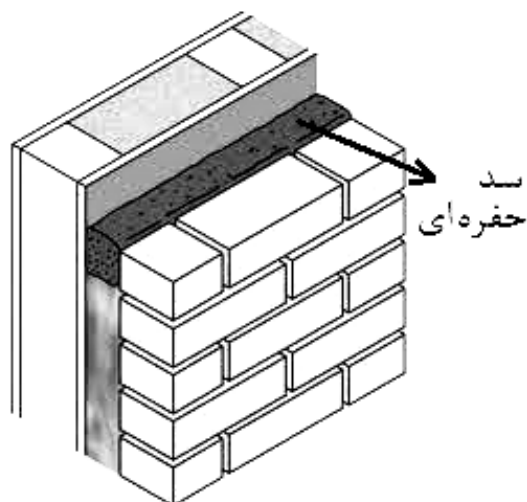
پوشش بیرونی ساختمان، می‌باشد.

-
- 1 - Bond breaker
 - 2 - Breather layer
 - 3 - Bush hammer
 - 4 - Bush hammer machine
 - 5 - Cavity barrier
 - 6 - Clading

۱۳-۳

اسکنه پنجه‌ای^۱

ابزار ضربه‌ای برای زبر کردن یک سطح، با انتهای شکافدار تحت پوشش چندین دندان با اندازه‌های مختلف می‌باشد.



شکل ۲- نمونه‌هایی از سد حفره‌ای داخل فضای خالی بین نما و پانل پشت کار

۱۴-۳

ناحیه خشک^۲

بخشی از سامانه پرده باران که می‌توان فرض کرد همیشه از بارش باران محفوظ بوده و عموماً در درون لایه آب‌بند است.

۱۵-۳

وجه نما^۳

لایه‌ای از سنگ که به پانل پشت کار متصل شده است.

۱۶-۳

نوار پیشانی^۴

سطح افقی که مسطح و هموار می‌باشد (شکل ۵ را ببینید).
یادآوری- یک نوار پیشانی عموماً در بالای یک ورودی مانند درب ورودی نصب می‌شود.

- 1 - Claw chisel
- 2 - Dry zone
- 3 - Facing
- 4 - Fascia

۱۷-۳

سد آتش^۱

سدی که در فضای خالی نصب شده و مانع عبور شعله آتش از یک بخش فضای خالی به بخش دیگر آن می شود.

یادآوری - سد آتش معمولاً به عنوان موانع حفره‌ای آتش نیز شناخته می شوند.

۱۸-۳ متصل کننده‌ها^۲

۱-۱۸-۳

متصل کننده

ترکیب لچکی (بست گوشه‌ای)^۳ با چفت‌ها/ مهارها می باشد.

۲-۱۸-۳

متصل کننده نما

ابزاری برای نگهداشتن یا مهار کردن واحد نما به ساختمان می باشد.

۳-۱۸-۳

متصل کننده مهار کننده نما^۴

ابزاری برای محدود کردن یا مهار کردن واحدهای نما به ساختمان می باشد.
یادآوری - اصطلاح متصل کننده میل مهار^۵ راضی کننده نیست.

۴-۱۸-۳

گوه^۶

بست گوشه‌ای یا چفت کوچک، که برای اتصال دو قسمت از یک سامانه قاب‌بندی فلزی به کار برده می شود.

۵-۱۸-۳

متصل کننده وجه نما^۷

متصل کننده نما در سراسر وجه در معرض سنگ، که تلفیقی از عملکردهای متصل کننده باربر و/یا متصل کننده مهار کننده می باشد.

-
- 1 - Fire stop
 - 2 - Fixings
 - 3 - Bracket
 - 4 - Cladding restraint fixing
 - 5 - Tying back fixing
 - 6 - Cleat
 - 7 - Face fixing

۶-۱۸-۳

چفت^۱

پیچ، مهر، پرچ یا سایر اجزا که برای محکم کردن دو یا چند جز به یکدیگر، به عنوان بخشی از سامانه قاببندی یا بست گوشه، استفاده می‌شود.

۷-۱۸-۳

متصل کننده بست گوشه‌ای^۲

جز مجزایی به عنوان یک بست اتصال دهنده میانی، برای اتصال دادن دو جز دیگر به هم، استفاده می‌شود.

یادآوری - به طور معمول یک متصل کننده بست گوشه‌ای (براکت)، رواداری‌های ساخت و اختلاف راستای اجزایی که باید به هم متصل شوند، را اجازه می‌دهد.

۸-۱۸-۳

حلقه لاستیکی^۳

حلقه لاستیکی اطراف یک میخ که برای ایجاد انعطاف‌پذیری موضعی میخ می‌باشد (شکل ۳ را ببینید).

۹-۱۸-۳

متصل کننده‌های باربر^۴

متصل کننده که مد نظر است وزن (بار مرده) جسمی که باید نصب شود، و همچنین سایر بارهای (زنده) اعمالی را نگهداری کند (شکل ۴ را ببینید).

۱۰-۱۸-۳

متصل کننده تلفیقی باربر مهارکننده^۵

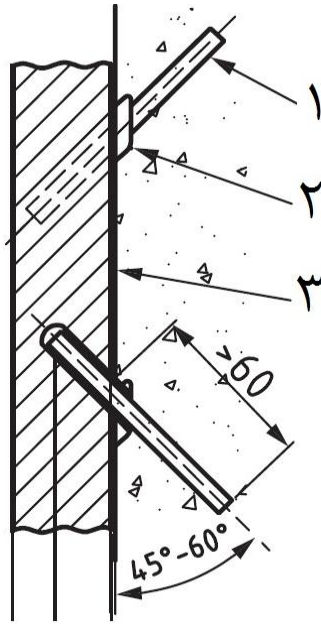
ابزاری که وزن خود (خودوزن یا وزن ویژه) یک یا چند واحد نما را بر روی ساختمان انتقال داده و بعضی متصل کننده‌ها را ایجاد می‌کند.

۱۱-۱۸-۳

میخ

میخ فولادی ضدزنگ که درون سنگ و درون پانل پشت کار نصب می‌شود (شکل ۳ را ببینید).

-
- 1 - Fastener
 - 2 - Fixing bracket
 - 3 - Grommet
 - 4 - Loadbearing fixing
 - 5 - Loadbearing restraint fixing
 - 6 - Self weight



راهنما:

۱ میخ

۲ واشر لاستیکی انعطاف پذیر

۳ پیوستگی زدا

شکل ۳- میخ، واشر لاستیکی و پیوستگی زدا در نمای سنگی متصل به پانل پشت کار

۱۲-۱۸-۳

متصل کننده زیرطاق^۱

ابزاری که هم وزن خود را تحمل می کند و هم سطح سنگ طبیعی را از زاویه افق تا ۷۵ درجه نگه می دارد.

۱۳-۱۸-۳

متصل کننده سنگ^۲

ابزاری مهار که نمای سنگ به پانل پشت کار اتصال می دهد.

یادآوری - چنین متصل کننده هایی عموماً چندکاره هستند، هم تکیه گاه و هم نگهداری را فراهم می کنند.

۱۹-۳

واشر^۳

جز لاستیکی که برای درزبندی، مورد استفاده قرار می گیرد.

- 1 - Soffit fixing
- 2 - Stone fixing
- 3 - Gasket

۲۰-۳

نمای قلاب گوشی (سنتی)^۱

پانل‌های سنگی قرار گرفته روی همدیگر، نگه داشته شده در سطوحی با زوایای باربری مشخص، که مستقیماً بر روی ساختمان نصب شده و هر واحد سنگی با استفاده از متصل‌کننده‌های محدودکننده، محکم شده است.

۲۱-۳ درزها

۱-۲۱-۳

سپر^۲

جزیی که درون درز و یا بلافاصله پشت درز قرار گرفته تا مانع عبور مستقیم آب از درون درز، شود یادآوری - یک سپر آب، با پله‌ای کردن مناسب لبه‌های پانل، برای اینکه بر روی هم همپوشانی داشته باشند، ساخته می‌شود. اگر دیدن فضای خالی پشت‌کار از درون درز امکان‌پذیر نباشد، آن‌گاه درز مسدود شده است. گشادشدگی سپر به خاطر جدایش قطعات آن، موجب عبور هوا خواهد شد.

۲-۲۱-۳

درز مسدود شده^۳

درز باز بین دو پانل، یا بین یک پانل و یک جز همجوار در ساختمان، که شامل یک سپر ساده یا موانع طراحی شده برای جلوگیری از عبور مستقیم آب از درون درز می‌باشد.

۳-۲۱-۳

درز قابل تراکم^۴

درزی که برای تعدیل فشار ناشی از کوتاه‌شدگی عمودی سازه نسبت به نما، طراحی شده است.

۴-۲۱-۳

درز لب به لب خشک^۵

درزی که در آن، واحدهای مجاور یک دیگر، بدون هیچ‌گونه مواد درزبندی باشند.

-
- 1 - Handset cladding
 - 2 - Baffle
 - 3 - Baffled joint
 - 4 - Compression joint
 - 5 - Dry butt joint

۵-۲۱-۳

درز پرشده^۱

درزی که در اثر استفاده از یک فرآورده درزبندی، برای پر کردن فاصله خالی بین بخش‌های مجاور هم، به وجود می‌آید.

۶-۲۱-۳

درز قابل تراکم افقی^۲

درزی که برای تعدیل کردن انسداد جزئی ناشی از کوتاه‌شدگی عمودی ساختمان نسبت به نما، طراحی شده است (شکل ۴ را ببینید).

۷-۲۱-۳

درز پیچ در پیچ^۳

درز بین دو پانل، یا بین یک پانل و یک جز همجوار در ساختمان، که شامل یک سپر پیچیده طراحی شده برای تغییرات مختلف جهت جریان هوا می‌باشد.

یادآوری - ساخت این نوع درز باعث جلوگیری از عبور مستقیم جریان آب می‌شود و همچنین تغییر جهت هوا را برای ریختن قطرات آب درون درز در جهت جریان هوا، فراهم می‌آورد. یعنی درز باعث می‌شود جریان باد به گونه‌ای تغییر جهت دهد که موجب ریختن قطرات آب از درون درز شود.

۸-۲۱-۳

درز حرکتی^۴

درزی که اجازه می‌دهد بخش‌های مجاور نسبت به هم حرکت داشته باشند.

۹-۲۱-۳

درز باریک^۵

درز در جایی که فاصله بین دو پانل کم‌تر از ۶mm باشد، اما فاقد هرگونه مواد درزگیر اضافه شده است، و فقط بر اساس مناسب بودن نزدیکی پانل‌ها برای کنترل عبور آب، می‌باشد.

-
- 1 - Filled joint y butt joint
 - 2 - Horizontal compression joint
 - 3 - Labyrinth joint
 - 4 - Movement joint
 - 5 - Narrow joint

۱۰-۲۱-۳

درز باز^۱

درز بین دو پانل، یا بین یک پانل و یک جز همجوار در ساختمان، که با هیچ ماده درزگیری پر نشده است، در نتیجه موجب عبور آزادانه هوا از درون درز می‌شود.

۱۱-۲۱-۳

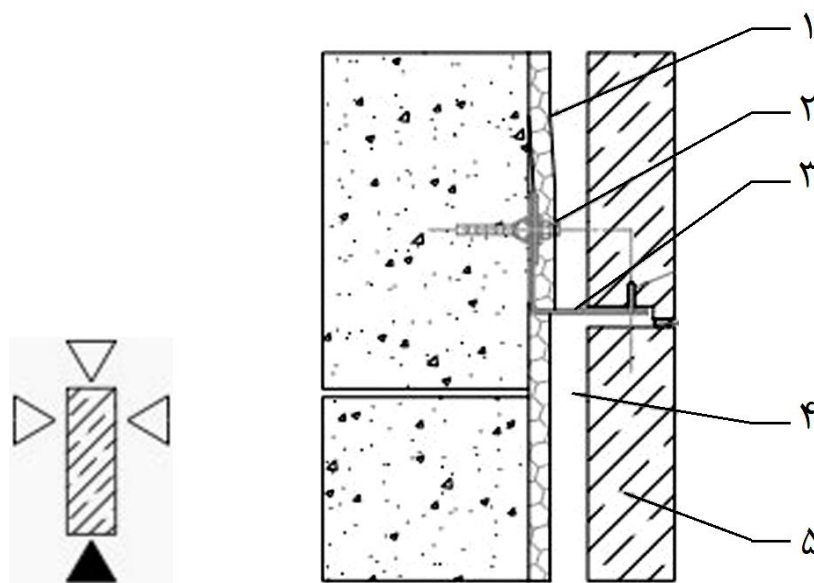
درز درزبندی شده^۲

درز بین دو پانل، یا بین یک پانل و یک جز همجوار در ساختمان، که برای جلوگیری از عبور هوا و آب از درون درز، با یک واشر، درزگیر یا بعضی مواد دیگر قابل استفاده در آب، درزبندی شده است.

۲۲-۳

چاک^۳

برش درون لبه یک پانل که به منظور وارد کردن ابزار متصل‌کننده، ایجاد شده است.



راهنما:

- ۱ عایق کاری
- ۲ متصل‌کننده باربر
- ۳ بست تکیه‌گاهی فولاد ضدزنگ
- ۴ درز قابل تراکم
- ۵ فضای خالی بین پانل و پشت کار

متصل‌کننده باربر، وزن نما را بر روی ساختمان انتقال می‌دهد.

شکل ۴- جزئیات متصل‌کننده باربر برای واحدهای بتنی نمای سنگی

- 1 - Open joint
- 2 - Sealed joint
- 3 - Kerf

۲۳-۳

جرز عمودی اسکلت^۱

عضو عمودی اسکلت فلزی یا تیرهای افقی نصب شده که برای نگه داشتن پانل یا پانل‌های سنگی استفاده شده است (شکل ۵ را ببینید).

۲۴-۳

نمای مضاعف^۲

سامانه نمای پانلی نصب شده بر روی یک دیوار ساختمانی موجود می‌باشد.

۲۵-۳

ستون خالی^۳

ستون یا بخشی از ستون، که به دیوار متصل شده است (شکل ۵ را ببینید).

۲۶-۳

بندکشی^۴

استفاده از مصالح سیمانی، که برای پر کردن درز بین سنگ‌ها استفاده می‌شوند.

۲۷-۳

نمای پرده باران متعادل کننده فشار^۵

نمای پرده باران^۶ که به منظور تعدیل فشار در فضای خالی پشت پانل‌ها، به وسیله آن، درزهای باز بین پانل‌ها با دهلیزبندی^۷ فضای خالی پشت پانل‌ها، ترکیب می‌شود.

یادآوری ۱- این سامانه اختلاف فشار سراسر درزها، مقدار آب وارد شده در این درزها و همچنین بار باد وارده بر پانل‌های نما را نیز کاهش می‌دهد.

یادآوری ۲- جریان اولیه هوا درون درزها در طی فرآیند متعادل‌سازی فشار، می‌تواند موجب حمل شدن قطرات ریز آب به درون درزها شود، به همین جهت یک سامانه زهکشی مورد نیاز است.

-
- 1 - Mullion
 - 2 - Overcladding
 - 3 - Pilaster
 - 4 - Pointing
 - 5 - Pressure-equalized rainscreen
 - 6 - Rainscreen
 - 7 - Compartmentation

۲۸-۳

درزگیر^۱

مواد انعطاف‌پذیر بی‌شکل، که برای جلوگیری از عبور رطوبت، هوا و گرد و غبار، در درزها به کار برده می‌شود.

۲۹-۳

دودبند^۲

سدی که برای جلوگیری از عبور دود از یک بخش به بخش دیگر فضای خالی پشت پانل‌ها، در آن فضای خالی قرار داده می‌شود.

۳۰-۳

زیرطاق^۳

سطح افقی یا شیب‌دار نما (حداکثر ۷۵ درجه)، زیر سطح هر شکلی از کارهای ساختمانی، می‌باشد.

۳۱-۳

تویی (سر تنبوشه)^۴

جزیی که به منظور اتصال دو مقطع میان تهی برای درزبندی، درون انتهای دو مقطع وارد می‌شود.

۳۲-۳

پیش‌نما، (جلونما)^۵

بخش عمودی جلوی یک مغازه بین سنگ‌فرش و آستانه (طاقچه) پنجره می‌باشد، یا یک واحد نما کم ارتفاع قرار گرفته زیر پنجره طبقه هم‌کف ساختمان است (شکل ۵ را ببینید).

۳۳-۳ سطوح/پرداخت‌ها^۶

۱-۳۳-۳

سطح تیشه‌ای^۷

پرداخت سطحی که با استفاده از تیشه یا یک دستگاه تیشه‌زنی، به دست آمده است.

-
- 1 - Sealant
 - 2 - Smoke stop
 - 3 - Soffit
 - 4 - Spigot
 - 5 - Stallriser
 - 6 - Surfaces/finishes
 - 7 - Bush hammered surfaces

۲-۳۳-۳

سطح پرشده^۱

سطحی که سوراخ‌های طبیعی سنگ با سیمان‌ها، لاک یا سایر مصالح پر شده باشد.

۳-۳۳-۳

پرداخت حرارتی^۲

پرداخت سطحی که ناشی از عمل‌آوری حرارتی بر روی سنگ، با استفاده از شعله حرارت بالا، است.

۴-۳۳-۳

سطح ساییده شده^۳

پرداخت سطحی که با استفاده از صفحه سایشی یا صیقل‌زنی به دست آمده است، و می‌تواند زبر، متوسط، صاف، مات یا صیقلی باشد.

یادآوری- پرداخت‌های سطح سایشی مختلف با استفاده از صفحه سایشی یا صیقل‌زنی با اندازه دانه‌های متغیر حاصل شده‌اند. یک سطح زبر با استفاده از یک صفحه ساینده با زبری F60 به دست می‌آید، یک سطح متوسط با استفاده از یک صفحه ساینده با زبری F120 به دست می‌آید، یک سطح صاف با استفاده از یک صفحه ساینده با زبری F220 به دست می‌آید، یک سطح مات با استفاده از یک صفحه ساینده با زبری F400 به دست می‌آید و یک سطح ساییده صیقلی با استفاده از صفحه یا نمد صیقل‌زن به دست می‌آید.

۵-۳۳-۳

سطح پرداخت شده با ابزار ماشینی^۴

پرداخت سطحی است که ناشی از عمل‌آوری سطحی مکانیکی با استفاده از ابزار باشد، یا پرداخت سطحی است که بوضوح اثرات ابزار را نشان می‌دهد.

۶-۳۳-۳

پرداخت ناصاف^۵

پرداخت سطح زبرشده، که با شکاف‌دادن سنگ در امتداد کلیواژ طبیعی یا صفحات لایه‌بندی، ایجاد می‌شود.

۷-۳۳-۳

پرداخت ماسه‌پاشی^۶

یک پرداخت سطح مات، که ناشی از برخورد ماسه یا سایر دانه‌های ساینده پرتاب شده از جت ماسه می‌باشد.

-
- 1 - Filled surface
 - 2 - Flame finish
 - 3 - Ground surface
 - 4 - Machine Tooled finish
 - 5 - Riven finish
 - 6 - Sand Blasted finish

۸-۳۳-۳

سطح شیاردار^۱

سطحی که با استفاده از یک اسکنه پنجه‌ای یا دستگاه خراش‌انداز، به دست می‌آید.

۹-۳۳-۳

سطح پیراسته^۲

پرداخت سطحی که با استفاده از یک اسکنه سوزنی^۳ و چکش یا یک دستگاه شیارزن، به دست می‌آید.

۱۰-۳۳-۳

پرداخت جریان جت آب^۴

پرداخت سطح بافته مات^۵، که با قرار دادن سطح در معرض جت آب تحت فشار ایستای یکنواخت، به وجود می‌آید.

۳۴-۳ آزمون

۱-۳۴-۳

آزمون نوعی اولیه

آزمون‌هایی هستند که قبل از عرضه کردن فرآورده در بازار، روی آن انجام می‌شوند.

۲-۳۴-۳

آزمون کنترل تولید

آزمون‌هایی که برای تعیین استحکام سنگ در طی تولید انجام می‌شوند.

۳۵-۳

تیر سردرب^۶

عضو افقی اسکلت فلزی که برای نگه داشتن پانل یا پانل‌های سنگی استفاده شده است (شکل ۵ را ببینید).

یادآوری - یک تیر سردرب ممکن است بر روی یک جرز عمودی اسکلت نگه داشته شود، یا این که به صورت مستقیم بر روی یک سازه نگهدارنده نصب شود.

