



پودمان سوم

ترسیم جزئیات اجرایی ساختمان و مصالح شناسی

توضیحات تکمیلی

(برای تکمیل مباحث، مصالح‌شناسی کف‌سازی، مطالبی در ادامه آورده شده توسط هنرآموز محترم، تدریس گردد).

- خاک‌ها رطوبت را به داخل خود می‌مکند. این خاصیت هرچه خاک متراکم‌تر باشد، بیشتر اتفاق می‌افتد به سبب قانون لوله‌های موئینه و فشار اسمزی هرچه فاصله بین ذرات خاک کمتر باشد آب میل بیشتری به بالا رفتن پیدا خواهد کرد. گیاهان به وسیله همین خاصیت آب و املاح را به داخل آوندهای خود جذب کرده و به برگ‌ها می‌رسانند. هرچه منافذ باریک‌تر و ظریف‌تر باشد آب به تراز بالاتری کشیده می‌شود. یعنی هر قدر دانه‌های متشکله خاک ریزتر باشد امکان بالا آمدن آب بیشتر است. به منظور جلوگیری از نفوذ رطوبت به کف طبقه زیرین ساختمانی که مستقیماً با زمین در تماس است باید ۲۵ تا ۴۰ سانتی‌متر روی خاک کوبیده شده را قلوه درشت چیده و سپس روی آن یک قشر مخلوط شن و ماسه بریزیم تا فواصل خالی بالای قلوه‌ها را پر کرده و یک سانتی‌متر روی کلیه سطوح را بپوشاند. قلوه چینی مانع نفوذ رطوبت از خاک کوبیده شده به سطوح بالاتر خواهد شد. و پوشش روی قلوه چینی با شن و ماسه باعث به وجود آمدن سطح مناسب و مسطح برای بتن کف می‌شود. چنانچه تراز آب‌های زیرزمینی آنقدر بالا باشد که خشکه چینی نتواند مانع نفوذ رطوبت به کف ساختمان شود علاوه بر آن در زیر فرش کف اقدام به عایق‌کاری کف ساختمان می‌نماید. عایق کف بایستی مستقیماً به عایق کرسی چینی متصل و یکپارچه باشد.

بتن پوکه



بتن‌های سبکی هستند که علی‌رغم دارا بودن چگالی کمتر از ۲۰۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب، مقاومت فشاری بیش از ۱۷ مگا پاسکال دارد. جهت ساخت این بتن صرفاً از سبک‌دانه‌های مقاوم و سبک (پوکه معدنی) استفاده می‌شود.

فوم بتن



این نوع بتن که در کف ساختمان نیز استفاده می‌شود، از ترکیب سیمان، ماسه بادی، ماسه نرم، آب و فوم (ماده شیمیایی تولیدکننده کف) به دست می‌آید. ماده کف‌زا در ضمن اختلاط با آب در دستگاه مخصوص، با سرعت زیادی حباب‌های هوازا تولید نموده و کف حاصل که کاملاً پایدار می‌باشد، در ضمن اختلاط با ملات سیمان و ماسه بادی در دستگاه مخلوط‌کن ویژه،

خمیری روان را تشکیل می‌دهد. این نوع بتن به صورت درجا با قالب‌های فلزی یا پلاستیکی قابل استفاده می‌باشد. این خمیر پس از خشک شدن با توجه به درصد سیمان و ماسه بادی، دارای وزن حجمی از ۳۰۰ الی ۱۶۰۰ کیلوگرم در مترمربع خواهد بود.

دسته بندی عایق‌های حرارتی

الف) پشم معدنی:



این فراورده از سنگ، سرباره یا شیشه مذاب تهیه می‌شود و انواع آن عبارت‌اند از: پشم شیشه (پشم معدنی ساخته شده از شیشه مذاب)، پشم سنگ (پشم معدنی ساخته شده از سنگ‌های طبیعی آذرین مذاب)، پشم سرباره (پشم معدنی ساخته شده از

سرباره مذاب کوره بلند ذوب آهن)

ب) پلاستیک‌های سلولی:

پلاستیک‌هایی که در آن جرم مخصوص فرآورده در اثر وجود حفره‌های کوچک، کاهش یافته است و انواع آن عبارت‌اند از: پلی استایرن (یونولیت)، اسفنج پلی‌یورتان، اسفنج پلی‌اتیلن، پرلیت منبسط، ورمیکولیت، الیاف سرامیکی، بتن سلولی، بتن سرباره اسفنجی و...



عایق حرارتی پلی‌استایرن: پلاستوفوم در ایران به نام یونولیت شناخته می‌شود که نام اصلی آن پلی‌استایرن انبساطی (Polystyrene) و یا پلاستوفوم است، نوعی پلیمر سفید رنگ و عایق رطوبت و صدا و حرارت است که از فرایندهای پتروشیمی تهیه می‌شود. از این ماده برای عایق‌سازی، ساخت وسایل نیازمند عایق حرارتی و بسته‌بندی ابزار حساس الکترونیکی، الکترونیکی و مکانیکی استفاده می‌شود.

عایق حرارتی پلی‌یورتان: عایق‌های پلی‌یورتان، که با اختصار TPU شناخته می‌شوند، از جمله عایق‌های سلولی بسته و صلب بوده و عایق‌های سرد محسوب می‌شود. پلی‌یورتان در اسلب‌های پیش‌ساخته موجود بوده و یا می‌توان در محل عایق‌کاری به صورت فله‌ای تزریق شده و یا اسپری شود. این ماده ساختمانی ضریب انتقال حرارت بسیار پایین دارد.

روش‌های مختلف عایق‌کاری حرارتی

عایق‌کاری حرارتی دیوار، سقف و کف به یکی از روش‌های زیر انجام می‌شود:
الف) عایق‌کاری حرارتی از سمت داخل: با افزودن یک لایه عایق حرارتی در سمت داخل دیوار اجرا می‌شود.

ب) عایق‌کاری حرارتی از خارج: با افزودن یک لایه عایق حرارتی در سمت خارج دیوار انجام می‌شود.

ج) عایق کاری حرارتی همگن: در بخش اعظم ضخامت پوسته ساختمان، مصالح مصرف شده دارای ویژگی‌های عایق حرارتی می‌باشند.

د) ساخت دیوار دو لایه: این دیوار از دو لایه با مصالح ساختمانی که بین آن لایه‌ای از هوا یا عایق و یا هر دو وجود دارد تشکیل شده است.

عایق کاری بازشوها: در بازشوهای شفاف از شیشه‌های دو و سه جداره استفاده می‌شود که لایه میانی آنها هوا خشک یا گازهای خنثی می‌باشد. در بازشوهای غیرشفاف (مانند در) معمولاً از مصالح با مقاومت حرارتی استفاده می‌شود مانند در با رویه چوب و لایه داخلی از پلی‌یورتان

اصول مربوط به بسته‌بندی، حمل و نگهداری عایق‌های رطوبتی

محصول نهایی عایق‌های پیش‌ساخته قیری باید به صورت رول بسته‌بندی شوند. رول عایق باید در هوای خشک و انبار سرپوشیده دارای کف تخت با دمای $+5$ تا $+35$ درجه سانتی‌گراد به‌طور عمودی نگهداری شود.

مشخصات کلی انتخاب سنگ برای مصارف ساختمانی:

سنگ‌های مورد استفاده در کارهای ساختمانی باید دارای مشخصات زیر باشند:

۱) بافت سنگ باید ساختمانی سالم داشته باشد، یعنی بدون شیار، ترک و رگه‌های سست باشد.

۲) بدون هرگونه خلل و فرج باشد.

۳) پوسیدگی نداشته باشد.

۴) یکدست، یکنواخت و همگن باشد.

۵) سنگ ساختمانی نباید آب زیاد جذب کند، لذا نباید در آب متلاشی یا حل شود و تمام یا قسمتی از آن بیش از ۸ درصد وزن خود آب بمکد.

۶) سنگ ساختمانی نباید آلوده به مواد طبیعی و مصنوعی باشد.

۷) سنگ باید شرایط فیزیکی و شیمیایی محیط را تحمل کند، لذا باید:

الف) در برابر باد، یخبندان، تغییرات دما و در صورت وجود جریان آب در مقابل آن و کلیه عوامل فرسایش مقاومت کند

ب) در برابر محیط‌های شیمیایی اسیدی و قلیایی و همچنین عمل آب‌کافت و اکسیداسیون مقاومت کند.

۸) مقاومت فشاری برای قطعات برابر نباید کمتر از ۱۵۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع باشد.

۹) در مقابل سایش مقاوم باشد.



لمینیت Laminate، که اصطلاحاً به آن یا پارکت لمینت می‌گویند از جنس HDF بوده که مخفف (hard density fiberboard) می‌باشد، از مواد چوب ساخته می‌شود نه اینکه مانند پارکت مستقیماً از خود چوب درختان ساخته شده باشد؛ پارکت لمینت‌ها از هر نظر تفاوت‌های بسیار زیادی با پارکت‌های چوبی دارند از جمله آنها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

پارکت لمینت‌ها به هنگام نصب به کف چسب نمی‌خورند بلکه با شیارهایی که به آنها کلیک گفته می‌شود و دور تادور لمینت‌ها وجود دارد به صورت نر و ماده درون یکدیگر قرار می‌گیرند و هرچه متر از کار بالاتر می‌رود وزن لمینت‌های در هم قفل شده نیز به نسبت بیشتر می‌شود و همین وزن یکی از عوامل نگهدارنده لمینت‌ها بر روی کف بدون استفاده از چسب می‌باشد.

