

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# تزئینات سنگی، سرامیکی و پلیمری در فضاهاى داخلی

رشته معماری داخلی

گروه هنر

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب: تزیینات سنگی، سرامیکی و پلیمری در فضاهای داخلی - ۲۱۰۶۰۷

پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: محمدعلی خانمحمدی، ملک طباطبایی زواره، غلامحسین قربانپان، امیر نظری (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

پرستو آریانزاد، سید حسین تقوایی (اعضای گروه تألیف) - سپیده دبیرپان (ویراستار ادبی)

آذربایجان شرقی، ایلام، خوزستان، زنجان، قزوین (استان‌های مشارکت‌کننده در فرایند اعتبارسنجی)

مدیریت آماده‌سازی هنری: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی: جواد صفری (مدیر هنری) - مریم کیوان (طراح جلد) - مهلا مرتضوی (صفحه‌آرا) - نسرین اصغری،

پرستو آریانزاد، سیدحسین تقوایی (عکاس) - شیما نعمت‌زاده، مریم دهقان‌زاده (رسام)

نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وبگاه: [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) و [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش)

تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ پنجم ۱۳۹۹

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



ملت شریف ما اگر در این انقلاب بخواهد پیروز شود باید دست از آستین برآرد و به کار پردازد. از متن دانشگاه‌ها تا بازارها و کارخانه‌ها و مزارع و باغستان‌ها تا آنجا که خودکفا شود و روی پای خود بایستد.

امام خمینی «قُدَسَ سِرُّهُ»

### پودمان اول: اجرای کف سنگی، سرامیکی و آجری

- واحد یادگیری ۱: شایستگی اجرای کف سنگی ..... ۲
- واحد یادگیری ۲: شایستگی اجرای کف سرامیکی ..... ۳۶
- واحد یادگیری ۳: شایستگی اجرای کف آجری ..... ۴۸

### پودمان دوم: نصب لوازم بهداشتی

- واحد یادگیری ۴: شایستگی نصب سرویس بهداشتی روی کف ..... ۶۴

### پودمان سوم: اجرای پارتیشن سنگی، دیوارپوش سنگی، سرامیکی و آجری

- واحد یادگیری ۵: شایستگی اجرای دیوارپوش سنگی ..... ۸۴
- واحد یادگیری ۶: شایستگی اجرای دیوارپوش کاشی ..... ۹۹
- واحد یادگیری ۷: شایستگی اجرای دیوارپوش آجری ..... ۱۱۹
- واحد یادگیری ۸: شایستگی اجرای پارتیشن سنگی ..... ۱۲۸

### پودمان چهارم: اجرای تزئینات پلیمری کف و دیوار

- واحد یادگیری ۹: شایستگی اجرای کف پلیمری ..... ۱۴۰
- واحد یادگیری ۱۰: شایستگی اجرای دیوارپوش پلیمری ..... ۱۵۳

### پودمان پنجم: اجرای پارتیشن و ستون پلیمری

- واحد یادگیری ۱۱: شایستگی اجرای ستون و سرستون پلیمری ..... ۱۶۲
- واحد یادگیری ۱۲: شایستگی اجرای پارتیشن پلیمری ..... ۱۶۹

- منابع و مآخذ ..... ۱۷۷

## سخنی با هنرآموزان عزیز

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته معماری داخلی طراحی و براساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می‌باشد که برای سال دهم تدوین و تألیف گردیده است این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از یک یا چند واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب می‌باشد که در پایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنرآموزان گرامی می‌بایست برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می‌گردد که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هر یک از پودمان‌ها است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساختار یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و بحث‌های زیست محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی در تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزای بسته آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو و نرم‌افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. کتاب شامل پودمان‌های ذیل است:

**پودمان اول:** هدف این بخش، اجرای کف‌پوش‌های متداول در فضاهای داخلی توسط هنرجویان از طریق کار عملی و مباحث نظری است. **پودمان دوم:** هدف این بخش، نصب لوازم بهداشتی مانند توالت ایرانی، توالت فرنگی و وان توسط هنرجویان در کارگاه‌های عملی از طریق تمرین، بازدید و انجام فعالیت‌های مختلف است.

**پودمان سوم:** هدف این بخش، اجرای دیوارپوش‌های متداول و پارتیشن سنگی توسط هنرجویان در کارگاه از طریق تمرین، بازدید و انجام فعالیت‌های مختلف است.

**پودمان چهارم:** هدف این بخش، اجرای کف‌پوش و دیوارپوش پلیمری توسط هنرجو در کارگاه از طریق تمرین، بازدید و انجام فعالیت‌های مختلف است.

**پودمان پنجم:** هدف این بخش، آشنا کردن هنرجویان با اجرای ستون، سرستون و پارتیشن پلیمری از طریق آگاهی، تمرین، بازدید و انجام فعالیت‌های مختلف است.

برای ارتقای کیفیت تدریس و کسب مهارت حرفه‌ای لازم است میزان خودآموزی و خودآنگیزی هنرآموزان افزایش یابد و این بر عهده هنرآموزان است که زمینه را فراهم سازند.

امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی شده برای این درس محقق گردد.

**دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش**

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به‌طور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده است:

۱- شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار

۲- شایستگی‌های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه

۳- شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم افزارها

۴- شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر

بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی فنی و حرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است.

این کتاب دومین کتاب کارگاهی است که ویژه رشته معماری داخلی تألیف شده است و شما در طول دو سال تحصیلی پیش رو چهار کتاب کارگاهی و با شایستگی‌های متفاوت را آموزش خواهید دید. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت در شغل و حرفه برای آینده بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید. کتاب درسی تزیینات سنگی، سرامیکی و پلیمری در فضاهای داخلی شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای یک یا چند واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید. هنرآموز محترم برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید و نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد.

همچنین علاوه بر کتاب درسی امکان استفاده از سایر اجزای بسته آموزشی که برای شما طراحی و تألیف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو می‌باشد که برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب درسی باید استفاده نمایید. کتاب همراه خود را می‌توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید. سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وبگاه رشته خود به نشانی [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir) می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط‌زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به کار گیرید.

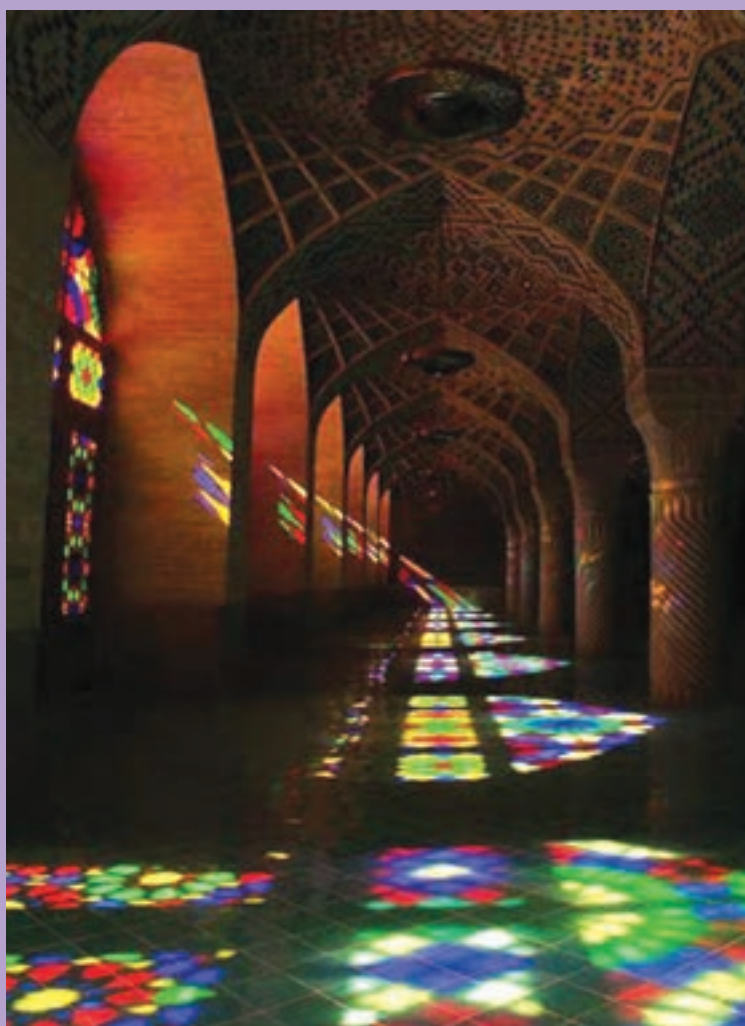
رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه‌های هنرآموز محترمتان در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است، در انجام کارها جدی بگیرید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

# پودمان ۱

اجرای کف سنگی، سرامیکی و آجری



## واحد یادگیری ۱

### شایستگی اجرای کف سنگی

#### آیا تا به حال پی برده‌اید

- کف‌سازی در فضاهای داخلی با چه مصالحی اجرا می‌شود؟
- کف‌سازی در فضاهای داخلی چه اهمیتی دارد؟
- کف‌سازی دارای چه مراحل است؟
- اجرای کف‌سازی با سنگ چگونه انجام می‌شود؟

#### استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری هنرجو قادر خواهد بود:  
تعریف و اهمیت کف‌سازی در فضاهای داخلی را بیان کند.  
جزئیات کف‌سازی در طبقات و روی خاک را ترسیم نماید.  
کف پوش سنگی را با رعایت اصول و استانداردها و مقررات بیان شده اجرا کند.

#### مقدمه

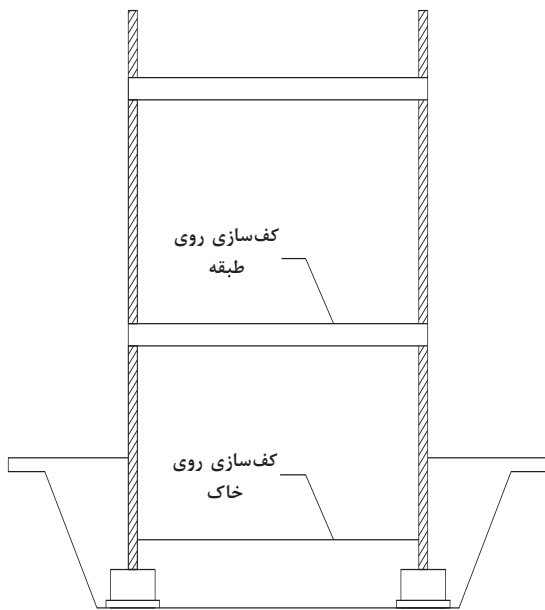
در گذشته با استفاده از مصالح گوناگونی که در دسترس بود، کف‌ها، بدنه‌ها و سقف‌های ساختمانی را می‌پوشاندند. رایج‌ترین این مصالح عبارت بودند از: کاهگل، شفته، ساروج، گچ و خاک، سنگ و ... . ولی امروزه برخی از این مصالح به خاطر کم‌دوامی و ویژگی‌های نامطلوب دیگر در پوشش‌ها استفاده نمی‌شوند. پاره‌ای از این مواد و مصالح را با تغییراتی که در آنها داده‌اند، به شکلی نوین به کار می‌گیرند. انتخاب مصالح پوششی برای هریک از فضاها به کاربری فضا و ویژگی‌های مورد نیاز آن وابسته است.



کف پوش‌های فضاهای داخلی در معماری ایرانی



## تعریف کف سازی



کروکی موقعیت کف سازی ها در بخش های مختلف ساختمان

به هرگونه عملیات ساختمانی که بر روی سطح زمین طبیعی و یا سقف طبقات ساختمان انجام شود تا کاربری و عملکرد فضا را ممکن کند، «کف سازی» می گویند. انتخاب پوشش کف با توجه به نوع رفت و آمد و میزان سایش، ویژگی های جذب صوت، نرمی یا سختی، تنوع رنگ، صافی، پایداری در برابر مواد شیمیایی، سهولت انجام تغییرات، قیمت تمام شده و... انجام می گیرد. از این رو کف سازی فضاهای داخلی و خارجی ساختمان با یکدیگر متفاوت است. در این پودمان تنها به کف سازی فضاهای داخلی ساختمان پرداخته می شود. کف سازی در فضاهای داخلی به منظور آماده سازی فضا برای کارایی مورد نظر انجام می گیرد. کف سازی داخل ساختمان شامل: کف سازی روی خاک و روی طبقه (سقف) می باشد. کف سازی به دو قسمت زیرسازی و فرش کف تقسیم می شود.

## ویژگی های کف سازی

- استحکام و پایداری
- دوام در برابر ضربه، سایش و ...
- مقاومت در برابر نفوذ رطوبت
- مقاومت در برابر عبور صوت
- مقاومت در برابر عبور حرارت
- مقاومت در برابر آتش
- مقاومت در برابر مواد شیمیایی

با توجه به عملکرد فضا یک یا چند ویژگی از موارد بالا اهمیت بیشتری پیدا می کنند. به عنوان مثال در کف سازی سرویس های بهداشتی یا زیرزمین ها عامل رطوبت نقش عمده ای در انتخاب نوع کف سازی و اجرای آن خواهد داشت یا در کف سازی راه پله ها، دوام آن در برابر ضربه و سایش اهمیت بیشتری دارد.



با بررسی چند نمونه از ساختمان‌ها با عملکردهای گوناگون ضمن تعیین کارایی فضاهای آن، پوشش کف‌سازی هر یک را به تفکیک نام برده و علت انتخاب آن را نیز بیان کنید. (برای انجام و ارائه این فعالیت یک جدول مانند جدول زیر تهیه کنید)

| ویژگی‌های مورد نیاز کاربری | پوشش کف‌سازی | فضاهای داخلی     | کاربری |
|----------------------------|--------------|------------------|--------|
|                            |              | پیش‌ورودی یا هال | مسکونی |
|                            |              | پذیرایی          |        |
|                            |              | نشیمن            |        |
|                            |              | غذاخوری          |        |
|                            |              | آشپزخانه         |        |
|                            |              | توالت - حمام     |        |
|                            |              | اتاق‌های خواب    |        |
|                            |              | موتورخانه        |        |
|                            |              | کلاس درس         | آموزشی |
|                            |              | حیاط مدرسه       |        |
|                            |              | نمازخانه مدرسه   |        |

## انواع کفسازی از نظر موقعیت قرارگیری در ساختمان

- کفسازی بر روی خاک (پایین ترین طبقه ساختمان)
  - کفسازی در طبقات (روی سقف طبقه پایین): در طبقات میانی، در واقع کفسازی بر روی سقف طبقه پایین تر از خود قرار می گیرد. این نوع کفسازی نیز به دو بخش زیرسازی و فرش کف تقسیم می گردند. کفسازی در طبقات نیز بایستی کاملاً مقاوم بوده و در تراز موردنظر قرار بگیرد.
  - کفسازی بام: این نوع کفسازی نیز جزء کفسازی در طبقات محسوب می شود، اما با توجه به پوشش
- نهایی و احتمال اجرای عایق حرارتی تفاوت هایی در اجرا با کفسازی در طبقات دارد. علاوه بر موقعیت قرارگیری کف در ساختمان کارایی فضا نیز در تعیین نوع کفسازی مؤثر است. مثلاً در کفسازی طبقات انتخاب پوشش کف آشپزخانه با پوشش اتاق های خواب متفاوت خواهد بود. مسائل اقتصادی و مباحث زیبایی شناسی نیز هر کدام می تواند در انتخاب کفسازی به نوبه خود مؤثر باشند.



استفاده از کف پوش های متفاوت در فضاهای اتاق خواب و آشپزخانه

### کفسازی بر روی خاک

دو مسئله مهم طراحی کفسازی بر روی خاک را تحت تأثیر قرار می دهد؛ اول احتمال ناپایداری خاک زیرین (مانند وجود خاک های کشاورزی و بیلی) که این مسئله باعث نشست و برآمدگی در سطح کفسازی و در نتیجه عدم پایداری آن می شود. مورد دیگر صعود رطوبت موجود در خاک و رسیدن آن به مصالح کفسازی می باشد، این صعود رطوبت به علت مویبندی اتفاق می افتد.



جذب آب توسط کف، کپک و پوسیدگی مصالح در سطح کف

## مراحل اجرای عملیات کفسازی بر روی خاک

- اجرای زیرسازی
- آماده کردن خاک زیر کفسازی
- اجرای لایه مقاوم در برابر رطوبت
- اجرای بستری مسطح یا مطابق شیب جهت کفسازی
- اجرای عایق رطوبتی در فضاهای مرطوب
- اجرای کفسازی نهایی

## اجرای زیرسازی

زیرسازی: برای اطمینان از اینکه زمین کفسازی دارای استحکام کافی و فاقد رطوبت باشد و همچنین کفسازی بر روی سطح تراز و مستوی قرار بگیرد عملیات زیرسازی انجام می‌گیرد.

## وظایف زیرسازی

- ۱ ایجاد یک سطح مستوی و محکم در تراز مناسب برای اجرای فرش کف
  - ۲ حفظ روسازی از صعود رطوبت موجود در خاک و جلوگیری از انتقال رطوبت ایجاد شده در فضاهایی که روی کفسازی قرار دارند از جمله سرویس بهداشتی، آبدارخانه و ... .
- چنانچه در هنگام تهیه نقشه‌های اجرایی و یا اجرای عملیات کفسازی، زیرسازی متناسب با ویژگی‌های زمین پیش‌بینی نشود و یا به خوبی اجرا نشود، امکان ایجاد ترک‌هایی ناشی از نشست نامتجانس خاک در ساختمان ایجاد می‌شود و یا با نفوذ رطوبت به محیط زندگی و مصالح ساختمانی، فرسودگی مصالح به وقوع خواهد پیوست. بوی نامطبوع نم در ساختمان‌هایی که کفسازی آنها به درستی انجام نشده است نشان دهنده این مشکل است. همان‌طور که اشاره شد، اجرای زیرسازی به منظور ایجاد سطحی مستحکم برای روسازی و حفظ کف از رطوبت انجام می‌گیرد. در این قسمت به صورت اجمالی مراحل اجرای زیرسازی و آماده‌سازی بستر مناسب برای اجرای فرش کف توضیح داده می‌شود.



**الف) ایجاد استحکام لازم برای روسازی:** در شرایطی که عملیات کف‌سازی بر روی خاک انجام می‌شود، شناخت نوع خاک بستر بسیار مهم است؛ زیرا در صورت نامناسب بودن خاک مشکلاتی نظیر نشست نامتجانس ساختمان، ترک در دیوارها و کف و نفوذ رطوبت به داخل ساختمان را به همراه خواهد داشت. در صورتی که خاک بستر مناسب نباشد مثلاً از نوع خاک زراعی بوده یا بیش از حد رس داشته باشد لازم است قبل از اجرای کف‌سازی به استاندارد مورد نیاز برسد. معمولاً برای مناسب‌سازی زمین دو راه پیشنهاد می‌شود: اول برداشتن خاک موجود تا رسیدن به خاک مناسب و سپس خاک‌ریزی مجدد. در خاک‌ریزی، مخلوط مناسب<sup>۱</sup> در لایه‌های ۲۰ سانتی‌متری ریخته شده و پس از مرطوب کردن و کوبیدن مجدداً خاک‌ریزی تکرار می‌شود تا ارتفاع به تراز مورد نظر برسد. در روش دوم بر روی خاک محل، مخلوط مناسب به صورتی که در روش اول بیان شده ریخته می‌شود. روش دوم برای شرایطی در نظر گرفته می‌شود که بتوان با کوبیدن خاک محل را به مقاومت مناسب رساند.

#### فعالیت

تعدادی گوی شیشه‌ای یا فلزی یا شن درشت را در یک ظرف بریزید و روی آنها را با دست فشار دهید و نتیجه را با زمانی که بین گوی‌ها یا قلوه‌سنگ‌ها ماسه ریخته باشید مقایسه کنید. نتیجه را به صورت گزارش در کلاس ارائه دهید.

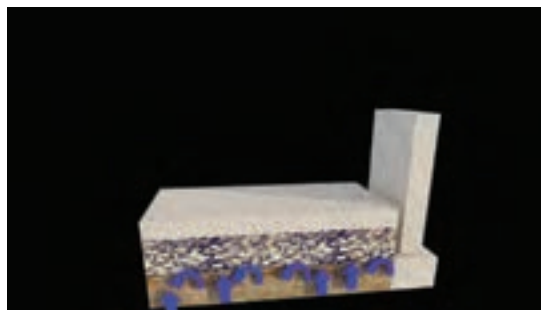


**ب) حفظ روسازی از رطوبت کف:** خاک‌ها رطوبت را به داخل خود می‌کنند. به سبب قانون لوله‌های موئینه و فشار اسمزی هرچه فاصله بین ذرات خاک کمتر باشد، آب میل بیشتری به بالا رفتن پیدا خواهد کرد یعنی هر قدر دانه‌های متشکله خاک ریزتر باشند، امکان بالا آمدن آب بیشتر است. از این خاصیت برای جلوگیری از نفوذ رطوبت به کف ساختمان می‌توان استفاده کرد. با قراردادن یک لایه سنگ قلوه بر روی خاک کوبیده شده، مانع از نفوذ آب به داخل مصالح کف‌سازی و در نتیجه کف ساختمان می‌شوند. به این عمل «قلوه‌چینی یا بلوکاژ» می‌گویند. این سنگ‌ها بدون ملات اجرا می‌شوند تا امکان ایجاد موئینگی را از بین ببرند.

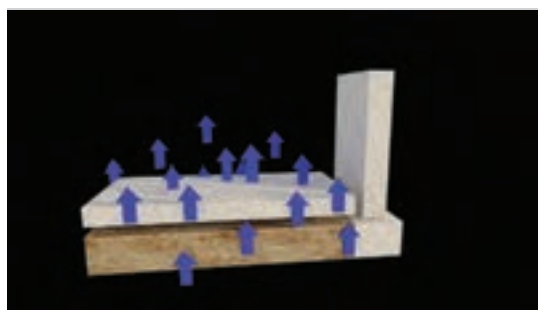
بلوکاژ کف

۱- مخلوطی قابل کوبیدن است که دانه‌بندی آن طیف کاملی از درشت دانه تا ریزدانه را داشته باشد. زیرا در این حالت است که ریزدانه‌ها فضای بین درشت‌دانه‌ها را پر کرده و از نشست و حرکت خاک جلوگیری می‌کند.

**اجرای قلوه‌چینی:** بر روی خاک کوبیده تا ارتفاع حدود ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌متر قلوه درشت چیده و سپس روی آن شن درشت ریخته تا فواصل خالی بالای قلوه‌ها پر شده و یک سانتی‌متر روی کلیه سطوح را بپوشاند. همچنین باید جهت رسیدن به یک سطح تقریباً تراز در ریختن شن‌های درشت دقت شود. بلوک‌ها مانع صعود رطوبت از خاک کوبیده شده به سطوح بالاتر خواهد شد.<sup>۱</sup> و پوشش روی قلوه‌چینی با شن باعث به وجود آمدن سطح مناسب و مسطح برای بتن کف می‌شود.



جلوگیری از صعود رطوبت به وسیله بلوک‌ها



صعود رطوبت در اثر موئینگی در خاک و رسیدن رطوبت به کف فضا

از آنجایی که بتن‌ریزی مستقیم روی بلوک‌ها باعث می‌شود که بتن، فاصله بین بلوک‌ها را پر کند و به علت موئینگی امکان صعود رطوبت مهیا شود، جهت جلوگیری از فرورفتن بتن در بین بلوک‌ها، روی بلوک‌ها شن درشت می‌ریزند با این علم که مقداری از بتن در شن‌ها نفوذ می‌کند، همچنین با اجرای حداقل ۵ سانتی‌متر<sup>۲</sup> بتن بر روی خشکه‌چینی، سطح مورد نیاز برای فرش کف را فراهم می‌آوریم. نوع بتن اجرا شده در زیرسازی حداقل دارای عیار ۳۲۰۰ است.



اجرای بتن کف



اجرای شبکه تقویتی میل‌گرد جهت فضاهایی که عبور و مرور زیاد یا بارگذاری سنگین روی آن انجام می‌شود.

۱- چنانچه تراز آب‌های زیرزمینی آنقدر بالا باشد که خشکه‌چینی نتواند مانع نفوذ رطوبت به کف ساختمان شود، علاوه بر آن در زیر فرش کف اقدام به عایق‌کاری کف ساختمان می‌نمایند. عایق کف بایستی مستقیماً به عایق کرسی چینی متصل بوده و یکپارچه باشند. همچنین در چنین مواردی زهکشی ساختمان می‌تواند مقدار آبی را که ممکن است پشت دیوارهای زیرزمین جمع شود، کمتر کند.

۲- ارتفاع بتن درکف‌سازی با توجه به کاربری فضا تعیین می‌شود. و حتی در برخی موارد با میلگرد بتن کف‌سازی تقویت می‌شود.

۳- مقدار سیمان بر حسب کیلوگرم در متر مکعب بتن

تأسیسات زیرزمینی و قطعاتی که در زیرزمین قرار می‌گیرند، بایستی قبل از ریختن بتن در جای خود مستقر شده باشند. لوله‌های آب و فاضلاب و کابل‌ها در کانال‌هایی قرار می‌گیرند که امکان دسترسی و تعمیرات نیز برای آنها پیش بینی شده است. این بتن در فضاهایی که دارای آب رو می‌باشند مانند سرویس بهداشتی، حمام و... به صورت شیب دار اجرا می‌شود و شیب آنها بین ۱ تا ۳ درصد می‌باشد.<sup>۱</sup>

**اجرای عایق کاری کف:** در فضاهایی که امکان آبریزی روی کف وجود دارد (مانند آشپزخانه، حمام و ...) و یا آنکه سطح آب‌های زیرزمینی آن قدر بالاست که احتمال عبور از خشکه‌چینی و نفوذ در کف ساختمان وجود دارد. قبل از اقدام به فرش کف آن را عایق کاری می‌کنند. به وسیله عایق کاری، هم احتمال نفوذ آب از خاک به داخل ساختمان از بین می‌رود و هم از نشت آب از فضاهای روی خاک به خاک زیر کف‌سازی جلوگیری می‌شود. عایق کاری با مصالح عایق رطوبت مانند قیر، قیرگونی و مشمع‌های قیراندود انجام می‌شود.



## مراحل اجرای عایق کاری رطوبتی کف با عایق قیر و گونی

- در فضاهایی مانند سرویس‌های بهداشتی و آشپزخانه‌ها چون آب‌های جمع‌آوری شده باید به سمت آبرو هدایت شوند، هنگام زیرسازی به وسیله بتن سبک شیبی حدود ۱ تا ۳ درصد بر روی بتن زیرسازی به طرف آبرو یا آبروها ایجاد می‌شود.
- سطح بتن سبک دارای خلل و فرج است به همین دلیل با یک قشر ملات ماسه سیمان ۶:۱ به ضخامت ۲ سانتی‌متر سطح بتن سبک را اندود می‌کنیم. برای جلوگیری از صدمه دیدن عایق که روی این اندود قرار می‌گیرد سطح ملات باید کاملاً پرداخت شود.
- پس از خشک شدن کامل اندود، یک لایه قیر مذاب ۶۰/۲۷۰ به مقدار مناسب و مطابق مشخصات فنی و به طور یکنواخت روی سطح مورد نظر پخش می‌کنیم به طوری که تمام سطح را بپوشاند.
- یک لایه گونی<sup>۲</sup> خشک، تمیز و بدون چروک بر روی قیر پهن کرده و روی سطح فشار داده تا کاملاً به سطح قیر بچسبد. این کار زمانی که قیر هنوز گرم است انجام می‌گیرد. (نصب گونی‌ها از روی آبرو آغاز می‌شود)
- قشری از مخلوط با نسبت مساوی از قیر ۶۰/۷۰ و قیر ۲۵/۸۵ به صورت مذاب و به طور یکنواخت روی گونی پخش می‌شود.
- مجدداً یک لایه گونی به صورت عمود بر لایه گونی قبلی روی سطح گسترده می‌شود. نصب این لایه نیز مانند لایه قبلی نصب گونی از روی آبرو آغاز می‌شود.

۱- شیب ۱ درصد یعنی در هر ۱۰۰ متر افقی یک متر اختلاف ارتفاع داشته باشیم.

۲- ۷۰ درجه نفوذ و ۶۰ درجه نرمی قیر است.

۳- گونی در عرض‌های ۹۰ سانتی متری به طول نامحدود عرضه می‌شود

■ برای پوشش گونی از مخلوط مذاب قیر ۷۰/۶۰ و ۸۵/۲۵ به نسبت ۱ به ۲ استفاده می‌شود. مقدار پوشش قیر باید به اندازه کافی بوده و گسترش آن روی گونی نیز کاملاً یکنواخت باشد.

■ به وسیله ۲ سانتی ملات ماسه سیمان ۱:۶ عایق کاری انجام شده با قیر گونی را اندود می‌کنیم. این اندود را ملات محافظ می‌نامند.



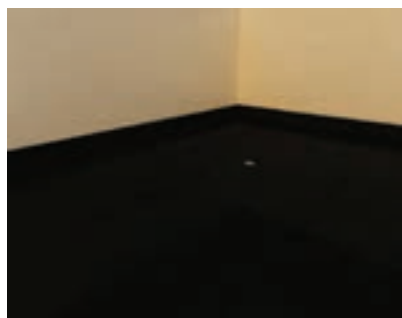
۱- آماده‌سازی کف قبل از اجرای عایق



۲- اجرای قیر روی بتن شیب بندی



۳- اجرای لایه اول گونی (اولین قطعه گونی روی آبرو قرار می‌گیرد).



۴- آماده‌سازی کف قبل از اجرای عایق



۵- تکمیل گونی لایه اول، در این مرحله کف خواب آبرو نصب می‌شود.



۶- اجرای لایه دوم قیر



۷- گونی‌ها با هم پوشانی ۱۰ سانتی‌متر و موازی یکدیگر قرار می‌گیرند.



۸- اجرای لایه دوم گونی



۹- تکمیل اجرای لایه دوم گونی



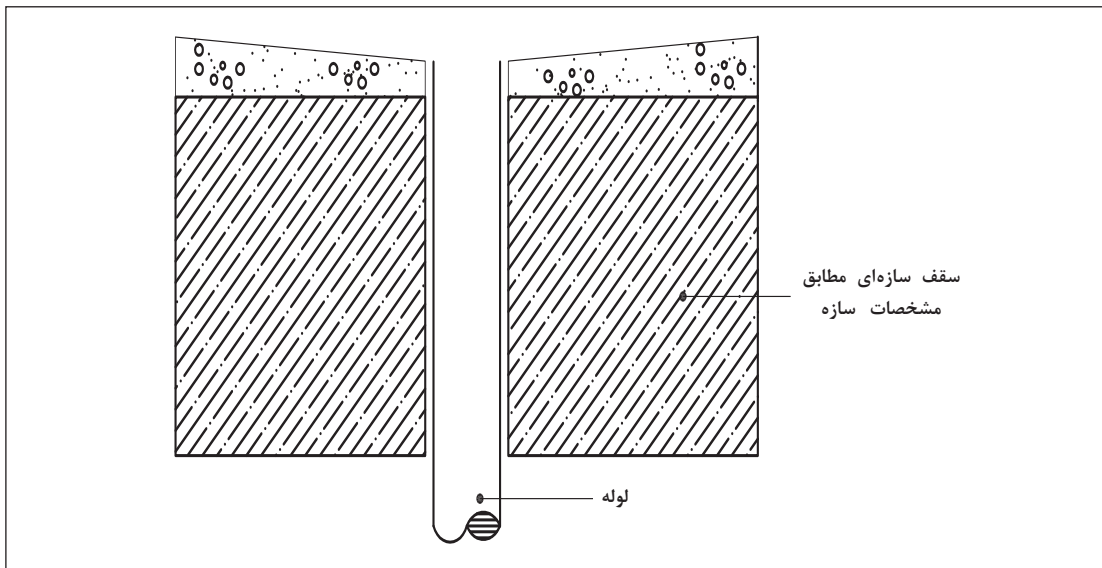
پودمان اول: اجرای کف سنگی ...

فعالیت

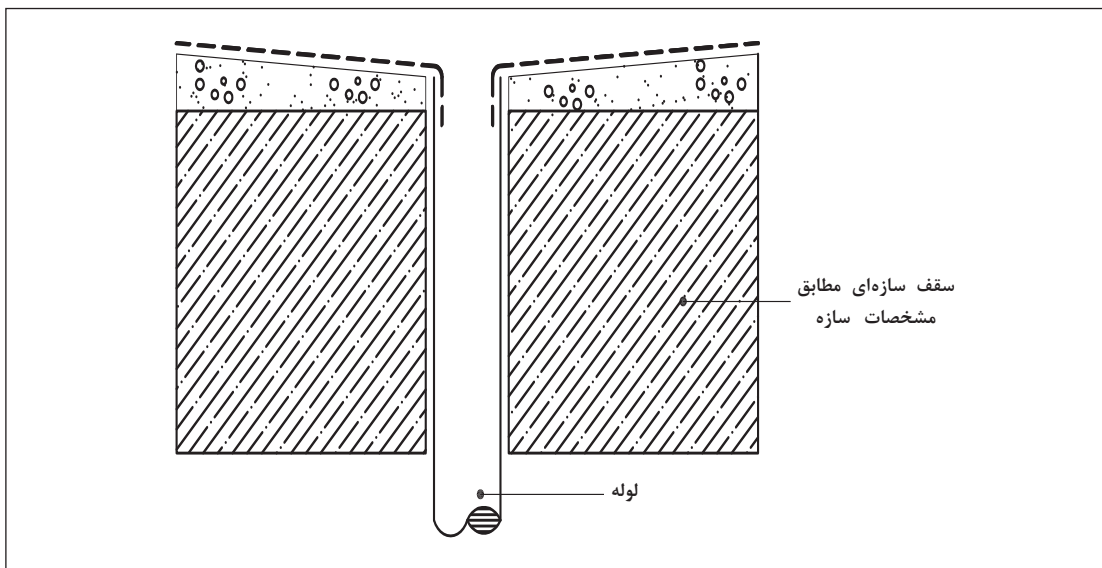


در قالب گروه‌های ۳ و ۴ نفره با استفاده از مواد و مصالح در دسترس مانند پارچه‌های اضافی، تلق، کاغذ کپی، لایه‌های چسب و... مراحل اجرای عایق کاری و نصب کف خواب را با رعایت اصول بیان شده بسازید. با بررسی نمونه‌هایی که در کلاس ساخته شده اند اشکالات احتمالی در آنها را پیدا کنید.

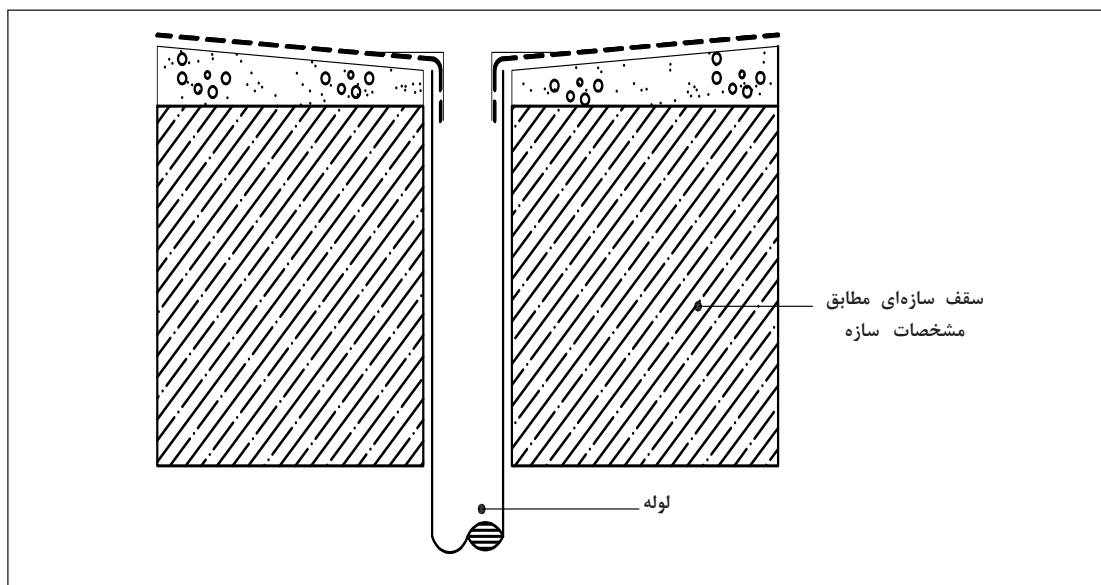
در جزئیات زیر مراحل اجرای عایق کاری، نصب کف خواب و کف شور قبل از اجرای روسازی ترسیم شده است.



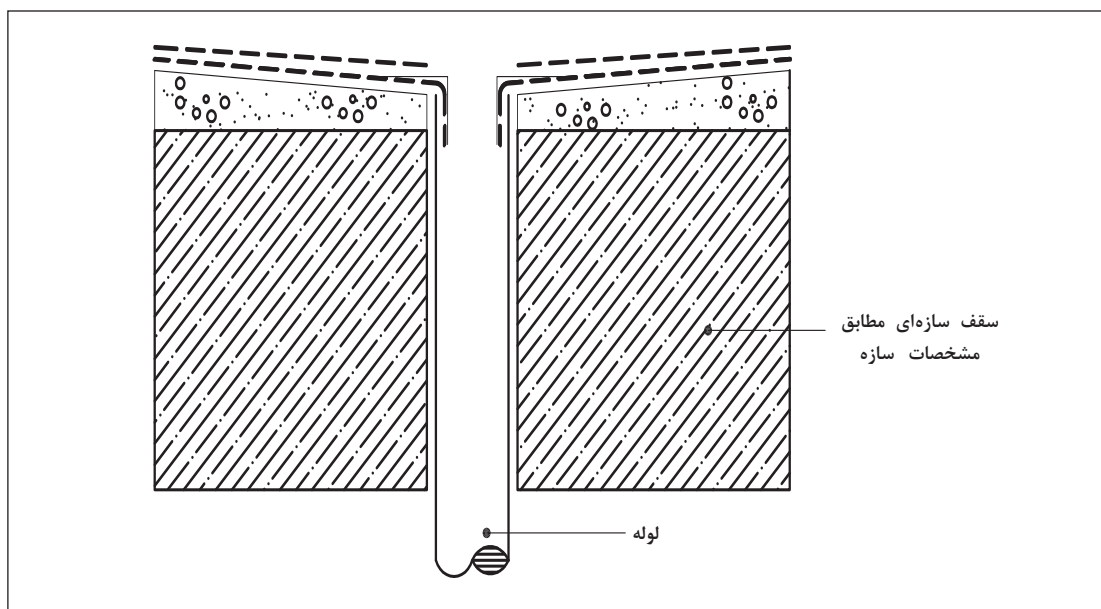
۱- آماده‌سازی بستر جهت اجرای عایق و اجرای شیب‌بندی



۲- اجرای مرحله اول عایق (در مشمع‌های قیراندود یک لایه یک مترمربعی در ناحیه آب‌رو اجرا می‌شود).

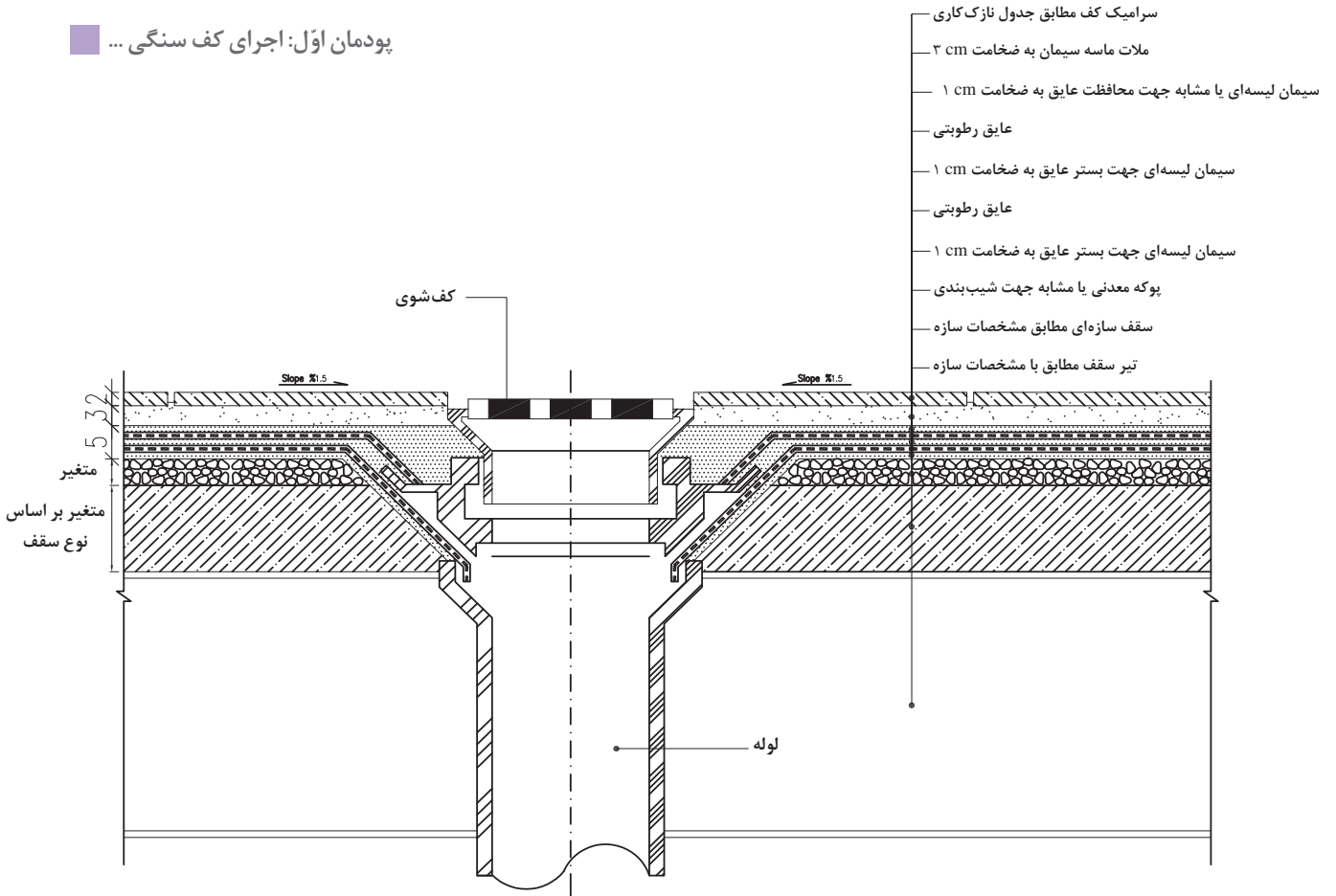


۳- نصب کف خواب

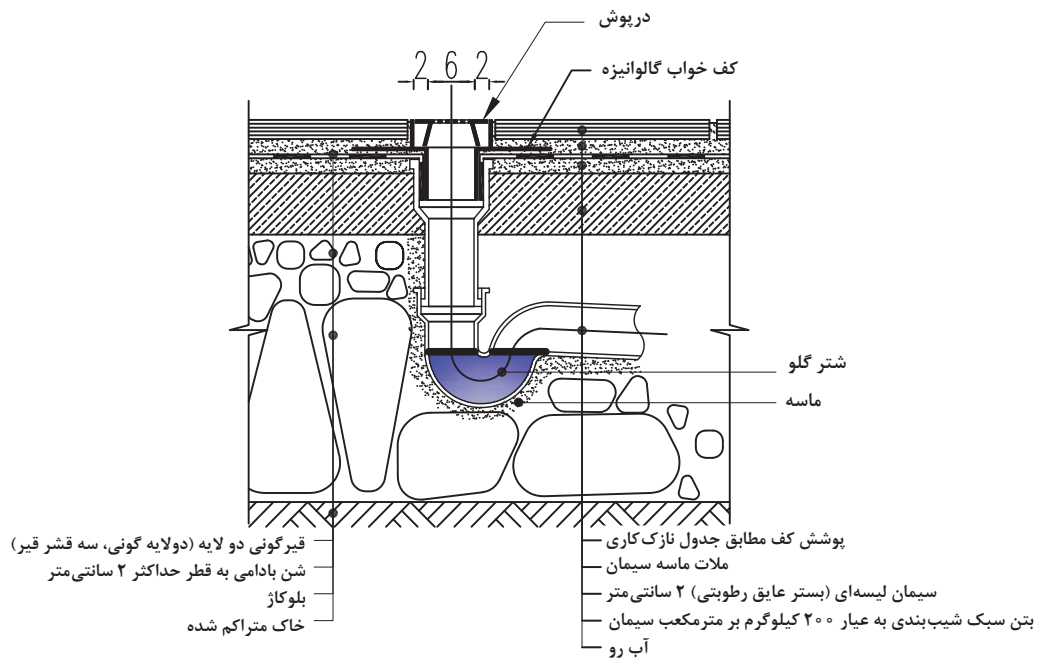


۴- اجرای مرحله دوم عایق (در مشمع‌های قیراندود عایق اصلی در این مرحله اجرا می‌شود).

پودمان اول: اجرای کف سنگی ...



جزئیات اجرایی کف شور در فضاهای مرطوب داخل ساختمان



جزئیات اجرایی کف شور در فضاهای مرطوب روی خاک

توجه



در داخل سرویس‌های بهداشتی و آشپزخانه به اندازه ۱۵ سانتی‌متر قیرگونی را روی دیوار ادامه می‌دهند که اصطلاحاً عایق‌کاری به صورت کاسه‌ای انجام می‌شود.

توجه



برای اطمینان از غیرقابل نفوذ بودن عایق موقع پهن کردن گونی‌ها باید هر قطعه با قطعه کناری خود حدود ۱۰ سانتی‌متر هم‌پوشانی داشته باشد.



### اجرای عایق‌کاری با مشمع‌های قیراندود

اجرای این نوع عایق رطوبتی سریع‌تر از اجرای قیرگونی است. قطعات آماده طبق دستور کارخانه سازنده و توسط مجریان دارای صلاحیت در محل اجرا می‌شود. در تصویر روبه‌رو مراحل اجرای این نوع عایق‌کاری آمده است.

عایق‌کاری با مشمع‌های قیراندود

### اجرای فرش یا پوشش نهایی کف

همان‌طور که ذکر شد سطحی که روی زیرسازی قرار می‌گیرد و ما روی آن قدم می‌گذاریم «فرش کف» نام دارد. فرش کف در فضاهای داخلی معمولاً با موزاییک، سرامیک، سنگ، چوب، آجر و پلاستیک اجرا می‌شود. در بخش‌هایی از این کتاب به روش‌های اجرای پوشش کف با سنگ، سرامیک، آجر و قطعات پلیمری پرداخته می‌شود.

**کف‌سازی روی طبقات (روی سقف طبقه زیرین):** زمانی که سازه سقف ساخته و دیوارهای پروژه نیز اجرا شد، تأسیسات برقی، آبرسانی و... اجرا می‌شود که برخی از این تأسیسات روی سقف سازه‌ای ساخته شده قرار می‌گیرند.

پس از اجرای تأسیسات، جهت جلوگیری از آسیب دیدن تأسیسات قرارگرفته روی کف، روی آنها پوشیده می‌شود.

۱- عایق‌کاری ساختمان در استاندارد شماره ۱۳۴۵ - ۲۱۱ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به جزئیات شرح داده شده است.



پوشش تأسیسات به منظور محافظت از آنها



محکم کردن تأسیسات در کف قبل از بتن ریزی

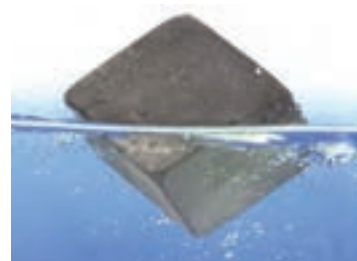
با توجه به عبور برخی از تأسیسات از روی کف، امکان اجرای مستقیم کف‌سازی روی سازه سقف نیست و به همین علت باید لایه ای روی سقف ریخته شود تا این تأسیسات را بپوشاند و بتوان روی لایه مذکور کف‌سازی را اجرا کرد. این لایه بتن کف‌سازی نام دارد که معمولاً ضخامتی بین ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر دارد. در طراحی جزییات و ساخت ساختمان عموماً رویکرد بر استفاده از مصالح سبک می‌باشد و با توجه به این موضوع جهت بتن کف‌سازی از مصالح سبک استفاده می‌شود. به همین علت به جای شن و ماسه در بتن سبک از پوکه<sup>۱</sup> استفاده می‌شود. امروزه از ماده ای به نام فوم بتن نیز جهت بتن کف‌سازی استفاده می‌شود که چگالی آن به‌طور قابل ملاحظه‌ای از بتن پایین‌تر بوده و در مراحل ساخت آن برای سبک شدن از مواد کف‌ساز استفاده می‌شود.



تسطیح فوم بتن قبل از خشک شدن



اجرای فوم بتن به عنوان بتن کف‌سازی



فوم بتن از آب سبک‌تر است

اجرای بتن سبک در فضاهایی که آب رو دارد به صورت شیب دار بوده که به آن بتن شیب بندی نیز گفته می‌شود و در فضاهای دیگر این بتن به صورت تراز اجرا می‌شود. کف‌سازی روی این بتن اجرا می‌شود.

۱- پوکه صنعتی یا معدنی (در صورتی که هیچ تأسیساتی روی کف وجود نداشته و کف شیب نداشته باشد می‌توان کف‌سازی را روی سازه سقف مشابه ساختمان‌های صنعتی اجرا کرد).

## اجرای پوشش کف با سنگ پلاک

یکی از رایج ترین مصالح ساختمانی برای پوشش کف، سنگ است . مقاومت مناسب سنگ در برابر سایش، ضربه و مواد شیمیایی باعث شده از دیرباز تا کنون به عنوان یک کف پوش مناسب برای فضاها با کاربری های مختلف استفاده شود . سنگ پلاک دارای شکل هندسی منظم است و برای فضاهای داخلی به کار می رود. با در نظر گرفتن مشخصات و کاربری فضای مورد نظر سنگ متناسب آن را طراح انتخاب می کند. به طور معمول سنگ ها به دلیل مقاومت مناسب در برابر سرما، رطوبت و سایش از مصالح مناسب برای پوشش کف محسوب می شوند اما با توجه به نوع سنگ و حتی معدن استخراج شده، رنگ و کیفیت سنگ ها با هم متفاوت است. سنگ های گرانیت و مرمریت و تراورتن از رایج ترین انواع سنگ ها برای استفاده در کف به شمار می آیند. در بازار عرضه سنگ های ساختمانی، نام گذاری سنگ ها بر اساس مکان قرارگیری معدن شناخته می شود.



سنگ تراورتن



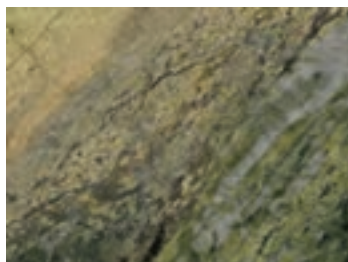
سنگ مرمریت



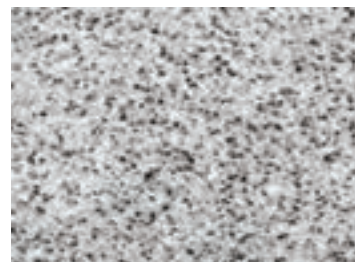
سنگ مرمریت



سنگ گرانیت



سنگ گرانیت



سنگ گرانیت



سنگ گرانیت



سنگ گرانیت



سنگ گرانیت

## پودمان اول: اجرای کف سنگی ...

تحقیق کنید که در شهر و منطقه سکونت شما بیشتر از کدام سنگ ساختمانی برای پوشش کف استفاده می‌شود. دلیل آن را نیز پیدا کنید و درباره ویژگی‌های آن، با هم کلاسی‌های خود بحث و گفت‌وگو کنید.

تحقیق کنید

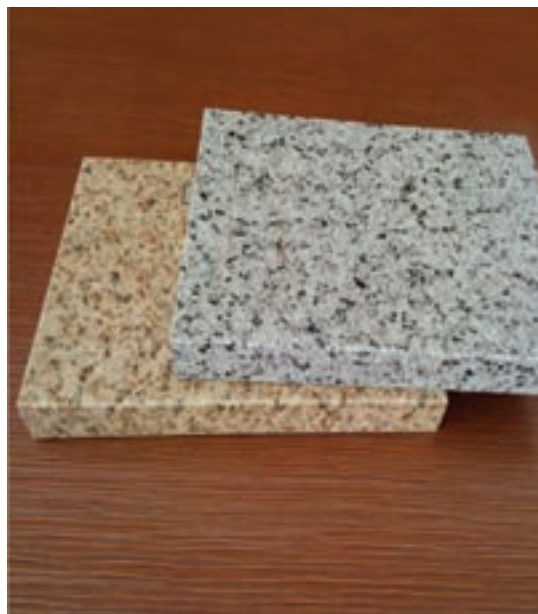


سنگ‌ها در قطعاتی با اندازه‌های مختلف عرضه می‌شوند. اندازه سنگ‌های ساختمانی یکی از عوامل تأثیرگذار در قیمت آن است. ابعاد معمول<sup>۱</sup> و استاندارد سنگ‌های کف عبارت‌اند از ۳۰×۳۰، ۴۰×۴۰، ۵۰×۵۰ و ۶۰×۶۰ سانتی‌متر. در برخی از کارخانه‌های سنگ بری سنگ‌هایی به ابعاد تا ۱ متر نیز برش داده می‌شود. ابعاد سنگ از عوامل مؤثر بر ضخامت برش آن است. ضخامت سنگ‌هایی که در کف به کار می‌رود حدوداً ۲ سانتی‌متر است و سنگ مورد استفاده در پله ۴ سانتی‌متر (به دلیل ضربه ناشی از تردد) ضخامت دارد.

در تصویر فوق تفاوت ضخامت سنگ کف و سنگ پله مشخص است.



سنگ گرانیت به ضخامت ۲ سانتی‌متر



سنگ گرانیت به ضخامت ۴ سانتی‌متر

۱- کارگاه‌ها و کارخانه‌های سنگ‌بری امکان برش سنگ در اندازه‌های متنوعی را دارند.

در صورت وجود جدول نازک کاری در پروژه، نوع سنگ مطابق با آن تهیه می‌شود؛ وگرنه با مشورت طراح و نظر کارفرما سنگ مناسب انتخاب و تهیه می‌شود.

| توضیحات | سقف  |        |             |     | دیوار          |                |                            |        | کف‌سازی                |      |              | نام فضا<br>(کاربری) |                  |
|---------|------|--------|-------------|-----|----------------|----------------|----------------------------|--------|------------------------|------|--------------|---------------------|------------------|
|         | کاذب |        | ساده        |     | رنگ            | پوشش           | زیرسازی                    | قرنیز  |                        | رنگ  | سایز         |                     | جنس              |
|         | رنگ  | جنس    | رنگ         | جنس |                |                |                            | ارتفاع | جنس                    |      |              |                     |                  |
|         | -    | -      | سفید<br>مات | گج  | لیمویی         | کاغذ<br>دیواری | گج و گچ<br>و خاک<br>پرداخت | ۱۰ cm  | چوب<br>راش             | بنفش | عرض<br>۳ متر | موکت                | اتاق<br>خواب     |
|         | -    | -      | سفید<br>مات | گج  | سبز<br>روشن    | رنگ            | گج و گچ<br>و خاک<br>پرداخت | ۱۰ cm  | سنگ به<br>ضخامت<br>۱cm | کرم  | ۴۰*۴۰        | سنگ<br>مرمریت       | پذیرایی          |
|         | سفید | رابیتس | -           | -   | مطابق<br>نمونه | کاشی<br>۴۰*۲۰  | ملات ماسه<br>سیمان         | -      | -                      | سفید | ۲۰*۲۰        | سرامیک              | سرویس<br>بهداشتی |

### مراحل اجرای پوشش کف با سنگ

**۱ کنترل زیرسازی:** قبل از شروع اجرای کف‌سازی باید بستر مناسب برای اجرا آماده شود و در صورتی که تأسیسات خاصی مانند آبرو در آن تعبیه شده باشد به کنترل و پوشش موقت آن اقدام کرد. معمولاً در فضاهایی مانند پذیرایی، نشیمن و اتاق خواب، آبرو در نظر گرفته نمی‌شود و در ساختمان‌های مسکونی برای آشپزخانه، حمام، توالی و هر فضای دیگری که امکان ریزش آب وجود داشته باشد، آبرو پیش‌بینی می‌شود. همان‌طور که گفته شد قبل از اقدام به کف‌سازی باید عایق کاری اجرا شود. همچنین قبل از اجرای کف‌سازی، زیرسازی باید کنترل شود و در صورتی که فضا عایق رطوبتی داشت، عملکرد صحیح عایق چک شود.

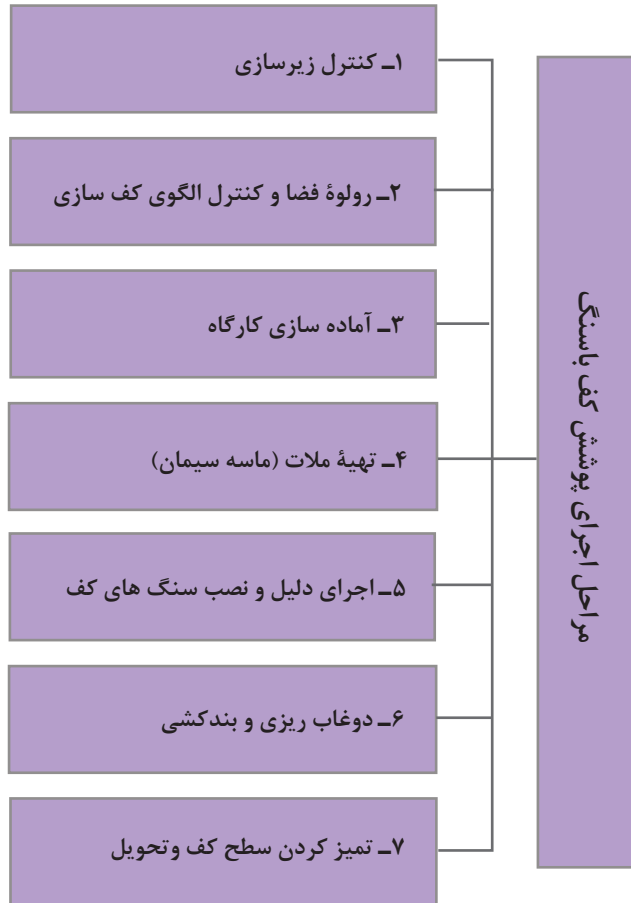


کنترل کف فضا قبل از اجرای کف پوش



بودمان اول: اجرای کف سنگی ...

**۲ رولوه فضا و کنترل الگوی کف سازی:** پیش از اقدام به اجرای کف، لازم است فضا به دقت اندازه گیری شده و با نقشه ها و الگوی کف سازی (در صورت وجود) تطبیق داده شود. در متداول ترین نوع اجرای کف سازی یک حاشیه از سنگ با رنگ متفاوت از سنگ زمینه در دور تا دور زمینه اجرا می شود. توجه به ابعاد و اندازه های فضا باعث اجرای زیبا و دقیق الگو و پیشگیری از هدر رفت مصالح می شود.



اندازه گیری کف برای تعیین مقدار مواد و مصالح

به نظر شما علاوه بر زیبایی فضا اجرای حاشیه رنگی در فضاهایی با کف پوش سنگی چه دلیلی دارد؟



**۳ آماده‌سازی کارگاه:** برای انجام عملیات‌های ساختمانی باید ابزار، وسایل، تجهیزات و مصالح موردنیاز در محل کار فراهم باشد.