-
- 1 - Striated
 - 2 - Trimmed surfaces
 - 3 - Pointed chisel
 - 4 - Water jet streamed finish
 - 5 - Matt textured surface finish
 - 6 - Transom

۳-۳۶

لایه کنترل بخار آب^۱

لایه‌ای از ساختمان که برای جلوگیری از عبور بخار آب از یک بخش ساختمان به بخش دیگر آن، در هر دو جهت، طراحی شده است.

۳-۳۷

سامانه پرده باران تهویه‌دار^۲

سامانه نما که برای محفوظ نگه داشتن قسمت اعظم دیوار از بارش مستقیم باران، از پانل‌های مصالح ورقه‌ای به صورت ترکیب با شکاف‌های (فضای خالی) هوایی و سامانه زهکشی پشت پانل‌ها استفاده می‌شود.

یادآوری ۱- سامانه زهکشی برای قطع کردن و حذف کردن هر آب نفوذ کرده به سامانه پرده باران استفاده می‌شود. به منظور تهویه فضاهای خالی، عمداً بعضی یا همه درزهای بین پانل‌ها باز گذاشته می‌شود.
یادآوری ۲- همچنین فضای خالی می‌تواند به عنوان جزئی از عایق کاری، لایه کنترل بخار آب و/یا یک لایه هوا بند عمل کند.

۳-۳۷-۱

ناحیه مرطوب^۳

بخشی از سامانه پرده باران که می‌توان فرض کرد، در معرض بارش باران قرار دارد، حال این بارش یا به صورت مستقیم است، یا در نتیجه جریان یافتن آب درون درزها و فضاهای خالی در سامانه می‌باشد.

یادآوری - معمولاً می‌توان یکی از لایه‌های ساختمان را به عنوان لایه آب‌بند شناسایی کرد. همه بخش‌های ساختمان خارج از این لایه آب‌بند، به عنوان ناحیه مرطوب در نظر گرفته می‌شوند.

۳-۳۸

درزپوش (آبچکان)^۴

قطعه فلزی که برای گرفتن درز پوشش سقف و جلوگیری از تراوش باران می‌باشد.

۳-۳۹

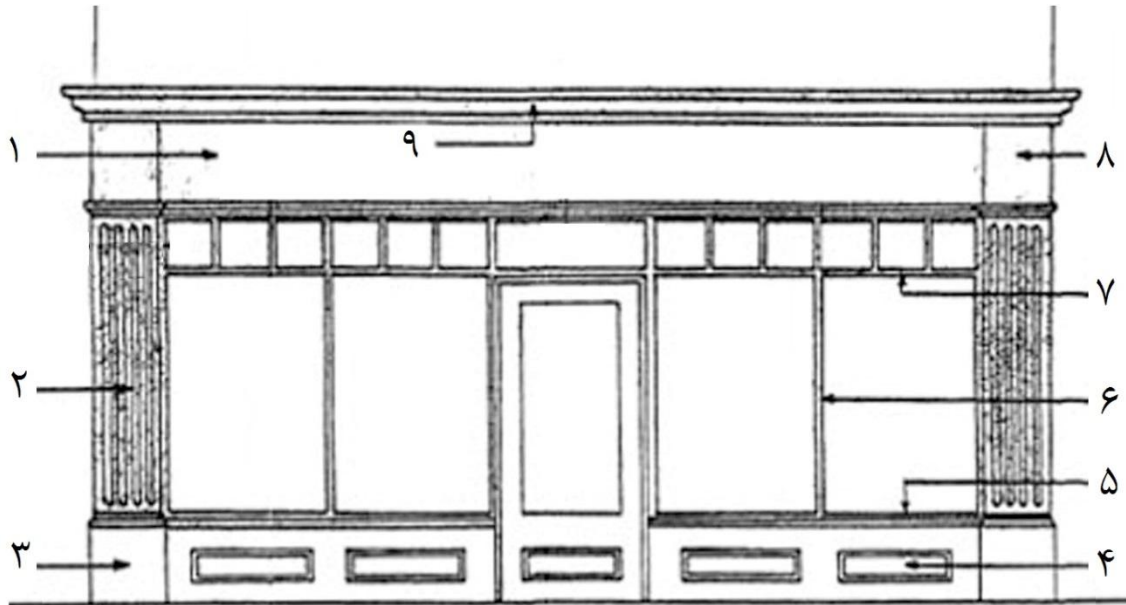
لایه آب‌گیر شکل‌دار فضای خالی^۵

لایه آب‌گیر شکل‌دار که در فضای خالی پشت پوشش در بالای سر درب یا سرپنجره قرار داده می‌شود و باعث خروج آب نفوذ کرده به پشت پوشش از طریق لوله‌های آب‌رو می‌شود.

-
- 1 - Vapour control layer
 - 2 - Ventilated rainscreen
 - 3 - Wet zone
 - 4 - Flashing
 - 5- Cavity trays

۳-۴۰ آزاره^۱

یک لایه پیش آمده سنگ است که برای جلوگیری از تاثیر مخرب آب بر قسمت‌های پایین دیوار یا ستون، در قسمت پایین دیوار یا ستون نصب می‌شود که سنگ رگ یا رج بنا نیز گفته می‌شود.



راهنما:

- | | |
|---|---------------------|
| ۱ | نوار پیشانی |
| ۲ | ستون نما (شبه ستون) |
| ۳ | لایه آزاره |
| ۴ | پیش نما (جلونما) |
| ۵ | آستانه |
| ۶ | جرز عمودی اسکلت |
| ۷ | تیر سردرب |
| ۸ | پیش آمدگی |
| ۹ | قرنیس |

شکل ۵- قسمت‌های مختلف یک نما

۴ تبادل اطلاعات و برنامه زمان بندی

۱-۴ کلیات

برای این که کار باید به صورت رضایت بخشی زمان بندی شود، توصیه می‌شود یک قیمت دقیق به دست آید، مشکلات تامین و ساخت حداقل شوند و ایمنی و متصل کننده عملی در محل حاصل شود، بین طراحان، نصب کنندگان و تامین کنندگان، تبادل اطلاعات انجام شود.

۱- یک لایه پیش آمده سنگ است که برای جلوگیری از تاثیر مخرب آب بر قسمت‌های پائین دیوار یا ستون، در قسمت پائین دیوار یا ستون نصب می‌شود که سنگ رگ یا رج بنا نیز گفته می‌شود (Plinth course).

در مرحله طراحی مقدماتی، ممکن است سنگ(های) انتخاب شده هنوز استخراج نشده و در کشور خارجی باشند؛ بنابراین بهتر است برای در دسترس بودن و مناسب بودن سنگ(ها) و زمان آماده‌سازی و تحویل آن‌ها در محل، بررسی‌هایی آرایه شود، مخصوصاً زمانی که مقادیر قابل توجهی سنگ مورد نیاز است.

۲-۴ برنامه‌ریزی امکان‌سنجی اولیه

در مرحله امکان‌سنجی اولیه بهتر است اطلاعات زیر به دست آیند:

۱-۲-۴ مساحت کل ناحیه‌ای که باید نما شود، و موقعیت آن در ساختمان‌ها.
۲-۲-۴ تاثیر زیباشناختی و/یا بصری مورد نیاز (با توجه به ساختمان‌های موجود) از نظر الگوی رنگ درزبندی، پرداخت سطح، خصوصیات فیزیکی، دوام و غیره، به منظور آرایه فهرست کوتاهی از سنگ‌های مناسب.

۳-۲-۴ تغییرات طبیعی در رنگ، سایه‌روشن و نشانه‌گذاری، که ممکن است در سنگ‌های انتخاب شده اتفاق افتد. این موضوع بهتر است در طی بازدید از معدن مشخص کرد.

۴-۲-۴ محدودیت در اندازه نما و ضخامت سنگ‌ها و قابلیت در دسترس بودن آن‌ها از یک معدن و/یا از کارخانه‌ها.

۵-۲-۴ عملکرد نما و ارتفاع، موقعیت و نوع ساختمانی که نما باید بر روی آن نصب شود.

۶-۲-۴ موقعیت آتش‌بندها.

توصیه می‌شود یک پیش‌نویس برنامه پروژه، به صورتی تنظیم شود که نشان دهنده زمان انتخاب سنگ، روش آزمونی، درخواست، ساخت و نصب در محل باشد.

بهتر است اطلاعات عملکردی رایج سنگ انتخاب شده، به دست آورده شوند.

یادآوری- این زمان ممکن است برای پیمانکاران با مقادیر قابل توجه سنگ، و/یا هنگامی که سنگ باید از معدن سنگ خارجی تامین شود، قابل توجه باشد.

۳-۴ مرحله مناقصه و مزایده

۱-۳-۴ طراحی و ویژگی‌های عملکردی

توصیه می‌شود در صورت امکان، اطلاعات زیر در مرحله مناقصه و مزایده به دست آید:

۱-۱-۳-۴ محدودیت‌های محل ساختمان از نظر دسترسی، ممنوعیت، زمان‌های تحویل، انبارش، حمل و نقل و توزیع وسایل.

۲-۱-۳-۴ هر گونه محدودیت در توالی ساخت و طی دوره اتصال در محل، یا دعوت برای آرایه پیشنهادات.

۳-۱-۳-۴ نقشه‌های به اندازه کافی روشن و صریح، برای نشان دادن الزامات اساسی ساخت، ضخامت سنگ، درزبندی (شامل درزهای حرکتی) و هر سنگ خاص یا کارگران خاص و یا نوع پرداخت سطح ویژه.

۴-۱-۳-۴ رواداری(های) مجاز ساختمانی در ساختار، طراحی موثر عرض فضای خالی یا ابعاد کلی سنگ.

۵-۱-۳-۴ نام زمین‌شناسی انواع سنگ و هر گونه تقاضا در مورد تطبیق یا انتخاب، یا محدودیت‌ها در تغییرات طبیعی قابل قبول، با ارجاع به نمونه‌های کنترل منفرد تامین شده از معدن یا دیده شده در معدن.

- ۶-۱-۳-۴ نوع درزبندی و بندکشی (با در نظر گرفتن رواداری‌های ساخت و عرض درز).
 ۷-۱-۳-۴ انواع مواد درزگیر استفاده شده.
 ۸-۱-۳-۴ جزییات هر ناخالصی درون درزها و روش حفظ حداقل تمیزی حفره.
 ۹-۱-۳-۴ سامانه نصب مورد استفاده قرار گرفته، یا توصیه‌های طراحی.
 ۱۰-۱-۳-۴ هر الزام برای آزمون روزمره یا آزمون خاص بر روی اجزا، قبل و بعد از نصب، یا برای نواحی نمونه یا پانل‌های آزمایشی.
 ۱۱-۱-۳-۴ تمیزکاری و نگهداری پیشنهاد شده (مانند این که آیا باکس‌های تمیز کردن باید مورد استفاده قرار گیرند).
 ۱۲-۱-۳-۴ معیاری برای پذیرش یا رد کردن سنگ‌های منفرد و متصل‌کننده‌ها.
 ۱۳-۱-۳-۴ روش آزمون و انتخاب نمونه‌های آزمون، برای انواع مختلف سنگ‌هایی که باید در پیمان آورده شوند.

۲-۳-۴ وسایل و مصالح مورد نیاز در محل

- برای جلوگیری از سوءتفاهم، به خصوص در مرحله مناقصه و مزایده، بهتر است روشن شود که آیا موارد زیر توسط آن‌ها انجام خواهد شد:
- ۱-۲-۳-۴ یک جرثقیل برجی^۲ یا جرثقیل سیار، یا جرثقیل قلاب‌دار^۳ برای تخلیه، توزیع و بالا بردن سنگ بسته‌بندی شده نزدیک نواحی نصب نما در هر سطح و ارتفاع، وجود داشته باشد.
- ۲-۲-۳-۴ در صورتی که هیچ جرثقیلی وجود نداشته باشد، یک بالابرنده مناسب برای بالا بردن سنگ‌های بسته‌بندی شده، و بیل مکانیکی/کامیون بارگیری برای قرار دادن و گذاشتن سنگ بسته‌بندی شده بر روی داربست یا دال ساختمان در هر سطح و ارتفاع، وجود داشته باشد.
- ۳-۲-۳-۴ بیل مکانیکی/کامیون بارگیری، و محیط دسترسی کافی برای حرکت جانبی سنگ بسته‌بندی شده بر روی داربست در هر سطح و ارتفاع، که در آن بالابر نمی‌تواند نزدیک به نواحی کاری قرار گیرد.
- ۴-۲-۳-۴ موقعیت نواحی ایمن انبارش، با سطح دسترسی ثابت، هنگامی که سنگ نمی‌تواند مستقیماً در نزدیکی نواحی کاری تخلیه شود.
- ۵-۲-۳-۴ داربست کاری تخته‌گذاری شده (حداکثر دو متر بالارفته)، با سه تخته بین نزدیک‌ترین تخته نصب شده تا سطح نما، و اجازه دهد سنگ حرکت جانبی آزادانه داشته باشد.
- ۶-۲-۳-۴ حایل‌هایی برای نگهداری موقت، برای مثال گچ‌بری‌های پیشانی‌ها و زیرطاق‌ها، قرار گیرد.
- ۷-۲-۳-۴ داربست‌بندی با تیرهای افقی یا نصب بست‌های گوشه‌ای، تطابق داشته باشد.
- ۸-۲-۳-۴ سکوی بارگذاری در هر سطح، با تعداد و فاصله مناسب در محل وجود داشته باشد و الزامات عملکردی مربوط به آن رعایت شود.

1 - Cleaning cradles
 2 - Tower crean
 3 - Forklift crean

۹-۲-۳-۴ سیمان پرتلند معمولی، شن و سنگریزه عاری از خاک برای بسترسازی و تزریق متصل‌کننده‌ها تامین شود.

۱۰-۲-۳-۴ هر ترکیب رنگی خاص برای بسترسازی و بندکشی، تامین شود.

۱۱-۲-۳-۴ خطوط مینا در هر سطح، و به طور منظم در سرتاسر ارتفاع‌ها، ایجاد و نشانه‌گذاری شوند.

۱۲-۲-۳-۴ نیروی برق (۱۱۰ ولت) و تامین آب در محدوده ۳۰ متری ناحیه کاری در هر سطح، تامین شود.

۱۳-۲-۳-۴ مکانی برای تدارک امکانات در محل / انبار نگهداری، و نصب و راه‌اندازی تاسیسات تامین برق ۲۴۰ ولت، فراهم شود.

۱۴-۲-۳-۴ امکانات غذاخوری، سرویس بهداشتی، تدارکات پزشکی و سایر امکانات رفاهی، تدارک دیده شود.

۱۵-۲-۳-۴ سنگ‌های نصب شده از هر گونه آسیب یا لک‌شدگی احتمالی محافظت شوند.

۱۶-۲-۳-۴ نخاله‌ها، جعبه‌های بسته‌بندی و غیره از نواحی جمع‌آوری توافقی شده، برداشته شوند.

۴-۴ مرحله سفارش دادن

برای این که بتوان، نصب نمای سنگی در مدت زمان‌بندی شده تکمیل شود، در زمانی که یک سفارش داده می‌شود، بهتر است بخش‌های مربوطه اطلاعات زیر را در اختیار داشته باشند، یا توصیه می‌شود در مورد این که چه زمانی این اطلاعات در دسترس خواهند بود، توافق صورت گیرد:

۱-۴-۴ طرح‌ریزی متصل‌کننده، و توالی، با ارتفاع و سطوح؛

۲-۴-۴ یک مجموعه کامل از آخرین طراحی انجام شده توسط معمار و/یا مهندس محاسب، ارایه دهنده کلیه داده‌های مربوط به نمای سنگی؛

۳-۴-۴ چیدمان کاری برای در نظر گرفتن ابعاد محل مورد نیاز، اگر این‌ها لازم باشد؛

۴-۴-۴ زمان آماده‌سازی ترسیم‌های کاری (در توالی نصب)، هنگامی که موارد زیادی را شامل می‌شود؛

۵-۴-۴ زمان معمار برای بازرسی و بازگرداندن ترسیم‌های کاری، یا تایید شده و یا برای اصلاح؛

۶-۴-۴ زمان بین تایید نقشه‌های کاری و اولین تحویل سنگ در محل؛

۷-۴-۴ اطلاع دادن در حداقل زمان، برای هر گونه تغییر در برنامه نصب، و فرصت تعیین هزینه یا الزامات اضافی؛

۸-۴-۴ نمونه‌های سنگ مرجع تایید شده، و

۹-۴-۴ محدودیت وزن و اندازه جعبه‌ها/ پالت‌های قابل قبول در محل.

۵ مصالح و اجزا

۱-۵ سنگ‌ها و نما

۱-۱-۵ کلیات

انواع سنگ معمولی که می‌تواند برای نما مورد استفاده قرار گیرند، در دسته‌بندی‌های زیر جای می‌گیرند:

- ۱-۱-۱-۵ گرانیت (بند ۵-۱-۲) را ببینید؛
- ۲-۱-۱-۵ ماسه‌سنگ (بند ۵-۱-۳) را ببینید؛
- ۳-۱-۱-۵ مرمر (بند ۵-۱-۴) را ببینید؛
- ۴-۱-۱-۵ کوارتزیت (بند ۵-۱-۵) را ببینید؛
- ۵-۱-۱-۵ سنگ لوح (بند ۵-۱-۵) را ببینید؛
- ۶-۱-۱-۵ سنگ آهک (بند ۵-۱-۳) را ببینید؛
- ۷-۱-۱-۵ تراورتن.

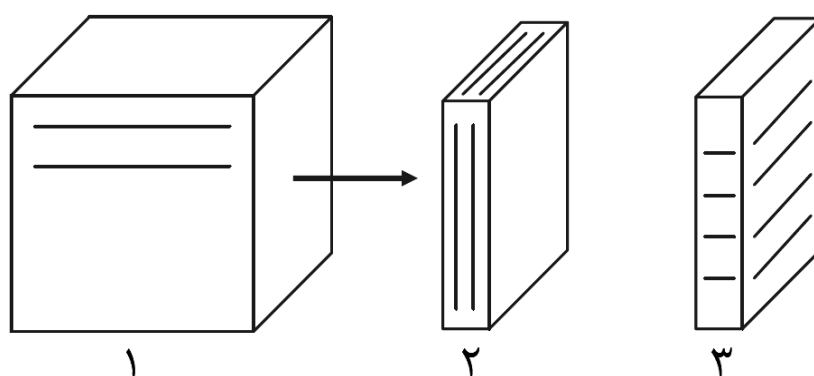
برای طراحی متصل‌کننده‌ها، بهتر است چگالی مخصوص سنگ تعیین شود و مورد استفاده قرار گیرد.

۲-۱-۵ گرانیت

بیشتر گرانیت‌ها سخت و بادوام بوده، و هر نوع پرداخت را در محیط‌های بیرونی را حفظ می‌کنند.

۳-۱-۵ سنگ آهک و ماسه‌سنگ

یادآوری - سنگ آهک و ماسه‌سنگ‌های بومی به صورت سنتی استفاده شده و به طور عادی بسترسازی می‌شوند. سنگ آهک و ماسه‌سنگ‌های نما در سایر کشورها نوعاً سنگ‌های با لایه‌بندی موازی نما هستند و بنابراین پانل‌های وارد شده احتمالاً باید به صورت سنگ با لایه‌بندی موازی با نما باشند (شکل ۶ را ببینید)، مگر این که به گونه‌ای دیگر مشخص شده باشد؛ جایی که باید از سنگ به صورت سنگ با لایه‌بندی موازی با نما استفاده شود، توصیه می‌شود از نظرات کارشناسی استفاده شود.



راهنما:

- ۱ بلوک خام
- ۲ لایه‌بندی موازی با نما
- ۳ لایه‌بندی عمود بر نما

شکل ۶- شماتیک لایه‌بندی موازی و عمود بر نمای سنگ

۱ - در این سنگ‌ها، بلوک خام به گونه‌ای برش داده می‌شود که نمای سنگ موازی با لایه‌بندی بلوک باشد (Face bedded).

۴-۱-۵ مرمَر

از آنجا که مرم‌های صیقل داده شده، در آب و هوای مرطوب درخشندگی خود را از دست می‌دهند، توصیه می‌شود در این نوع آب و هوا، هنگامی که مرم‌ر به صورت بیرونی استفاده می‌شود، دارای پرداخت سطح مات شده^۱ یا پوست تخم‌مرغی^۲ باشند.

