



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۱۳۲۳۵

تجدید نظر اول

۱۳۹۵

INSO

13235

1st. Revision

2017

سنگ ساختمانی -

بازرسی و تعمیر سنگ ساختمانی بیرونی
دیوارهای آجری و نماها - راهنما

**Dimension stone- Assessment and
maintenance of exterior dimension stone
masonry walls and facades- Guide**

ICS: 91.060.10

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No. 2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

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

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

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

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.gov.ir

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

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

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

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

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

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

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

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

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«سنگ ساختمانی - بازرسی و تعمیر سنگ ساختمانی بیرونی دیواره‌های آجری و نماها - راهنما»

(تجدیدنظر اول)

رئیس: سمت و/یا محل اشتغال:

عضو هیات علمی - دانشگاه تهران

رئیس:

کارگر، علیرضا

(دکتری مهندسی مکانیک سنگ)

دبیر:

کولیوند، فرشاد

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک سنگ)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اعظمی، محمدعلی

(کارشناسی ارشد مهندسی معدن)

کارشناس - معدن می سونگون - مشاور شرکت زمین حفاران
کاسیت

عضو هیات علمی گروه معدن - دانشگاه لرستان

الماسی، سید نجم‌الدین

(دکتری مهندسی استخراج معدن)

عضو اصلی شورای اسلامی - شهرستان الشتر

امیری، امین

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

عضو هیات علمی گروه معدن - دانشگاه لرستان

بارانی بیرانوند، کیانوش

(دکتری مهندسی معدن)

مدیر عامل - شرکت معدنی استحکام صنعت گرین

باقرپور، زهرا

(کارشناسی ارشد مهندسی معدن)

مسئول فنی - سازمان نظام مهندسی معدن استان لرستان

پیری، مصطفی

(کارشناسی ارشد مهندسی معدن)

کارشناس امور معدنی - سازمان صنعت، معدن و تجارت استان
لرستان

جعفریان، منوچهر

(کارشناسی زمین‌شناسی)

مسئول بخش استانداردها - سازمان نظام مهندسی معدن ایران

حسینی دشتیخوانی، سید محمد حسین

(کارشناسی ارشد مهندسی معدن)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

دارایی، شهرام

(کارشناسی ارشد زمین‌شناسی)

علیزاده گنجی، سید محمد

(دکتری مهندسی معدن)

کاظمی، میلاد

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک سنگ)

قائد رحمت، رضا

(دکتری مهندسی معدن)

مینایی، رضا

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

مهبذ، علی

(کارشناسی ارشد مهندسی عمرات- خاک و پی)

مهدیان، فرید

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک سنگ)

یاری، اردشیر

(کارشناسی مهندسی صنایع)

ویراستار:

شرفی، عنایت‌اله

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

سمت و/یا محل اشتغال:

کارشناس امور معدنی- سازمان صنعت، معدن و تجارت استان
لرستان

عضو هیات علمی و مدیر گروه معدن- دانشگاه لرستان

کارشناس ارشد نظارت- شرکت مهندسی مشاور ساحل

عضو هیات علمی- دانشگاه لرستان

شهردار- شهرداری شهر فیروزآباد

معاون عمرانی- شهرداری شهرستان خمین

کارشناس ارشد معاونت مهندسی- شرکت مهندسی سپاسد

سرپرست اداره استانداردسازی، آموزش و ترویج استاندارد - اداره
کل استاندارد استان لرستان

رئیس- اداره استاندارد شهرستان بروجرد

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۵	۴ راهنمایی‌هایی برای بازرسی
۵	۴-۱ بازرسی‌های دوره‌ای
۵	۴-۲ مستندسازی/پایش شرایط
۵	۴-۳ ساختمان‌های بلند
۶	۵ فرآیند ارزیابی شرایط سنگ
۶	۶ نگهداری
۶	۶-۱ نگهداری روزمره
۶	۶-۲ تمیزکاری
۷	۷ نواحی مورد توجه برای بازرسی
۷	۷-۱ لکه‌زایی در اثر رطوبت یا آب
۷	۷-۲ درزها
۸	۷-۳ سنگ
۸	۷-۴ نماها
۸	۷-۵ روزنه‌ها و جزئیات منحصر به فرد ساختمان
۹	۷-۶ اجزاء غیر سنگی ساختمان
۹	۸ مشکلات متداول و تعمیرات توصیه شده
۱۳	۹ بازبینی بررسی و تعمیر نماهای سنگی

پیش‌گفتار

استاندارد «سنگ ساختمانی - بازرسی و تعمیر سنگ ساختمانی بیرونی دیواره‌های آجری و نماها - راهنما» که نخستین بار در سال ۱۳۸۹ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای نخستین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در ششصد و نود و دومین اجلاسیه کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۵/۱۱/۲۴ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۲۳۵: سال ۱۳۸۹ می‌شود.

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

ASTM C 1496: 2011, Standard Guide for Assessment and Maintenance of Exterior Dimension Stone Masonry Walls and Facades

مقدمه

- یک برنامه نگهداری موثر برای دیوارهای سنگی بیرونی، باید بتواند عملیات نگهداری پیشگیرانه را در مورد اجزاء کلیدی دیوارهای سنگی بیرونی اعمال کند. توجه سریع به مشکلات و اقدامات ساده برای رفع آنها، اغلب باعث اجتناب از نوسازی‌های پرهزینه بعدی می‌شود. این استاندارد قصد دارد افراد ذینفع قرار گرفته در فضاهای مشکل‌دار^۱ را، در درک بهتر دلایل پتانسیل خرابی سنگ و شناسایی اقدامات اصلاحی مناسب برای رفع نقص‌های مشاهده شده، کمک کند.
- ناظران عملیات نگهداری به‌منظور به‌کار گرفتن این راهنما و حفاظت بهتر از ساختمان‌هایشان، باید از چگونگی ساخت ساختمان‌هایشان آگاه باشند. استخدام یک متخصص، در تفسیر اسناد و نقشه‌های مربوط و شرایط بازرسی اولیه، به آن‌ها در مراقبت‌های موثر از عملکرد سنگ کمک می‌کند.
- این استاندارد مشکلات نوعی زیادی را، که بر دیوارهای سنگی و نماها تاثیر می‌گذارند، فهرست کرده است. دلایل احتمالی آن‌ها توصیف شده و روش‌های تعمیر رایج را بحث کرده است. بهتر است همه تلاش‌های اولیه در تعمیرات، به‌منظور اطمینان برای استفاده از مصالح و تکنیک‌های مناسب، تحت نظارت متخصص انجام شود.
- کارکنان مسئول نگهداری نماهای سنگی، بهتر است با سامانه‌های به‌کار گرفته شده برای ساختن ساختمان، حداقل در سطح مقدماتی آشنا باشند. قبل از بازرسی، بهتر است کارکنان توسط شخص آشنا، با ساختمان و نحوه ساخت آن، به خصوص سامانه دیوارهای سنگی، آگاه شوند. توصیه می‌شود که، در تصمیم‌گیری هنگام استخدام متخصص، این موضوع مورد بررسی قرار گیرد.
- در مواردی که ساختمان یا نمای آن دارای ارزش فرهنگی، مدنی، تاریخی یا معماری باشد، بهتر است با نتج‌صین این موضوع مشورت شود.
- هنگام ارزیابی شرایط سنگ ساختمانی بیرونی، به‌خصوص هر مسئله الزام‌کننده عملیات، بهتر است روش‌های تمیزکاری و تعمیر مناسب سازگار با محیط زیست، برای اجتناب از تاثیر مضر بر افراد حاضر یا درگیر با موضوع، اجتناب از هر گونه تاثیر مضر بر ساختار ساختمان و کاهش تنش در محیط زیست، انتخاب شود. به استاندارد ASTM E 1971 مراجعه شود. باید مواد و فرآیندهای تمیزکاری و مواد و روش‌های مناسب تعمیر ساختمان انتخاب شود.