پارکت لمینت‌ها به علت اینکه به کف چسب نمی‌خورند کف زیرین خود را خراب نمی‌کنند به عنوان مثال اگر کفی سنگ فرش باشد و روی آن لمینت اجرا شود، اگر بنا به دلایلی بخواهیم پس از مدتی لمینت‌ها را جمع کنیم بدون اینکه کوچک‌ترین آسیبی به سنگ زیرین وارد شود می‌توانیم این کار را انجام دهیم.

پارکت لمینت‌ها را می‌توان تا چندین بار پس از نصب جمع‌آوری و مجدداً در فضایی دیگر نصب کرد

پارکت لمینت‌ها به علت فومی که قبل از نصب در زیر آنها پهن می‌شود پس از اجرای کامل تا حد زیادی از انتقال صدا به طبقه زیرین جلوگیری می‌کنند فوم زیر پارکت لمینت‌ها علاوه بر عایق صدا، عایق حرارت و برودت نیز می‌باشد.

نسبت به آب بسیار مقاوم‌تر از پارکت‌های قدیمی چوبی هستند.

نسبت به اجسام نوک تیز بسیار مقاوم‌تر از پارکت‌های قدیمی هستند.

سرعت نصب و اجرای پارکت لمینت بسیار بالاست به‌طور میانگین یک واحد با

مساحت ۱۰۰ متر مربع در یک روز الی یک روز و نیم اجرا می‌شود. پس از نصب نیازی به ساب و لاک ندارد و همان لحظه که نصب به اتمام می‌رسد پس از نظافت می‌توان وسایل را روی آن چید. بسیار مقرون به صرفه‌تر از دیگر متریال‌های ساختمانی مانند سنگ و سرامیک و... می‌باشد.

ویژگی‌های پارکت:

نصب سریع - تنوع در طرح و رنگ - مقاوم در برابر خراش - مناسب برای منازل و ادارات - مقاوم در برابر اشعه‌های UV - سازگار با محیط - مناسب برای گرمایش از کف - مقاوم در برابر سایش - مقاوم در برابر لکه - مقاوم در برابر حرارت (حتی ذغال افروخته) - نصب پارکت به آسانی و بدون نیاز به ضربه

خواص و اثرات ماستیک:

- چسبندگی فوق‌العاده زیاد به انواع مصالح ساختمانی نظیر بتن، سنگ، انواع فلزات و...

- درصد ازدیاد طول زیاد

- حفظ قابلیت انعطاف‌پذیری در گرما و سرما

- مقاوم در برابر عوامل محیطی (مقاوم در برابر تابش نور خورشید)

- قابلیت رنگ‌پذیری با انواع رنگ‌های حلال دار یا محلول در آب

- غیرسمی و قابل کاربرد در مجاورت با آب آشامیدنی

ژئوتکستایل‌ها با کاربردهای مختلف دارای چند نقش عمده زیر می‌باشند:

جداسازی: (Separation) به‌عنوان لایه متخلخل انعطاف‌پذیر دارای نفوذپذیری

زیاد، موجبات جداسازی دو نوع مختلف بافت خاک را فراهم می‌آورد که باعث

می‌شود صحت و درستی کارایی هر دو نوع مصالح به قوت خود باقی بماند.

تسلیح: (Arming) به‌کار بردن در بسترهایی که دارای ظرفیت باربری پایین

هستند مانند بسترهایی با خاک لجنی، ماسه بادی و امثال آنها جهت تسلیح نمودن

خاک و افزایش مقاومت آن.

زهکشی: (Drainage) استفاده از ژئوتکستایل برای لندفیل‌ها و محل‌های دفن

زباله، پشت دیوار حائل، دیواره تونل‌ها، استفاده در زیر خاک‌ریز جاده‌ها.

فیلتراسیون: (Filtration) دارای قابلیت عبور انتخابی آب و محافظت از ورود

ریزدانه‌های بالادست به داخل حفره‌های زهکش را دارد و می‌تواند جایگزین

فیلترهای متداول در زهکشی شود.

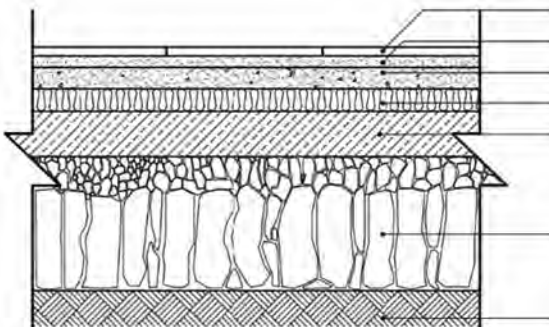
حفاظت: (Protection) از ژئوتکستایل به عنوان لایه محافظ ژئوممبران استفاده می‌شود.

ژئوتکستایل بر روی بستر خاکی و در زیر ورق ژئوممبران قرار گرفته و از آن در برابر آسیب‌های احتمالی محافظت می‌نماید. خصوصاً در مناطق کوهستانی و یا اعماق زیاد استخرهای آب.

نمون برگ تألیف و تدوین اجزای بسته تربیت و یادگیری									
صفحه ۱ از ...									
آماده‌سازی		مرحله کار		کد مرحله کار		نقشه‌کشی		واحد کار	
ساعت عملی	ساعت نظری	کلاس	محل ارائه	خویشتن	عرصه	علم	عنصر	هدف توانمندسازی	کد هدف
تعامل هنرجو - هنرجو		تعامل هنرجو - محتوا		تعامل هنرجو - هنرآموز		فعالیت یادگیری ساخت یافته: آشنایی با جزئیات کف‌سازی بر روی خاک، به وسیله نمایش نقشه توسط هنرآموز			

الف) کف‌سازی بر روی خاک

۱- جزئیات کف‌سازی بر روی خاک در مکان خشک و استفاده از عایق حرارتی



سنگ
ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۳ سانتی‌متر
بتن پوکه با شیب ۱/۵ درصد و ضخامت ۵ سانتی‌متر
عایق حرارتی پلی‌یورتان به ضخامت ۵ سانتی‌متر
بتن کف‌سازی به ضخامت ۱۰ سانتی‌متر

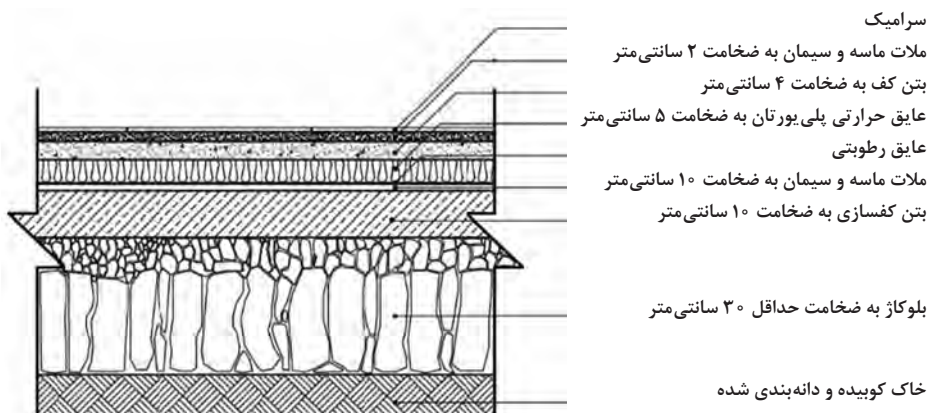
بلوکاز به ضخامت حداقل ۳۰ سانتی‌متر

خاک کوبیده و دانه‌بندی شده

جزئیات اجرایی کف‌سازی در مکان خشک با عایق حرارتی و پوشش نهایی سنگ

مقیاس: ۱/۲۰

۲- جزئیات کف‌سازی بر روی خاک در مکان مرطوب و استفاده از عایق حرارتی

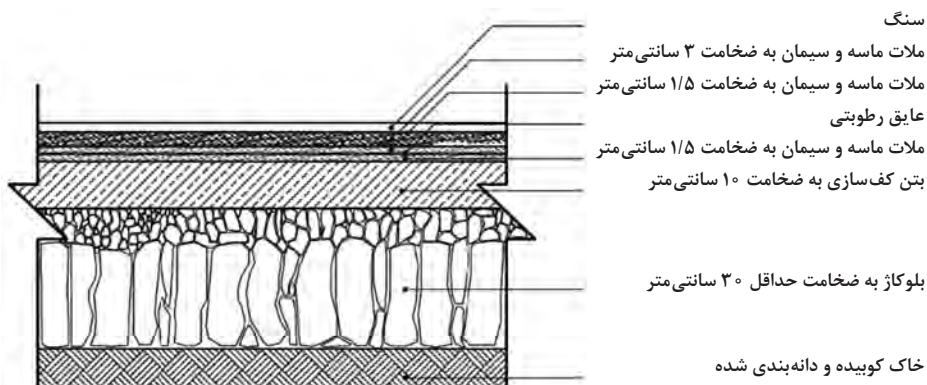


جزئیات اجرایی کف‌سازی در مکان مرطوب با عایق حرارتی و پوشش نهایی سرامیک

مقیاس: ۱/۲۰

در این جزئیات بعد از لایه بتن کف‌سازی ابتدا یک لایه ملات ماسه و سیمان ۵:۱ به ضخامت ۱/۵ تا ۲ سانتی‌متر اجرا می‌گردد که لازم به ذکر است اگر سطح بتن به صورت صاف و صیقلی اجرا شود نیازی به اجرای این لایه هم نمی‌باشد، سپس عایق رطوبتی اجرا شده و بر روی عایق رطوبتی عایق حرارتی پلی‌یورتان به ضخامت ۵ سانتی‌متر قرار خواهد گرفت. سپس لایه بتن پوکه یا بتن شیب‌بندی به ضخامت ۴ تا ۵ سانتی‌متر اجرا می‌گردد و در نهایت پوشش نهایی کف که سرامیک می‌باشد به کمک ملات ماسه و سیمان نصب می‌گردد. لازم به ذکر است که در این دتایل ابتدا عایق رطوبتی و سپس عایق حرارتی اجرا می‌گردد.