در جدول زیر مصالح، ابزار و تجهیزات موردنیاز برای اجرای کف‌پوش سنگ را بنویسید. لوازم و تجهیزات ایمنی را نیز به این لیست اضافه کنید. (در صورت لزوم ردیف‌هایی به جدول اضافه کنید).



| مصالح | ابزار و تجهیزات |
|-------|-----------------|
|       |                 |
|       |                 |
|       |                 |
|       |                 |
|       |                 |

**۴ تهیه ملات:** ملات رایج برای اجرای کف‌سازی سنگی، ملات ماسه سیمان است. این ملات از اختلاط ماسه دانه بندی شده و سیمان با عیار ۳۰۰ کیلوگرم در مترمکعب<sup>۱</sup> تهیه می‌شود. این ملات مقاومت خوبی داشته و مصرف آن سبب افزایش دوام کف سنگی می‌شود. نسبت سیمان به ماسه در این ملات ۱ به ۵ یا ۱ به ۶ است. با در نظر گرفتن این نسبت ماسه و سیمان را به کارگاه آورده و با استفاده از بیل آنها را بدون استفاده از آب در دو مرحله با هم به خوبی مخلوط کنید. با اضافه کردن آب به مخلوط ماسه سیمان خشک ملات را تهیه کنید. (قبل از استفاده از اختلاط کامل مواد مطمئن شوید)

## پودمان اول: اجرای کف سنگی ...



پس از تهیه ملات آن را به محل موردنظر برده و با استفاده از کمچه آن را به ضخامت ۲ سانتی متر روی کف در محلی که اولین قطعه سنگ قرار می گیرد پخش کنید. در تصاویر زیر مراحل تهیه ملات و ملات ریزی نشان داده شده است.

مراحل تهیه ملات

۱



۲



۲



۵



۴

ضخامت ملات زیر سنگ بستگی به کف تمام شده سنگ از خط تراز و شیب سنگ کاری دارد.

توجه



۵ اجرای دلیل (دلیل گذاری): به نوارهایی از سنگ که درکناره‌های محل فرش کردن کف قرار می‌گیرد، دلیل گفته می‌شود و چون ادامه کار با توجه به این نوارها صورت می‌گیرد به این عمل دلیل گذاری می‌گویند.

### مراحل دلیل گذاری

**الف) نصب سنگ اول و انتهای یک ردیف:** سنگ را روی ملات قرار داده با تخماق به آهستگی روی آن بکوبید، با استفاده از متر آن را با یکی از دیوارها همبند کنید تا با یکی از دیوارهای کارگاه موازی باشد (عمل سر و ته برداری). با قراردادن تراز به صورت عمود بر هم آنرا از هر دو جهت تراز کنید. برای اطمینان از قرارگیری درست سنگ‌ها در کنار یکدیگر، یک شمشه<sup>۱</sup> ۲/۵ متری کنار بدنه سنگ گذاشته و سنگ انتهای کار را با در نظر گرفتن تعداد سنگ‌ها و فاصله بین آنها نصب نمایید.  
(اندازه یک بند × تعداد بندهای بین سنگ‌ها) + (تعداد سنگ‌ها × عرض سنگ) = فاصله بین دو سنگ



۲



۱



۴



۳



۶



۵

بودمان اول: اجرای کف سنگی ...

ب) پس از نصب سنگ دوم تراز بودن آن را از هر دو جهت کنترل کنید . فاصله سنگ دوم را نیز از دیواری که سنگ اول را موازی با آن اجرا کرده بودید کنترل نمایید.  
با قرار دادن شمشه بر روی دو سنگ و با استفاده از تراز، آنها را تراز کنید.  
با قرار دادن شمشه در کنار هر دو سنگ آنها را همباد کنید.



۲



۱



۴



۳



۶



۵

پ) **ریسمان کشی:** به وسیله ریسمان کار و دو عدد آجر ریسمان کشی را انجام دهید. برای این کار ریسمان کار را در فاصله  $\frac{1}{4}$  طول آجر، ۳ یا ۴ بار دور آن پیچیده سپس آجر را روی سنگ اول قرار داده و برای جلوگیری از حرکت آن یک آجر دیگر در کنارش قرار دهید.  
ریسمان را به اندازه فاصله دو سنگ باز کرده و ریسمان کار را در فاصله  $\frac{1}{4}$  آجر دیگری پیچیده، روی سنگ دوم قرار داده و با آجر دیگر آن را محکم کنید.

توجه



برای بالا بردن دقت کار از آجرهای سفالی استفاده کنید.

توجه



ریسمان کار باید موازی با لبه‌های دو سنگ باشد. با حرکت دادن ریسمان کار آن را در وضعیتی مانند تصویر زیر قرار دهید.



۳



۲



۱

ت) پهن کردن ملات بین دو سنگ: با استفاده از کمی فاصله بین دو سنگ را ملات ریخته و سنگ‌ها را با کنترل تراز بودن و هم راستا بودن با سنگ‌های ابتدا و انتهای کار نصب کنید.

توجه



دقت کنید لبه سنگ‌ها موازی با ریسمان کار باشد.



۲



۱

پودمان اول: اجرای کف سنگی ...

ث) با استفاده از شمشه سنگ سوم کُرم را نیز در محل خود قرار داده، با تخمق آن را در ملات بگذارید. تراز را به صورت چپ و راست روی آن قرار داده و آن را تراز کنید. عملیات پر کردن فاصله بین این دو قطعه سنگ را نیز مانند مراحل قبلی ادامه دهید.



۳



۲



۱



۶



۵



۴



۹



۸



۷

برای اینکه از گونیا بودن کار مطمئن شویم زمانی که دو ضلع کار اجرا شد و سنگ کُرم سوم را نصب کردید با استفاده از متر، دو قطر کار را اندازه بگیرید، این دو فاصله باید با یکدیگر مساوی باشد.

توجه



عملیات اجرای کف‌سازی سنگی را به همین روال انجام دهید تا کار شما به مرحله‌ای مشابه تصویر برسد.



۳



۲



۱



۶



۵



۴



۹



۸



۷



۱۲



۱۱



۱۰



## پودمان اول: اجرای کف سنگی ...

با ادامه کار مطابق اصول گفته شده سه دلیل بر روی کف کارگاه اجرا خواهد شد. برای پر کردن متن کار، ریسمان کار را روی دلیل‌های اول و سوم قرار دهید و با رعایت درز میان سنگ‌ها یک یا دو ردیف سنگ را ریسمان کشی کنید. ملات را روی زمین به اندازه حدود ۵/۵ سانتی متر بلند از تراز مورد نظر پهن کرده و سنگ‌ها را با در نظر گرفتن درزها در ردیف‌هایی منظم بچینید. با نصب هر قطعه سنگ از تراز بودن و قرار گرفتن آن در سرجای مناسب و پر بودن زیر سنگ از ملات اطمینان حاصل کرده و سپس اقدام به نصب سنگ بعدی نمایید. کار را تا چیدن ردیف آخر ادامه دهید. در اینجا بخش اصلی کار به پایان رسیده است.



۳



۲



۱



۶



۵



۴

الگوی موزاییک یا سنگ‌های کف کلاس خود را بررسی کنید، در صورتی که سطح فضا مدولی کامل از سنگ یا موزاییک نبوده، چه تمهیدی برای آن دیده شده است؟

فعالیت



۶ **بندکشی و دوغاب‌ریزی:** پس از ۱۲ ساعت از اجرای سنگ‌فرش سطح آنها را خیس کرده و روی آنها دوغاب سیمان سفید می‌ریزند و با تیغه پلاستیکی یا جارو، بندها را پر می‌کنند. دوغاب سیمان از اختلاط ماسه ریز دانه الک شده (خاک سنگ) و سیمان به نسبت ۴ به ۱ (۴ پیمانه ماسه و ۱ پیمانه سیمان) و آب به دست می‌آید.

برای تهیه دوغاب سیمان ابتدا مقداری آب آشامیدنی را درون استانبولی بریزید. ۱ پیمانه سیمان را درون آن ریخته و با دست آن را بهم بزنید تا خوب مخلوط شود، برای انجام این کار حتماً دستکش بپوشید، به اندازه ۴ پیمانه ماسه (خاک سنگ) را درون مخلوط ریخته و مجدداً آن را به هم بزنید تا مخلوط دوغاب به دست آید. باید غلظت دوغاب به نحوی باشد که هنگام دوغاب‌ریزی اجزای تشکیل‌دهنده آن از یکدیگر جدا نشوند.



۳



۲



۱



۶



۵



۴



۸



۷

پودمان اول: اجرای کف سنگی ...

۷ تمیز کردن سطح کف: در ادامه روی سطح سنگ‌ها را پودر سنگ پاشیده و بلافاصله با گونی، تمام سطح را تمیز می‌کنند.



۲



۱



شمشه بنایی

### نکات مهم اجرایی

برای اطمینان از تراز شدن کامل سنگ، تراز را به صورت چپ و راست روی سطح آن بگذارید تا از تراز شدن آن در دو جهت مطمئن شوید.

برای کنترل هم راستا بودن قطعات سنگی از شمشه ۲/۵ متری استفاده نمایید.

برای قرار دادن سنگ بر روی ملات از تخماق لاستیکی استفاده کنید.

ضخامت بندها در میان قطعات سنگ باید کاملاً مساوی بوده و هیچ‌گاه نباید از ۵ میلی‌متر کمتر و از ۲۰ میلی‌متر بیشتر باشد.



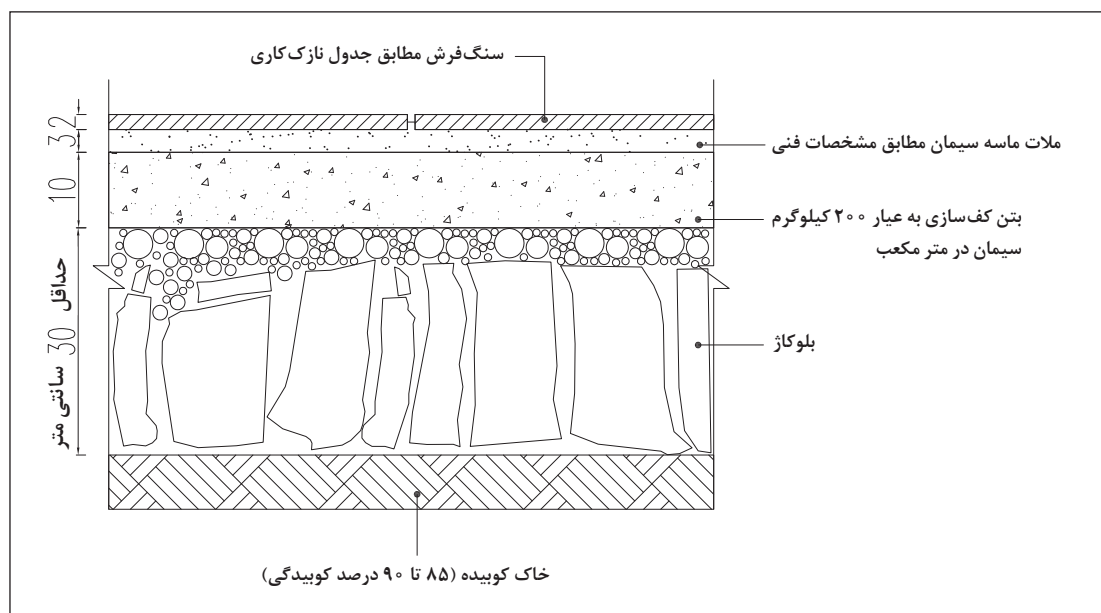
تخماق (چکش لاستیکی)



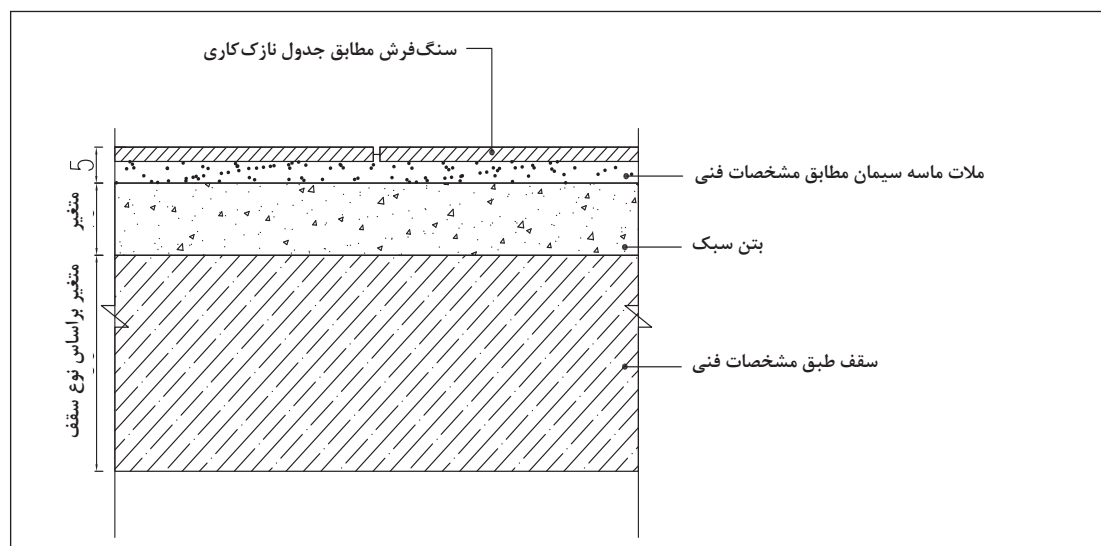
در هر مرحله ای از کار، جزئیات ترسیمی آن را با مقیاس ۱:۱۰ ترسیم کنید. پس از پایان فعالیت‌های عملی شما جزئیات ترسیمی بخش‌های مختلف را خواهید داشت. با ترتیب ارائه فعالیت‌ها، آلبوم کار خود را تنظیم نمایید.

در ادامه جزئیات ترسیمی این واحد یادگیری آمده است.

### جزئیات ترسیمی

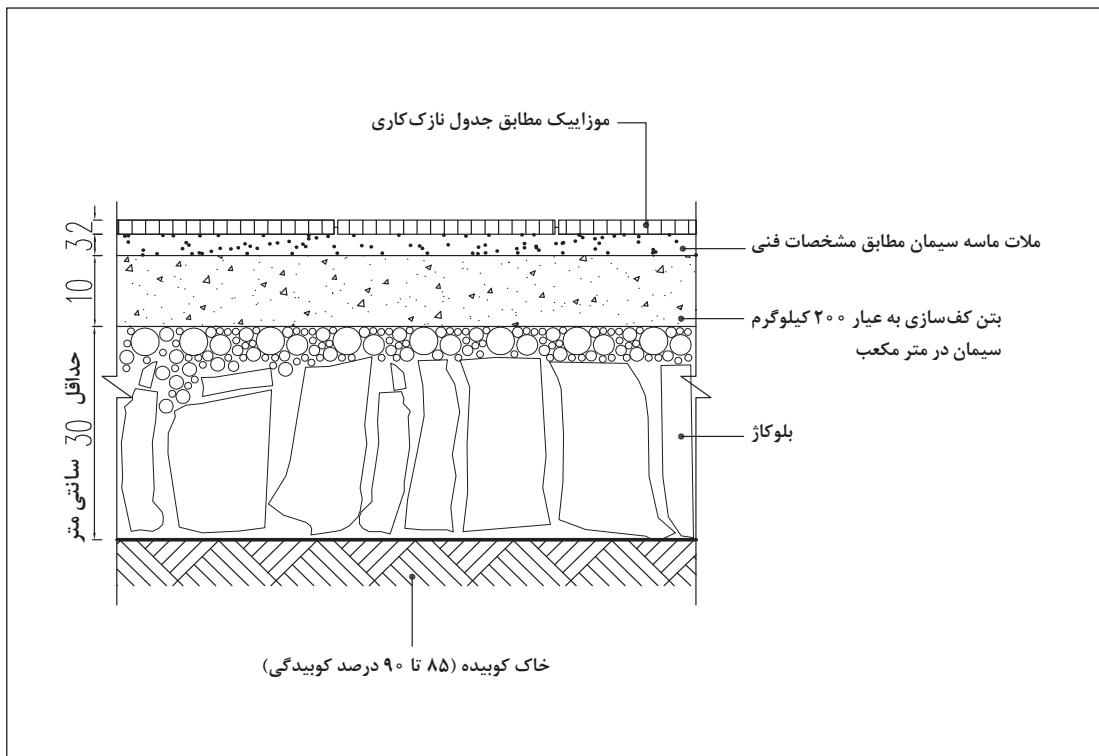


جزئیات اجرای سنگ روی خاک

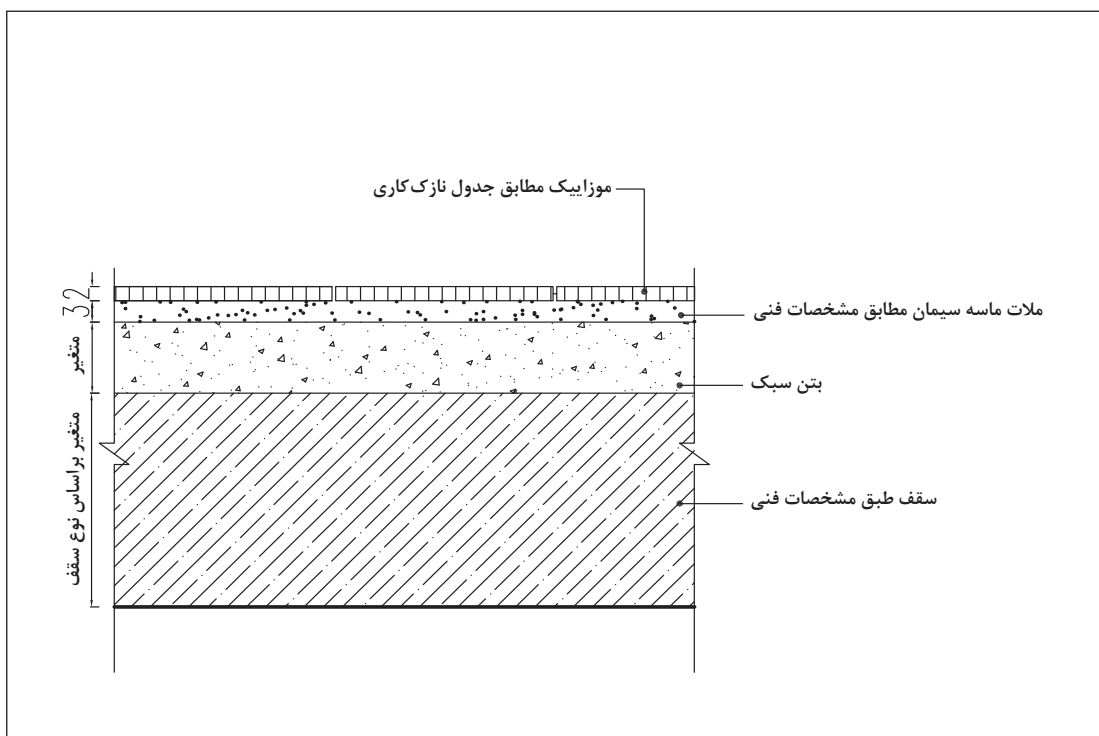


جزئیات اجرای سنگ روی طبقه

پودمان اول: اجرای کف سنگی ...

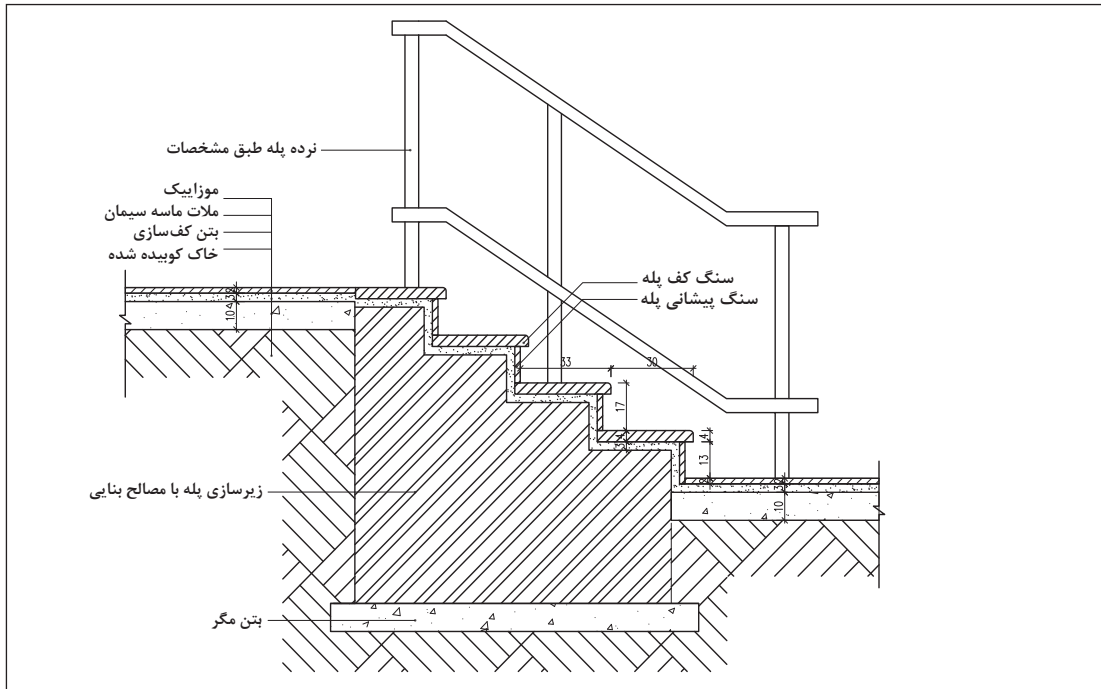


جزئیات اجرای موزاییک روی خاک

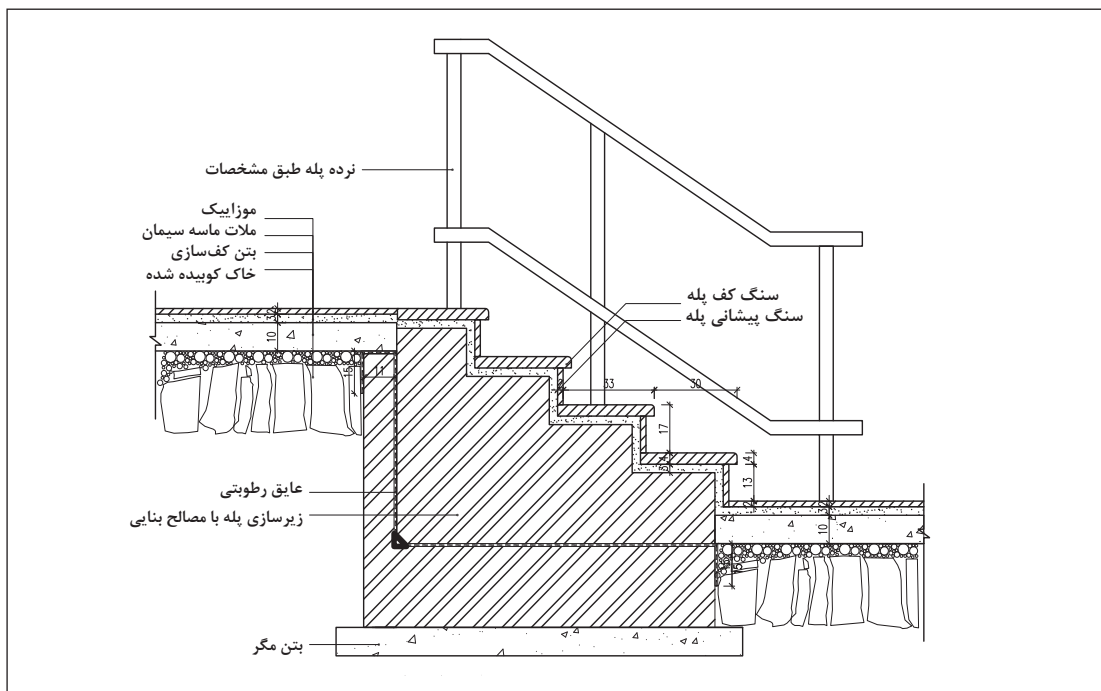


جزئیات اجرای موزاییک روی طبقه

## جزئیات اجرای پله سنگی

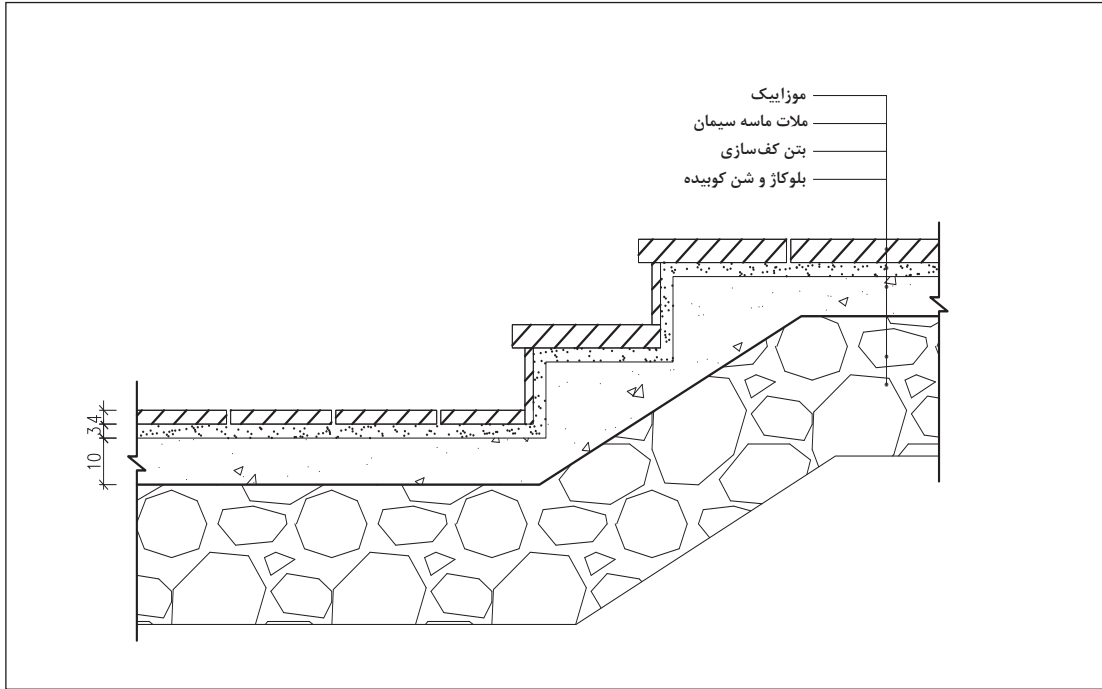


جزئیات اجرای پله سنگی خارج از ساختمان روی زمین

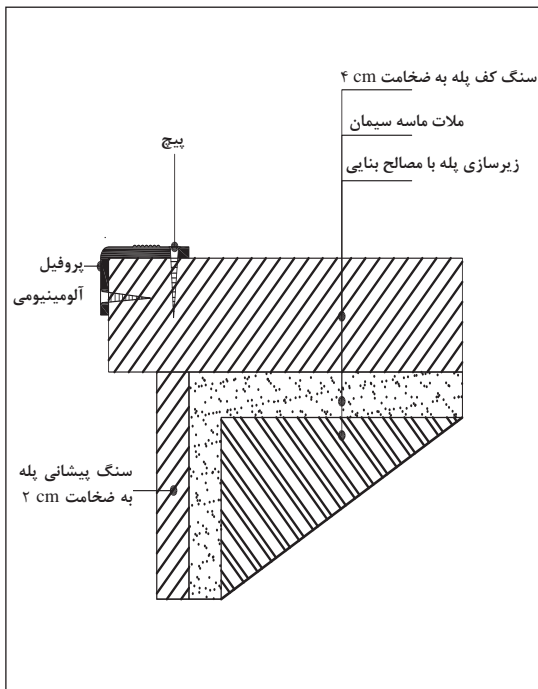


جزئیات اجرای پله سنگی داخل ساختمان روی زمین (با زیر سازی آجری)

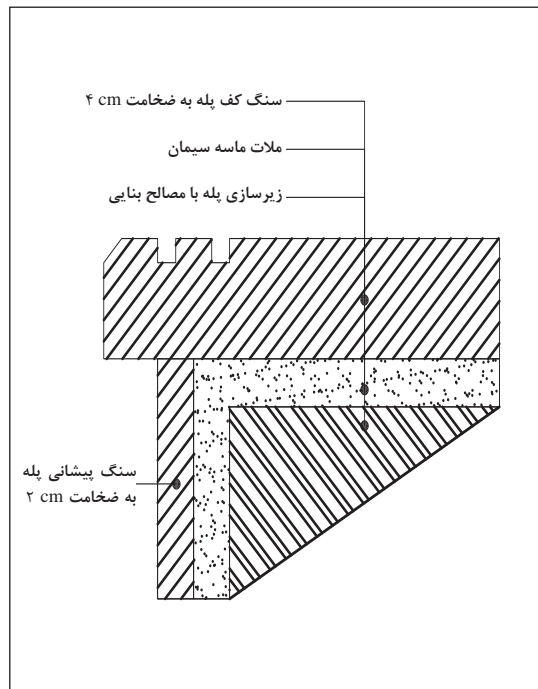
بودمان اول: اجرای کف سنگی ...



جزئیات اجرای پله سنگی داخل ساختمان روی زمین



استفاده از قطعه آلومینیومی در سر پله



جزئیات اجرای لبه سنگ پله (استفاده از شیار برای جلوگیری

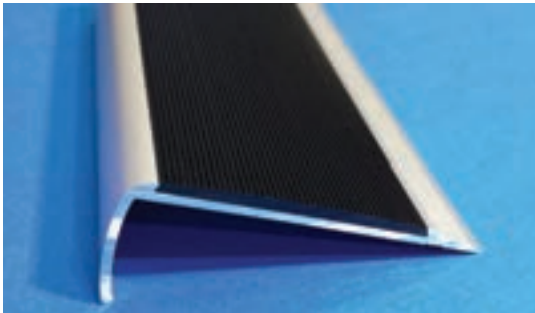
از سر خوردن)



ورقه‌های زبر برای نصب روی سطح لیز



نصب ورقه‌های زبر برای پیشگیری از سر خوردن افراد



قطعات آلومینیومی برای نصب روی لبه سنگ



ورقه‌های آلومینیومی مانع از سر خوردن از روی سطح سنگ می‌شود.



## ارزشیابی شایستگی اجرای کف سنگی

### شرح کار:

آماده‌سازی بستر اجرا طبق نقشه‌ها و کدهای ارائه شده ■ برش سنگ‌ها طبق طرح و نقشه‌های اجرایی با حداقل ضایعات ■ تهیه ملات (رعایت دانه‌بندی و نسبت حجمی مصالح و مواد و ترکیب آنها) ■ اجرای دلیل طبق کدهای نقشه ■ تراز کردن (کرم‌بندی) طبق کدهای ارتفاعی و شیب‌بندی ■ ریختن ملات و نصب قطعات سنگی طبق نقشه و گد ■ تهیه ملات بندکشی درزهای کف سنگی طبق جدول نازک‌کاری

### استاندارد عملکرد:

اجرای کف سنگی مطابق اصول میحث پنجم و دوازدهم مقررات ملی ساختمان، نشریه ۹۲ و ۵۵ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، استانداردهای مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

### شاخص‌ها:

**دروندادی:** رعایت ایمنی در برش قطعات سنگی، انتخاب صحیح و به‌کارگیری صحیح ابزار، مدیریت منابع و مصالح  
**فرآیندی:** اجرای مراحل با ترتیب صحیح (بسترسازی، برش سنگ، تهیه ملات، اجرای دلیل، شاقول کردن، تراز کردن، اجرای کف، بندکشی)  
**محصول:** ساخت یک کف سنگی به مساحت ۵ مترمربع، با تراز مشخص طبق نقشه‌ها و الگوی داده شده به انضمام بندکشی و پرداخت نهایی

### شرایط انجام کار:

مکان: کارگاه ساختمان

زمان: ۸ ساعت

تحت نظارت: هنرآموز معماری یا معماری داخلی، استاد کار حرفه‌ای یا مربی

مقدار: ساخت یک کف سنگی به مساحت ۵ مترمربع، با تراز مشخص طبق نقشه‌ها و الگوی داده شده به انضمام بندکشی و پرداخت نهایی  
**ابزار و تجهیزات و مصالح:** وسایل بنایی شامل: شاقول، تراز، متر، فرز، ماله، کمچه، استانبولی، بیل، فرغون، ریسمان بندکشی، دستکش، تی، سرنده، پیمان، چکش لاستیکی و مشمع‌های قیراندود (در صورت نیاز)، سنگ پلاک مخصوص کف، سیمان، ماسه، آب، پودرسنگ، سیمان سفید، دانه‌های رنگی (در صورت نیاز)، آجر

### معیار شایستگی:

| ردیف   | مرحله کار                 | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|--|---------------------------|-----------------------|------------|
| ۱  | رولوه کف فضا              | ۱                     |            |
| ۲  | آماده‌سازی بستر کف‌سازی   | ۱                     |            |
| ۳  | ریسمان‌کشی و اجرای دلیل   | ۲                     |            |
| ۴  | نصب کف سنگی               | ۲                     |            |
| ۵  | بندکشی، عمل‌آوری و پرداخت | ۱                     |            |
| ۶  | کنترل کارها و تحویل کار   | ۱                     |            |
| شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: |                           | ۲                     |            |
| میانگین نمرات  |                           |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.

## واحد یادگیری ۲

### شایستگی اجرای کف سرامیکی

#### آیا تا به حال پی برده‌اید

- در چه فضاهایی از کف پوش سرامیکی استفاده می‌شود؟
- کف پوش‌های سرامیکی چه ویژگی‌هایی دارند؟
- اجرای کف پوش سرامیکی شامل چه مراحل است؟
- برای اجرای کف پوش سرامیکی از چه اصول و مقرراتی استفاده می‌شود؟

#### استاندارد عملکرد

اجرای کف پوش سرامیکی را با رعایت اصول و استانداردهای بیان شده انجام دهد.

#### مقدمه

ماده اصلی ساخت سرامیک خاک رس است و از سوی کارخانه‌های سازنده به صورت‌های بدون لعاب<sup>۱</sup> یا لعاب‌دار تهیه و به بازار عرضه می‌شود. سرامیک‌ها در اشکال مربع، مستطیل و یا چندضلعی تهیه می‌شوند. ضخامت آنها از ۱۲ تا ۲۰ میلی‌متر تغییر می‌کند. علاوه بر این اشکال، ابعاد و اشکال ویژه‌ای از آن برای مصرف در گوشه‌ها و قرنیزها نیز ساخته می‌شود. میزان جذب آب در سرامیک‌ها بسیار کم بوده و در برابر اسیدها مقاومند، از آنجایی که دارای سطحی صاف و صیقلی هستند مواد زاید را به خود نمی‌گیرند، این ویژگی‌ها باعث شده از این ماده ساختمانی برای پوشش فضاهای بهداشتی استفاده شود.



- ۱- سرامیک‌های بدون لعاب را از راه پرس کردن یا اکستروژن شکل داده و می‌پزند، رنگ آنها پس از پخت از نخودی تا قرمز و قهوه‌ای متغیر است.
- ۲- ابعاد سرامیک‌های مربع ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰، ۳۰۰، ۳۵۰، ۴۰۰، ۴۵۰، ۵۰۰، ۶۰۰، ۷۵۰، ۹۰۰، ۱۰۰۰ میلی‌متر است. ابعاد سرامیک‌های مستطیلی ۱۵۰×۲۵۰، ۲۰۰×۳۰۰، ۲۵۰×۳۵۰ یا ۳۰۰×۴۰۰ میلی‌متر است.

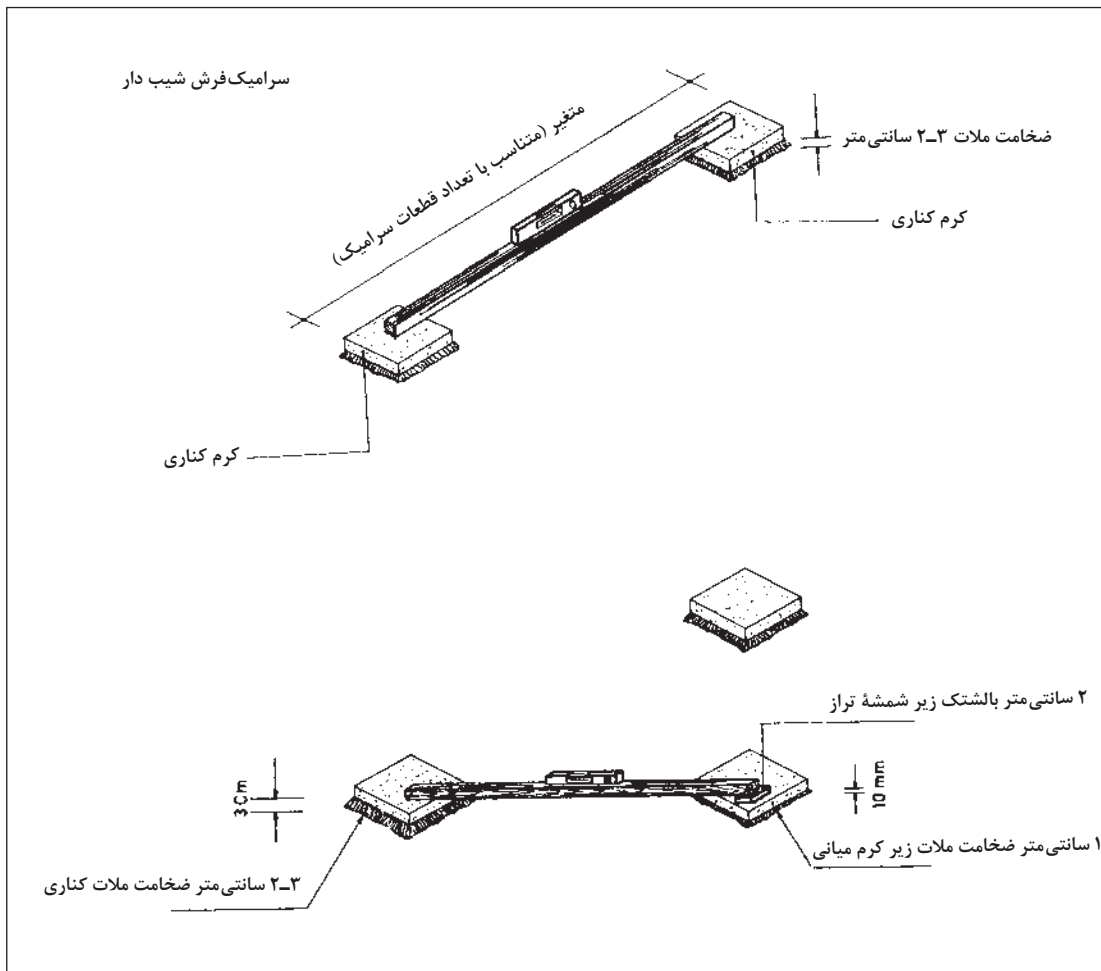
## اجرای فرش کف با سرامیک

مراحل اجرای فرش کف با سرامیک شباهت‌های زیادی با اجرای کف پوش سنگی دارد و شامل مراحل زیر است:

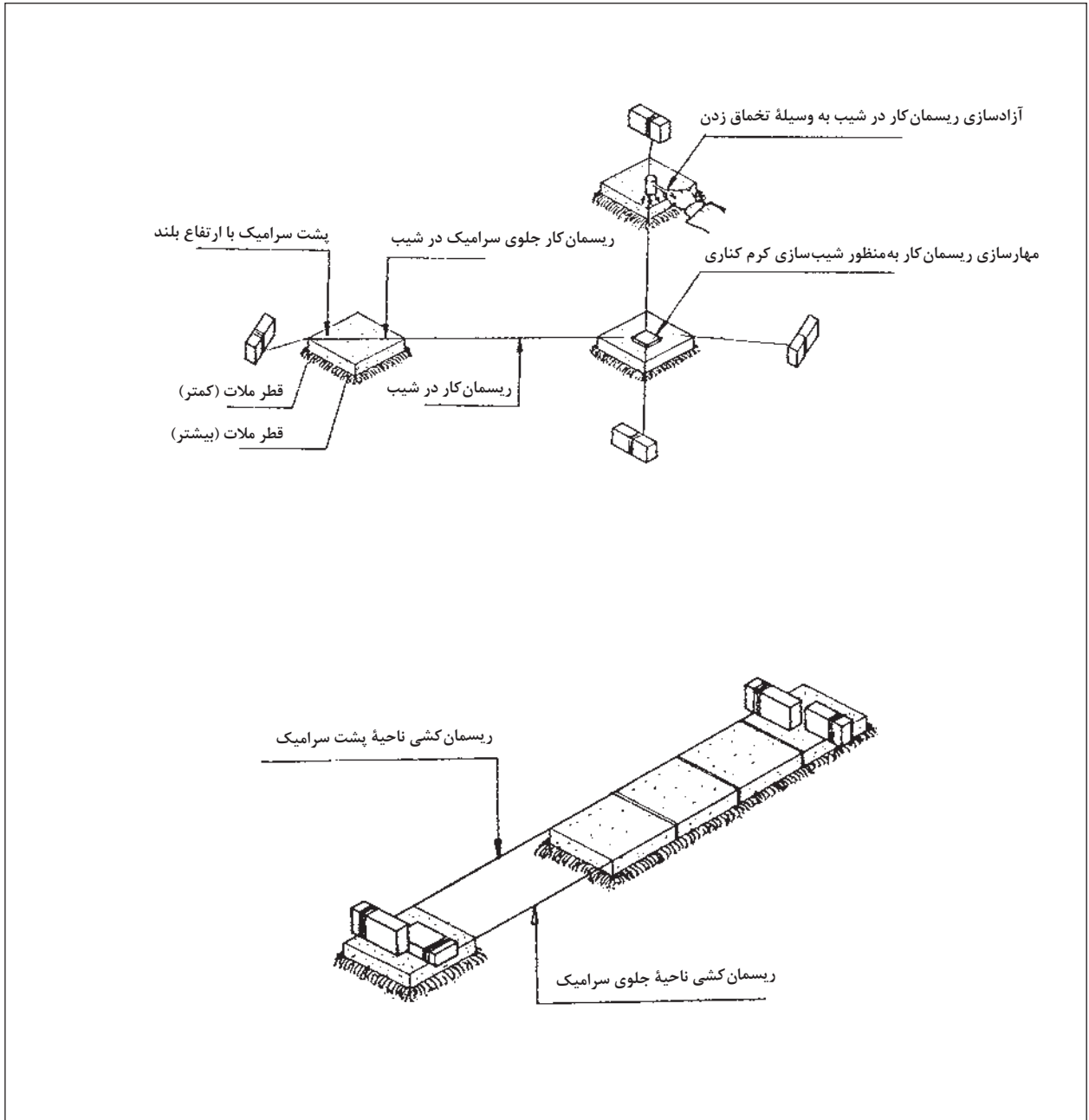
- ۱ کنترل زیرسازی
- ۲ آماده سازی کارگاه
- ۳ اجرای دلیل و نصب سرامیک‌ها
- ۴ رولوه فضا و کنترل الگوی کف سازی
- ۵ تمیز کردن سطح کف سرامیک
- ۶ بندکشی و دوغاب‌ریزی سطح سرامیک شده

با توجه به امکان اجرای فرش کف با سرامیک در فضاهای مرطوب مانند آشپزخانه، اجرای آن با در نظر گرفتن شیب کف انجام شده است.

## مراحل اجرا

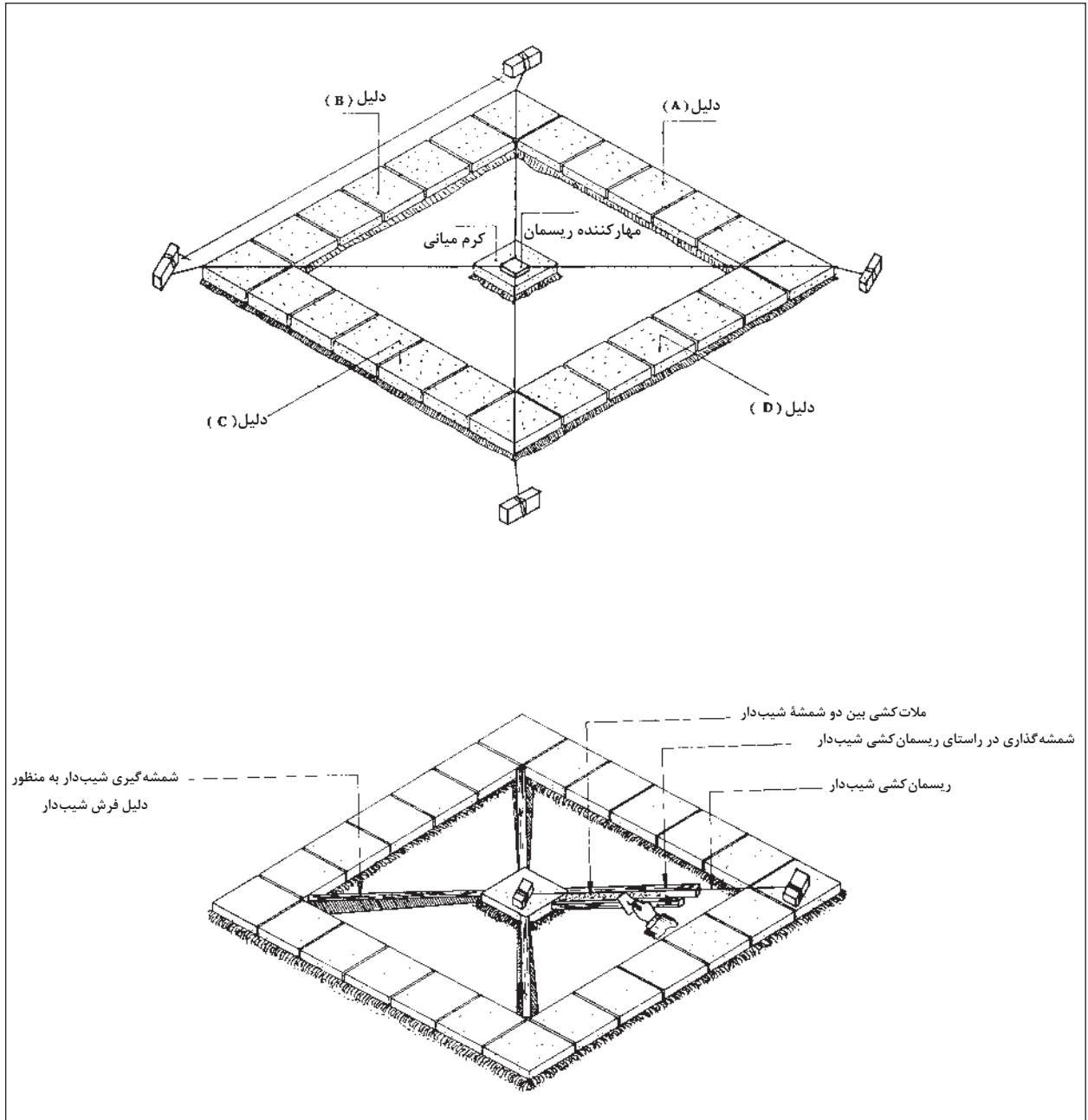


ترازسازی دو کرم دلیل و کنترل شیب در ناحیه کرم میانی

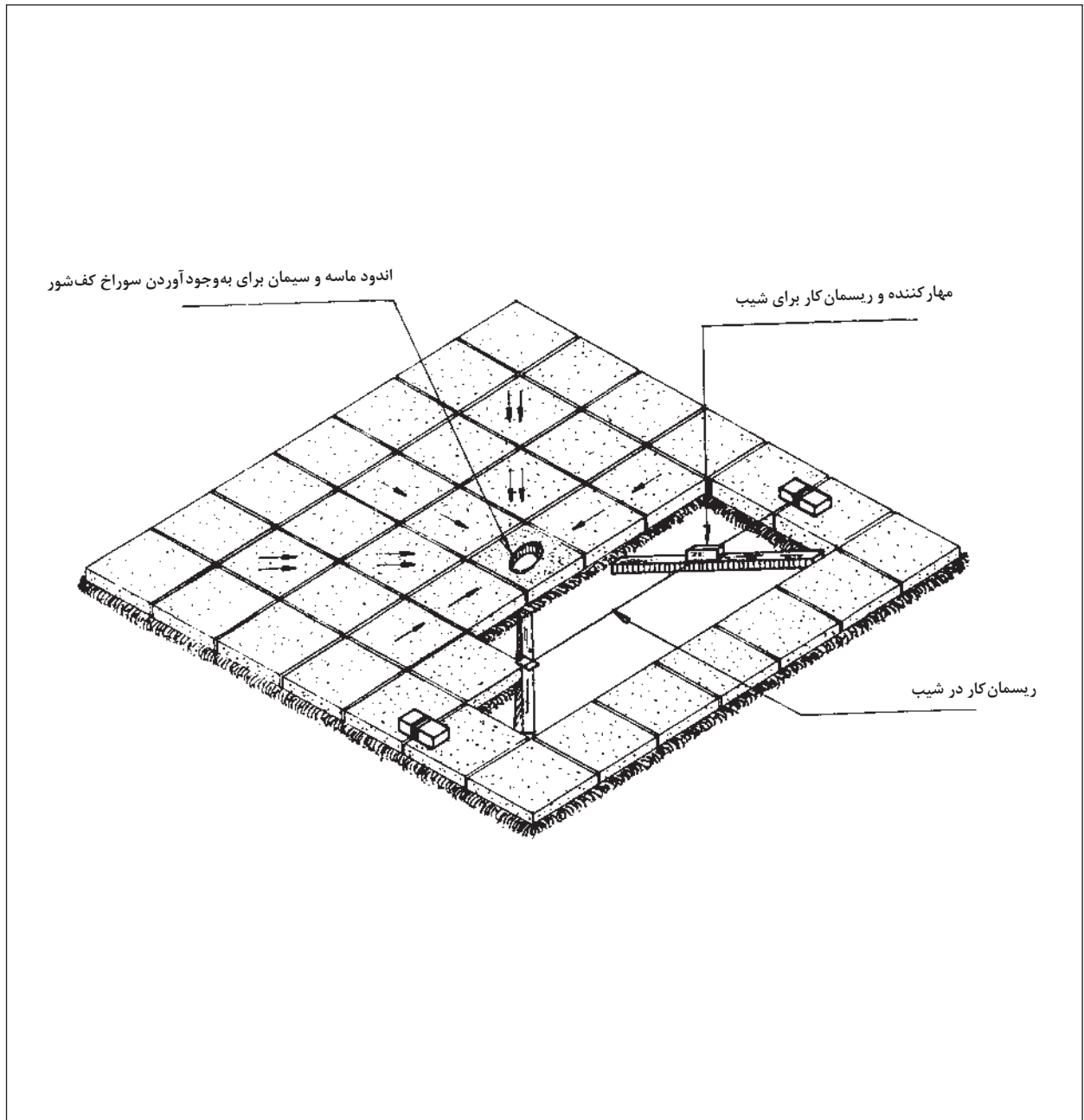


دلیل‌گذاری با اجرای شیب





دلیل گذاری چهارطرفه و شمشه گیری شیبها به وسیله کرمها



اجرای سرامیک سطح شیب دار



با توجه به توضیحات مراحل آموزش نصب کف پوش سنگی، برای هر کدام از مراحل اجرایی صفحات قبل توضیحات مناسبی را تهیه کرده و در کلاس ارائه کنید.

### نکات اجرایی فرش کف با سرامیک

زیرسازی مورد نیاز سرامیک کاری عبارت است از اجرای یک قشر اندود ماسه سیمان ۶ : ۱ یا ۵ : ۱ به ضخامت ۲ سانتی متر و همچنین یک قشر اندود تخته ماله با سیمان و خاک سنگ به ضخامت ۵ میلی متر. مقدار ملات مصرفی برای زیرسازی با احتساب افت، ۷ لیتر در متر مربع است. فاصله بین قطعات سرامیک ۲ تا ۵ میلی متر و عموماً به طور متوسط ۳ میلی متر است که این بندها با دوغاب پر می شود.

برای پر کردن بندها از دوغاب سیمان و پودر سنگ استفاده می شود. دوغاب مصرف شده برای بندکشی، همواره بیشتر از حجم فضای خالی است، زیرا مقداری از دوغاب روی سطح سرامیک باقی می ماند که پاک شده و مصرف مجدد ندارد.

پر کردن فواصل سرامیک ها با دوغاب باید حداقل ۲۴ ساعت پس از نصب سرامیک ها صورت پذیرد. پس از آنکه دوغاب سفت شد، باید آن را به وسیله پارچه مرطوب از سطح سرامیک پاک کرد.

برای نصب سرامیک روی سطوحی مانند گچ، چوب و مواد قیری از چسب های آلی یا معدنی استفاده می شود. کاشی و سرامیک را نباید قبل از نصب، مدت زیادی در آب قرار داد که زنجاب شود. فقط کافی است کاشی را در آب فرو برده و خارج نمود تا گرد و غبار روی آن پاک شود.

در ساختن ملات برای پوشش سرامیک باید از مصرف آهک، گچ، خاک و پودر سنگ خودداری نمود. اگر از سیمان سفید یا رنگی برای پوشش بندها استفاده می شود، بهتر است برای ساختن ملات از پودر کوارتز (پودر سنگ شیشه) به جای ماسه استفاده کرد.

چنانچه قبل از سرامیک کاری نیاز به عایق رطوبتی باشد، باید مطابق دستورالعمل هایی که ذکر شد، عمل کرد.

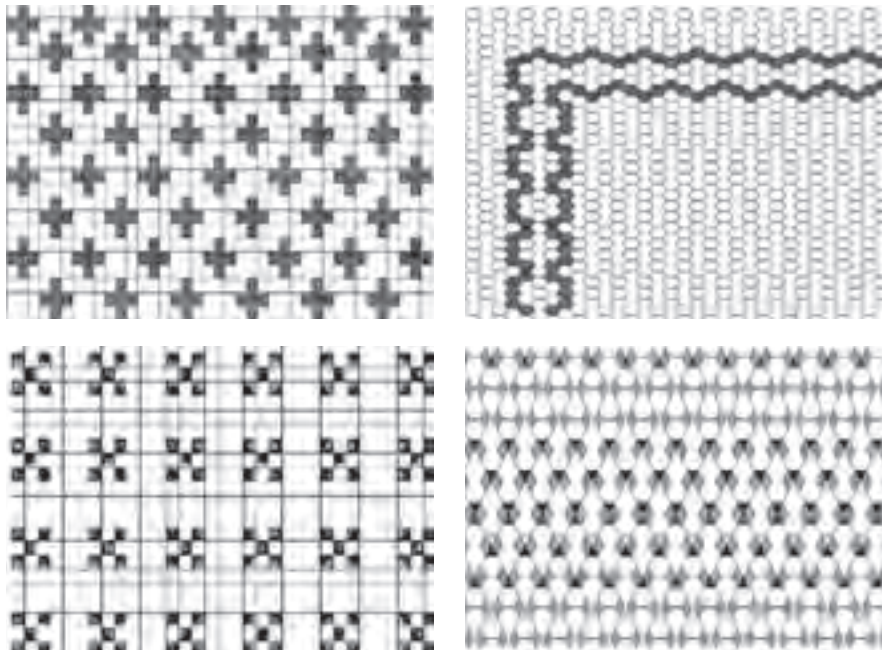




## پودمان اول: اجرای کف سنگی ...

سرامیک کاری معمولاً در فضاهایی اجرا می‌شود که دارای آب‌رو بوده و امکان شست‌وشوی فضا وجود دارد. در این گونه فضاها سرامیک کاری به صورت تخت انجام نشده و به صورت شیب‌دار اجرا می‌شود. علاوه بر مواردی که در این واحد یادگیری ارائه شد، اجرای کُرم‌بندی کف به منظور اجرای شیب و نصب کف‌شور و اجرای عایق رطوبتی آن در پودمان دوم به صورت مبسوط شرح داده شده است.

در تصاویر زیر نمونه‌هایی از الگوی سرامیک کاری در کف نشان داده شده است.



فضایی به ابعاد  $3 \times 4$  متر را در نظر بگیرید. در صورتی که بخواهیم کف این فضا را با استفاده از دو نوع رنگ‌بندی از سرامیک به ابعاد  $30 \times 30$  سانتی‌متر بپوشانیم، چه الگویی پیشنهاد می‌کنید که کمترین نیاز به برش سرامیک‌ها باشد؟ آن را ترسیم کنید.

فعالیت



به کف پوش فضاهای داخلی محیط زندگی خود توجه کنید. معایب و مشکلات اجرایی آن را پیدا کرده و با استفاده از عکس، نقشه و... آنها را مستند کرده و در کلاس در خصوص آن بحث و گفت‌وگو کنید.

فعالیت





مشخص کردن مسیر برش سرامیک

### بریدن سرامیک

اگر هنگام اجرای سرامیک بریدن آن ضروری باشد باید ابتدا سرامیک را با گونیا به اندازه مورد نظر علامت گذاری کرد و سپس با تیغ الماسه خط انداخته و به وسیله تیغه تیز یا قیچی مخصوص آن را در راستای مورد نظر برید. در تصاویر زیر نحوه برش سرامیک نشان داده شده است.



خط انداختن روی سرامیک با دستگاه برش کاشی و سرامیک با فشار دادن دسته دستگاه پس از خط انداختن سرامیک کاملاً برش می خورد.

ترسیمات ارائه شده در صفحات بعدی مربوط به اجرای کفپوش سرامیکی است. آنها را با مقیاس ۱:۱۰ ترسیم کرده و پس از ارائه در کلاس و ویرایش توسط هنرآموز آنها را در آلبوم خود قرار دهید.

تجربه کنیم

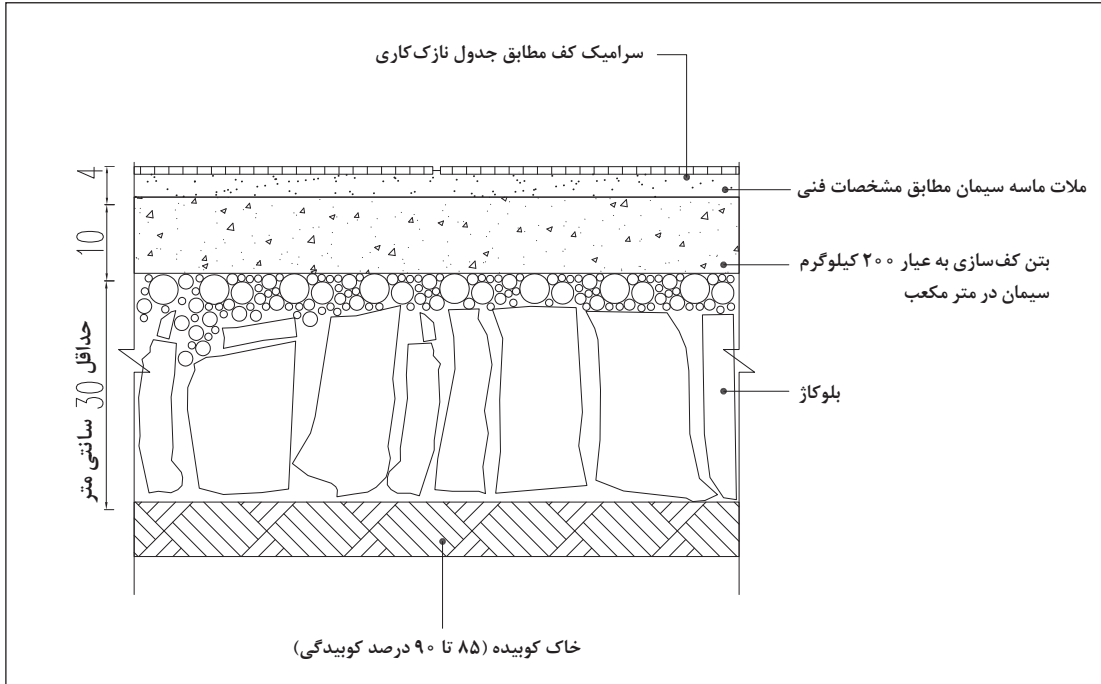


با مقایسه جزئیات اجرایی کفسازی‌های سرامیکی، تفاوت‌ها و شباهت‌های آنها را استخراج کرده و در یک جدول ارائه دهید.