سوال‌های مربوط مشخصی که بهتر است در این‌جا بررسی شوند، عبارتند از:

۱- چگونگی استفاده از ساختمان؟

۲- نوع سنگ ساختمانی و پرداخت استفاده شده؟

- ۳- باربری سنگ ساختمانی یا بار حمل شده توسط سایر مصالح از قبیل فلز یا بتن؟
- ۴- هر موضوع مربوط به سن ساختمان یا معمار؟
- ۵- معیارها یا اقداماتی که برای ارزیابی کیفیت تمیزکاری و تعمیرات استفاده خواهد شد؟

سنگ ساختمانی - بازرسی و تعمیر سنگ ساختمانی بیرونی دیواره‌های آجری و نماها - راهنما

هشدار - در این استاندارد تمام موارد ایمنی و بهداشتی درج نشده است. در صورت مواجهه با چنین مواردی، مسئولیت برقراری شرایط بهداشت و ایمنی مناسب و اجرای آن بر عهده کاربر این استاندارد است.

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین راهنمایی برای بازرسی چشمی سنگ ساختمانی بیرونی دیواره‌های آجری و نماها، به منظور تعیین شرایط عمومی آن‌ها می‌باشد. ویژگی‌های کلیدی این استاندارد در شناسایی و تشخیص مشکلاتی که نیاز به تعمیر یا اقدام اصلاحی دارند، کمک می‌کند. چنین بررسی‌هایی، وضعیت‌هایی که با تعمیر جزئی درست شده و یا نیاز به تعمیرات تخصصی دارند، را نمایان می‌سازد.

- این استاندارد برای دیوارهای سنگی یا سنگ‌های ساختمانی که به عنوان سنگ نما استفاده می‌شود، کاربرد دارد. سنگ نما با روش‌های مهاربندی متنوعی از جمله مهارهای سنتی قلاب گوشه^۱ مانند تسمه فلزی^۲، میخ‌پرچ‌ها^۳، چنگک‌ها^۴، قزن قفلی‌ها^۵، دم کبوتری^۶، بند سیمی^۷ و مانند اینها، به مصالح پشت آن متصل می‌شود. درزهای بین سنگی در این نوع ساختمان‌ها با استفاده از ملات یا درزگیرها پر می‌شوند. معمولاً درزهای پر شده با درزگیرها، بر اساس سازگاری با حرکات ساختاری و حرارتی طراحی شده‌اند.

- این استاندارد تلاش می‌کند اطلاعاتی ارائه کند تا مالکان و مدیران ساختمان، که شناخت محدودی از ساختمان دارند، را در شناسایی مشکلات اساسی مرتبط با عملکرد نمای ساختمان کمک کند و از طریق بازرسی و تعمیر دوره‌ای، نمای ساختمان را در شرایط مطلوب نگهداری کند. افزایش آگاهی از رفتار نماهای سنگی و مصالح مربوط، می‌تواند با تعمیر به موقع مشکلات و خرابی‌ها، هزینه‌های تعمیر و تعویض را کاهش دهد.

- بهتر است هدف همه نگهداری‌ها این باشد که با اقدامات به موقع مانع خراب شدن سنگ شوند.

1 - Traditional hand-set
2 - Straps
3 - Dowels
4 - Cramps
5 - Hook-and-eyes
6 - Dove-tails
7 - Wire ties

– زمانی که به نظر می‌رسد به اجزاء محافظ سنگ آسیب رسیده است، بهتر است با افراد متخصص، برای ارزیابی شرایط نگهداری و همچنین روش‌های توصیه شده برای تعمیر ساختمان و حفظ ایمنی عمومی آن، مشورت شود.

– این استاندارد برای موارد زیر کاربرد ندارد:

– برای نوسازی یا تعمیرات ساختاری لازم بر روی نمای اصلی بیرونی ساختمان‌ها؛

– برای از بین بردن لکه‌های کم مساحت.

– این استاندارد برای سنگ‌های ساختمانی استفاده شده در سطوح داخلی ساختمان، کف‌سازی یا سنگ-فرش و سنگ لوح ساختمانی استفاده شده در سقف‌سازی، کاربرد ندارد. اگرچه آن‌ها در بعضی جنبه-های تعمیر و نگهداری مشابه، مشترک هستند. سنگ نازک پوشش بیرونی (ضخامت اسمی کمتر از ۵ cm) و پوشش سنگی متصل به زبانه فلزی، را نیز به علت خصوصیات طراحی و الزامات عملکردی منحصر به فردشان، مستثنی کرده است. اگر چه فرآیندها و احتیاط‌های فهرست شده در اینجا، ممکن است برای دیوارها و نماهای شامل سنگ‌های شبه ساختمانی یا سنگ‌های با اندازه‌گذاری موضعی، سنگ‌های به شکل سطح جدا شده یا قلوه‌سنگ و پانل‌های بتنی سنگ نما، به کار برده شود، اما استاندارد به‌طور اختصاصی مربوط به چنین کاربردهای سنگ نمی‌باشد.