به دلیل این که مرم‌ر می‌تواند مستعد کم‌مانی شدن و کاهش مقاومت باشد، بهتر است از نظرات کارشناسی در این زمینه استفاده شود.

یادآوری- مرم‌ر صیقلی ممکن است در جایی که به منظور تناوب و نگهداری منظم قابل دسترسی باشد، به صورت بیرونی مورد استفاده قرار گیرد.

۵-۱-۵ سنگ لوح و کوارتزیت

نشانه‌های طبیعی در سنگ‌لوح و کوارتزیت نمی‌تواند برطرف شوند، اما بهتر است در مورد شرایط محیطی که سنگ لوح باید مورد استفاده قرار گیرد، بررسی‌هایی انجام شود. سنگ‌لوح و کوارتزیت با پرداخت ناصاف دارای انحراف ضخامت‌های غیرقابل اجتنابی می‌باشند، اما بهتر است حداقل ضخامت آن، از آن چه که در قسمت‌های مربوطه مجموعه استانداردهای بند ۲-۲۰ ارایه شده است، کم‌تر نباشد.

۶-۱-۵ پرداخت‌های وجوه سنگ

بهتر است این موضوع مشخص شود که سطوح باید دارای ظاهری منظم به صورت تابعی از فرآیند پرداخت بوده و باید برای تطابق با پرداخت تعیین شده (یعنی ساختن با توجه به نمونه‌ها) بر روی همه وجوه نمای سنگ، تحت عملیات پرداخت قرار گیرند.

سطوح بهتر است دارای یکی از پرداخت‌های سطح زیر باشند:

۱-۶-۱-۵ سطوح به دست آمده با سایش:

۱- سطوح ساییده زبر، با استفاده از یک صفحه ساینده با زبری F60؛

۲- سطوح ساییده متوسط، با استفاده از یک صفحه ساینده با زبری F120؛

۳- سطوح ساییده نرم، با استفاده از یک صفحه ساینده با زبری F220؛

۴- سطوح ساییده مات، با استفاده از یک صفحه ساینده با زبری F400؛

۵- سطوح با صیقل زیاد، با استفاده از صفحه یا نمد صیقل‌زنی؛

۲-۶-۱-۵ سطوح به دست آمده با استفاده از ابزار چکشی (ضربه‌ای):

۱- سطوح تیشه‌ای؛

۲- سطوح پیراسته؛

۳- سطوح شیاردار.

1 - Honed
2 - Egg shell

۵-۱-۶-۳ سطوح به دست آمده با سایر عملیات‌ها:

- ۱- سطوح پرداخت حرارتی؛
- ۲- سطوح پرداخت ماسه‌پاشی؛
- ۳- سطوح پرداخت در معرض جریان جت آب؛
- ۴- سطوح پرداخت شده با ابزار ماشینی؛
- ۵- سطوح پرداخت ناصاف.

پرداخت‌های وجوه سنگ بهتر است مطابق با استاندارد بند ۲-۲۵ باشند.

۵-۱-۷ آزمون نوعی اولیه

بهتر است آزمون نوعی اولیه برای تعیین مناسب بودن سنگ به منظور کاربرد به عنوان نما، مطابق با جدول ۱ درخواست شود.

توصیه می‌شود آزمون (به غیر از بازرسی‌های چشمی که در ساختمان تولید انجام می‌شود)، مطابق با استانداردهای مربوطه انجام شود و با یک گزارش آزمون پشتیبانی و تایید شود. طرح‌های نمونه‌برداری بهتر است مطابق با پیوست الف استاندارد بند ۲-۲۵ آماده شوند.

جدول ۱- آزمون نوعی اولیه ویژگی‌ها / خصوصیات ورق‌سنگ‌ها برای نما

ویژگی‌ها / خصوصیات	روش آزمون
توصیف سنگ‌نگاری	استاندارد بند ۲-۲۸
ظاهر بصری	استاندارد بند ۲-۲۵ بخش ۴-۲-۳
مقاومت خمشی	استاندارد بند ۲-۳۴
بار شکست در بین چال	استاندارد بند ۲-۷
جذب آب	استاندارد بند ۲-۳۶
چگالی ظاهری و تخلخل باز	استاندارد بند ۲-۲۶
مقاومت در برابر یخ‌زدگی	استاندارد بند ۲-۱۰
یادآوری- به منظور ارایه داده‌های کافی که ارزیابی عملکرد پانل را ممکن می‌سازد، ممکن است نیاز باشد، بار شکست در بین چال برای بیش از یک مورد ضخامت آزمون تعیین شود.	

۵-۱-۸ آزمون کنترل تولید کارخانه‌ای^۱ (FPC)

بهتر است آزمون کنترل تولید کارخانه‌ای (FPC) برای همه سنگ‌هایی که به عنوان نما استفاده می‌شوند، مطابق با روش آزمون و تناوب ارایه شده در جدول ۲، درخواست شود.

یادآوری- هنگامی که آزمون قبلاً بر روی بلوک‌های زیر یا مصالح نیمه پرداخت شده که مربوط به پانل‌های نما هستند، انجام شده باشد، تامین‌کننده ممکن است به آن‌ها رجوع کند.

1 - Factory Production Control (FPC)

۹-۱-۵ تهیه مقررات آزمون برای پروژه خاص

یادآوری- یک پروژه خاص ممکن است به آزمون‌های خیلی زیادی که در استاندارد بند ۲-۲۵ الزام شده است، نیاز داشته باشد. به هر حال در یک پروژه، جایی که سنگ‌های دارای سابقه قبلی خوبی در رابطه با کاربرد در شرایط محیطی مشابه هستند و داده‌های آزمون اخیر نیز در دسترس باشد، ممکن است الزامی برای انجام آزمون‌های اضافی وجود نداشته باشد. جایی که آزمون‌های اضافی الزام شده است، بهتر است از راهنمای ارایه شده در جدول ۳ پیروی شود.

جدول ۲- آزمون کنترل تولید کارخانه‌ای خصوصیات ورق‌سنگ‌ها برای نما

خصوصیات	روش آزمون	تناوب آزمون
خصوصیات هندسی	استاندارد بند ۲-۹	برای هر دسته تولید
ظاهر بصری	استاندارد بند ۲-۲۵ بخش ۴-۲-۳	
مقاومت خمشی	استاندارد بند ۲-۳۴	مطابق با سامانه کنترل تولید کارخانه‌ای
جذب آب	استاندارد بند ۲-۳۶	اما حداقل در هر ۲ سال
چگالی طاهری و تخلخل باز	استاندارد بند ۲-۲۶	
توصیف سنگ‌نگاری	استاندارد بند ۲-۲۸	مطابق با سامانه کنترل تولید کارخانه‌ای
بار شکست در بین چال	استاندارد بند ۲-۷	اما حداقل در هر ۱۰ سال
مقاومت در برابر یخ‌زدگی	استاندارد بند ۲-۱۰	

جدول ۳- روش آزمون اضافی سنگ در رابطه با الزامات استاندارد بند ۲-۲۵

انطباق	سابقه خوب از کاربرد در موقعیت‌های مشابه	سابقه قبلی کم از کاربرد در موقعیت‌های مشابه
منطبق / کلیه داده‌های آزمون رضایت‌بخش هستند	روش آزمون ۱	روش آزمون ۲
غیرمنطبق / بعضی داده‌های آزمون غیررضایت‌بخش یا در مرز هستند	روش آزمون ۲	روش آزمون ۳

روش آزمون ۱: آزمون‌های تعیین شده برای تایید این که تولید فعلی با نتایج گذشته از قبیل: چگالی و تخلخل، جذب آب، مقاومت خمشی آزمون‌ها در (پروژه) ضخامت، سازگار است.

روش آزمون ۲: آزمون‌های تعیین شده در روش آزمون ۱، به علاوه آزمون‌هایی در نواحی ویژه مرتبط، از قبیل: آزمون مقاومت برای یک سامانه متصل-کننده نوین یا آزمون‌های مقاومت در برابر یخ‌زدگی- آب‌شدن، و سایر آزمون‌های دوام مربوطه اگر در موقعیتی حساس باشند.

روش آزمون ۳: آزمون‌های اضافی گسترده و آزمون کنترل تولید کارخانه‌ای (FPC)، شامل یک آزمون نوعی اولیه کامل مطابق با استاندارد بند ۲-۲۵ و آزمون‌های منظم کنترل تولید کارخانه‌ای (FPC) (از قبیل چگالی و تخلخل، جذب آب، مقاومت خمشی با آزمون‌های اضافی مربوط به کاربرد/موقعیت-های ویژه مانند آزمون مقاومت برای یک سامانه متصل‌کننده نوین یا آزمون‌های مقاومت در برابر یخ‌زدگی- آب‌شدن، و سایر آزمون‌های دوام مربوطه اگر در موقعیتی حساس باشند).

۲-۵ متصل‌کننده‌ها

۱-۲-۵ متصل‌کننده‌های فولاد ضد زنگ

یادآوری- فولاد ضدزنگ نامی است که به گروهی از آلیاژهای مقاوم در برابر خوردگی اطلاق می‌شود که حاوی درصدی متغیری از کروم و نیکل هستند. این گروه شامل آلیاژهای سخت‌شده^۱، سخت و شکننده شده (مارتنزیتی)^۱، آهن‌دار^۲، مضاعف^۳

1 - Austenitic

و فوق مضاعف^۴ هستند. این‌ها فقط در محدوده سخت‌شوندگی آلیاژی هستند که به صورت رایج برای ساخت متصل‌کننده-های نما، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

کلیه متصل‌کننده‌های فولاد ضدزنگ انتخاب شده برای استفاده مانند قلاب‌ها، بست‌ها، زوایا و سایر ساخته‌ها، بهتر است از ورقه، نوارها و صفحات فولادی ضدزنگ سخت شده، مطابق با استاندارد بند ۲-۴ باشند، و میله فولادی ضدزنگ مطابق با استاندارد بند ۲-۵ باشد.

بهتر است عیار فولاد ضد زنگ مطابق با کاربردهای آن انتخاب شود، و همان طور که در جدول ۴ ارائه شده است، تنش‌های کاری لازم، موقعیت ساختمان و سطح در معرض قرارگیری، در نظر گرفته شوند.

ضروری است که فقط در جایی که امکانات ضروری، دانش کارشناسی، امکانات بازرسی و آزمون و مهارت‌های لازم وجود دارد، جوشکاری بر عهده گرفته شود. بهتر است برای حفظ مقاومت در برابر خوردگی ذاتی مصالح، پوسته پوسته‌شدگی رنگ یا رنگ‌رفتگی ناشی از جوشکاری، عملیات اجرایی گرم و عملیات عمل‌آوری حرارتی، با استفاده از روش‌های تمیزکاری مناسب، از بین برده شوند. بهتر است که از تامین‌کننده یا تولیدکننده فولاد نظراتی در مورد آن گرفته شود.

یادآوری ۱- چنین تمیزکاری ممکن است برای همه متصل‌کننده‌ها مورد نیاز نباشد، اما اگر پوسته پوسته‌شدگی رنگ از بین نرود، احتمالاً لکه‌های زنگ‌زدگی روی سطح ایجاد شود، حملات خوردگی می‌تواند با سرعت بیشتری شروع شود و در نتیجه موجب کوتاه شدن عمر بهره‌برداری سنگ شود.

یادآوری ۲- ممکن است لکه‌های زنگ‌زدگی احتمالی روی سطح در نتیجه آلودگی‌های سطح باشد، که ناشی از ذرات ابزار فولادی غیرضدزنگ استفاده شده در ساخت اجزا متصل‌کننده‌ها هستند. هر چند چنین زنگ‌زدگی‌هایی نمای بدی دارند، اما آن‌ها به طور کلی تأثیرات مضر بلندمدتی بر روی عملکرد متصل‌کننده‌ها ندارند.

۵-۲-۲ پیچ و مهره‌های فولاد ضدزنگ

بهتر است پیچ و مهره‌های انتخاب شده برای کاربرد، از فولاد ضدزنگ عیار A1، A2 و A3 باشند، که عیار فولاد ضدزنگ، بر روی سر پیچ یا بر روی وجه مهره، حک شده است، مانند A250 برای مهار عیار A2 دارای مقاومت کششی نهایی 500 N/mm^2 .

یادآوری ۱- عیار پیچ و مهره‌های انتخاب شده به صورت زیر شناسایی می‌شوند:

الف - A1، که عموماً معادل با ۱/۴۳۰۵ می‌باشد؛

ب - A2، که عموماً معادل با ۱/۴۳۰۱ می‌باشد؛

پ - A3، که عموماً معادل با ۱/۴۴۰۱ می‌باشد؛

یادآوری ۲- مرجع عیار این امکان را ایجاد می‌کند که، پیچ و مهره‌های صحیحی به کار برده شود. این موضوع مخصوصاً در بارگذاری‌های زیاد و متصل‌کننده‌های بحرانی اهمیت زیادی دارد.

-
- 1 - Martensitic
 - 2 - Ferritic
 - 3 - Duplex
 - 4 - Super duplex

جدول ۴- درجات و کاربردهای فولادهای ضدزنگ

کاربرد	قبلاً به صورت زیر شناخته می شد ^A	عیار فولاد (طراحی شده مطابق با استاندارد بند ۲-۳ نام	
		شماره	نام
برای متصل کننده های عمومی	۳۰۴S۱۵ ۳۰۴S۱۶	۱,۴۳۰۱	X5CrNi18-10
برای متصل کننده هایی که به براده برداری زیادی نیاز دارند (مانند سوکت های با ریخته گری برج). این متصل کننده ها برای جوشکاری یا کار در محل مناسب نیستند.	۳۰۳S۳۱	۱,۴۰۳۵	X46CrS13
برای اجرا یا جوشکاری گرم	۳۰۴S۳۱	۱,۴۳۰۷	X2CrNi18-9
برای بالا بردن مقاومت در برابر کرم خوردگی (مثلاً برای کاربرد در مناطق ساحلی)	۳۱۶S۳۱	۱,۴۴۰۱	X5CrNiMo17-12-2
برای اجرا یا جوشکاری گرم برای کاربرد در مناطق ساحلی	۳۱۶S۱۱	۱,۴۴۰۴	X2CrNiMo17-12-2
برای اجرا یا جوشکاری گرم برای کاربرد در مناطق ساحلی	۳۱۶S۱۶	۱,۴۴۳۵	X2CrNiMo18-14-3
برای جوشکاری ورق های فلزی سنگین با ضخامت ۲۰mm و بالاتر جایی که ممکن است حرارت زیادی ایجاد شود.	۳۲۱S۳۱	۱,۴۵۴۱	X6CrNiTi18-10

^A عیار فولاد مطابق با استاندارد بندهای ۴ و ۵ کتاب نامه، تهیه شده است.

۳-۲-۵ اجزا غیرفلزی

جایی که از اجزا غیرفلزی مانند رزین ها، دوشاخه های پلاستیکی و نایلونی استفاده می شود، بهتر است عملکرد و عمر متوسط آن ها در نظر گرفته شود.

۳-۵ مصالح برای ملات

۱-۳-۵ سیمان

توصیه می شود سیمان پرتلند با سخت شوندگی معمولی و سریع، مطابق با استاندارد بند ۲-۱۱ باشد. بهتر است سیمان بنایی، مطابق با استاندارد بند ۲-۲، باشد.

۲-۳-۵ آهک

توصیه می شود آهک مطابق با استاندارد بند ۲-۱۳، باشد.

۳-۳-۵ گچ (پلاستر)

بهتر است گچ مورد استفاده، از نوع گچ رده A، مطابق با استاندارد بند ۲-۳۵، باشد.

۴-۳-۵ ماسه

توصیه می‌شود ماسه از منابع طبیعی، مطابق با استاندارد بند ۲-۱۲، برداشت شود.

۵-۳-۵ افزودنی‌ها و رنگدانه‌ها^۱

۱-۵-۳-۵ کلیات

افزودنی‌ها می‌توانند بر مقاومت و چسبندگی ملات‌ها تاثیرگذار باشند، و باید با دقت مورد استفاده قرار گیرند.

۲-۵-۳-۵ کلرید کلسیم

توصیه می‌شود کلرید کلسیم و افزودنی‌های دارای کلرید کلسیم، به ملات‌ها اضافه نشود.

۳-۵-۳-۵ روان‌سازها^۲

بهتر است روان‌سازهای ملات، مطابق با استاندارد بند ۲-۲۳ باشند.

۴-۵-۳-۵ رنگدانه‌ها

بهتر است رنگدانه‌ها، مطابق با استاندارد بند ۲-۸ باشند.

۶-۳-۵ آب

بهتر است آب از لوله‌کشی عمومی یا سایر منابع قابل شرب گرفته شود. اگر لوله آب عمومی در دسترس نباشد، بهتر است آب مورد استفاده تمیز و عاری از هر نوع مصالح باشد، و این که توصیه می‌شود آب به صورت محلول یا سوسپانسیون نباشد، که کیفیت کم آن موجب تاثیر نامطلوب بر ملات و سنگ یا فلزات شود، یا موجب معیوب کردن دوام ساختمان شود. در مواردی که ممکن است آب تامین شده دارای کیفیت مشکوک باشد، بهتر است روش‌های مورد استفاده برای نمونه‌برداری و آزمون آب، مطابق با استاندارد بند ۲-۲۴ باشند.

۷-۳-۵ ملات‌های آماده مصرف و مخلوط آماده آهک:ماسه

توصیه می‌شود مخلوط آماده آهک:ماسه برای ملات، و مخلوط دیرگیر آماده مصرف سیمان:آهک:ماسه و ملات‌های دیرگیر سیمان:ماسه، مطابق با استاندارد بند ۲-۱ باشند. بهتر است مخلوط‌های سیمانی بسته‌بندی شده خشک، مطابق با استاندارد بند ۲-۱ باشند.

یادآوری - هنگامی که ملات‌های مخلوط آماده استفاده می‌شود، مهم است که ماسه و سنگ‌دانه، اندازه‌های دانه‌بندی صحیحی داشته باشند.

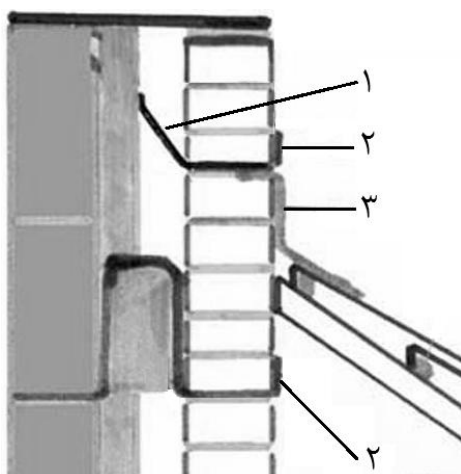
1 - Pigments
2 - Plasticizers

۴-۵ لایه‌های نم‌گیر^۱، درزپوش (آبچکان)، آبگیرها^۲، لایه آب‌گیر شکل‌دار فضای خالی
۱-۴-۵ کلیات

بهتر است لایه‌های نم‌گیر، درزپوش، آبگیرها و لایه‌های آب‌گیر فضای خالی، مطابق با توصیه‌ها و استانداردهای ملی مربوطه ارائه شده در جداول ۵ و ۶ باشند. بهتر است فقط از مصالح بادوامی که سنگ را لکه‌دار نمی‌کنند، استفاده شود.

جدول ۵- لایه‌های نم‌گیر

مصالح	استاندارد و درجه	حداقل ضخامت (mm)	سایر توصیه‌ها
سرب	استاندارد بند ۲-۳۰، کد شماره ۳	۱،۳۲	بهتر است برای محافظت در برابر تماس با ملات‌ها و بتن با استفاده از یک پوشش رنگ قیری پوشانده شود.
قیر معدنی ^۳	استاندارد بند ۲-۱۶	همان گونه که در استاندارد بند ۲-۱۶ تعیین شده است.	-
پلی‌اتیلن	استاندارد بند ۲-۱۷	۰،۴۶	-



راهنما:

- ۱ لایه آب‌گیر شکل‌دار فضای خالی
- ۲ سوراخ‌های زهکش آب
- ۳ درزپوش (آبچکان)

شکل ۷- لایه آب‌گیر شکل‌دار فضای خالی

۲-۴-۵ فلزات

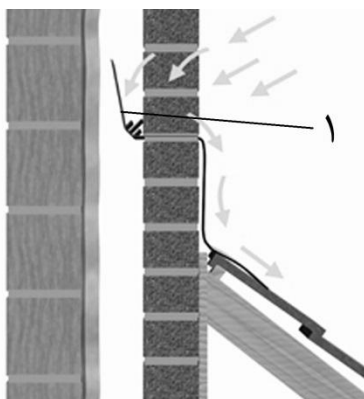
بهتر است ورقه فلزی برای درزپوش و آبگیرها، پس از بررسی شرایط کاربرد، در معرض قرار گرفتن و فعالیت شیمیایی ناشی از تماس با سایر مصالح، انتخاب شوند.