۳- جزئیات اجرایی کف‌سازی در مکان مرطوب بدون عایق حرارتی



جزئیات اجرایی کف‌سازی در مکان مرطوب بدون عایق حرارتی و پوشش نهایی سنگ

مقیاس: ۱/۲۰

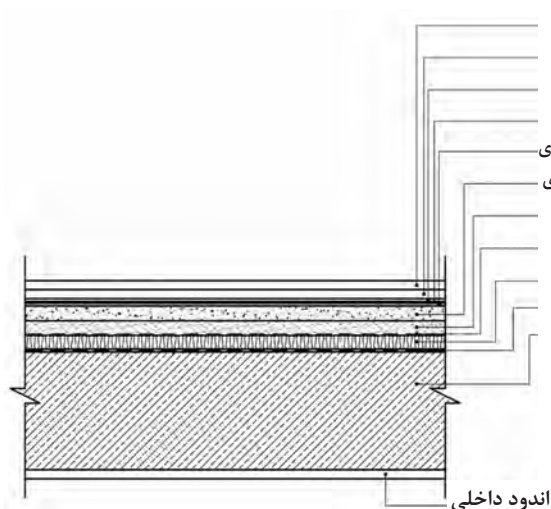
نمون برگ تألیف و تدوین اجزای بسته تربیت و یادگیری										صفحه ۱ از ...	
آماده‌سازی			مرحله کار	کد مرحله کار			نقشه‌کشی	واحد کار	کد واحد کار	کد هدف	
ساعت عملی	ساعت نظری	کلاس	محل ارائه	خوب‌شدن	عرصه	علم	عنصر	بتواند جزئیات کف‌سازی را رسم کند	هدف توانمندسازی	کد هدف	
تعامل هنرجو - هنرجو			تعامل هنرجو - محتوا			تعامل هنرجو - هنرآموز		فعالیت یادگیری ساخت یافته: آشنایی با کف‌سازی بام، به وسیله نمایش نقشه توسط هنرآموز			

ب) کف‌سازی بام

بام مسطح

۴- جزئیات اجرایی کف‌سازی پشت‌بام با اجرای عایق حرارتی بر روی سقف

* (روش دوم، بام وارونه - تدریس به صلاحدید هنرآموز) *



- پوشش نهایی موزاییک
- ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۲/۵ سانتی‌متر
- ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۲ سانتی‌متر به عنوان
- ملات محافظ عایق رطوبتی ایزوگام
- ۲ سانتی‌متر ملات ماسه و سیمان به عنوان بستر عایق‌کاری
- ۴ تا ۵ سانتی‌متر بتن با عیار 250 kg/m^3 با سطح لیسه‌ای
- پوکه شیب‌بندی (کرم‌بندی)
- ۱ لایه نایلون ضخیم محافظ یونولیت
- یونولیت به ضخامت ۵ سانتی‌متر (عایق حرارتی)
- لایه بخاربند (نایلون ضخیم یا PVC رول)
- سازه سقف

جزئیات اجرایی کف‌سازی روی بام، بام وارونه، حالت دوم

مقیاس: ۱/۲۰

نمون برگ تألیف و تدوین اجزای بسته تربیت و یادگیری										صفحه ۱ از ...	
آماده‌سازی			مرحله کار	کد مرحله کار			نقشه‌کشی	واحد کار	کد واحد کار	کد هدف	
ساعت عملی	ساعت نظری	کلاس	محل ارائه	خوب‌شدن	عرصه	علم	عنصر	هدف توانمندسازی	کد هدف	فعالیت یادگیری ساخت یافته: حل تمرین، به وسیله آموزه‌های قبلی و راهنمای هنرآموز	
تعامل هنرجو - هنرجو			تعامل هنرجو - محتوا			تعامل هنرجو - هنرآموز					

پاسخ پرسش‌ها:

- جواب ۱:** نقشه‌های معماری به دو دسته فاز یک و دو تقسیم‌بندی می‌شوند.
- جواب ۲:** نقشه‌های فاز یک ویژگی‌های معماری ساختمان از جمله نحوه استقرار فضاها و روابط آنها و مشخصات نماهای ساختمان را نشان می‌دهد. از این نقشه‌ها می‌توان برای معرفی ساختمان به کارفرما و استفاده‌کننده‌ها و اخذ نظر آنها استفاده کرد. این نقشه‌ها معمولاً با مقیاس ۱:۵۰ تا ۱:۱۰۰ ترسیم می‌شوند.
- جواب ۳:** نقشه‌های فاز دو معماری، نقشه‌های فاز دو سازه نقشه‌های تأسیسات مکانیکی، نقشه‌های تأسیسات الکتریکی
- جواب ۴:** اصولاً نقشه‌های جزئیات دارای مقیاس‌های متفاوتی می‌باشند و معمولاً با مقیاس‌های ۱:۲ و ۱:۵ و ۱:۱۰ و ۱:۲۰ ترسیم می‌شوند.
- جواب ۵:** نحوه قرار گرفتن مصالح کنار هم، ابعاد و اندازه‌ها، چگونگی اتصال بین قطعات، چگونگی نصب قطعات و... در آن تعیین می‌شود را جزئیات یا دیتیل می‌نامند.
- جواب ۶:** اصولاً به هرگونه عملیات ساختمانی که بر روی سطح زمین طبیعی و یا سقف طبقه انجام شود تا کاربری و عملکرد فضا را ممکن سازد، «کف‌سازی» می‌گویند.
- جواب ۷:** در انتخاب نوع کف‌سازی باید دو عامل مهم را در نظر گرفت: محل قرارگیری، عملکرد و کاربری فضا
- جواب ۸:** اولین مشخصه مهم کف‌سازی استحکام و پایداری آن است. مقاومت در برابر نفوذ و عبور رطوبت از دیگر ویژگی‌های عمده کف‌سازی می‌باشد، به‌علاوه کف‌سازی بایستی دارای دوام لازم باشد. از خصوصیات دیگر کف‌سازی می‌توان از

مقاومت در برابر اصوات و حرارت و همچنین استقامت در برابر آتش نام برد.
جواب ۹: در کفسازی بام‌ها بهتر است تأثیر نفوذ رطوبت و صدا و سرما و گرما مورد توجه باشد.

جواب ۱۰: در مکان‌هایی مانند پارکینگ‌های طبقاتی مقاومت کفسازی در برابر آتش‌سوزی و یا تأثیر مواد شیمیایی بایستی پیش‌بینی شود.

جواب ۱۱: در فضاهایی مانند ایستگاه‌های راه‌آهن یا ادارات دوام کفسازی بسیار بیشتر از فضاهای مسکونی مطرح است.

جواب ۱۲: الف) کفسازی بر روی خاک (ب) کفسازی مابین طبقات (ج) کفسازی بام

جواب ۱۳: الف) مکان‌های خشک (ب) مکان‌های مرطوب (ج) مکان‌های ویژه
جواب ۱۴: در مورد کفسازی بر روی خاک دو مسئله مهم را باید در نظر گرفت، یکی احتمال ناپایداری خاک زیرین (این مسئله موجب نشست و برآمدگی در سطح کفسازی می‌گردد) و دیگری موضوع جذب آب‌های زیرزمینی از طریق خاک و مصالح ساختمانی به داخل کف ساختمان است

جواب ۱۵: برای اطمینان از اینکه کفسازی که دارای استحکام کافی و فاقد رطوبت است و همچنین کفسازی بر روی سطح مستوی و تراز قرار گیرد. نیاز به عملیات خاصی است که اصطلاحاً به آن «زیرسازی» می‌گویند

جواب ۱۶: ایجاد استحکام لازم برای روسازی - حفظ روسازی از رطوبت کف - ایجاد یک سطح مستوی و مستحکم

جواب ۱۷: به منظور جلوگیری از نفوذ رطوبت زمین به کف ساختمان‌ها، از بلوکاژ یا ماکادم استفاده می‌شود که عبارت است از لاشه سنگ و قلوه سنگ که بدون ملات به ضخامت ۲۵ تا ۴۰ سانتی‌متر در زیر کفسازی ریخته می‌شود. روی لایه قلوه سنگ را می‌توان شن و ماسه ریخت تا فواصل خالی بین قلوه سنگ‌ها پر شود.
جواب ۱۸: وظیفه اصلی بلوکاژ جلوگیری از نفوذ رطوبت خاک کوبیده شده به لایه‌های بالاتر می‌باشد.

جواب ۱۹: مصالح مصرفی اصلی در بتن عبارت‌اند از: سیمان، شن (مصالح سنگی درشت دانه)، ماسه (مصالح سنگی ریز دانه) و آب.

جواب ۲۰: سیمان اصطلاحاً به ماده‌ای اطلاق می‌شود که با انجام واکنش شیمیایی با آب (واکنش هیدراتاسیون) نقش چسباندن مصالح سنگی به یکدیگر و تولید جسم سخت بتن را ایفا می‌کند. عمده مواد اولیه سیمان از خاک رس و

آهک تشکیل شده است.