– این استاندارد مجموعه‌ای از اطلاعات سازماندهی شده یا یک سری نظرات را ارائه می‌کند و دوره ویژه‌ای از عملیات را توصیه نمی‌کند. این استاندارد جایگزین آموزش و تجربه در این زمینه نمی‌شود و بهتر است همراه با قضاوت حرفه‌ای باشد. کلیه جنبه‌های این استاندارد ممکن است برای کله شرایط قابل کاربرد نباشد. این استاندارد برای قضاوت در مورد خدمات حرفه‌ای ارائه شده کاربرد ندارد و قصد ندارد جایگزین چنین استاندارد مراقبتی شود، و بهتر است بدون بررسی جنبه‌های خاص هر پروژه به کار برده نشود.

۲ مراجع الزامی

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

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

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 ASTM C119, Terminology Relating to Dimension Stone

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۸۲۲۸ (تجدیدنظر اول)، سال ۱۳۹۰، سنگ‌های تزئینی و نما-واژه‌نامه، با استفاده از استاندارد ASTM C119: 2008 تدوین شده است.

2-2 ASTM C1515, Guide for Cleaning of Exterior Dimension Stone, Vertical And Horizontal Surfaces, New or Existing

2-3 ASTM E1971 Guide for Stewardship for the Cleaning of Commercial and Institutional Buildings

۳ اصطلاحات و تعاریف

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

۱-۳

ترک نگار

crack monitor

ترک نگار یک ابزار دو قسمتی جدا از هم است و طوری به سنگ ساختمانی متصل می‌شود که می‌تواند تغییر در پهنای ترک و در نتیجه جابجایی آن را به صورت دوره‌ای اندازه‌گیری کند.

۲-۳

وصله سنگ

dutchman

به مرمت استفاده شده برای وصله کردن سنگ ساختمانی با یک قطعه جدید سنگ گفته می‌شود. ناحیه آسیب دیده به وسیله یک جزء سنگی مخصوص، برداشته می‌شود. فضای خالی ایجاد شده به صورت یک شکل منظم تراشیده و تمیز می‌شود. قطعه جدید سنگی یا «وصله سنگ» برای متناسب بودن با فضای خالی که باید پر شود، کمی کوچک‌تر از فضای خالی برش داده می‌شود. قطعه سنگ برش داده شده با استفاده از میخ‌پرچ یا سایر اتصالات مکانیکی دیگر نصب شده و سپس چسبانده می‌شود، یا درون فضای خالی ملات ریخته می‌شود.

۳-۳

پوسته پوسته شدن (رویه‌سابی)

exfoliation

خراب شدن یا صدمه دیدن سنگ به شکل فلس‌ها، پولک‌ها و لایه‌ها، است.

۴-۳

رسیدگی تخصصی

professional assistance

نظرات و توصیه‌های مستقل ارائه شده توسط اشخاصی که در بررسی و تعمیر سنگ‌های ساختمانی تخصص دارند. این افراد متخصص ممکن است مشاورین مستقل از قبیل معماران، مهندسين و دانشمندان مصالح مانند کانی‌شناسان، زمین‌شناسان یا پیمانکاران سنگ ساختمانی باشند.

۵-۳

سنگ ضخیم

thick

سنگ‌های با ضخامت اسمی ۵ cm یا بیشتر هستند.

۶-۳

سطح جدا شده

split-face

سطح جدا شده ناهموار و زیر که ممکن است کمی برجسته یا گود باشد.

۷-۳

تغییر شکل جانبی

racking

تغییر شکل از حالت مستطیل به متوازی الاضلاع در اثر وارد آمدن نیرو را تغییر شکل جانبی گویند.

۸-۳

سیلرهای پاک‌کننده

clear sealers

ماده مورد استفاده بر روی سطوح جذب‌کننده، که پس از خشک شدن از قدرت جذب این سطوح می‌کاهد.

۹-۳

لایه نم‌بند

damp proofing

وسیله‌ای متشکل از یک لایه یا نواری بوده و در درون یک دیوار، دودکش یا بخش‌های مشابه بنا قرار داده می‌شود تا از عبور رطوبت جلوگیری کند.

۱۰-۳

ماده چسباننده

binders

ماده مورد استفاده به منظور به هم چسباندن اجزای جامد به شکل یک توده است.

۴ رهنمودهایی برای بازرسی

۱-۴ بازرسی‌های دوره‌ای

بازرسی‌های اجزاء دیوارهای سنگی ترجیحاً به صورت شش ماهه برنامه‌ریزی و اجرا شوند. همه نماهای ساختمان بازرسی شوند. یک بازدید چشمی با قدم زدن در اطراف ساختمان به وسیله یک دوربین دوچشمی، حداقل کاری است که توصیه می‌شود، انجام شود. از سقف و پنجره ساختمان‌های مجاور برای دسترسی به سطوح هم تراز، به منظور بررسی نماهای ساختمان و اجزاء مرتبط استفاده کنید. تا جای ممکن از پنجره‌ها و حفاظ‌های ساختمان به عنوان مکان‌های مفید بیشتر برای بازرسی استفاده کنید. اگر راه‌های کافی برای انجام بازرسی در دسترس نباشد، روش‌های بررسی چنین شرایطی در زیربند ۴-۳، به صورت خلاصه ارائه شده‌اند. از هر نوع آشفته‌گی یا نواحی مشکل‌دار مشاهده شده، به منظور مبنایی برای مشخص کردن تعمیرات مناسب، عکسبرداری کنید.

۲-۴ مستندسازی / پایش شرایط

یادداشت‌های دقیق و یکجا از یافته‌های بازرسی را نگهداری کنید. ساختمان‌های ساخته شده از سنگ‌های ساختمانی ضخیم با درزهای پر شده با ملات یا درزگیر، به صورت تدریجی در برابر نیروهای زیست محیطی عکس‌العمل نشان می‌دهند. شناخت زمان شروع چنین وضعیتی و درک پیشروی آن، در ارزیابی وضعیت آشفته‌گی‌ها کمک می‌کند. نواحی بحرانی یا خراب شده در بین بازرسی‌های زمان‌بندی شده، کنترل شود. به منظور اندازه‌گیری تغییرات ترک‌ها، افزایش فاصله بین لبه‌های سنگ‌ها (جلو آمدن سنگ یا دور شدن سطح سنگ از سنگ مجاور)، یا سایر تغییرات و تغییر مکان‌های موقعیت سنگ، از اندازه‌گیری یا ترک نگاری استفاده کنید. نگهداری خوب یادداشت‌ها، در عیب‌یابی دلایل خاص وضعیت‌های مشاهده شده کمک خواهد کرد، توصیه می‌شود از متخصص‌های با تجربه بالا کمک گرفته شود.