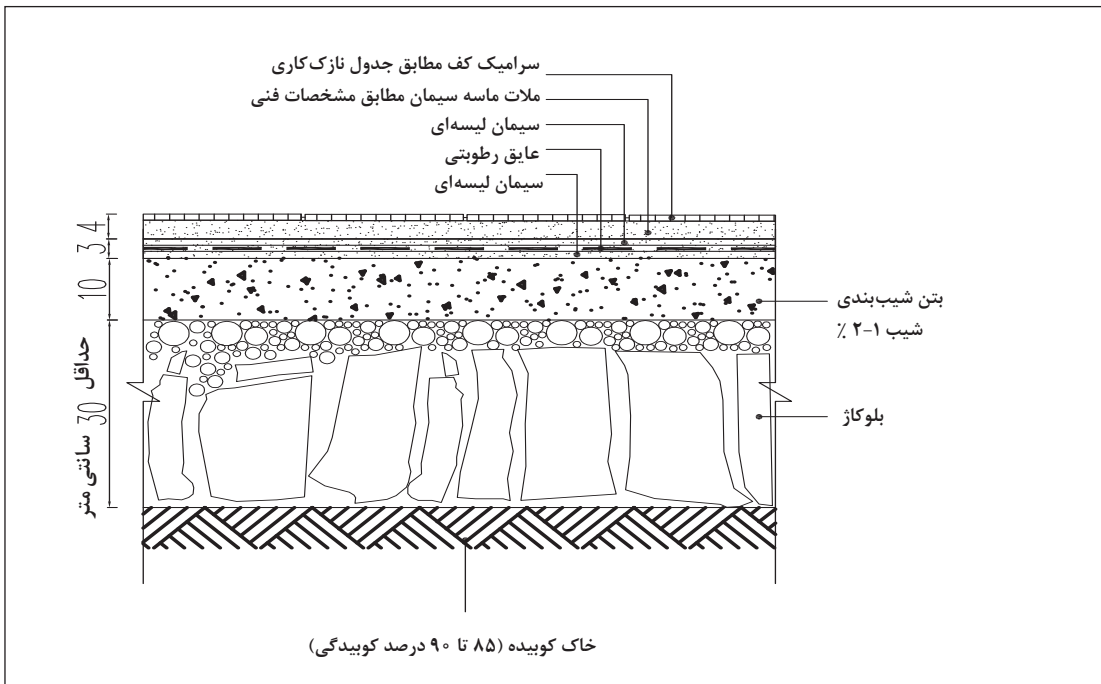
فعالیت



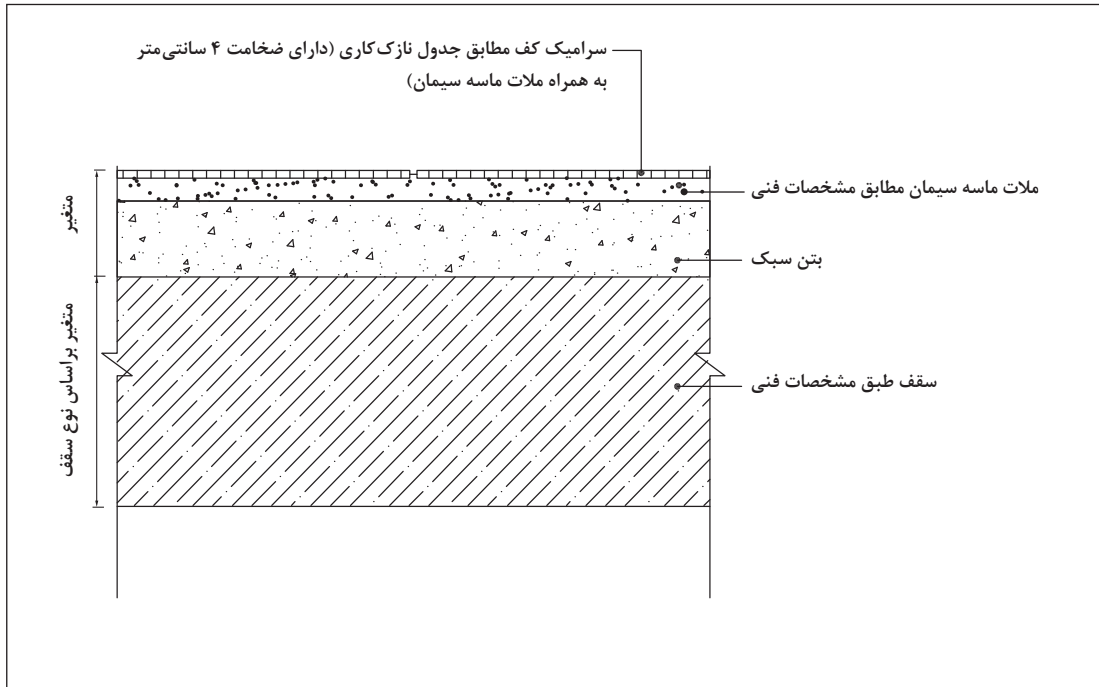
## جزئیات ترسیمی



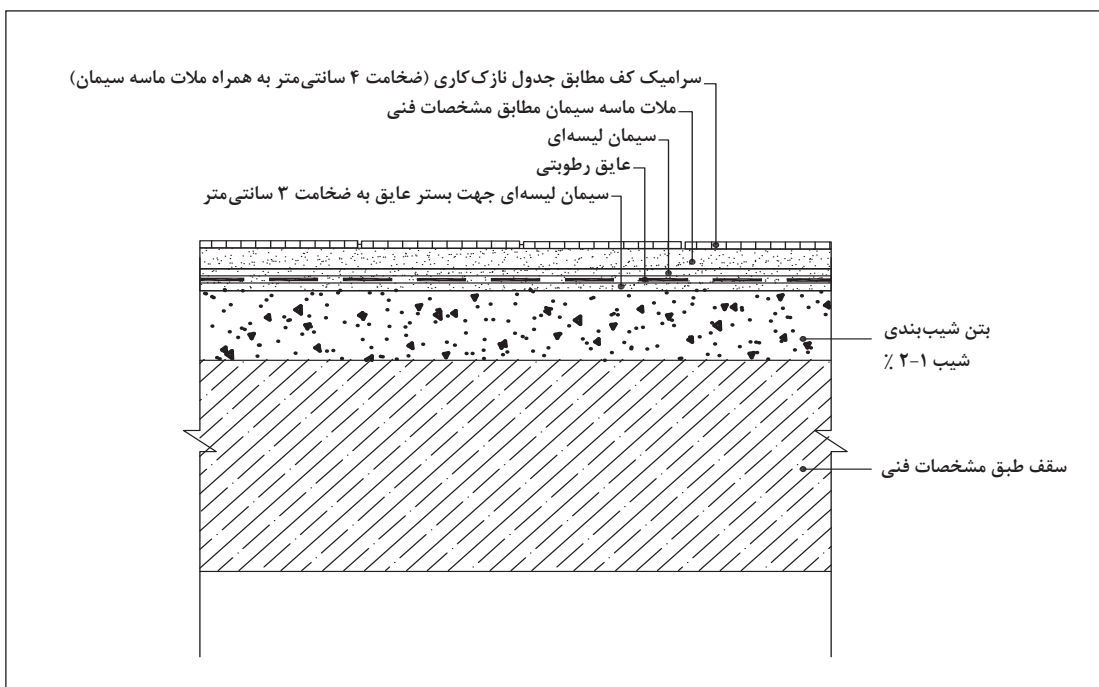
جزئیات کف سازی سرامیک روی خاک (فضای خشک)



جزئیات کف سازی سرامیک روی خاک (فضای مرطوب)



جزئیات کف سازی سرامیک روی طبقه (فضای خشک)



جزئیات کف سازی سرامیک روی طبقه (فضای مرطوب)

## ارزشیابی شایستگی اجرای کف سرامیکی

| <p><b>شرح کار:</b></p> <p>آماده‌سازی بستر طبق نقشه‌ها و کدهای ارائه شده و اجرای عایق در صورت لزوم ■ کنترل تعداد و طرح و رنگ کاشی‌ها مطابق نقشه و جدول نازک‌کاری ■ تهیه ملات (رعایت دانه‌بندی و نسبت حجمی مصالح و مواد و ترکیب آنها) ■ اجرای دلیل طبق کدهای نقشه ■ تراز کردن (کروم‌بندی طبق کدهای ارتفاعی و شیب‌بندی) ■ ریختن ملات و نصب سرامیک‌ها طبق نقشه و کد ■ تهیه ملات بندکشی و انجام بندکشی درزهای کف سرامیکی طبق جدول نازک‌کاری</p>   |                          |                       |            |
|--|--------------------------|-----------------------|------------|
| <p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <p>اجرای کف سرامیکی مطابق اصول پنجم و دوازدهم مقررات ملی ساختمان، نشریه ۹۲ و ۵۵ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، استانداردهای مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران</p> <p><b>شاخص‌ها:</b></p> <p><b>دروندادی:</b> رعایت ایمنی، استفاده از وسایل ایمنی + مدیریت استفاده صحیح از مصالح، مدیریت منابع و مصالح و ...</p> <p><b>فراپندی:</b> انجام مراحل با ترتیب صحیح (بسترسازی، اجرای عایق کاری، ساخت ملات، ماسه، سیمان، اجرای دلیل، شاقول‌کشی و ترازبندی، اجرای کف، بندکشی)</p> <p><b>محصول:</b> اجرای کف سرامیکی به مساحت ۵ متر مربع مطابق نقشه و شیب‌بندی مورد نظر</p> |                          |                       |            |
| <p><b>شرایط انجام کار :</b></p> <p><b>مکان:</b> کارگاه ساختمان</p> <p><b>زمان:</b> ۸ ساعت</p> <p><b>تحت نظارت:</b> هنرآموز معماری یا معماری داخلی، استاد کار حرفه‌ای یا مربی</p> <p><b>مقدار:</b> ۵ متر مربع</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b> تراز، ریسمان بندکشی، بیل، فرغون، استانبولی، چکش لاستیکی، ماله، تی، شن، ماسه، سیمان، پودر سنگ، سیمان سفید، دانه‌های رنگی، آب، سرامیک، کمچه، شاقول، سرنند، پیمان‌ه، متر، دستگاه برش سرامیک، دستکش و عایق رطوبتی</p>  |                          |                       |            |
| <p><b>معیار شایستگی:</b></p>   |                          |                       |            |
| ردیف   | مرحله کار                | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
| ۱  | رولوه کف فضا             | ۱                     |            |
| ۲  | آماده‌سازی بستر کف‌سازی  | ۱                     |            |
| ۳  | ریسمان‌کشی و اجرای دلیل  | ۲                     |            |
| ۴  | نصب کف سرامیکی           | ۲                     |            |
| ۵  | بندکشی عمل‌آوری و پرداخت | ۱                     |            |
| ۶  | کنترل کارها و تحویل کار  | ۱                     |            |
| شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:   |                          | ۲                     |            |
| میانگین نمرات  |                          |                       | *          |
| * حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است .  |                          |                       |            |

## واحد یادگیری ۳

### شایستگی اجرای کف آجری

#### آیا تا به حال پی برده‌اید

- آجر مناسب برای استفاده در ساختمان چه ویژگی‌هایی دارد؟
- در اجرای کارهای آجری باید به چه نکاتی توجه کرد؟
- متداول‌ترین آجرها برای استفاده در کف فضاهای داخلی دارای چه اشکال و ابعادی هستند؟
- اجرای کف پوش آجری شامل چه مراحل است؟

#### استاندارد عملکرد

ضمن بیان ویژگی‌های آجر مناسب برای استفاده در ساختمان، اجرای کف پوش آجری را مطابق اصول و استانداردهای ارائه شده انجام دهد.

#### مقدمه

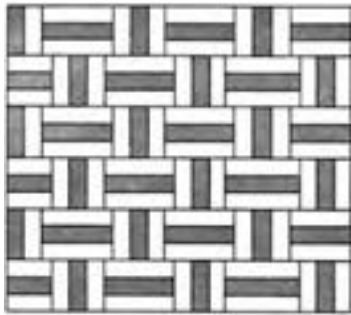
آجر<sup>۱</sup> سنگی است ساختگی (مصنوعی) که نوع رسی آن از پختن خشت (گل شکل داده شده) و نوع ماسه آهکی آن از عمل آوردن خشت ماسه آهکی (فشردن مخلوط همگن ماسه سیلیسی و آهک در قالب) با بخار تحت فشار به دست می‌آید.

امروزه استفاده از این نوع پوشش برای کف فضاهای داخلی منازل متداول نیست و بیشتر برای فضاهایی نظیر رستوران‌های سنتی، نمایشگاه‌ها و فضاهای خارجی استفاده می‌شود، آجر از دوران باستان تاکنون در نماسازی، فرش کف و ساختن پله معمول بوده است.

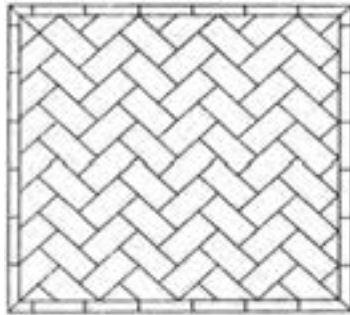


۱- آجر رسی و آجر ماسه آهکی

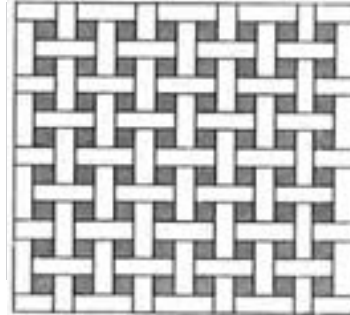
در گذشته از فرش آجر با ملات نیمچه گاه در نواحی گرم و خشک به عنوان پوشش برای بام‌های تخت، شیب‌دار، قوسی و گنبدها استفاده می‌کردند. فرش آجری کف به صورت جناقی، حصیری، ساده و... اجرا می‌شد.



خفته راست تک



جناقی



اجرای آجر حصیری

عملیات آجری در کف و یا در پوشش نما و ... شامل انتخاب نوع آجر، ملات مصرفی و روش اجرای آن باید بر اساس مشخصات نقشه‌های اجرایی باشد. به کارگیری آجرهای غیراستاندارد به هیچ وجه مجاز نیست<sup>۱</sup>.

## ویژگی‌های آجر

- آجر خوب باید در برخورد با آجر دیگر صدای زنگ بدهد، صدای زنگ نشانه سلامت، توپری، مقاومت و میزان جذب مناسب آب است. آجری که صدای خفه بدهد، خوب پخته نشده است یا ترک دارد.
- آجر خوب باید در آتش‌سوزی مقاوم باشد و خمیری و ذوب نشود.
- مواد شیمیایی نباید در آجر اثر نامطلوب به جا گذارد.
- ضریب انتقال حرارتی آجر خوب کم است.
- رنگ آجر باید یکنواخت باشد که این امر به ترکیب شیمیایی و یکنواختی در پخت آن مربوط می‌شود.
- بافت آجر خوب باید همگن باشد.
- سطح آجر باید بدون حفره و فاقد آلونک باشد.
- سختی آجر باید به اندازه‌ای باشد که با ناخن خراشیده نشود.
- آجر نباید پوک باشد؛ زیرا علاوه بر کاهش مقاومت فشاری، آب را جذب می‌کند و در سرما منجمد و خرد می‌شود. حداکثر میزان جذب آب در آجرهای دستی بیست درصد و در آجرهای ماشینی شانزده درصد و حداقل آن، برای انواع آجر، هشت درصد است. جذب کم آب باعث نچسبیدن ملات به آجر و جذب زیاد آن باعث ناپایداری در برابر یخ‌زدگی می‌شود. وزن حجمی آجر دستی و ماشینی حداقل ۱/۷ گرم بر سانتی‌متر مکعب است. حداقل مقاومت آجر فشاری هشتاد و آجر ماشینی دویست کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع است. این اعداد میانگین مقاومت پنج آجر است که به صورت تصادفی انتخاب شده‌اند.

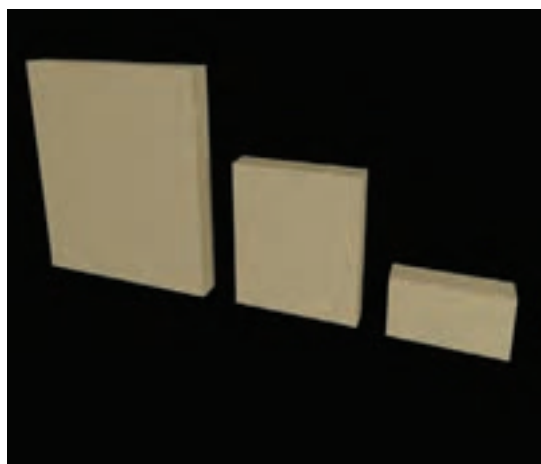
۱- استاندارد شماره ۷ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران در خصوص آجرهای رسی

## نکات مهم در اجرای آجرکاری

آجرکاری در درجه حرارت کمتر از ۵ درجه سانتی گراد مجاز نیست.

در شرایط متعارف آجرکاری با ملات ماسه سیمان یا ملات باتارد باید حداقل سه روز مرطوب نگه داشته شود و از خشک شدن آن جلوگیری به عمل آید. برای مقابله با آلوئک در آجر لازم است قبل از استفاده در آب زنجاب شود تا آب را بمکد و نقاط ضعف احتمالی آن مشخص شود.

آجر ختایی<sup>۱</sup>، آجر نظامی<sup>۲</sup> و آجر فشاری<sup>۳</sup> متداول ترین انواع آجر به کار رفته در معماری سنتی ایران هستند در تصویر روبه رو ابعاد و شکل این آجرها نشان داده شده است.



ابعاد آجرهای ختایی، نظامی (قزاقی) و فشاری در مقایسه با یکدیگر

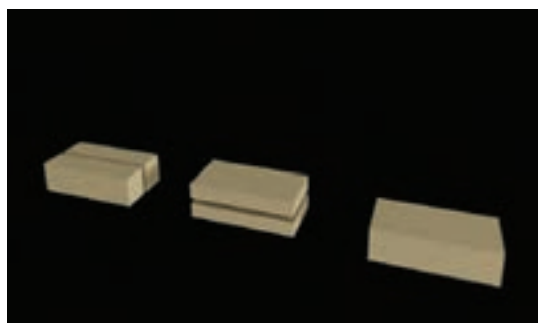
مبنای دسته بندی آجرها از نظر ابعاد آجر ختایی بوده است و آجر به ابعاد نصف آن را نیمه می نامند (به اندازه یک آجر فشاری کامل) اما در حال حاضر مبنای این دسته بندی آجر فشاری است. براین اساس، سه چهارم آجر فشاری را سه قدی، یک دوم آن را نیمه و یک چهارم آن را چارک یا کلوک می گویند.



آجر فشاری کامل، کلاغ پر، کلوک و قفلی تمام



قطعات سه قدی، نیمه و آجر فشاری کامل



آجر فشاری کامل، نیم لایبی و قلمدانی

- ۱- آجر ختایی به ابعاد  $20 \times 20$  یا  $25 \times 25$  و به ضخامت  $4,3$  یا  $5$  سانتی متر
- ۲- آجر نظامی (سالداتی یا قزاقی) به ابعاد  $40 \times 40 \times 5$  یا  $50 \times 50 \times 5$  سانتی متر
- ۳- آجر فشاری یا توپر به ابعاد  $10 \times 21$  و با ضخامت های  $3,4$  یا  $5/5$  سانتی متر



بودمان اول: اجرای کف سنگی ...

آجر مناسب برای مصرف فرش کف و پله‌ها، آجر ماسه آهکی از نوع ممتاز و آجر رسی ماشینی پرمقاومت است، زیرا این آجرها در مقابل یخزدگی و سایش مقاومت و پایداری خوبی دارند.



چند نمونه آجرچینی کف با رنگ‌بندی متفاوت

همان‌طور که گفته شد یکی از انواع آجر، آجر ختایی است که مربع شکل بوده و استفاده آن در معماری ایرانی بسیار متداول بوده است. در ادامه به مراحل اجرای کف پوش با این نوع آجر می‌پردازیم. شما می‌توانید در کارگاه از انواع موجود مطابق اصول بیان شده استفاده کنید.

## اجرای کف پوش با آجر در فضاهای تخت با آجر ختایی (بدون شیب و آبرو)

### ۱ کنترل زیرسازی همانند اجرای کف پوش سنگی و سرامیکی

با توجه به اینکه کف مورد نظر روی خاک قرار گرفته یا در طبقات است باید زیرسازی مناسب آن انجام شده باشد. در صورت وجود تأسیسات الکتریکی و مکانیکی محافظت لازم قبل از اجرا باید از آنها صورت بگیرد.

### ۲ رولوه کف فضا و کنترل الگوی کف سازی

برای تطبیق وضعیت موجود با نقشه‌های اجرایی، فضا باید رولوه شود. معمولاً برای فضاهایی که با آجر فرش می‌شوند، طرح‌های هندسی در نظر گرفته می‌شود. تطبیق الگوهای نقشه با وضعیت موجود از نکات مهم در این مرحله از کار می‌باشد.

### ۳ آماده‌سازی کارگاه:

ابزار، تجهیزات و مصالح اجرای کف پوش آجری باید به کارگاه حمل شده و به صورت مناسبی در کارگاه چیده شوند.

فعالیت

مواد، مصالح، ابزار و تجهیزات مورد نیاز برای اجرای کف آجری را با ذکر مشخصات آنها در یک جدول تنظیم کنید.



### ۴ تهیه ملات

ملات مصرفی در فرش کف با آجر، ملات ماسه سیمان و یا باتارد است اما بیشتر از ملات ماسه سیمان استفاده می‌شود. برای تهیه ملات ماسه سیمان از مخلوط کردن ماسه دانه‌بندی شده و سیمان به عیار ۲۲۵-۲۵۰ کیلوگرم در متر مکعب استفاده می‌کنند. ملات به دست آمده با این مشخصات مقاومت بالایی دارد.

توجه

ماسه مصرفی برای ساختن ملات نباید دارای خاک معدنی یا نباتی باشد.



توجه

از مصرف ماسه بدون سیلیت برای ساخت ملات باید اجتناب کرد زیرا پس از مدتی آجر از ملات جدا شده و یا باعث لق شدن آجر می‌شود.



■ قبل از ساختن ملات تمرینی ماسه خاکی را سرند کرده و دانه‌های درشت آن را جدا کنید.

توجه

اندازه درز در میان قطعات آجر نباید از ۵ میلی‌متر کمتر باشد تا نشست کردن دوغاب به درون درزها به خوبی صورت بگیرد.



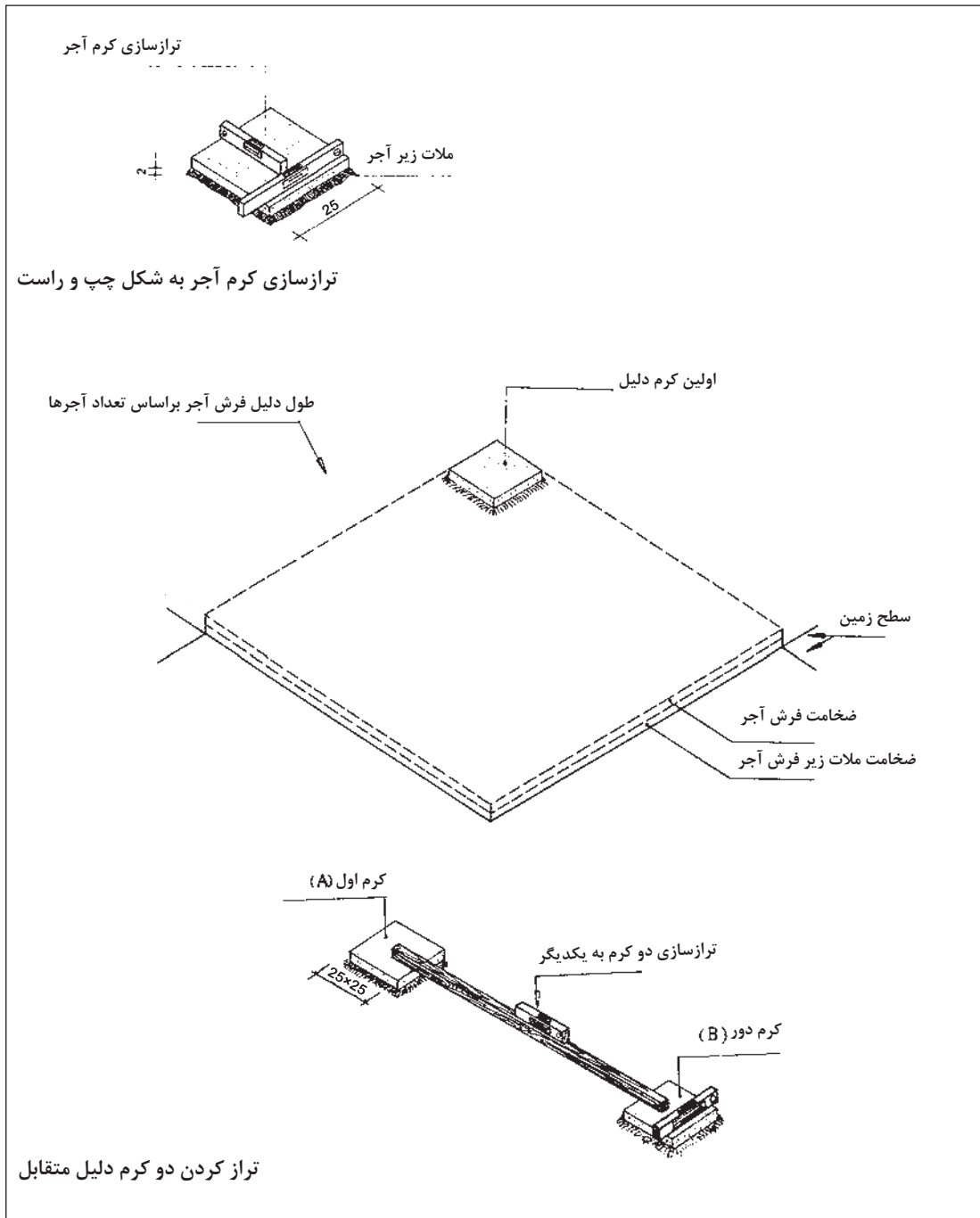
فعالیت

به نظر شما باریک بودن درزهای میان قطعات آجر سبب چه اشکالی در کار می‌شود؟



## ۵ اجرای دلیل

ملات تهیه شده را زیر اولین کرم دلیل به ضخامت ۲ سانتی متر پخش می‌کنیم. آجر را روی ملات پهن شده گذاشته و با تخم‌اق آهسته روی آن می‌کوبیم تا در ملات نشست کند. تراز را به صورت چپ و راست روی سطح آجر می‌گذاریم تا از دو جهت تراز شود.

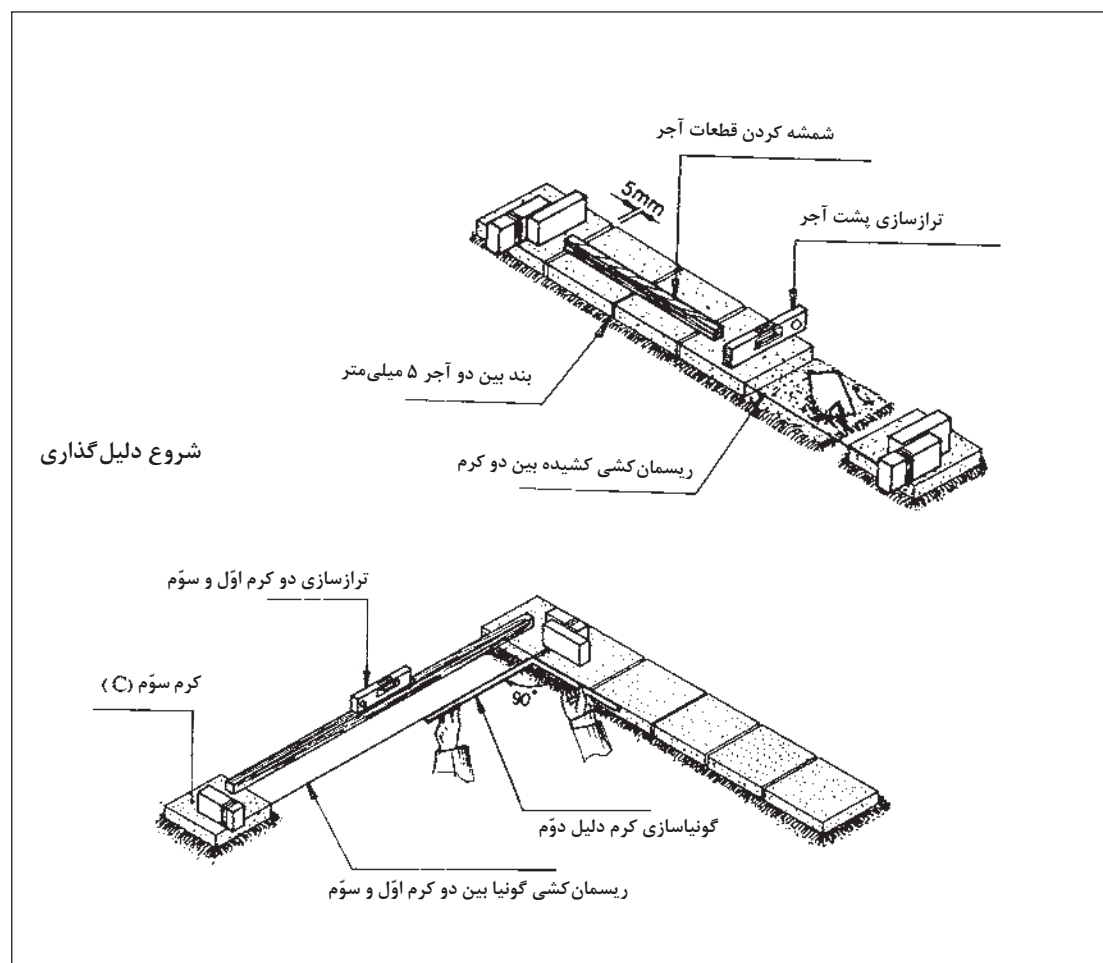




آجر کرم باید مطابق خط کشی انجام شده در کارگاه گذاشته شود. در اینجا کف به شکل مربع در نظر گرفته شده است.

■ با توجه به ابعاد آجر و لحاظ کردن درز میان آنها دو کرم دیگر در ضلع مقابل هم تراز و هم باد با کرم اول قرار داده می شود. پس از تراز کردن کرم دوم، ترازسازی دو کرم نسبت به یکدیگر توسط شمشه و کمک گرفتن از تراز مطابق شکل انجام می شود و سپس ریسمان کشی بین دو کرم صورت می پذیرد.

■ پس از تراز کردن دو کرم و ریسمان کشی، ملات در فاصله بین دو کرم به تدریج پخش شده و قطعات آجر با فاصله ۵ میلی متر از یکدیگر (درز) در راستای ریسمان کار گذاشته می شوند.



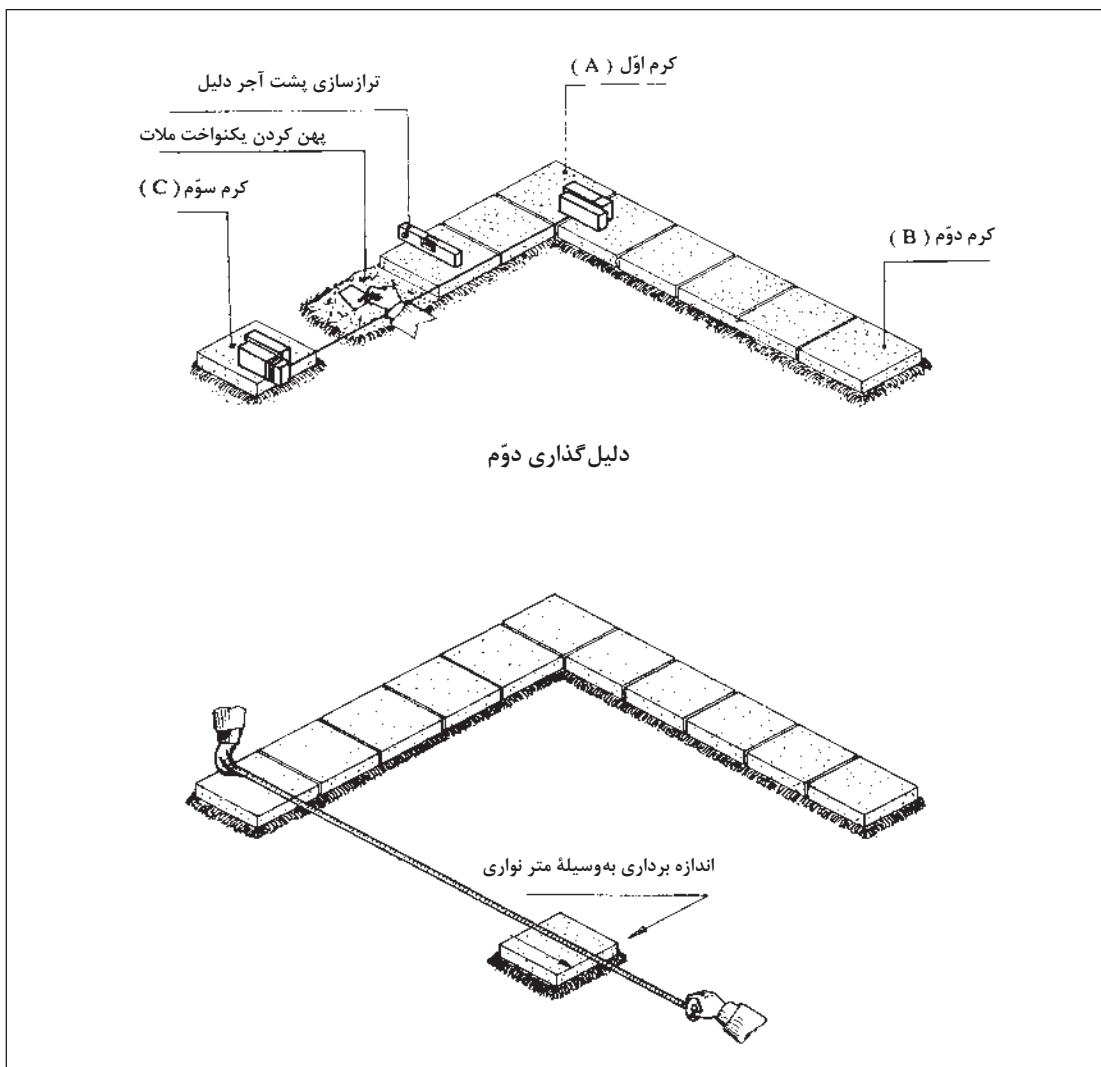
کرم گذاری دلیل دوم

۱- ابعاد آجرها را با لحاظ کردن درز ۵ میلی متر بین آنها در نظر می گیریم.



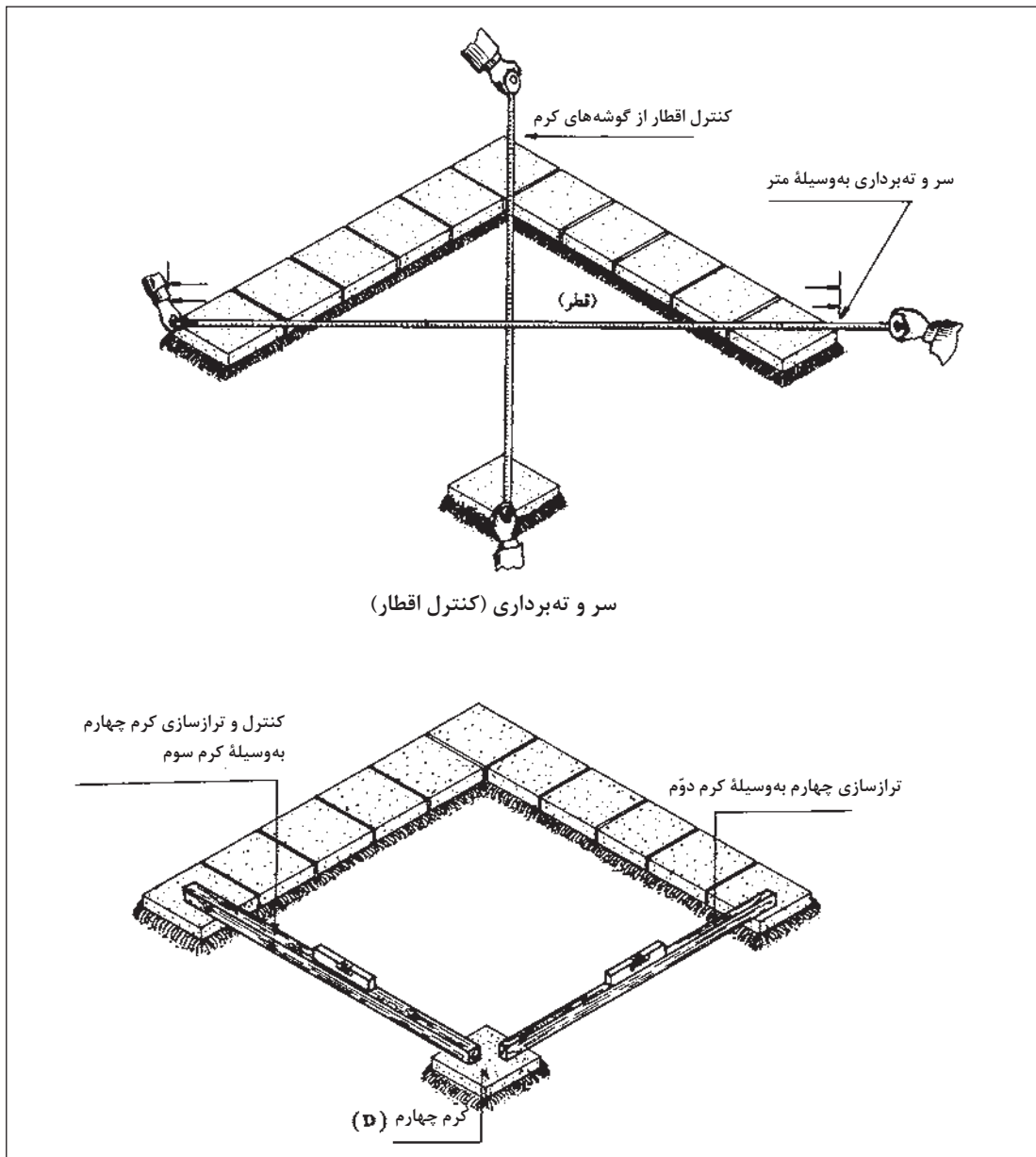
آجرها برای دلیل بین دو کرم از یک طرف در راستای ریسمان کار با فاصله ۱ میلی‌متر نصب شده و از ناحیه پشت سطوح آجرها و درزهای آنها با تراز دستی کوچک و شمشه با سطح مقطع کوچک شمشه کش می‌شود.

- برای نصب آجر کرم سوم، باید کرم‌گذاری متقابل و گونیاسازی اجرا شود. در این شرایط باید ضمن رعایت یک بادسازی از راستای گونیا و ترازسازی دو کرم متقابل با یکدیگر انجام شود.
- پس از اجرای کرم سوم برای اجرای کرم چهارم به وسیله متر به اندازه طول دلیل ردیف اول به صورت پشت تا پشت، از پشت دلیل برداشت می‌شود و کرم چهارم دلیل در راستای اندازه مذکور قرار می‌گیرد. به این عمل سر و ته‌برداری بین دو دلیل گفته می‌شود.



اندازه‌برداری برای دلیل سوم

■ در این مرحله بهتر است دلیل گذاری‌ها کنترل شود. در صورتی که گونیا در دسترس نباشد، می‌توانید با اندازه‌گیری قطرهای میان چهار کرم، گونیا کردن فرش کف را کنترل نمایید.



نحوه تراز کرم چهارم

■ پس از کنترل قطرها، ترازسازی بین کرم‌های متقابل (کرم چهارم از دو جهت با کرم دوم و سوم) انجام شود.

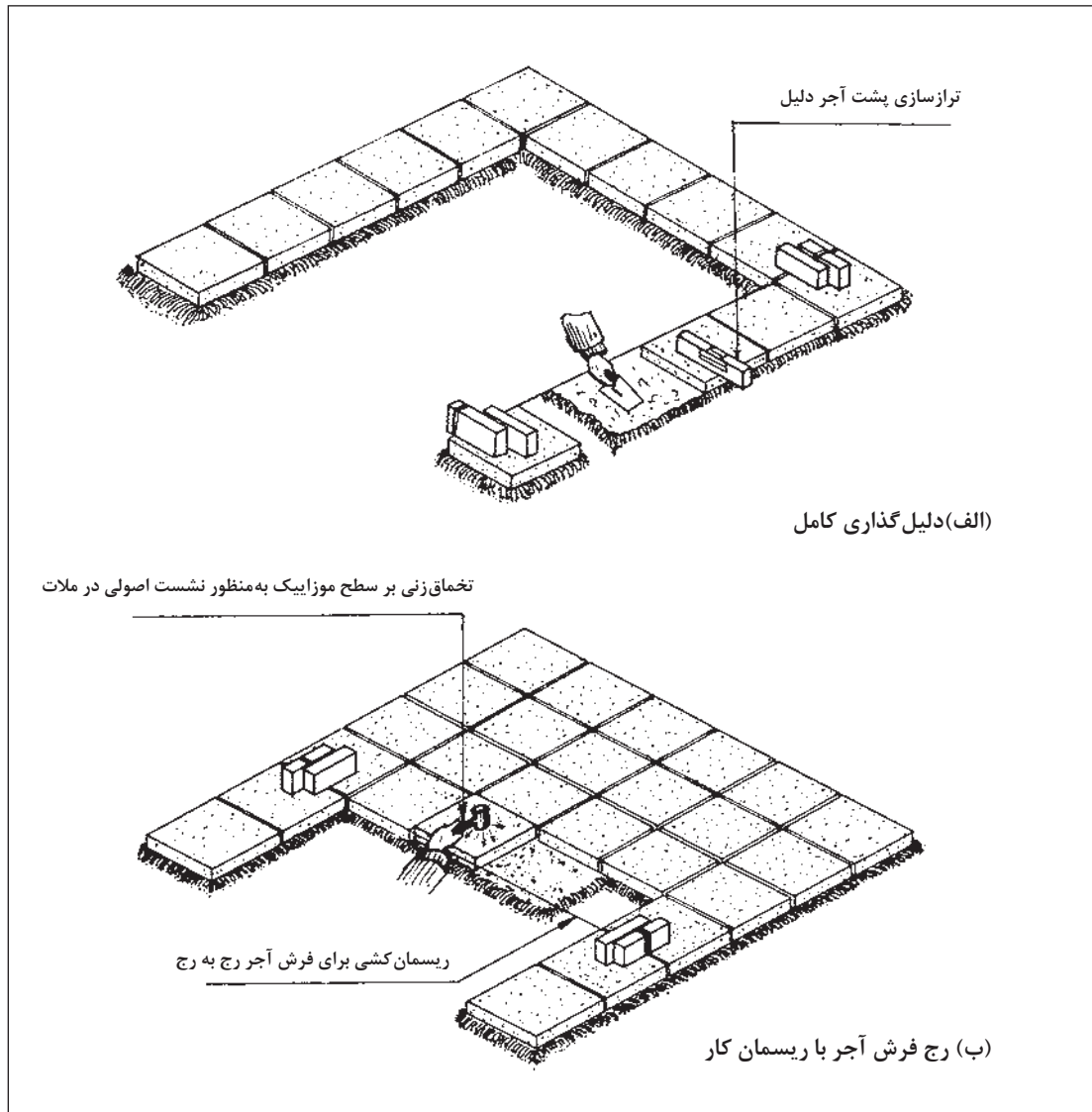
■ در این مرحله با توجه به اجرای سر و ته‌برداری، کنترل قطرها و دلیل گذاری سوم نیز انجام می‌شود.

■ پس از اجرای سه دلیل می‌توان اجرای فرش کف را به کمک ریسمان کار آغاز کرد.

## ۶ فرش کردن کف

### الف- فرش کردن کف به کمک ریسمان کار

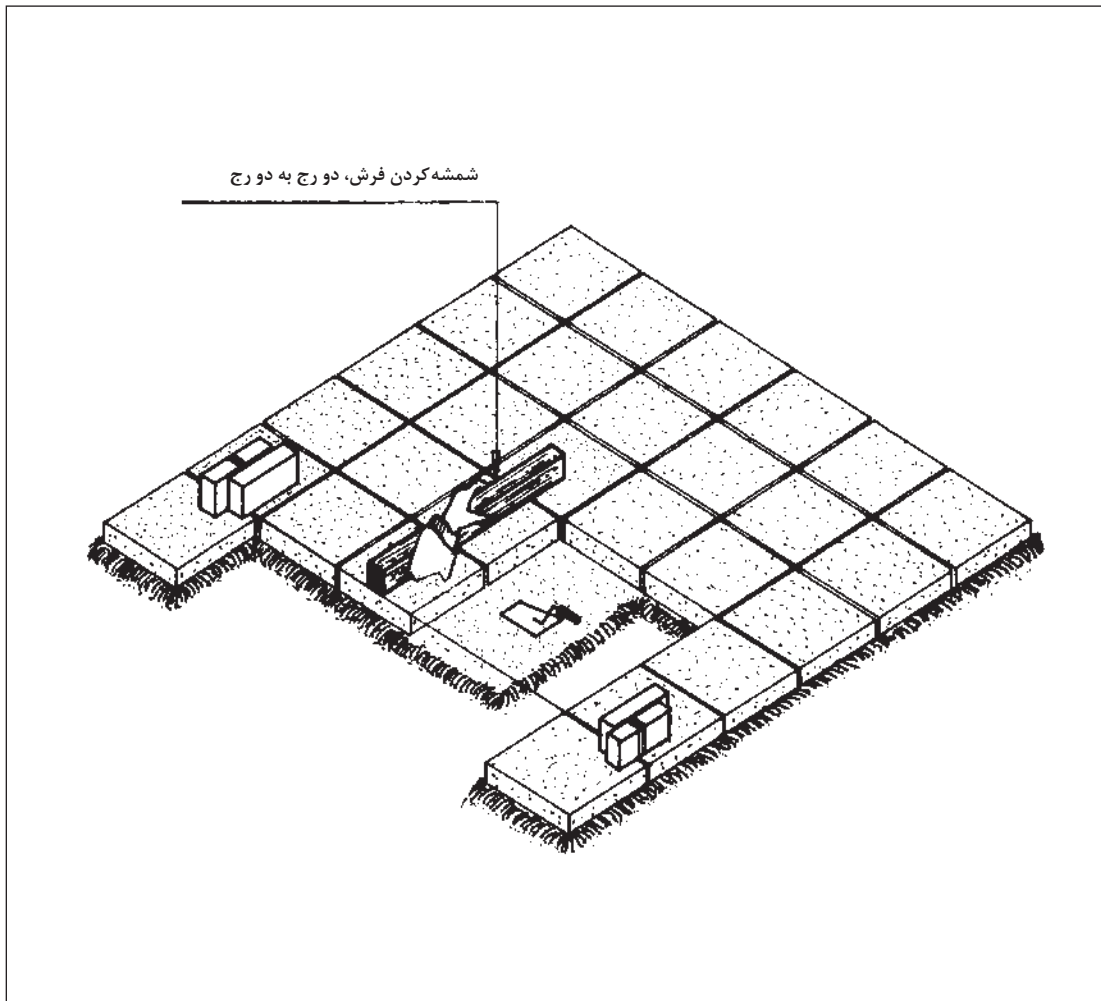
- ملات را به اندازه ۵ میلی‌متر بیشتر از سطح ملات زیر قطعات آجر چیده شده بین دو دلیل پخش می‌کنند.
- ریسمان کار را بین دو دلیل کشیده و تنظیم می‌کنند. (ریسمان روی خط درزها تنظیم می‌شود)
- قطعات آجر را با رعایت میزان درزها با توجه به ریسمان کشی انجام شده می‌چینند و با تخماق در ملات قرار می‌دهند.



موقع نصب قطعات آجر گونیا بودن و هم‌راستا بودن آجرها توسط ریسمان کشی کنترل شود. کنترل سریع و هم‌زمان با نصب قطعات باعث می‌شود که در نهایت کار گونیا و هم‌ترازی اجرا شود.

ب- فرش کردن کف به روش شمشه کش کردن:

■ در این روش ریسمان کشی به صورت دو رج به دو رج صورت می گیرد. پس از پخش کردن ملات آجر اول در راستای ریسمان کار قرار گرفته و تنظیم می شود.



دو رج به دو رج فرش آجر

آجر اول هم از جهت هم راستا بودن با ریسمان کار و هم از جهت هم سطح بودن با قطعه دلیل کنترل می شود.

توجه

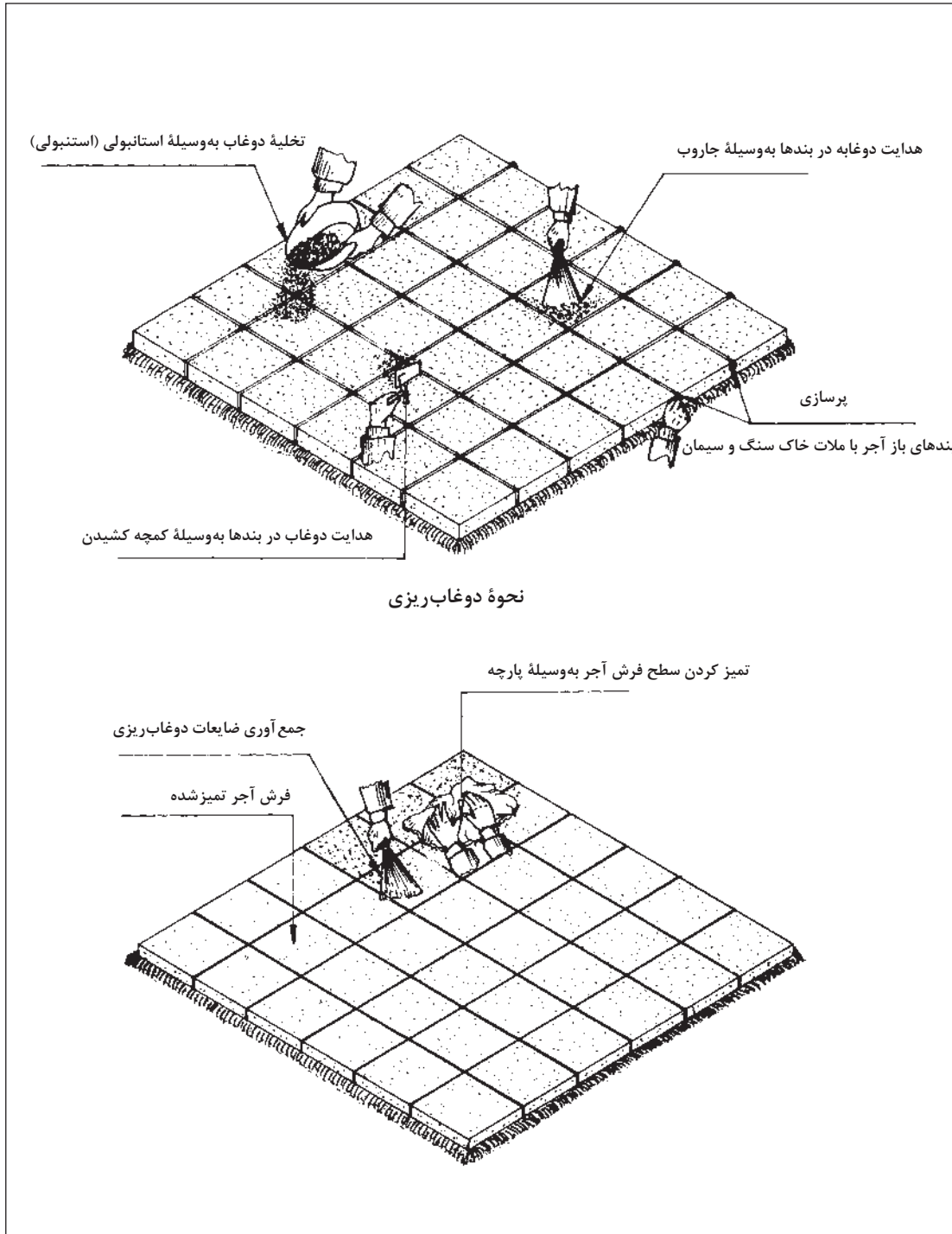


■ آجر دوم از جهت پشت از آجر اول قرار داده شده و با این قطعه و قطعه کناریش از نظر راستا و تراز کنترل می شود. کنترل هم سطحی قطعات با شمشه با سطح مقطع بزرگ صورت می گیرد.



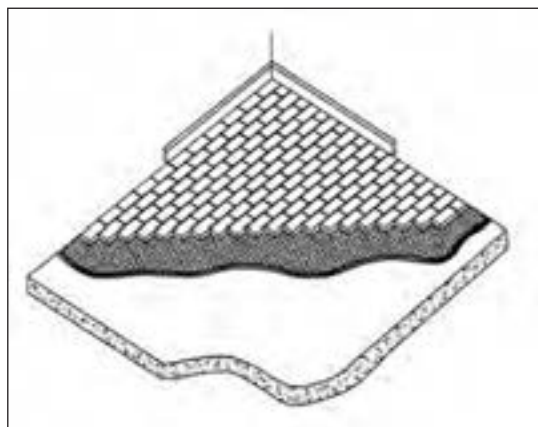
پودمان اول: اجرای کف سنگی ...

۷ بند کشی: پس از اجرای آجر، کف‌سازی را باید بندکشی کرد. بند عاملی است که از خالی شدن ملات بین آجرها جلوگیری کرده و زیبایی و استحکام بیشتر کف‌سازی را تأمین می‌کند.



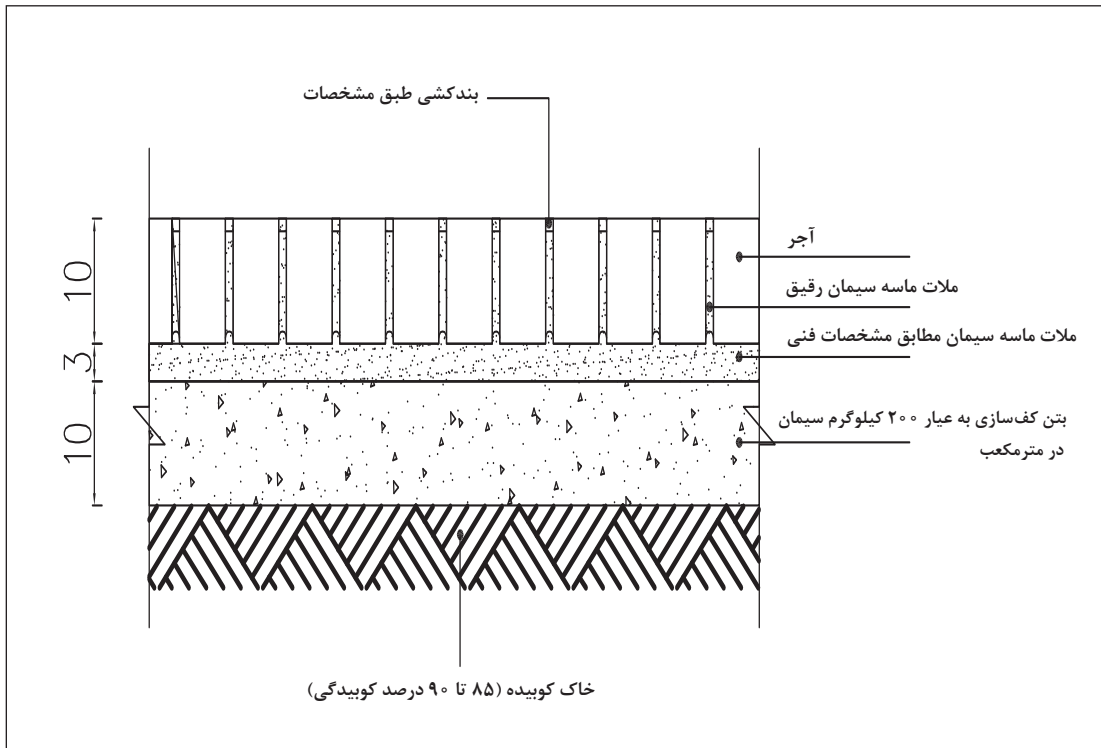
نحوه تمیز کردن سطح فرش آجر

نمونه‌هایی از الگوی آجر چینی در کف





جزئیات مربوط به اجرای فرش کف با آجر را با مقیاس ۱:۱۰ ترسیم کرده و پس از رفع اشکالات ترسیمی آن را در آلبوم خود قرار دهید.



جزئیات اجرای کف پوش آجری

## ارزشیابی شایستگی اجرای کف آجری

### شرح کار:

■ تعیین لوازم و مصالح مورد نیاز و زنجاب کردن آجر ■ کنترل و رولوۀ فضا و تطبیق تراز فضای موجود با مشخصات فنی نقشه ■ ساخت ملات ماسه سیمان ■ ریسمان کشی و اجرای دلیل ■ نصب قطعات آجری طبق الگو ■ بندکشی و پرداخت طبق مشخصات فنی

### استاندارد عملکرد:

اجرای کف آجری مطابق اصول مبحث پنجم و دوازدهم مقررات ملی ساختمان، نشریه ۹۲ و ۵۵ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، استانداردهای مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

### شاخص‌ها:

**دروندادی:** رعایت ایمنی حین خرد کردن آجر، کنترل مصالح و منابع، انتخاب صحیح ابزار، به کارگیری صحیح ابزار  
**فرایندی:** کنترل سطح موجود با مشخصات فنی، ترازبندی برای بسترسازی، اجرای دلیل، اجرای آجر، بندکشی، پرداخت  
**محصول:** اجرای یک کف آجری مطابق طرح و نقشه‌های اجرای الگوی ارائه شده به انضمام بندکشی و پرداخت

### شرایط انجام کار:

مکان: کارگاه ساختمان

زمان: ۸ ساعت

تحت نظارت: هنرآموز معماری یا معماری داخلی، استاد کار حرفه‌ای یا مربی

مقدار: ۷ متر مربع

**ابزار و تجهیزات:** تراز، ریسمان، بیل، فرغون، استانبولی، چکش لاستیکی، سرنده، ماله، فرز، آجر، تی، شن، ماسه، سیمان، پودرسنگ، سیمان سفید، آب، بشکه آب، تیشه بنایی یا فرز، ابزار بندکشی، ملات بندکشی، متر، رزین، آجر، فرچه

### معیار شایستگی:

| ردیف   | مرحله کار                    | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|--|------------------------------|-----------------------|------------|
| ۱  | اجرای رولوۀ کف فضا           | ۱                     |            |
| ۲  | آماده‌سازی بستر کف‌سازی آجری | ۱                     |            |
| ۳  | ریسمان کشی و اجرای دلیل      | ۲                     |            |
| ۴  | نصب قطعات آجری               | ۲                     |            |
| ۵  | بندکشی، عمل آوری و پرداخت    | ۱                     |            |
| ۶  | کنترل کارها و تحویل نهایی    | ۱                     |            |
| شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: |                              | ۲                     |            |
| میانگین نمرات  |                              |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است .