جواب ۲۱: در محیط‌هایی که احتمال حمله ضعیفی از سولفات وجود خواهد داشت، از کدام نوع سیمان استفاده می‌شود؟

جواب: سیمان نوع دو

برای مصارف عمومی ساختمان از کدام نوع سیمان استفاده می‌شود؟

جواب: سیمان نوع یک

چرا برای بتن‌ریزی در هوای سرد از سیمان نوع سه استفاده می‌شود؟

جواب: به جهت آزاد کردن گرمای بیشتر و کم کردن دوره مراقبت مناسب

در بتن‌ریزی در هوای گرم از چه نوع سیمانی استفاده می‌شود؟ چرا؟

جواب: سیمان نوع چهار، به دلیل تولید حرارت کمتر و تسهیل در امر مراقبت از بتن

کدام نوع سیمان، نسبت به سیمان نوع اول حرارت کمتری آزاد می‌کند؟

جواب: سیمان نوع پنج

جواب ۲۲: اکسید آهن

جواب ۲۳: این نوع سیمان از افزودن پنج تا ده درصد مواد رنگی معدنی بی‌اثر

شیمیایی به سیمان پرتلند معمولی یا سیمان سفید به دست می‌آید.

جواب ۲۴: سیمان پرتلند روباره‌ای یا سرباره‌ای، سیمان پرتلند پوزولانی

جواب ۲۵: سیمان پرتلند روباره‌ای پایداری بیشتری در برابر سولفات‌ها دارد. ص

استفاده از سیمان پرتلند بنایی در بتن و بتن آرمه مجاز می‌باشد. غ

سیمان پرتلند روباره‌ای در برابر سیمان پرتلند معمولی، تندگیرتر و گرمای آبگیری

آن کمتر است. غ

جواب ۲۶: سیمان پرتلند، پوزولان و سنگ گچ آسیاب شده

جواب ۲۷: ۲۵۰ کیلوگرم سیمان در یک مترمکعب بتن.

جواب ۲۸: ۲۰۰

جواب ۲۹: کاهش وزن مؤثر و میزان نیروی زلزله به علت سبکی وزن، ۳۰٪

ارزان‌تر از روش سنتی (حذف هزینه پوکه معدنی، ماسه، حمل مصالح به طبقات

و...)، سرعت اجرای روزانه ۶ برابر بیشتر (۴۰۰ مترمربع) نسبت به روش سنتی

پوکه‌ریزی (۷۰ مترمربع)، دارای خواص عایق حرارتی بسیار بالا، دارای خواص

عایق صوتی بسیار بالا

جواب ۳۰: ملات آبی و هوایی

جواب ۳۱: این ملات‌ها یا به‌طور فیزیکی در هوا خشک می‌شوند و آب آزاد آنها

تبخیر می‌شوند یا به‌طور شیمیایی در معرض هوا قرار می‌گیرند و سفت و خشک می‌شوند. مانند ملات گچ.

جواب ۳۲: آبی. چون این ملات در آب یا هوا به‌طور شیمیایی می‌گیرند و سفت و سخت می‌شوند.

جواب ۳۳: پشم شیشه (پشم معدنی ساخته شده از شیشه مذاب)، پشم سنگ (پشم معدنی ساخته شده از سنگ‌های طبیعی آذرین مذاب)، پشم سرباره (پشم معدنی ساخته شده از سرباره مذاب کوره بلند ذوب آهن)

جواب ۳۴: پلاستیک‌های سلولی

جواب ۳۵:

(الف) عایق کاری حرارتی از سمت داخل

(ب) عایق کاری حرارتی از خارج

(ج) عایق کاری حرارتی همگن

(د) ساخت دیوار دو لایه

جواب ۳۶: الف) رول

(ب) ۵ تا ۳۵ درجه، عمودی

جواب ۳۷: پشت بام‌ها، ایرانیت، پی ساختمان، استخرها، مخازن آب، تونل‌ها،

کانال‌های آبیاری، سرویس‌های بهداشتی، سردخانه‌ها، سدها، پل‌های هوایی

جواب ۳۸: لایه رویه و یا رنگ موزاییک و لایه زیرین یا نارین

جواب ۳۹: خاک رس: موجب نرمی و انعطاف و تشکیل ذرات بلوری سرامیک

می‌شود.

ماسه: قابلیت چین خوردن، پس از خشک و گرم شدن و تشکیل ذرات بلوری

سرامیک را کاهش می‌دهد.

فلدسپات: در کاهش دادن دمای پخت و تشکیل توده شیشه‌ای و چسباننده ذرات

بلوری سرامیک مؤثر است.

جواب ۴۰: رایج‌ترین سنگ‌های ساختمانی عبارت‌اند از: گرانیت، ماسه سنگ‌ها،

سنگ‌های آهکی، کوارتزیت، سنگ‌های رسی، تراورتن.

جواب ۴۱: نصب سریع - تنوع در طرح و رنگ - مقاوم در برابر خراش - مناسب

برای منازل و ادارات - مقاوم در برابر اشعه‌های UV - سازگار با محیط - مناسب

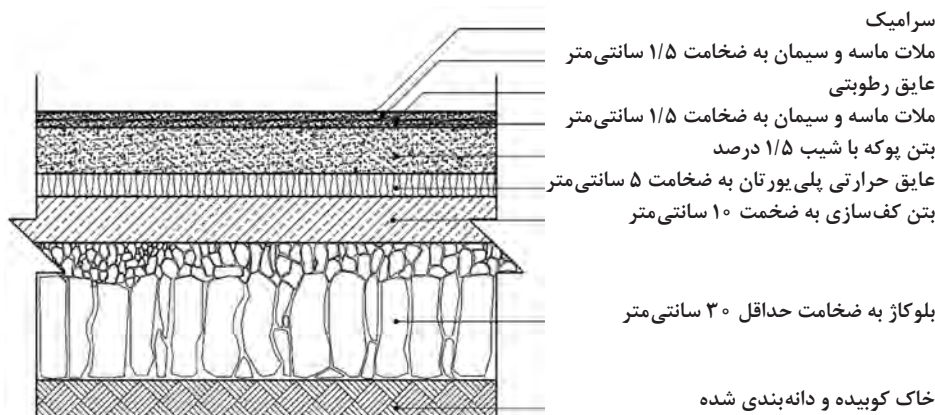
برای گرمایش از کف - مقاوم در برابر سایش - مقاوم در برابر لکه - مقاوم در برابر

حرارت (حتی ذغال افروخته) - نصب پارکت به آسانی و بدون نیاز به ضربه

جواب ۴۲:

- ۱ بتن کف‌سازی به ضخامت ۱۰ سانتی‌متر
- ۲ بتن پوکه با شیب ۱/۵ درصد و ضخامت ۵ سانتی‌متر
- ۳ ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۲/۵ سانتی‌متر

جواب ۴۳:



جزئیات اجرایی کف‌سازی داخلی در مکان مرطوب با عایق حرارتی

مقیاس: ۱/۱۰

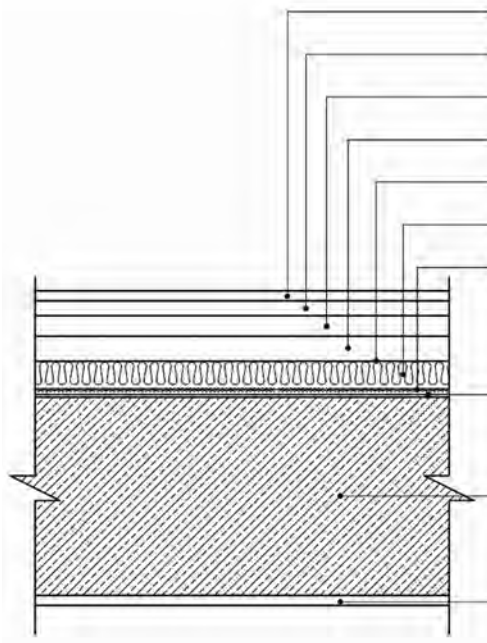
جواب ۴۴:

- ۱ بتن سبک جهت شیب‌بندی
- ۲ ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۲ سانتی‌متر

جواب:

- ۱ بتن سبک جهت شیب‌بندی
- ۲ عایق رطوبتی
- ۳ ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۲ سانتی‌متر

جواب ۴۵:



برش کف

۳ سانتی متر ملات ماسه سیمان

۴ سانتی متر بتن بستر با عیار 250 kg/m^3

۱۰ تا ۵ سانتی متر فوم بتن

۱ لایه نایلون ضخیم محافظ یونولیت

یونولیت به ضخامت ۴ سانتی متر به عنوان عایق حرارتی

۱ لایه ژئوتکستایل

لایه بخاربند (نایلون ضخیم یا PVC رول)

سازه سقف

پلاستر زیر سقف

برش سقف پارکینگ یا پیلوت با عایق حرارتی

مقیاس: ۱/۱۰

جواب ۴۶: در عایق کاری بام چنانچه عایق کاری بر روی سقف بام انجام شود و عایق حرارتی بر روی عایق رطوبتی قرار گیرد به آن بام وارونه می گویند.