۳-۴ ساختمان‌های بلند

بازرسی ساختمان‌های مرتفع، که ارتفاع آن‌ها بلندتر از آن است که به آسانی با استفاده از دوربین چشمی قابل مشاهده باشند یا مکان‌های مفید محدودی دارند، نیازمند برنامه‌ریزی مفصل‌تری می‌باشند. در این شرایط بازدید قسمت‌های نمای ساختمان، از روی داربست‌های ثابت یا معلق، سکوی کار سیار، یا بالابرهای کارگران، برای مشاهده مناسب شرایط موجود ضروری خواهد بود.

۵ فرآیند ارزیابی شرایط سنگ

۱-۵ به عنوان یک استاندارد، به منظور تصمیم‌گیری در مورد مسیر اقدامات مناسب در مورد نقص‌های مشاهده شده، به عنوان بخشی از برنامه بازرسی و نگهداری نماهای سنگ ساختمانی، به کارگیری حداقل فرآیندهای زیر توصیه می‌شود.

۱-۱-۵ شناسایی و مستندسازی عیوب.

۲-۱-۵ توجه کردن به گستردگی عیوب، الگوها یا شدت آشفتگی‌ها.

۳-۱-۵ فرض کردن علت‌های احتمالی.

۴-۱-۵ انجام نگهداری لازم یا کمک گرفتن از دستیار متخصص برای تعمیرات:

۱-۴-۱-۵ اگر شرایط پایدار بوده و پیشرونده بنظر نرسد، نگهداری مناسب انجام شده و تعمیرات ساده و مقدماتی انجام شود.

۲-۴-۱-۵ اگر علت معلوم نبوده و شرایط پایدار و غیرپیشرونده بنظر آید، شرایط بررسی شود و با متخصص‌های برای تعیین علت و تعمیرات مقتضی مشورت شود.

۳-۴-۱-۵ اگر شرایط مشاهده شده خطرناک یا پیشرونده ارزیابی شود، فوراً از دستیار متخصص کمک گرفته شود.

۶ نگهداری

۱-۶ نگهداری روزمره

بدلیل اهمال در نگهداری روزانه مشکلات زیادی آغاز و یا بدتر می‌شوند. سنگ‌های ساختمانی بخودی خود هنگامی که در کاربردهای بیرونی استفاده می‌شوند، نیازمند تعمیرات دوره‌ای درزها از قبیل تعویض درزگیر، بندکشی درزها و تمیزکاری می‌باشند. اجزاء نماهای سنگی ممکن است از عدم نگهداری قسمت‌های دیگر ساختمان از قبیل سقف‌ها، نرده‌های جان‌پناه، پنجره‌ها و درزپوش‌ها، نیز تاثیر بپذیرند.

۲-۶ تمیزکاری

تمیزکاری منظم نیز برای دوام طولانی مدت نماهای سنگ ساختمانی، به علاوه سیمای ظاهری آن‌ها موضوعی حیاتی می‌باشد. بهتر است روش‌هایی برای تمیزکاری انتخاب شوند که به سنگ آسیب نرسانند. بهتر است ابتدا مواد و روش‌های تمیزکاری مورد آزمون قرار گرفته، از کم‌ضررترین مورد تا مضرترین حالت تعیین شده، سپس روش کار مناسبی که نتایج رضایت بخشی را ارائه می‌کند، انتخاب شود. قبل از اجرای روش تمیزکاری در مورد ساختمان‌های عریض، بهتر است نواحی مورد آزمون، با استفاده از روش‌های

پیشنهادی تمیز شوند. توصیه می‌شود به منظور ارزیابی نتایج، نواحی برای یک دوره حداقل شش هفته‌ای بررسی شوند. انتخاب تمیزکننده‌های شیمیایی و فرآیند تمیزکاری نامناسب، صدمات جبران ناپذیر و بدمنظری بر ظاهر ساختمان و احتمالاً یکپارچگی ساختاری اجزاء نمای سنگی وارد می‌آورد. برای فرآیند تمیزکاری سنگ بیرونی به استاندارد ASTM C 1515 مراجعه شود.

۷ نواحی مورد توجه برای بازرسی

۷-۱ لکه‌زایی در اثر رطوبت یا آب

علائم ورود رطوبت به سطوح داخلی و بیرونی و همچنین سراسر دیوار سنگی را جستجو کنید. نفوذ آب نه تنها می‌تواند موجب خرابی پرداخت سطح سنگ شود، بلکه اگر آب برای مدت طولانی در پشت یا داخل دیوار یا نمای سنگی محبوس شود، می‌تواند سنگ و مصالح درزها را فرسوده کرده و باعث خوردگی اجزاء سامانه مهاربندی شود. آب جذب شده به درون سنگ و مصالح درز ممکن است باعث تغییرات ابعادی، احتمالاً کاهش تمیزی و ایجاد تمرکز تنش در سنگ شود. آب محبوس شده ممکن است یخ زده و منبسط شود و باعث ضعف در سنگ شده و در نهایت باعث پوسته پوسته شدن یا ترک برداشتن سنگ شود. در نتیجه مصالح درز نیز ممکن است تخریب شوند.

۷-۱-۱ آب می‌تواند کانی‌ها، مواد شیمیایی یا آلودگی‌های دیگر را حمل کند، که ممکن است بر روی سنگ یا درون آن و یا درون درزها رسوب کرده و باعث بی‌رنگی، لکه‌زایی یا تخریب سنگ شوند.

۷-۱-۲ رطوبت، لکه‌زایی یا تیره‌شدگی، ممکن است ناشی از محبوس شدن رطوبت باشد. بی‌رنگی یا رسوب شوره (تجمع پودر سفید یا خاکستری بر روی سطوح سنگ) نیز ممکن است دلیلی بر ورود رطوبت یا «جذب رطوبت» باشد. جذب رطوبت حالتی است که سنگ به علت جذب آب، تیره‌تر بنظر می‌رسد. این آب در اثر خاصیت موئینگی از یک منبع آب در امتداد یک یا چند لبه سنگ، مثلاً در پایه ساختمان، به درون آن وارد می‌شود.