- 1 - Damp-proof courses
- 2 - Weatherings
- 3 - Bitumen

آلومینیوم، روی و آلیاژهای آن‌ها، هنگامی که در حضور رطوبت در تماس با سایر مصالح مشخص قرار گیرند، ممکن است متحمل خوردگی بین‌فلزی^۱ شوند، و بهتر است از تماس مستقیم آن‌ها با سایر فلزات استفاده شده در نما (مخصوصاً مس یا آلیاژهای مس)، اجتناب شود. جایی که چنین تماس‌هایی غیرقابل اجتناب باشد، ضروری است که برای عایق‌کاری فلزات ناهمسان به منظور جلوگیری از خوردگی بین‌فلزی، اقدامات پیشگیرانه‌ای انجام شود (بند ۵-۷ را ببینید).

جدول ۶- درزپوش (آبچکان)، آبگیرها، لایه آب‌گیر شکل‌دار فضای خالی

مصالح	استاندارد و درجه	حداقل ضخامت (mm)	سایر توصیه‌ها
آلیاژ آلومینیوم	استاندارد بند ۲-۲۱، ۲-۲۲ درجه ۳۱۰۳	۰٫۶ تا ۰٫۹	بهتر است موارد پیش‌ساخته دارای حالت H_2 یا H_4 بوده و موارد کار شده در محل شرایط (۰) را داشته باشند.
آلومینیوم	استاندارد بند ۲-۲۱، ۲-۲۲ درجه ۱۰۵۰A، ۱۰۵۰A و ۱۲۰۰	۰٫۶ تا ۰٫۹	بهتر است این موارد از با استفاده از یک ترکیب قیر معدنی از تماس با ملات محفوظ باشند.
سرب	استاندارد بند ۲-۳۰، کد شماره ۴ و ۵	۱٫۸ تا ۲٫۲۴	طول نباید بیش‌تر از ۱٫۵m باشد.



راهنما:

۱ لایه آب‌گیر شکل‌دار فضای خالی

شکل ۸- لایه آب‌گیر شکل‌دار فضای خالی

بهتر است از مس برای درزپوش و آبگیرها (و اگر احتمالاً به عنوان لایه نم‌گیر مورد استفاده قرار می‌گیرد) استفاده نشود. اگر از آن استفاده شد نباید اجازه داده شود آب باران عبور کرده از درزپوش‌های (آبچکان‌های) مسی یا آلیاژ مسی، در تماس با درزپوش‌ها یا اجزا ساخته شده از آلومینیوم، روی یا آلیاژهای آن‌ها قرار

1 - Bimetallic corrosion

گیرند، مگر این که بتوان درزپوش‌ها یا اجزا ساخته شده از آلومینیوم، روی یا آلیاژهای آن‌ها را با لایه‌های پوششی از مواد قیر معدنی یا سایر مواد مشابه، محافظت کرد. جایی که کربنات سفید اولیه از درزپوش‌های سربی فرار کند، می‌تواند سنگ‌های زیری را لکه‌دار کند، بهتر است پس از نصب، از یک اندود آغشته به رنگ روغنی استفاده شود.

۳-۴-۵ سایر مصالح

مصالح غیر از فلزات می‌توانند برای درزپوش استفاده شوند، اما بهتر است کاربرد چنین مصالحی به دقت بررسی شود، به خاطر این که طول عمر بعضی از آن‌ها شدیداً به گستردگی قرارگیری مستقیم در معرض شرایط آب و هوایی بستگی دارد.

بعضی مصالح مانند قیرهای تقویت شده با فیبر معدنی، برای شکل گرفتن نیازمند گرما هستند، در حالی که سایر مواد از قبیل پلی‌اتیلن یا پلی‌اتیلن قیری، با استفاده از یک ماده چسبنده در موقعیت نصب می‌شوند. بهتر است انتخاب هر مصالح برای درزپوش، با در نظر گرفتن این نکات و با توجه به روش‌های ساخت ساختمان، در مرحله طراحی انجام شود.

اگر چه مواد بر پایه قیر (مواد قیری) ممکن است برای لایه‌های نم‌گیر مورد استفاده قرار گیرند، توصیه می‌شود که این مواد برای سایر اهداف مناسب نیستند.

۴-۴-۵ موقعیت و درزها

جایی که لایه‌های نم‌گیر و لایه‌های آب‌گیر شکل‌دار در پشت درز به هم متصل شده‌اند، توصیه می‌شود برای این که این لایه‌های نم‌گیر و آب‌گیر بتوانند یک لایه ملات در بالا و یک لایه ملات در پایین خود، مطابق با راهنمای تولیدکننده، داشته باشند (یعنی درون ملات درز قرار گیرند)، درز به اندازه کافی عریض باشد؛ و بهتر است درز، حتی در جایی که به صورت پوششی (درز روی هم) است، بتواند ضخامت لایه مواد نم‌گیر را تعدیل کند.

یادآوری - بعید است که عرض درز کم‌تر از ۱۰mm باشد.

لایه‌های نم‌گیر و لایه‌های آب‌گیر شکل‌دار می‌توانند به صورت جاسازی شده^۱ در سنگ باشند، اما توصیه شده است که این کار در پشت نما، با فاصله ۵mm طرح‌ریزی شود.

توصیه می‌شود همیشه یک لایه‌های نم‌گیر یا لایه آب‌گیر شکل‌دار، در زیر منافذ یا قرنیس‌های^۲ درزبندی شده یا آستانه‌ها قرار داده شوند (برای مشاهده قرنیس‌ها، شکل ۵ را ببینید). جایی که قرنیس‌ها و آستانه‌ها یکپارچه بوده و به صورت توکار هستند، برای جلوگیری از شکسته شدن در هنگام نشست ساختمان بهتر است قرنیس‌ها و آستانه‌ها دارای درزهای افقی باشند که به صورت موقت بازگذاشته می‌شوند، به جز در درز افقی زیر آخرین ردیف قرنیس‌ها و آستانه‌ها. جایی که امکان وقوع این موضوع برای

۱ - جای این لایه‌ها در سنگ با ابزار مناسب برش داده و خالی می‌شود و این لایه‌ها در داخل سنگ جاسازی می‌شوند (Finish flush).

2 - Cornices

لایه‌های نم‌گیر وجود داشته باشد، بهتر است موقعیت آن در ساختمان تغییر داده شود یا نوع لایه نم‌گیر عوض شود.

۵-۵ درزگیرها

راهنمای عمومی در مورد انتخاب درزگیرها، در جدول ۷ و در استاندارد بند ۲ کتاب‌نامه، ارائه شده است؛ هر چند به خاطر این که موضوع پیچیده‌ای است، توصیه می‌شود راهنمایی‌های بیش‌تر از تولیدکنندگان یا مستندات فنی آن‌ها گرفته شود.

یادآوری - توصیه‌هایی نیز در راهنمای عملی کالا^۱ CIRIA's، در مورد کاربرد درزگیر در دسترس است.

روان‌سازهای استفاده شده در بعضی درزگیرها ممکن است موجب لکه‌دار کردن سنگ شود، و توصیه می‌شود یک مرجع، برای تایید درخور بودن و مناسب بودن درزگیر در کاربردهای پیشنهاد شده، توسط تولیدکننده درزگیر ارائه شود. در مورد سنگ با خصوصیات ناشناخته، توصیه می‌شود آزمون لکه بر روی مواد درزگیر پیشنهاد شده، انجام شود.

یادآوری - در ابتدا درزگیر زیادی مورد نیاز است.

جدول ۷- درزگیرها

درزگیر	گرانیت، سنگ لوح، کوارتزیت	مرمر، سنگ آهک، ماسه‌سنگ	جابجایی در مدت بهره‌برداری
رزین آکرلیک (نوع حل کننده)	C	C	کم تا متوسط
یک قسمت پلی‌سولفید مطابق با استاندارد بند ۲-۶	R	R	متوسط
یک قسمت پلی‌اورتان	R	R	متوسط تا زیاد
نوع سیلیکونی A (مدول کم) مطابق با استاندارد بند ۲-۶	C	C	زیاد
دو قسمت پلی‌سولفید مطابق با استاندارد بند ۲-۶	R	R	زیاد
دو قسمت پلی‌اورتان (مدول بالا)	C	C	متوسط
دو قسمت پلی‌اورتان	R	R	زیاد

R توصیه شده است.
C قابلیت تناسب آن توسط تولیدکننده تایید شده است.
یادآوری - عمر بهره‌برداری درزگیرهای فهرست شده ممکن است محدود به ۲۰ سال باشد، اما به شرایط محیط و کیفیت کاربرد بستگی دارد. برای اطلاعات بیش‌تر در مورد انتخاب درزگیرهای ساختمانی، استانداردهای بندهای ۱ و ۲ کتاب‌نامه را ببینید.

۵-۶ مصالح پشت‌بند^۲

مصالح پشت‌بند علاوه بر ایفای وظیفه پیوستگی‌زدایی، ممکن است برای کنترل عمق درزگیر در درز و برای ایجاد فضای قابل تراکم، که درزگیر بتواند در اثر بسته شدن درز، در آن فضا متراکم شود، مورد استفاده قرار گیرند.

1 - Construction Industry Research and Information Association (CIRIA)

2 - Back up materials

بهتر است همه مصالح پشت‌بند با درجه فشردگی یکسانی، در درز نصب شوند. توصیه می‌شود انتخاب مصالح پشت‌بند مناسب، با در نظر گرفتن موارد زیر انجام شود:

الف- چگالی اسفنجی: بهتر است برای تقویت کردن در طی کاربرد درزگیر، چگالی اسفنجی مصالح پشت‌بند، به اندازه کافی باشد.

ب- بارگذاری فشاری: برای این که در طی پوشش درز، انتقال بار قابل توجهی روی مصالح پشت‌بند صورت نگیرد، بهتر است بارگذاری فشاری زیاد نباشد.

پ- مقاومت زیست محیطی: بهتر است در برابر شرایط آب و هوایی، شیمیایی یا تماس با حلال مقاوم باشند.

ت- ساختار شبکه‌ای: بهتر است به گونه‌ای باشد که موجب تراوش فتیله‌ای یا جذب آب نشود، معمولاً به صورت اسفنج‌های سلولی محصور شده، مشخص شده است.

یادآوری - معمولاً مصالح پشت‌بند از پلی‌اتیلن یا پلی‌اورتان هستند، اما انواع لاستیک مصنوعی نیز در دسترس می‌باشند. این مصالح ممکن است به صورت ورقه، مربع، چهارضلعی یا نوارهای با مقطع دایره وجود داشته باشند. از آن جا که مقطع دایره‌ای راحت‌تر می‌تواند وارد شود، این مقطع بیش‌تر ترجیح داده می‌شود، این نوع در معرض جابجایی پیچشی قرار نداشته و شکل مناسبی برای درزگیر را ایجاد می‌کند.

۵-۷ خوردگی بین‌فلزی

بهتر است از تماس بین فلزات ناهمسان الکترومکانیکی^۱ اجتناب شود. اگر اجتناب از استفاده از فلزات ناهمسان ممکن نباشد، مانند جایی که واحدهای نما باید با استفاده از رابط‌های مهارشده به اعضای فلزی ساختمان متصل شوند، بهتر است متصل‌کننده‌ها با بوش‌ها و واشرهایی از موادی مانند نایلون، نیوپرن، پلی‌تترافلورواتیلن (PTFE)^۲ یا الیاف تقویت شده با رزین‌های مصنوعی (SRBF)^۳، عایق شوند. به خاطر این که پوشش‌های رنگی عایق‌کاری مناسبی، به ویژه برای متصل‌کننده‌های ساختمانی، ایجاد نمی‌کنند، توصیه می‌شود از آن‌ها استفاده نشود. جایی که عایق‌کاری فلزات ناهمسان ممکن نباشد و ممکن است یک تماس فلزی در درز رخ دهد، بهتر است از مشاوره‌های حرفه‌ای استفاده شود.

بهتر است نوع عایق‌کننده با در نظر گرفتن موارد زیر انتخاب شود:

۵-۷-۱ نوع متصل‌کننده‌های استفاده شده؛

۵-۷-۲ هم موقعیت و هم میزان در معرض قرارگیری در ساختمان، و در ارتباط با شرایط زیست محیطی؛

۵-۷-۳ طبیعت بارگذاری اعمالی؛ و

۵-۷-۴ عمر متوسط ساختمان/جز.

بهتر است محیطی که در آن تماس بین فلزات ناهمسان اتفاق افتد، هنگام ارزیابی کردن پتانسیل مشکلات ناشی از تماس فلزی، به دقت مورد بررسی قرار گیرد؛ یعنی این که شرایط بررسی شود که آیا احتمالاً محیط به طور پیوسته خشک (مانند پشت لایه عایق بخار آب)، متناوباً مرطوب یا غوطه‌ور در آب است. اگر سنگ‌ها

1 - Electrochemically

2 - Poly Tetra Fluoro Ethylene (PTFE)

3 - Synthetic Resin Bonded Fabric (SRBF)

در معرض شرایطی غیر از محیط‌های صنعتی/شهری قرار گیرند، توصیه می‌شود که از استاندارد بند ۲-۳۸ یا کارشناسان در این زمینه راهنمایی گرفته شود.

یادآوری ۱- جدول ۸ فقط برای فلزاتی قابل استفاده است که در محیط‌های صنعتی/شهری قرار دارند. جدول زمانی که خوردگی اضافی مورد انتظار را مشخص می‌کند: هیچ مشخصه‌ای در مورد نرخ خوردگی با یا بدون اتصال بین‌فلزی در جدول وجود ندارد. این جدول برای مواد در محیط دریایی، یا شرایط در معرض غوطه‌وری کاربرد ندارد. هرچند، بعضی از این ترکیبات ممکن است در محیط روستایی وجود داشته باشد.

یادآوری ۲- فلزاتی که معمولاً در ساختمان‌ها استفاده می‌شوند شامل موارد زیر هستند:

- فولاد ضدزنگ، هم به صورت اجزا ساختاری و هم به صورت ورقه‌ای؛
- فولادهای ساختاری (که ممکن است فولادهای آلیاژی کربن‌دار یا کم کربن باشند)؛
- روی، به صورت پوشش‌های محافظت‌کننده بر روی فولاد، یا ممکن است به صورت رابط‌های کوچک ریخته‌گری تحت فشار؛
- آلومینیوم به صورت پروفیل‌هایی برای قاب‌بندی یا به صورت ورقه برای پانل‌ها؛
- چدن عموماً به صورت ستون‌ها؛ و
- سرب به صورت ورقه برای سقف‌سازی.

جدول ۸- فلزات تحت بررسی در یک محیط اتمسفریک صنعتی / شهری

بررسی‌های ثانویه						بررسی اولیه
سرب	چدن	آلومینیوم	روی	فولاد ساختاری	فولاد ضدزنگ (سخت شده)	
×	×	•	•	•	-	فولاد ضدزنگ (سخت شده)
×	×	•	•	-	×	فولاد ساختاری
×	×	×	-	×	×	روی
•	×	-	•	×	×	آلومینیوم
×	-	•	•	•	×	چدن
-	•	•	•	•	•	سرب
<p>راهنما:</p> <p>• خوردگی‌های اضافی غیرمحمول است</p> <p>× بهتر است این فلزات بدون داشتن جداکننده، همراه با هم استفاده نشوند.</p>						
<p>یادآوری- فلزات نشان داده شده در ستون سمت راست (یعنی بررسی اولیه)، آن‌هایی هستند که ممکن است در نتیجه تماس فلزی با فلزات دیگر (یعنی ردیف بررسی‌های ثانویه)، متحمل خوردگی اضافی شوند.</p>						

۱-۶ کلیات

در مورد پروژه‌های با کاربرد وسیع نما و متصل‌کننده‌های زیاد، توصیه شده است که مهندس/طراح محاسب ساختمان، الزامات کاربردی حاکم بر اصول طراحی آن را پیاده‌سازی کند، این الزامات کاربردی به معنی نگهداشتن و مهارکردن حداکثر جابجایی مجاز نما، همراه با خصوصیات جابجایی قابل انتظار اسکلت ساختمان، شامل محاسبات کوتاه‌شدگی مورد انتظار و چگونگی تعدیل این جابجایی در نما، می‌باشد (بند ۶-۱۳ را ببینید).

در چنین پروژه‌ای، توصیه زیادی شده است که ویژگی‌های فنی مربوط به همه جنبه‌های ایجاد و/یا نصب نما، با مشاوره با کارشناسان مناسب آماده شود، و این که مشاوره شامل تعیین ماهیت هر آزمون ویژه مورد نیاز است که در پیشرفت کار بر روی نما، انجام می‌شود. دقت در ساخت ساختار پشت نما ضروری است؛ در غیر این صورت متصل‌کننده‌های طراحی شده برای کار، ممکن است با ساختار پشت کار تطبیق نیابند. بهتر است برای جلوگیری از لکه‌دار شدن یا آسیب به نما، برق‌گیرها^۱ به تفصیل تشریح شوند.

۲-۶ فضاهای خالی پشت کار

ضروری است که به دلیل موارد زیر، اجازه داده شود بین نما و ساختمان فضای خالی وجود داشته باشد:

- ۱-۲-۶ کمک به متصل‌کننده‌ها، سر مهارها و بلوک‌های تراز^۲ که ممکن است تا ۲۵mm یا بیش‌تر باشند؛
- ۲-۲-۶ رواداری‌های مجاز ضخامت‌های بریده شده، نصب و خطوط نمای ساختاری؛
- ۳-۲-۶ تطبیق دادن عایق کاری، اگر لازم باشد (بند ۴-۶ را ببینید)؛
- ۴-۲-۶ ناپیوستگی‌هایی برای حداقل کردن عبور آب باران؛
- ۵-۲-۶ زهکشی آزاد هر رطوبت گیر کرده در فضای بین نمای سنگی و پشت کار؛

بهتر است عرض فضای خالی، پس از این که کلیه رواداری‌های ساخت اعمال شد، برای باقی گذاشتن یک فاصله خالی مشخص، کم‌تر از ۱۰mm نباشد.

ضروری است که سوراخ‌های زهکش آب در نقاطی ایجاد شوند که رطوبت محبوس بتواند انباشته شود، مانند سطوح لایه‌های آبگیر شکل‌دار و لایه‌های نم‌گیر؛

هنگامی که فضای خالی عریض‌تر از ۱۰۰mm مورد نیاز است، بهتر است برای نگهداشتن و مهارکردن نما، یک چهارچوب اضافه یا متصل‌کننده‌های ویژه ایجاد شود. بهتر است از متصل‌کننده‌های منبسط شونده، که قادر به مهارکردن بارهای کمانشی اضافی می‌باشند، و انحراف ناشی از بارهای مرده را به کم‌تر از ۱mm محدود می‌کنند، استفاده شود.

۳-۶ حفره‌بندها برای جلوگیری از گسترش آتش

1 - Lightning conductors

2 - Blockliners

ضروری است که برای جلوگیری از گسترش آتش، در هر دو جهت افقی و عمودی و در فضای خالی پشت واحدهای نما و برای کاهش تاثیر آتش بر متصل کننده‌ها، حفره‌بندهایی در طراحی نما وجود داشته باشد. بهتر است هوابندهای افقی در موقعیت هایی قرار داده شوند که از گسترش آتش از یک طبقه به طبقه دیگر ساختمان جلوگیری کنند. توصیه می‌شود هوابندهای عمودی، نزدیک به دیوارهای تقسیم کننده باشند. به منظور اجتناب از شکاف در هوابندها، بهتر است به جزییات هوابندها در متصل کننده‌ها و در درزهای عمودی بین واحدها، دقت ویژه‌ای شود.

یادآوری - تجربه نشان داده که آتش می‌تواند در این نقاط گسترش یابد.

بهتر است هوابندها از مصالح غیرقابل اشتعال دارای حداقل مقاومت ۳۰min در برابر آتش، ساخته شوند. برای اطمینان از این که هوابندها در طول عمر نما به قوت خود باقی می‌مانند، بهتر است به طور مناسب و کافی محکم شده و مهار شوند.