جواب ۴۷:

۱ لایه بخاربند

۲ ۲ سانتی متر ملات ماسه و سیمان به عنوان بستر عایق کاری

۳ عایق رطوبتی ایزوگام

۴ یونولیت به ضخامت ۵ سانتی متر به عنوان عایق حرارتی

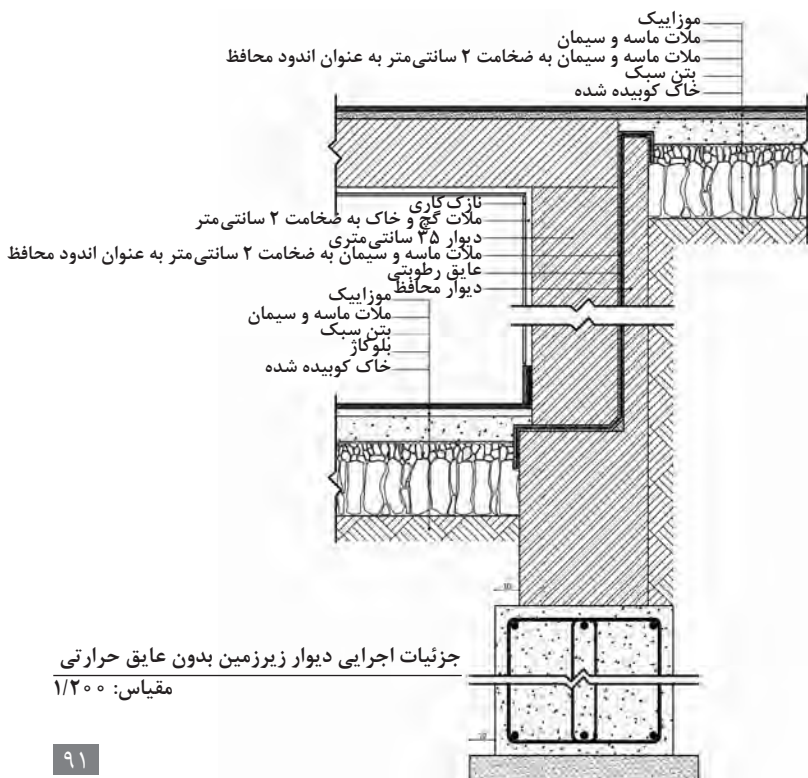
نام دتایل: پوشش بیرونی عایق حرارتی بام از سمت خارج

نمون برگ تألیف و تدوین اجزای بسته تربیت و یادگیری										
آماده‌سازی			مرحله کار	کد مرحله کار			نقشه کشی	واحد کار	کد واحد کار	کد هدف
ساعت عملی	ساعت نظری	کلاس	محل ارائه	خوب‌شدن	عرصه	علم	عنصر	بتواند دیوار و انواع آن را بشناسد	هدف توانمندسازی	کد هدف
تعامل هنر جو - هنر جو			تعامل هنر جو - محتوا			تعامل هنر جو - هنر آموز			فعالیت یادگیری ساخت یافته: آشنایی با دیوار و انواع آن، به وسیله نمایش نقشه و توضیح توسط هنرآموز	

شناخت دیوار و جزئیات اجرایی آن

در صورت صلاحدید و کفایت وقت، هنرآموز محترم می‌تواند به دتایل‌های زیر نیز اشاره‌ای داشته باشد:

۵- جزئیات اجرایی دیوار زیرزمین بدون عایق حرارتی



جزئیات اجرایی دیوار زیرزمین بدون عایق حرارتی

مقیاس: ۱/۲۰۰

پاسخ پرسش‌ها:

جواب ۱: دیوار یک ساختار ممتد، یکپارچه، محکم و استوار که از جنس آجر، سنگ، بتن، چوب یا فلز و... می‌باشد و ضخامت آن در مقایسه با طول و ارتفاع آن کم می‌باشد. دیوار ساختمان یا محوطه را محصور و محافظت می‌کند و یا فضاها را از یکدیگر تفکیک می‌کند.

جواب ۲: دیوار داخلی و دیوار خارجی

جواب ۳: چهار گروه شامل:

- دیوارهای خارجی حامل یا تحمل‌کننده بار

- دیوارهای خارجی غیر حامل (غیرباربر)

- دیوارهای داخلی حامل (باربر)

- دیوارهای داخلی غیر حامل (غیر باربر)

جواب ۴: دیوارهای باربر: این دیوارها، بارهای وارد بر دیوار مانند سقف‌ها را، علاوه بر وزن خود، تحمل و منتقل می‌کنند.

جواب ۵:

دیوارهای فقط وزن خود را تحمل و منتقل می‌کنند.

جواب: غیرباربر

دیوارهایی که به منظور مقابله با نیروی جانبی، مانند حرکت خاک، آب ساخته می‌شوند نام دارند.

جواب: دیوار حائل

جواب ۶: دیوارهای عایق رطوبت و عایق حرارت

جواب ۷:

عایق نمودن دیوارها از داخل

عایق نمودن دیوارها از خارج

دیوارهای دو لایه که بین آنها عایق می‌شود.

دیوارهای مخصوص، مانند ساندویچ پانل و...

جواب ۸: عایق کاری حرارتی دیوار از داخل

جواب ۹: پلی‌استایرن در عایق کاری حرارتی از داخل ساختمان، مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای محافظت از این ماده در برابر آتش و تسهیل عملیات نازک کاری، معمولاً از قطعاتی استفاده می‌شود که در یک طرف صفحه گچی چسبیده به پلی‌استایرن دارند و طرف دیگر، قطعه دیگر عایق روی یک شبکه چوبی پیچ

می‌شود یا توسط چسب خمیری مخصوص روی دیوار با مصالح بنایی یا بتنی نصب می‌گردد.

جواب ۱۰: با استفاده از یک ورق کاغذ قیر اندود یا کاغذ آلومینیوم

جواب ۱۱: دیوار با عایق حرارتی پلی‌استایرن و دیوار بلوک بتنی سبک

جواب ۱۲: دیوار دو لایه از مصالح بنایی با لایه میانی هوا و دیوار دو لایه از مصالح بنایی با لایه میانی هوا و عایق حرارتی

جواب ۱۳: قطعات بزرگ عایق مانند پلی‌اورتان یا پلی‌استایرن، که بین دو لایه از آهن گالوانیزه یا آلومینیوم یا بتن (اعم از الیافی یا معمولی) یا پلاستیک تقویت شده با الیاف شیشه‌ای (فایبر گلاس)

جواب ۱۴: دیوار با بلوک‌های مجوف سفالی عایق‌دار

جواب ۱۵: جداکننده ساندویچ عبارت است از دو لایه فلز یا فایبرگلاس که بین آنها فوم پلی‌اورتان تزریق می‌کنند و اصطلاحاً به آنها ساندویچ پانل می‌گویند.

جواب ۱۶: ساندویچ پانل

جواب ۱۷: سبک وزن، بتن میان وزن و بتن سنگین وزن

جواب ۱۸: بتن‌های سبک غیرسازه‌ای

جواب ۱۹:

سبکی دیوارهای ساخته شده از پانل‌های ساندویچی در مقایسه با دیگر مصالح

سرعت حمل‌ونقل و سهولت پانل‌های ساندویچی در ارتفاع

مقاومت زیاد در برابر نیروهای برشی ناشی از زلزله

عایق در مقابل حرارت، برودت، رطوبت و صدا

جواب ۲۰: دیوارهای ساندویچ پانل

جواب ۲۱:

۱ قیمت خاک رس از گچ ارزان‌تر است زیرا سنگ گچ را پس از استخراج به کوره برده و عملیاتی روی آن انجام می‌دهند که موجب هزینه می‌باشد در صورتی که خاک رس را پس از استخراج مستقیماً به مصرف می‌رسانند و در هر شرایط قیمت خاک رس از گچ ارزان‌تر می‌باشد. در نتیجه اندود گچ و خاک بسیار اقتصادی‌تر از ملات گچ تنها است.

۲ اندود گچ و خاک دیرگیرتر از ملات گچ می‌باشد بدین علت دیرتر سخت شده و در نتیجه کارگران گچ کار بیشتر فرصت دارند تا آن را روی ردیف قبلی آجر پهن نموده و ردیف بعدی آجر را روی آن بچسباند. روی هم رفته کارکردن با آن

آسان تر می باشد.

۱ اندود گچ و خاک از ملات گچ پلاستیک تر می باشد و بهتر شکل می گیرد.
جواب ۲۲: گچ کشته در واقع همان گچ سفیدکاری است که تا پیش از خشک شدن، خاصیت شکل پذیری خود را حفظ می کند. باید توجه داشت که گچ کشته به صورت یک پوسته نازک در ضخامت حداکثر یک میلی متر و به دلیل مقاومت مکانیکی پایین، در پایان کار اجرا می گردد.