## پودمان ۲

### نصب لوازم بهداشتی



## واحد یادگیری ۴

### شایستگی نصب سرویس بهداشتی روی کف

#### آیا تا به حال پی برده‌اید

- کف‌سازی فضاهایی مانند سرویس‌های بهداشتی و آشپزخانه چه تفاوتی با دیگر فضاها دارد؟
- از چه تجهیزات بهداشتی برای سرویس‌های بهداشتی و آشپزخانه استفاده می‌شود؟
- اجرای کف‌شور در کف‌سازی شامل چه مراحل است؟
- سرویس‌های ایرانی و فرنگی چگونه در کف فضاهای بهداشتی نصب می‌شوند؟
- در حمام‌های مسکونی چه نوع وان و زیردوشی اجرا می‌شود؟

#### استاندارد عملکرد

بر اساس استاندارد و اصول بیان شده اجرای کف‌شور را در فضاهای بهداشتی اجرا نماید.  
نصب سرویس بهداشتی ایرانی و فرنگی را انجام دهد.

## مقدمه

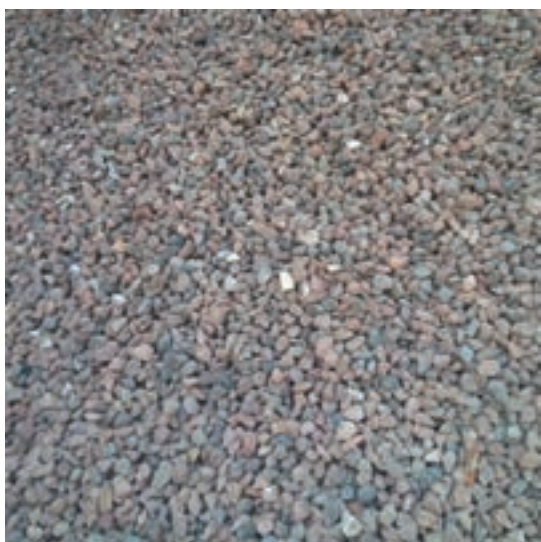
در ساختمان‌ها فضاهایی وجود دارند که بر اساس نوع کاربریشان دائماً در معرض شست‌وشو قرار دارند یا تجهیزاتی در آنها قرار داده می‌شود که باید به لوله‌های فاضلاب متصل شوند. در این‌گونه فضاها محل کف‌شور جهت تخلیه آب‌هایی که روی سطح ریخته می‌شود باید در نظر گرفته شود. سرویس‌های بهداشتی (حمام، توالت)، آشپزخانه و تراس‌ها در این دسته قرار دارند. در این پودمان اجرای کف‌شور در کف‌سازی فضاها، نصب سرویس ایرانی، نصب سرویس فرنگی، نصب وان و زیردوشی را فرا خواهید گرفت.



## مراحل اجرای کف‌شور

### اجرای شیب‌بندی

۱ تا ۲ درصد شیب روی سقف سازه‌ای یا بلوکاژ با بتن سبک انجام می‌شود. در ساخت بتن سبک از پوکه صنعتی یا معدنی به جای شن و ماسه استفاده می‌شود.

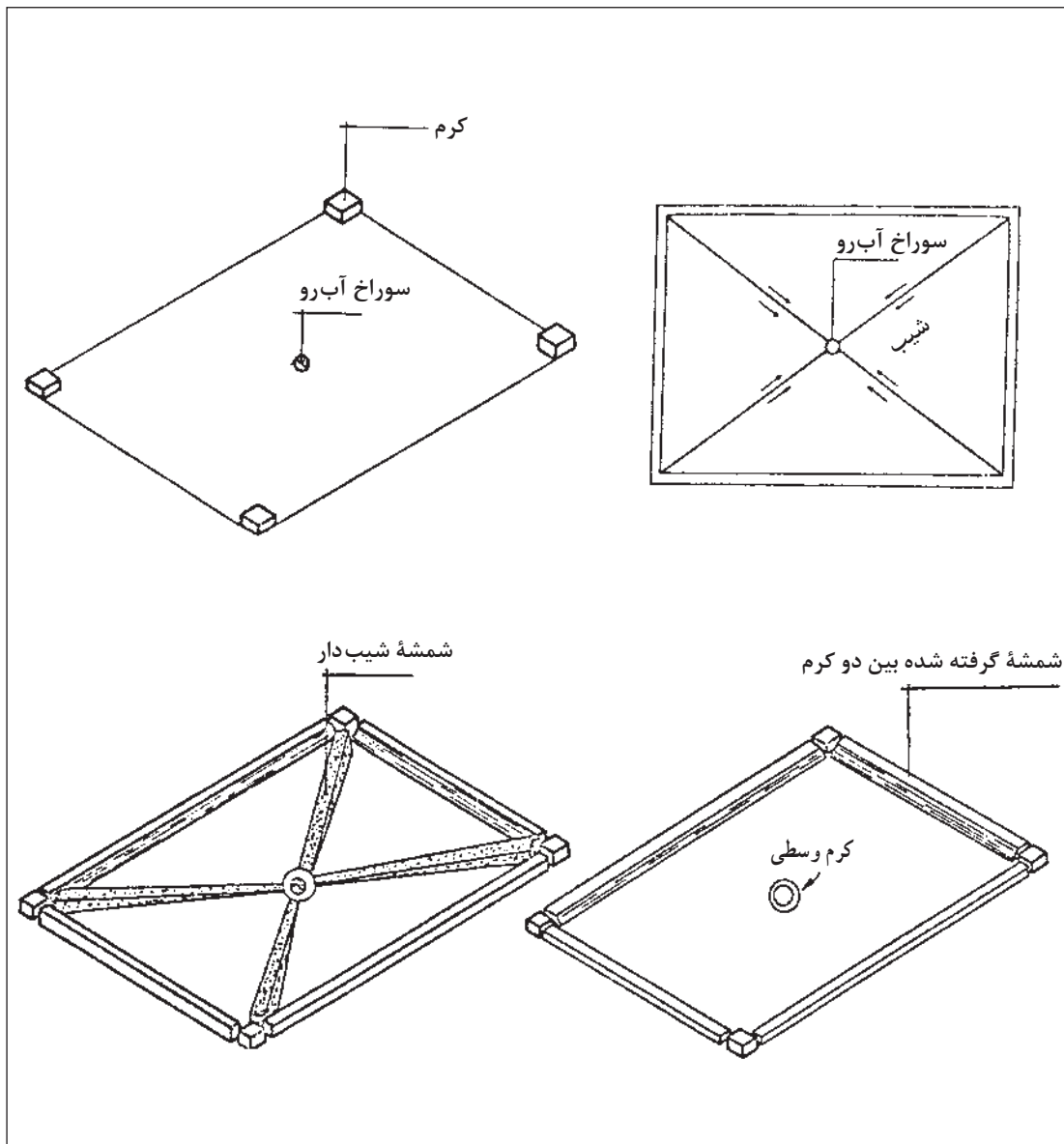


پوکه معدنی

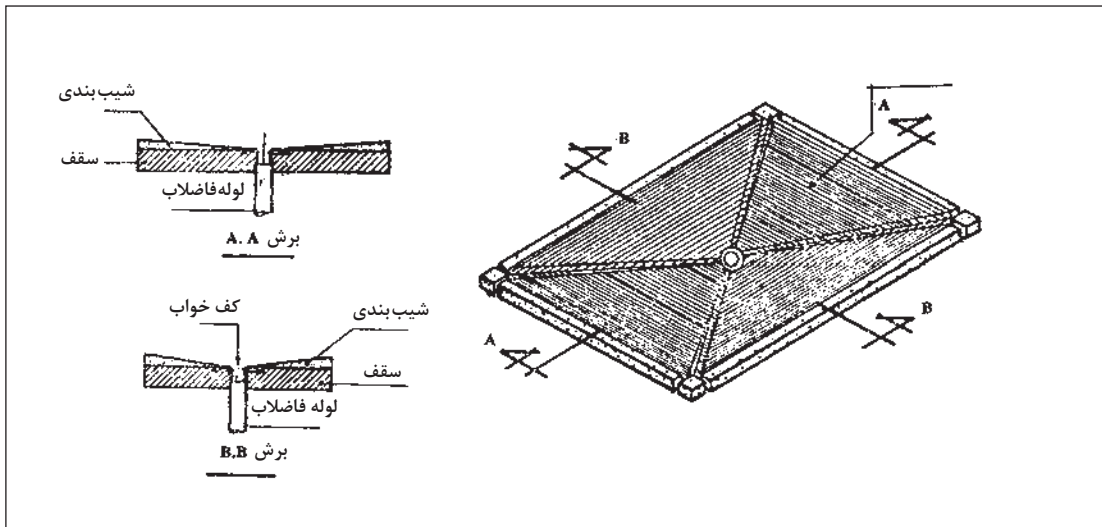
۱- در کف آشپزخانه، توالت و حمام باید حداقل ۱/۵ درجه شیب منظور شود.

## 1 اجرای شیب بندی

برای تعیین شیب مورد نظر در کف، از نوارهای باریکی که از ملات ماسه سیمان ساخته می‌شوند استفاده می‌شود. به این نوارها کرم گفته می‌شود. تعداد کرم‌ها باید به اندازه‌ای باشند که بتوان با شمشه فاصله بین دوتای آنها را صاف یا مطابق شیب کرد. در جاهایی که وسعت سطح زیاد است از کرم‌های بیشتری برای ایجاد شیب مورد نظر استفاده می‌شود. شیب کرم‌ها به سمت آبرو می‌باشد.







### الف) اجرای کرم

کرم‌بندی با استفاده از ریسمان اجرا می‌شود. ابتدا یک سر ریسمان را در محل اجرای کف‌شور قرار داده و سر دیگر را در انتهای کار طوری تنظیم می‌کنند که شیب مورد نظر به دست بیاید. قسمت‌های زیر ریسمان کشی را با ملات ماسه سیمان و در صورتی که ارتفاع زیاد باشد با تکه‌های آجر اجرا می‌کنند.



مرحله ۳- ریسمان‌کشی و تنظیم شیب مورد نظر به وسیله ریسمان‌ها



مرحله ۴- اجرای کرم‌ها



مرحله ۱- روی سقف سازه‌ای موجود (لوله فاضلاب باید اجرا شده باشد)



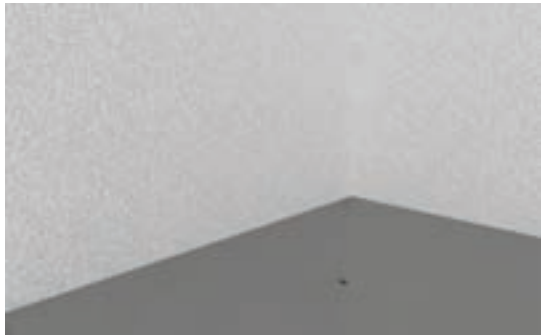
مرحله ۵- در صورتی که فاصله کرم‌ها از یک شمشه بیشتر بود باید کرم‌های بیشتری اجرا شود.



مرحله ۲- اجرای حلقه بتنی به ارتفاع ۴ سانتی‌متر پیرامون آبرو

## ب) بتن ریزی

با ساختن کرم‌ها می‌توان فاصله بین آنها را با بتن سبک پر کرد و با کشیدن شمشه روی دو کرم مجاور، می‌توان شیب بتن سبک را با شیب کرم‌ها یکسان کرد.



تکمیل بتن ریزی سطح



بتن ریزی بین کرم‌ها و تسطیح توسط شمشه



اجرای کرم و بتن شیب‌بندی حمام

## ۲ اجرای لایه ملات ماسه سیمان

با توجه به اینکه در مرحله بعدی کار باید عایق کاری اجرا شود، باید با استفاده از ملات ماسه سیمان لایسه‌ای<sup>۱</sup> سطح کف را برای اجرای عایق کاری آماده کرد. ضخامت این ملات حدود ۲ سانتی‌متر است. در برخی از موارد روی بتن سبک به گونه‌ای اجرا یا پرداخت می‌شود که خود بستر عایق رطوبتی باشد.



اجرای کرم‌های بیشتر در مساحت‌های بزرگ‌تر مانند بام



بستر عایق در روی دیوار هم مانند کف باید با ملات ماسه سیمان لایسه‌ای اجرا می‌شود.

۱- برای تهیه ماسه سیمان لایسه‌ای از سنگ‌دانه‌های ریز استفاده می‌شود.

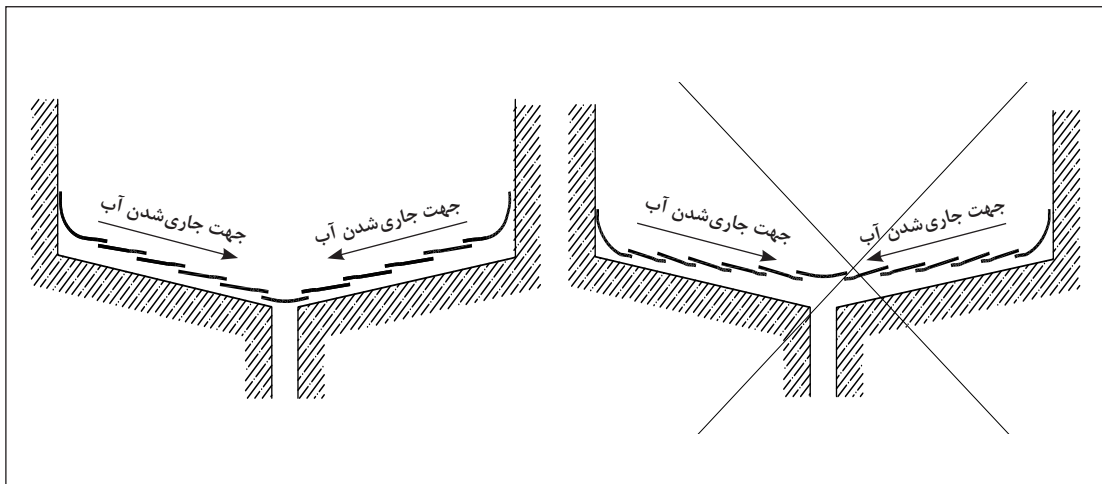


لوله‌های فاضلاب با درپوش مسدود شده‌اند.

### ۲ اجرای عایق کاری و نصب کف خواب

الف) قبل از اجرای عایق باید سطح ماسه سیمان لیس‌های تمیز شود و در گوشه‌ها و قسمت‌هایی که عایق با زاویه ۹۰ درجه قرار است اجرا شود، ماهیچه‌ای از ملات ماسه سیمان اجرا می‌شود. چون احتمال آسیب دیدن عایق در زوایای ۹۰ درجه و کمتر وجود دارد. ب) **برش لوله فاضلاب:** معمولاً لوله فاضلاب مربوط به فضاهایی که دارای کف شور هستند، توسط لوله‌کش مقداری از کف بالاتر در نظر گرفته و اجرا می‌شود و روی آن برای مسدود نشدن با نخاله و زباله درپوش گذاشته می‌شود. در هنگام عایق کاری لوله فاضلاب هم‌تراز با کرم اجرا شده بریده می‌شود زیرا عایق باید تا داخل لوله اجرا شود.

ج) **اجرای لایه اول قیر:** در این مرحله روی کل سطحی که قرار است عایق شود، قیر پخش می‌شود. د) **اجرای لایه اول گونی:** لایه اول گونی از روی آب‌رو اجرا می‌شود تا هم‌پوشانی گونی، پشت به حرکت آب باشد. دقت شود که عایق تا داخل لوله فاضلاب ادامه داشته باشد.



اجرای صحیح هم‌پوشانی عایق‌ها

اجرای غلط هم‌پوشانی عایق‌ها

۱- هماهنگ کردن ارتفاع لوله چدنی فاضلاب با کف توسط عایق کار ممکن نیست و این کار توسط گروه تأسیسات انجام می‌شود.



ه) پخش کردن قیر روی گونی‌ها: ریختن قیر روی گونی‌ها باید با حوصله و به صورت یکنواخت انجام شود. دقت کنید عایق کاری باید ۱۵ سانتی‌متر بالاتر از سطح آبریز<sup>۱</sup> (سطح وان و زیر دوش) اجرا شود. برای اجرای عایق قیرگونی روی دیوار، باید سطح دیوار نیز لیسه‌ای شود.

عایق باید تا داخل لوله ادامه داشته باشد.



کف خواب و کف شور حمام

و) تعبیه کف خواب در محل: برای ساختن کف خواب معمولاً از حلب یا ورق گالوانیزه استفاده می‌شود و نصب کف خواب باید به گونه‌ای باشد که بین دو لایه از عایق درگیر شود.

ز) اجرای لایه دوم گونی: لایه دوم عمود بر لایه قبلی اجرا می‌شود و مشابه لایه اول گونی، گونی‌گذاری این لایه نیز از روی آب‌رو شروع می‌شود.  
 ک) بر روی لایه دوم گونی قیر پخش می‌شود.  
 ل) اجرای لایه محافظ: برای محافظت از لایه قیر و گونی معمولاً از یک لایه ملات ماسه سیمان استفاده می‌شود که به این لایه ملات محافظ گفته می‌شود.

#### ۴ اجرای کف‌سازی و نصب کف‌شور

در این مرحله کف‌شور نصب شده و اجرای کف‌سازی با توجه به جدول نازک‌کاری انجام می‌شود.

۱- روشویی و دوش جزء سطح آبریز محسوب نمی‌شوند.

## نکات ضروری در اجرای عایق کاری با قیر و گونی

- عایق کاری بر روی سطوح مرطوب مجاز نیست زیرا حباب‌هایی در زیر قشر عایق کاری تشکیل می‌شود که با گرم و سرد شدن هوا و حرکات جزئی اجزای ساختمان یا وارد آمدن ضربه به سطح عایق دچار صدمه و پارگی می‌شود.
- قیرهای جامد را تا هنگامی که گرم و روان اند باید مصرف کرد.
- عایق کاری را در دمای کمتر از  $+4$  درجه سلسیوس نباید انجام داد.
- قیرهای مورد مصرف را نباید بیش از  $+177$  درجه سلسیوس گرما داد.
- برای جلوگیری از وارد شدن آسیب به سطح قیرگونی باید با کفش مخصوص یا کفش عادی که زیر و روی آن با گونی پوشانده شده است حرکت کرد.
- مصرف میخ برای محکم کردن لایه‌های عایق کاری به هیچ وجه مجاز نیست.
- از افتادن اشیاء بر روی سطح عایق کاری شده باید جلوگیری کرد.

در صورتی که عایق قائم با تیغه نازک، اندود سیمانی، کاشی دیواری یا سرامیک محافظت شود، برای جلوگیری از ترک خوردگی قشر محافظ و جابه‌جایی آن به ویژه هنگام گرما، قبل از پوشش عایق، باید از توری سیمی به عنوان نگهدارنده آن استفاده کرد.

توجه



## سرویس توالت ایرانی

توالت‌های ایرانی تولید شده در ایران بر اساس استانداردهای کشور ساخته می‌شوند. معمولاً کارخانه‌های تولیدکننده، توالت‌ها را در چند اندازه تولید می‌کنند. در تصاویر زیر چند نمونه از آنها آمده است.





## مراحل نصب سرویس ایرانی

**۱ نصب سبد:** برای اینکه سرویس ایرانی بالاتر از سقف اجرا نشود و به عبارتی پله‌ای اجرا نشود، در سقف سازه‌ای یک سبد ایجاد می‌کنند. این سبد با میل‌گرد ساخته می‌شود.

نحوه قرارگیری کاسه توالت ایرانی در سبد پلاستیکی و اتصال لوله فاضلاب به سبد

در سبد محلی برای عبور لوله فاضلاب ایجاد می‌شود و پس از آن زیر سبد را قالب‌بندی و روی قالب بتن‌ریزی می‌کنند و بدین صورت سبد با بتن سقف درگیر می‌شود. امروزه سبدهای پلاستیکی آماده نیز برای انجام این مرحله از کار وجود دارد. این نوع سبد نیازی به قالب‌بندی و بتن‌ریزی ندارد.



اتصال لوله فاضلاب به سبد



نصب سبد



حفره جهت نصب سبد

**۲ اجرای شیب‌بندی:** شیب‌بندی در اینجا نیز همانند اجرای کرم‌بندی کف‌شور انجام می‌شود. با این تفاوت که در سرویس بهداشتی ایرانی، خود سرویس به عنوان آبرو نیز کارکرد دارد. کرم‌ها تا کناره‌های سبد اجرا می‌شوند. به ترتیب پس از اجرای کرم، پوک‌ریزی و سپس ملات ماسه سیمان لیسه‌ای اجرا می‌شود. ملات ماسه سیمان لیسه‌ای تا داخل سبد ادامه پیدا می‌کند.

۳ اجرای عایق کاری: عایق کاری در این قسمت همانند عایق کاری کف‌های مرطوب انجام شده و تا داخل لوله فاضلاب ادامه پیدا می‌کند. بعد از اجرای عایق ملات محافظ اجرا می‌شود.



۴ نصب کاسه توالت ایرانی: محل کاسه توالت را ابتدا باید با ماسه نرم و کم‌سیمان پر کرده تا بستر مناسبی برای سنگ کاسه توالت و تراز کردن آن فراهم شود (در برخی موارد لازم است یک لوله فاصله احتمالی بین خروجی توالت ایرانی و لوله فاضلاب را پر کند). پس از نصب سنگ توالت ابتدا لوله ورودی آب سیفون را به محل آن متصل کرده و عملکرد لوله را چک می‌کنند، سپس سنگ توالت را تراز کرده و دور تا دور آن را با ملات ماسه سیمان محکم می‌کنند.



در ادامه می‌توان کف فضا را با سرامیک یا سنگ فرش کرد.

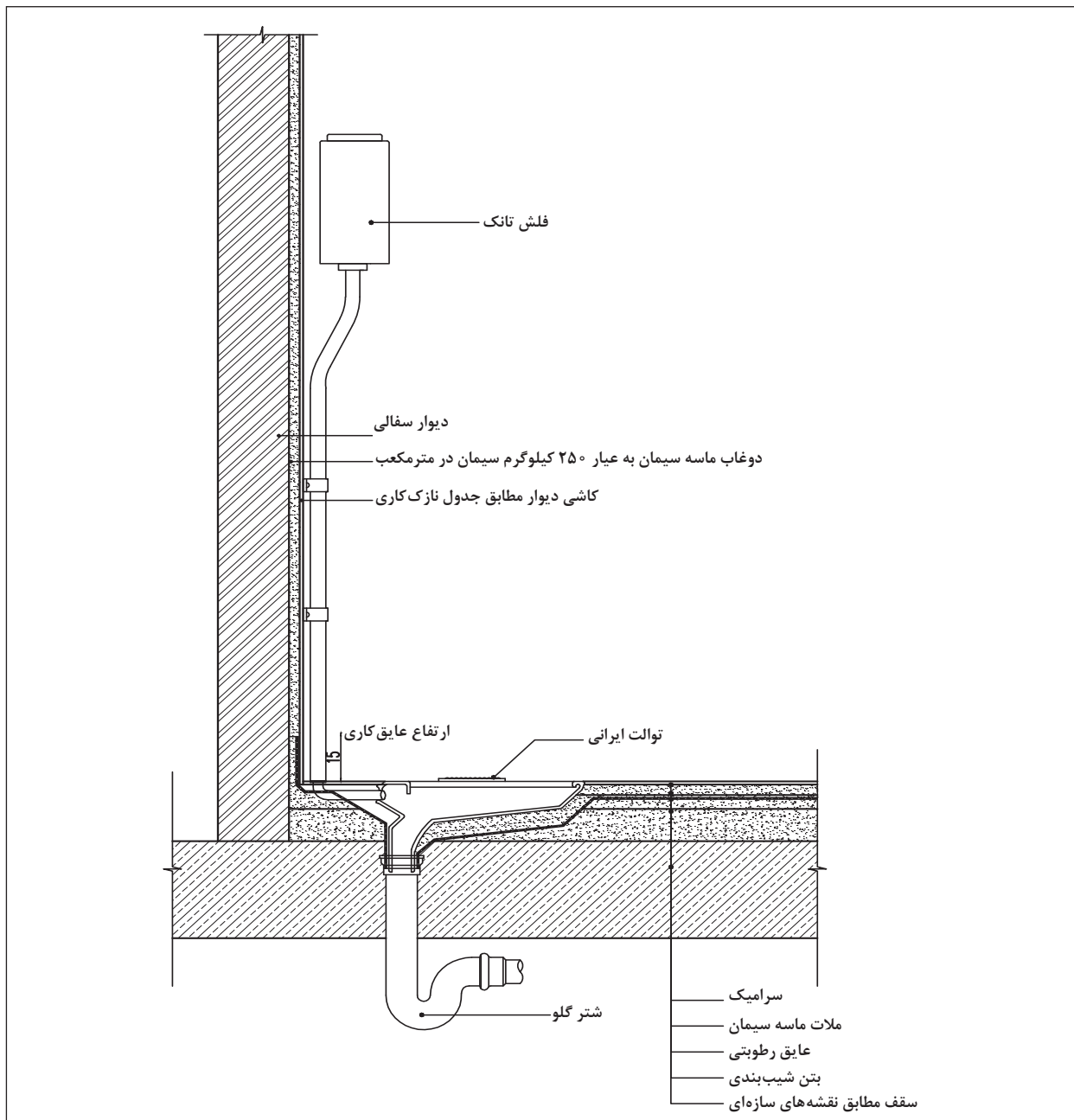
فاصله مرکز لوله فاضلاب توالت ایرانی تا دیوار پشت توالت (سفت کاری) حداقل ۳۰ سانتی‌متر و فاصله محور آن از دیوار مجاور بین ۴۰ تا ۵۰ سانتی‌متر باشد.

چند نمونه از فضاهای سرویس‌های بهداشتی را بررسی کنید، با توجه به موارد ارائه شده چک لیستی تهیه کرده و آن را پر کنید. در صورتی که ضروری می‌دانید موارد دیگری را به آن اضافه کنید. الگوی کف‌سازی، جانمایی سرویس، جهت اجرای سرویس، فاصله سرویس از دیوارهای مجاور، محل تعبیه شیرآلات بهداشتی، عملکرد و اجرای سیفون، عملکرد تهویه، ارتفاع نصب شیرآلات، اجرای شیب، کنترل عملکرد عایق.

| ملاحظات | نادرست | درست | موارد |
|---------|--------|------|-------|
|         |        |      |       |

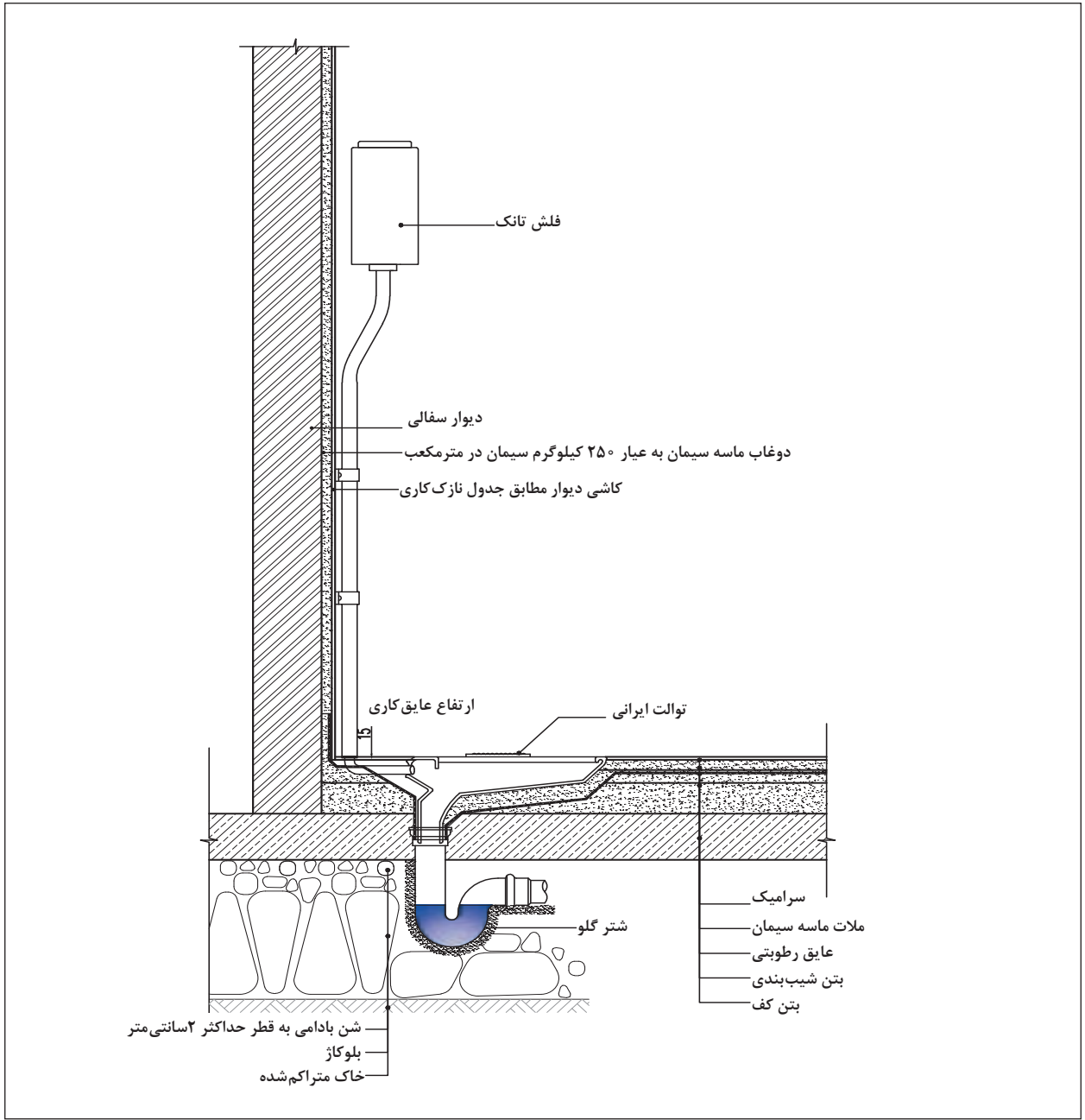
فعالیت





جزئیات اجرایی توالت ایرانی در روی طبقه



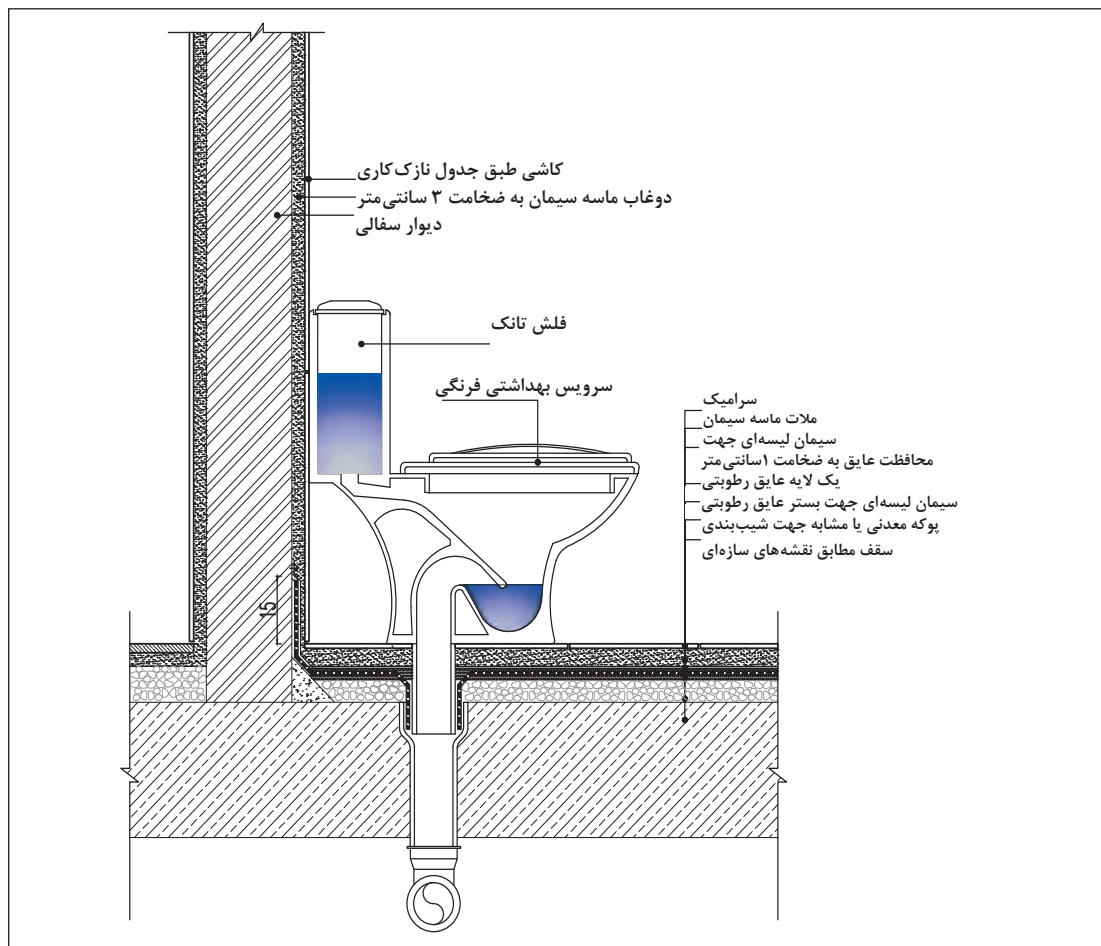


جزئیات اجرایی توالت ایرانی در روی خاک

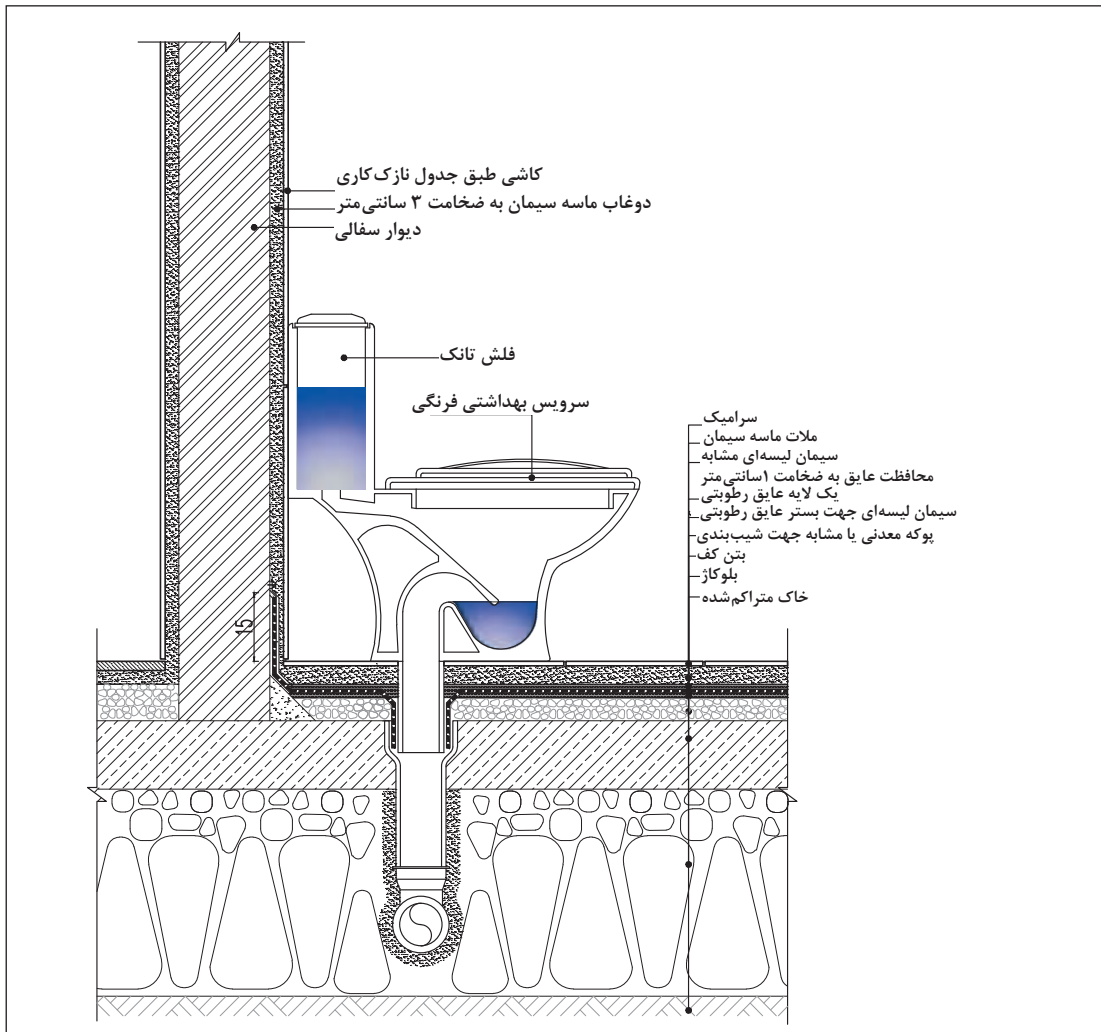
## نصب سرویس توالت فرنگی



از آنجایی که در کاسه توالت‌های فرنگی شترگلو در داخل خود دستگاه قرار دارد و همچنین توالت فرنگی به عنوان آب روی کف عمل نمی‌کند می‌توان توالت را روی کف تمام شده نصب کرد. یکی از نکات مهم در نصب توالت فرنگی رعایت فاصله بدنه دیوار تا مرکز لوله فاضلاب توالت فرنگی است، که این اندازه بسته به مدل توالت فرنگی بین ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر می‌باشد. حداقل قطر لوله فاضلاب توالت فرنگی ۴ اینچ است.



جزئیات اجرایی توالت فرنگی در طبقات



جزئیات اجرایی توالت فرنگی در روی خاک

## نصب وان

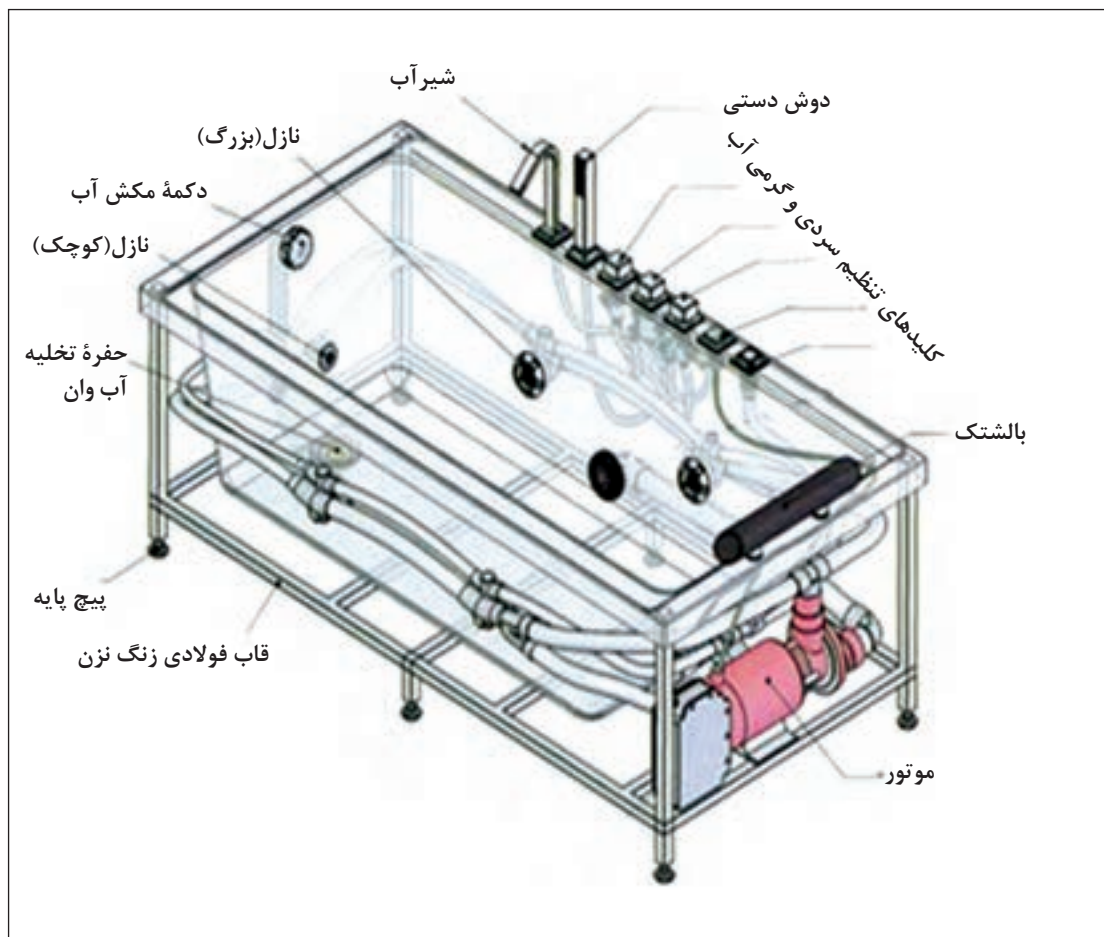
وان‌های متداول در بازار به دو صورت توکار و روکار موجود هستند.

### وان توکار

امروزه این نوع وان‌ها بسیار کمتر از وان‌های روکار اجرا می‌شوند. برای اجرای این نوع وان باید یک دیواره ساخته شده و پس از عایق شدن بخش زیرین و دیوارهای کنار محل نصب وان، وان در محل خود نصب شود. برای این نوع وان از قبل باید یک خروجی فاضلاب در زیر وان در نظر گرفت.

## وان روکار

مراتب نصب این نوع وان کاملاً متفاوت با وان توکار است. زمان اجرای تأسیسات وان، محل لوله فاضلاب در نظر گرفته می‌شود که این لوله روی زمین و نزدیک خروجی کف وان تعبیه می‌گردد. نصب آن همانند نصب کاسه توالت‌فرنگی است. کف پوش فضا اجرا شده و سپس وان روی کف قرار می‌گیرد. این نوع وان در زیر خود یک شاسی دارد که وزن وان را به زمین منتقل می‌کند. پایه‌های وان جهت تنظیم ارتفاع و تراز کردن وان قابلیت تغییر ارتفاع را دارند.

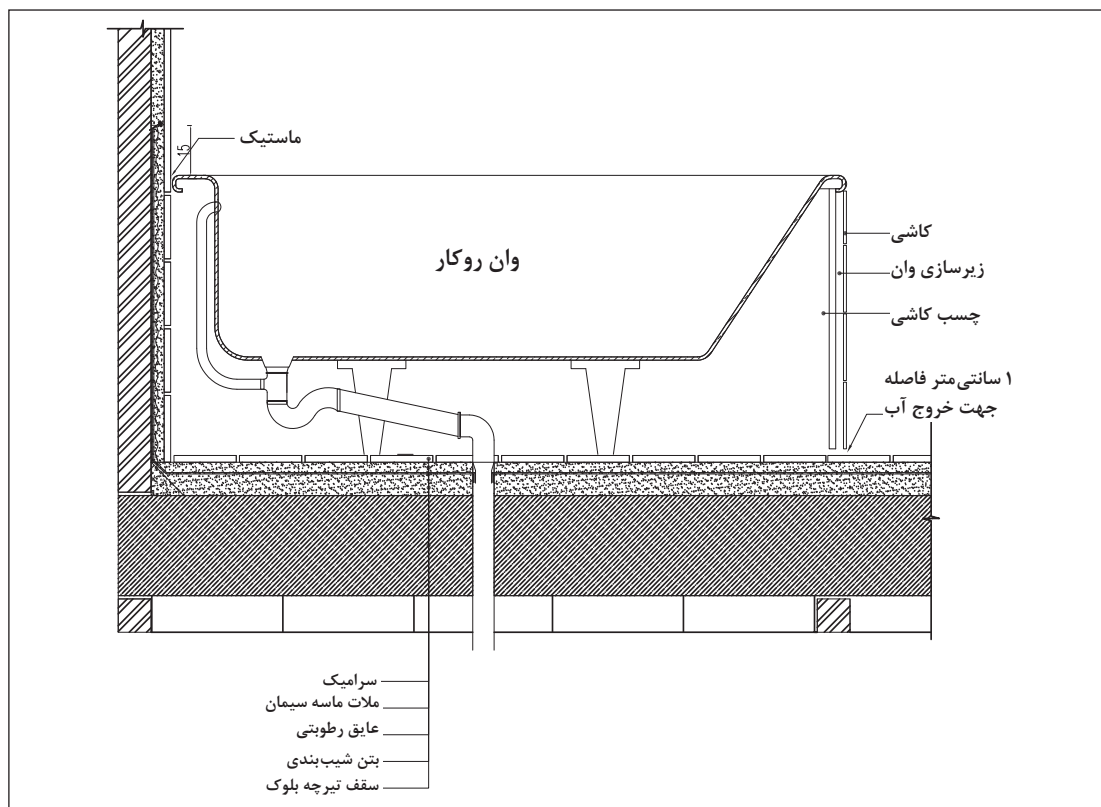


در قالب گروه‌های ۳ و ۴ نفره شبیه آنچه در فعالیت قبلی ارائه شد، چک لیستی را تهیه و ضمن اضافه یا کم کردن موارد بررسی، آن را برای وان، زیردوشی و سرویس فرنگی و روشویی پر کنید.

فعالیت



در پایان، لوله خروجی آب که به صورت استاندارد به زیر وان متصل است به لوله فاضلاب موجود در کف متصل می‌شود. در برخی از انواع وان‌ها امکان چسباندن کاشی روی نمای جلوی وان وجود دارد.



### جزئیات اجرایی وان توکار

همان طور که اشاره شد در حمام‌ها عایق رطوبتی در ناحیه وان باید ۱۵ سانتی متر بالاتر از سطح وان ادامه پیدا کند. پس از نصب وان برای جلوگیری از نفوذ آب به کناره‌های وان از ماستیک استفاده می‌شود. برای تخلیه آب احتمالی در زیر وان و امکان تمیزی آن نمای وان تا روی زمین اجرا نمی‌شود و حدود ۱ سانتی متر بالاتر قرار دارد که آب احتمالی زیر وان نیز امکان تخلیه داشته باشد.



وان روکار



وان توکار

وان‌ها بیشتر در ابعاد  $۱۷۰ \times ۷۰$  و  $۹۰ \times ۲۰۰$  سانتی متر ساخته می‌شوند. مرکز فاضلاب وان از دیوارهای طرفین باید لااقل ۵۰ سانتی متر فاصله داشته باشد. حداقل قطر فاضلاب وان، ۲ اینچ می‌باشد.

## نصب و اجرای زیردوشی

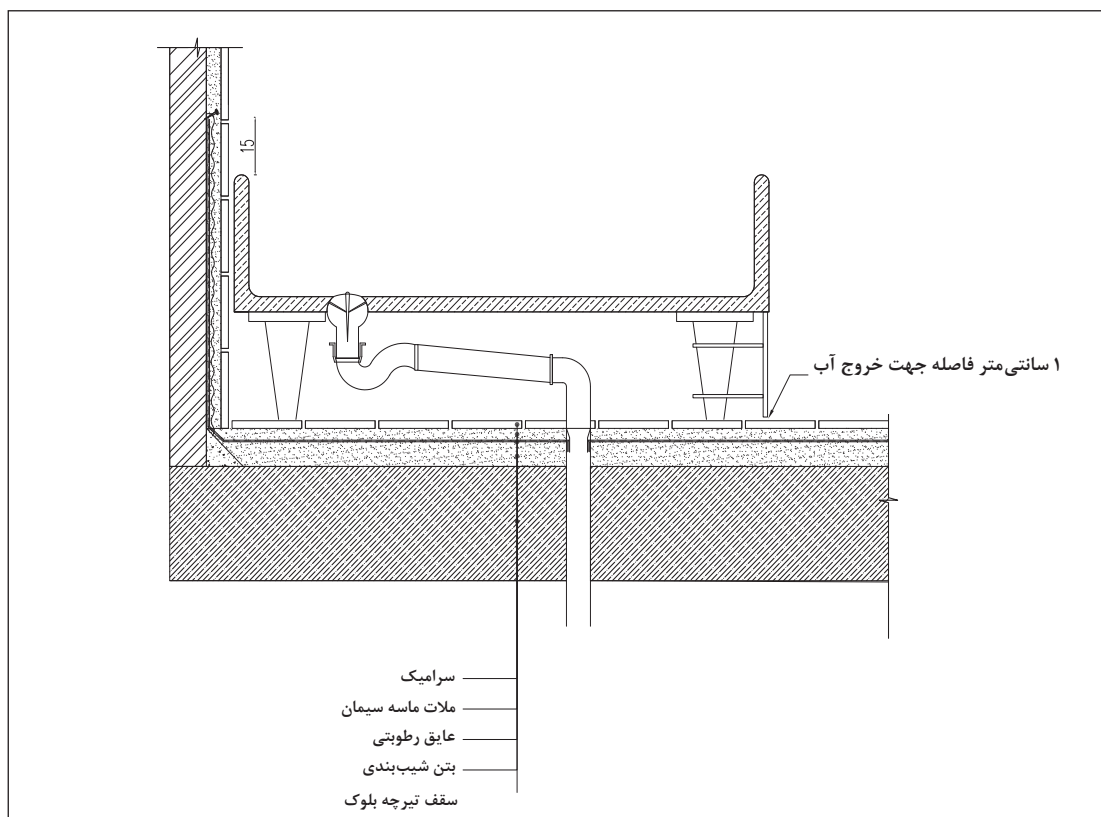


زیردوشی توکار



زیردوشی روکار

علی‌رغم تفاوت ظاهری بین وان و زیردوشی روش کلی اجرای این دو شبیه هستند. زیردوشی هم مانند وان دارای دو نوع روکار و توکار است.



جزئیات اجرایی زیردوشی روکار

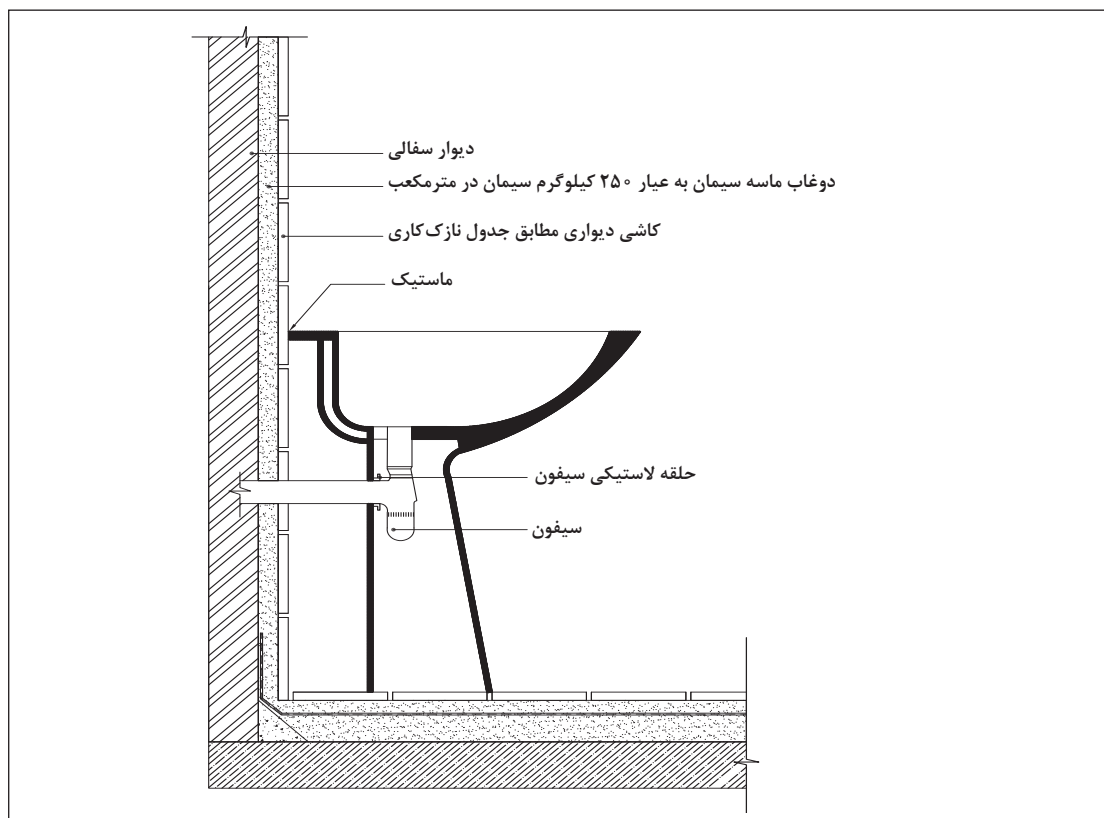
زیردوشی روکار پس از اجرای سرامیک کف و کاشی دیوار مشابه وان روکار اجرا می‌شود.

## نصب روشویی

در فضایی که روشویی نصب می‌شود باید قبل از اجرای کف، خروجی فاضلاب و لوله‌های آب گرم و سرد مصرفی، پیش‌بینی و اجرا شده باشند.



از آنجایی که در این فضاها کلید و پریز وجود دارد، عموماً این تأسیسات در دیواره‌های نزدیک روشویی نصب می‌شوند. در تصویر زیر جزئیات اجرایی روشویی نشان داده شده است.



جزئیات اجرایی روشویی

## ارزشیابی شایستگی نصب لوازم بهداشتی

### شرح کار:

■ کنترل نقشه‌ها با وضعیت محل تعیین شده برای نصب سرویس ■ بستن کامل مسیر فاضلاب با پارچه یا درپوش ■ اجرای عایق ■ ریختن ماسه  
■ نصب کردن کاسه توالت ■ اتصال لوله سیفون به کاسه توالت ■ تراز کردن کاسه توالت ■ دوغاب‌ریزی

### استاندارد عملکرد:

نصب کاسه توالت ایرانی مطابق اصول مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان، نشریه ۹۲ و ۵۵ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، استانداردهای مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران  
شاخص‌ها:  
دروندادی: رعایت ایمنی حین نصب سرویس، جلوگیری از ورود نخاله و ضایعات به مسیر لوله فاضلاب، مدیریت منابع و مصالح، انتخاب صحیح ابزار فرایندی: بستن لوله فاضلاب، ریختن ماسه، نصب و تراز کاسه توالت، وصل کردن لوله سیفون  
محصول: نصب یک سرویس بهداشتی به همراه سیفون مطابق مشخصات فنی نقشه‌ها

### شرایط انجام کار:

مکان: کارگاه ساختمان

زمان: ۲ ساعت

تحت نظارت: هنرآموز معماری یا معماری داخلی، استاد کار حرفه‌ای یا مربی

مقدار: ۱ عدد

ابزار و تجهیزات: کاسه توالت، شن و ماسه، چسب، متر، سیمان، بیل، استانبولی، چکش لاستیکی، لوله پولیکا، شمشه، تراز، کهنه یا تنظیف، عایق رطوبتی، سیمان سفید و پودر سنگ و رنگدانه

### معیار شایستگی:

| ردیف | مرحله کار  | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|------|--|-----------------------|------------|
| ۱    | آماده‌سازی بستر  | ۲                     |            |
| ۲    | نصب کاسه توالت   | ۲                     |            |
| ۳    | تراز کردن کاسه توالت   | ۲                     |            |
| ۴    | دوغاب‌ریزی و بندکشی  | ۱                     |            |
| ۵    |  |                       |            |
| ۶    |  |                       |            |
|      | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: |                       | ۲          |
|      | میانگین نمرات  |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ است .



## پودمان ۳

اجرای پارتیشن سنگی، دیوار پوش سنگی،  
سرامیکی و آجری



## واحد یادگیری ۵

### شایستگی اجرای دیوارپوش سنگی

#### آیا تا به حال پی برده‌اید

- چرا از سنگ به عنوان پوشش نهایی دیوارهای خارجی استفاده می‌شود؟
- معمولاً از چه سنگ‌هایی برای پوشش دیوارهای داخلی استفاده می‌شود؟
- چه روش‌هایی برای اجرای دیوارپوش‌های سنگی وجود دارد؟
- مراحل اجرای دیوارپوش سنگی چیست؟

#### استاندارد عملکرد

بر اساس استانداردها و اصول بیان شده، اجرای دیوارپوش سنگی به روش تر (با ملات) را انجام دهد.

#### مقدمه

سنگ‌هایی که در نماهای خارجی ساختمان استفاده می‌شوند به علت قرارگیری در مقابل تغییرات جوی باید دارای استانداردهای لازم برای استفاده در فضاهای خارجی باشند. همان‌طور که در پودمان اول ذکر شد سنگ‌های کف نیز باید در برابر سایش، ضربه و مواد شیمیایی پایدار باشند. از آنجایی که سنگ‌های نماهای داخلی که به عنوان دیوارپوش به کار می‌روند شرایط سنگ‌های نمای بیرونی و کف فضاها را ندارند می‌توان با محدودیت کمتری با توجه به سطح و رنگ مورد نظر آنها را انتخاب کرد.

یکی از دلایل انتخاب سنگ‌ها به عنوان دیوارپوش پایداری آنها در برابر سایش و شستشو است. این نوع دیوارپوش علاوه بر استفاده در فضاهای مسکونی، در فضاهای عمومی نیز بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرد.



سنگ‌های ساختمانی از نظر شکل نهایی به صورت طبیعی یا کار شده مورد استفاده قرار می‌گیرند. از نظر محل کاربرد نیز در گروه سنگ‌های باربر یا تزئینی هستند.



البته در برخی موارد سنگ‌ها در حالی که باربر هستند جزء سنگ‌های تزئینی نیز محسوب می‌شوند. یکی از نکات مهم در خصوص انتخاب سنگ‌های نما ضریب انبساط حرارت کانی‌های مختلف سنگ و ملات پشت آن است، برای جلوگیری از خرد شدن سنگ و جدا شدن از ملات باید این ضریب‌ها به یکدیگر نزدیک باشند. سنگ‌ها معمولاً در سطح خود دارای خطوط با رگه‌هایی هستند که اگر احتمال ترک در محل ترک‌ها وجود نداشته باشد هیچ منعی برای استفاده ندارند و حتی جزء زیبایی‌های سنگ محسوب می‌شود البته در صورت لب پر بودن نمی‌توان از آن استفاده کرد.

در صورتی که رگه‌های سنگ عمیق باشند سنگ ترک خواهد خورد

معمولاً از سنگ‌های با ضخامت ۲۰ میلی‌متر برای دیوارپوش فضاهای داخلی استفاده می‌شود. سنگ‌های قرنیز دور اتاق نیز ۱۰ میلی‌متر ضخامت دارد. موقع اجرای کارهای سنگی باید توجه داشت که مشخصات آنها کاملاً استاندارد باشد در غیر این صورت باید مشخصات آنها در نقشه‌ها ذکر شده و نمونه آنها به تصویب کارفرما رسیده باشد.

در تصاویر زیر نمونه‌هایی از سنگ با اشکال غیرمنظم و منظم هندسی نشان داده شده است.



## اجرای پوشش دیوارهای داخلی (دیوار پوش) با سنگ

اجرای پوشش سنگی دیوارهای داخلی به دو صورت خشک و تر (با ملات) انجام می‌شود. در روش تر که اجرای سنتی این نوع دیوار پوش است از ملات به عنوان ماده اصلی اتصال سنگ به دیوار استفاده می‌شود. در روش خشک این اتصال به وسیله شبکه زیرسازی فلزی انجام می‌گیرد. در اینجا اجرای دیوارپوش سنتی به وسیله ملات یا همان روش تر توضیح داده می‌شود.  
مراحل اجرای پوشش دیوار با سنگ به روش (با ملات):

### ۱- رولوه سطح دیوار

به وسیله متر فلزی یا متر لیزری قبل از شروع اجرای کار، سطح دیوار را اندازه می‌گیریم و با نقشه‌ها تطبیق می‌دهیم. این کار باعث تعیین دقیق میزان مصالح مورد نیاز و همچنین امکان اجرای الگوی سنگ کاری می‌شود.