یادآوری - به مقررات ساختمانی [۲-۴] توجه داشته باشید، که الزام کرده است برای مهار کردن گسترش پنهانی دود و شعله، فضاهای خالی و فضاهای خالی مخفی در ساختار یا اسکلت ساختمان با استفاده از هوابندها یا آتش‌بندها، تقسیم‌بندی و درزگیری شوند.

۴-۶ عایق‌کاری پشت نما

در وضعیت‌هایی که ایجاد عایق‌کاری پشت‌کار نما ضروری است، بهتر است چنین عایق‌کاری به صورت زیر باشد:

۱-۴-۶ غیرقابل اشتعال یا قابلیت اشتعال محدود؛
یادآوری - به مقررات ساختمانی توجه داشته باشید [۲-۴].

۲-۴-۶ غیرجاذب؛

۳-۴-۶ مقاوم در برابر پوسیدگی و نفوذ حشرات؛

بهتر است عایق‌کاری به گونه‌ای نصب شود که به ایجاد یک فضای خالی مشخص در پشت‌کار نمای سنگی، توجه داشته باشد (بند ۲-۶ را ببینید).

یادآوری - بعضی مصالح عایق‌کاری، به یک شکاف هوایی باقیمانده برای اهداف آب‌بندی نیاز دارند. اگر به بعضی سنگ‌ها اجازه داده نشود به طور کامل خشک شوند، ممکن است دچار مضرات نامطلوبی شوند.

جایی که مصالح عایق‌کاری برای سازگاری با متصل کننده‌ها، برش خورده و جدا شده‌اند، بهتر است که این مصالح تعویض شوند. بهتر است برای ایجاد پیوستگی در عایق‌کاری، مصالح عایق‌کاری انتخاب شده، به آسانی برش خورده و بتوانند دوباره نصب شوند.

۵-۶ آبگیر و زه‌آب (آب زهکشی)

بهتر است تغییرات احتمالی در رنگ و بافت سنگ در معرض شرایط آب و هوایی، مورد بررسی قرار گیرد، به خاطر این که این تغییرات هم در مرحله طراحی و هم در مرحله انتخاب مصالح برای نما، قابل پیش‌بینی هستند. بهتر است تغییرات ممکن در رنگ و مصالح درزبندی نیز مد نظر قرار داده شوند.

یادآوری- اصولاً تغییر در ظاهر نمای ساختمان در معرض شرایط آب و هوایی، متأثر از نما و موقعیت ساختمان، طراحی نما به ویژه در ارتباط با زهکشی آب باران، درجه آلودگی هوا (بند ۶-۶ را ببینید) و تاثیر فعالیت یخ‌بندان (بند ۶-۷ را ببینید)، می‌باشد.

بدنمایی‌های (زشتی‌های) آشکار ممکن است ناشی از شستشوی غیریکنواخت نما توسط آب باران باشد، به ویژه جایی که نما همراه با نواحی شیشه‌ای مورد استفاده قرار گرفته است. توصیه می‌شود استفاده از سطوح بافت‌دار از این نظر بررسی شود، به خاطر این که، این سطوح به توزیع یکنواخت‌تر جریان آب کمک کرده و برآمدگی‌ها بر روی نما می‌تواند برای جریان یافتن آب طراحی شود. بهتر است برآمدگی‌ها به صورت متغیر شستشو نشود.

توصیه می‌شود لایه‌های پیش‌آویز آستانه‌ها، قرنیس‌ها و رخ‌بام‌ها^۱ (قطاربندی جلوی بام) به طور صحیح به سطح بالایی و یک گلوگاه (شیاری است در زیر سطح که برای جلوگیری از فرار آب به پشت آن طراحی می‌شود)، اتصال داده شوند.

بدنمایی‌های (زشتی‌های) پایه ستون ممکن است ناشی از رطوبت جذب شده از ساختار پشت‌کار، بالا آمدن نم و پاشیدن آب باران از روی سنگ‌فرش و زمین بر روی ستون باشد. توصیه می‌شود این بدنمایی‌ها (زشتی‌ها) با طراحی دقیق و استفاده از لایه‌های نم‌گیر، یا استفاده از سنگ‌های بادوام و تاحد ممکن تیره، به حداقل رسانده شوند.

هرکدام از روش‌های نما ساخته و درزبندی شد، بهتر است این موضوع پیش‌بینی شود که آن روش اجازه نفوذ آب باران و/یا جمع کردن آب درون فضای خالی بین نما و لایه داخلی یا دیوار پشت‌کار، را خواهد داد. بهتر است همیشه برای ایجاد غشای لایه نم‌گیر بر روی نمای بیرونی دیوار داخلی، رسیدگی‌های انجام شود. بنابراین توصیه می‌شود فضاهای خالی بین پانل‌ها و پشت‌کار، شرایط مناسب برای زهکشی و نم‌گیری را داشته باشند. بهتر است امکان‌سنجی فرار آب باران، تمیزشوندگی و لکه‌دار شدن زیر (پشت) نما در مرحله طراحی مورد بررسی قرار گیرد.

۶-۶ آلودگی جوی

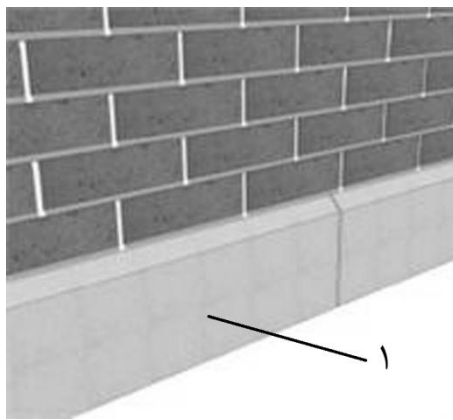
سرعت آلوده شدن واحدها در نتیجه آلودگی جوی در هر مکان ویژه، بهتر است با بررسی سایر ساختمان‌های آن منطقه، به ویژه یادداشت کردن فاکتورهایی که دارای درجه بدنمایی (زشتی) مشخص هستند، تعیین شود.

۶-۷ فعالیت یخ‌بندان

جایی که پتانسیل آسیب ناشی از یخبندان وجود دارد، بهتر است برای ایجاد محافظت‌های قابل قبول، اندازه‌گیری‌هایی انجام شود. در سنگ‌های مشخص شامل سنگ آهک‌های نرم‌تر، کاربرد درز ساختاری باز و باریک توصیه نمی‌شود. در عوض برای این سنگ‌ها، به منظور اجتناب از اشباع آب روی سطوح افقی و آسیب‌های یخبندان بعدی، توصیه می‌شود از درزپوش (آبچکان) بر روی قرنیه‌ها، رخ‌بام‌ها (قطاربندی‌ها) یا سایر لایه‌های پیش‌آمدگی استفاده شود.

۸-۶ تبلور نمک

جایی که پتانسیل آسیب ناشی از تبلور وجود دارد (مانند آزاره، پاشش نمک)، بهتر است از مصالح با قابلیت دوام تایید شده برای لایه آزاره، استفاده شود (شکل ۹ را ببینید).



راهنما:

۱ لایه آزاره (رج).

شکل ۹ - نمونه‌ای از لایه آزاره (رج) در نمای آجری

۹-۶ شوره‌زنی^۱

یادآوری - شوره‌زنی یک پوشش سفید از نمک‌های متبلور شده، ناشی از انتقال درون محلولی نمک‌های محلول موجود در بعضی مصالح ساختمانی، بر روی سطح می‌باشد. این موضوع معمولاً برای نما در دسرساز نیست مگر این که، نما در برابر آجرکاری‌های حامل نمک قرار گیرد. بهتر است شوره‌زنی به طور عادی در برابر آب و هوا باقی گذاشته شود.

۱۰-۶ لکه‌زایی^۲

برای اجتناب از این امکان که، وجه نما به وسیله خوردگی فلزات لکه‌دار شود، بهتر است از مصالح غیرلک‌زا مانند فولاد ضدزنگ، استفاده شود. بهتر است مشاوره‌هایی در مورد انتخاب انواع و پرداخت الوار، از انجمن‌های تجاری مربوطه گرفته شود.

1 -Efflorescence

2 -Staining

یادآوری - الوارهای مشخصی حاوی عصاره‌های محلول در آب هستند که می‌توانند رنگ همه انواع سنگ‌ها را تغییر دهند. به طور مشابه بعضی پرداخت‌های بیرونی چوب در برابر آلودگی به گچ حساس بوده، و همچنین ممکن است موجب تغییر رنگ سنگ شوند.

روان‌سازهای استفاده شده در بعضی درزگیرها می‌توانند موجب لکه‌زایی سنگ شود، و بهتر است برای تایید دوام آن‌ها برای کاربرد پیشنهاد شده، یک مرجع دستورالعمل‌های تولیدکننده درزگیر، تهیه شود.

یادآوری - اکثر درزگیرها نیازمند یک کتاب راهنما هستند.

۱۱-۶ انتخاب سنگ

سنگ می‌تواند مطابق با جرم آن به صورت افقی یا عمودی به کار برده شود؛ جایی که لایه‌ها به اندازه کافی منظم باشند و سنگ سابقه عملکردی اثبات شده‌ای داشته باشد، انتخاب سنگ مشکل نیست. اگر چه در سایر معادن سنگ، تغییرات به گونه‌ای است که بلوک‌های منفردی که واحدها از آن برش داده می‌شوند، نیاز است که به عنوان یک پایه سنگی منفرد مورد بررسی قرار گیرند. در بعضی لایه‌ها، بلوک‌های با کیفیت خوب یا نامرغوب ممکن است با انجام بازرسی، متمایز شوند، در سایر لایه‌ها، تفاوت‌ها به آسانی مشخص نیست و باید نظر کارشناسی گرفته شود.

توصیه می‌شود در مرحله طراحی مفهومی پروژه، بر اساس رنگ، بافت، مناسب بودن، در دسترس بودن و هزینه، یک فهرست کوتاه از سنگ‌ها تهیه شود. بهتر است در مرحله مناقصه و مزایده فهرست کوتاه به یک یا دو سنگ خلاصه شود، که به طور کامل برای تحقق موارد زیر، مورد مطالعه قرار گرفته‌اند:

۱-۱۱-۶ برای برآورده کردن برنامه ساخت مقدار کافی بلوک‌ها، با در نظر گرفتن ضایعات ساخت، از معدن سنگ در دسترس باشد؛

۲-۱۱-۶ یک گستره قابل قبول و توافق شده از ویژگی‌های زیباشناختی و زمین‌شناسی، که مستندسازی آن‌ها به وضوح امکان‌پذیر است؛

۳-۱۱-۶ بزرگ‌ترین و تکراری‌ترین اندازه واحد سنگی پروژه، به سهولت از بلوک‌های در دسترس از لایه سنگ معدن انتخاب شده، تهیه شود؛

۴-۱۱-۶ آزمون‌های قبلی، ساختمان‌های مرجع و، جایی که مناسب باشد، آزمون‌های تایید (مطابق با استاندارد بند ۲-۲۵)، مناسب بودن سنگ برای کاربرد پیشنهاد شده را اثبات کند.

مهم است که برنامه کلی پروژه، فاکتورهایی که ممکن است بر استخراج سنگ، طراحی، ساخت و نصب سنگ تاثیرگذار باشند، را در نظر داشته باشد.

ضروری است که سنگ انتخاب شده نهایی برای کاربرد مد نظر آن، سالم، بادوام و مناسب باشد. بهتر است طراح متقاعد شود که اندازه‌گیری‌های کنترل کیفیت تولید کارخانه، برای اطمینان از این که کلیه سنگ‌های پرداخت شده عاری از منافذ^۱، ترک‌ها، شکاف‌های بزرگ، سوراخ‌های رسی و ماسه‌ای و سایر عیوب محتمل تاثیرگذار بر دوام یا یکپارچگی ساختاری سنگ، مناسب و بجا هستند.

بعضی فرآیندهای عمل‌آوری سطحی (مانند پرداخت حرارتی^۱) می‌توانند موجب شکستگی‌های قابل توجه در عمق و کاهش مقاومت مربوط به آن شوند، و توصیه می‌شود که در این مورد نظر کارشناسی گرفته شود.

۱۲-۶ نمونه‌های سنگ

یادآوری- راهنمایی در مورد اجرای طرح نمونه‌برداری، گزارش‌های نمونه‌برداری و روش نمونه‌برداری در پیوست الف ارائه شده است.

۱-۱۲-۶ نمونه‌های سنگ نشانه (معرف)

بهتر است انتخاب اولیه فهرست کوتاه سنگ‌های مورد استفاده در پروژه، به طور معمولی از نمونه‌های شاهد برداشت شده از تولید رایج سنگ معدن تولیدی، تهیه شود. توصیه می‌شود این نمونه‌ها، با ارایه سابقه اطلاعات فنی نشان دهنده نتایج آزمون (مطابق با استاندارد بند ۲-۲۵)، همراه با فهرستی از ساختمان‌های مرجع در محل پیشنهاد شده، پشتیبانی و همراه شود.

یادآوری- نمونه‌های شاهد، رنگ متداول و بافت سطح سنگ را نشان داده و به طور عادی دارای اندازه $150\text{mm} \times 150\text{mm}$ هستند. آن‌ها نمی‌توانند کلیه تغییرات طبیعی در ظاهر بصری، رنگ، بافت و ویژگی‌های زمین‌شناسی که در کلیه سنگ‌های طبیعی وجود دارد، را نمایش دهند. برای این منظور نیاز است که نمونه‌های کنترل تهیه شود و مورد توافق قرار گیرند. به طور کلی، برچسب‌زنی کلیه نمونه‌ها مطابق با استاندارد بند ۲-۲۹ و بند ۲-۳۲، یعنی نام تجاری سنتی، منشأ زمین‌شناسی و خانواده سنگ‌شناسی آن، انجام می‌شود. به منظور اجازه دادن به تامین‌کننده برای تعیین دقیق سنگ، بیان روشن پرداخت سطحی و اندازه دانه استفاده شده، مهم است.

۲-۱۲-۶ نمونه‌های سنگ کنترل

بهتر است نمونه‌های کنترل سنگ مطابق با استاندارد بند ۲-۲۵ درخواست شده و رنگ، بافت، رگه‌بندی، محتوی پوسته و توزیع و تناوب این ویژگی‌ها، و سایر ویژگی‌هایی که به عنوان بخشی از خصوصیات زمین‌شناسی سنگ در نظر گرفته می‌شوند، را دربرگیرند.

بهتر است نمونه‌های کنترل سنگ، برای دادن یک معرف واضح از خصوصیات زیباشناختی سنگ به طراح، به اندازه کافی بزرگ باشد: اندازه آن یا $500\text{mm} \times 1000\text{mm}$ ، یا حداقل به اندازه پانل‌های مورد استفاده در پروژه باشد. بهتر است برای نشان دادن گستره خصوصیات زمین‌شناسی سنگ، تعداد نمونه‌های کنترل سنگ کافی باشد.

یادآوری- به طور متداول، نه پانل مورد نیاز است.

بهتر است نمونه‌های کنترل سنگ، توسط طراح دیده شوند و توصیه شده این کار با همکاری یک زمین‌شناس باتجربه کافی انجام شود.

بهتر است نمونه‌هایی که قبلاً یکبار تایید شده‌اند، برای استفاده در طی کنترل کیفیت تولید کارخانه در معدن سنگ و کارخانه سنگ، توزیع شوند. هر نمونه کنترل سنگ المثنی، بهتر است قبل از ارسال، توسط طراح تایید شود. توصیه می‌شود از همه نمونه‌های تایید شده، عکس‌برداری شده و ثبت شوند.

1 - Flamed finish

۶-۱۳ تعدیل تغییرات ابعادی

یادآوری ۱- تغییرات ابعادی ممکن است ناشی از تنوع نماها باشد.

جدول ۹ منشاء جابجایی در انواع مختلف ساختمان‌ها را به صورت خلاصه ارائه کرده است، که توصیه می‌شود برای ارزیابی امکان جابجایی‌های ساختمان مورد استفاده قرار گیرد.

جدول ۹- منشاء جابجایی در ساختمان‌ها

منشاء جابجایی							نوع ساختمان
انبساط بلندمدت	خزش	جابجایی ناشی از رطوبت	انقباض خشک‌شدگی	نشست تفاضلی	جابجایی حرارتی	تغییر شکل الاستیک	
×	×	×	×	✓	✓	✓	فلزی
×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	بتنی
×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	بتنی و آجر سیلیکات کلسیم
✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	آجر خاک نسوز

بهتر است هنگام طراحی درزهای بین واحدها، تغییرات ابعادی بخش‌هایی از ساختمان که نما بر روی آن‌ها ساخته می‌شود، مد نظر قرار گیرد. توصیه می‌شود برای اجتناب از تنش‌های قابل توجه وارده بر واحدهای نصب شده به صورت صلب، این جابجایی‌ها تعدیل شوند، زیرا ممکن است این جابجایی‌ها موجب شکستن تکیه‌گاه افقی متصل‌کننده‌ها یا خود واحدها و شکست قلاب‌های نگهدارنده شوند، یا این که موجب شوند واحدها از ساختار اصلی نما جدا شوند.

طراحی متصل‌کننده‌ها بایه به گونه‌ای باشد که به آن‌ها اجازه جابجایی آزادانه عمودی و جانبی بین ساختمان و واحد را بدهد، یا (جایی که این موضوع به طور کامل امکان‌پذیر نباشد، بهتر است کلیه نیروها در طراحی مجاز باشند، از جمله توصیه می‌شود آن دسته از نیروهایی که موجب موارد زیر می‌شوند، به صورت مجاز طراحی شوند:

الف- جابجایی‌های فیزیکی ساختمان؛

ب- انقباض مصالح؛

پ- فعالیت‌های حرارتی؛

ت- رطوبت.

یادآوری ۱- ارزیابی بزرگی چنین نیروهای ترکیبی بسیار پیچیده است، فقط می‌توان به طور خیلی تقریبی آن‌ها را تخمین زد.

یادآوری ۲- پیوست ب یک نمونه کار شده در مورد محاسبه جابجایی حرارتی را ارائه می‌کند. اطلاعات از نوع عمومی هستند، و برای طرح‌ریزی مهم‌ترین فاکتورهای تاثیرگذار بر جابجایی در ساختارهای مختلف تکیه‌گاهی و نماها، و برای ارائه ویژگی‌های متداول مصالح، که قادر به تهیه بعضی ارزیابی‌ها از جابجایی‌ها باشند، این اطلاعات مد نظر هستند.

۱۴-۶ مقاومت در برابر ضربه

کلیه سطوح نمای ساختمان در معرض ضربه، چه به صورت تصادفی (لغزش^۱ و سرخوردن^۲) یا عمدی (تخریب^۳، پرتاب کردن^۴ سنگ)، قرار دارند. ضربه‌ها می‌توانند به طور خلاصه در دو نوع دسته‌بندی شوند: جسم نرم^۵ و جسم سخت^۶.

عموماً ضربه‌های جسم نرم مربوط به افتادن افراد در برابر سطوح (نوعاً تا ارتفاع ۱٫۵m از سطح کف)، یا مربوط به تماس تجهیزات دسترسی (اغلب در سطوح بالاتر، مثلاً در طی نگه‌داری یا تمیزکاری روزانه)، می‌باشند. ضربه جسم نرم عموماً سنگین است، اما در جسم ضربه‌زننده انعطاف‌پذیری کافی برای جذب مقداری از انرژی ضربه و کاهش بارگذاری ناگهانی، وجود دارد.

ضربه‌های جسم سخت مربوط به اشیا سبک‌تر و کوچک‌تر هستند که جرم کم‌تری دارند، اما ممکن است گوشه‌ها یا برآمدگی‌ها تیز داشته باشند، مانند ابزار یا سنگ‌ها، و بر روی سطح سنگ پرتاب شده یا سقوط کنند. انرژی مربوط به ضربه جسم سخت بسیار کم‌تر است، اما خطر بیش‌تری به علت آسیب موضعی سطح، وجود دارد.

در این بخش از مجموعه استانداردهای بند ۲-۲۰، ضربه‌های جسم سخت مورد بررسی قرار نمی‌گیرد. اگر یک ناحیه در برابر اشیا سقوط کرده روی آن، مستعد تخریب است، سنگ نمای طبیعی نازک، انتخاب مناسبی برای سامانه نمای آن نیست، مگر این که با استفاده از موانع، مدخل‌های ایمن یا سامانه‌های دوربین مدار بسته^۷، اقداماتی برای بی اثر کردن چنین عواملی در نظر گرفته شود. برای این که ابزار استفاده شده در ارتفاع سقوط نکنند، نیاز به ایمن کردن دارند، بهتر است چنین ضربه‌های تصادفی ناشی از سقوط ابزار بر روی سطوح عمودی، اتفاق نیفتد. تجهیزات دسترسی که ممکن است با سطح نما تماس یابند، برای جلوگیری از رخ دادن برخوردهای سخت، نیاز به بالش‌تک‌گذاری^۸ یا لایه‌گذاری^۹ مناسب دارند.