جواب ۲۳:

۱ بلوکاز

۲ بتن سبک

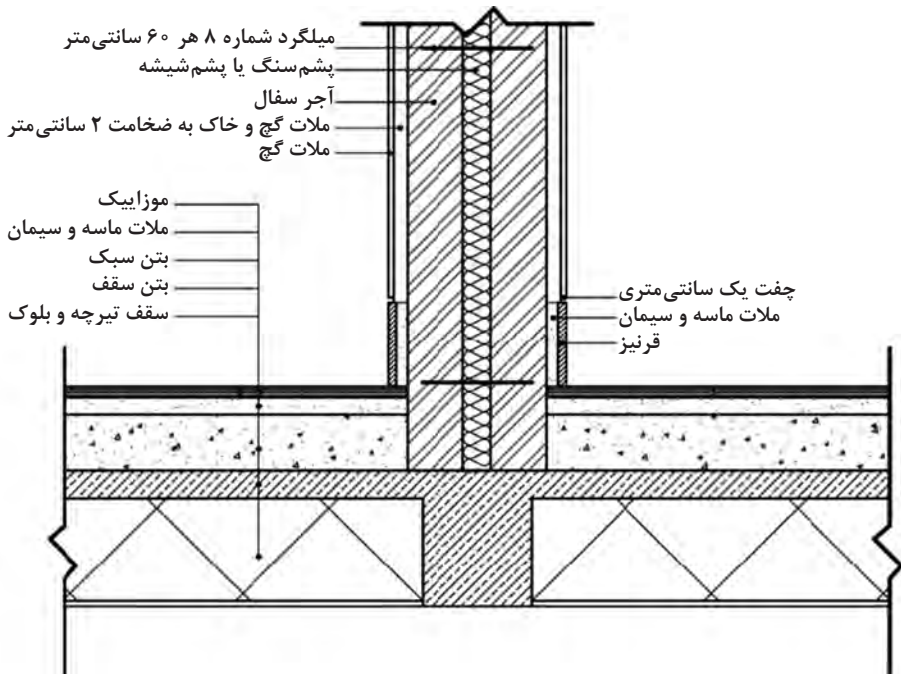
۳ عایق رطوبتی

۴ ملات گچ و خاک به ضخامت ۲ سانتی متر

۵ ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۲ سانتی متر

۶ موزاییک

جواب ۲۴:

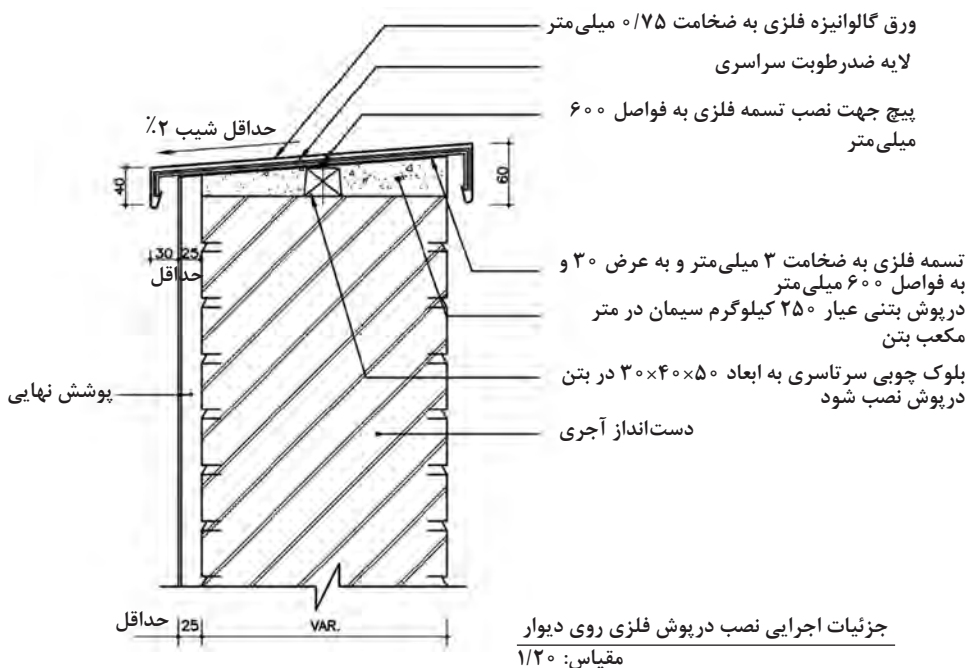


نمون برگ تألیف و تدوین اجزای بسته تربیت و یادگیری										
صفحه ۱ از ...										
آماده‌سازی		مرحله کار	کد مرحله کار		نقشه‌کشی		واحد کار	کد واحد کار		
ساعت عملی	ساعت نظری	کلاس	محل ارائه	خوب‌شدن	عرصه	علم	عنصر	جزئیات اجرایی ساختمان را بشناسد	هدف توانمندسازی	کد هدف
تعامل هنرجو - هنرجو		تعامل هنرجو - محتوا		تعامل هنرجو - هنرآموز		فعالیت یادگیری ساخت یافته: آشنایی با قرنیز و ازاره و کاربرد آنها به وسیله توضیح و نمایش نقشه توسط هنرآموز				

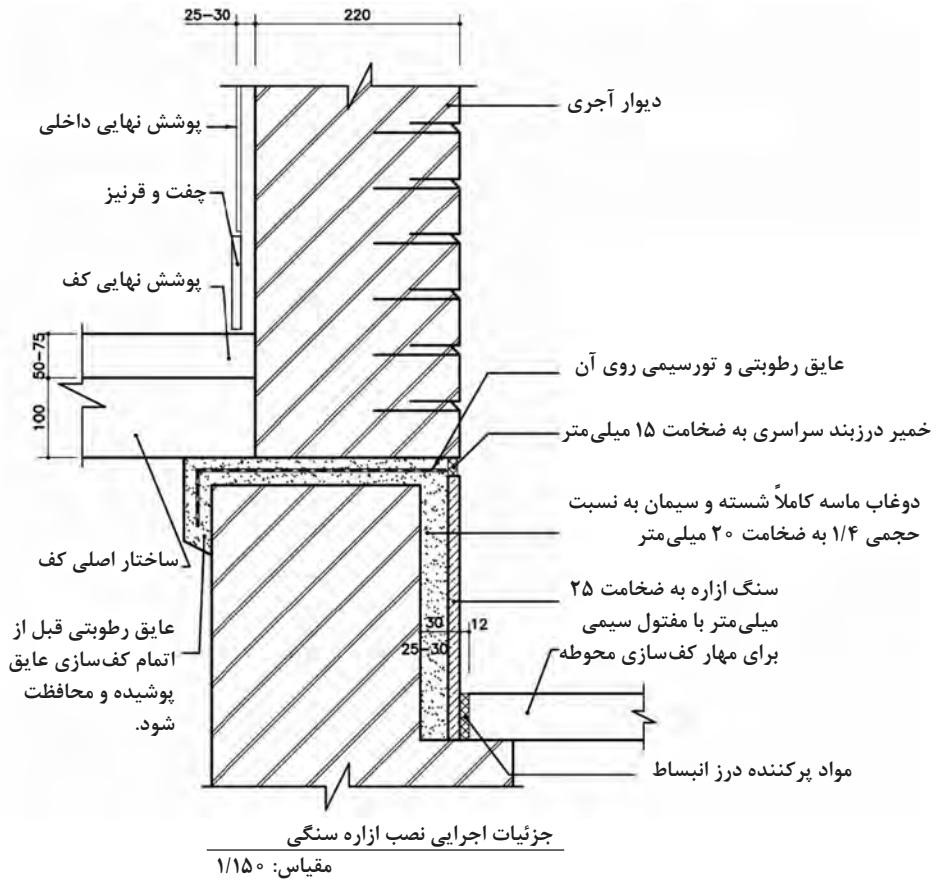
جزئیات اجرایی نصب انواع قرنیز و سنگ ازاره در ساختمان

۶- جزئیات اجرایی نصب درپوش فلزی روی دیوار

*** (تدریس به صلاحدید هنرآموز) ***



۷- جزئیات اجرایی نصب آزاره سنگی (روش دوم)



پاسخ پرسش‌ها:

جواب ۱: الف) نفوذ رطوبت از طریق زمین و پی دیوار (جذب رطوبت موجود در خاک)

ب) نفوذ رطوبت از طریق بدنه دیوار

ج) نفوذ رطوبت از طریق روی دیوار (تأثیر رطوبت ناشی از بارندگی)

جواب ۲: قرنیز: نواری از سنگ یا چوب یا پلاستیک و یا بتن و سیمان بوده که در پایین دیوار و در امتداد آن نصب می‌شود. قرنیز عموماً نسبت به دیوار برجسته بوده و مهم‌ترین وظیفه قرنیز محافظت از نازک کاری دیوار در برابر صدمات ناشی

از برخورد اسباب و اثاثیه و جلوگیری از نفوذ مستقیم رطوبت و آب از کف به دیوار می‌باشد.

ازاره: به طور کلی؛ به سنگی که پیرامون ساختمان و در پای دیوار نصب می‌شود سنگ مثنی یا سنگ ازاره ساختمان گفته می‌شود. از آنجا که سنگ یک عنصر طبیعی است، بهترین سازگاری را با محیط پیرامون خود دارد. این سنگ در واقع نمای کرسی چینی ساختمان را می‌پوشاند و معمولاً ارتفاع آن از ۳۰ سانتی‌متر کمتر است. ازاره را می‌توان علاوه بر سنگ با بتن هم اجرا کرد.

جواب ۳: نقص در اجرای بام‌ها و یا روی دیوارها به مرور ساختمان را فرسوده کرده و تا مرز تخریب کامل، آن را تهدید می‌کند. جهت جلوگیری از نفوذ رطوبت از طریق روی دیوار از درپوش استفاده می‌شود. عملکرد اصلی درپوش جلوگیری از نفوذ رطوبت به داخل دیوار و هدایت آب باران به خارج است. جنس درپوش‌ها معمولاً از مصالحی مانند سنگ، بتن و ورق‌های گالوانیزه می‌باشد.

جواب ۴: وظیفه اصلی قرنیز و ازاره، جلوگیری از نفوذ آب باران و برف به دیوارها و در نتیجه محافظت از آنهاست.