### ۲- آماده‌سازی کارگاه

سنگ‌های هم شکل و هم‌رنگ را به صورت عمودی به محل مناسبی تکیه داده و سایر مصالح، ابزار و وسایل را نیز در کارگاه مستقر می‌کنند.

### ۳- کنترل دیوار

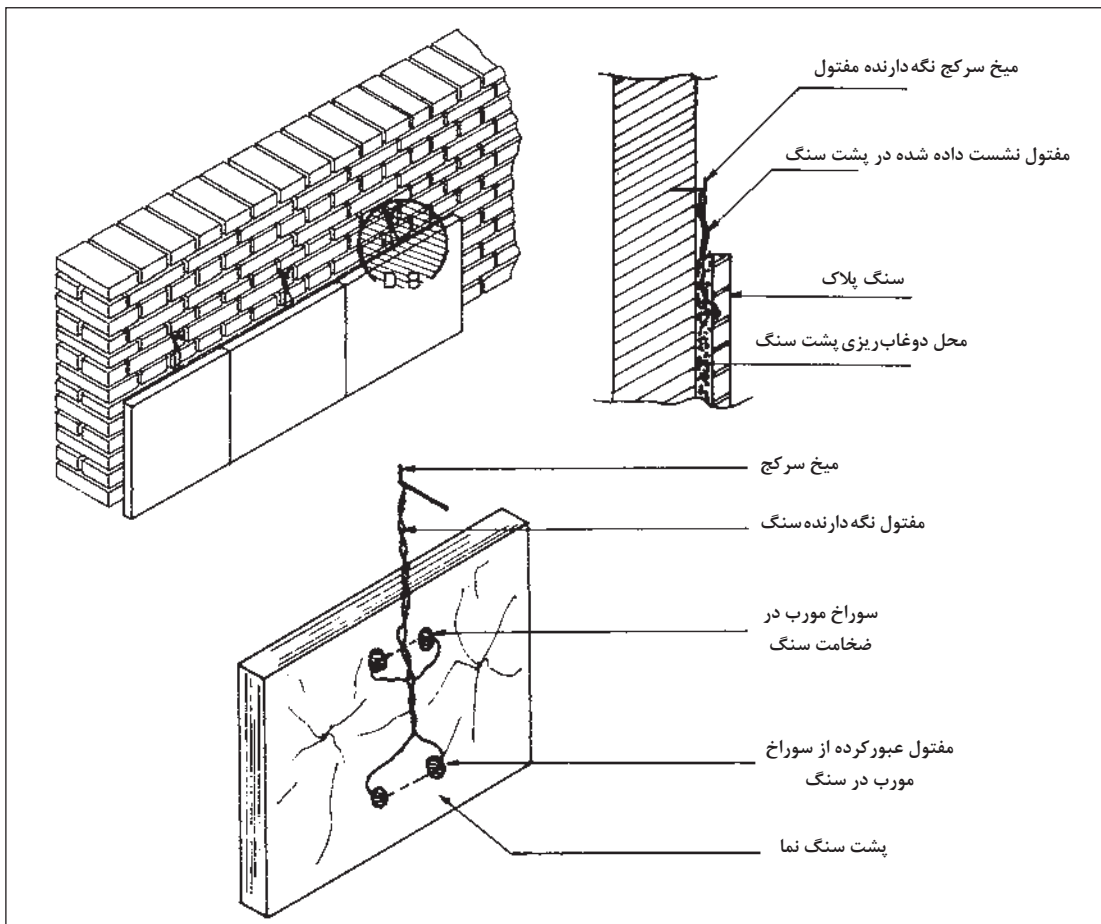
دیوار مینا یا دیواری که روی آن دیوارپوش اجرا می‌شود لازم است از نظر شاقولی بودن، ناهمواری‌های احتمالی، تأسیسات موجود و ..... کنترل شود. در این مرحله در صورتی که بخش‌های مجاور کارگاه نیاز به محافظت داشته باشد با پوشش مناسب پوشانده شود.

#### ۴- آماده سازی سنگ برای نصب

در روش اجرای تر با ملات (تر) اگر فقط از ملات جهت اتصال استفاده شود، پس از مدتی سنگ از ملات جدا شده و احتمال افتادن آن وجود دارد که این مورد ممکن است باعث خطرات جانی شود. از آنجایی که ملات ماسه سیمان پس از خشک شدن مقداری منقبض می شود به همین دلیل ملات خود را از سنگ جدا کرده و احتمال افتادن سنگ زیاد می شود.

به همین علت است که در برخی از نماهای سنگی پس از اجرا، سنگها را توسط رول پلاک محکم می کنند. برای ایجاد اتصال کافی میان سنگ نما و سفت کاری دیوار از دو روش استفاده می کنند.

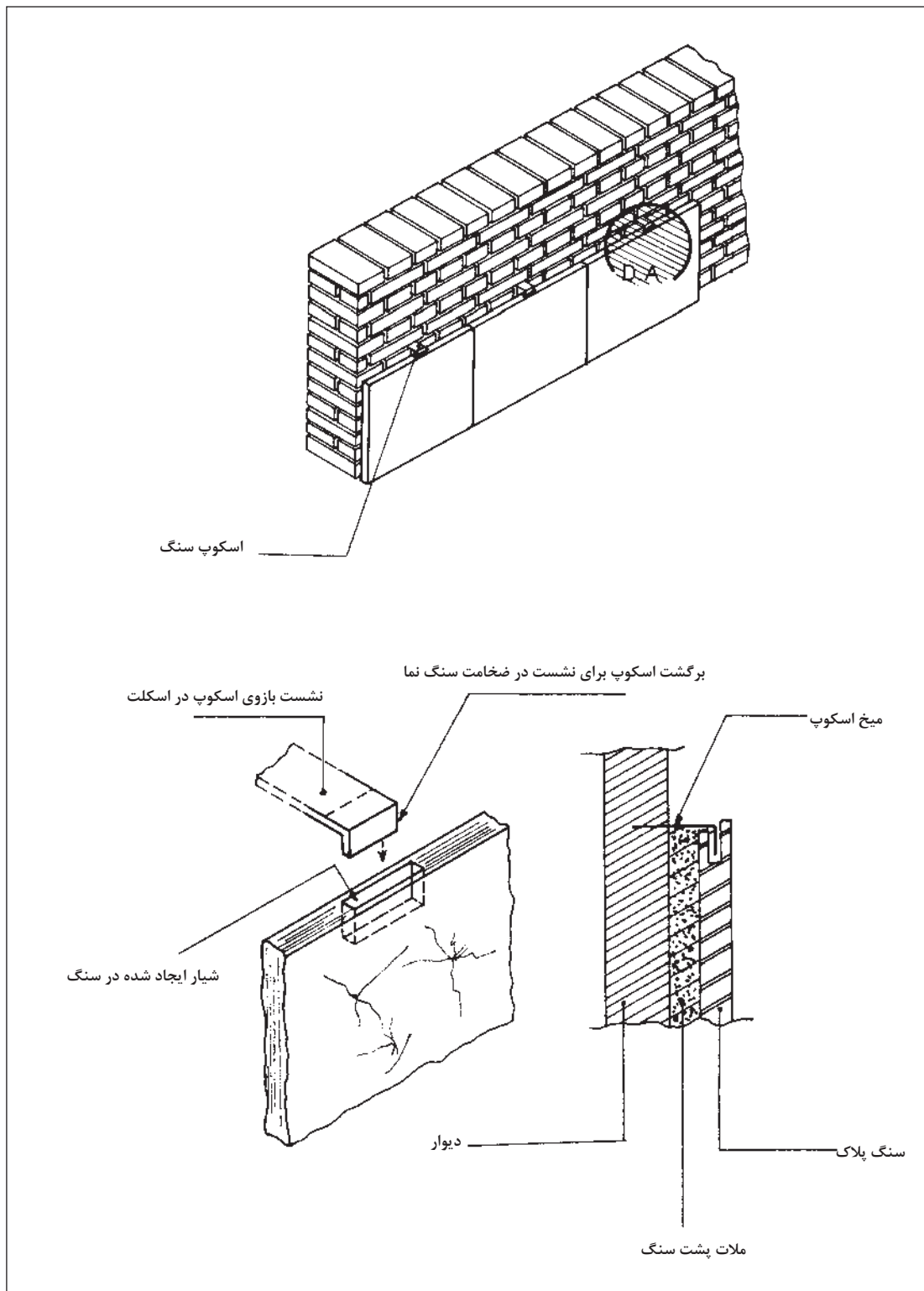
**الف) مهار کردن سنگ پلاک به وسیله سیم مفتول (اسکوپ به ملات):** پس از ایجاد شیار در لبه های سنگ یا ایجاد شیار در پشت سنگ، سیم مفتولی<sup>۱</sup> که دارای جنس نرم و از نوع آهن سفید است، از میان شیارها یا سوراخها عبور داده و مطابق تصاویر زیر از سیم مفتولی به عنوان عامل رابط و درگیر کننده سنگ نما و ملات ماسه سیمان استفاده می شود.



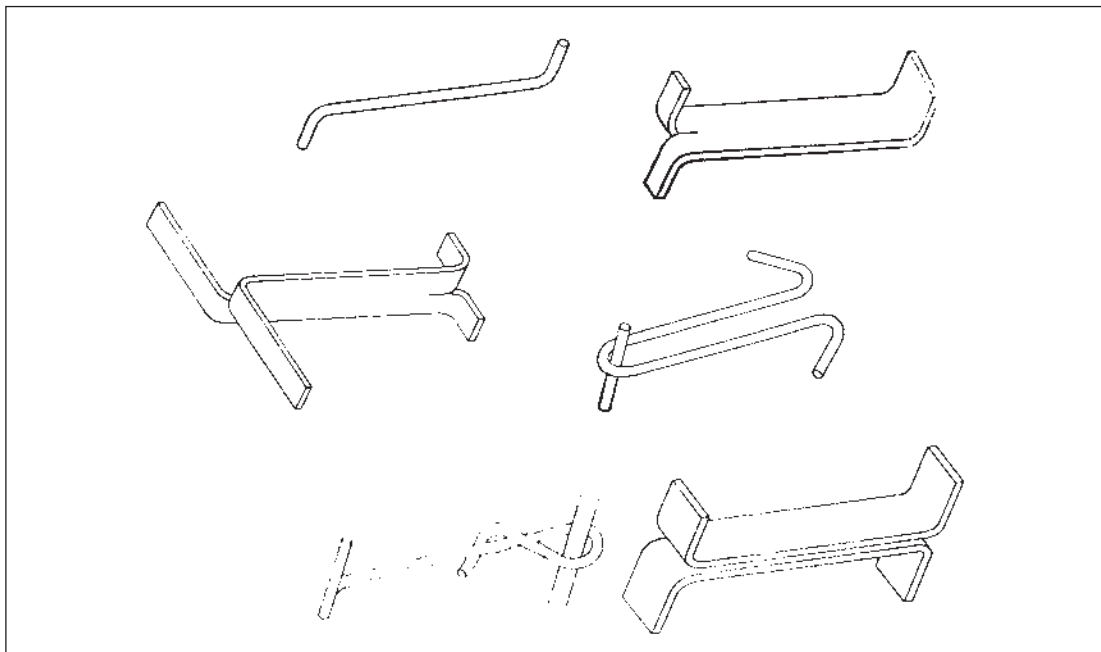
۱- به قطر حدود ۲ میلی متر



ب) روش دیگر آماده‌سازی سنگ استفاده از قلاب اسکوپ به دیوار مبنا است. امکان استفاده از این روش برای سنگ‌هایی با ضخامت زیاد (۳ سانتی‌متر و بیشتر) امکان‌پذیر است. برای اجرای کار دو سوراخ در ضخامت سنگ ایجاد می‌کنند و یک سر قلاب اسکوپ را بر روی دیوار و سر دیگر آن را روی سنگ قرار می‌دهند به صورتی که سوراخ اسکوپ در امتداد سوراخ سنگ باشد. به راحتی، اسکوپ به سنگ ثابت می‌شود. معمولاً هر سنگ را به وسیلهٔ دو اسکوپ به دیوار متصل می‌کنند (با توجه به طول سنگ). در این روش فاصلهٔ دیوار و پشت سنگ ۲ سانتی‌متر و ملات مصرفی ماسه سیمان است. توجه داشته باشید در این روش آجرکاری دیوار و نصب سنگ نما معمولاً هم‌زمان انجام می‌شود. در صورتی که نماسازی پس از دیوار چینی انجام شود، یک طرف چنگک اسکوپ در شیار سنگ و از طرف دیگر در محل نیمه‌ای که از سفت کاری خالی شده است قرار خواهد گرفت.



اسکوپ سنگ



انواع اتصالات فلزی برای اسکوپ کردن سنگ

## ۵- نصب سنگ

عموماً در فضاهای داخلی که دیوار با سنگ پوشیده می‌شود از قرنیز<sup>۱</sup> یا ازاره استفاده نمی‌شود و سنگ کاری از روی زمین شروع می‌شود به این علت که سنگ در این حالت خود کارکرد قرنیز را داشته و دیگر نیازی به آن نیست، مگر به علت هماهنگی با سایر دیوارها اجرا شود. در غیر این صورت سنگ ازاره یا قرنیز اولین ردیف یا رج سنگ کاری خواهد بود، برای اجرای سنگ کاری ابتدا یک شمشه برای تراز کردن سطح زیر اولین ردیف اجرا می‌کنند سپس ردیف اول سنگ‌ها را به صورت ردیفی روی زمین می‌چینند. به مراحل زیر توجه کنید. برای کار گذاشتن اولین رج سنگ به شرح زیر عمل می‌کنیم:

**الف)** ابتدا سطح زیر اولین ردیف (روی زمین) را کاملاً با ملات ماسه و پودر سنگ تراز می‌کنیم، اولین قطعه سنگ نبش اول با فاصله ۵ سانتی‌متر جلوتر از دیوار روی شمشه ماسه و پودر سنگ کار گذاشته می‌شود.

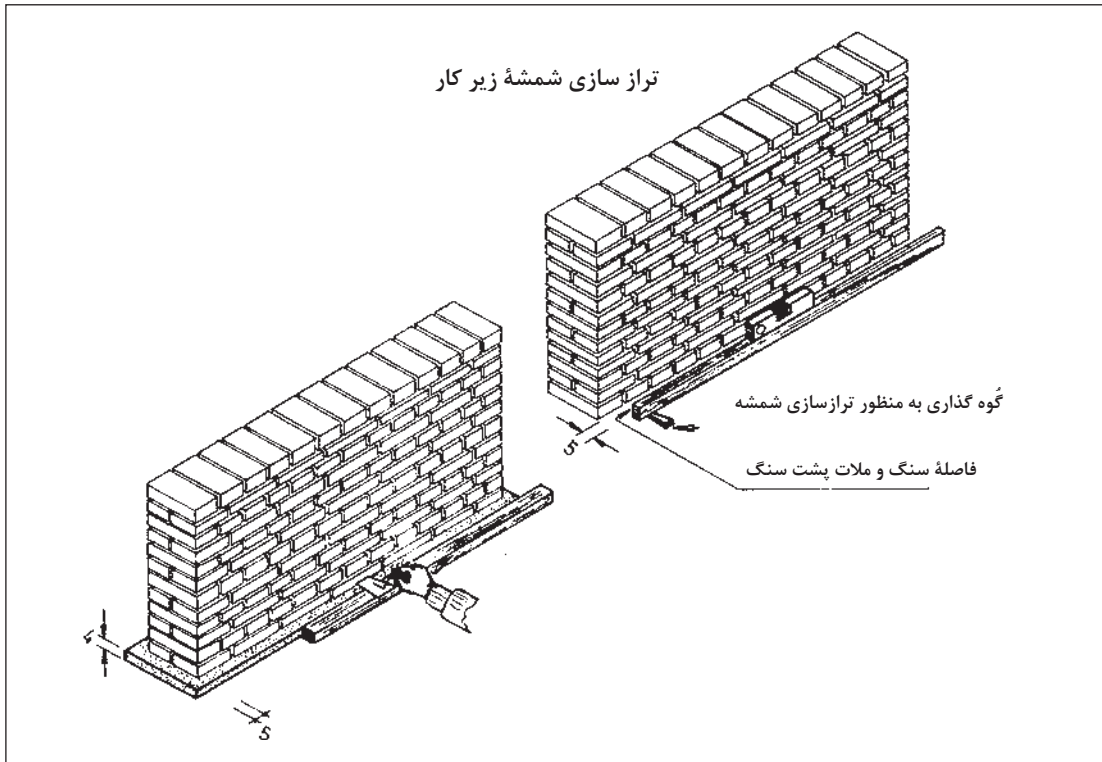
با مراجعه به فروشگاه و نمایشگاه‌های تولید یا فروش سنگ‌های ساختمانی و سایت‌های اینترنتی سنگ‌هایی که به عنوان دیوارپوش در فضاهای داخلی به کار می‌روند را پیدا کرده، مشخصات آنها را از نظر دوام، رنگ، شفافیت، ابعاد، رگه‌ها و تخلخل‌های احتمالی و... بررسی کنید. سعی کنید انتخاب سنگ‌ها براساس موقعیت زندگی شما باشد.

فعالیت

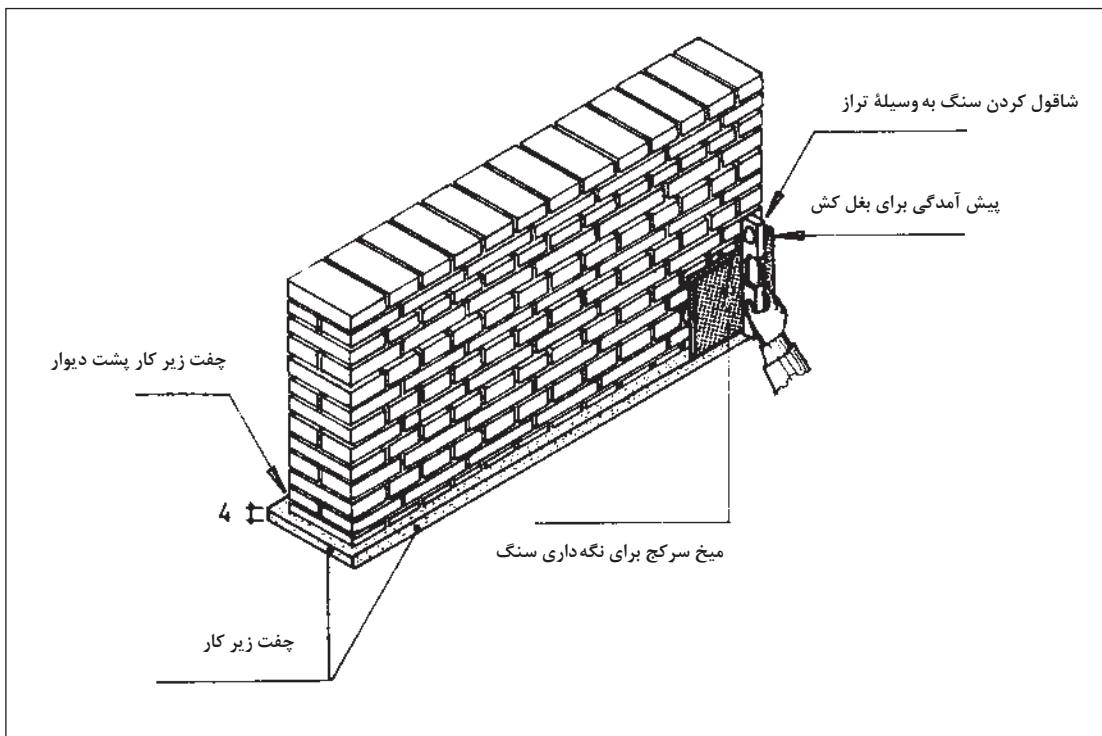


۱- سنگ ازاره در خارج ساختمان اجرا می‌شود و جزیبی از سفت‌کاری است و حداقل ۵ سانتی‌متر در کف فرو رفته و قبل از کف‌سازی اجرا می‌شود، در حالی که قرنیز جزو نازک کاری محسوب می‌شود و بعد از اجرای کف‌سازی نصب می‌شود و در کف‌سازی فرو نمی‌رود.





اجرای تراز زیر دیوار



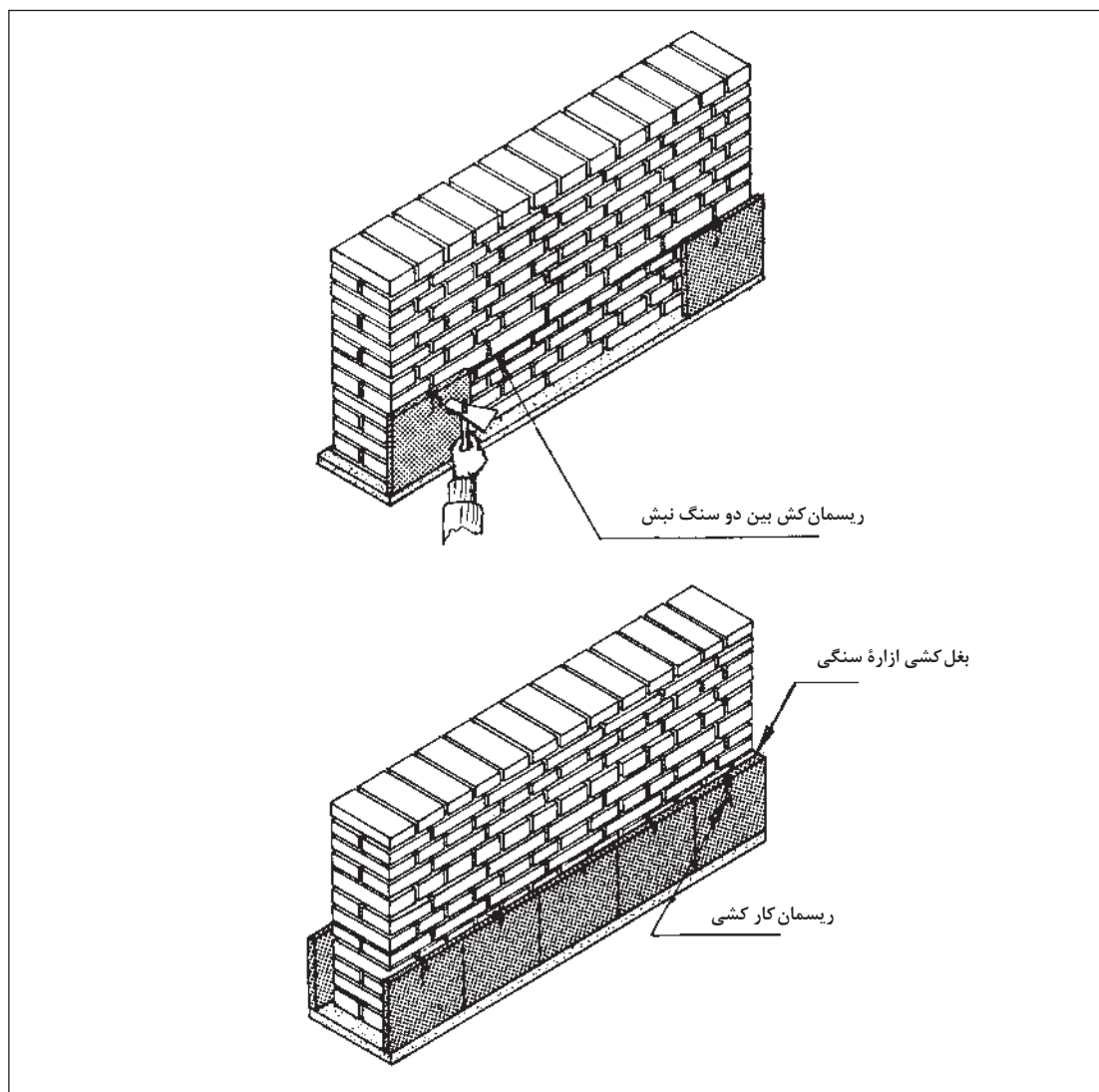
نصب اولین قطعه سنگ

ب) از یک میخ سر کج بلند یا میل گرد برای نگهداری سنگ استفاده می‌شود، یک میخ در پشت سنگ (نمای سنگ) و سر دیگر آن در ملات بین رج‌های آجر قرار دارد، البته با استفاده از چند آجر که روی یکدیگر قرار گرفته‌اند یا تنگ بستن به وسیله چوب می‌توان سنگ را در جای خود نگه داشت.

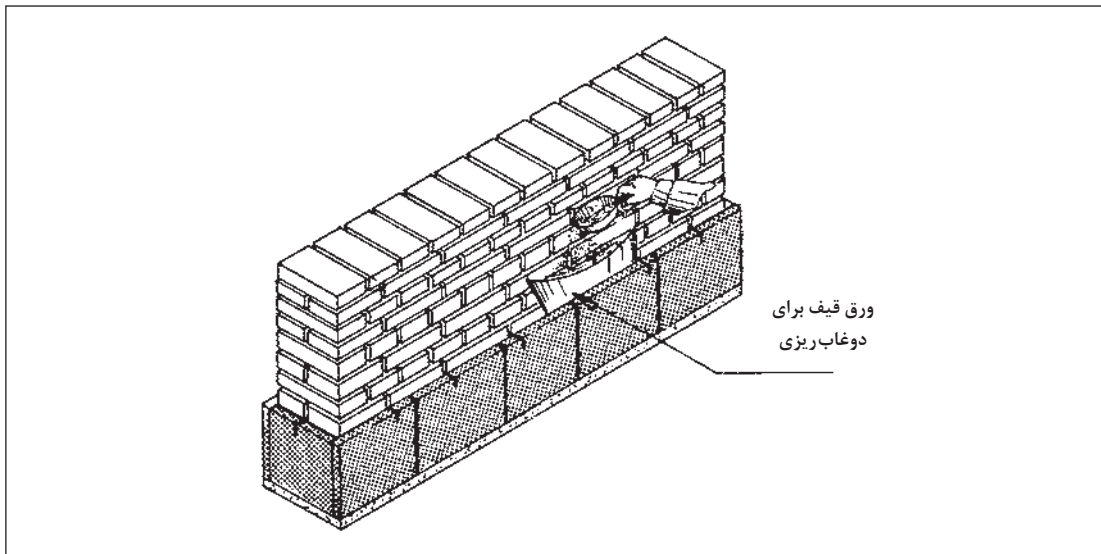
ج) پس از جاگذاری اولین قطعه سنگ و کنترل شاقولی بودن آن، عمل ریسمان کشی برای نصب سنگ دوم (در نیش دوم) انجام می‌شود. برای ریسمان کشی ابتدا سنگ نیش دوم را نیز به فاصله ۵ سانتی متری از دیوار محکم کرده و پس از کنترل تراز و شاقولی بودن آن، بین سنگ نیش اول و دوم ریسمان کشی می‌کنیم.

د) نصب قطعات سنگی بین این دو قطعه سنگ با توجه به ریسمان کشی انجام شده و هم باد بودن با شمشه انجام می‌شود.

برای نگه داشتن سنگ به جز استفاده از میخ سر کج از گچ نیز می‌توان در محل تقاطع بندها در محل استفاده کرد.



نصب دومین قطعه و چیدن ردیف اول



ریختن دوغاب سیمان پشت ردیف اول سنگ‌ها

ه) دوغاب ریزی پشت اولین رج سنگ‌کاری: قبل از ریختن دوغاب در کار آموزشی دو طرف آزاد کناره‌های سنگ‌کاری را با استفاده از قطعات سنگی، پاکت سیمانی یا روزنامه لوله شده ببندید، ملات مورد استفاده برای دوغاب‌ریزی پشت سنگ‌ها ملات ماسه سیمان است، برای کار آموزشی می‌توانید از دوغاب گچ و خاک شل (۲ پیمانۀ خاک و ۱ پیمانۀ گچ) استفاده کنید. دوغاب باید روان باشد تا بتواند پشت سنگ‌ها را کامل پر کند. عمل دوغاب‌ریزی در چند لایه انجام می‌شود تا فشار دوغاب ریخته شده باعث سر خوردن سنگ و خارج شدن سنگ از محل مورد نظر نشود. با چکش‌زنی آهسته می‌توان از پر بودن پشت سنگ مطمئن شد. و) قپان کردن ریسمان کار: میخ‌های بلند ۲۰ سانتی‌متری را مطابق شکل از دو گوشه کار با ۵/۵ سانتی‌متر فاصله در بندکاری آجر کوبیده می‌شود، دو میخ بالای در راستای میخ‌های زیرین در دو گوشه کوبیده می‌شوند، سپس بین دو میخ ریسمان کشی شده به وسیله شاقول کردن ریسمان کار، قپان قائم برای نصب سنگ به وجود می‌آید.

ریختن سیمان خشک بین لایه‌ها جهت تسریع عملیات ممنوع است.

توجه

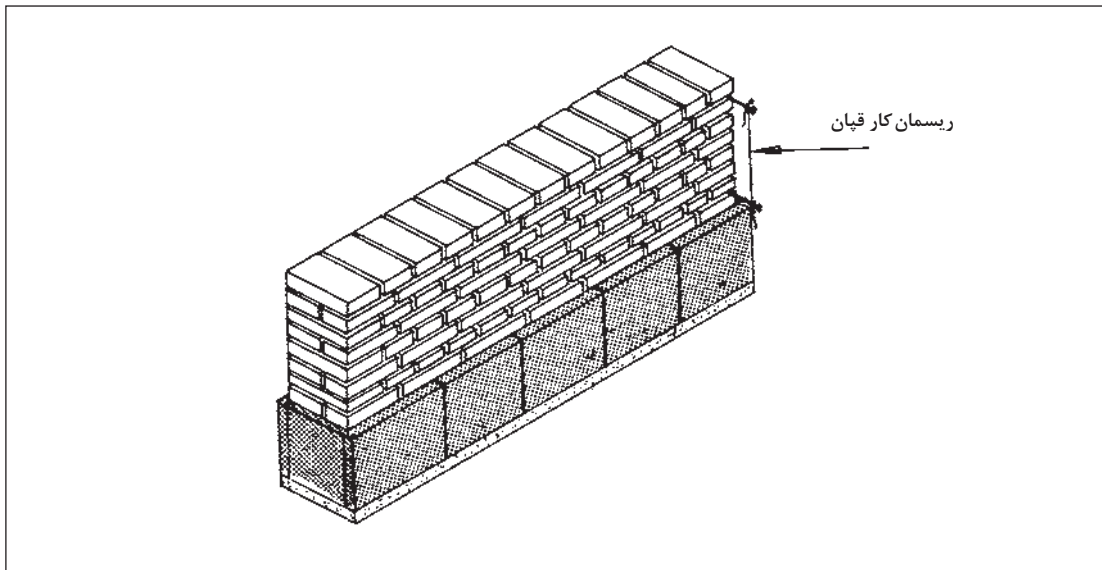


قپان کردن ۷ میلی‌متر از سنگ زیرین جلوتر خواهد بود و این کار به منظور زیبا کردن سطح کار است. در صورتی که این جلوآمدگی در طرح نباشد، قپان کردن به صورت هم راستا با سنگ زیرین انجام می‌شود.

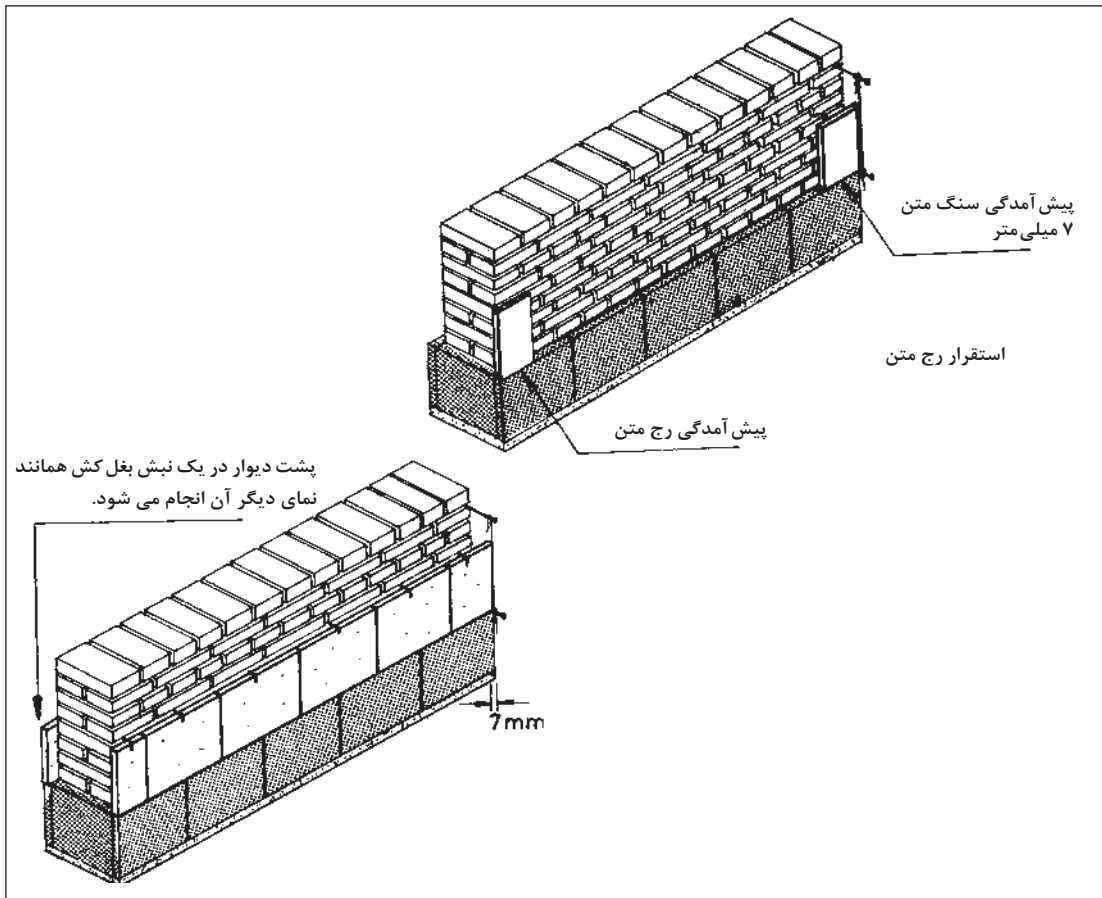
توجه



ز) کار گذاشتن سنگ‌های متن کار نیز مانند رج اول صورت می‌گیرد. تا کار به پایان برسد. قپان کشی کار باید تا آخرین رج باقی بماند تا کار به صورت شاقولی اجرا شود.



نصب ریسمان کار



نصب دو قطعه اصلی سنگ های نبش و چیدن سنگ های متن بین آنها

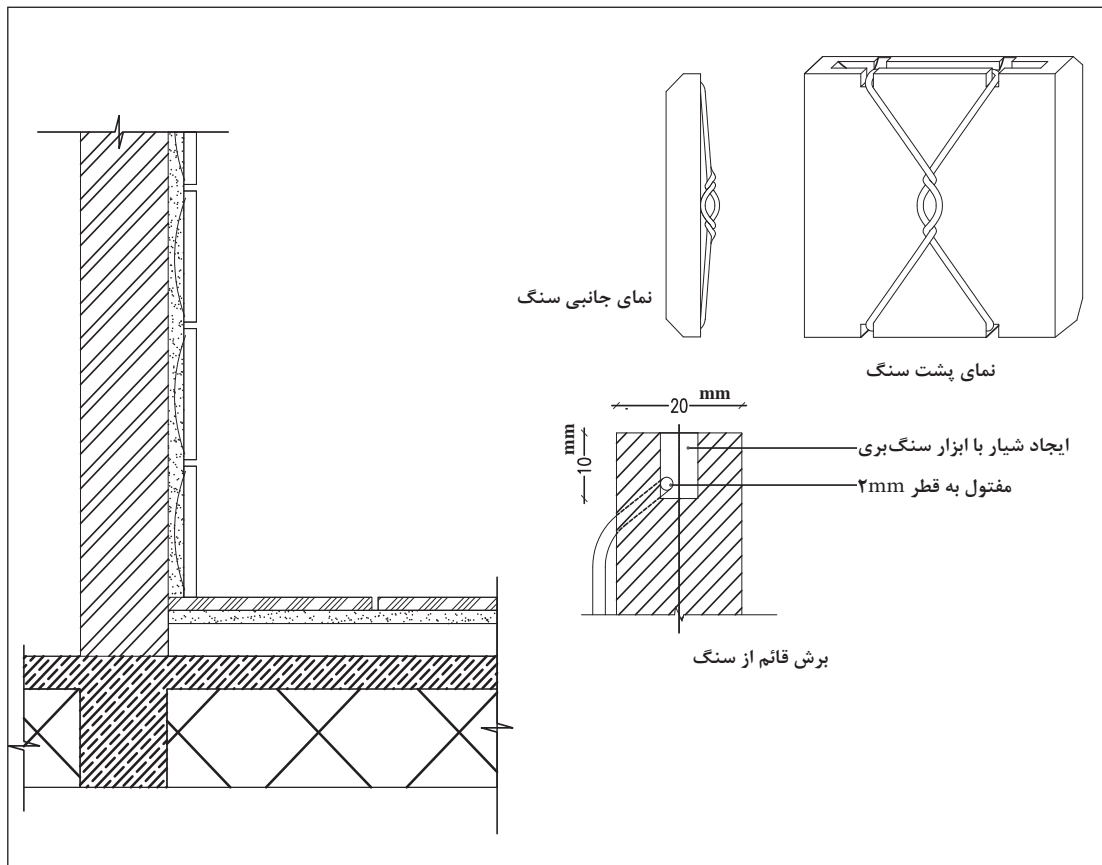


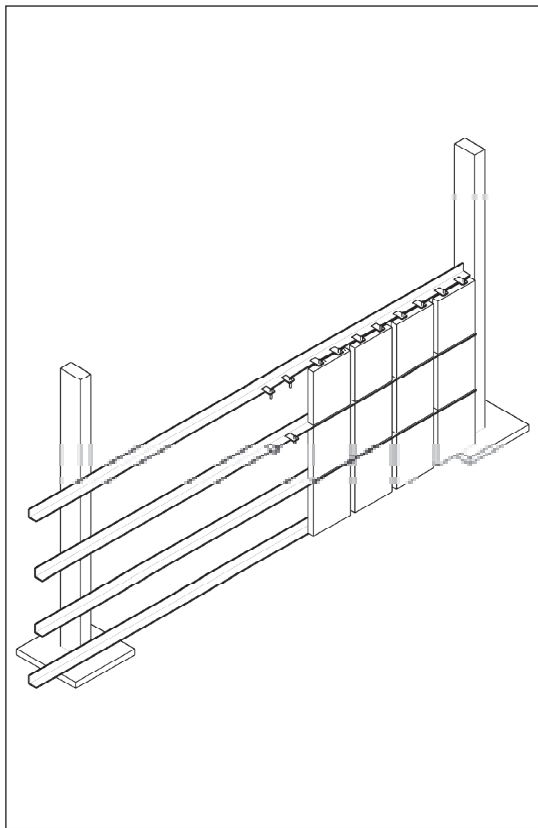
از آنجایی که امکان عدم هماهنگی دقیق برش سنگ‌ها وجود دارد و در نصب سنگ ممکن است این یکسان نبودن دقیق اندازه سنگ‌ها موجب نازیبایی کار و از دست رفتن خطوط مستقیم بندها شود، در هنگام نصب با توجه به ریسمان کار و فاصله احتمالی گوشه‌ای از سنگ با ریسمان کار قبل از ریختن دوغاب زیر گوشه کوتاه‌تر سنگ از قطعات کوچک پاکت سیمانی جهت تراز کردن سنگ استفاده می‌شود.

### ۶- بندکشی دیوار

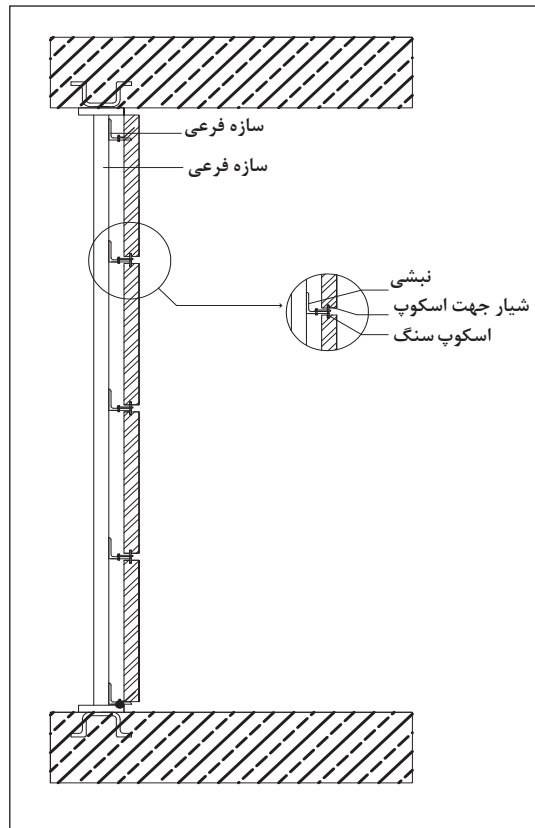
بندکشی دیوار پوش‌های سنگی با ملات سیمان سفید و خاک سنگ انجام می‌شود. عیار ملات بندکشی باید برابر با عیار ملات به کار گرفته شده در نصب سنگ باشد. عملیات بندکشی باید ظرف مدت یک تا چهار روز پس از اجرای سنگ‌ها انجام شود. قبل از عملیات بندکشی در صورت وجود درز باید درزها ۱/۵ سانتی‌متر خالی شده و پس از مرطوب کردن، با ملات مورد نظر پر و با کاردک بندکشی صاف و صیقل داده شود. قبل از سفت شدن ملات، باید از تماس و ضربه زدن به محل بندکشی خودداری شود و به مدت حداقل پنج روز متوالی با توجه به شرایط محیط آب‌پاشی شود.

### جزئیات اجرایی نصب سنگ با ملات به دیوار





اتصال قطعات سنگ به زیرسازی فلزی



جزئیات اجرایی نصب سنگ روی دیوار به صورت خشک

نمونه‌های تصویری از نصب سنگ به روش خشک در نمای ساختمان و در فضاهای داخلی





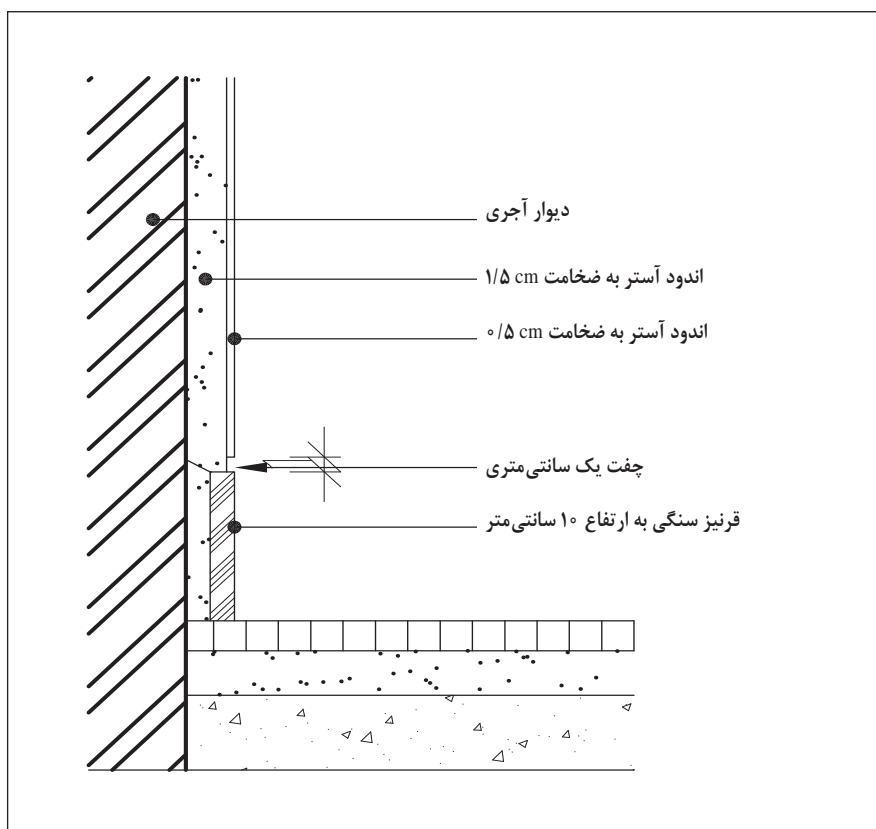
جدا شدن سنگ در صورت اسکوپ نشدن



اتصال قطعات زیرسازی سنگ به دیوار



### جزئیات اجرایی نصب قرنیزسنگی در فضاهای داخلی



جزئیات اجرایی نصب قرنیز

## ارزشیابی شایستگی دیوارپوش سنگی

### شرح کار:

■ رولوه کردن سطح موردنظر برای سنگ کاری ■ دسته بندی و رنگ بندی قطعات سنگی متناسب با مشخصات فنی ■ شاقول کردن دیوار ■ کنترل مسیره های تأسیساتی و پیش بینی محل درز جهت تعبیه تجهیزات تأسیسات (برق و آب و فاضلاب) در دیوار ■ تراز و تسطیح کف طبق کد در نقشه های اجرایی ■ تثبیت و تراز شمشه و ریسمان کشی مطابق نقشه های اجرایی ■ برش قطعات سنگی مطابق طرح ■ آماده سازی سنگ ■ اسکوپ کردن طبق مشخصات فنی (در صورت بودن در مشخصات) ■ ملات سازی و چیدن سنگ های ردیف اول و کنترل تراز آنها ■ ملات ریزی ■ ادامه اجرای دیوارپوش ■ بندکشی طبق رنگ و مشخصات فنی ■ پاک کردن سطح سنگی

### استاندارد عملکرد:

اجرای دیوارپوش سنگی مطابق اصول مبحث ۵ و ۱۲ مقررات ملی ساختمان، نشریه ۹۲ و ۵۵ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، استانداردهای مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

### شاخص ها:

**دروندادی:** رعایت ایمنی در برش قطعات سنگی - انتخاب و به کارگیری صحیح ابزار - جلوگیری از ایجاد نخاله و ضایعات  
**فرایندی:** رولوه کردن - دسته بندی قطعات سنگی - شاقولی کردن دیوار - کنترل مسیره های تأسیساتی - تراز سطح کف ردیف اول - ریسمان کشی - برش قطعات سنگی - مهیا کردن زیرسازی (اسکوپ کردن در صورت نیاز) - اجرای ردیف اول - ملات سازی - ملات ریزی - ادامه اجرای دیوار - بندکشی - تمیز کردن  
**محصول:** ساخت یک دیوارپوش طبق مشخصات فنی ارائه شده

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

مکان: کارگاه ساختمان

زمان: ۵ ساعت

تحت نظارت: هنرآموز معماری یا معماری داخلی، استاد کار حرفه ای یا مربی

مقدار: ۵ متر مربع

**ابزار و تجهیزات:** فرز - چکش لاستیکی - شمشه - تراز - ملات سیمان - استانبولی - کمچه - فرغون - بیل - متر - خاک رس - آب - پودر سنگ - مفتول - انبر - سنگ تریپنی - ریسمان - شاقول - تخته و سطح برش برای سنگ - میخ

### معیار شایستگی:

| ردیف   | مرحله کار                 | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|--|---------------------------|-----------------------|------------|
| ۱  | آماده سازی کارگاه         | ۱                     |            |
| ۲  | کنترل سفت کاری            | ۱                     |            |
| ۳  | آماده سازی سنگ            | ۲                     |            |
| ۴  | تهیه ملات و نصب سنگ       | ۲                     |            |
| ۵  | بندکشی، عمل آوری و پرداخت | ۱                     |            |
| ۶  |                           |                       |            |
| شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: |                           |                       | ۲          |
| میانگین نمرات  |                           |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است .



## واحد یادگیری ۶

### شایستگی اجرای دیوارپوش کاشی

#### آیا تا به حال پی برده‌اید

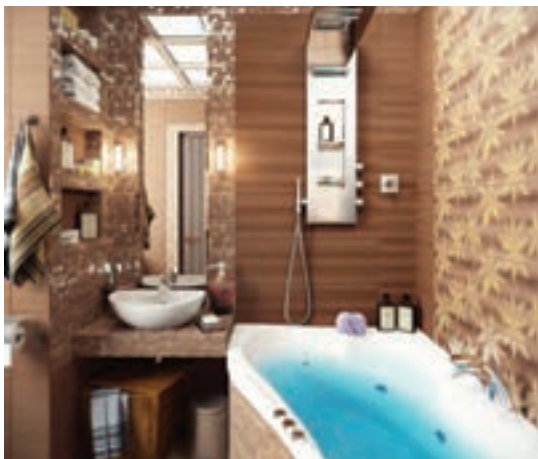
- چرا در فضاهایی مانند سرویس‌های بهداشتی و آشپزخانه از دیوارپوش کاشی استفاده می‌شود؟
- چه روش‌هایی برای اجرای دیوارپوش کاشی وجود دارد؟
- اجرای کاشی‌کاری شامل چه مراحل است؟
- طرح‌های هندسی روی سطوح کاشی‌کاری چگونه طراحی و اجرا می‌شود؟

#### استاندارد عملکرد

بر اساس اصول و استانداردهای ارائه شده اجرای کاشی‌کاری دیوارهای داخلی را انجام دهد.

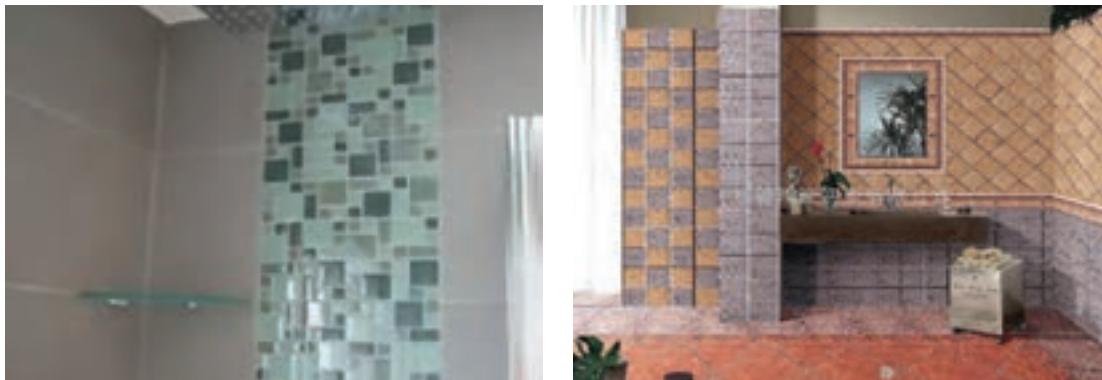
#### مقدمه

کاشی فرآورده‌ای سرامیکی است که به دلیل پخته شدن در درجه حرارت معین<sup>۱</sup> به حالت نیمه شیشه‌ای در آمده، به همین دلیل مقدار جذب آب آن کم بوده و مقاومت آن در برابر ساییدگی، فشار و ضربه بالاست. در صورتی که سطح کاشی از لعاب معدنی پوشیده شده باشد به آن کاشی لعاب‌دار می‌گویند. کاشی‌های لعابی و انواع سرامیک‌ها برای پوشاندن دیوارهای قابل شستشوی داخل ساختمان مانند آشپزخانه، توالت، دست‌شویی، حمام و ... و حتی دیواره خارجی بنا به کار می‌رود.



۱- ۹۰۰ تا ۲۰۰۰ درجه سانتیگراد

برای تهیه تابلوهای تزئینی نیز از کاشی‌های تزئینی که دارای برجستگی و فرورفتگی با اشکال و رنگ‌های مختلف هستند استفاده می‌شود.



تحقیق کنید کاشی‌ها از نظر کیفیت به چند دسته تقسیم می‌شوند؟ مبنای این دسته بندی چیست؟

تحقیق کنید



نصب کاشی روی دیوار به روش‌های زیر انجام می‌گیرد:

الف) چسباندن کاشی با چسب مخصوص

ب) ملات گذاری پشت کاشی

ج) کار گذاشتن کاشی به روش دوغاب‌ریزی

در حال حاضر در ساختمان‌هایی که جدیدالاحداث هستند بیشتر از روش دوغاب‌ریزی برای نصب کاشی استفاده می‌شود اما در مکان‌هایی که روی دیوار کاشی‌های قدیمی نصب شده یا سطح کار کاملاً صاف، یکدست و شاقولی است با استفاده از چسب مخصوص، کاشی را روی سطح زیرین نصب می‌کنند.

## مراحل اجرای کاشی کاری دیوار با استفاده از دوغاب‌ریزی

### ۱- رولوه فضا

اندازه‌گیری دقیق دیوارهایی که با کاشی پوشیده می‌شود قبل از شروع کار و تطبیق آنها با نقشه‌های اجرایی علاوه بر رفع خطاهای احتمالی در نقشه باعث صرفه‌جویی در مصرف کاشی خواهد شد. در صورتی که کاشی کاری دیوار دارای الگوی خاصی باشد باید امکان اجرای آن با توجه به رولوه فضا کنترل شود.

به نظر شما رولوه فضا چگونه باعث صرفه‌جویی در مصرف کاشی می‌شود؟

فعالیت



## ۲- آماده‌سازی کارگاه

قبل از اقدام به اجرای کاشی کاری باید تمام لوازم، مصالح و تجهیزات مورد نیاز در کارگاه فراهم باشد. با توجه به اینکه کاشی کاری در فضاهایی انجام می‌شود که لوله‌های خروجی فاضلاب در آنجا هستند، قبل از شروع کار این مسیرها با درپوش یا موارد مشابه باید مسدود شوند تا از ورود نخاله و گرفتگی لوله جلوگیری شود.

## ۳- کنترل زیرسازی

اجرای کاشی کاری دقیق و صحیح زمانی امکان‌پذیر خواهد بود که سطح زیرسازی قبل از شروع کار کاشی کاری آماده شده باشد. قبل از اقدام به کاشی کاری سطح زیرسازی کنترل و در صورت لزوم اصلاحات زیر انجام می‌شود.

■ کنترل تراز و شاقول بودن اضلاع افقی و عمودی دیوار

■ کنترل پوشش نهایی دیوار، ممکن است رویه دیوار با ملات کاهگل، گچ و خاک و..... پوشیده باشد. در صورتی که هر پوششی غیر از ملات ماسه سیمان روی دیوار قرار دارد باید برچیده شود یا روی آن اندود ماسه سیمان کشیده شود.

■ در صورت وجود رویه‌ای غیر از ملات ماسه سیمان، ۲۴ ساعت قبل از آغاز کاشی کاری روی سطح دیوار را به ضخامت ۳ تا ۵ میلی‌متر با اندود ماسه سیمان می‌پوشانیم.

■ در صورتی که سطح دیوار پشت کاشی کاری با قیرگونی عایق شده باشد. برای چسبندگی لازم، از قبل روی سطح عایق تور سیمی نصب می‌شود. در جزئیات پایان واحد یادگیری نحوه اتصال عایق به دیوار نشان داده شده است.



#### ۴- تهیه دوغاب سیمان

برای چسباندن کاشی روی سطح قائم از دوغاب ماسه سیمان به نسبت یک پیمانۀ سیمان و سه پیمانۀ ماسه پُر نرمه یا گرد سنگ استفاده می‌شود.

در ساختن دوغاب سیمان برای کاشی کاری نباید از آهک، گچ و خاک رس استفاده کرد.

توجه

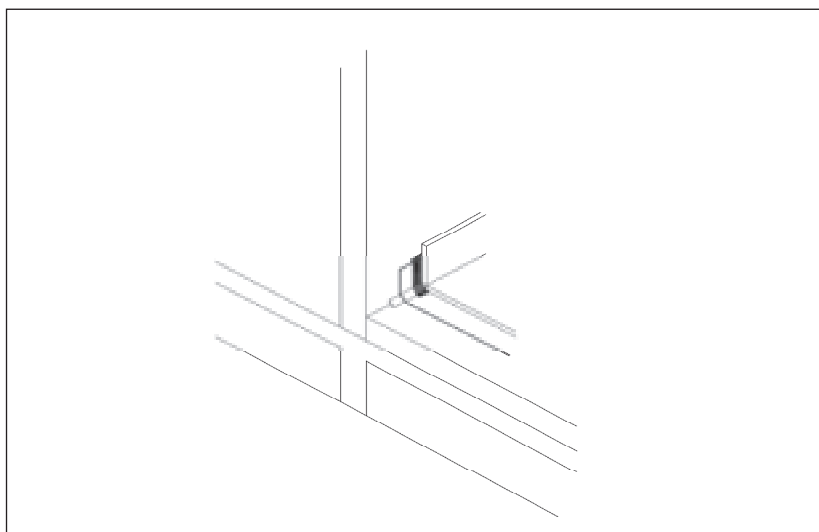


امروزه استفاده از چسب مخصوص کاشی برای اجرای کاشی کاری نسبت به گذشته رایج تر شده است. در صورت استفاده از چسب باید به برگه راهنمای استفاده که توسط کارخانه تولید کننده تهیه شده است توجه کرد. تاریخ تولید و زمان مصرف چسب نیز از موارد مهمی است که باید به آن توجه کرد.