۷-۲ درزها

بهتر است در هر بازرسی، درزهای بین سنگ‌ها نیز بازدید شوند. شرایط غیرعادی و مشکوک، مخصوصاً در نواحی با خراب شدگی فزاینده را با استفاده از عکسبرداری مستند کنید. هر جا مسئله‌ای مشکوک وجود داشته باشد، مقایسه عکس‌های گرفته شده در زمان‌های مختلف، برای مشخص کردن پیشروی و سرعت خراب شدن سنگ، مفید است. درزگیرها یا ملات‌های کنده شده، ترک‌های ایجاد شده در ملات، جدایش بین ملات یا درزگیر و سنگ، درزهای با اندازه غیریکنواخت ناشی از فشردگی، بسته یا باز شدن درزها و سنگ‌های لب‌پر شده را جستجو کنید. اتصال بین سنگ و مصالح غیرسنگی از قبیل پنجره‌ها و سایر بازکننده‌ها، اغلب به‌طور ویژه‌ای مستعد تغییر شکل جانبی و حرکات غیرعادی می‌باشد. مجاری آب درپوش‌دار

را در سراسر دیوار بررسی کنید. عرض درز انبساط‌ها^۱، درز کنترل‌ها^۲ و درزهای ساختمانی^۳ را با هم مقایسه کنید. برای یافتن ابتدا و انتهای پهن‌تر یا باریک‌تر شدن چنین درزهایی جستجو کنید.

۳-۷ سنگ

نواحی پوسته پوسته شده یا ترک خورده درون یا نزدیک درزها، ممکن است نشان‌دهنده بارگذاری فشاری بیش از اندازه، شکست سامانه مهاری و تخریب زیست محیطی، در میان سایر موارد باشد. غیر هم محور بودن راستای سنگ با ردیف درزها ممکن است نشان‌دهنده حرکات ساختاری یا موضعی ساختمان باشد.

تخریب سطح سنگ ممکن است به شکل رویه‌سابی، پوسته پوسته شدن، پودرشدگی یا سنگریزه شدن صورت گیرد. این شرایط هنگامی که محصولات یخ‌زدای کلرایدار (معمولاً از کلراید کلسیم (CaCl_2) و کلراید سدیم (NaCl))، که هر دو باعث صدمه زدن به سطح سنگ می‌شوند، استفاده می‌شود (بر روی سنگفرش‌ها استفاده شده و اثرات چرخه یخ‌زدگی - یخ‌گشایی تشدید می‌شود، به‌طور ویژه‌ای افزایش می‌یابد).

۴-۷ نماها

امتداد دیوارها را برای جستجوی نواحی برآمده، به‌ویژه آنهایی که دارای سنگ‌های کوچک هستند، مشاهده کنید. نواحی متفاوت یا تغییر رنگ داده را جستجو کنید. رنگ‌ها را قبل و بعد از بارندگی مقایسه کنید؛ وجود رطوبت پیوسته تا مدتی پس از بارندگی، ممکن است نشان‌دهنده نشت آب در دیوار باشد. ترک‌های عرضی یا اریب در درزهای ملاتی سنگ، ممکن است نشان‌دهنده انبساط و انقباض‌های نامتناسب یا حرکات ساختاری ساختمان باشد.

۵-۷ روزنه‌ها و جزئیات منحصر به فرد ساختمان

به‌طور دقیق نرده‌های جان‌پناه، سنگ‌های درپوش، گوشه و کناره‌های ساختمان و برآمدگی‌ها یا قسمت‌های آویز سنگی، را برای جستجوی رطوبت و غیر هم‌محور بودن سنگ، مشاهده و بررسی کنید. پی^۴ همه نماها را را برای جستجوی رطوبت جذب شده، بررسی کنید. ظاهر درزها و سنگ‌ها را در اطراف و نزدیک بازشدگی‌ها مقایسه کنید. سنگ‌های زیر طاق^۵ به‌علت شرایط نصب منحصر به فردی که دارند، در رابطه با تراز کردن، محافظت رنگ و شرایط درزهایشان، توجه ویژه‌ای را نیاز دارند.

1 - Expansion joints
2 - Control Joint
3 - Construction joints
4 - Foundation
5 - Soffit Stone

۶-۷ اجزاء غیر سنگی ساختمان

مشکلات زیادی در نواحی سقف/ نرده‌های جان‌پناه، نزدیک بازکننده‌ها و با درجات مختلف اتفاق می‌افتد. با دقت سطوح درونی حفاظ‌های جان‌پناه را نظاره کنید. درزپوش و درزپوش‌گیر سقف؛ نوار باریک زهکشی جان‌پناه و مسدود کننده درزها؛ ملات بنایی، قسمت‌های پشت و زیر سنگ درپوش، درزهای عمودی سنگ درپوش، درزهای انبساطی و غشای سقف را بررسی کنید. به‌طور دقیق میان‌شیب‌های سقف را در انتهایشان، جاییکه به آبروها و ناودان‌های پائین‌رو ختم می‌شوند، بررسی کنید. مجاری هدایت آب و ناودان‌های پائین‌رو را بررسی کنید. همچنین هر گونه ترک‌ها و درزهای باز را در نزدیک پنجره‌ها و درب‌ها، ثبت کنید.

۸ مشکلات متداول و تعمیرات توصیه شده

۸-۱ در این بخش تعدادی از مسائل رایجی که در ارتباط با ساختمان دیوارهای سنگی بیرونی اتفاق می‌افتد و ممکن است با بعضی آموزش‌های خاص، در مراحل اولیه توسط کارکنان نگهداری، شناسایی و تعمیر شوند، فهرست شده است. شرایط از کم‌خطرترین تا خطرناک‌ترین مورد فهرست شده‌اند. جدول ۱ خلاصه‌ای از مشکلات متداول سنگ، عملیات تعمیر آن‌ها و پیامدهای تاخیر در عملیات اصلاحی را به‌صورت خلاصه ارائه کرده است. به هر حال شرایط آشفته پیچیده و مراحل پیشرفته هر مشکل بنای سنگی نیازمند رسیدگی متخصص‌های با تجربه است.

۸-۱-۱ جذب رطوبت، سنگ‌هایی که تا پائین‌تر از سطح زمین امتداد دارند، رطوبت را از محیط اطراف جذب کرده و آن را به سمت بالا انتقال می‌دهند و سپس آن‌ها را در سطوح خود، تبخیر می‌سازند. این رطوبت به‌طور معمول حاوی مواد شیمیایی و کانی‌ها (یا هر دو) است که در طی این پروسه در درون سنگ باقی مانده یا روی سطح سنگ بر جای می‌مانند. هنگامی که جذب آب اتفاق می‌افتد به‌خصوص در نواحی یخبندان، ممکن است به علت یخ‌زدگی آب محبوس یا انباشتگی کانی‌های بلورین مواد معدنی حمل شده توسط آب در درون جسم سنگ، خرابی سطح به شکل لب‌پریدگی یا پوسته پوسته شدن اتفاق افتد. این شرایط در نهایت موجب آسیب ساختاری به ساختمان می‌شود. برای به زیربندهای اطلاعات بیشتر در مورد جذب آب به زیربندهای ۷-۱-۱ و ۷-۱-۲ مراجعه شود.