جواب ۵:

نام دتایل: جزئیات اجرایی درپوش فلزی روی دیوار

۱ ورق گالوانیزه فلزی به ضخامت ۰/۷۵ میلی‌متر

۲ پیچ جهت نصب تسمه فلزی به فواصل ۶۰۰ میلی‌متر

۳ تسمه فلزی به ضخامت ۳ میلی‌متر و فواصل ۶۰۰ میلی‌متر

۴ بلوک چوبی سرتاسری به ابعاد ۵۰*۴۰*۳۰

دیوار آجری با ملات سیمان

جواب ۶:



جواب ۷:

۱ آسفالت نرم و مذاب به ضخامت ۱۵ میلی‌متر

۲ خمیر درزبندی

۳ عایق رطوبتی

۴ کرسی چینی آجری

۵ چفت و قرنیز

صفحه ۱ از ...		نمون برگ تألیف و تدوین اجزای بسته تربیت و یادگیری									
آماده‌سازی			مرحله کار		کد مرحله کار		نقشه‌کشی		واحد کار		کد واحد کار
ساعت عملی	ساعت نظری	کلاس	محل ارائه	خویشتن	عرصه	علم	عنصر	بتواند دتایل و دست‌انداز و آبرو و بام را ترسیم کند.	هدف توانمندسازی	کد هدف	فعالیت یادگیری ساخت یافته: آشنایی با آبرو و دست‌انداز بام، به وسیله نمایش نقشه و توضیح توسط هنرآموز
تعامل هنر جو - هنر جو			تعامل هنر جو - محتوا		تعامل هنر جو - هنرآموز						

۸- جزئیات اجرایی جان پناه یا دست‌انداز بام

توجه: به جزئیات اجرایی دست‌انداز آجری و درپوش با ورق آهنی اشاره شود.

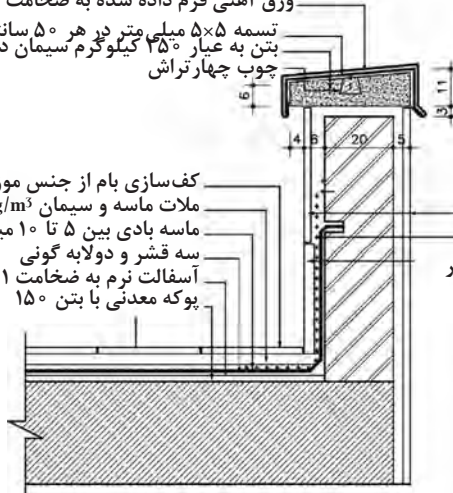
(تکمیل مبحث)

ورق آهنی فرم داده شده به ضخامت ۱/۵ میلی‌متر و رنگ شده

تسمه ۵×۵ میلی‌متر در هر ۵۰ سانتی‌متر بتن به عیار ۲۵۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب بتن چوب چهار تراش

کف‌سازی بام از جنس موزاییک
ملات ماسه و سیمان 250 kg/m^3
ماسه بادی بین ۵ تا ۱۰ میلی‌متر
سه قشر و دولابه گونی
آسفالت نرم به ضخامت ۱ سانتی‌متر
پوکه معدنی با بتن ۱۵۰

سنگ پلاک از جنس تراورتن
تور سیمی به دیوار میخ شود
سنگ ازاره به ضخامت ۳ سانتی‌متر



جزئیات اجرایی دست‌انداز آجری و درپوش با ورق آهنی فرم داده شده

مقیاس: ۱/۲۰

پاسخ پرسش‌ها:

جواب ۱: برای جلوگیری از سقوط افراد از اطراف بام، از یک دیوار کوتاه استفاده می‌شود که به آن جان‌پناه یا دست‌انداز می‌گویند

جواب ۲:

الف) ملات ماسه و سیمان و آجر زنجاب شده

ب) ۱۵ سانتی‌متر

ج) ماهیچه بتنی سرتاسری

جواب ۳:

نام دتایل: جزئیات اجرایی دست‌انداز آجری بام با درپوش آهنی با ورق فرم داده شده

۱ ورق آهنی فرم داده شده به ضخامت ۱/۵ میلی‌متر

۲ چوب چهارتراش (هرمی شکل)

۳ ماسه بادی بین ۵ تا ۱۰ میلی‌متر

۴ آسفالت نرم به ضخامت ۱ سانتی‌متر

۵ سنگ ازاره به ضخامت ۳ سانتی‌متر

جواب ۴: از نظر عملکردی ناودان محل عبور آب است که به وسیله آن انتقال و هدایت آب از پشت بام به سطح زمین (گذر یا حیاط) صورت می‌گیرد.

جواب ۵: کف خواب قطعه‌ای است فلزی که جنس آن معمولاً از آهن ورق گالوانیزه می‌باشد و در ساختمان‌های مهم جنس آن را از مس انتخاب می‌نمایند. فرم کف خواب کاملاً بستگی به محل مصرف آن دارد. در هر حال به وسیله کف خواب آب باران به ناودان راهنمایی می‌شود در نتیجه دنباله آن باید تا داخل ناودان ادامه پیدا کند. در موقع عایق‌کاری باید دقت نمود کلیه قسمت‌های کف خواب به عایق آغشته شود.

جواب ۶:

۱ کف خواب از ورق گالوانیزه به ضخامت ۰/۷۵ میلی‌متر

۲ درپوش آبرو

۳ ملات ماسه و سیمان محافظ عایق رطوبتی

۴ بتن سبک جهت شیب‌بندی

نمون برگ تألیف و تدوین اجزای بسته تربیت و یادگیری										صفحه ۱ از ...
آماده‌سازی			مرحله کار	کد مرحله کار			نقشه‌کشی	واحد کار	کد واحد کار	کد هدف
ساعت عملی	ساعت نظری	کلاس	محل ارائه	خوب‌شدن	عرصه	علم	عنصر	بتواند دتایل‌های سقف کاذب را ترسیم کند	هدف توانمندسازی	کد هدف
تعامل هنرجو - هنرجو			تعامل هنرجو - محتوا			تعامل هنرجو - هنرآموز		فعالیت یادگیری ساخت یافته: آشنایی با سقف کاذب، به‌وسیله نمایش نقشه و توضیح توسط هنرآموز		

شناخت سقف‌های کاذب

توضیحات تکمیلی با نظر هنرآموز:

برای پاسخ‌گویی به مشکلات سقف‌های کاذب قدیمی و رفع نواقص آنها و به عبارتی تکمیل طرح‌های قبلی، سقف کشسان کاذب (باریسول) ابداع شده است. از جمله مزایای این سقف‌ها می‌توان به سازگاری این محصول با محیط‌زیست، صرفه اقتصادی، انعطاف‌پذیری و همچنین ایمنی این سقف‌ها اشاره کرد. همچنین یکی از ویژگی‌های قابل توجه این سقف‌ها قابلیت سازگاری بی‌نظیر این سقف‌ها با معماری سنتی ایرانی است. سقف باریسول از ورق‌های PVC غیرقابل اشتعال تشکیل شده است (ترکیبات P.V.C و مواد شیمیایی خاص دیگر). باریسول سبک‌ترین سقف کاذب دنیا نام گرفته است.

مزایای سقف‌های کشسان (باریسول)

قابلیت تحمل ۲۵۰kg در هر مترمربع با ضخامت ۱۸mm

ضداشتعال و عایق صوتی و حرارتی

مقاوم در برابر هرگونه شرایط آب و هوایی

قابلیت چاپ در ابعاد نامحدود و قابلیت شست‌وشو

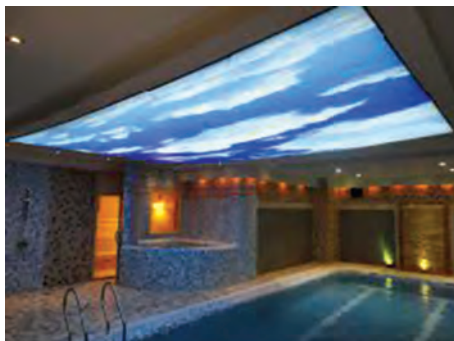
انعطاف‌پذیر و مقاوم در برابر ضربات ناگهانی

ضدباکتری و ضدعفونی‌کننده محیط ویژه بیمارستان‌ها و اتاق‌های جراحی

قابلیت ترکیب ۷ نور به‌طور هم‌زمان

نصب آسان و سریع بدون ایجاد گرد و غبار و خرابی

عدم تغییر رنگ



سقف‌های کشسان

پاسخ پرسش‌ها:

جواب ۱: سقف کاذب سقفی است که به زیر سقف اصلی ساختمان متصل است و بار آن به سازه سقف اصلی وارد می‌شود

جواب ۲: سقف‌های کاذب نه تنها جهت پوشش دادن فضای زیر تیرها و تأسیسات به کار می‌رود بلکه امروزه سقف کاذب رشته‌ای از معماری داخلی ساختمان محسوب می‌شود. سقف کاذب در مواردی نظیر آکوستیک کردن سقف و همچنین دکوراتیو و زیبایی و سبک کردن ساختمان در برج‌ها، همچنین هدایت و جلوگیری از اتلاف دما و رطوبت و نیز نورپردازی مناسب با شرایط کار و زیبایی و... قابلیت‌های خود را بروز می‌دهد

جواب ۳: رایبتس و اندود گچ، سقف کاذب پلاستیکی و یا سقف کاذب شبکه‌ای و گچ برگ.