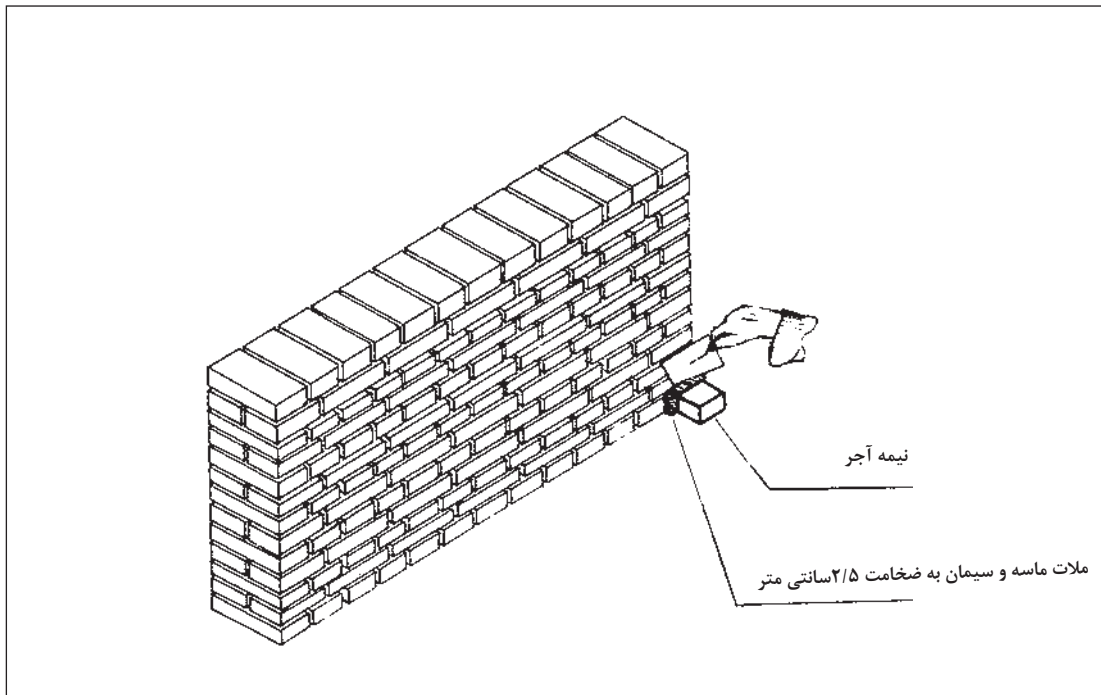
#### ۵- نصب کاشی دیوار

همان طور که گفته شد باید قبل از اقدام به کاشی کاری، دیوار را به وسیله شمشه و تراز و اجرای اندود ماسه سیمان کاملاً شاقول و هموار کرد. (البته سطح اندود باید برای دوغاب ریزی زبری لازم برای چسبندگی را داشته باشد)

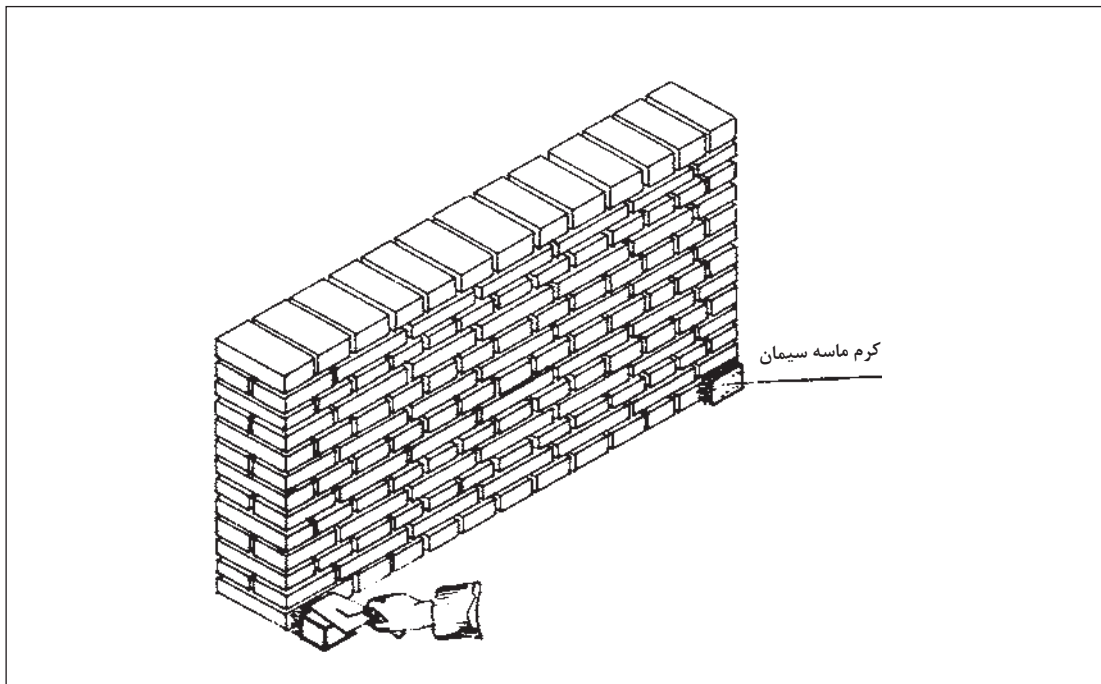
در ترسیمات صفحات بعد مراحل مختلف اجرای اندود ماسه سیمان قبل از اجرای کاشی کاری با چسب و سپس اجرای کاشی با روش دوغاب ریزی ارائه شده است. توجه داشته باشید در اجرای کاشی با چسب سطح کار باید صاف باشد.



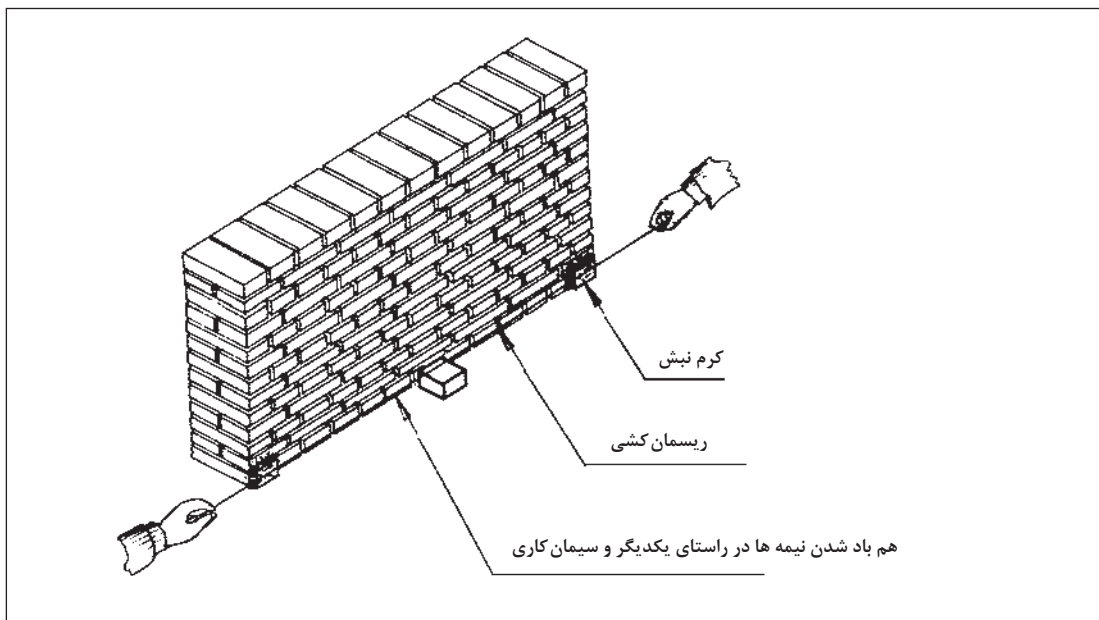
لایه‌های مختلف اجرای کف پوش سرامیکی و دیوارپوش کاشی در محیط مرطوب



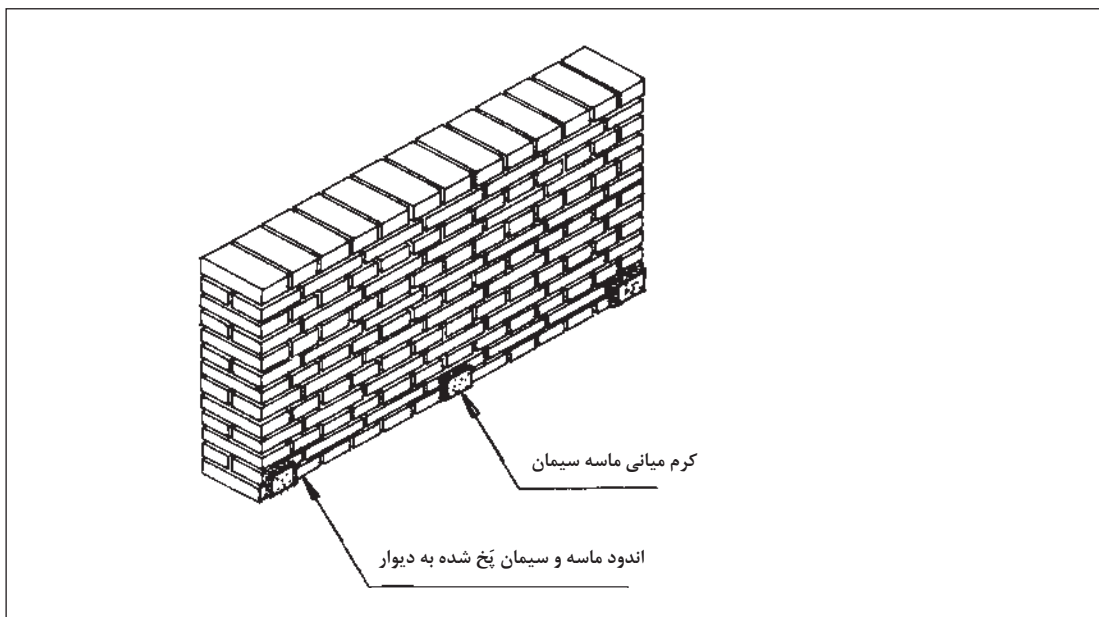
مرحله ۱- شروع کرم‌بندی برای سیمان کاری



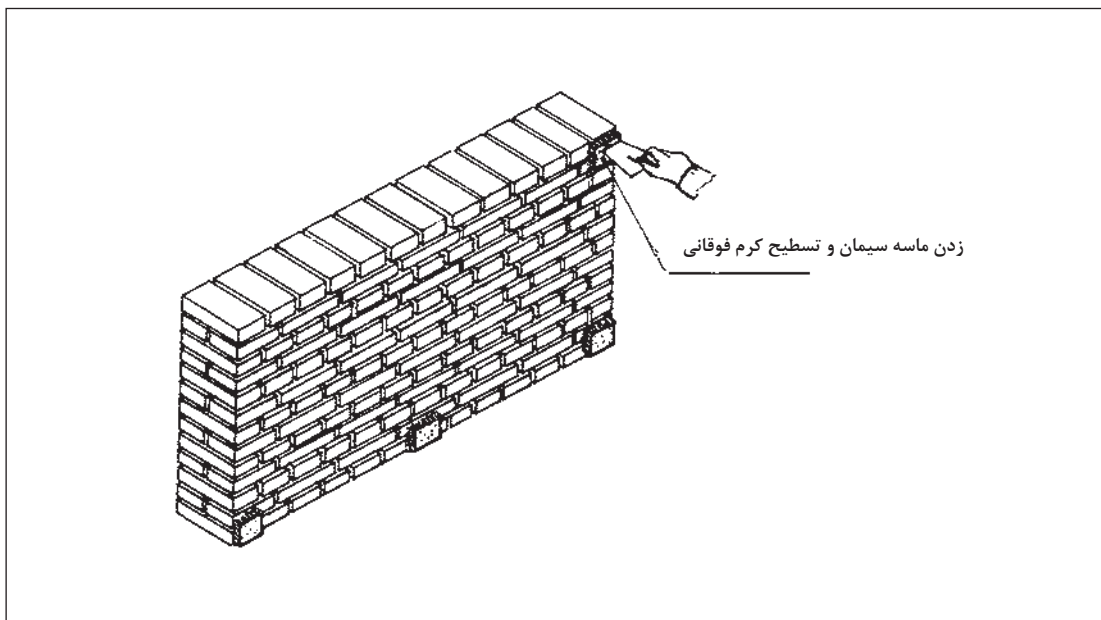
مرحله ۲- کرم‌بندی دو نبش دیوار



مرحله ۳- ریسمان کشی بین دو کرم به منظور کرم سازی میانی

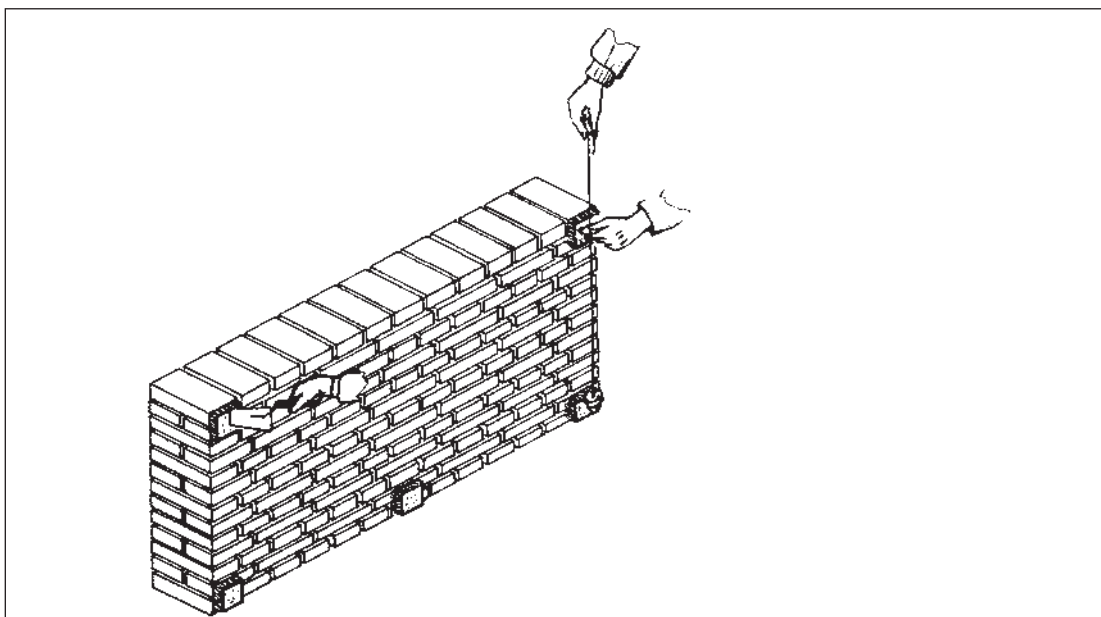


مرحله ۴- کرم بندی تحتانی به منظور شمشه گیری

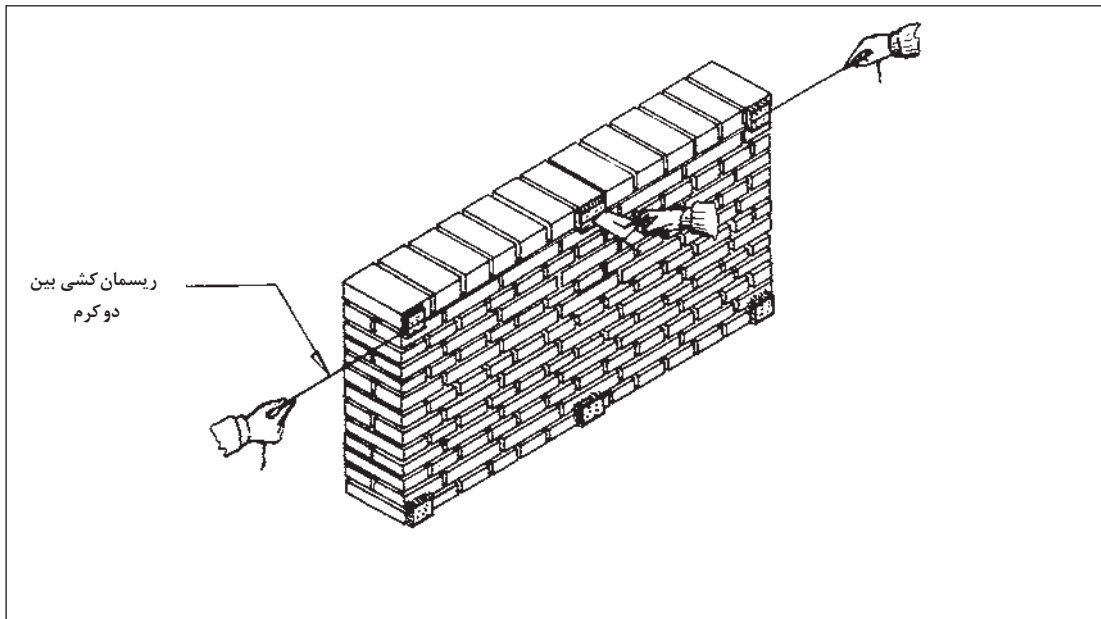


زدن ماسه سیمان و تسطیح کرم فوقانی

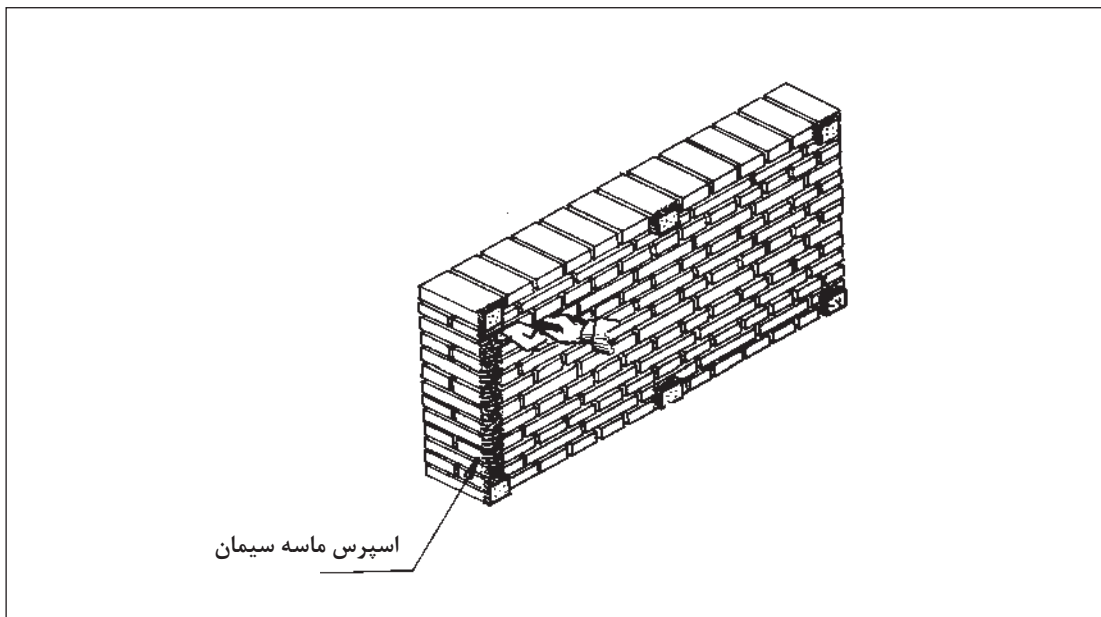
مرحله ۵- کرم بندی نبش فوقانی



مرحله ۶- شاقول سازی کرم نبش فوقانی

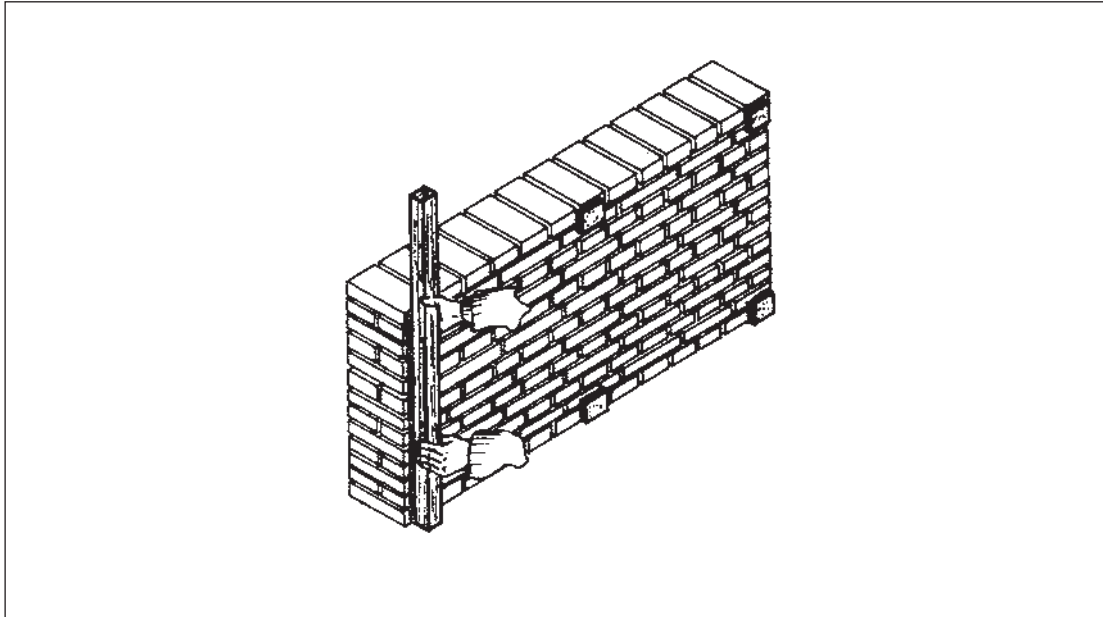


مرحله ۷- کرم بندی میانی فوقانی

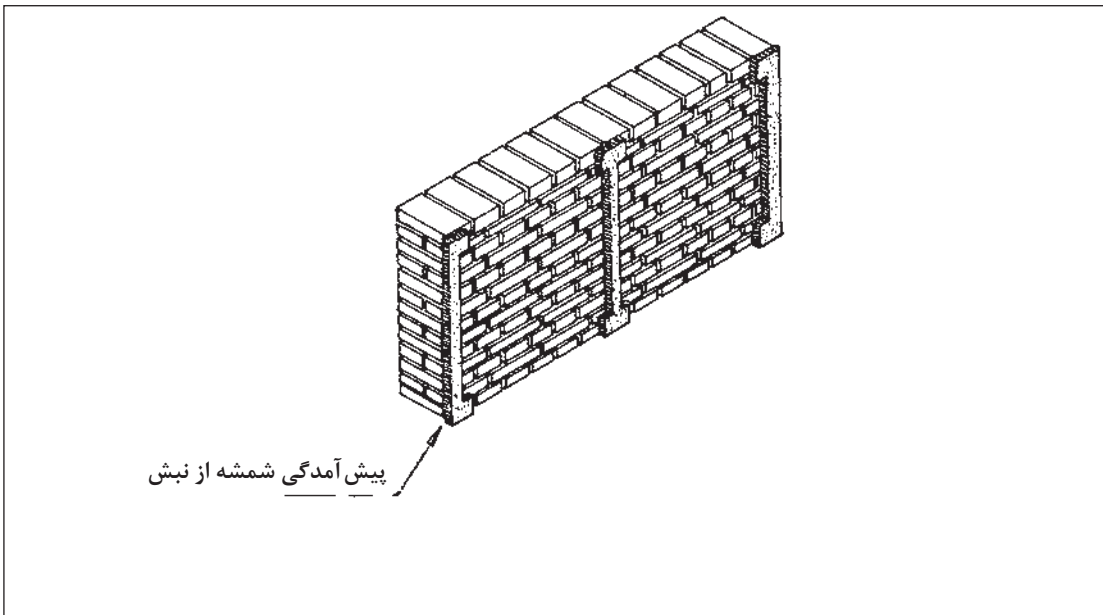


مرحله ۸- اسپرس زنی جهت شمشه گیری

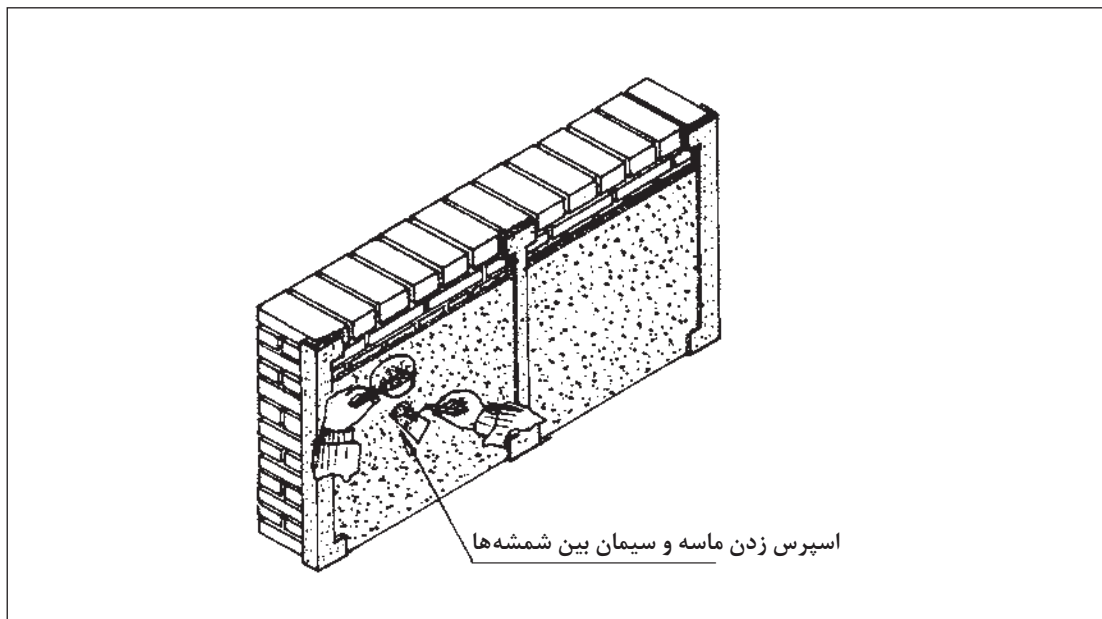




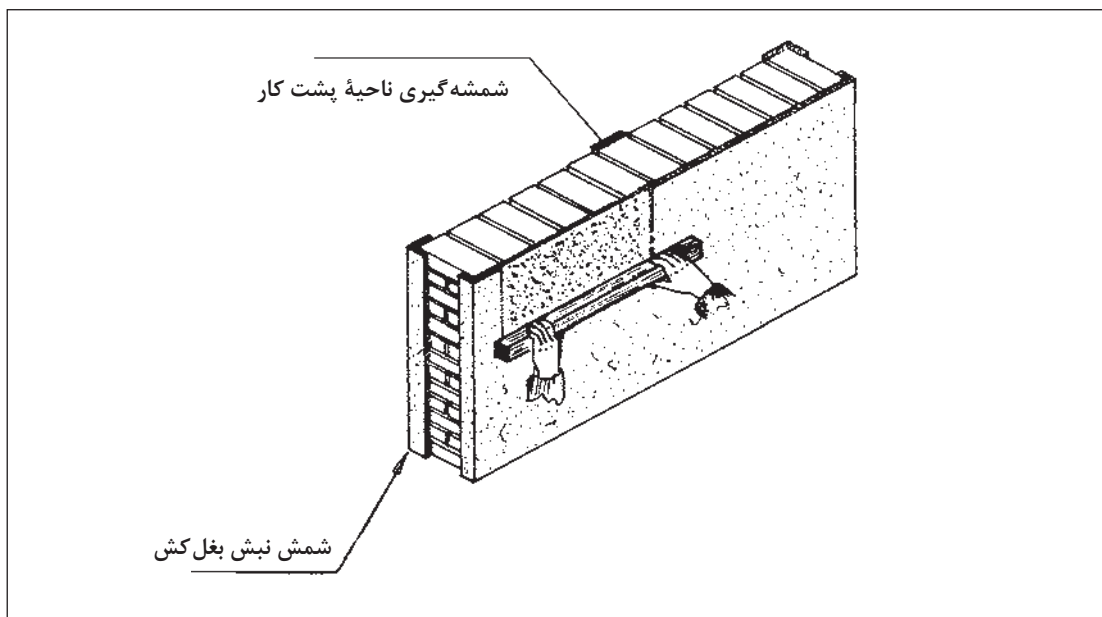
مرحله ۹- استقرار شمشه بین دو کرم



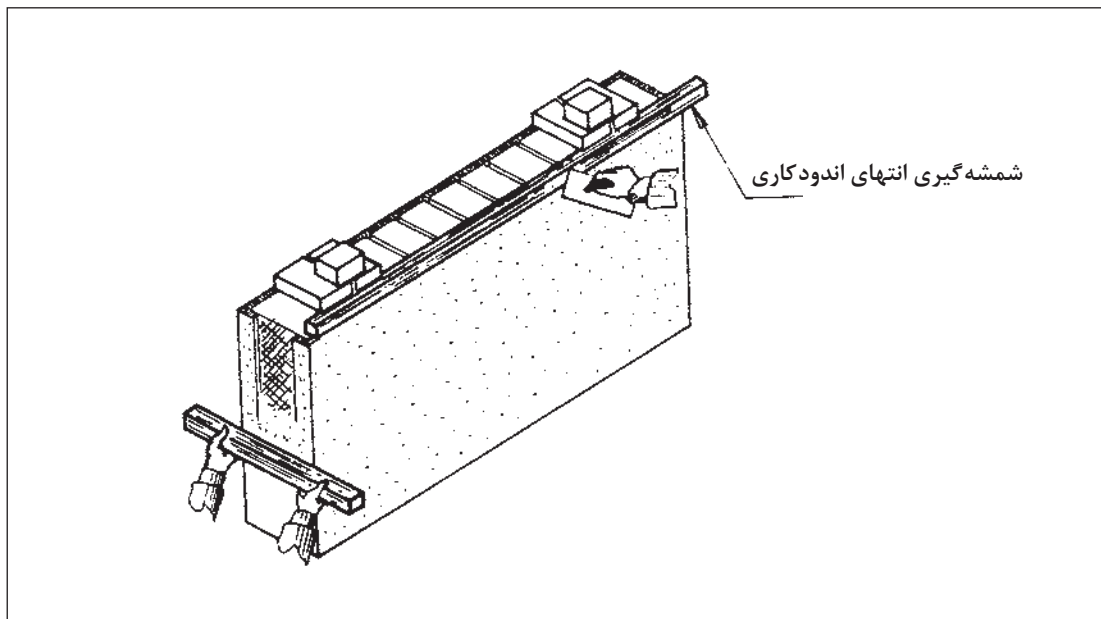
مرحله ۱۰- شمشه گیری ملات ماسه سیمان کرم ها



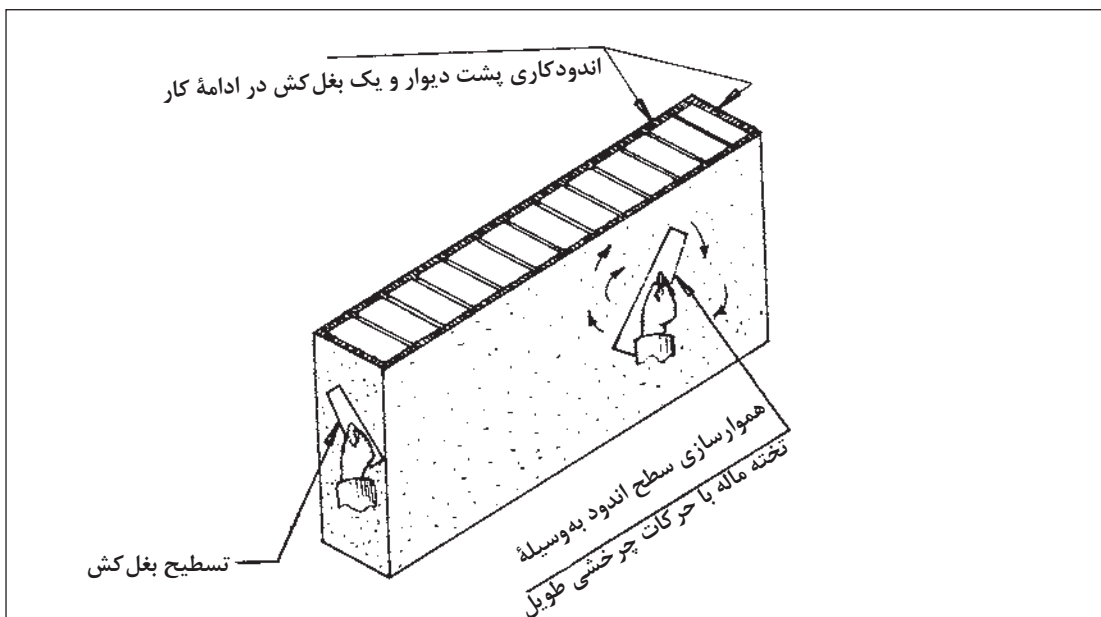
مرحله ۱۱- اجرای اندود ملات ماسه سیمان



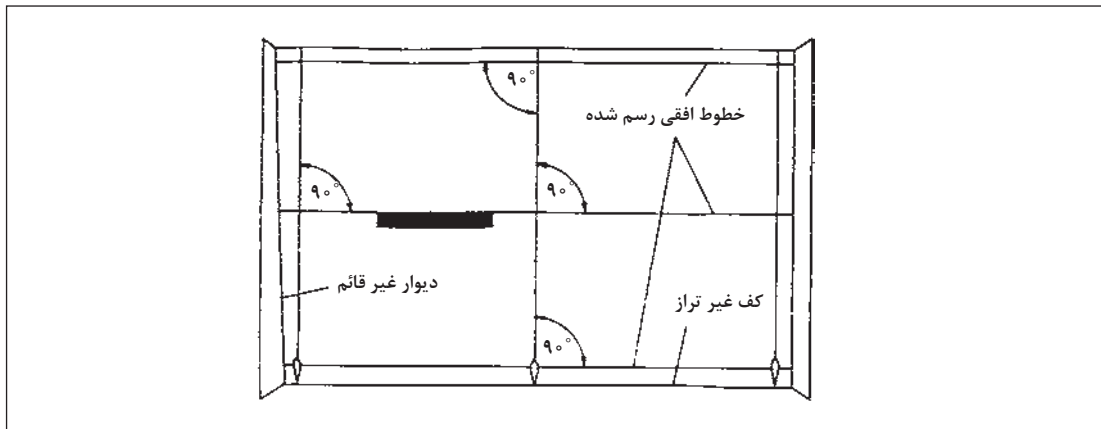
مرحله ۱۲- شمشه کردن اندود



مرحله ۱۳- شمشه گیری انتهای اندود کاری



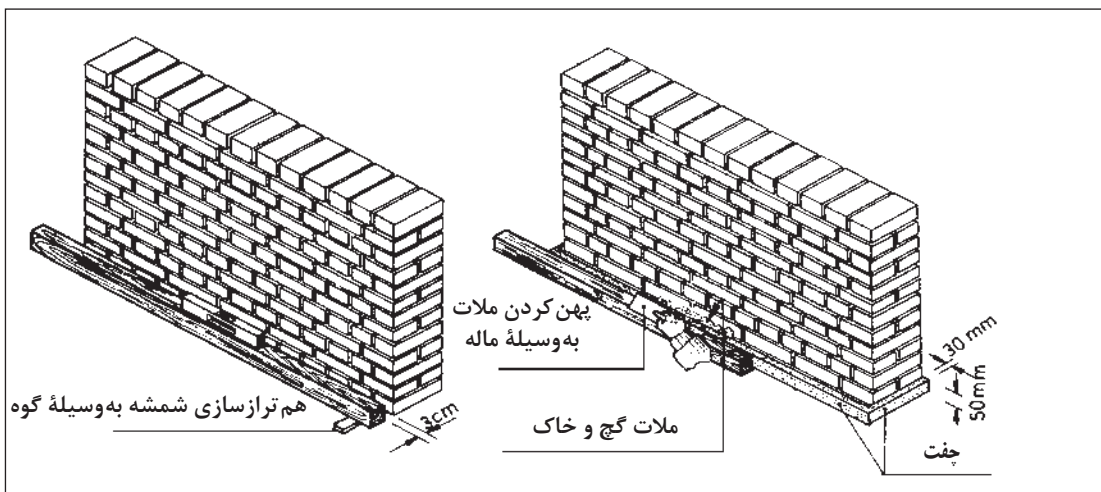
مرحله ۱۴- پرداخت کردن سطح اندود ماسه سیمان



کنترل شاقولی بودن دیوار

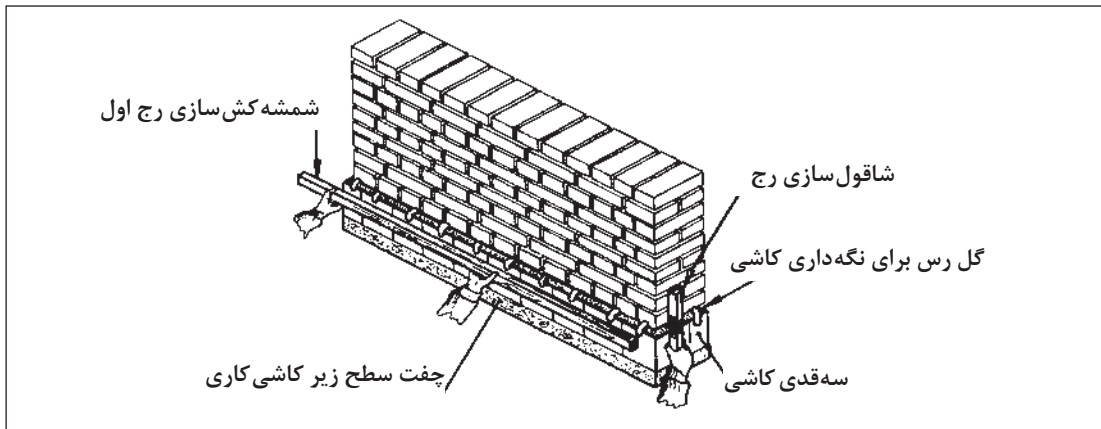
قبل از اجرا به منظور پاک شدن کاشی از گرد و غبار کاشی‌ها را در آب فرو برده و خارج می‌کنند.  
 اجرای کاشی کاری دیوار به روش دوغاب‌ریزی: در این روش نیازی به استفاده از اندود ماسه سیمان نبوده و کاشی کاری روی دیوار اصلی مطابق تصاویر زیر اجرا می‌شود.  
 چنانچه کف فضا با کف پوش‌های متداول مانند سنگ و سرامیک فرش نشده باشد، ابتدا عمل شمشه‌گیری با ملات ماسه و سیمان به صورت کاملاً تراز اجرا می‌شود.

■ **کار گذاشتن اولین رج:** اولین کاشی بر روی شمشه گرفته شده قرار داده می‌شود، سپس با استفاده از گل‌رس به روش فتیله‌گذاری در لبه فوقانی کاشی، کارگذاری کاشی انجام می‌شود، فاصله قرارگیری کاشی از دیواری که پشت آن قرار می‌گیرد ۲/۵ سانتی‌متر است.  
 کارگذاری کاشی‌های دیگر هم به همین ترتیب انجام می‌شود.



چفت‌گیری و تراز سازی شمشه

۱- اگر قبل از نصب، کاشی مدت زیادی در آب قرار بگیرد به اصطلاح زنجاب شود، چسبندگی آن با ملات از بین می‌رود.



نصب رج اول کاشی

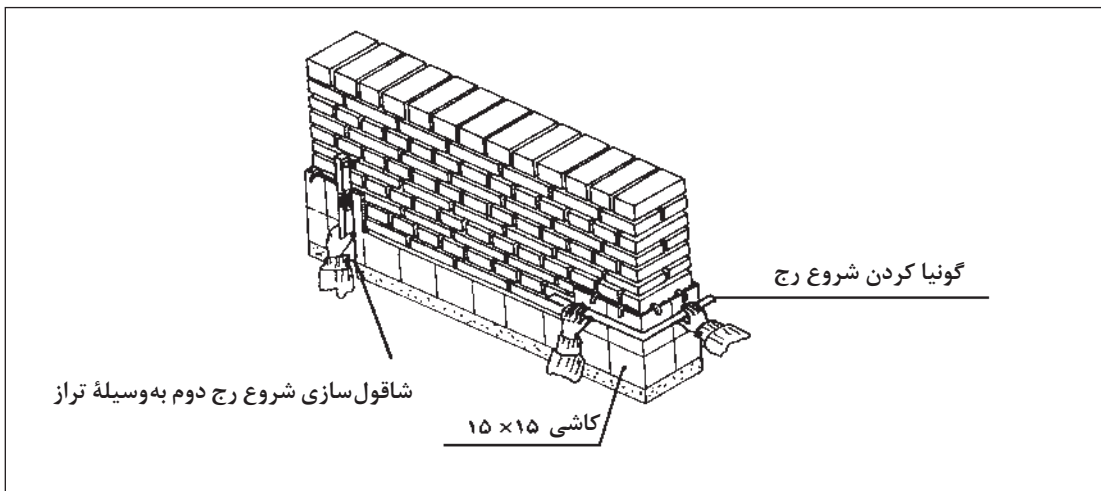
■ **کار گذاشتن رج دوم:** با استفاده از روش فتیله گذاری و شاقول سازی، رج دوم در امتداد رج زیرین قرار گرفته و قطعات کاشی پی در پی نصب می شوند. پس از جاگذاری کاشی ها و شاقول سازی آنها در شروع و پایان رج، شمشه گذاری در راستای دو قطعه کاشی و یکپارچه کردن کاشی ها انجام می شود. عمل دوغاب ریزی پشت رج دوم با ملاقه انجام می شود.

دوغاب ریزی با اتمام هر ردیف به صورت مکرر انجام می شود تا حباب و فضای خالی در پشت کاشی ها باقی نماند.

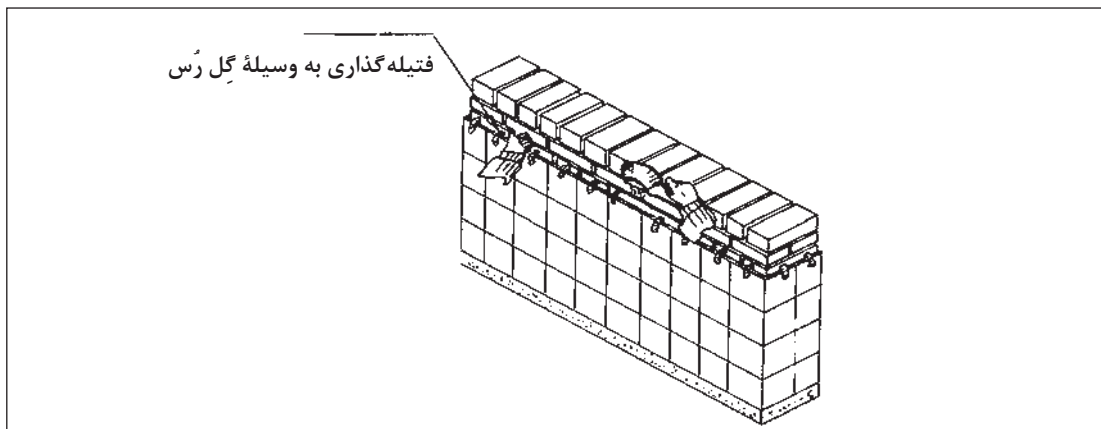
توجه



ادامه کار چیدن کاشی ها براساس اصول به کار رفته در چیدن کاشی های رج اول و دوم انجام می شود تا کار به پایان رسد.



نصب رج دوم کاشی کاری



دو غابریزی پشت کاشی کاری پس از اجرای هر رج

کاشی‌ها باید لب به لب کار گذاشته شوند و درزها خطوطی ممتد، مستقیم و بدون شکستگی افقی و عمودی تشکیل دهند.

توجه



به نظر شما چگونه می‌توان از پر بودن فضای پشت کاشی‌ها اطمینان حاصل کرد؟

فعالیت



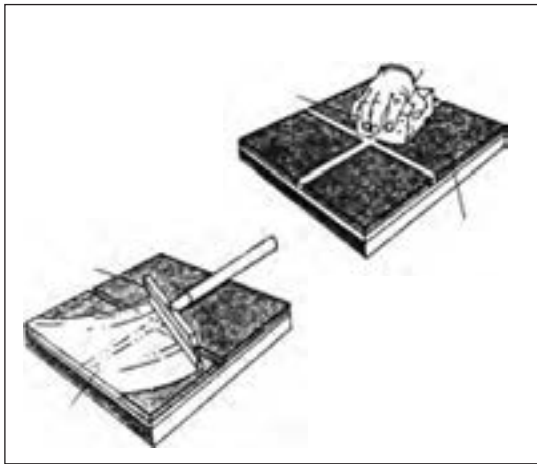
■ **بریدن کاشی در حین کار:** چنانچه در هنگام کاشی‌کاری بریدن کاشی ضروری باشد، ابتدا باید کاشی را به اندازه مورد نظر علامت‌گذاری کرده و پس از خط انداختن با الماس به وسیله تیغه یا قیچی مخصوص در خطی مستقیم و گونیا آن را برید. در تصویر روبه‌رو دستگاه برش نشان داده شده است.

ارتفاع عایق رطوبتی در سرویس‌های بهداشتی ۱۵ سانتی‌متر بالاتر از سطح آبریز<sup>۱</sup> می‌باشد و لازم نیست دیوارها تا بالا عایق شوند، به این علت که در نواحی بالا امکان ساکن بودن آب وجود ندارد و آب از روی این کاشی‌ها به سمت کف حرکت می‌کند.

توجه



۱- سطح آبریز به جز کف فضاهای بهداشتی سطح وان و زیر دوشی است و هر سطحی که در آن احتمال پر شدن آب و رسیدن، به دیوار فضا وجود داشته باشد، توجه داشته باشید دوش سطح آبریز محسوب نمی‌شود.

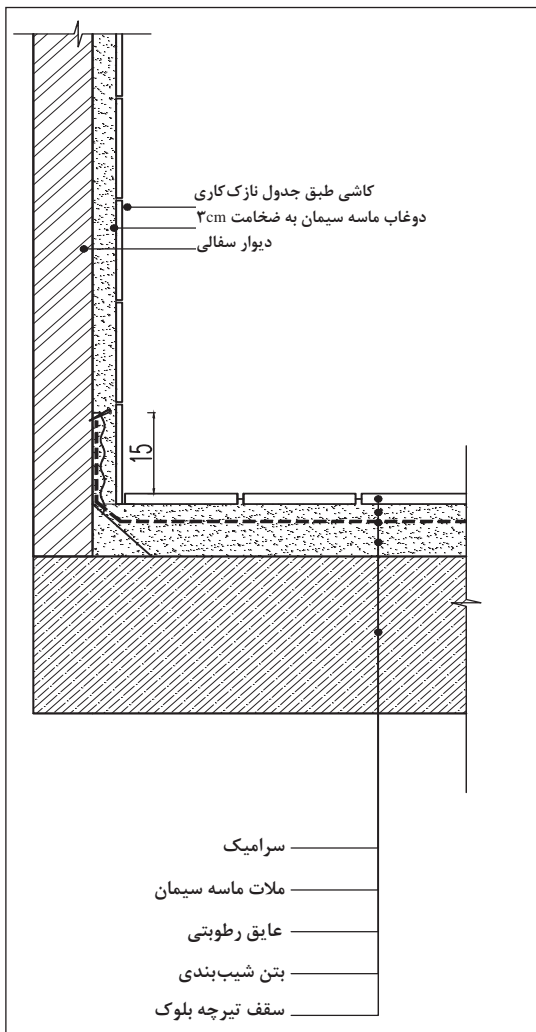


### ۶- بندکشی

پس از اتمام کاشی کاری به منظور پرکردن درزهای بین کاشی‌ها بندکشی انجام می‌شود. بندکشی، کاشی کاری دیوار با مالیدن دوغاب سیمان سفید روی سطح دیوار کاشی کاری شده انجام می‌شود.

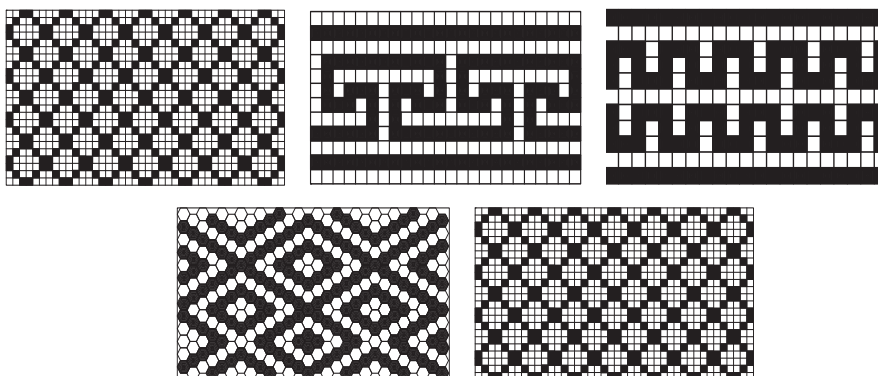
### نکات مهم در اجرای بندکشی

- اگر از سیمان سفید یا رنگی برای پوشش بدنه‌ها استفاده می‌شود، بهتر است برای ساختن ملات از پودر کواتز (پودر سنگ شیشه) به جای ماسه استفاده کرد.
- در خصوص بندکشی کاشی رنگی باید سیمان رنگی هم‌رنگ کاشی و پودر کواتز به کار برد تا رنگ کاشی و بندکشی با یکدیگر مطابقت داشته باشد.
- پس از مالیدن دوغاب سیمان روی کاشی‌ها حداقل باید ۲۴ ساعت این دوغاب روی سطح کاشی بماند تا سفت شود. سپس به وسیله پارچه مرطوب سطح کاشی‌ها را پاک می‌کنیم.



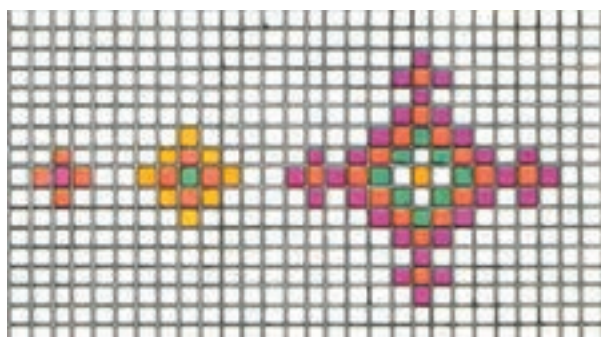
جزئیات اجرایی دیوارپوش کاشی و کف سرامیکی در محیط مرطوب

گل اندازی در سطح کاشی کاری: معمولاً برای طرح‌های مختلف کاشی کاری نوارهایی متناسب با رنگ و طرح کاشی‌های متن تولید می‌شود. با استفاده از این نوارها که اصطلاحاً به آن باند می‌گویند سطح کاشی کاری شده بسیار زیباتر می‌شود.



گاهی با اجرای کاشی‌هایی با رنگ‌های متفاوت از رنگ زمینه و با هندسه خاص می‌توان به سطح کاشی کاری جلوه‌ای خاص بخشید. گل سه رچی، پنج رچی و گل بازوبندی از نقش‌های رایج مورد استفاده در کاشی کاری هستند. برای اجرای این طرح‌ها به روش زیر عمل می‌شود.

- با توجه به ابعاد کاشی و طول و عرض کار، سطح محاسبه می‌شود.
- روی کاغذ شطرنجی (با در نظر گرفتن ابعاد کاشی و سطح کار) نقش‌ها ترسیم می‌شوند.
- بر اساس طرح در مرحله نصب کاشی انتخاب و نصب کاشی مناسب انجام می‌گیرد.



گل سه رچی

گل بازوبندی

در گذشته در پوشش نهایی دیوارها از ترکیب آجر و کاشی استفاده می‌شد؛ تحقیق کنید این نوع تزئین به چه نامی شناخته می‌شود؟ نمونه‌هایی از آن را در معماری گذشته و امروز پیدا کرده و در کلاس درس در قالب فیلم، عکس یا ترسیم ارائه کنید.

فعالیت





**نکات مهم در نصب کاشی به وسیله چسب:** در روش کاشی کاری به وسیله چسب، سطح زیر کار باید کاملاً شمشه‌ای و صاف باشد چون به وسیله چسب نمی‌توان ناهمواری‌های دیوار مبنا را در سطح نهایی از بین برد. قبل از نصب کاشی‌ها سطح دیوار باید کاملاً گردگیری شده و تمیز باشد تا اتصال مناسبی بین چسب و دیوار ایجاد شود و همچنین پشت کاشی نیز باید تمیز باشد تا اتصال مناسبی بین چسب و کاشی ایجاد شود. توجه داشته باشید سطح زیر کار کاشی نیز باید کاملاً خشک باشد. یکی دیگر از روش‌های اجرای کاشی، قرار دادن قطعات کاشی یا سرامیک دیوار بر روی زیر سازی فلزی است. در این روش اندازه قطعات دیوارپوش بزرگ‌تر از کاشی‌های معمولی است و به آن سرامیک هم گفته می‌شود. در تصاویر زیر اجرای آن به روش خشک نشان داده شده است.



اجرای زیرسازی فلزی



اتصال قطعات به زیرسازی



ایجاد شیار برای اتصال قطعه واسطه به پشت کاشی



نمایی از اتصال قطعه به زیرسازی

پودمان سوم: اجرای پارتیشن ...



در برخی از کارهای اجرایی زیر قطعات دیوارپوش متناسب با شکل و اندازه قطعات اتصال طراحی می شوند. در تصویر زیر نحوه نصب قطعه به زیرسازی نشان داده شده است.



## ارزشیابی شایستگی اجرای دیوارپوش کاشی

### شرح کار:

■ رولوه دیوارها ■ کنترل مسیرهای تأسیساتی طبق نقشه اجرایی ■ تراز و تسطیح کف ■ اجرای شمشه ■ اجرای ردیف اول کاشی کاری ■ دوغابریزی ■ اجرای ردیفهای بالا طبق الگو ■ بندکشی و پاک کردن سطح کاشی کاری تبصره (در شرایطی که طبق مشخصات کاشی با چسب نصب شود پس از گذاشتن شمشه چسب اجرا و کاشی نصب می شود. در صورتی که پشت کاشی عایق رطوبتی باشد باید توری سیمی روی عایق قرار گیرد (بالاتر از عایق)

### استاندارد عملکرد:

اجرای دیوارپوش کاشی مطابق اصول مبحث ۵ و ۱۲ مقررات ملی ساختمان، نشریه ۹۲ و ۵۵ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، استانداردهای مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

### شاخص ها:

**دروندادی:** رعایت ایمنی موقع برش کاشی ها - جلوگیری از ایجاد ضایعات ناخواسته (کاشی - ملات)  
**فرایندی:** رولوه فضا - کنترل مسیرهای تأسیساتی - تراز و تسطیح کف - اجرای شمشه - اجرای کاشی ردیف پایین - ریختن دوغاب ماسه سیمان - اجرای ادامه کار - بندکشی  
**محصول:** اجرای یک دیوارپوش کاشی به مساحت ۵ متر مربع طبق مشخصات فنی و طرح

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

**مکان:** کارگاه ساختمان

**زمان:** ۵ ساعت

**تحت نظارت:** هنرآموز معماری یا معماری داخلی، استاد کار حرفه ای یا مربی

**مقدار:** ۵ متر مربع

**ابزار و تجهیزات:** ماسه - سیمان - کاشی - چسب کاشی (در صورت انتخاب روش چسبی) - توری سیمی - میخ - پودر سنگ - دستگاه برش کاشی - بیل - استانبولی - بیل - کمچه - شمشه - ریسمان - شاقول - تراز - متر - پودر سنگ - رنگ دانه - چکش لاستیکی - لقمه پلاستیکی - زیرپایی در صورت نیاز

### معیار شایستگی:

| ردیف | مرحله کار  | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|------|--|-----------------------|------------|
| ۱    | آماده سازی کارگاه  | ۱                     |            |
| ۲    | کنترل سفت کاری   | ۱                     |            |
| ۳    | اجرای زیرسازی  | ۲                     |            |
| ۴    | اجرای پوشش کاشی  | ۲                     |            |
| ۵    | بند کشی، کنترل و نظافت سطح (تحويل نهایی)                     | ۱                     |            |
| ۶    |  |                       |            |
|      | شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: |                       | ۲          |
|      | میانگین نمرات  |                       |            |
|      |  |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است .

## واحد یادگیری ۷

### شایستگی اجرای دیوارپوش آجری

#### آیا تا به حال پی برده اید

- در معماری ایران برای پوشش نمای ساختمان‌ها بیشتر از چه مصالحی استفاده می‌شده است؟
- چه رنگ بندیهایی از آجرهای تزئینی در بازار وجود دارد؟
- اجرای آجرکاری به عنوان پوشش دیوارهای داخلی چگونه انجام می‌شود؟

#### استاندارد عملکرد

بر اساس استانداردها و اصول بیان شده ضمن بر شمردن ویژگی‌های آجر خوب برای به کارگیری در آجرکاری، اجرای یک دیوارپوش آجری را با استفاده از چسب مخصوص انجام دهد.

#### مقدمه

آجر یک ماده ساختمانی بسیار قدیمی است که محققان قدمت آن را به ده هزار سال پیش نسبت می‌دهند. شاهکارهای معماری چون معبد چغازنبیل، کاخ تیسفون و گنبد کاووس از خشت و آجر ساخته شده‌اند. در معماری گذشته ایران علاوه بر استفاده از آجر برای ساخت بنا و نمای خارجی برای ایجاد آجرکاری‌های زیبا در فضاهای داخلی نیز استفاده می‌شد.



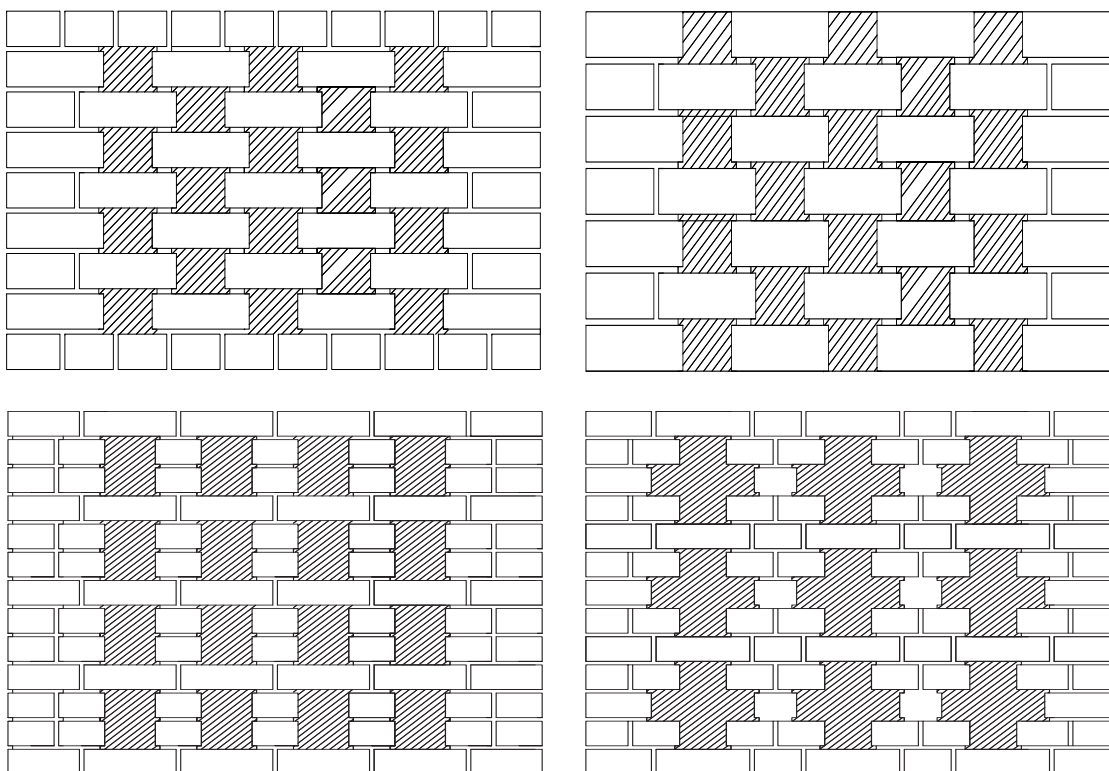
با توجه به تنوع رنگ‌بندی در انواع خاک رس، آجرهای متنوعی از نظر رنگ‌بندی تولید می‌شود. با توجه به محل کاربرد آجرها در اشکال مختلف تولید شده و همین امر سبب اجرای تمیزتر و بهتر نماهای آجری می‌شود.

علاوه بر شکل متداول آجر (مکعب مستطیل) امروزه از آجرهایی با اشکال هندسی متنوع می‌توان در اجرای آجرکاری استفاده کرد.

از میان انواع آجرهایی که تولید می‌شوند غالباً آجر نما و آجر نسوز برای پوشش دیوارها به کار گرفته می‌شوند. آجرهای نما و آجرهای نسوز مقاومت بالایی داشته و از نظر رنگ‌بندی دارای طیف گسترده‌ای هستند.

## نقش‌های نماسازی با آجر

در گذشته نقش‌هایی چون «تیغه جناقی»، «سه خفته راسته»، «خفته راسته تک» و... در نماسازی ساختمان‌های سنتی اجرا می‌شد. امروزه علاوه بر استفاده از این نقوش از الگوهای دیگری نیز استفاده می‌شود. در تصاویر زیر چند نمونه از این نقوش نشان داده شده است. علاوه بر ایجاد نقش می‌توان از اجرای برجسته آجرکاری در سطوح ساده و وسیع بهره گرفت.



چند نمونه از اجرای آجرکاری در نما

در گذشته اجرای نماهای آجری هم‌زمان با ساخت دیوار انجام می‌گرفت، این شیوه سبب اتصال بهتر نما به زیرسازی می‌شد.