ضربه دارای دو نتیجه بالقوه است: افت عملکرد (قابلیت سرویس‌دهی) و خطر ایمنی (ایمنی). هر چند، عملکرد پانل‌ها، به جز عملکرد آن‌ها نسبت به عایق‌کاری در برابر آب و هوا، در یک سامانه نمای سنگی عموماً

-
- 1 - Slip
 - 2 - Trip
 - 3 - Vandalism
 - 4 - Throwing
 - 5 - Soft body
 - 6 - Hard body
 - 7 - Close Circuite Television (CCTV)
 - 8 - Padding
 - 9 - Cushioning

تغییر نمی‌کند؛ و دیوار پشت‌کار نیاز به عایق‌کاری در برابر آب و هوا دارد، حتی اگر فقط یکی از پانل‌ها شکسته یا گم شده باشد.

بنابراین آزمون قابلیت سرویس‌دهی در برابر ضربه، در این بخش از مجموعه استانداردهای بند ۲-۲۰، بررسی نمی‌شود، و توصیه‌های بند ۶-۱۴-۱، فقط برای آزمون ضربه جسم نرم، به منظور اثبات ایمنی در استفاده از سنگ، قابل کاربرد هستند.

۶-۱۴-۱ خطر ضربه

۶-۱۴-۱-۱ کلیات

توصیه می‌شود خطر ضربه وارد آمده بر سطح سامانه پرده باران تهویه‌دار، مطابق با جدول ۱۰ رده‌بندی شود.

جدول ۱۰- خطرات ضربه

رده	توصیف و مثال
A	بخش‌هایی از دیوار تا ارتفاع ۱٫۵m از سطح کف، و جایی که عابرین با دیوار تماس داشته یا آن را لمس می‌کنند، در نواحی که به آسانی در دسترس عموم بوده و سایر نواحی با انگیزه کم‌تر برای مراقبت، در نواحی مستعد تخریب و/یا کاربرد خشن غیرعادی. شامل دیوارهای ساختمان مجاور پیاده‌روها یا سایر معابر، یا در مجاورت سایر نواحی عمومی در شب.
B	بخش‌هایی از دیوار تا ارتفاع ۱٫۵m از سطح کف و جایی که عابرین با دیوار تماس داشته یا آن را لمس می‌کنند، در نواحی که به آسانی در دسترس عموم بوده و سایر افراد با انگیزه مراقبت کم باشد، در نواحی که احتمال اتفاقات تصادفی و احتمال رطوبت زیاد است، شامل دیوارهای ساختمان مجاور پیاده‌روها یا سایر معابر، یا در مجاورت سایر نواحی عمومی در شب، اما جایی که گشت‌های نظارتی یا سامانه‌های دوربین مدار بسته (CCTV) وجود دارد.
C	بخش‌هایی از دیوار تا ارتفاع ۱٫۵m از سطح کف، اما فقط جایی که برای اشخاص با انگیزه مراقبتی کم در دسترس باشد، در نواحی که احتمال اتفاقات تصادفی و احتمال رطوبت کم است، شامل دیوارهای ساختمان مجاور نواحی سرپوشیده، بالکن‌ها یا جایی که یک مانع برای جلوگیری از دسترسی عمومی وجود دارد.
D	بخش‌هایی از دیوار تا ارتفاع ۱٫۵m از سطح کف، اما فقط جایی که برای اشخاص با انگیزه مراقبتی زیاد در دسترس باشد، در نواحی که احتمال خیلی کمی برای اتفاقات تصادفی و احتمال رطوبت وجود دارد، شامل نواحی که حصارکشی شده است، یا جایی که برای کار کردن به اجازه نیاز باشد.
E	بخش‌هایی از دیوار در ارتفاع بالاتر از ۱٫۵m سطح کف، اما فقط تا ۶m بالاتر از سطح کف، خارج از دسترس مستقیم ضربه‌های انسانی، اما در محدوده اشیا پرتاب شده یا در ناحیه‌ای که یک نردبان یا سایر تجهیزات دسترسی ممکن است استفاده شود.
F	بخش‌هایی از دیوار بالاتر از ۶m سطح کف، جایی که ممکن است از تجهیزات دسترسی استفاده شود.

۶-۱۴-۲ عملکرد در برابر ضربه

هنگامی که قبلاً خطر ضربه طبقه‌بندی شده است، بهتر است درجه(های) عملکرد ضربه، که باید در طی آزمون به دست آید، مطابق با جدول ۱۱ تعیین شود. توصیه می‌شود آزمون ضربه جسم نرم مطابق با استاندارد بند ۲-۳۱ انجام شود، و سپس طبقه‌بندی مطابق با استاندارد بند ۲-۳۷، انجام شود. اگر ساختمان در ناحیه‌ای قرار دارد که تخریب یک نگرانی ویژه را به وجود می‌آورد، هم بررسی کاربرد روشنایی‌ها و دوربین‌های امنیتی برای جلوگیری از خراب‌کاری‌ها، و هم استفاده از نماهای منعطف‌تر برای دیوار، باید در نظر گرفته شود.

جدول ۱۱- سطوح عملکرد ضربه

ارتفاع سقوط در طی آزمون (mm)	سطوح عملکرد ضربه (استاندارد بند ۲-۳۷)	دسته‌بندی
	غیرقابل اجرا، جستجو برای استفاده از روش‌های دیگر برای کاهش خطر آسیب	الف
۷۰۰	E _۴	ب
۷۰۰	E _۴	پ
۷۰۰	E _۴	ت
۴۵۰	E _۳	ث
۳۰۰	E _۲	ج

۶-۱۴-۲ بهبود مقاومت در برابر ضربه جسم نرم

به طور کل، بهترین مقاومت در برابر ضربه، با استفاده از یک پانل ضخیم‌تر (تنش‌های خمشی کم‌تر، ضخامت بزرگ‌تر سنگ بیش‌تر از متصل‌کننده‌ها)، پانل با طول دهانه کوتاه‌تر (تنش‌های خمشی کم‌تر)؛ متصل‌کننده‌های منعطف‌تر (انرژی توسط تغییرشکل متصل‌کننده‌ها یا مصالح اطراف آن‌ها جذب می‌شود)؛ یا قاب نگهدارنده یا دیوار پشت‌کار انعطاف‌پذیرتر (انرژی توسط ساختار تکیه‌گاهی نگهدارنده جذب می‌شود)، به دست می‌آید.

فاکتورهای زیر بر مقاومت ضربه‌ای پانل سنگی دارای ضخامت و نوع سنگ تعیین شده، تاثیرگذار هستند و باید در مورد پانل‌ها، این فاکتورها مد نظر قرار داده شوند:

۶-۱۴-۲-۱ دهانه پانل بین نقاط متصل‌کننده؛

یادآوری- دهانه بزرگ‌تر به این معنی است که پانل انعطاف‌پذیری بیش‌تر و خمش بیش‌تری دارد، و انتقال نیرو به نقاط متصل‌کننده کم‌تر است. به احتمال بیش‌تر این موضوع موجب شکست نوع A می‌شود.

۶-۱۴-۲-۲ فاصله از گوشه پانل تا نقطه متصل‌کننده؛

یادآوری- اگر متصل‌کننده از گوشه پانل دور باشد، به احتمال زیاد ضربه نزدیک به گوشه، به علت ایجاد تنش خمشی بالا در سنگ در نقطه متصل‌کننده، موجب شکست نوع B می‌شود. این تنش‌های خمشی، با ماشین‌کاری^۱ یا سوراخ‌کاری^۱ سنگ، برای سازگاری با متصل‌کننده، چند برابر می‌شوند.

۳-۲-۱۴-۶ ضخامت سنگ بین متصل کننده و نمای جلویی سنگ؛

یادآوری- نیروهایی که به متصل کننده‌ها منتقل شده‌اند، در ابتدا توسط لایه نازک سنگی بین نمای سنگ و متصل کننده تحمل شده‌اند. متصل کننده که نزدیک به نمای سنگ است، ضعیف تر می‌باشد.

۴-۲-۱۴-۶ درجه برش کاری برای سازگاری با متصل کننده؛

یادآوری- برش کاری، سوراخ کاری یا ماشین کاری سنگ به منظور تطبیق دادن مصالح، هم باعث کاهش ضخامت مصالحی می‌شود که بارهای وارده را جذب می‌کنند، و هم باعث ایجاد تمرکز تنش می‌شود. به همان اندازه که درجه برش کاری یا ماشین کاری افزایش می‌یابد، خطر شکست نوع C یا آغاز شکست نوع B در نقاط متصل کننده نیز افزایش می‌یابد.

۵-۲-۱۴-۶ وجود مصالح انعطاف پذیر بین متصل کننده و سنگ؛

یادآوری- اگر متصل کننده با مصالحی که می‌توانند با فشرده شدن مقدار کمی از انرژی را جذب کنند، مانند مواد لاستیکی یا درزگیر، عایق شوند، این مصالح باعث کاهش تنش‌های موضعی در سنگ در نقاط متصل کننده، و کاهش احتمال شکست نوع B یا نوع C می‌شوند.

۶-۲-۱۴-۶ سختی متصل کننده‌های بست گوشه‌ای؛

یادآوری- اگر متصل کننده‌های بست گوشه‌ای بیش‌طراحی شده باشند، آن‌ها تحت بار وارده قادر به انحراف کم‌تری خواهند شد و این موضوع باعث می‌شود سهم انرژی که باید توسط خود سنگ جذب شود، بیش‌تر باشد.

۷-۲-۱۴-۶ سختی دیوار پشت کار یا چهارچوب نگه‌دارنده؛

یادآوری- اگر دیوار پشت کار یا چهارچوب نگه‌دارنده بتواند منحرف شود، مقداری از انرژی ضربه را جذب کرده و احتمال شکست سنگ را کاهش می‌دهد. اگر دیوار پشت کار یا چهارچوب نگه‌دارنده خیلی انعطاف پذیر باشد، در اثر احتمال بازگشت ارتجاعی ضربه از چهارچوب، ممکن است موجب شکست پانل‌های سنگی شود.

۸-۲-۱۴-۶ لبه کارشده؛

یادآوری- کارکردن بر روی لبه پانل سنگی، مانند یک لبه به شکل L در آمده، یا چاک پیوسته برای تطبیق با متصل کننده‌ها، مقاومت لبه پانل را کاهش می‌دهد، در نتیجه موجب افزایش احتمال شکست پانل، در اثر زیاد شدن تنش‌های خمشی شود.

اگر پانل‌های با دهانه بزرگ‌تر نیاز باشد، لازم است که لایه‌های^۲ فلزی یا ساختارهای سفت کننده‌ای در پشت پانل قرار داده شود. اگر از لایه‌ها در پشت پانل سنگی استفاده می‌شود، برای جلوگیری از برخورد سخت بین سنگ و فلز، باید لایه‌ای از مصالح منعطف بین لایه و سنگ قرار داده شود.

1 - Drilling

2 - Pads

بدترین مکان برای ضربه تصادفی در محدوده تا ۰٫۵m از کف می‌باشد، به طوری که اگر مقاومت در برابر ضربه یک نگرانی ویژه را ایجاد کرده است، بهتر است استفاده از یک سنگ ضخیم‌تر یا نوع متفاوتی از نما، برای این مکان‌ها مورد بررسی قرار گیرد.

۷ مهارت در ساخت

۱-۷ کلیات

بهتر است موارد زیر تعیین شوند که:

- ۱-۱-۷ مصالح باید از معدن تعیین شده، انتخاب شوند و این مصالح باید برابر با نمونه‌های تایید شده یا دربرگیرنده گستره‌ای از نمونه‌های تایید شده باشد؛
- ۲-۱-۷ هر شکل ویژه نما باید قبل از تحویل در محل ساختمان، به درستی کار شده باشد، به جز در شرایط محیط استثنایی، که این کار فقط در محل ساختمان می‌تواند انجام شود؛ و
- ۳-۱-۷ جایی که نازک‌کاری و پرداخت صیقلی ضروری است، برای جلوگیری از لب‌پریدگی یا آسیب به نبش‌ها یا نماها، باید توجه ویژه‌ای صرف شود.

۲-۷ اندازه‌ها

۱-۲-۷ کلیات

بهتر است تاکید شود، که واحدها باید بر طبق اندازه‌های مشخص شده در نقشه‌های تایید شده و در محدوده انحراف‌های مجاز، کار شوند (بند ۲-۲-۷) را ببینید.

۲-۲-۷ رواداری‌های مجاز برای نما

بهتر است برای نما، رواداری‌های زیر تعیین شوند:

- ۱-۲-۲-۷ طول و عرض نما: مطابق با جدول ۱۲؛
- ۲-۲-۲-۷ ضخامت: مطابق با جدول ۱۳؛
- ۳-۲-۲-۷ کمانی شدن یا پیچ‌خوردگی: $\pm 1,5\text{mm}$ در 1200mm برای همه انواع پرداخت‌های سطحی، به غیر از وجوه ناصاف طبیعی، و $\pm 10\text{mm}$ در 1200mm برای وجوه ناصاف طبیعی؛
- ۴-۲-۲-۷ همواری سطح: $\pm 2\%$ طول ورق سنگ یا $\pm 3\text{mm}$ هر کدام که کم‌تر باشند، برای همه وجوه به جز وجوه شکافته^۱ طبیعی، و به صورتی که سازنده برای وجوه شکافته طبیعی اظهار کرده است؛
- ۵-۲-۲-۷ چهارگوش بودن / طول قطرها: $\pm 5\%$ ابعاد اسمی یا $\pm 5\text{mm}$ هر کدام کم‌تر باشند.

جدول ۱۲- رواداری‌های طول و عرض ابعاد وجه

رواداری		ضخامت لبه‌های اره شده
$\leq 600\text{mm}$ طول یا عرض اسمی	$> 600\text{mm}$ طول یا عرض اسمی	
± 1	± 1.5	$\leq 50\text{mm}$
± 2	± 3	$> 50\text{mm}$

یادآوری- ممکن است رواداری‌های سخت‌گیرانه‌تر توسط تولیدکننده اظهار شود. این موضوع مخصوصاً زمانی مهم است که لبه‌های ورق‌سنگ‌ها باید در معرض دید باشند.

جدول ۱۳- رواداری‌های ضخامت‌ها

ضخامت اسمی t (mm)	رواداری (mm)
$12 < t \leq 30$	± 2
$30 < t \leq 80$	± 3
> 80	± 5

۳-۲-۷ انحراف‌های مجاز برای واحدهای آجری (آستانه‌ها^۱، قرنیس‌های دیوار^۲، رخ‌بام‌ها (قطاربندی‌ها)) بهتر است برای واحدهای آجری، رواداری‌های زیر تعیین شوند:

۱-۳-۲-۷ طول: $\pm 3\text{mm}$ ؛

۲-۳-۲-۷ سطح مقطع: $\pm 2\text{mm}$ از قاب یا پروفیل. سنگ‌های مجاور نیاز به تطابق نزدیک‌تری دارند.

۳-۳-۲-۷ چهارگوش بودن / طول قطر‌ها: $\pm 5\%$ ابعاد اسمی یا $\pm 5\text{mm}$ هر کدام کم‌تر باشند.

۳-۷ حفره زبانه^۳

بهتر است تعیین شود که حفره جای زبانه، فرورفتگی‌ها^۴، لبه‌های کنگره‌ای^۵ و شکاف‌ها برای جای قلاب‌ها، مهارها و صفحات پیش‌آمدگی^۶ به منظور برآمدگی نگهدارنده‌ها، باید با در نظر گرفتن موارد زیر ایجاد شوند (برای مشاهده پیش‌آمدگی، شکل ۵ را ببینید):

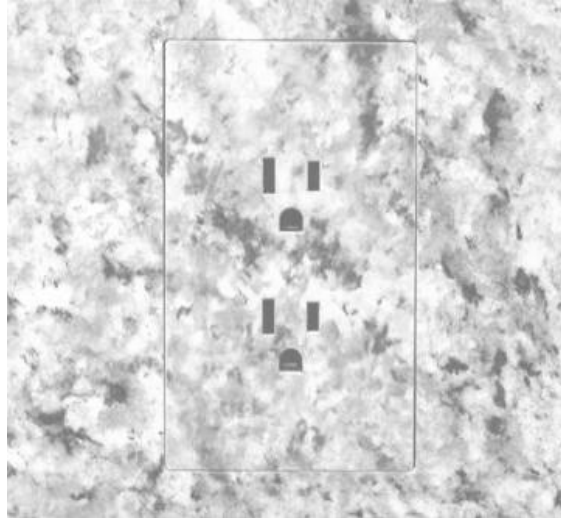
۱-۳-۷ قبل از تحویل در محل ساختمان، این موارد با استفاده از ماشین‌کاری و ابزاری که از ایجاد ترک-های ناشی از این فرآیندها بر روی سنگ جلوگیری می‌کند، با دقت بر روی سنگ ایجاد شوند.

۲-۳-۷ برای اطمینان از تطبیق با سنگ‌های مجاور، آن‌ها مطابق با نقشه‌ها و حتی‌الامکان قبل از تحویل در محل ساختمان، در موقعیت خود قرار داده شوند.

۳-۳-۷ رواداری‌های آن‌ها در مورد موقعیت، عمق و قطر (شکل) آن‌ها، مطابق با جدول ۱۴ باشد.

-
- 1 - Sills
 - 2 - Copings
 - 3 - Mortices
 - 4 - Sinkings
 - 5 - Perforations
 - 6 - Corbel plates

هنگامی که لازم است حفره جای زبانه، فرورفتگی‌ها، لبه‌های کنگره‌ای و شکاف‌ها در محل ساختمان ایجاد شوند، توصیه می‌شود این کار فقط توسط سنگ‌کار ماهر و با استفاده از تجهیزات مناسب انجام شود (برای مشاهده حفره زبانه شکل ۱۰ را ببینید).



شکل ۱۰- نمایی از حفره زبانه برش داده شده در سنگ

۴-۷ نشانه‌گذاری

بهتر است که، هر واحد باید به وضوح با یک نماد شناسایی، که موقعیت آن را در ساختمان نشان می‌دهد، نشانه‌گذاری شود.

۵-۷ ساخت و انبارش

برای اینکه تحویل واحدها در محل نصب با توالی دقیق ممکن باشد، بهتر است ساخت و انبارش واحدها برنامه‌ریزی شود. جایی که انبارش واحدها در مکان سرپوشیده ممکن نباشد، ضروری است که آن‌ها را در برابر یخ‌زدگی و لکه‌دار شدن محافظت کرد.

جدول ۱۴- رواداری‌های شکل سوراخ‌های مهارها

رواداری (mm)	ابعاد
±۲	موقعیت اندازه‌گیری شده در امتداد طول یا عرض ورق سنگ
±۱	موقعیت اندازه‌گیری شده در عرض ضخامت (باید از نمای در معرض نمایش اندازه‌گیری شود)
+۳ -۱	عمق
+۱ -۰/۵	قطر
جایی که رواداری‌های محدودتر مورد نیاز باشد، مانند هنگامی که درزهای با عرض ۳mm تعیین شده‌اند، این موضوع بهتر است بین طراح و تامین‌کننده توافق شود.	

۸ مهارت در محل

۱-۸ کلیات

بهتر است دسترسی ایمن و مناسب برای محیط کاری تهیه شود.

توصیه می‌شود نگهدارنده‌های موقت، درزبندی و مصالح بستر (زیرلایه)، متصل‌کننده‌ها و ابزار، از قبل در محل نصب قرار داده شوند. توصیه می‌شود کلیه گوه‌های نگهدارنده^۱، گوه‌های چوبی نازک^۲، جداکننده‌ها^۳ و سایر ابزاری، که طراحی آن‌ها به منظور کاربرد دائمی در ساختمان نیست، برداشته شوند، و همان گونه که نیاز است، فضاهای مفید ایجاد شود.

۲-۸ نظارت

توصیه می‌شود کاربرد و قراردادن اجزا متصل‌کننده در ساختمان، چه قبل از ایجاد نما یا در خود نما، و ساختن درزهای حرکتی و قابل تراکم، در هر زمانی با دقت نظارت شود.