گاهی به‌صورت غیرمقتضی توصیه شده که از مواد دفع‌کننده آب و سیلرهای پاک‌کننده برای محدود کردن نفوذ آب به درون سنگ استفاده شود. به کار بردن سیلرهای با درجه بالا، معمولاً از ورود آب ممانعت نمی‌کند، بلکه برای کاهش قابلیت تبخیر آب از اجزاء سنگ، به کار گرفته می‌شود. تعمیر مناسب‌تر این است که نواحی سنگ پائین‌تر از تراز سطح زمین را با کندن زمین، نمایان کرده و سپس اجازه دهید تا خشک شوند. سپس قبل از پوشاندن دوباره، لایه نم‌بند روی آن قرار داده شود. هنگامی که این شرایط سنگ در مجاورت بتن‌های هم‌تراز سطح زمین وجود دارد، توصیه می‌شود که از همکار متخصص کمک گرفته شود.

۸-۱-۲ آشفستگی در ملات، ترک‌های ریز و جدایش‌های مویی در درزهای ملاتی، اغلب به صورت موفقیت-آمیزی با استفاده از بندکشی تعمیر می‌شوند. بهتر است ملات‌های تخریب شده، با یک عمق مناسب وضعیت درز، به صورت کامل برداشته شوند. سپس ملات جدید برای دستیابی به یک فشردگی خوب و کامل، در شکاف‌ها و لایه‌ها نصب شود. قسمت‌های کنده شده ملات می‌تواند به روش مشابهی جایگزین شوند و ملات باید بگونه‌ای قرار داده شود که در حفره پشت سنگ نیفتد. بهتر است لبه‌های سنگ برای محافظت در مقابل آلوده شدن به ملات، پوشانده شوند.

درزهای ملاتی ترک‌خورده و ملات‌های کنده شده میزان آب ورودی به دیوارهای بیرونی را افزایش داده و پتانسیل ورود آب به دیوارهای داخلی ساختمان را نیز افزایش می‌دهند. توصیه می‌شود این وضعیت بی‌درنگ مورد توجه قرار گرفته شود و برای جلوگیری از وارد آمدن آسیب‌های بعدی به سنگ و پرداخت سطح سنگ داخلی، سریعاً تعمیر شود. با دقت نواحی تعمیر شده کنترل و نظارت شوند.

۸-۱-۳ تخریب سطح سنگ، سنگ‌ریزه شدن و خاکه شدن سطوح سنگی می‌تواند به دلیل رشد بلور، متلاشی شدن ماده چسباننده سنگ ساختمانی به علت عوامل زیست‌محیطی یا ساییدگی مکانیکی، باشد. مطمئناً این شرایط در سنگ‌های رسوبی عادی بوده و عیب‌شناسی ممکن است نیازمند ارزیابی تخصصی باشد. پوسته پوسته شدن یا تورق ممکن است نشان‌دهنده شرایطی از قبیل آشفستگی‌های ناشی از یخ-زدگی/یخ‌گشایی باشد، که بهتر است مشخص شود. بسته به مقدار خراب شدگی سنگ، تعمیرات نهایی ممکن است نیازمند تعویض سنگ باشد. مهم است که قبل از این که اجزاء سنگی تعویض شوند، ابتدا علت خرابی سنگ اصلاح شود.

جدول ۱ - خلاصه‌ای از آشفته‌گی‌های سنگ و تعمیرات متداول برای آن

مشکل سنگ	تعمیر جزئی معمولی یا تعمیر کلی	نتیجه تاخیر در تعمیر کردن
ملات ترک خورده/کنده شده، جداشدگی بین ملات و سنگ.	درزها را برای حرکت ممتد بررسی کنید. ملات موجود در درز را به عمق حداقل دو برابر پهنای درزه بردارید. ترک‌ها را با ملات سازگار با مصالح اصلی بندکشی کنید.	رشد و بازشدگی ترک‌ها منجر به نفوذ آب در سرتاسر دیوار می‌شود.
فشرده شدن یا شکاف برداشتن درزگیرها در بندگاه‌های سنگ، درزگیر به لایه زیرین متصل نیست.	درزگیر موجود و مواد متصل‌کننده را بردارید، درز را تمیز و آماده کرده و با درزگیر و اتصال دهنده جدید درزگیری کنید. مواد درزگیر جدید را با درزگیرهای اصلی مطابقت دهید (یعنی از سیلیکون بجای سیلیکون، پلی‌ارتان بجای پلی‌ارتان استفاده کنید). درزها را برای حرکت بیش از اندازه پایش کنید.	نفوذ آب، آسیب دیدن مهاربندی سنگ، فرسایش سنگ، آسیب به دیوار داخلی، افزایش شکسته شدن درزگیرها.
رطوبت پیوسته در سطح مبنا، حتی در آب و هوای خشک (جذب رطوبت).	سطح پائینی سنگ را نمایان (عریان) کنید، اجازه دهید خشک شود؛ نم‌بندی کرده و زهکشی اضافی را انجام دهید.	پتانسیل تخریب سنگ و درز؛ ناپایداری ساختاری؛ نفوذ آب.
رطوبت یا شوره‌زنی در ناحیه ساختمان بالایی.	سقف را دوباره درزگیری کنید، ناودان‌های هدایت‌کننده فاضلاب و ناودان‌های پائین‌رو را تمیز کنید؛ نرده‌های جان‌پناه، آستانه پنجره‌ها و نشست سقف را بررسی کنید؛ همه سنگ‌ها و انواع مصالح بنایی را برای یافتن ترک‌ها بررسی کنید.	نفوذ آب، نشست داخلی، آسیب به مهاربندی سنگ
خسارت سطحی به وسیله پودرشدگی، «تبلور دانه» یا تورق.	فرسودگی سطح سنگ و نفوذ آب به درون آن را محدود کنید. نشت‌ها را بررسی کنید؛ مواد شیمیایی کلردار را از محصولات برف‌زدای حذف کنید.	ادامه یافتن خسارات سطحی، ناپایداری ساختاری.
سنگ‌های ترک خورده، شکسته شده	تعمیر را با تعویض سنگ ادامه دهید؛ اگر شکستگی سنگ پایدار و ایمن بوده، به وسیله درزگیرها آن‌ها را درزگیری کنید؛ حرکات یا ترک‌خوردگی‌های اضافی را بدقت کنترل کنید.	نفوذ آب، تخریب مهاربندی سنگ، ناپایداری ساختاری.
ترک‌خوردگی شدید، کنده شدن، یا پوسته پوسته شدن سنگ.	بدقت شرایط را بررسی کرده و از همکار متخصص کمک بگیرید.	تخریب مهاربندی سنگ؛ ناپایداری ساختاری، نفوذ آب؛ خطرات ایمنی
شکسته شدن مواد درز انبساطی، پوسته پوسته شدن لبه درزهای انبساطی، یا بدون حرکت بودن درزهای انبساطی.	حرکات درز انبساطی را بررسی کنید. از همکار متخصص کمک بگیرید.	نفوذ آب، ناپایداری ساختاری، آسیب به مهاربندی سنگ، حرکات بیش از اندازه ساختمان، ناتوانی در اصلاح کردن حرکات ساختمان یا سنگ.