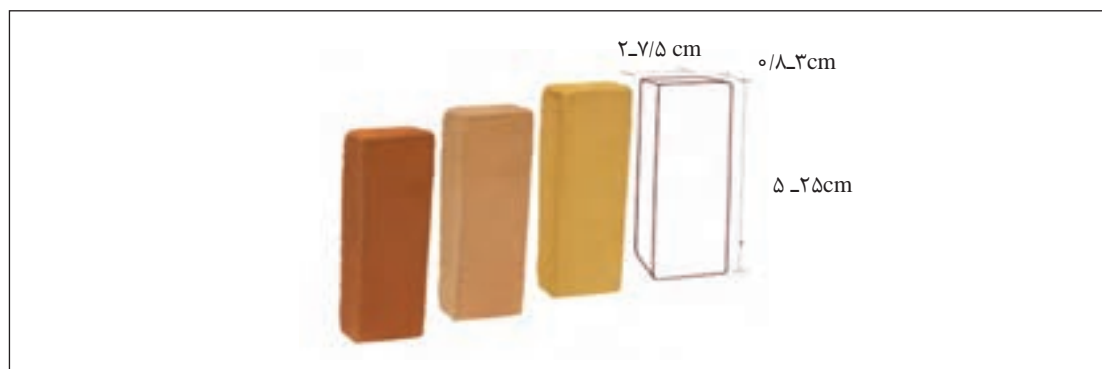
امروز با توجه به تفاوت شیوه‌های ساخت ساختمان و زمان اجرای تزیینات نسبت به گذشته در غالب موارد اجرای تزیینات، نازک‌کاری و نماسازی پس از اتمام ساخت دیوار و حتی پس از اتمام بخش‌های مختلف سفت‌کاری انجام می‌شود. امروزه آجرکاری فضاهای داخلی به شیوه اجرا با ملات ماسه سیمان، استفاده از چسب و اجرای خشک انجام می‌شود.

## استانداردهای آجر



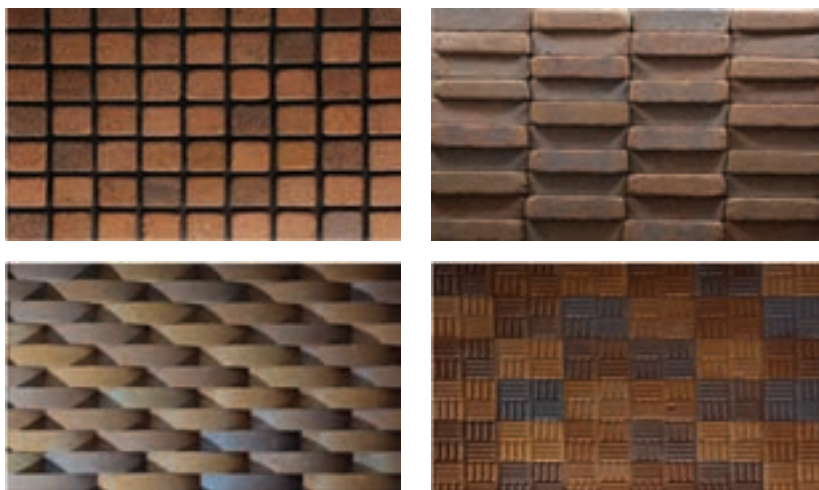
آجر نیز مانند تمامی مصالح مورد استفاده در ساختمان باید دارای ویژگی‌هایی منطبق بر استانداردهای معتبر<sup>۱</sup> داخلی باشد.

آجرهای مصرفی عاری از هرگونه معایب ظاهری مانند ترک‌خوردگی، شوره‌زدگی، آلونک و غیره باشد. طول، عرض و ضخامت آجرهای ماشینی باید به ترتیب  $۲۲۰ \pm ۲$ ،  $۱۰۵ \pm ۱$ ،  $۵۵ \pm ۱$  میلی‌متر باشد. طول، عرض و ضخامت آجرهای دستی باید به ترتیب  $۳۰ \pm ۱$  و  $۴۰ \pm ۱$  میلی‌متر باشد و طول و عرض آن مانند آجرهای فوق باشد. همان‌طور که گفته شد ابعاد آجر دارای رواداری می‌باشد، اما هر کارخانه یا کارگاه ساخت آجر از یک قانون در ابعاد آجر خود استفاده می‌کند. در این قانون اگر آجر را به صورت راسته قرار دهند و روی آن دو آجر به صورت کله قرار گیرد می‌بایست یک درز یک سانتی‌متری بین آنها وجود داشته باشد.



ابعاد تقریبی آجرهای متداول نما

آجر مصرفی در نماها باید دارای شکل، نقش و رنگ مورد نظر طراح بوده و رواداری ابعاد آن حداکثر (۳۰٪) بیشتر از رواداری‌های مندرج در استاندارد ایرانی<sup>۱</sup> مربوط به آجر باشد. عموماً از آجرهای پلاک برای نماهای داخلی استفاده می‌شود، این آجرها دارای ضخامت کمتری نسبت به آجرهای نمای خارجی هستند. این آجرها در ضخامت ۸/۰ تا ۵۰ میلی‌متر تولید می‌شوند. در تصاویر زیر نمونه‌هایی از آجرهای نمای داخلی نشان داده شده است.



مصالح نصب آجرهای نازک و اتصالات و بست‌های فلزی که در دیوارهای دوجداره و نظایر آن به کار می‌رود باید از فلز زنگ نزن باشد و یا تمام قسمت‌های آن در داخل ملات یا دوغاب قرار گیرد تا ملات اجزا را از زنگ‌زدن حفظ نماید.

نمونه‌هایی از نماهای داخلی ساختمان که با آجر اجرا شده اند را پیدا کرده و در قالب فیلم، تصویر ویا ترسیم در کلاس ارائه نمایید.

فعالیت



## روش‌های اجرای دیوار پوش‌های آجری

### اجرا با استفاده از ملات ماسه سیمان

این روش نسبت به دو روش دیگر سرعت اجرای کمتری دارد. معمولاً برای دیوارهایی استفاده می‌شود که سطح ناصافی دارند و کاملاً شاقولی نیستند. دوغاب و ملاتی که برای نصب قطعات آجر به کار می‌رود ممکن است سبب کثیفی نما شود و ضایعاتی هم پس از اجرا به جا خواهد ماند. از مزایای این روش می‌توان به اتصال و پیوند آجرکاری نما و دیوار اصلی اشاره کرد.

۱- استاندارد شماره ۷



### اجرا با استفاده از چسب مخصوص

برای اجرای این شیوه مانند کاشی کاری باید سطح دیوار کاملاً با اندود ماسه سیمان صاف و یکدست شود. در صورت وجود اشکالاتی مانند تورفتگی، بیرون زدگی و... سطح نهایی آجرکاری شده از کیفیت لازم برخوردار نخواهد بود. سرعت اجرای این روش بالا بوده و می توان در زمان کوتاهی سطح وسیعی از دیوار را پوشش داد.

### اجرای خشک

در این روش اجرایی برای اتصال قطعات نما (آجرها) از ملات یا چسب استفاده نمی شود، بلکه از تجهیزات فلزی مانند ریل، پیچ و... استفاده می شود. اجرای این شیوه نسبت به روش های دیگر هزینه بیشتری دارد و برای سطوح کوچک از نظر اقتصادی به صرفه نیست.



از میان روش هایی که توضیح داده شده روش اجرا با استفاده از چسب مخصوص برای اجرای دیوار پوش های داخلی متداول تر است و اجرای سریع تر و بی نقص تری را ایجاد می کند. در ادامه اجرای دیوار پوش آجری با این شیوه آموزش داده می شود. آجرکاری در فضاهای داخلی در صورتی که دارای نقص کوچکی باشند شکل بسیار برجسته ای پیدا کرده و از زیبایی کلی نما می کاهد بنابراین دقت در اجرا از اهمیت بالایی برخوردار است.

رعایت نکات زیر سبب اجرای دیوارپوشی مناسب در فضاهای داخلی خواهد شد.

■ در صورت استفاده از آجرهای چند رنگ، این رنگ ها باید به صورت متوازن در سراسر دیوار قرار بگیرند.

■ از آجرهای لب پر یا دارای اشکال در نماسازی داخلی استفاده نشود.

■ ضخامت بندهای آجرها یکنواخت باشد.

■ دیوار به طور کامل تراز و شاقول باشد.

■ در صورتی که در زمان اجرا هم زمان کارهایی چون نقاشی یا گچ بری در حال اجرا باشند باید از لک شدگی اتفاقی جلوگیری کرد یا در صورت بروز بلافاصله آن را برطرف کرد.

## مراحل اجرای دیوارپوش آجر (نمای آجری) با چسب

### ۱- رولوه دیوار

اندازه‌گیری طول و عرض، تشخیص برجستگی‌ها و تورفتگی‌های نما پیش از شروع کار به‌منظور تعیین دقیق مواد، مصالح و تجهیزات مورد نیاز و امکان اجرای الگوهای آجرکاری انجام می‌شود.

### ۲- آماده‌سازی کارگاه

در کارگاه ممکن است همزمان یک یا چند عملیات ساختمانی دیگر در حال اجرا باشد، حمل وسایل مورد نیاز به کارگاه و استقرار مناسب آنها سبب حفاظتشان در برابر آسیب‌های احتمالی شده و از ایجاد وقفه در حین اجرای کار به دلیل نبود یا کمبود مصالح یا ابزار جلوگیری خواهد کرد.

### ۳- کنترل زیرسازی

همانطور که اشاره شد در آجرکاری نماهای داخلی به‌وسیله چسب باید سطح زیر کار کاملاً شاقولی و هموار باشد. ممکن است تأسیسات الکتریکی یا مکانیکی بر روی دیوار وجود داشته قبل از شروع کار باید تمهیدات قطع، کنترل و حفاظت آنها انجام شود. در صورتی که سطح روی دیوار ناصاف باشد با استفاده از ملات ماسه سیمان باید آن را کاملاً هموار کرد و پس از خشک شدن اقدام به نصب قطعات آجر کرد. روش اجرای ملات سیمان همانند شیوه اجرا در بخش اجرای کاشی‌کاری دیوار است.



### ۴- نصب قطعات آجری نما

برای چیدن اولین رج آجرها باید سطح زیرین آنها و بخشی از کف فضا که زیر نمای آجرکاری قرار می‌گیرد کاملاً تراز باشد، با شمشه‌گیری سطحی تراز برای اجرای اولین رج ایجاد می‌کنیم. با استفاده از چسب مناسب سطح زیر آجرکاری را با ماله مخصوص پوشانده و سپس آجرها را روی آن قرار می‌دهیم. با استفاده از قطعات پلاستیکی مخصوص ایجاد درز، فاصله‌ای میان آجر با آجرهای کناری ایجاد می‌کنیم.

به همین صورت رج اول چیده می‌شود. در صورتی که دیوار شاقولی باشد و چسب با ضخامت یکسان در زیر کار پخش شود سطح آجرکاری شاقولی خواهد شد. برای کنترل تراز بودن آجرها از تراز و شمشه مطابق شکل استفاده می‌شود. قبل از اجرای ردیف دوم ضروری است از قطعات فاصله نگهدار مجدداً استفاده نماییم. در سطوح کوچک آجرکاری می‌توان پشت قطعات آجر را آغشته به چسب کرده و سپس روی دیوار نصب کرد.



چسب انتخاب شده باید از نظر خصوصیات فنی با آجر هم‌خوانی داشته باشد. چسب مانند یک ماده الاستیک عمل کرده و توانایی جذب حرکات ارتعاشی آجر را دارد.

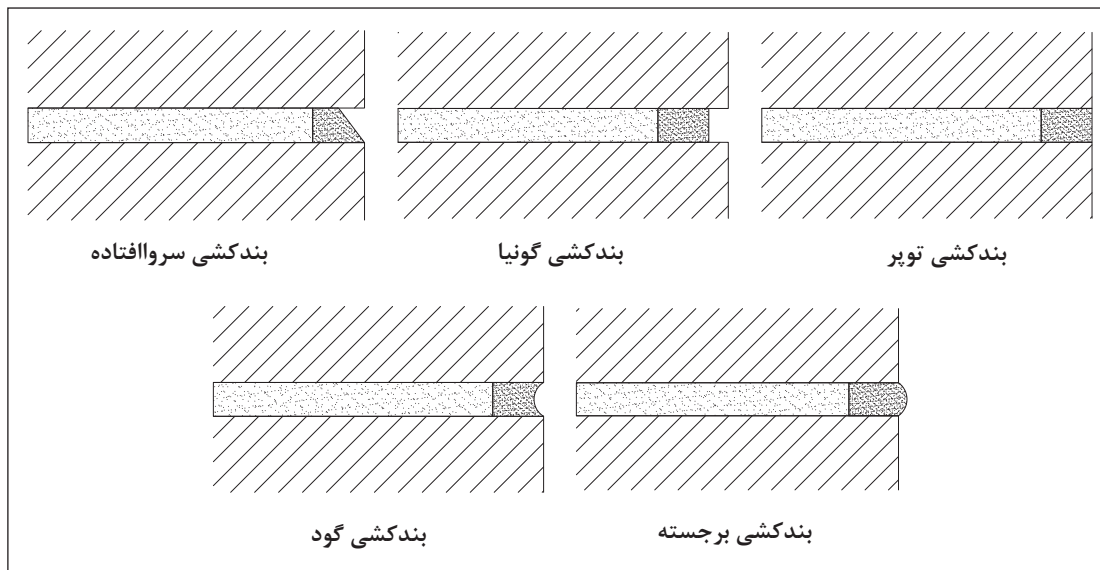
توجه



### ۵- بندکشی

نقش بندکشی پذیرش انبساط و انقباض سطحی و موضعی نما و توزیع یکنواخت آن در نمای ساختمان است. علاوه بر این نکته بندکشی باید مانع داخل شدن آب به قشرهای داخلی دیوار شود. ملات بندکشی باید ریز دانه و پرمایه بوده و از تراکم کافی برخوردار باشد. بندکشی به‌عنوان یکی از مراحل پایانی کار باید زیبا و بدون نقص اجرا شود.

عمق بندکشی برای نماهای آجری برابر ۱۵ میلی‌متر است که باید قبل از اجرای بندکشی بندها را با برس کاملاً تمیز کرده و سپس مرطوب و آب‌پاشی شود.



### ۶- تمیز کردن سطح آجرکاری و اجرای رزین

برای جلوگیری از نفوذ گرد و غبار، سطح دیوار را از لایه‌ای از درزگیر شفاف سیلیکون یا محلول روغن بزرک و تربانتین با نسبت‌های ۱:۲ یا ۱:۳ می‌پوشانند. این محلول‌ها را می‌توان به وسیله فرچه کوچک نقاشی، غلتک و یا اسپری بر سطح آجر چینی اجرا کرد. رزین حالت براقی را به نما داده، در سطح آن نفوذ کرده و خاصیت ضد خش بودن را در آن ایجاد می‌کند. رزین مانع از نفوذ گرد و غبار به داخل منافذ نمای آجری می‌شود.

## ارزشیابی شایستگی اجرای دیوارپوش آجری

### شرح کار:

■ بررسی دیوار مینا و کنترل وضعیت موجود براساس تراز و گونیا بودن و نحوه استقرار تجهیزات و خروجی های تأسیسات ■ کنترل نقشه های اجرایی  
 ■ انتخاب نوع آجر و مقدار مصالح براساس طرح و نقشه های جزئیات ■ اجرای پوشش آجری دیوار با آجرهای مرطوب شده و اجرای دلیل ■ خواندن  
 الگوهای آجر چینی ■ اجرای متن کار ■ اجرای بندکشی ■ پرداخت نهایی با رنگ آمیزی یا پوشش رزین

### استاندارد عملکرد:

اجرای دیوارپوش آجری مطابق اصول مبحث ۵ و ۱۲ مقررات ملی ساختمان، نشریه ۹۲ و ۵۵ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، استانداردهای  
 مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

### شاخص ها:

**دروندادی:** رعایت ایمنی - انتخاب صحیح ابزار- مدیریت منابع ، مصالح و مواد - صرفه جویی  
**فرایندی:** رولوه دیوار، پوشاندن یا ماسکه کردن سطوح مجاور- پوشاندن دیوار با چسب - اجرای نمای آجرکاری - بندکشی - اجرای رزین یا  
 رنگ آمیزی  
**محصول:** ساخت دیوارپوش آجری به مساحت ۵ متر مربع در یک روز کاری ۵ ساعته

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

**مکان:** کارگاه ساختمان

**زمان:** یک روز کاری ۵ ساعته

**تحت نظارت:** هنرآموز معماری یا معماری داخلی، استاد کار حرفه ای یا مربی

**مقدار:** ۵ متر مربع

**ابزار و تجهیزات:** تراز- متر- شاقول - کمچه - استانبولی - سطل - بشکه - بیل - آجر- پلاک - بیل - ماله - شمشه ملات - دستگاه برش آجر  
 - چکش لاستیکی - تیشه - چسب مخصوص - (ملات ماسه و سیمان - ماله - شمشه ملات در صورت نیاز به زیرسازی)

### معیار شایستگی:

| ردیف | مرحله کار  | حداقل نمره قبولی<br>از ۳ | نمره هنرجو |
|------|--|--------------------------|------------|
| ۱    | آماده سازی کارگاه  | ۱                        |            |
| ۲    | کنترل سفت کاری   | ۱                        |            |
| ۳    | اجرای آجرکاری سطح دیوار                                      | ۲                        |            |
| ۴    | بندکشی کنترل و پرداخت نهایی                                  | ۲                        |            |
| ۵    |  |                          |            |
| ۶    |  |                          |            |
|      | شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: |                          | ۲          |
|      | میانگین نمرات  |                          | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است .

## واحد یادگیری ۸

### شایستگی اجرای پارتیشن سنگی

#### آیا تا به حال پی برده اید

- چگونه می توان تقسیمات جدیدی در فضاهای داخلی با عناصر معماری ایجاد کرد؟
- جداکننده ها در فضاهای داخلی با چه مصالحی ساخته می شوند؟
- جداکننده ها براساس قابلیت هایی که دارند به چند دسته تقسیم می شوند؟
- اجرای یک جداکننده سنگی شامل چه مراحل است؟

#### استاندارد عملکرد

با رعایت استانداردها و اصول بیان شده یک پارتیشن (جدا کننده) سنگی به ضخامت ۳۰ سانتی متر (دیوار ۲۰ سانتی متری، روسازی ۵ سانتی متری از هر طرف) و به ارتفاع ۱۵۰ سانتی متر اجرا کند.

#### مقدمه

یکی از عناصر بسیار پر کاربرد برای جداسازی بخش های مختلف در فضاهای داخلی ساختمان، جداکننده ها یا پارتیشن ها هستند. به دیوارهای داخلی که معمولاً برابر نبوده و فضاها را از هم جدا می کنند نیز اصطلاحاً دیوار جداکننده گفته می شود. در این بخش منظور از جدا کننده (پارتیشن) عناصری است که فضاها را از هم جدا کرده و ارتفاعی کمتر از ارتفاع کف تا سقف دارند این عناصر علاوه بر نقش جداکنندگی جنبه تزئینی نیز دارند. جداکننده ها از نظر طرح و مصالح بسیار متنوع هستند. گروهی از جداکننده ها از مصالح سبک ساخته شده و با اتصالات خشک به کف فضا یا دیوارها و ستون های جانبی متصل می شوند.

دسته ای دیگر از جداکننده ها دارای دو بخش زیرسازی و بخش رویه یا نما هستند. زیرسازی یا اسکلت اصلی این دسته از جداکننده با استفاده از مصالح سنتی مانند (آجر، سنگ و....) و یا مصالح جدیدتر مانند (گچ برگ، ساندویچ پنل، شبکه فلزی، قطعات پی.وی.سی و....) ساخته می شود. مصالح روسازی جداکننده ها نیز دارای طیف گسترده ای هستند. پارتیشن ها از نظر امکان جابه جایی و حرکت نیز به دو دسته تقسیم می شود: دسته ای از پارتیشن ها که معمولاً به صورت سنتی ساخته می شوند در جای خود ثابت بوده و گروهی دیگر متحرک بوده و قابلیت جابه جایی یا جمع شونده دارند.

## روش‌های اجرای پارتیشن سنگی

به طور کلی اجرای جداکننده سنگی با دو نوع اتصال خشک و با ملات (تر) قابل اجراست. در روش تر از ملات ماسه سیمان برای اتصال قطعات روسازی به بدنه اصلی یا زیرسازی استفاده می‌شود. در روش خشک یک شبکه فلزی زیرسازی برای نصب قطعات روسازی اجرا می‌شود.

### مزایا و معایب اجرای جداکننده سنگی با ملات (روش تر)

- **مزایا:** ارزان‌تر از نصب خشک است، نیاز به تخصص و مهارت کمتری دارد، از سنگ با ضخامت کمتر می‌توان استفاده کرد (محدودیتی در انتخاب سنگ‌ها از نظر ضخامت ندارد).
- **معایب:** به دلیل جمع شدن ملات پس از خشک شدن امکان جدا شدن قطعات سنگ وجود دارد و باید از اسکوپ سنگ استفاده کرد و با توجه به زیرسازی آن که معمولاً با آجر اجرا می‌شود، سنگین‌تر است.

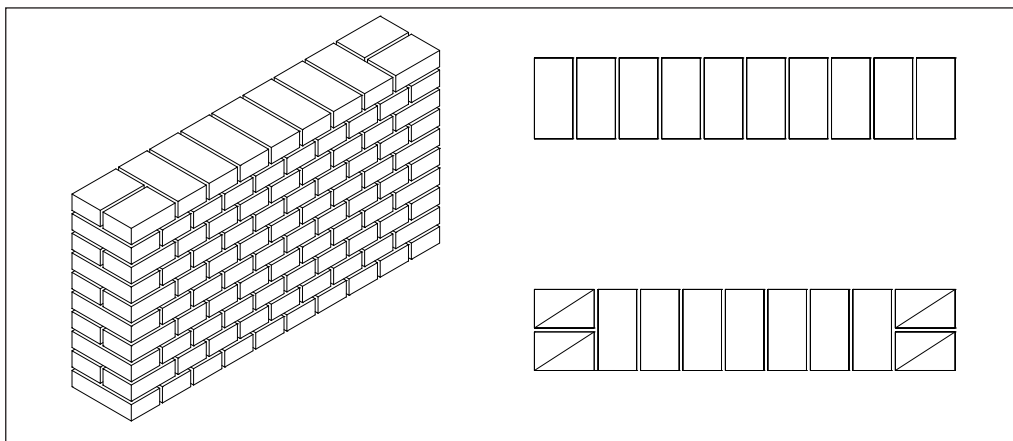
### مزایا و معایب اجرای جداکننده سنگی با روش خشک

- **مزایا:** حذف کامل ملات، ترتیب و چینش منظم‌تر قطعات سنگی، اتصال محکم‌تر قطعات سنگی به زیرسازی، امکان دسترسی به تجهیزات و دیوار پشت نمای سنگی، عدم نیاز به ساخت دیوار برای زیرسازی
- **معایب:** پرهزینه‌تر بودن نسبت به اجرای با ملات، نیاز به نیروی متخصص و همچنین نیاز به جوشکار و آهنگر. در این بخش ساخت یکی از این جداکننده‌ها به نام جداکننده سنگی، که مصالح روسازی آن سنگ و زیرسازی آن با آجر اجرا می‌شود، آموزش داده می‌شود.

## مراحل اجرای پارتیشن سنگی به روش تر (اجرا با ملات)

### ۱- رولوه فضا

در نقشه‌های اجرایی محل دقیق اجرای پارتیشن در فضا مشخص شده است. قبل از شروع کار باید نقشه‌ها را با وضعیت موجود تطبیق داد تا در صورت هماهنگ نبودن، اقدام به تصحیح نقشه یا طرح با نظر طراح کرد.



نقشه اجرایی دیوار جداکننده

## ۲- پیاده کردن نقشه جدا کننده و تعیین ابتدا و انتهای کار

براساس نقشه‌ها و به وسیله ریسمان و شمشه باید محل دقیق اجرا را مشخص کرد.



مراحل تعیین محل جداکننده

## ۳- اجرای زیرسازی دیوار جدا کننده

با استفاده از مصالحی چون آجر و بلوک می‌توان زیرسازی مناسب برای دیوار جداکننده سنگی را ساخت. حفره، پیش آمدگی یا شکستگی‌های احتمالی در نقشه نیز باید در هنگام ساخت زیرسازی مورد توجه قرار بگیرند.

مطابق مبحث ۸ مقررات ملی ساختمان طول دیوارهای باربر نباید از چهل برابر ضخامت آنها و یا شش متر بیشتر باشد و ارتفاع این دیوارها نیز نباید از ۳/۵ متر تجاوز کند.

توجه



فعالیت



در صورتی که طول دیوار بیشتر باشد، چه تدابیری باید برای ایستایی جداکننده اندیشیده شود؟

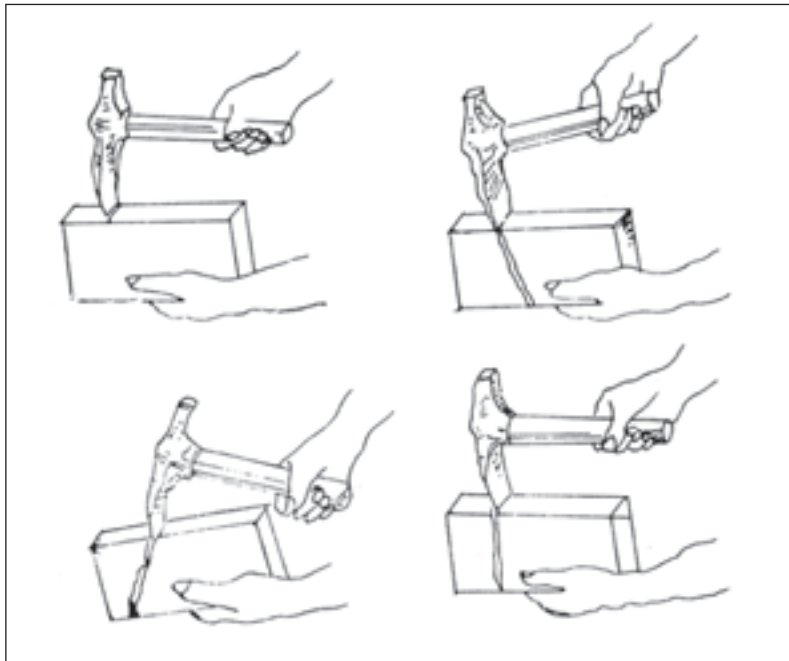
قبل از اقدام به ساخت دیوار ضروری است اطلاعاتی در خصوص پیوند در آجرچینی بیاموزید. به انواع آرایش‌های ساخته شده آجرچینی که باعث ایجاد قفل و بست بین قطعات آجری دیوار می‌شود اصطلاحاً پیوند گفته می‌شود. پیوند یا همان قفل و بست در دیوارهای باربر اهمیت بیشتری دارد اما در هر صورت وزن دیوار یا بارها و نیروهایی که به آن وارد می‌شود باید به صورت یکنواخت در دیوارها پخش و منتقل شود. در غیر این صورت دیوار دچار ریزش، نشست ناهمگون یا ترک خواهد شد.

۱- دیوارهایی که علاوه بر تحمل وزن خود، بارها و نیروهایی که بر آنها وارد می‌شود را نیز تحمل می‌کنند.



### نکات مهم در اجرای آجر چینی

- قبل از اجرای آجر چینی، باید آجرها را به مدت ۶۰ دقیقه در آب خیسانده<sup>۱</sup> (زنجاب) و بلافاصله به کار برد.
  - آجرکاری در درجه حرارت کمتر از ۵+ درجه سانتی‌گراد مجاز نیست<sup>۲</sup>.
  - از آجر مهندسی یا آجر توکار (توپر، سوراخدار) برای این کار استفاده کنید.
- برای رعایت قفل و بست میان رج‌های آجر لازم است قطعات سالم آجر با تیشه مخصوص تکه شوند در تصویر زیر نحوه شکستن آجر نشان داده شده است.



### اصول دیوار چینی آجری

- یک در میان، ردیف‌ها یا رج‌های دیوار با آجر سه قدی شروع می‌شود تا قفل و بست مورد نظر در دیوار ایجاد شود.
- بندهای عمودی به صورت یک در میان در یک امتداد قرار بگیرند.
- آجرها قبل از استفاده زنجاب شود.
- بندهای میان آجرها یکسان اجرا شوند.
- از ملات به اندازه کافی در بین ردیف‌ها استفاده شود.

گاهی در نقشه‌ها، تأسیسات الکتریکی یا مکانیکی بر روی دیوار پیش‌بینی شده است که باید در حین ساخت، تدابیر لازم را برای اجرایی شدن آنها اندیشید.

توجه



۱- عمل زنجاب به این دلیل انجام می‌شود که آجر، آب ملات ماسه سیمان را جذب نکند و باعث افت کیفیت ملات (سوختگی) آن نشود.  
۲- چون در این دما آب شروع به منبسط شدن می‌کند و تأثیر نامطلوبی بر روی ملات دارد.

## الف) یک رگی کردن

به چیدن اولین رج به منظور تراز کردن سطح کار و رعایت ابعاد روی نقشه یک‌رگی کردن می‌گویند و چون ادامه کار دیوارچینی براساس آن انجام می‌شود باید با دقت انجام گیرد. در مرحله قبلی محل اجرای دیوار جداکننده با ریسمان و شمشه مشخص شد در این مرحله ملات رج اول در طول کار با توجه به ریسمان کشی، پهن شده و با شمشه و تراز بنایی سطح آن تراز می‌شود.



پس از پخش ملات، آجرچینی آغاز می‌شود. در صورتی که طول آجر چینی از یک شمشه بیشتر نباشد یک آجر در ابتدا و یک آجر را در انتها قرار داده و با ریسمان کار آنها را نسبت به یکدیگر تراز می‌کنیم. پس از تراز کردن، آجرها را به شرح زیر ریسمان بندی می‌کنیم: در امتداد طول دیوار و با فاصله از آن آجرهای ریسمان کشی را روی زمین قرار می‌دهیم و ریسمان کار را در امتداد دیوار به دور این آجرها می‌بندیم. در این روش آجر اصلی دیوار از جای خود تکان نمی‌خورد. آجری که در امتداد ریسمان کار قرار می‌گیرد نباید به ریسمان کار بچسبد.

دقت کنید ریسمان نسبت به لبه افقی آجر طوری تنظیم شود که حدوداً ۲ میلی‌متر با آجر فاصله داشته باشد. این فاصله در طول آجرچینی باید رعایت شود تا قراردادن آجرها و کنترل آنها به راحتی صورت گیرد.

توجه



### ب) اجرای رج‌های بعدی

پس از اجرای رج اول با استفاده از کمچه ملات را روی سطح آجرها ریخته و با شمشه صاف و تراز می‌کنیم. همانند ردیف اول، آجرهای ابتدا و انتهای کار را پس از تراز و شاقولی کردن نصب می‌کنیم. ادامه چیدن ردیف‌های بعدی به همین صورت انجام می‌گیرد.



رعایت پیوند مطابق توضیحات ابتدای این بخش صورت می‌گیرد.

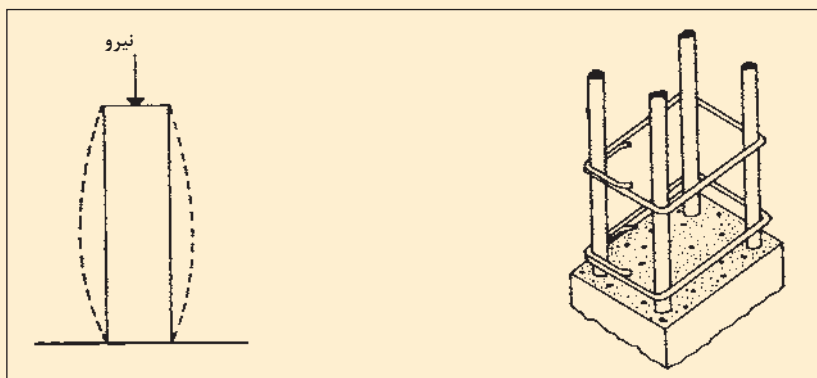
با توجه به پلان رج‌های فرد و زوج در انتخاب و چیدن آجرها باید به پیوند و قفل و بست آنها توجه کرد، به طوری که بندهای قائم، یک رج در میان، در یک راستا قرار بگیرند.

توجه





در برخی دیوارها برای کمک به یکپارچگی دیوار و ایستایی بهتر آن و همچنین عملکرد مطلوب در برابر نیروهایی مانند زلزله از کلاف‌های قائم و افقی استفاده می‌کنند که نحوه استفاده از این کلاف‌ها و محل



کلاف قائم بتنی

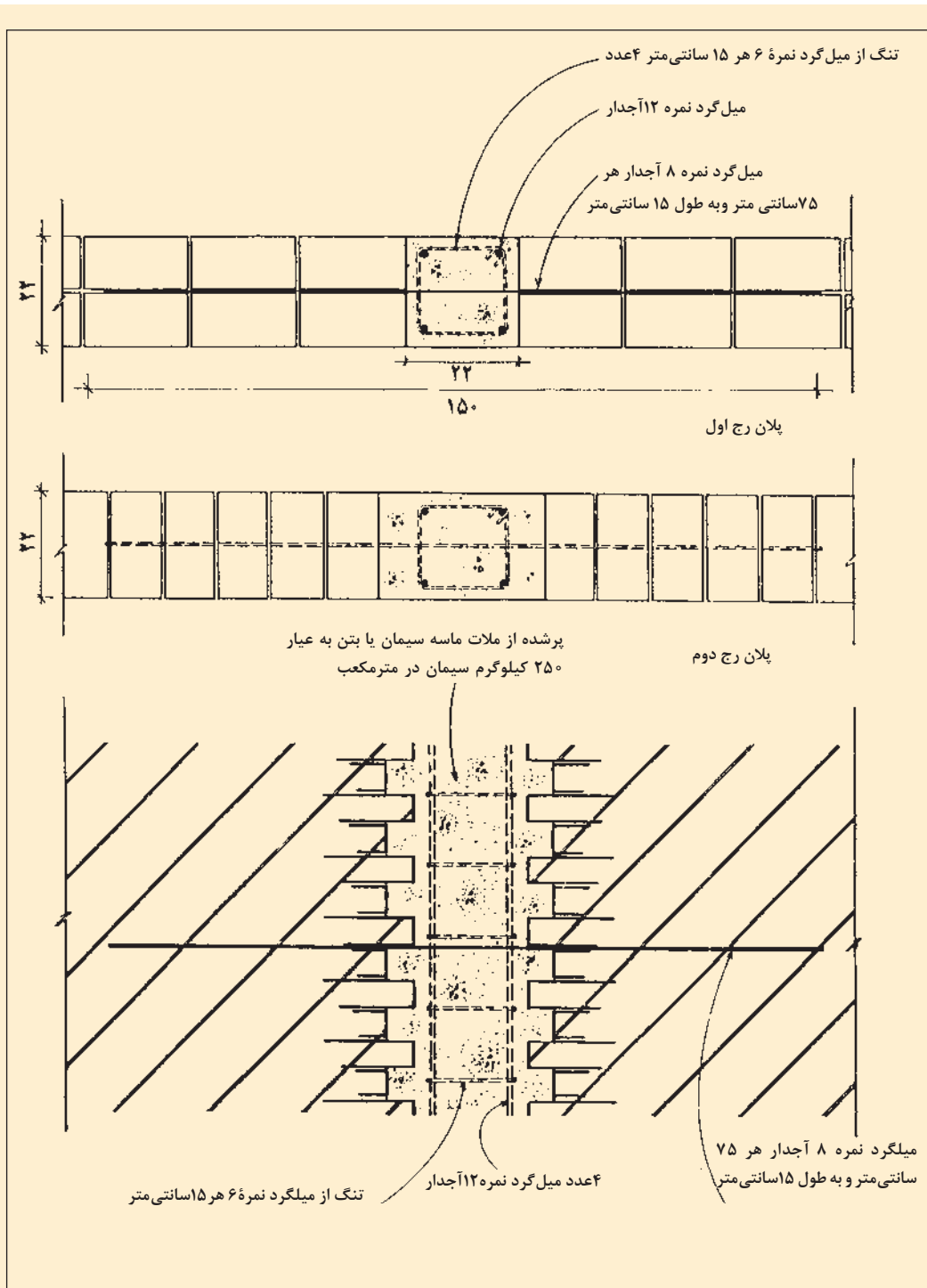
مصرف آنها مقررات مربوط به خود را دارد که در این مرحله به این مقررات می‌پردازیم. کلاف‌ها به دو دسته کلاف‌های قائم و افقی تقسیم می‌شوند. هردوی این کلاف‌ها باعث ایجاد یکپارچگی در دیوارها می‌شوند و در زلزله و حرکت‌های جانبی به ایستایی دیوار کمک می‌کنند. کلاف‌ها را می‌توان به صورت بتنی یا فلزی ساخت، اما در هر صورت این کلاف‌ها باید اتصال مناسبی با دیوار داشته باشند.

برای دیوارهایی که ارتفاع آنها از ۷۰ سانتی متر بلندتر بوده، ضخامت آن ۲۰ سانتی متر باشد<sup>۱</sup> و به سقف درگیر نمی‌شوند اجرای کلاف قائم لازم است و محل این کلاف‌ها در ابتدا و انتهای آزاد دیوارها بوده و همچنین در کنج‌ها و تقاطع‌ها نیز باید تعبیه شود. در دیوارهایی که طول آزاد آنها زیاد است می‌بایست کلاف‌ها به نحوی قرار گیرند که فاصله هیچ دو کلاف قائمی از ۵ متر بیشتر نباشد.

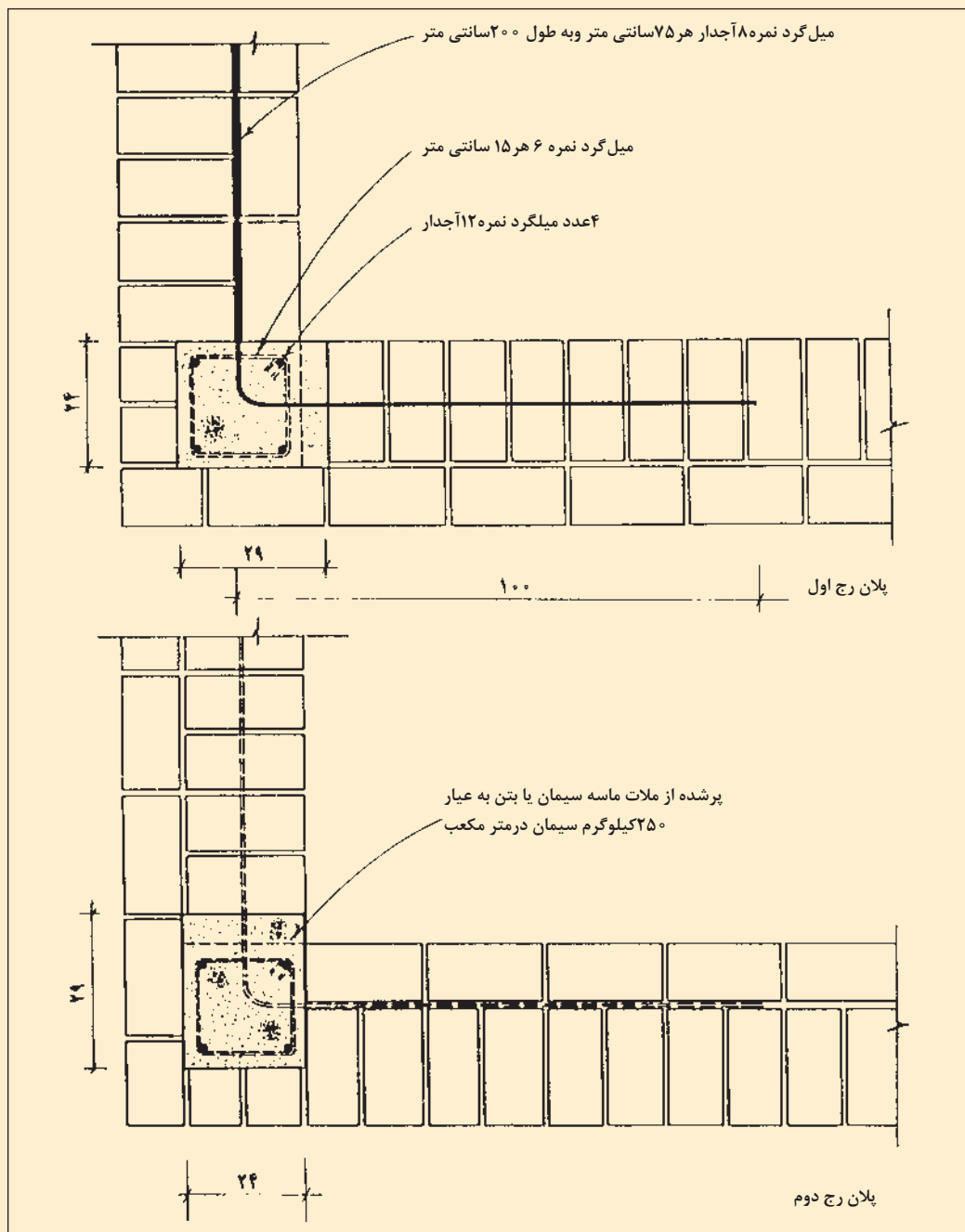
کلاف‌های قائم فلزی با توجه به بار دیوار از قوطی، ناودانی یا تیر آهن ساخته می‌شود و برای درگیری با دیوار هر ۷۵ سانتی متر، میل‌گردی به طول یک متر متصل به کلاف وجود دارد که در بین ملات آجرها و یا بلوک‌ها درگیر می‌شود. همچنین کلاف قائم به صورت بتنی نیز اجرا می‌شود که موارد زیر در اجرای آن باید در نظر گرفته شود:

- ۱ حداقل اندازه هر بعد آن ۲۰ سانتی متر است.
- ۲ ۴ عدد میل‌گرد نمره ۱۲ آجدار باید داشته باشد.
- ۳ خاموت‌ها از میل‌گرد نمره ۶ بوده و فاصله آنها ۱۵ سانتی متر باشد.
- ۴ باید مطابق جزئیات، دیوار به صورت هشت و گیر متصل باشد.
- ۵ میل‌گرد آجدار نمره ۸ هر ۷۵ سانتی متر ارتفاع، بین رج‌های آجر قرار گرفته باشد. (جهت اتصال بهتر کلاف به دیوار)

۱- برای دیوارهایی که ضخامت ۱۰ سانتی متر دارند ارتفاع آزاد (بدون اتصال به سقف یا کلاف) آنها ۵۰ سانتی متر باشد.



جزئیات ترسیمی کلاف قائم



جزئیات ترسیمی کلاف افقی

کلاف‌های افقی نیز در دیوارهایی که ارتفاع آنها از  $\frac{3}{5}$  متر بیشتر باشد نیز باید اجرا شود. این کلاف‌ها می‌تواند به صورت فلزی یا بتنی باشد.

### ج) شمشه کردن نمای کار

برای کنترل کردن نمای دیوار آجری از شمشه استفاده می‌شود در صورتی که ریسمان کار با دقت اجرا شود خطایی به وجود نمی‌آید. این کار با قرار دادن شمشه روی نمای کار به صورت ضربدری صورت می‌گیرد.

### ۴- اجرای پوشش نهایی دیوار جدا کننده

انتخاب رنگ، نوع، اندازه و شکل سنگ براساس نقشه‌های اجرایی و جدول نازک‌کاری انجام می‌شود. اجرای پوشش سنگ در پارتیشن همانند اجرای دیوارپوش سنگی است تنها تفاوت اصلی آن ارتفاع جداکننده است که سبب می‌شود بخش بالایی و به عبارتی درپوش آن نیز اجرا شود. جنس درپوش بسته به نظر طراح می‌تواند سنگی، بتنی و یا فلزی باشد.

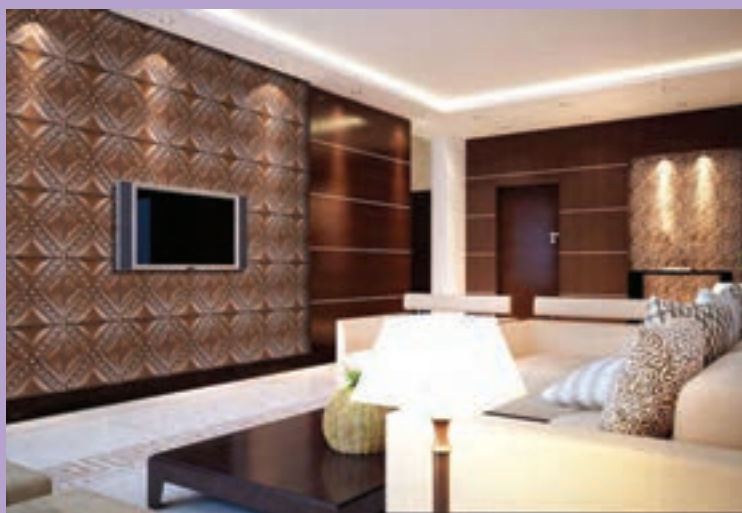
## ارزشیابی شایستگی اجرای پارتیشن سنگی

| <p><b>شرح کار:</b></p> <p>■ رولوه محل ■ کنترل نقشه‌ها و جزئیات اجرایی ■ تعیین محل و نوع اتصال سازه به عناصر معماری ■ اجرای دیوار زیرسازی و ترازو شاقولی کردن آن ■ برش قطعات سنگی طبق نقشه و طرح و جدول نازک کاری ■ نصب سنگ روی دیوار ■ بندکشی ■ پرداخت نهایی و تمیزکاری</p>  |  |                       |            |
|--|--|-----------------------|------------|
| <p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <p>اجرای پارتیشن سنگی مطابق اصول مبحث ۵ و ۱۲ مقررات ملی ساختمان - نشریه ۹۲ و ۵۵ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - استانداردهای مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران</p> <p><b>شاخص‌ها:</b></p> <p><b>دروندادی:</b> رعایت ایمنی - مدیریت صحیح مواد و مصالح - دقت و صرفه‌جویی - انتخاب ابزار - دفع مناسب ضایعات</p> <p><b>فرایندی:</b> تمامی مراحل اجرای جداکننده سنگی شامل رولوه - بررسی نقشه‌ها و جزئیات اجرایی - تعیین محل اتصال به عناصر ساختمانی - ساخت دیوار زیرسازی - نصب صفحات سنگی بر روی دیوار - پرداخت نهایی</p> <p><b>محصول:</b> اجرای یک جداکننده سنگی به مساحت ۵ متر مربع در ۵ ساعت کاری</p> |  |                       |            |
| <p><b>شرایط انجام کار:</b></p> <p><b>مکان:</b> کارگاه ساختمان</p> <p><b>زمان:</b> ۵ ساعت</p> <p><b>تحت نظارت:</b> هنرآموز معماری یا معماری داخلی - استاد کار حرفه‌ای یا مربی</p> <p><b>مقدار:</b> ۵ متر مربع</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b> سنگ پلاک - ابزار برش سنگ - ماسه - سیمان - آجر - تیشه - تراز - متر - ابزار - یراق آلات سازه - دستکش - شمشه - شاقول - استانبولی - بیل - کمچه - ماله</p>  |  |                       |            |
| <p><b>معیار شایستگی:</b></p>   |  |                       |            |
| ردیف   | مرحله کار  | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
| ۱  | آماده‌سازی کارگاه                                  | ۱                     |            |
| ۲  | کنترل الزامات پیش‌آمده از معماری                   | ۱                     |            |
| ۳  | اجرای سازه نگهدارنده جداکننده سنگی (دیوار زیرسازی) | ۲                     |            |
| ۴  | نصب سنگ به دیوار اجراشده                           | ۲                     |            |
| ۵  | بندکشی، پرداخت و تحویل نهایی                       | ۱                     |            |
| ۶  |  |                       |            |
| شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:   |  | ۲                     |            |
| میانگین نمرات  |  |                       | *          |
| * حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است .  |  |                       |            |



## پودمان ۴

### اجرای تزیینات پلیمری کف و دیوار



## واحد یادگیری ۹

### شایستگی اجرای کف پلیمری

#### آیا تابه حال پی برده اید

- از چه کف پوش‌هایی غیر از کف پوش‌های متداول مانند سنگ، چوب و آجر می‌توان در فضاهای داخلی استفاده کرد؟
- کف پوش‌هایی که جزء فرآورده‌های پلاستیکی محسوب می‌شوند، کدام‌اند؟
- کف پوش‌هایی که از فرآورده‌های پلاستیکی تهیه می‌شوند چگونه اجرا می‌شوند؟

#### استاندارد عملکرد

با به کارگیری اصول و قواعد بیان شده اجرای یک کف پوش را با استفاده از قطعات پی‌وی‌سی انجام دهد.

#### مقدمه

در گذشته از مصالحی چون سنگ، آجر و چوب در ساخت بنا و اجرای پوشش‌های نهایی فضاهای داخلی استفاده می‌شد. پیشرفت‌های علمی که در زمینه تولید محصولات ساختمانی ایجاد شد، باعث افزایش کیفیت این مصالح و ورود مصالح جدیدی نظیر پلاستیک‌ها به عرصه معماری گردید. امروزه استفاده از مصالح پلاستیکی در ساختمان به دلیل افزایش کیفیت آنها و ویژگی‌های منحصر به فردشان رواج پیدا کرده است. یکی از کاربردهای این فرآورده‌ها، تزیینات داخلی فضاهای معماری است.



#### پودمان چهارم: اجرای تزیینات پلیمری...

تاکنون ترکیبات و فرآورده‌های پلاستیکی زیادی تهیه شده است که در بخش‌های مختلف ساختمان کاربرد دارد.

عموماً مواد پلاستیکی به دو گروه ترموپلاستیک‌ها و ترموست‌ها تقسیم می‌شوند. از نقطه نظر ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی پلاستیک‌ها به صورت‌های چهارگانه سخت، نیمه سخت، نرم و کشسان گروه‌بندی می‌شوند.

از پلاستیک‌های نرم و سخت در ساخت و یا اجرای کف‌پوش‌ها، دیوارپوش‌ها و سقف‌پوش‌های ساختمان استفاده می‌شود.

عمده‌ترین این محصولات پلاستیکی که در پوشش‌های داخلی ساختمان کاربرد دارند، عبارت‌اند از: موزاییک پلاستیکی، روکش پلاستیکی، کاشی وینیلی (وینیل تایل)، کف‌پوش وینیلی فوم‌دار و دیوارپوش پلاستیکی. علاوه بر محصولات پلاستیکی که نام برده شد از کف‌پوش‌های لاستیکی نیز برای پوشش کف فضاهای داخلی استفاده می‌شود.



چند نمونه کف‌پوش پلیمری



تحقیق کنید محصولات پلاستیکی نام برده شده چه ویژگی‌هایی دارند و چگونه تهیه می‌شوند؟ بدین منظور جدولی مشابه جدول پایین تهیه کرده و با اطلاعاتی که جمع‌آوری می‌کنید آن را تکمیل نمایید.

| ردیف | نام محصول | محل کاربرد | ویژگی‌ها | مواد اولیه | شکل محصول |
|------|-----------|------------|----------|------------|-----------|
| ۱    |           |            |          |            |           |
| ۲    |           |            |          |            |           |
| ۳    |           |            |          |            |           |

یکی از فرآورده‌های پلاستیکی، پلیمر<sup>۱</sup> است که در اجرای کف‌پوش‌های فضاهای داخلی از آنها استفاده می‌شود.

کف‌پوش‌های پلیمری و پلاستیکی معمولاً به صورت کاشی (تایل)، قطعات الواری، رول و یا به صورت مایع ریختنی یکپارچه تهیه می‌شوند.

انتخاب این دسته از کف‌پوش‌ها براساس ویژگی‌هایی چون دوام و مقاومت سایشی، روش و سرعت اجرا، چسبندگی به سطح زیرین، هزینه ترمیم، نگهداری و نظافت راحت، قابلیت ترمیم‌پذیری پس از اجرا، زیبایی، قدرت جذب یا دفع آلودگی‌ها، مقاومت شیمیایی در برابر مواد، خاصیت ضد رطوبتی و قیمت تمام شده، انجام می‌گیرد.

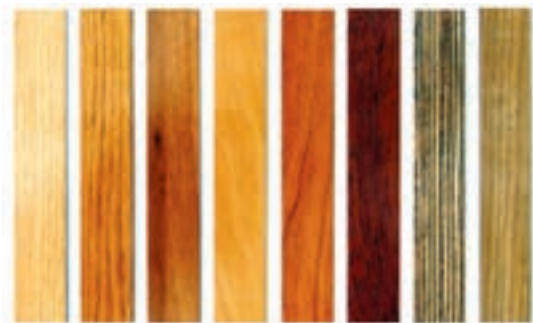
از آنجایی که پی.وی.سی<sup>۲</sup> جزء ترکیبات پلیمری محسوب شده و تعدادی از این کف‌پوش‌ها از پی.وی.سی ساخته می‌شوند در بازار به نام کف‌پوش‌های پی.وی.سی شناخته می‌شوند. در حال حاضر اجرای کف‌پوش پی.وی.سی به شکل قطعات الواری مرسوم‌تر از سایر اشکال این فرآورده است. در ادامه مراحل اجرای این کف‌پوش را فراخواهید گرفت.

کف‌پوش‌های پلاستیکی در یک یا چند لایه در رنگ‌ها و طرح‌های مختلف تولید می‌شوند و ممکن است مواد غیرپلاستیکی نیز کم و بیش در آنها به کار گرفته شده باشد که در این صورت به آنها کامپوزیت گفته می‌شود.

۱- Polymer

۲- P.V.C پلی وینیل کلراید

## اجرای کفپوش P.V.C (به شکل قطعات الواری)



این کف پوش از نظر طرح و رنگ شبیه پارکت بوده، معمولاً در ضخامت‌های ۱/۵، ۱/۶، ۲ و ۳ میلی‌متر، عرض ۱۱، ۱۵ سانتی‌متر و طول ۹۰ سانتی‌متر تولید می‌شود.

شکل کلی قطعات کف پوش قبل از اجرا

### ۱- آماده سازی سطح قبل از اجرا

از آنجایی که وضعیت سطحی که کف‌سازی روی آن اجرا می‌شود در کیفیت نهایی کف‌سازی تأثیر می‌گذارد باید هرگونه آلودگی و جرم از سطح زیرین برداشته شود. برای بالا بردن کیفیت اتصال نیاز به یک سطح تمیز و کاملاً هموار است.

■ در صورتی که کف پوش بر روی سرامیک یا سنگ‌های موجود در فضا نصب می‌شوند قبل از آغاز کار سطح باید کاملاً تمیز شده و در صورتی که دارای پریدگی یا فرورفتگی هستند، آن بخش‌ها را با بتونه مخصوص (چسب چوب، سیمان سفید و آب) پُر کرد. اگر کف فضا صاف باشد تنها لازم است با دوغاب سیمان کف فضا را با درزها یکدست کرد.

■ سطح فضا باید کاملاً خشک باشد و عاری از هرگونه چربی و آلودگی باشد.



ریختن دوغاب سیمان روی کف و یکدست کردن سطح درزها و کف موزاییک‌ها

توجه



دمای مناسب برای اجرای کف پوش ۲۰-۳۰ درجه سانتی گراد است.

## ۲- اجرای چسب

برای چسباندن کف پوش های پی.وی.سی از چسب های خمیری سفید که فاقد تینر هستند استفاده می شود. معمولاً این چسب ها به صورت قوطی های ۱۰ کیلویی عرضه می شود که برای نصب هر متر مربع ۳۰۰ گرم چسب مورد نیاز است.

توجه



در هر صورت چسب از نوعی باید انتخاب شود که با پلاستیک سازگار بوده و باعث خرابی و تجزیه قطعات پلاستیکی نشود.

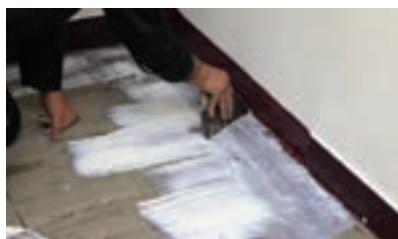
پس از خشک شدن سطح دوغاب ریزی شده با استفاده از کاردک مخصوص که دندانه دار است چسب را در سطح کف در حدود ۲ متر مربعی پخش می کنند.



پهن کردن چسب



ریختن چسب



استفاده از کاردک مخصوص برای پخش کردن چسب روی سطح



ادامه چسب زدن کف



چسب کاری سطحی به مساحت حدود ۲ مترمربع

### ۳- برش قطعات کف پوش

برای قرارگیری بهتر کف پوش و جلوگیری از ایجاد درزهای ممتد، کف پوش ها را به اندازه نصف اندازه طول کف پوش نسبت به هم جلو و عقب کار می کنند. به این منظور پس از مشخص کردن محل برش به وسیله متر با کاتر این برش ها انجام می شود.

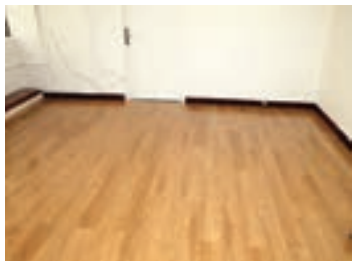
در صورتی که قطعات کف پوش در دو اندازه کار شوند طرح های کف سازی زیباتر نیز هستند. قبل از شروع مرحله نصب در فاصله زمانی که نیاز است چسب ها چند دقیقه روی کف قرار داشته باشند، قطعات از طرف طول برش می خوردند و آماده نصب می شوند.



### ۴- نصب قطعات پی.وی.سی

قطعات از قسمت کنار کار روی کف نصب می شوند در صورتی که در کناره ها کجی (قناسی) وجود داشته باشد از قسمت کناره های کار این کجی ها با برش در اولین قطعه رفع می شود.





پس از نصب کف پوش ۲۴ تا ۴۸ ساعت روی محل حرکت نکنید.

توجه



## اجرای کف پوش اپوکسی

این کف پوش، مایع یکپارچه‌ای از رزین اپوکسی به ضخامت ۰/۵ تا ۵ میلی‌متر در رنگ‌ها و طرح‌های مختلف است.

از خصوصیات این کف پوش می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- مقاومت بالا در برابر حلال‌ها، اسیدها، بازها و نمک‌ها
- عدم جرم‌پذیری
- خاصیت ضد باکتریایی در نوع ویژه اپوکسی
- طول عمر بالا
- تنوع رنگ و طرح
- نظافت راحت
- مقاومت مکانیکی و عدم ترک خوردگی
- یکپارچگی

کف پوش اپوکسی به‌عنوان یک کف پوش ایده‌آل برای کف‌های بتنی و فلزی در کارگاه‌ها، کارخانه‌ها، انبارهای صنایع شیمیایی، غذایی، دارویی، الکترونیکی، نساجی، بیمارستان‌ها، سالن‌های ورزشی، فرودگاه‌ها و... است. کف پوش اپوکسی از اختلاط رزین اپوکسی و یک سخت‌کننده بدست می‌آید.

براساس کاربرد فضایی که کف پوش اپوکسی در آن اجرا می‌شود، مواد مؤثر در کیفیت آنها متفاوت است. به‌عنوان مثال رزینی که در فضاهای بیمارستانی استفاده می‌شود با رزین کف پوش سطح سالن‌های ورزشی متفاوت است. کف پوش اپوکسی معمولاً در سه مرحله اجرا می‌شود، زمان مناسب برای اجرای هر لایه حدود ۴-۵ ساعت است. زمان اجرای آن نسبت به پی.وی.سی‌های تایل یا رولی بیشتر است، اما چسبندگی آنها به سطح زیرین‌شان بیشتر است.