۳-۸ متصل‌کننده‌ها

توصیه می‌شود برای این که نوع و تعداد متصل‌کننده‌های استفاده شده، مطابق با نقشه‌های ساخت تایید شده باشد، رابطه تنگاتنگی بین همه بخش‌ها حفظ شود. بهتر است هر تغییرات تایید شده، ثبت شود.

۴-۸ درزها

بهتر است شرایط لبه‌های واحدها مورد بررسی قرار گیرد، به ویژه اگر درزها تمیز نشده باشند و سطح آن‌ها مستعد داشتن گرد و خاک باشد، زیرا گرد و خاک سطح، موجب معیوب شدن چسبندگی بین مصالح درزبندی و واحد می‌شود.

ضروری است که استفاده از درزگیرها مطابق با دستورالعمل‌های تولیدکننده آن انجام شود، و این که پس از زمان تعیین شده توسط تولیدکننده، از آن مواد درزگیر استفاده نشود (بند ۸-۹-۳ را ببینید).

توجه ویژه‌ای برای دیدن درزهای قابل تراکم و حرکتی داشته باشید، که این درزها عاری از هر نوع مصالح غیرقابل تراکم باشند (بند ۹-۲ را ببینید).

هنگامی که ملات در محل مخلوط می‌شود، بهتر است برای مخلوط کردن نسبت‌های تعیین شده، از جعبه پیمان^۴، سطل یا ظرف‌های مشابه استفاده شود. توصیه می‌شود ماسه و پودرسنگ^۵ مورد استفاده، دارای دانه‌بندی صحیح متناسب با عرض درز باشند.

-
- 1 - Wedges
 - 2 - Shims
 - 3 - Spacers
 - 4 - Gauge box
 - 5 - Stone dust

جایی که از درزهای ملاتی استفاده می‌شود، به خاطر فرآیندهای کاری ممکن است بستر زیر کار نمای سنگی، با همان ملات لایه‌بندی شود و بندکشی نیز با همان ملات انجام شود. هنگامی که سنگ‌ها بر روی گوه‌های چوبی نازک قرار می‌گیرند و بندکشی در هنگام نصب کامل می‌شود، بهتر است بندکشی برای نمای سنگی با ضخامت ۷۵mm، تا عمق حداقل ۲۵mm نفوذ کند. برای نما نازک‌تر، بهتر است بندکشی تا عمق حداقل نصف ضخامت سنگ نفوذ کند. هنگامی که پانل‌های نما بر روی گوه‌های چوبی نازک قرار می‌گیرند، تحت هیچ شرایطی نباید آن‌ها در محل نصب باقی گذاشته شوند مگر این‌که، مصالحی که گوه‌ها از آن ساخته شده است بادوام و پایدار باشند، و اندازه آن‌ها به گونه‌ای باشد، که تنش بی‌مورد زیادی را بر روی سنگ اعمال نکنند. هنگامی که از گوه‌های کوچک نازک به صورت موقتی استفاده می‌شود، بهتر است هنگامی که ملات به مقاومت کافی رسید و قبل از این که بار اضافی را بر سنگ اعمال کنند، این گوه‌ها برداشته شوند.

۸-۵ داربست‌بندی^۱

بهتر است ساختمان داربست‌بندی مطابق با استاندارد بند ۲-۳۳ باشد. به منظور داشتن فضای مجاز برای نصب نما، بهتر است داربست ۲m ارتفاع داشته باشد. در مورد یک داربست مستقل که دارای دو مسیر استاندارد است، بهتر است مسیر داخلی حداقل به اندازه یک تخته از نمای پرداخت شده نما فاصله داشته و در عرض امتداد یافته باشد، یا این که داربست بتواند بست‌های گوشه‌ای را به عنوان تکیه‌گاه تخته‌های مسیر داخلی، نگه‌داری کند. بهتر است بست‌های قطری داربست به گونه‌ای باشند که از انتقال دادن سنگ در امتداد مسیرهای داربست، ممانعت نکنند.

یادآوری- در بعضی کارها ممکن است نیاز باشد برای متصل‌کننده‌های داربست، سوراخ‌ها یا شکاف‌هایی در نما ایجاد شود. ممکن است توپ‌های سنگ مورد نیاز برای داربست، با استفاده از رزین نصب شوند، زیرا بعداً داربست برداشته می‌شود.

توصیه می‌شود نقشه مربوط به توپ‌های سنگ در دسترس باشد، برای این که ممکن است از این سوراخ‌ها و شکاف‌ها در تعمیر و نگه‌داری‌های بعدی سنگ، دوباره استفاده شود. توصیه می‌شود برای محل متصل‌کننده‌های داربست، از فلز یا آلیاژ غیرخورنده استفاده شود.

۸-۶ سرشاخه‌های موقت^۲ داربست

بهتر است سرشاخه‌های موقت داربست، برای تحمل بارهای وارده مناسب بوده و به طور ایمن باشند، اما به طور موقتی نصب شده و بتوان به راحتی آن‌ها را برداشت. این سرشاخه‌ها بهتر است صلب و مستقل از حرکات داربست باشند.

1 - Scaffolding

2 - Temporary head trees

هنگامی که نگهدارنده‌ها چوبی یا فلزی باشند، بهتر است برای محافظت کردن از واحدهایی که در معرض لکه‌زایی و آسیب هستند، از ورقه‌های پشت‌کار و ورقه‌های پلی‌اتیلن یا سایر مصالح محافظت‌کننده غیرلکه‌زا استفاده شود.

۷-۸ ضمایم ساختمان^۱، علایم ضمیمه^۲

بهتر است علایم و سایر ضمایم فرعی (خارجی) مانند روشنایی خیابان یا سامانه‌های دوربین مدار بسته CCTV، به طور مستقیم بر روی ساختار اصلی نصب نشوند، اما می‌توان آن‌ها را به گونه‌ای بر ساختار نصب کرد که از تماس آن‌ها با نما اجتناب شود.

۸-۸ نقل و انتقال و انبارش مصالح

هنگام بررسی محل‌ها و روش‌های بالابری، به آیین‌نامه‌های عملیات‌ها و تجهیزات بالابرنده^۳ ۱۹۹۸ (LOLER) [۵]، آیین‌نامه‌های (طراحی و مدیریت) ساخت ۲۰۰۷ [۶]، و آیین‌نامه‌های عملیات حمل و نقل دستی ۱۹۹۲ [۷]، توجه داشته باشید.

۱-۸-۸ کلیات

برای اجتناب از آسیب دیدن واحدها، بهتر است در همه مراحل جابجایی، چه در کارخانه، در طی حمل و نقل و چه در محل ساختمان، در هر زمان از هر یک از این عملیات، تنش‌های القایی متناسب با مقاومت واحدهای ویژه باشد. بهتر است جابجایی دستی برنامه‌ریزی شود و به حداقل رسانده شود. توصیه می‌شود سنگ‌های کارشده نازک مانند مرمرها و گرانیته‌ها، به صورت منفرد جابجا شوند مگر این که در جعبه یا صندوق، اما همیشه بر روی لبه، قرار گرفته باشند. بهتر است از بسته‌بندی یا جداکننده‌های نرم و غیرلکه‌زا در بین سنگ‌ها (مخصوصاً سنگ‌های صیقل داده شده) استفاده شود. توصیه می‌شود بر روی واحدهایی که بر روی لبه‌هایشان قرار گرفته‌اند، راه نروید.

۲-۸-۸ روش‌های باربری و شناسایی

بهتر است روش‌های باربری و موقعیت‌های جابجایی دستی، به ویژه برای سنگ‌های بزرگ به وضوح مشخص باشد و، جایی که نیاز است، امکانات ویژه (مانند سوراخ‌های مهار یا سوراخ‌های لوییس^۴)، آماده شود. علاوه بر این، بهتر است نشانه‌های شناسایی، موقعیت و جهت‌یابی، به وضوح بر روی واحدها نشانه‌گذاری شود.

بهتر است بالابری به گونه‌ای طراحی شود که، نیاز به حداقل تلاش در محل ساختمان باشد.

1 - Bulding attechments

2 - Including signage

3 - Lifting Operations and Lifting Equipment Regulations (LOLER)

4 - Lewis holes

۳-۸-۸ مرحله حمل و نقل

اغلب برای واحدها مفید است که، متناسب با صفحه‌ای از آن‌ها که در ساختمان نصب می‌شود، حمل و نقل شوند. بهتر است طراحی باربندها و سایر تجهیزات حمل و نقل واحدهای بزرگ، مناسب آن‌ها باشد، و در طراحی یک فاکتور اضافی برای خم‌شدن‌های سکوی وسیله نقلیه، در نظر گرفته شود. بهتر است جزییات همه نگهدارنده‌های موقت و موقعیت آن‌ها در نقشه‌ها، نشان داده شود.

۴-۸-۸ مرحله نصب

توصیه می‌شود نواحی بالابری انتخاب شده باشند، برای این که در طی بالابردن واحدها، کلیه ساختارهای دایمی و موقتی را جدا می‌کنند.

۵-۸-۸ انبارش مصالح

بهتر است سیمان و آهک با زمین در تماس نباشند و بر روی کف چوبی در ساختمان خشک نگهداری شود. بهتر است برای جلوگیری از آلوده شدن ماسه، آن را دور از سایر مصالح انبار کرد. توصیه می‌شود انبارش مواد درزگیر، مطابق با دستورالعمل تولیدکننده آن باشد. به ویژه توصیه می‌شود درزگیرها در شرایط با دمای پایین، انبارش نشوند.

۶-۸-۸ تجمیع^۱ (پشته‌سازی) واحدها در طی حمل و نقل و انبارش

توصیه می‌شود برای جلوگیری از اعمال تنش اضافی به واحدها و آسیب دیدن آن‌ها، کلیه اقدامات پیشگیرانه با تهیه بسته‌بندی مناسب در نقاط تکیه‌گاهی طراحی شده، در نظر گرفته شود. اگر بر روی نقاطی به غیر از دو نقطه طراحی شده تکیه داده شوند، و هم چنین با قرار دادن بی دقت بسته‌بندی (مانند این که به صورت عمودی یکی بالای دیگری نباشند)، خطرات شکست و آسیب قابل توجهی به وجود می‌آید. برای جلوگیری از جمع شدن آب یا زباله محبوس بین واحدها، بهتر است پشته، مرتب‌سازی شود. به ویژه، بهتر است از شرایط نم طولانی مدت اجتناب شود، زیرا بسته‌بندی مرطوب موجب لکه‌زایی روی واحدها می‌شود.

جایی که نیاز به انبار در محل باشد، بهتر است واحدها در انبار بر حسب توالی نصب آن‌ها در ساختمان و با نشانه‌گذاری قابل رویت و دسترسی لازم برای وسایل بالابر، چیده و انبار شوند.

برای کلیه کارهای سنگی تحویل شده، وجود یک انبار روباز^۲ در محل ضروری است. توصیه می‌شود نواحی انبار از هوازگی محافظت شده و دور از کلیه عملیات‌های دیگر باشد. ضروری است که انبار واحدهای دارای پرداخت یا صیقل‌زنی زیاد، ایمن و خشک باشد، و ناحیه داخلی انبار این واحدهای سنگی، از مسیر تردد اصلی جدا باشد.

1 - Stacking

۲ - منظور از انبار روباز، انبارهایی که بدون ساختمان هستند و فقط یک زمین برای انباشتن و چیدن سنگ‌ها می‌باشد (Clear storage).

۸-۹ بسترسازی، درزبندی و درزگیری

۸-۹-۱ کلیات

بهتر است کلیه سطوح درزبندی، تمیز و عاری از هر نوع کثیفی، گرد و خاک، گریس یا سایر مصالح زیان‌آور باشد.

۸-۹-۲ درزهای پرشده با ملات

توصیه می‌شود برای درزهای پرشده با ملات، سطوح بسترسازی واحدهای کوچک، به خوبی مرطوب شود و واحدها بر روی یک بستر کامل از ملات و زمین دوغابی قرار گیرند.

برای واحدهای بزرگ یا سنگین، بهتر است، قبل از این که واحد سنگی در محل خوابانده شود، یک سطح بستر ملاتی تا ۲۰mm جلوتر از سطح نما پر شده و شمشه‌کشی^۱ شده باشد. توصیه می‌شود درزها تا حد امکان به صورت کامل پر شوند، و اگر ضروری است به منظور چسبندگی درز، از دوغاب رقیق در درزهای عمودی استفاده شود، باید قبل از انجام این عملیات، برای جلوگیری از فرار دوغاب به فضای خالی پشت نما یا به بیرون، لبه‌های جلویی و پشتی واحدها به طور مناسبی آب‌بندی شوند. در درزهای پر شده با ملات، برای جلوگیری از سقوط ملات در فضای خالی پشت‌کار، ممکن است میله پشتیبان قابل تراکم و بهسازی شده، مورد استفاده قرار گیرد.

باید از ماندن ملات بر روی سطوح سنگ‌ها اجتناب شود، زیرا این موضوع باعث می‌شود برداشت آن‌ها بدون آسیب زدن به سنگ یا خارج کردن بعضی پس‌مانده‌های بعدی، مشکل شود.

۸-۹-۳ مخلوط‌های ملات

توصیه می‌شود مصالح ملات‌ها مطابق با بند ۵-۳ همین استاندارد باشند. نوع ملات استفاده شده برای درزبندی و بندکشی واحدها، شدیداً به نوع، اندازه و پرداخت سطح نما و گستردگی قرارگیری آن در معرض شرایط آب و هوایی بستگی دارد. بهتر است ملات بندکشی، در هنگام نصب در برابر یخ‌بندان مقاوم باشد و مقاومتی مشابه با ملات درزبندی داشته باشد، اما بهتر است هیچ یک از این دو ملات از سنگ قوی‌تر نباشند. بهتر است برای کارهای سنگ‌آهک و ماسه سنگ، از ملات با طرح اختلاط ماسه:آهک:سیمان ۱:۱:۵ یا ۱:۱:۶ یا اینکه طرح اختلاط پودرسنگ:آهک:سیمان ۱:۲:۸ یا ۱:۲:۹، استفاده شود.

یادآوری - پودرسنگ همان سنگ خرد شده می‌باشد، مانند پرتلند شکسته شده برای سنگ پرتلند^۲، بات شکسته شده برای سنگ بات^۳. ماسه نیز سنگدانه‌های ریز ماسه می‌باشند.

توصیه می‌شود برای درزهای باریک گرانیت، سنگ‌لوح یا واحدهای مشابه، از یک ملات ماسه:سیمان، معمولاً متشکل از یک قسمت سیمان و سه قسمت ماسه، استفاده شود. بهتر است برای کاهش ترک‌های انقباضی در

1 - Screeded
2 - Portland Stone
3 - Bath Stone

درزهای عریض‌تر از ۴mm، از یک ملات خیلی ضعیف‌تر استفاده شود. در شرایط ویژه، باید یک مرجع مطابق با استاندارد بند ۲-۲۷ تهیه شود.

بهتر است سنگدانه و/یا پودرسنگ استفاده شده، از اندازه درشت تا ریز دانه‌بندی شود؛ و اندازه سنگدانه‌های درشت، حداکثر یک سوم عرض درز باشند. توصیه می‌شود از سنگدانه با دانه‌بندی گسسته یا تک سایز استفاده نشود.

۸-۹-۴ درزهای پرشده با درزگیر

جایی که از درزهای پرشده با درزگیر استفاده شده است، بهتر است که از دستورالعمل‌های تولیدکننده درزگیر پیروی شود. یادآوری - به مشکلات کاربرد درزگیر در شرایط آب و هوایی نامناسب توجه ویژه‌ای داشته باشید.

۸-۱۰ درزپوش‌ها و آبگیرها

درزپوش‌ها و آبگیرهای فلزی که توصیه می‌شود مطابق با بند ۵-۴ باشند، بهتر است برای اجتناب از بالازدگی ناشی از فشار باد، به طور مناسبی مهار شوند. جایی که درزپوش‌ها را درون شیار جا می‌دهند، بهتر است این تورفتن حداقل ۲۵mm باشد، و درز به طور مناسبی درزبندی شود. درزپوش‌های آلومینیومی که احتمالاً در تماس با بتن یا ملات قرار می‌گیرند، بهتر است که با محلول قیر (نه قیرابه)، پوشانده شوند.

۸-۱۱ حفاظت

۸-۱۱-۱ محافظت در برابر آسیب‌ها

در کلیه مراحل توجه داشته باشید که، از وارد آمدن آسیب ناشی از هر دلیلی، اجتناب شود. توصیه می‌شود قطعات بسته‌بندی استفاده شده برای محافظت واحدها خراب نشوند، در غیر این صورت، واحدها را به صورت دائمی نشانه‌گذاری کنید.

بهتر است برای محافظت سطح واحدها، جابجایی به طور مناسبی به صورت دستی و با دقت انجام شود، و از به کار بردن قلاب‌ها، قلاب‌ها^۱ یا سایر وسایلی که احتمالاً به سنگ آسیب می‌رسانند، اجتناب شود. توصیه می‌شود در نواحی نزدیک به جایی که واحدها تجمع شده‌اند، روغن‌ها، گریس‌ها، رنگ‌ها، دوغاب سیمان و عامل‌های مایع قادر به ایجاد لکه، استفاده نشود.

۸-۱۱-۲ محافظت در طی ساخت

بهتر است در طی ساخت با استفاده از یک پوشش موقتی، از سطوح زینتی محافظت شود.

۸-۱۱-۳ محافظت از کار تمام شده

در همه مراحل ضروری است که همه واحدها به طور مناسبی محافظت شوند.

توصیه می‌شود به سطوح دائماً در معرض دید، خصوصاً نبش‌ها و ویژگی‌های زینتی، توجه ویژه‌ای داشته باشید. محافظت ممکن است با استفاده از باریکه‌های چوب، کنف^۱ یا پلی‌اتیلن انجام شود، اما بهتر است این محافظت‌ها به گونه‌ای نباشد که احتمالاً آسیب یا نشانه‌ای بر روی سنگ ایجاد کنند، در غیر این صورت موجب خرابی واحدها می‌شوند.

برای محافظت در برابر باران، برف و یخبندان می‌توان از ورقه‌های پلی‌اتیلن مخصوص کارهای سنگین استفاده کرد. در موارد مشخصی ممکن است نیاز باشد که، از تماس ورقه‌ها با واحدها اجتناب شود.

توصیه می‌شود توفال‌های چوبی^۲ محافظت‌کننده آستانه‌ها و نبش‌ها، تا آخرین زمان ممکن در محل خود باقی‌گذارده شوند. جایی که از دوغاب استفاده می‌شود نیز بهتر است که، این توفال‌ها تا آخرین زمان ممکن باقی‌گذارده شوند.

برای این که داربست‌بندی به واحدهای نصب شده آسیب نرساند، بهتر است از بسته‌بندی مناسبی برای واحدها استفاده شود. داربست‌بندی فولادی می‌تواند منبعی برای لکه‌های زنگ‌زدگی باشد، به ویژه اگر به منظور جلوگیری از عبور آب باران آلوده شده به زنگ‌زدگی بر روی سطوح واحدها، سوراخ‌های تخته‌های داربست مسدود نشده باشند.

توصیه می‌شود هنگام کار در طبقات بالاتر ساختمان، از آلوده شدن سطوح پایین‌تر اجتناب شود. بهتر است که از کاربرد ملات در دمای 2°C یا کم‌تر اجتناب شود، مگر این که اقدامات خاص برای کار در زمستان در نظر گرفته شود. ضروری است که درزها در برابر یخبندان محافظت شوند.

۸-۱۲ تعمیرات در محل

آسیب‌های سطحی را می‌توان با موافقت معمار، مهندس ساختمان یا عوامل مجاز، درمحل تعمیر کرد، اما توصیه می‌شود حتی تعمیرات تزئینی نیز فقط در سطح کوچکی از واحدها انجام شود، زیرا این تعمیرات احتمالاً عمر محدودی دارند. هنگام آسیب دیدن نما، چه سطحی باشد یا خیر، توصیه می‌شود که گستردگی و موقعیت آن نسبت به نگهدارنده‌ها، متصل‌کننده‌ها و گوشه‌ها مورد رسیدگی قرار گیرند. بهتر است پرکردن سنگ به صورت یک فرآیند تعمیر درمحل در نظر گرفته شود، و توصیه می‌شود فقط توسط کارخانه تولیدکننده انجام شود.