۴-۱-۸ ترک‌ها، برای انجام تعمیرات مناسب، درک علل ترک‌خوردگی موضوع مهمی است. در بسیاری موارد، ترک‌ها رهایی تنش در سنگ را نشان می‌دهند. ترک‌ها ممکن است تمرکز تنش در دیوار، که ناشی از دلایل بیرونی یا نصب نامناسب می‌باشد، را نشان دهند. گاهی اوقات ترک‌ها به علت ضربات مکانیکی بوجود می‌آیند. تعداد سنگ‌های ترک‌خورده و موقعیت‌هایشان، در تعیین کردن دلیل ترک‌خوردگی و اجرای نوع و درجه تعمیرات مناسب، مهم می‌باشند.

همیشه لازم نیست که سنگ‌های ترک خورده را تعویض کرد. اگر قطعات شکسته پایدار باشند، می‌توان به- وسیله اتصالات اضافی آن‌ها را مهار کرد و سطح ترک را برای جلوگیری از نفوذ آب مورد تعمیر قرار داد. اگر سنگ شکسته شده تعمیر شده است، توصیه می‌شود که با دقت تحت کنترل و نظارت باشد. اگر درزهای موجود پهن‌تر یا طولی‌تر شده یا ترک‌های جدید در مجاورت سنگ ایجاد شده است، نشان‌دهنده مشکلات شدیدتری هستند و اگر چنین شرایطی وجود دارد توصیه می‌شود که از همکار متخصص کمک گرفته شود.

۵-۱-۸ تغییر مکان، کمانش یا شکم‌دادگی سنگ، هنگامی که مشاهده شود سنگ از تراز سنگ‌های مجاور خارج بوده یا نسبت به دیگر اجزاء ساختمان کج قرار گرفته است، این وضعیت ممکن است بازتاب چندین حالت باشد. این حالت‌ها ممکن است شامل غیر هم‌محوری در طی ساخت اصلی، تخریب سنگ، شکست یا از بین رفتن مهاربندی‌های سنگ، شکستن/ تخریب ساختارهای پشت سنگ، تغییر مکان‌های عملیاتی ناشی از بارگذاری اضافه یا کاهش مقاومت بعد از نصب، یا مقاومت ناکافی مصالح اولیه باشند.

۱-۵-۱-۸ مهم است مشخص شود که تغییر مکان‌ها در دروه طول عمر کاری سنگ اتفاق افتاده است یا سنگ به صورت غیر هم‌محور (کج) نصب شده است. گاهی اوقات بررسی درزها ممکن است راهنمایی برای یافتن علت تغییر مکان‌های مشاهده شده باشد. اگر درزها ترک خورده و جدا شده باشند، این نشان می‌دهد، پس از آن که مصالح درز نصب شده‌اند، حرکات اتفاق افتاده است. اگر درزها در شرایط خوبی باشند، می‌تواند نشان‌دهنده این باشد که هنگامی که مصالح درز نصب شده است، تغییر مکان‌ها وجود داشته‌اند.

۲-۵-۱-۸ شکم‌دادگی در بناها یا پانل‌های سنگی به علت نبودن تقویت‌کننده و مهاربندی جانبی ایجاد می‌شود و نتیجه وارد آمدن تنش‌های زیاد ناشی از بارگذاری فشاری، خمشی یا حرارتی، بر روی سنگ می‌باشد. شکم‌دادگی سنگ ممکن است خطرناک بوده و باعث ناپایداری سنگ شود. بهتر است که این موارد فوراً گزارش شده و تعمیر شوند.

۳-۵-۱-۸ تعمیرات مناسب در مورد شکم‌دادگی، جابجایی یا کمانش سنگ می‌تواند شامل، نصب اتصالات تکمیلی، مهارها، پایدارسازی بیرونی بناهای سنگی، یا نوسازی نواحی شکم داده با مصالح جدید و مهارها و تقویت‌کننده‌های مناسب، باشد. یک تحلیل ساختاری باید پایداری سنگ را اثبات کند.

۸-۱-۶ لاشه‌های سنگ، قطعات شکسته سنگ، سنگ‌هایی که ترک برداشته و شکستگی‌های ناپایداری در آن ایجاد شده است، نیازمند توجه فوری هستند. این شرایط ممکن است یک مشکل موضعی یا مشکل عریض بودن ساختمان را نمایان کند. در چنین ساختمان‌هایی که با فولاد نرم و مهاریه‌های آهنی ساخته شده‌اند، بوجود آمدن لاشه سنگ‌ها ممکن است در صورت خوردگی اجزاء فلزی یا ساختارهای پشتیبان محاط شده، اتفاق بیفتد. محصول دچار خوردگی، نسبت به مصالح اصلی دارای حجم بیشتری بوده، بنابراین باعث اعمال فشار بر روی سنگ و در نتیجه خرد شدن سنگ می‌شود. همچنین لاشه‌سنگ‌ها ممکن است به علت موضعی شدن تنش یا اشیاء گیر کرده در درزها ایجاد شود، که موجب تمرکز تنش و در نتیجه باعث شکست سنگ می‌شوند.

۸-۱-۶-۱ مهم‌ترین گام برای تعمیر کردن لاشه‌سنگ‌ها، برداشتن قطعات سنگی است که شل شده، ناپایدار بوده و در خطر افتادن هستند، می‌باشد. برداشتن لاشه‌های سنگ، موقتاً سطح داخلی سنگ را در برابر آسیب‌های بیشتر قرار خواهد داد؛ اما رفع خطری که ممکن است در نتیجه سقوط قطعه سنگ بوجود آید، مهم‌تر می‌باشد.

۸-۱-۶-۲ بسته به اندازه و شکل قطعات شکسته شده سنگ، امکان نصب مجدد تکه سنگ با استفاده از مهاریه‌های اضافی و مواد درزگیری، وجود دارد. اگر قطعه شکسته شده قابلیت نصب مجدد ندارد، ناحیه شکسته شده را می‌توان با مواد ترمیم‌کننده پر کرد. مواد ترمیم‌کننده باید برای سازگاری با سنگ پیرامونی، با دقت انتخاب شود. توصیه می‌شود برای اطمینان از این که وصله در طی طول عمر مفید آن پایدار باقی مانده و در برابر ورود آب نفوذناپذیر باشد، وصله کردن سنگ با به کار بردن مهاریه‌های مکانیکی از قبیل داول‌ها^۱ یا میخ‌ها انجام گیرد.