دمای مناسب برای اجرای کف پوش اپوکسی حدود ۲۵ سانتی گراد است.

## مراحل اجرای کف پوش اپوکسی

### الف) ساب زدن کف و زدودن گردوغبار محیط

برای ایجاد سطحی تراز، بدون فرورفتگی و برجستگی، قبل از شروع کار باید کاملاً سطح صاف شده و تراز شده و گرد و غبار ناشی از ساب زدن از روی سطح و کل فضا زدوده شود. در صورت نیاز درزها، ترکها و فرورفتگی های کف باید تعمیر، پر و هم سطح شوند.



گرفتن گردوغبار کف



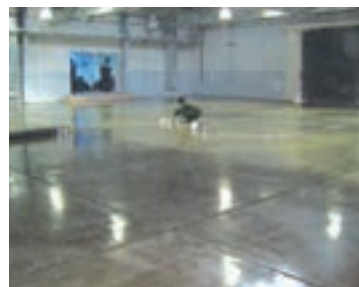
ساب زدن برای ایجاد سطح کاملاً صاف



اجرای ملات برای مسطح کردن سطح

### ب) اجرای پرایمر

پرایمر ماده ای است با پایه اپوکسی که برای نفوذ بهتر به سطوح زیر کف سازی رقیق می شود.



### ج) ریختن مرحله اول کف پوش اپوکسی

در این مرحله یک لایه اپوکسی روی کف ریخته می‌شود. در محل‌هایی که درز وجود دارد، امکان ترک خوردگی در آن قسمت‌ها بیشتر است به همین علت از توری پلیمری در این نواحی استفاده می‌شود. گاهی برای بالا بردن کیفیت کار، کل کف را با توری پلیمری می‌پوشانند. پس از نصب توری‌ها مجدد روی آن مواد اپوکسی ریخته شده و پس از خشک شدن کل سطح را ساب می‌زنند. ساب در این مرحله بسیار نرم است زیرا ناهمواری‌ها کم و ناچیز است. پس از اتمام این قسمت گرد و غبار ناشی از ساب زدن باید جمع‌آوری شود که به جهت این کار از جارو برقی‌های صنعتی استفاده می‌شود.



### د) ریختن مرحله دوم کف پوش اپوکسی

روکش نهایی در این مرحله اجرا می شود و دانه های رنگی با توجه به رنگ مورد نظر به مواد اپوکسی افزوده می شود.



کف پوش اپوکسی مایع و کف پوش پلی یورتان (برای فضاهای خارجی) پس از خشک شدن بدون درز و نفوذناپذیر بوده و امکان شست و شوی روزمره و مداوم را داشته و در برابر انواع مواد خورنده که در مواد ضد عفونی کننده وجود دارند مقاوم است. در مقابل قارچ و کپک نیز نفوذناپذیر بوده اما کف پوش های تایللی یا رولی این خاصیت را ندارند. یکی از انواع کف پوش های اپوکسی کف پوش گرانیتی اپوکسی است. از این کف پوش برای کف سازی دکوراتیو منازل، مراکز تجاری و خرید، اماکن توریستی، رستوران ها، سینماها و... استفاده می شوند. این کف پوش با طرح های گرانیتی اجرا می شود. اجرای آن همانند روش گفته شده است با این تفاوت که برای ایجاد طرح گرانیتی، رنگدانه ها روی سطح پاشیده می شوند تا شکل نهایی آن شبیه گرانیت باشد. برای فضاهای باز و سالن های ورزشی از کف پوش پلی یورتان که مقاومت بالاتری داشته و در برابر اشعه خورشید نیز مقاوم<sup>۱</sup> است استفاده می شود.



۱- کف پوش اپوکسی در برابر اشعه خورشید مقاوم نیست.

## خصوصیات فنی کف پوش پلی یورتان عبارت‌اند از:

- مقاومت بالا در برابر سایش
  - قابلیت اجرا در فضاهای باز و سرپوشیده
  - الاستیسیته و انعطاف پذیری نسبی
- امروزه استفاده از کف پوش‌های اپوکسی و پلی یورتان مخصوص پارکینگ‌ها که قابلیت اجرا بر روی رمپ‌ها را نیز دارند در حال متداول شدن است.



## کف پوش سه بعدی اپوکسی

طراحی داخلی هم مانند بسیاری از هنرهای تزئینی با نوآوری همراه است. امروزه کف پوش‌های سه بعدی فضاهای داخلی را متنوع‌تر جلوه می‌دهد و بیننده را برای لحظاتی غافلگیر می‌کند. در این کف پوش تصاویر سه بعدی در زیر لایه‌ای شفاف قرار داده می‌شود. این کف پوش‌ها برای حمام، توالت، آشپزخانه و استخر اجرا می‌شود<sup>۱</sup>.

برای اجرا ابتدا تصویر مناسبی انتخاب و پس از انجام ویرایش‌های لازم توسط دستگاه پرینتر چاپ گرفته می‌شود. تصویر چاپ گرفته شده، در محل برش خورده و چسبانده می‌شود، سپس با لایه نازک و شفافی از رزین اپوکسی پوشانده می‌شود.

۱- با توجه به ماندگاری بالای اپوکسی و پلی یورتان، توصیه می‌شود از طرح‌هایی استفاده شود که به مرور زمان نیز زیبایی و اثربخشی خود را داشته باشد و باعث خستگی و دلزدگی کاربران نشود.

پودمان چهارم: اجرای تزیینات پلیمری...



از دیگر مواد مورد استفاده در اجرای کف پوش، کف پوش های لاستیکی هستند. این کف پوش ها به صورت ورقه هایی به ضخامت ۲ تا ۴/۵ میلی متر به صورت تایل هایی مربع یا مستطیل شکل به ابعاد از ۱۵۰ تا ۹۰۰ میلی متر می برند. این کف پوش ها نرم و انعطاف پذیر بوده و نسبتاً جاذب صوت هستند به همین دلیل برای استفاده در طبقات بالای همکف مناسب هستند. توجه داشته باشید در فضاهای باز و غیر پوشیده نباید کف پوش های لاستیکی را به کار برد.

کف پوش هایی که جزء فرآورده های پلاستیکی محسوب می شوند دارای چه مزایا و معایبی هستند؟  
جدولی مشابه جدول زیر تهیه کرده و آن را تکمیل کنید.

تحقیق کنید



| نوع کف پوش | ابعاد و ضخامت | رنگ | میزان نرمی و سختی | محل کاربرد | عملکرد در مقابل رطوبت و صوت | عملکرد در برابر حرارت و آتش |
|------------|---------------|-----|-------------------|------------|-----------------------------|-----------------------------|
|            |               |     |                   |            |                             |                             |

## ارزشیابی شایستگی اجرای کف پلیمری

### شرح کار:

■ رولوه فضا ■ آماده سازی بستر اجرا طبق نقشه ها و کدهای داده شده ■ چسب زدن برای نصب قطعه پلیمری ■ نصب قطعات پلیمری یا رول پلیمری طبق طرح و نقشه ارایه شده و دستورالعمل کارخانه تولیدکننده کف پوش پلیمری ■ کنترل تراز کف مطابق نقشه های اجرایی ■ پرداخت نهایی کف پوش با استفاده از وسیله مخصوص پرداخت کف پوش پلیمری (طبق دستورالعمل کارخانه)

### استاندارد عملکرد:

اجرای کف پوش پلیمری مطابق اصول مبحث ۵ و ۱۲ مقررات ملی ساختمان - نشریه ۹۲ و ۵۵ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور - استانداردهای مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

### شاخص ها:

**دروندادی:** رعایت ایمنی موقع برش رول یا قطعات، انتخاب صحیح ابزار، به کارگیری صحیح ابزار، مدیریت منابع و مصالح  
**فرایندی:** بسترسازی - کنترل بسترسازی (تراز بودن) - اجرای پوشش پلیمری کف - پرداخت پوشش پلیمری  
**محصول:** اجرای یک کف پلیمری به مساحت ۵ متر مطابق نقشه اجرایی و دستورالعمل کارخانه تولیدکننده قطعات پلیمری

### شرایط انجام کار:

**مکان:** کارگاه ساختمان

**زمان:** ۴ ساعت

**تحت نظارت:** هنرآموز معماری یا معماری داخلی، استادکار حرفه ای یا مربی

**مقدار:** ۵ متر مربع

**ابزار و تجهیزات:** متر، شاقول، تراز، ماسه، سیمان، چکش لاستیکی، رول یا قطعه پلیمری، چسب نصب پلیمر، واکس پرداخت کف پوش پلیمری، کاتر برش پلیمر

### معیار شایستگی:

| ردیف | مرحله کار  | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|------|--|-----------------------|------------|
| ۱    | رولوه کف فضا   | ۱                     |            |
| ۲    | آماده سازی بستر کف سازی                                      | ۱                     |            |
| ۳    | اجرای کف پلیمری  | ۲                     |            |
| ۴    | عمل آوری و پرداخت  | ۲                     |            |
| ۵    | کنترل کار و تحویل  | ۱                     |            |
| ۶    |  |                       |            |
|      | شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: |                       | ۲          |
|      | میانگین نمرات  |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.

## واحد یادگیری ۱۰

### شایستگی اجرای دیوارپوش پلیمری

#### آیا تا به حال پی برده‌اید

- به غیر از مصالح بنایی و متداول از چه نوع دیوارپوش‌های دیگری هم می‌توان استفاده کرد؟
- دیوارپوش‌هایی که جزء فرآورده‌های پلاستیکی هستند دارای چه ویژگی‌هایی می‌باشند؟
- به کارگیری کدام یک از دیوارپوش‌های پلاستیکی نسبت به بقیه آنها رایج‌تر است؟
- دیوارپوش‌های پلیمری و پی.وی.سی چگونه نصب می‌شوند؟

#### استاندارد عملکرد

با بر شمردن ویژگی‌های دیوارپوش‌های پی.وی.سی و به‌کارگیری اصول و قواعد بیان شده، اجرای یک دیوارپوش پلیمری را انجام دهد.

#### مقدمه

از دیگر فرآورده‌های پلاستیکی در ساختمان دیوارپوش‌ها هستند که به دلیل بهبود کیفیت در تولیدشان نسبت به گذشته بیشتر از آنها استفاده می‌شود. این دیوارپوش‌ها از مواد گوناگون پلاستیکی ساخته می‌شوند. کاشی‌های دیواری مربع شکل<sup>۱</sup> از رزین‌های پلی‌استایرن و فرم‌آلدئید اوره در رنگ‌های متنوع تولید می‌شوند. پنل‌های دیواری پلاستیکی با قطعات اتصالی مربوطه نیز در طرح‌ها و رنگ‌های متنوع تولید می‌شوند. بافته‌ها و ورق‌های نازک وینیلی نیز روی پنل‌ها نصب می‌شود. پنل‌های با طرح چوب، سنگ و آجر برای مصرف در داخل ساختمان بسیار پر کاربردتر از سایر طرح‌ها هستند. برخی از دیوارپوش‌ها عایق صوتی نیز هستند.



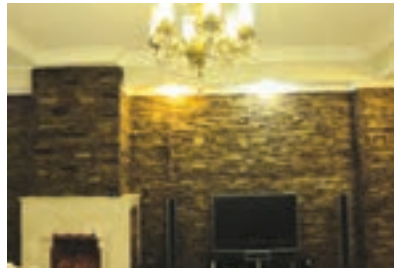
## دیوارپوش‌های پلاستیکی

دیوارپوش‌های پلاستیکی معمولاً به دو صورت تولید می‌شوند:

■ کاشی پلیمری

■ قطعات الواری (تایل یا پنل دیواری) پی.وی.سی که معمولاً به شکل مستطیل است. ابزارآلات آن نیز متناسب با رنگ و اندازه قطعه الواری موجود است.

علاوه بر موارد بالا دیوارپوش‌های دیگری نیز با طرح‌های متنوع در بازار عرضه می‌شوند که علاوه بر پلاستیک در ساخت آنها از موادی چون الیاف شیشه، پنبه، کنف، پنبه کوهی و الیاف مصنوعی و فیبرهای فلزی استفاده شده است و کامپوزیت محسوب می‌شوند.



لیستی از دیوارپوش‌های پلاستیکی تهیه کرده و ضمن تعیین مشخصات آنها، ویژگی‌هایشان را در جدولی مشابه جدول زیر بنویسید.

تحقیق کنید



| عملکرد در برابر آتش و حرارت | عملکرد در برابر رطوبت و صوت | محل کاربرد | نرمی و سختی | رنگ | ابعاد و ضخامت | نوع دیوارپوش |
|-----------------------------|-----------------------------|------------|-------------|-----|---------------|--------------|
|                             |                             |            |             |     |               |              |

### کاشی پلیمری

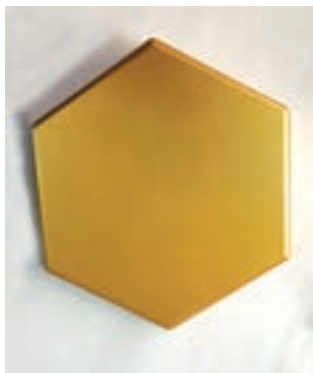
اتصال این نوع دیوارپوش‌ها به دیوار با چسب مخصوص انجام می‌شود. امروزه استفاده از این نوع دیوارپوش‌ها متداول نیست. با توجه به نصب مستقیم آن بر روی دیوار باید سطح دیوار قبل از اجرا کاملاً هموار و شاقولی باشد. موقع انتخاب چسب باید از سازگاری آن با دیوارپوش اطمینان حاصل شود در غیر این صورت باعث خرابی و یا تجزیه دیوارپوش می‌شود. نسل جدیدتری از این دیوارپوش‌ها تولید می‌شوند که ابتدا یک قاب به عنوان زیرسازی برای آنها روی دیوار نصب شده و سپس قطعه روی آن قرار می‌گیرد.



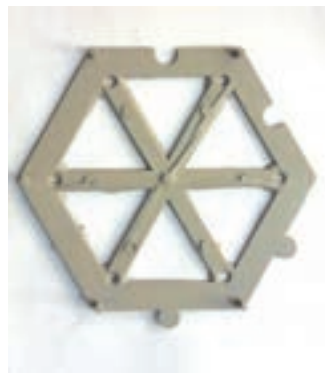
بودمان چهارم: اجرای تزیینات پلیمری...



امکان تنظیم جهت قطعه



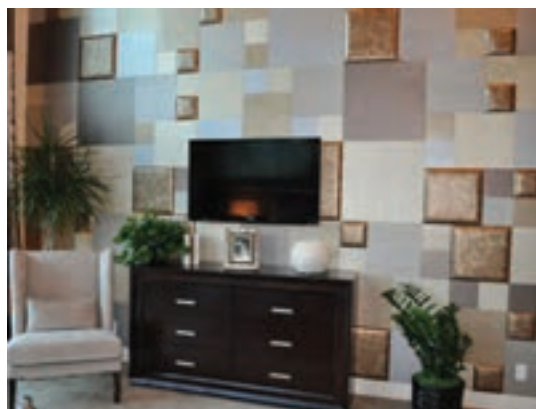
قطعه رویه که بر روی زیر سازی نصب می شود.



قاب زیر سازی برای نصب قطعه دیوار پوش



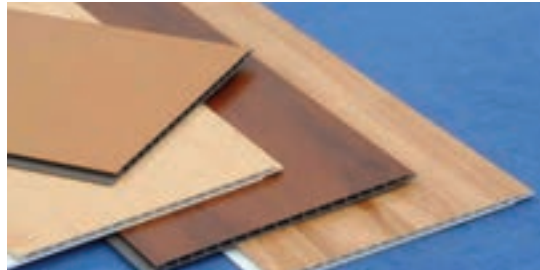
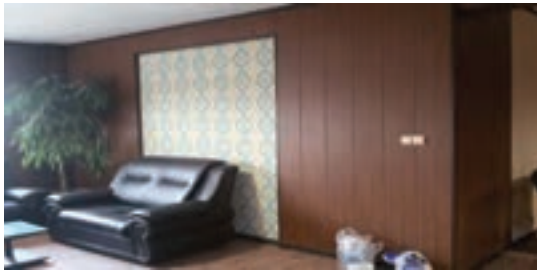
تایل های کامپوزیت



تایل های پلیمری

## دیوارپوش های الواری پی.وی.سی (تایل یا پنل)

این دیوارپوش ها معمولاً در طول ۶ متر، عرض ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۴۵ سانتی متر و ضخامت ۸ میلی متر تولید می شوند. برای بخش هایی از کار مانند گوشه ها، لبه پنجره ها، ابتدا و انتهای کار و درز میان قطعات اصلی از ابزارهای مخصوص هر بخش استفاده می شود. در تصاویر زیر نمونه هایی از رنگ بندی دیوارپوش ها و اجرای آن در فضا نشان داده شده است.



### ویژگی های دیوارپوش های پی.وی.سی

وزن سبک، تنوع در طرح و رنگ، مقاوم در برابر رطوبت، قابلیت شست و شو، مقاومت در برابر حشرات و نصب سریع.

تایل های پی.وی.سی معمولاً به دو صورت روی دیوار نصب می شوند:

**(الف) روش نصب مستقیم روی دیوار:** با توجه به ارتفاع دیوار قطعات پانل در اندازه های مورد نظر برش داده و به وسیله کلیپس به فاصله های ۴۵ تا ۵۰ میلی متر بر روی دیوار نصب می کنند. در این روش سطح دیوار باید هموار بوده و دیوار نیز شاقولی باشد.

**(ب) روش نصب دیوارپوش با زیرسازی فلزی یا چوبی**

## مراحل اجرای دیوارپوش پی.وی.سی

### ۱- رولوه فضا

معمولاً در فضاهایی که دیوارپوش پی.وی.سی برای پوشش دیوارها انتخاب می شود برای تمامی دیوارها از این مصالح برای هماهنگی در طرح و جنس پوشش استفاده می شود. با توجه به سطح دیوارها مقدار دیوارپوش مصرفی محاسبه می شود.

### ۲- آماده سازی کارگاه

قبل از شروع کار باید تمامی مصالح، لوازم و ابزار در کارگاه به اندازه مورد نیاز فراهم باشد. از آنجایی که قطعات ابزار از مهم ترین قسمت های اجرای کار محسوب می شوند. تعیین نوع و مقدار مورد نیاز از هر کدام بسیار مهم است.

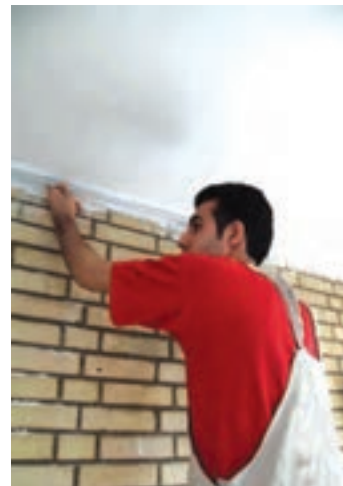
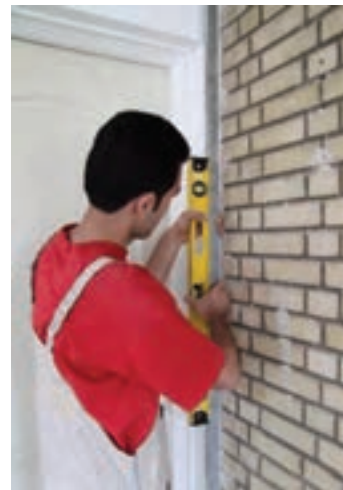
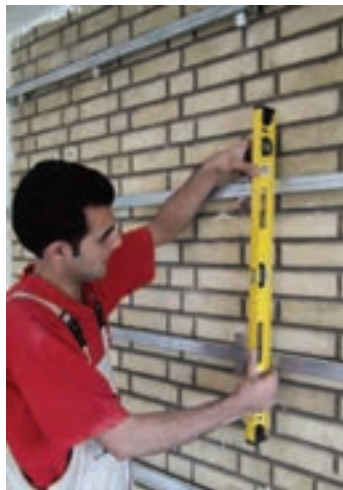
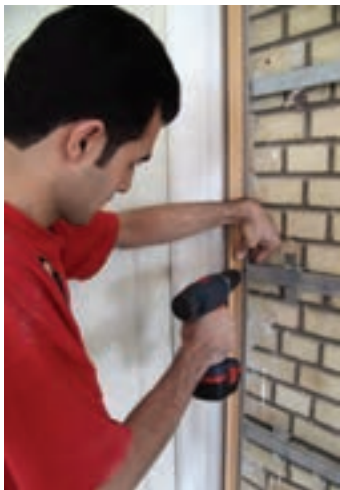
### ۳- کنترل دیوار

شاقولی بودن دیوار در اجرای این نوع دیوارپوش مانند سایر دیوارپوش‌ها اهمیت زیادی دارد. با توجه به روش اجرای این دیوارپوش امکان قرار گرفتن تأسیسات معمول در فضای پشت آن وجود دارد.

### ۴- اجرای زیرسازی

برای زیرسازی می‌توان از قطعات چهار تراش چوب، پروفیل ناودانی آلومینیومی یا فولادی استفاده کرد. در اینجا از ناودانی آلومینیومی استفاده شده است.

در ابتدا پروفیل‌ها در دور دیوار نصب می‌شوند. شاقولی بودن پروفیل‌های عمودی و تراز بودن پروفیل‌های افقی نیز در این قسمت انجام می‌شود. سپس برای نصب پروفیل‌های افقی حفره‌هایی روی دیوار ایجاد کرده و از قطعات ال شکل آلومینیومی به عنوان رابط اتصال دیوار و پروفیل استفاده می‌کنیم. پروفیل‌ها به فاصله حدود ۵۰ سانتی‌متر از یکدیگر قرار دارند. پروفیل‌های افقی نیز موقع نصب تراز می‌شوند.

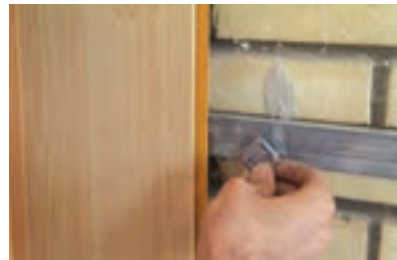
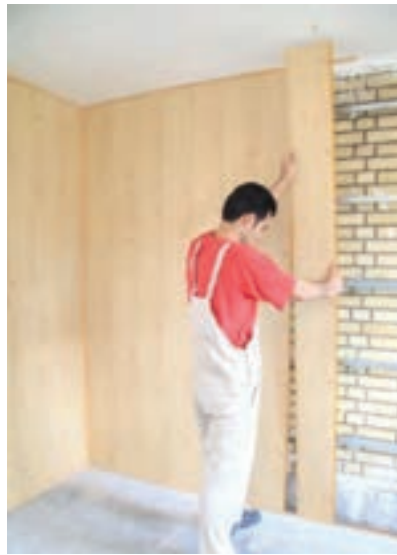


## ۵- برش قطعات

بر اساس ارتفاع فضا قطعات با استفاده از دستگاه فرز برش داده می‌شوند. با توجه به طول ۶ متر قطعات معمولاً هر شاخه از آن برای دو ارتفاع سقف کافی است.

## ۶- نصب قطعات

در این مرحله پانل‌ها به زیرسازی فلزی پیچ می‌شوند. در این روش می‌توان یک لایه عایق در فاصله آزاد میان پانل‌ها و دیوار اصلی قرار داد. وجود فاصله بین دیوار و پانل‌ها علاوه بر رفع ناشاقولی احتمالی دیوار اصلی، امکان عبور تأسیسات (برق و تأسیسات مکانیکی) را بدون ایجاد تخریب بر روی دیوار اصلی امکان‌پذیر می‌کند. قطعات به صورت کشویی در کنار هم قرار داده می‌شوند.



## ۷- نصب ابزارها

با استفاده از ابزارهای مخصوص قسمت‌هایی از کار مانند ابتدا و انتهای کار، گوشه‌ها، لبه‌ها و کناره پنجره‌ها، درز میان قطعات و قرنیز اجرا می‌شوند.

از مزایای این روش، امکان اجرای کار با انواع سطوح از قبیل دیوارهای آجری، سفال، سیمانی، بدون نیاز به اجرای گچ و خاک روی دیوار است. از دیگر مزایای این روش می‌توان به دفن نشدن لوله‌های تأسیساتی در داخل دیوار اشاره کرد که علاوه بر جلوگیری از خوردگی و سهولت تعمیرات آتی، امکان دسترسی آسان به تأسیسات را به همراه دارد.



## ارزشیابی شایستگی اجرای دیوارپوش پلیمری

### شرح کار:

■ رولوه کردن سطح دیوار ■ دسته‌بندی و رنگ‌بندی قطعات دیوارپوش متناسب با مشخصات فنی ■ شاقول کردن دیوار ■ کنترل مسیره‌های تأسیساتی و پیش‌بینی محل درز جهت تعبیه تجهیزات تأسیسات (برق، آب و فاضلاب) در دیوارپوش پلیمری ■ شاقولی و تسطیح دیوار طبق کد در نقشه‌های اجرایی ■ برش قطعات دیوارپوش مطابق طرح ■ نصب قطعات ■ پاک کردن سطح دیوارپوش

### استاندارد عملکرد:

اجرای دیوارپوش پلیمری مطابق مبحث ۵ و ۱۲ مقررات ملی ساختمان، نشریه شماره ۹۲ و ۵۵ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، استانداردهای مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

### شاخص‌ها:

**دروندادی:** رعایت ایمنی در برش قطعات پلیمری، انتخاب صحیح و به‌کارگیری صحیح ابزار، جلوگیری از ایجاد نخاله و ضایعات  
**فرایندی:** رولوه کردن، دسته‌بندی قطعات پلیمری، شاقولی کردن دیوار، کنترل مسیره‌های تأسیساتی، تسطیح دیوار، برش قطعات پلیمری، مهیا کردن زیرسازی (تسطیح سطح دیوار)، نصب قطعات پلیمری، تمیز کردن  
**محصول:** ساخت یک دیوارپوش پلیمری طبق مشخصات فنی ارائه شده

### شرایط انجام کار:

**مکان:** کارگاه ساختمان

**زمان:** ۵ ساعت

**تحت نظارت:** هنرآموز معماری یا معماری داخلی، استاد کار حرفه‌ای یا مربی

**مقدار:** ۵ متر مربع

**ابزار و تجهیزات:** اره برش پلیمر، چکش لاستیکی، شمشه، تراز، متر، قطعات پلیمر، ریسمان، شاقول، تخته و سطح برش برای پلیمر، دستگاه میخ بادی

### معیار شایستگی:

| ردیف   | مرحله کار                               | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|--|---|-----------------------|------------|
| ۱  | آماده‌سازی کارگاه                       | ۱                     |            |
| ۲  | کنترل سفت‌کاری                          | ۱                     |            |
| ۳  | اجرای زیرسازی                           | ۲                     |            |
| ۴  | اجرای دیوارپوش پلیمری                   | ۲                     |            |
| ۵  | کنترل سطح دیوارپوش پلیمری و تحویل نهایی | ۱                     |            |
| ۶  |   |                       |            |
| شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: |   | ۲                     |            |
| میانگین نمرات  |   |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.

## پودمان ۵

### اجرای پارتیشن (جداکننده) و ستون پلیمری



## واحد یادگیری ۱۱

### شایستگی اجرای ستون و سرستون پلیمری

#### آیا تا به حال پی برده‌اید

- با چه مصالحی می‌توان ستون‌های تزئینی (دکوراتیو) را ساخت؟
- از چه مصالح و یا ابزاری برای نصب و استقرار ستون‌ها و سرستون‌های پلیمری استفاده می‌شود؟
- عناصر تزئینی ساخته‌شده از فراورده‌های پلاستیکی دارای چه ویژگی‌هایی هستند؟
- از فراورده‌های پلاستیکی علاوه بر ستون و سرستون، برای ساخت چه عناصری در فضاهای داخلی می‌توان استفاده کرد؟

#### استاندارد عملکرد

با به‌کارگیری اصول و قواعد بیان‌شده، نصب عناصر تزئینی ساخته‌شده از فراورده‌های پلاستیکی را انجام دهد.

#### مقدمه

در کشور ما استفاده از مصالح سنتی مانند سنگ و گچ در فضاهای داخلی به عنوان عنصر تزئینی<sup>۱</sup> بسیار رایج است در حالی که در کشورهای دیگر استفاده از فراورده‌های پلاستیکی در حال متداول شدن است. این محصولات به صورت محدود در فضاهای داخلی مورد استفاده قرار می‌گیرند. پیش‌بینی می‌شود با توجه به ویژگی‌های این محصولات جایگاه مناسب خود را در تزئینات داخلی فضاهای داخلی پیدا کنند.



بودمان پنجم: اجرای پار تیشن ...

## ویژگی‌های عناصر تزئینی ساخته‌شده از فرآورده‌های پلاستیکی

■ وزن سبک ■ راحتی نصب ■ قیمت مناسب

البته باید محصولات تولیدشده از مقاومت کافی در برابر آتش‌سوزی برخوردار باشند زیرا در غیر این صورت صدمات جانی و مالی زیادی را در آتش‌سوزی به همراه خواهند داشت.

از پلی‌یورتان و پلی‌استایرن برای ساخت ستون، سرستون، ابزارهای کنار و روی سقف و روی دیوار استفاده می‌شود. در تصاویر زیر نمونه‌هایی از این محصولات نشان داده شده است.



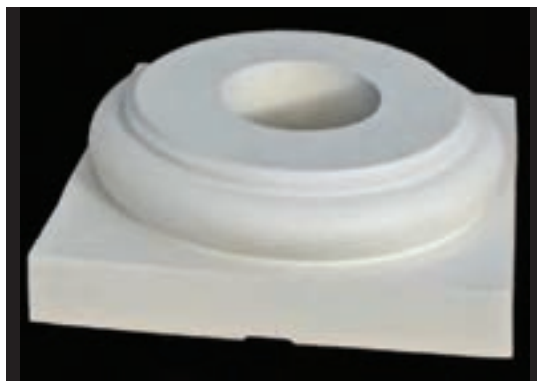
نمونه‌هایی از ستون‌ها و سرستون‌های موجود در بناهای ایران را پیدا کنید. به نظر شما کدام نمونه‌ها را می‌توان به صورت «ستون‌نما» با استفاده از قالب و مواد پلیمری ساخت؟

فعالیت





ابزار سقف



پایه ستون



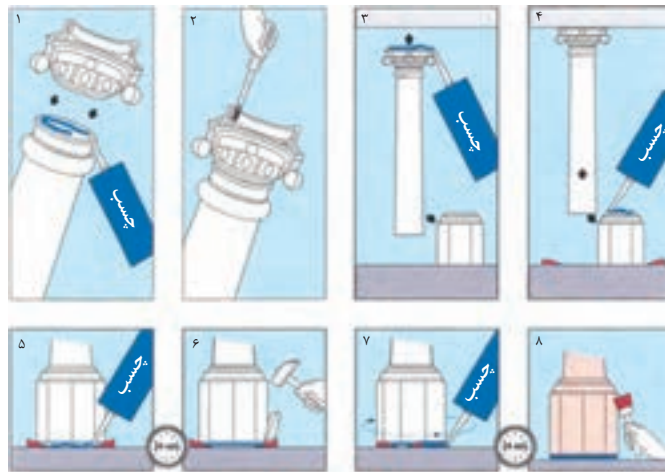
قطعات به شکل صراحی به عنوان دست انداز بالکن



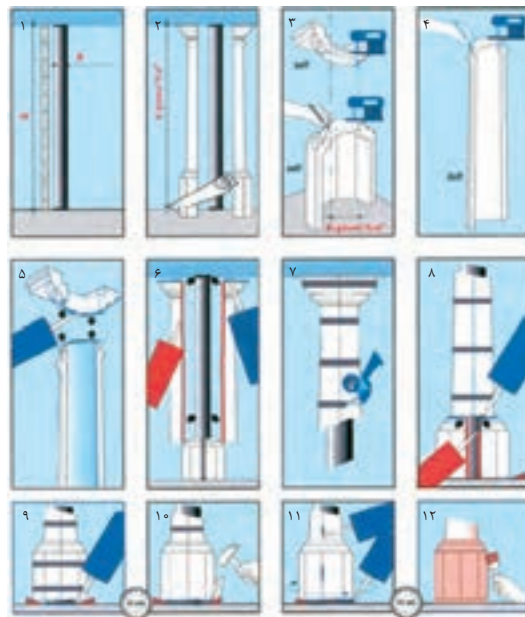
برای ساخت یک قطعه تزئینی مانند ستون برای بخش‌های مختلف آن قالب‌هایی را طراحی کرده و پس از ساخت هر بخش در مرحله نصب آنها را کنار هم گذاشته و با چسب مخصوص یا دستگاه میخ بادی به یکدیگر وصل می‌کنند.

## مراحل نصب ستون و سر ستون

محل دقیق نصب پایه ستون در فضا تعیین شده و با چسب مخصوص و دستگاه میخ بادی به کف وصل شود. در مرحله بعدی تنه ستون با چسب در سر جای خود قرار می‌گیرد. با قرارگیری سر ستون در جای خود کار به اتمام می‌رسد. ممکن است لازم باشد هر کدام از قطعات قبل از استقرار نهایی، کامل شود.



مراحل نصب و رنگ آمیزی ستون و سر ستون پلیمری



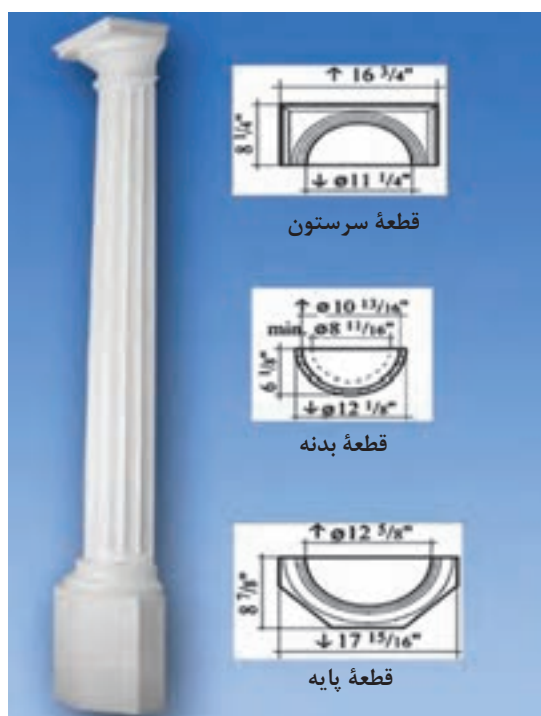
ساخت ستون با استفاده از قطعات بیشتر

مراحل نصب ستون‌ها با طراحی‌های مختلف با یکدیگر متفاوت است، امکان دارد ستون پس از کامل شدن به صورت یکجا در جایش مستقر شود یا پس از نصب پایه ستون بر روی کف، بدنه و سرستون که به یکدیگر وصل هستند بر روی پایه ستون قرار بگیرند.

تحقیق کنید



تحقیق کنید و نمونه‌هایی از ستون‌ها و سرستون‌هایی که از فرآورده‌های پلاستیکی تولید می‌شوند را پیدا کنید. با توجه به طرح قطعات به نظر شما به چه ترتیبی در سر جای خود قرار می‌گیرند.



اجرای نیم‌ستون‌ها مشابه نصب ستون است تنها با این تفاوت که به دلیل ضرورت اتصال ستون و سرستون به دیوار باید به وسیله چسب و دستگاه میخ بادی به سطح دیوار متصل شوند.



فعالیت



به نظر شما استفاده از ستون و سرستون پلیمری در کدام یک از اقلیم‌های ایران کارایی بیشتری دارد؟ چرا؟

مهم‌ترین نکته در نصب ستون و سرستون نوع چسب مورد استفاده است. در صورتی که قطعات از پلی‌یورتان ساخته شده باشند از چسب پلی‌یورتان<sup>۱</sup> و اگر از پلی‌استایرن فشرده تهیه شده باشند از چسب‌های مخصوص که باعث خوردگی فوم نمی‌شوند، استفاده می‌شود.

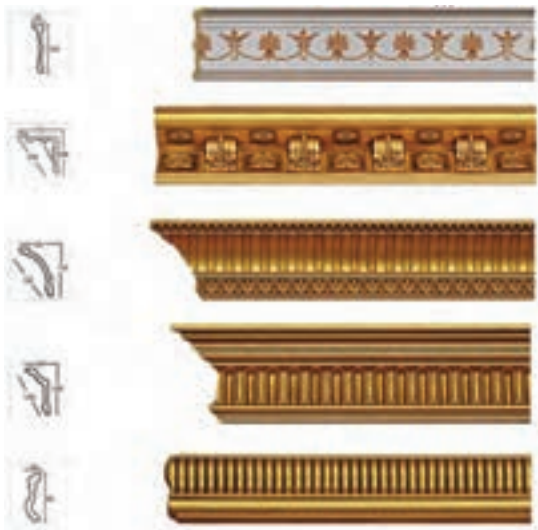
۱- این چسب‌ها با نام‌های PUR یا PU نیز در بازار شناخته می‌شوند.



تحقیق کنید چسب پلی یورتان چه ویژگی‌هایی دارد؟

### نصب ابزارهای کنار دیوار و روی سقف

طرح و اندازه قطعات ابزار با توجه به کارخانه تولید کننده آنها متفاوت است. در تصاویر زیر چند نمونه از این ابزارها با ابعاد آنها ارائه شده است. پس از انتخاب طرح و تهیه قطعات، با استفاده از چسب مخصوص و دستگاه میخ بادی به کناره‌های دیوار متصل می‌شود. شروع کار نصب از گوشه دیوار آغاز می‌شود و برای دقیق بودن اجرا باید ابتدای قطعه با اره مویی فارسی بر شود. با اجرای دقیق گوشه‌ها به صورت فارسی بر، کار بسیار زیبا و بی نقص خواهد بود. در پایان می‌توان با اجرای رنگ آمیزی و یا طرح‌های پتینه می‌توان آن را با فضا هماهنگ کرد.



برای پیدا کردن دقیق زاویه برش ابزار در کناره‌ها، ابزارها در محل قرار داده شده و سپس برش داده می‌شوند.

برای نصب قطعات محدوده‌ای که ابزار روی آن نصب می‌شود به چسب آغشته شده و سپس قطعه با فشار دست روی آن نصب شده و با دستگاه میخ بادی در جای خود محکم می‌شود. با یک تکه پارچه تمیز چسب‌های اضافی را که از اطراف کار بیرون زده‌اند پاک می‌کنند.



با الهام از تصاویر کتاب و سایر منابع با استفاده از موارد بازیافتی مانند بطری نوشابه، شیر، لوله‌های پولیکا و... ماکت یک ستون نما یا نیم ستون را به همراه پایه و سر آن بسازید.

## ارزشیابی شایستگی ستون و سرستون پلیمری

### شرح کار:

■ آماده‌سازی کارگاه ■ تعیین مقدار و نوع مصالح مورد نیاز ■ کنترل نقشه‌های اجرایی ■ نقشه‌خوانی قطعات پلیمری ستون و سرستون ■ اجرای ستون و سرستون پلیمری با مصالح و مواد موجود ■ اجرای تزیینات نهایی

### استاندارد عملکرد:

اجرای ستون و سرستون پلیمری مطابق اصول مبحث ۵ و ۱۲ مقررات ملی ساختمان، نشریه ۹۲ و ۵۵ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، استانداردهای مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

### شاخص‌ها:

**دروندادی:** رعایت ایمنی، کفش و کلاه و عینک، دستکش، ماسک، کپسول آتش‌نشانی - رعایت ایمنی استفاده از ابزار برش و مواد پلیمری - انتخاب صحیح ابزار - مدیریت صحیح منابع و مصالح - رعایت اصول و چرخه مربوط به بازیافت مواد و دفع صحیح ضایعات  
**فرایندی:** آماده‌سازی کارگاه، تعیین مقدار و نوع مصالح مورد نیاز، کنترل نقشه‌های اجرایی، نقشه‌خوانی قطعات پلیمری ستون و سرستون اجرای ستون و سرستون پلیمری با مصالح و مواد موجود، اجرای تزیینات نهایی  
**محصول:** اجرای یک ستون و سرستون پلیمری به ارتفاع ۴۰-۵۰ سانتی‌متر

### شرایط انجام کار:

**مکان:** کارگاه ساختمانی

**زمان:** دو مرحله هر کدام ۳ ساعت

**تحت نظارت:** هنرآموز معماری یا معماری داخلی، استادکار حرفه‌ای یا مربی

**مقدار:** یک ستون و سرستون پلیمری به ارتفاع ۴۰-۵۰ سانتی‌متر

**ابزار و تجهیزات:** خط‌کش، گونیا، میز، متر، پیچ، میخ، پرچ، پمپ باد با پیستوله رنگی، ابزار علامت زدن، سنباده، میخ‌کوب، قلم‌مو، ابزار پتینه و رنگ‌کاری، اره، کاتر، دستگاه برش پلیمر، قطعات پلیمر (لوله پلیکا، بطری‌های بازیافتی) دستگاه اتصال حرارتی پلیمر، چسب

### معیار شایستگی:

| ردیف | مرحله کار  | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|------|--|-----------------------|------------|
| ۱    | آماده‌سازی کارگاه  | ۱                     |            |
| ۲    | کنترل سفت‌کاری   | ۱                     |            |
| ۳    | اجرای زیرسازی  | ۲                     |            |
| ۴    | اجرای ستون و سرستون پلیمری                                   | ۲                     |            |
| ۵    | پرداخت نهایی و تحویل کار                                     | ۱                     |            |
| ۶    |  |                       |            |
|      | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: |                       | ۲          |
|      | میانگین نمرات  |                       |            |
|      |  |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

## واحد یادگیری ۱۲

### شایستگی اجرای پارتیشن پلیمری

#### آیا تا به حال پی برده اید

- ویژگی های اصلی یک جداکننده در فضاهای داخلی چیست؟
- جداکننده ها از نظر نوع ساخت به چند دسته تقسیم می شوند؟
- استفاده از کدام یک جداکننده های تهیه شده از فرآورده های پلاستیکی رایج است؟
- روش نصب جداکننده های تهیه شده از فرآورده های پلاستیکی چه تفاوت هایی با یکدیگر دارند؟
- جداکننده هایی که از زیرسازی فلزی و رویه ای سبک تشکیل شده اند چگونه اجرا می شوند؟

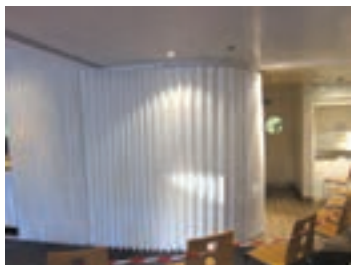
#### استاندارد عملکرد

اجرای یک پارتیشن به طول حدود ۲ متر و ارتفاع ۱۶۰ سانتی متر مطابق نکات اجرایی محتوای این واحد یادگیری و دستورالعمل کارخانه تولید کننده.

#### مقدمه

یکی از راه های افزایش کارایی فضاهای داخلی استفاده از جداکننده ها (پارتیشن) در طراحی است. جداکننده ها به عنوان یکی از عناصر غیر باربر معماری از نظر نوع ساخت به سه دسته تقسیم می شوند:

- جداکننده های ثابت
- جداکننده های متحرک
- جداکننده های قابل تنظیم (انعطاف پذیر از نظر مکان)



جداکننده قابل تنظیم



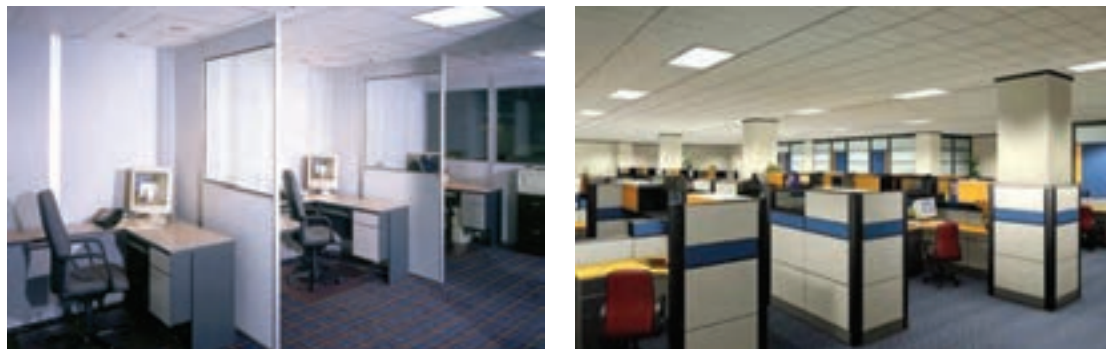
جداکننده متحرک



جداکننده ثابت

همان طور که در تصاویر می بینید یکی از عوامل تأثیرگذار در انتخاب مصالح ساخت نوع کارایی موردنظر از جداکننده هاست.

به عنوان مثال در فضاهای اداری می توان با استفاده از جداکننده ها ضمن تعریف حریم کاری و شخصی افراد استفاده بیشتری از فضا و سطح موردنظر کرد.



فضای اداری با پارتیشن

ساخت جداکننده با مصالح بنایی مانند سنگ و آجر امکان جابه جایی یا تنظیم وضعیت آن را غیرممکن می کند. امروزه با طراحی و اجرای جداکننده با مصالح سبک تر می توان در فضاهای مختلف اداری، تجاری، مسکونی و ... کارایی فضا را بالا برد.

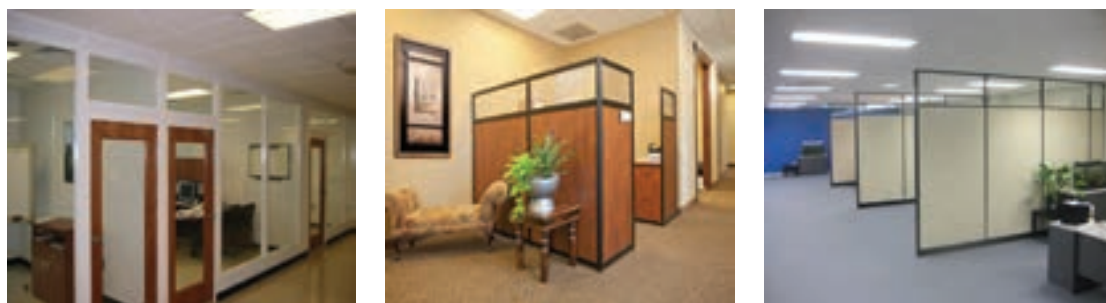
مهم ترین ویژگی های جداکننده های ساخته شده از مصالح غیربنایی عبارتند از:

۱ سبکی، ۲ بالا بودن سرعت اجرا، ۳ امکان جابه جایی و قابلیت تنظیم<sup>۱</sup> و ۴ امکان کنترل دید.

موارد ۳ و ۴ در تمام جداکننده ها عمومیت ندارد.

جداکننده های متداول در کارخانه ها و کارگاه ها با اندازه ای استاندارد یا براساس نقشه های اجرایی هر پروژه به صورت پیش ساخته تولید شده و در محل مونتاژ و نصب می شوند. از آنجایی که نوع اجرا و مونتاژ قطعات براساس جزئیات کارخانه سازنده است، اجرای آنها در محل توسط افرادی که صلاحیت حرفه ای آنها توسط عاملان فروش کارخانه مورد تأیید است انجام می شود.

در تصاویر زیر چند نمونه از این جداکننده ها آمده است.



۱ - در صورتی که در طراحی و اجرای آن لحاظ شده باشد.





ویژگی‌های جداکننده‌های تصاویر صفحه قبل چیست؟ در خصوص قابلیت‌های انواع جداکننده‌ها تحقیق کنید و جدولی مشابه جدول زیر در خصوص آنها تهیه کرده و جدول را تکمیل نمایید.

| محدودیت‌ها<br>(نقاط ضعف) | ویژگی‌ها<br>(قابلیت‌ها) | مواد و مصالح موردنیاز برای اجرای<br>زیرسازی آن (سازه اجرا) | مواد و مصالح<br>ساخت | تصویر | ردیف |
|--------------------------|-------------------------|--|----------------------|-------|------|
|                          |                         |  |                      |       |      |
|                          |                         |  |                      |       |      |
|                          |                         |  |                      |       |      |
|                          |                         |  |                      |       |      |

یک دسته از جداکننده‌ها با استفاده از پانل‌های آماده با پیچ و مهره و بست‌های فلزی به یکدیگر وصل می‌شوند. برای استقرار این نوع جداکننده باید یک قاب از جنس فلز، چوب و یا فرآورده‌های پلاستیکی برای آن آماده کرد یا با واسطه‌هایی آن را به عناصر معماری متصل کرد.

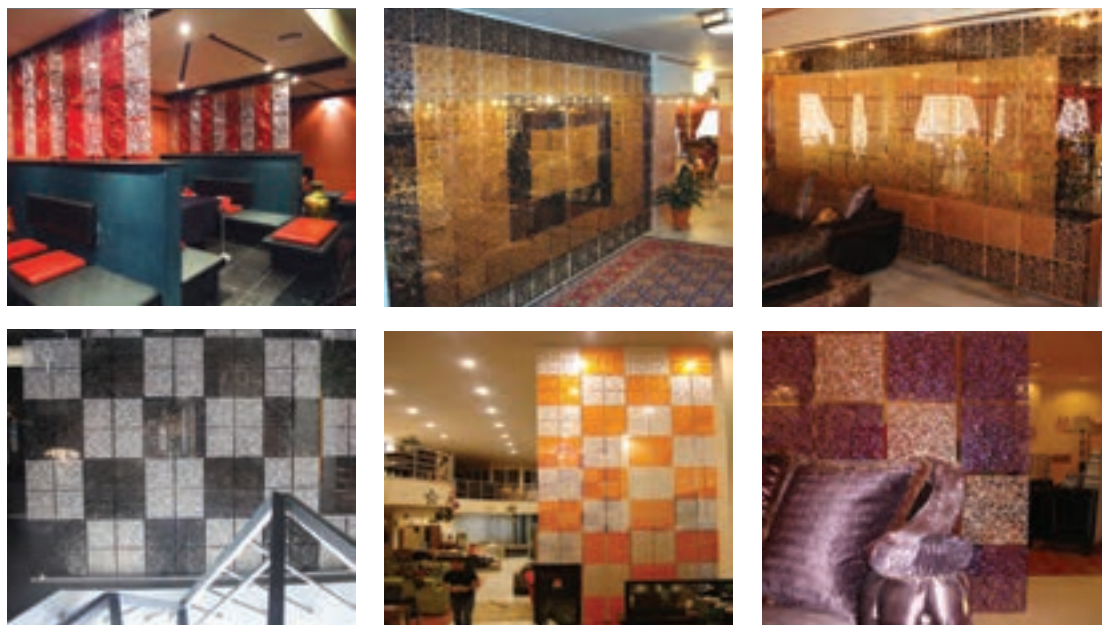


اتصال قطعات به قاب پیرامونی



بست فلزی برای اتصال قطعات به قاب و دیواره‌های اطراف

گروهی دیگر از جداکننده‌ها به صورت آویخته در فضا اجرا می‌شوند. شفاف و سبک بوده و با اتصال فلزی ساده به یکدیگر متصل شده و از سقف آویخته می‌شوند. با توجه به رنگ‌بندی‌های متنوع این دسته می‌توان طرح‌های زیبایی ایجاد کرد.



علاوه بر جداکننده‌هایی که معرفی شدند می‌توان با استفاده از زیرسازی سبک و پانل‌های پی.وی.سی جداکننده‌هایی بسیار سبک اجرا کرد.

## مراحل ساخت جداکننده با زیرسازی فلزی

### ۱- کنترل نقشه‌ها، بررسی وضعیت موجود و سفارش قطعات

همان‌طور که اشاره شد طرح جداکننده‌های تولیدکنندگان با یکدیگر متفاوت است و انتخاب آنها توسط طراح یا کارفرما با توجه به ویژگی‌هایشان انجام می‌شود. در هر صورت ابتدا نقشه‌ها از نظر طرح و اندازه با محل اجرا تطبیق داده می‌شود تا از هرگونه اشکال احتمالی پیشگیری به عمل آید. پس از آن سفارش خرید یا ساخت قطعات جداکننده انجام می‌شود.

### ۲- آماده‌سازی کارگاه

در صورتی که اجرای جداکننده به صورت خشک باشد باید سطوح مجاور با روکش‌های محافظ پوشیده شوند تا در صورت برش قطعات گرده ناشی از برش روی آنها ننشینند. در این مرحله قطعات ساخته شده به همراه ابزار و تجهیزات نصب در کارگاه استقرار می‌یابند.

### ۳- کنترل وضعیت تأسیسات و عوارض

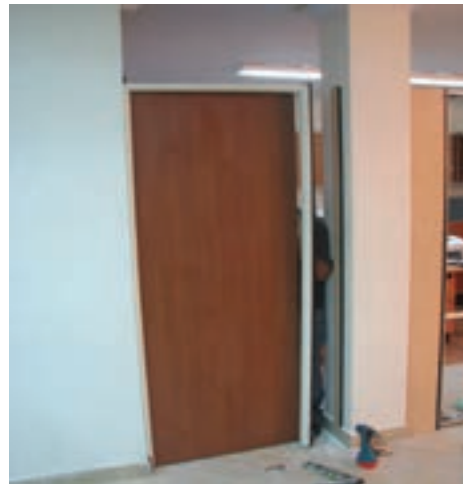
از آنجایی که ممکن است بر روی جداکننده، تأسیسات الکتریکی مانند کلید یا پریز پیش‌بینی شده باشند یا لوله خاصی در آن محل قرار داشته باشد باید در اجرا این موارد را در نظر گرفت. به عنوان مثال مسدود کردن یا اجرای لوله‌های گاز و یا آب با نظارت افراد ذیصلاح انجام شود.

### ۴- نصب و اجرای زیرسازی جداکننده

قطعات زیرسازی در محل خود مستقر شده، در ابتدا اتصالات لازم به عناصر معماری فضا انجام می‌شود و در مرحله بعدی سایر قطعات که تقویت‌کننده سازه زیرسازی هستند نصب می‌شوند.

### ۵- نصب قطعات رویه

قطعات رویه با توجه به طرح و نقشه‌هایی اجرایی در کارگاه‌هایی خارج از محل (کارگاه تولیدکننده) برش داده می‌شوند. در محل اجرا در صورت نیاز ممکن است قسمت‌هایی نیاز به برش‌های مختصری داشته باشند. نصب قطعات به صورت خشک و با اتصالات فلزی زنگ‌نزن به سازه زیرسازی انجام می‌شود.







## ارزشیابی شایستگی اجرای پارتیشن پلیمری

### شرح کار:

■ بررسی و کنترل نقشه‌های اجرایی و جزئیات ■ بازدید از محل اجرا ■ تعیین مقدار مصالح سازه و اجرا و برش براساس نقشه جزئیات  
 ■ تعیین نحوه اتصال سازه به عناصر ساختمانی (در صورت خودایستا بودن) ■ ساخت سازه و تراز و شاقولی کردن آن ■ تعیین مقدار و برش صفحات پلیمری ■ نصب صفحات پلیمری بر روی سازه ■ پرداخت نهایی (درزگیری و رنگ)

### استاندارد عملکرد:

اجرای پارتیشن پلیمری مطابق اصول مبحث ۵ و ۱۲ مقررات ملی ساختمان - نشریه ۵۵ و ۹۲ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، استانداردهای مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران  
**شاخص‌ها:**

**دروندادی:** رعایت ایمنی - مدیریت صحیح منابع و مصالح - دقت و صرفه‌جویی - انتخاب صحیح ابزار - دفع مناسب ضایعات و رعایت چرخه بازیافت

**فرایندی:** تمام مراحل اجرای جداکننده پلیمری شامل کنترل نقشه و جزئیات - بازدید از فضا - ساخت سازه نگهدارنده - نصب صفحات جداکننده پلیمر بر روی سازه - پرداخت نهایی

**محصول:** اجرای یک جداکننده پلیمری به مساحت ۵ مترمربع در ۵ ساعت کاری

### شرایط انجام کار:

**مکان:** کارگاه ساختمان

**زمان:** ۵ ساعت

**تحت نظارت:** هنرآموز معماری یا معماری داخلی - استاد کار حرفه‌ای یا مربی

**مقدار:** ۵ متر مربع

**ابزار و تجهیزات:** ابزار برش (اره - تیغه‌های برش - کاتر) - پیچ و پرچ و میخکوب - چسب (در صورت نیاز) - تراز - شاقول - گونیا - ابزار علامت‌زنی - متر - مواد اولیه (پنل‌های پلیمری - ساختار سازه - نبشی - شاسی)

### معیار شایستگی:

| ردیف | مرحله کار  | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|------|--|-----------------------|------------|
| ۱    | آماده‌سازی کارگاه  | ۱                     |            |
| ۲    | کنترل الزامات پیش‌آمده از معماری                             | ۱                     |            |
| ۳    | اجرای سازه نگهدارنده   | ۲                     |            |
| ۴    | اجرای قطعات پلیمری   | ۲                     |            |
| ۵    | پرداخت کلی جداکننده پلیمری و تحویل نهایی                     | ۱                     |            |
| ۶    |  |                       |            |
|      | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: | ۲                     |            |
|      | <b>میانگین نمرات</b>   |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.

- ۱ برنامه درسی رشته معماری داخلی، ۱۳۹۳، دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش
- ۲ یزدانی، محمد اسماعیل، کارگاه ساختمان، وزارت آموزش و پرورش، چاپ و نشر کتاب‌های درسی. تهران. ۱۳۹۴
- ۳ زارع، محمدعلی، کف‌سازی و شیب‌بندی، وزارت آموزش و پرورش، چاپ و نشر کتاب‌های درسی. تهران. ۱۳۹۵
- ۴ نهاری یزدی، علی محمد، آجر چینی، وزارت آموزش و پرورش، چاپ و نشر کتاب‌های درسی. تهران. ۱۳۹۵
- ۵ مقررات ملی ساختمان مبحث پنجم. ۱۳۸۸. نشر توسعه ایران. تهران
- ۶ مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی، نشریه شماره ۵۵. معاونت امور فنی، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ۱۳۸۸
- ۷ جزئیات معماری ساختمان‌های آجری، نشریه شماره ۹۲. معاونت امور فنی، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ۱۳۸۵
- ۸ سرتیپی‌پور، محسن، ۱۳۸۸، مصالح در ساختمان و معماری. دانشگاه شهید بهشتی. تهران
- ۹ دچپارا. جوزف، سیفی، امیرحسین. بیات، محمدرضا. ۱۳۹۳. استانداردهای جامع معماری داخلی و طراحی داخلی. شهرآب. تهران
- ۱۰ مقررات ملی ساختمان مبحث دوازدهم. ۱۳۸۸. نشر توسعه ایران. تهران
- ۱۱ مقررات ملی ساختمان مبحث هشتم. ۱۳۸۸. نشر توسعه ایران. تهران
- ۱۲ منابع تصویری و کاتالوگ‌های شرکت آجرنما چین
- ۱۳ منابع تصویری و کاتالوگ‌های شرکت آرادپنل
- ۱۴ مجلات و لوح‌های فشرده معماری و معماری داخلی
- ۱۵ منابع تصویری شرکت آذران پلاستیک



هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه  
برنشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام نگار [tvoccd@roshd.ir](mailto:tvoccd@roshd.ir) ارسال نمایند.

وب‌گاه: [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir)

دقت‌تالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

همکاران هنرآموز که در فرایند اعتبارسنجی این کتاب مشارکت نموده‌اند.  
دار یوش پور سردار، محمد حاجی محمدقلیان، فاطمه حسن نژاد، سمانه سادات خضری، لیلا رضاییان،  
معصومه سالمی، نسربین شاهی، ساحره شهانی، بیت‌الله قاسم پور سجاسی و سهیلا نوری