۸-۱۳ تمیزکردن برای اتمام کار

بهتر است برای تکمیل عملیات ساختمانی، نمای واحد از هر گونه گرد و غبار، زنگ‌زدگی و سایر لکه‌ها، ملات چسبنده و سایر مصالح چکیده شده بر روی نما، تمیز شود. توصیه می‌شود برای اجتناب از ریزش آلودگی از تخته‌های داربست و لکه‌های زنگ‌زدگی از لوله‌های داربست بر روی کار تمام شده، داربست به صورت از بالا به پایین تمیز شود.

بهتر است کلیه تمیزکننده‌ها مطابق با استانداردهای ۱۸-۲ و ۱۹-۲ باشند.

1 - Hessian

2 - Timber battens

۹ نگاهداری

۱-۹ کلیات

توصیه می‌شود تمیزکاری و تعمیر سطح مطابق با استانداردهای ۱۸-۲ و ۱۹-۲ باشد. جایی که از پلاک‌های اسم و وسایل نصبی، که نیاز به تمیز کردن منظم دارند، بر روی نما نصب می‌شود، بهتر است برای جلوگیری از لکه‌دار شدن سنگ اطراف در حین عملیات تمیز کردن آن‌ها، پیشگیری‌هایی در نظر گرفته شود. بهتر است که یک صفحه پوشاننده، که به صورت محکم اطراف پلاک اسم یا وسیله نصبی چسبانده می‌شود، تهیه شود.

۲-۹ درزهای قابل تراکم و حرکتی

توصیه می‌شود در طی نگاهداری‌های روزانه، درزهای حرکتی و قابل تراکم برای بررسی کردن اثربخشی مداوم، مورد رسیدگی قرار گیرند. هنگام جایگزین کردن درزگیرها، بهتر است سطوح ضعیف یا سست با استفاده از یک بتونه/چسب، همراه با استفاده از درزگیر کم‌مقاومت برای هر درزگیری جایگزینی، بر روی سطوح خود تقویت شوند.

۳-۹ بندکشی

هر بندکشی که متحمل یخبندان یا جابجایی قاب می‌شود، بهتر است مواد درزگیر آن خارج شود و بندکشی دوباره درزها در زمان تمیز کردن، انجام شود.

۴-۹ شکوفه آهک^۱

شکوفه آهک، لکه‌ای است که تا حدودی ظاهری شبیه شوره‌زدگی دارد، و به صورت غیر محتمل بر روی سنگ‌های طبیعی ظاهر می‌شود. این موضوع به این دلیل است که در طی سفت شدن سیمان پرتلند، هنگامی که دی‌اکسید کربن (محلول در آب) با آهک زنده واکنش می‌دهد، یک ته‌نشست نامحلول از کربنات کلسیم تشکیل می‌شود.

بهتر است اجازه داده شود شکفتن آهک به صورت طبیعی توسط شرایط آب و هوایی از بین برود.

۵-۹ گرانیت

یادآوری - بیش‌تر گرانیت‌ها با نمای صیقلی، صیقل و رنگ خود را برای سال‌های طولانی حفظ می‌کنند، و نگاهداری آن‌ها فقط نیازمند شستشو با آب تمیز، برای برداشتن کثیفی‌ها می‌باشد.

معمولاً نماهای گرانیتی با پرداخت بافت‌دار، فقط گاهگاهی برای برداشتن کثیفی‌ها، به شستشو با آب تمیز نیاز دارند، اما ممکن است در بعضی محیط‌ها، به ویژه وقتی که برای زمان طولانی تعمیر و نگاهداری انجام نشده باشد، برای کمک به برداشت کثیفی، استفاده از برس‌های سیمی غیر آهنی نرم و سخت، یا استفاده از

1 - Lime bloom

مایع‌های تمیزکننده مناسب، نیاز باشد؛ هر چند اکیداً توصیه می‌شود ابتدا چنین تمیزکننده‌هایی در هر مورد و در یک ناحیه کوچک، مطابق با دستورالعمل‌های تولیدکننده مورد عمل قرار داده شوند (یعنی تست شوند).

۹-۶ مرمَر

۹-۶-۱ مرمَر بیرونی با پرداخت مات شده

معمولاً فقط مرم‌های با رنگ روشن‌تر برای موقعیت‌های بیرونی مناسب هستند و نگهداری خیلی کمی نیاز دارند. بهتر است گاهی این سطوح با آب تمیز همراه با پاک‌کننده (اگر ضروری باشد)، به صورت از بالا به پایین مورد شستشو قرار گیرند.

۹-۶-۲ مرمَر بیرونی با پرداخت صیقلی

برای حفظ کردن پرداخت خیلی صیقلی مرمَر بیرونی در شرایط در معرض قرارگیری، بهتر است مرمَر با استفاده از آب تمیز و پاک‌کننده (اگر ضروری باشد)، حداقل سالی دوبار تمیز شود، و یک جلای مومی^۱ سیلیکونی روشن با جلای زرد نخودی به کار برده شود. اگر مرمَر تحت یک سایه‌بان محافظت می‌شود، بسته به شرایط، تناوب تمیز کردن و جلا دادن می‌تواند کم‌تر شود، مثلاً هر نه ماه تا دوازده ماه. مرم‌های با رنگ سیاه یا تیره برای کاربردهای بیرونی توصیه نشده‌اند، آن‌ها با سرعت بیش‌تری صیقل خود را از دست می‌دهند، اما اگر از آن‌ها استفاده شود، توصیه می‌شود که تعمیر و نگهداری آن‌ها با تناوب بیش‌تری نسبت به مرم‌های با رنگ روشن‌تر، انجام شود.

۹-۶-۳ مرمَر داخلی

اگر نیاز باشد مرمَر به صورت داخلی مورد استفاده قرار گیرد، بهتر است گاهی با استفاده از آب تمیز از بالا به پایین شسته شود. یادآوری - اگر لازم باشد، ممکن است یک پاک‌کننده ملایم اضافه شود.

۹-۷ سنگ لوح و کوارتزیت

بهتر است سنگ لوح و کوارتزیت به صورت دوره‌ای برای هر لایه لایه شدگی بازرسی شوند، و در جایی که لازم است دوباره بندکشی شوند، اما به طور معمول سایر نگهداری‌ها به غیر از شستشو لازم نیست.

۹-۸ سنگ آهک و ماسه سنگ

در محیط‌های شهری، لایه‌ای از گرد و غبار بر روی نمای سنگ ایجاد می‌شود. برای نگهداری رنگ و بافت سنگ و به منظور انعکاس و انتشار نور از سطوح ساختمان‌ها، توصیه شده است که هر پنج سال تا ده سال، بر اساس میزان رنگ‌پریدگی که نماهای سنگی متحمل شده‌اند، نماهای سنگی تمیز شوند.

1 - Wax polish

توصیه می‌شود برای نگهداری کارهای سنگی، و برداشت رسوبات جوی که منجر به پوسیدگی سنگ می‌شوند، از شستشو با آب تمیز و پاک کردن با برس‌های سیمی استفاده شود.

پیوست الف
(اطلاعاتی)
نمونه برداری از سنگ طبیعی

یادآوری- در استانداردهای ملی ایران، به منظور رایبه داده‌های آزمون سنگ مورد نیاز این استاندارد، الزاماتی برای تامین‌کنندگان سنگ به منظور رایبه طرح و گزارش نمونه‌برداری برای نشان دادن روش نمونه‌برداری استفاده شده، وجود دارد. راهنمای عمومی طرح نمونه‌برداری، گزارش‌های نمونه‌برداری و روش نمونه‌برداری می‌تواند در استانداردهای ملی ایران یافت شود. راهنمای ویژه اجرای طرح نمونه‌برداری، گزارش‌های نمونه‌برداری و روش نمونه‌برداری در بند الف-۱، الف-۲ و الف-۳ رایبه شده است.

الف-۱ طرح نمونه‌برداری

برای همه انواع آزمون‌ها، چه آزمون اولیه باشد چه پیش‌ساخت یا آزمون ساخت، بهتر است قبل از نمونه‌برداری، طرح نمونه‌برداری توسط نمونه‌بردار آماده شود. نیاز است که طرح نمونه‌برداری شامل جزئیات زیر باشد:

- الف-۱-۱ نوع سنگ طبیعی مطابق با استاندارد بند ۲-۲۹ و ۲-۳۲؛
 - الف-۱-۲ هدف از نمونه‌برداری شامل فهرست خصوصیات که باید آزمون شوند؛
 - الف-۱-۳ شناسایی نقاط نمونه‌برداری، برای نواحی شناسایی شده طرح معدن سنگی که نمونه‌ها از آن استخراج می‌شوند؛
 - الف-۱-۴ اندازه تقریبی نمونه‌ها؛
 - الف-۱-۵ تعداد نمونه‌ها؛
 - الف-۱-۶ ابزار نمونه‌برداری مورد استفاده؛
 - الف-۱-۷ روش‌های نمونه‌برداری؛
 - الف-۱-۷ نشانه‌گذاری، بسته‌بندی و ارسال نمونه‌ها.
- جدول الف ۱ مثالی از طرح جامع نمونه‌برداری را نشان می‌دهد.

الف-۲ گزارش نمونه‌برداری

گزارش نمونه‌برداری توسط نمونه‌بردار برای هر نمونه، یا برای هر گروهی از نمونه‌های برداشت شده از یک منبع منفرد، آماده می‌شود. گزارش نمونه‌برداری باید شامل جزئیات زیر باشد:

- الف-۲-۱ شناسه گزارش نمونه‌برداری (شماره سریال)؛
- الف-۲-۲ علامت(های) شناسه نمونه آزمایشگاهی (باید توسط آزمایشگاه آزمون کامل شود)؛
- الف-۲-۳ تاریخ و مکان نمونه‌برداری؛
- الف-۲-۴ محل(های) نمونه‌برداری یا شناسه محموله‌ای که نمونه از آن برداشت شده است؛
- الف-۲-۵ ارجاع به طرح نمونه‌برداری؛

الف-۲-۶ نام نمونه بردار.
جدول الف ۲ مثالی از گزارش جامع نمونه برداری را نشان می دهد.

الف-۳ روش نمونه برداری

هنگامی که نمونه برداری برای آزمون انجام می شود، باید از الزامات ویژه استانداردهای ملی ایران پیروی شود.
نکات زیر اهمیت خاصی دارند:

الف-۳-۱ هدف از نمونه برداری به دست آوردن نمونه ای است که معرف خصوصیات متوسط محموله و تغییرپذیری آن باشد؛

الف-۳-۱ آماده سازی و نمونه برداری و حمل و نقل دقیق نمونه، شرط لازم برای تحلیلی است که نتایج واقعی ارایه می دهد.

جدول الف ۳ مثالی از این که، چگونه نمونه های معرف می توانند، برای تهیه نمونه های کنترل به منظور آزمون مجدد/ بازرسی های آتی، به دست آیند، را نشان می دهد.

جدول الف ۱- مثالی از طرح نمونه برداری

طرح نمونه برداری		این ستون توسط نمونه بردار تکمیل شود
شماره طرح نمونه برداری:		
جزئیات پروژه		
نام پروژه:		
شماره ارجاع پروژه:		
شرکت مسیول طرح نمونه برداری:		
شرکت آماده کننده طرح نمونه برداری:		
جزئیات سنگ		
نام معدن یا کارخانه:		
نام سنگ:		
موقعیت نقاط نمونه برداری:		
باید روی یک طرح معدن سنگ ضمیمه شده شناسایی شود.		
آزمون هایی که نمونه ها برای آن ها استفاده می شود		
آزمون	وارد کردن نام آزمون	
کمیت	اندازه نمونه	راستای لایه بندی
آزمون	وارد کردن نام آزمون	
کمیت	اندازه نمونه	راستای لایه بندی
آزمون	وارد کردن نام آزمون	
کمیت	اندازه نمونه	راستای لایه بندی
آزمون	وارد کردن نام آزمون	
کمیت	اندازه نمونه	راستای لایه بندی
آزمون	وارد کردن نام آزمون	
کمیت	اندازه نمونه	راستای لایه بندی
آزمون	وارد کردن نام آزمون	
کمیت	اندازه نمونه	راستای لایه بندی
نمونه ها		
روش به دست آوردن نمونه:		
وسایل مورد استفاده برای نمونه برداری:		
اظهار نظر ها		
این طرح نمونه برداری با وارد کردن موارد زیر آماده می شود: (وارد کردن نام شرکت)، تماس (وارد کردن نام تماس)، شماره تلفن (وارد کردن شماره تماس)، اگر اطلاعات اضافی مورد نیاز باشد.		

جدول الف ۲- مثالی از گزارش نمونه برداری

گزارش نمونه برداری	این ستون توسط نمونه بردار تکمیل شود
شماره گزارش نمونه برداری:	
شماره ارجاع نمونه برداری:	
شماره ارجاع آزمایشگاه:	باید توسط آزمایشگاه آزمون تکمیل شود
جزئیات پروژه	
نام پروژه:	
شماره ارجاع پروژه:	
شرکت مسیول طرح نمونه برداری:	
شرکت آماده کننده طرح نمونه برداری:	
جزئیات سنگ	
نام معدن یا کارخانه:	
نام سنگ:	
موقعیت نقاط نمونه برداری:	شماره ارجاع طرح نمونه برداری وارد شود
منشاء نمونه(ها):	شماره شناسه بلوک وارد شود
کاربرد نهایی سنگ:	
نمونه ها	
آزمون هایی که نمونه ها برای آن ها استفاده می شود	
اندازه:	
کمیت در محموله:	
راستا:	
روش به دست آوردن نمونه:	
اعتبارسنجی نمونه	
شخص مسیول برش دادن نمونه ها:	
تاریخ برش نمونه ها:	
تاریخ ارسال نمونه ها:	
اظهار نظر ها	
این طرح نمونه برداری با وارد کردن موارد زیر آماده می شود: (وارد کردن نام شرکت)، تماس (وارد کردن نام تماس)، شماره تلفن (وارد کردن شماره تماس)، اگر اطلاعات اضافی مورد نیاز باشد.	

جدول الف ۳- نمونه برداری برای نمونه‌های معرف

مکعب‌های کنترل ۱	مکعب‌های آزمون ۱
مکعب‌های کنترل ۲	مکعب‌های آزمون ۲
مکعب‌های کنترل ۳	مکعب‌های آزمون ۳
<p>یادآوری- برای به دست آوردن نمونه‌های معرف آزمون از یک ورق سنگ از طرح‌های عمومی استفاده می-شود. طرح، اصول نمونه برداری در سراسر گستره ورق سنگ، جایی که شش نمونه مکعبی برای آزمون مورد نیاز است، را تشریح می‌کند. نباید نمونه‌ها خارج از ۱۰۰mm ورق سنگ برش داده شوند.</p>	

پیوست ب
(اطلاعاتی)

مثالی از محاسبه جابجایی حرارتی

برای این مثال، نوع سازه ساختمان یک قاب بتنی محصور شده با نما گرانیات سبک می‌باشد. دما در زمان نصب نما 15°C است. قبل از نصب نما، قاب می‌تواند به صورت کامل مورد بررسی قرار گیرد، و دارای دمای 40°C باشد. اگر نما دور از نور مستقیم خورشید انبار شود، دمای آن ممکن است 20°C باشد. در زمان نصب، اختلاف طول بین قاب و نما صفر می‌باشد.

در یک روز گرم تابستان در یک ساختمان تکمیل شده و مسکونی شده، جابجایی نسبی قاب نسبت به نما (M) بر حسب میلی‌متر، با استفاده از معادله ب ۱ ارایه می‌شود:

$$M = 1000\{(t_{fs} - t_{fe}) \alpha_f - (t_{cs} - t_{ce}) \alpha_c\} \quad (\text{ب ۱})$$

که در آن:

t_{fs} دمای قاب در تابستان، بر حسب درجه سلسیوس؛

t_{fe} دمای قاب نصب شده نما، بر حسب درجه سلسیوس؛

α_f ضریب انبساط حرارتی قاب، بر حسب درجه سلسیوس؛

t_{cs} دمای نما در تابستان، بر حسب درجه سلسیوس؛

t_{ce} دمای نما در حالت نصب شده، بر حسب درجه سلسیوس؛

α_c دمای قاب در تابستان نما، بر حسب درجه سلسیوس؛

با استفاده از مقادیر زیر:

$$t_{fs} = 30^{\circ}\text{C}, t_{fe} = 40^{\circ}\text{C}, \alpha_f = 13 \times 10^{-6} \text{ per } ^{\circ}\text{C}, t_{cs} = 50^{\circ}\text{C} \text{ and } t_{ce} = 20^{\circ}\text{C}$$

آنگاه:

$$\alpha_c = 5 \times 10^{-6} \text{ per } ^{\circ}\text{C},$$

اگر:

$$M = 1000\{(30 - 40)13 \times 10^{-6} - (50 - 20)5 \times 10^{-6}\} \quad M = -0.28 \text{ mm/m};$$

$$\alpha_c = 10 \times 10^{-6} \text{ per } ^{\circ}\text{C},$$

و اگر:

$$M = -0.43 \text{ mm/m}$$

در سرمای شدید زمستان، جابجایی قاب نسبت به نما بر حسب میلی‌متر با استفاده از معادله ب ۲ ارایه می‌شود:

$$M = 1000\{(t_{fw} - t_{fe}) \alpha_f - (t_{cw} - t_{ce}) \alpha_c\} \quad (\text{ب ۲})$$

که در آن:

t_{fw} دمای قاب در زمستان، بر حسب درجه سلسیوس؛

t_{fe} دمای قاب نصب شده نما، بر حسب درجه سلسیوس؛

α_f ضریب انبساط حرارتی قاب، بر حسب درجه سلسیوس؛
 t_{cw} دمای نما در زمستان، بر حسب درجه سلسیوس؛
 t_{ce} دمای نما در حالت نصب شده، بر حسب درجه سلسیوس؛
 α_c دمای قاب در تابستان نما، بر حسب درجه سلسیوس؛

با استفاده از مقادیر زیر:

$$t_{fw} = 10\text{ }^\circ\text{C} \text{ و } t_{cw} = -20\text{ }^\circ\text{C}$$

آن‌گاه:

$$\alpha_c = 5 \times 10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C}, M = -0.19 \text{ mm/m}$$

اگر:

$$\alpha_c = 10 \times 10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C}, M = 0.01 \text{ mm/m}$$

اگر:

یادآوری - علامت منفی به این معنی است که قاب نسبت به نما کوتاه‌تر می‌شود، یعنی درزهای بین واحدهای مجاور هم، به هم نزدیک شده و بسته می‌شوند.

بنابراین، با در نظر گرفتن بدترین حالت، اگر فاصله بین درزانبساطها ۳/۵mm باشد، مقدار جابجایی برابر با $۱/۵\text{mm} = ۳/۵\text{mm} \times ۰/۴۳$ مجاز می‌باشد. جابجایی ۱/۵mm محاسبه شده در این مثال مقدار اضافی است که انتظار می‌رود توسط درزگیر تعدیل شود.
 بنابراین اگر از درزگیر استفاده شود، درزگیرها می‌توانند ۱۰٪ کرنش‌ها را تعدیل کنند، برای تعدیل یک جابجایی ۱/۵mm، یک درز ۱۵mm مورد نیاز است.

پیوست پ
(اطلاعاتی)
کتابنامه

- [1] BS 6093:2006, Design of joints and jointing in building construction – Guide
- [2] BS 6213:2000, Selection of construction sealants – Guide
- [3] BS EN ISO 9000 (series), Quality management systems
- [4] BS 970-1:1991, Specification for wrought steels for mechanical and allied engineering purposes – Part 1: General inspection and testing procedures and specific requirements for carbon, carbon manganese, alloy and stainless steels
- [5] BS 1449-2:1983+A4:1997, Steel plate, sheet and strip – Part 2: Specification for stainless and heat-resisting steel plate, sheet and strip
- [6] CIRIA. Manual of good practice in sealant application. Special Publication SP 80. London: CIRIA, 1991
- [7] GREAT BRITAIN. Building Regulations 2000 (as amended). London: The Stationery Office
- [8] SCOTLAND. The Building (Scotland) Regulations 2004. Edinburgh: The Stationery Office
- [9] GREAT BRITAIN. Building Regulations (Northern Ireland) 2000 (as amended). London: The Stationery Office
- [10] GREAT BRITAIN. The Lifting Operations and Lifting Equipment Regulations (LOLER) 1998. London. The Stationery Office
- [11] GREAT BRITAIN. The Construction (Design and Management) Regulations (CDM Regulations) 2007. London: The Stationery Office
- [12] GREAT BRITAIN. The Manual Handling Operations Regulations 1992. London: The Stationery Office