۸-۱-۶-۳ یک وصله سنگ نمی‌تواند که از نظر زیباشناسی مورد قبول باشد، بخاطر این که از یک وصله برای تعمیر استفاده شده است. تعمیر با استفاده از وصله‌ها گرانتر بوده، اما ظاهر بهتر و طول عمر بیشتری را نسبت به تعمیرات سنتی با مصالح مرمت‌کننده، ارائه می‌کند.

۹ بازبینی^۲ و تعمیر نماهای سنگی

شکل ۱ نمونه‌ای از بازبینی است که هنگام بازدید از نماهای سنگ بیرونی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. هر ساختمانی متفاوت بوده و ممکن است شرایط منحصر به فردی داشته باشد که در این فهرست ارائه نشده باشد. این فهرست می‌تواند برای فضاهای عمومی که نیازمند توجه بیشتر و نگهداری زیادتری هستند، مورد استفاده قرار گیرد.

1 - Dowels or pins

2 - Checklist

همه قلم‌های بازرسی زیر را، برای اطمینان از این که به صورت مناسب عمل می‌کنند، مورد بازرسی قرار دهید.

الف - اجزاء/شرایط ساختمان: وضعیت نمای سنگی ممکن است به وضعیت سایر اجزاء ساختمان بستگی داشته باشد. توصیه می‌شود قلم‌های زیر در وضعیت خوبی بوده و به صورت مناسبی عمل کنند. هر قلمی که، بر اساس آنچه برای آن طراحی شده کار نکند و یا هر وضعیت نامناسبی که ممکن است وجود داشته باشد، بررسی شود.

۲ امتیاز	غشای سقف	-----
۲ امتیاز	ورق درزپوش سقف	-----
۲ امتیاز	سنگ درپوش (قرنیز دیوار)	-----
۲ امتیاز	جمع‌کننده آب و آبرو	-----
۲ امتیاز	سامانه زهکش داخلی	-----
۶ امتیاز	نشست آب از سقف فعال	-----
۶ امتیاز	نشست آب از دیوار فعال	-----
مجموع - اجزاء ساختمان		امتیاز -----

ب - اجزاء/دیواره‌های نمای بالای سطح تراز: شامل بنای سنگی، پانل‌ها، سنگ‌های درپوش (قرنیزها) و سایر اجزای نما که بالاتر از سطح مبنا قرار دارند. همه شرایط مشاهده شده را بررسی کنید.

۰ امتیاز	بدون عیب، تمیز و خشک	-----
۲ امتیاز	لکه‌داری	-----
۲ امتیاز	رطوبت	-----
۲ امتیاز	شوره‌زدگی	-----
۲ امتیاز	مجاری آب مسدود شده/ناکارآمد	-----
۴ امتیاز	فلسی شدن، پودرشدگی، فرسایش	-----
۸ امتیاز	پوسته پوسته شدن یا ترک‌خوردگی	-----
مجموع - اجزاء/دیواره‌های نما بالای سطح تراز		امتیاز -----

ج - اجزاء/دیواره‌های نمای هم‌سطح زمین: شامل بنای سنگی، پانل‌ها، سنگ‌های درپوش (قرنیزها) و سایر اجزای نما هم سطح زمین یا در تماس با زمین. همه شرایط مشاهده شده را بررسی کنید.

بدون عیب، تمیز و خشک	۰ امتیاز	-----
لکه‌داری	۲ امتیاز	-----
رطوبت	۲ امتیاز	-----
شوره زدگی	۲ امتیاز	-----
مجاری آب مسدود شده/ ناکارآمد	۲ امتیاز	-----
فلسی شدن، پودرشدگی، فرسایش	۴ امتیاز	-----
پوسته پوسته شدن یا ترک خوردگی	۸ امتیاز	-----
مجموع - اجزاء/دیواره‌های نما هم سطح زمین		امتیاز -----

د- درزهای نمای سنگی: شامل همه درزهای بناها یا پانل‌ها، حرکت کرده یا بدون حرکت، با ملات پر شده یا با درزگیر پر شده. همه شرایط مشاهده شده را بررسی کنید.

عایق صدا و آب‌بند	۰ امتیاز	-----
سست شدن ملات درزها، بازشدگی درزها	۲ امتیاز	-----
سطح درزگیر خراب شده	۲ امتیاز	-----
باز شدن یا شکافته شدن درزگیر بندها (درزها)	۴ امتیاز	-----
مجموع - درزهای نمای سنگی		امتیاز -----

ه- درزهای پنجره/ پنجره، آستانه/ پنجره، محیط اطراف پنجره: شامل همه درزهای بین سنگ و دیگر اجزاء نما از قبیل پنجره‌ها، درب‌ها، سنگ درپوش (قرنیز)، لایه تسمه، دیوار پرده‌ای و پوشش بام ساختمان. همه شرایط مشاهده شده را بررسی کنید.

عایق صدا و آب‌بند	۰ امتیاز	-----
سست شدن ملات درزها، بازشدگی درزها	۲ امتیاز	-----
سطح درزگیر خراب شده	۲ امتیاز	-----
باز شدن یا شکافته شدن درزگیر درزها	۴ امتیاز	-----
مجموع - پنجره/پنجره، آستانه/ پنجره، درزهای پیرامونی		امتیاز -----

امتیازها در هر طبقه‌بندی مربوط به قلم‌های فهرست شده، با هم جمع شده و با محدوده‌های امتیاز و توصیه‌های ارائه شده در زیر، برای هر مجموع امتیازهای طبقه‌بندی، مقایسه شود:

امتیاز	اقدام اصلاحی
کمتر از ۲	نگهداری روزانه را ادامه دهید.
۲-۴	نگهداری برای مشخص کردن نواحی مشکل‌دار افزایش داده شود.
۵-۷	در صورت لزوم نگهداری و تعمیرات جزئی شده و درجه خراب شدگی کنترل شود به منظور مشاوره گرفتن، با یک متخصص تماس گرفته شود.
۸ یا بیشتر	در صورت امکان شرایط تثبیت شده، وضعیت بازبینی شده و فوری از مشاور متخصص کمک گرفته شود.

شکل ۱- نمونه‌ای از بازبینی برای بررسی و تعمیر نماهای سنگی