جواب ۴: ایجاد فضایی برای فرارگیری تأسیسات در زیر سقف اصلی، عایق‌بندی صوتی و حرارتی مناسب، حفاظت از اسکلت‌های فلزی ساختمان در برابر حریق

جواب ۵: سرعت و دقت بالا در طراحی و اجرای صفحات گچ برگ سقف

کاهش تعداد نیرو برای اجرای پروژه
هزینه گچ برگ نسبت به دیگر سقف‌های کاذب از جمله گچ، رایبتس، چوب و... کمتر است.

گچ برگ به شکل عایق عمل می‌کند و از این حیث مشاهده صرفه‌جویی در مصرف انرژی هستیم.

به دلیل ساختار مفصلی که گچ برگ دارد در مقابل زلزله مقاومت خوبی دارد.

انواع کف‌سازی در ساختمان‌های بنایی

کف‌سازی از نقطه نظر محل قرارگیری در ساختمان به سه دسته زیر تقسیم می‌شود:

(الف) کف‌سازی بر روی خاک (ب) کف‌سازی مابین طبقات (ج) کف‌سازی بام
همچنین از حیث عملکرد محل نیز می‌توان کف‌سازی را در ساختمان‌های بنایی به سه دسته زیر تقسیم نمود:

(الف) مکان‌های خشک (ب) مکان‌های مرطوب (ج) مکان‌های ویژه
آشنایی با دیگر مواد و مصالح ساختمانی به کار رفته در انواع کف‌سازی



بلوکاژ: به منظور جلوگیری از نفوذ رطوبت زمین به کف ساختمان‌ها، از بلوکاژ یا ماکادام استفاده می‌شود که از لاشه سنگ و قلوه سنگ تشکیل شده و به ضخامت ۲۵ تا ۴۰ سانتی‌متر بدون ملات در زیر کف‌سازی ریخته می‌شود. روی لایه قلوه سنگ را می‌توان شن و ماسه

ریخت تا فواصل خالی بین قلوه سنگ‌ها پر شود. وظیفه اصلی بلوکاژ جلوگیری از نفوذ رطوبت خاک کوبیده شده به لایه‌های بالاتر می‌باشد.



بتن: بتن از ترکیب مقدار معین آب، سیمان، ماسه، شن و بعضی مواد مضاف و افزودنی دیگر به دست می‌آید پس از اینکه آب به مخلوط مصالح سنگی و سیمان افزوده شد، سیمان و آب با هم وارد فعل و انفعالات شیمیایی حرارت‌زا می‌شوند. در اثر این فعل و انفعالات

مادهٔ ژله مانند و چسبنده‌ای به وجود می‌آید که مصالح مختلف داخل مخلوط را به هم پیوند داده به صورت جسم سختی در می‌آید. عمل اختلاط بتن باید به وسیله

دستگاه بتن‌ساز انجام شود. مصالح مصرفی اصلی در بتن عبارت‌اند از: سیمان، شن (مصالح سنگی درشت دانه)، ماسه (مصالح سنگی ریزدانه) و آب.



سیمان در بتن: سیمان اصطلاحاً به ماده‌ای اطلاق می‌شود که با انجام واکنش شیمیایی با آب (عمل هیدراتاسیون) نقش چسباننده مصالح سنگی به یکدیگر و تولید جسم سخت بتن را ایفا می‌کند. عمده مواد اولیه سیمان از خاک رس و آهک تشکیل شده است.

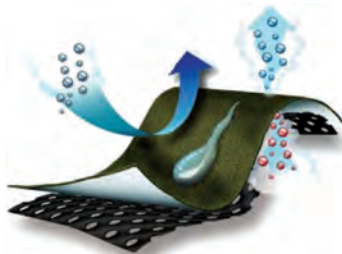
سیمان‌های مصرفی از نوع پرتلند نوع یک تا پنج هستند.

عیار بتن: منظور از عیار بتن یا ملات، مقدار سیمان استفاده شده در بتن یا ملات، در واحد حجم می‌باشد (که واحد حجم بتن در ایران مترمکعب می‌باشد). مثلاً منظور از بتن با عیار ۳۰۰، ۳۰۰ کیلوگرم سیمان در یک مترمکعب بتن می‌باشد. **بتن کف‌سازی:** بتنی است که عیار آن معمولاً ۲۰۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب بتن می‌باشد.

ملات ماسه و سیمان: ملات ماسه و سیمان یک ملات آبی و مناسب جهت چسباننده اجزا ساختمانی و درزگیری و پوشش سطوح بوده که یکی از رایج‌ترین و کارآمدترین ملات‌ها محسوب شده و متشکل است از ماسه و سیمان و آب، البته در موارد درزگیری از ماسه بادی و سایر موارد از ماسه شسته استفاده می‌گردد. مقدار مصرف سیمان در ملات بین ۳۰۰ الی ۶۰۰ کیلوگرم در متر مکعب بوده و همچنین میزان خاک (ریز دانه) موجود در ماسه نیز باید از ۵٪ حجمی کمتر باشد. برای اجرای فرش کف با جنس موزاییک، سنگ و... معمولاً از ملات ماسه و سیمان ۱:۶ استفاده می‌شود.

عایق حرارتی: عایق‌های حرارتی مواد و مصالحی هستند که برای کاهش انتقال حرارت در ساختمان به کار می‌روند. میزان عایق بودن این مواد و مصالح بستگی به ترکیب شیمیایی و ساختار فیزیکی آنها دارد.

عایق رطوبتی: مواد و مصالحی است برای جلوگیری از نفوذ رطوبت به ساختمان. عایق‌های رطوبتی به سه دسته اصلی تقسیم‌بندی می‌شوند: عایق رطوبتی



قیروگونی، عایق رطوبتی پلیمری تک لایه پیش‌ساخته، عایق رطوبتی پیش ساخته با قیر اصلاح شده به وسیله پلیمرها که خود به دو نوع عایق رطوبتی پی و بام تقسیم‌بندی می‌شوند.



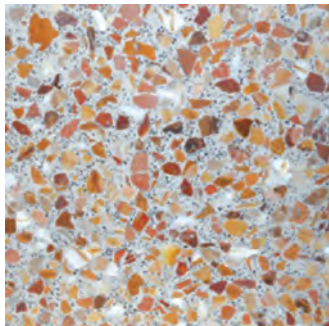
ایزوگام: ایزوگام، نام بازرگانی گونه‌ای عایق آماده، ضدنم و رطوبت برای پوشاندن پشت بام، استخر و مانند آن است. ایزوگام پوششی است برای عایق کردن که برای جلوگیری از رخنه و نفوذ آب به کار می‌رود، و از فراورده‌های نفتی به دست می‌آید.

موارد کاربرد: ایزوگام به علت سبکی

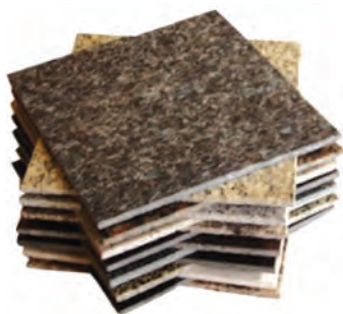
و مقاومت زیاد به تنهایی یک عایق رطوبتی کامل جهت موارد ذیل می‌باشد: پشت‌بام‌ها، ایرانیت، پی ساختمان، استخرها، مخازن آب، تونل‌ها، کانال‌های آبیاری، سرویس‌های بهداشتی، سردخانه‌ها، سدها، پل‌های هوایی

موزائیک: کفپوش متراکم شده‌ای است که از مصالح سنگی و سیمان و معمولاً به شکل چهارگوش ساخته می‌شود. موزائیک در انواع سنگ‌دار، شیاردار، شسته، پلاکی، سیمانی و... تولید می‌شود. به طور کلی موزائیک از دو سطح تشکیل شده است:

۱- لایه رویه و یا رنگ موزائیک: این لایه که نقش موزائیک را تشکیل می‌دهد و در آن از پودر سنگ، سیمان، آب و از ترکیبات دانه‌بندی شده و رنگی استفاده شده است.



۲- لایه زیرین یا نارین: این لایه از موزائیک دارای ضخامت بیشتری نسبت به لایه رویه می‌باشد، نقش تحمل فشار را نیز بر عهده دارد و مانند لایه رویه از سیمان، آب و ماسه تشکیل شده است.



سرامیک: از نظر ساختار شیمیایی کلیه موادی که از مخلوط خاک رس با ماسه و فلدسپات در دمای بالا به دست می‌آیند و توسط توده شیشه ماندی انسجام یافته و بسیار سخت و غیرقابل حل در حلال‌ها و تقریباً گدازناپذیر می‌باشند، سرامیک نامیده می‌شوند.



سنگ: سنگ به موادی از پوسته زمین اطلاق می‌شود که از یک یا چند کانی که با یکدیگر پیوند یافته‌اند، درست شده‌است. دو فرایند کوه‌زایی و کوه‌سایی در زمین موجب پدید آمدن محصولات سنگی می‌شود.

انواع سنگ‌های ساختمانی: این سنگ‌ها در دسته‌های گوناگون و متنوعی نام‌گذاری می‌شوند که بعضاً نام معدن سنگ به عنوان اسم آن استفاده می‌شود. رایج‌ترین

سنگ‌های ساختمانی عبارت‌اند از: گرانیت، ماسه سنگ‌ها، سنگ‌های آهکی، کوارتزیت، سنگ‌های رسی و تراورتن. سیمان‌های مصرفی در بتن عبارت‌اند از: سیمان‌های پرتلند پنج‌گانه و سیمان‌های ویژه.

الف) سیمان‌های پرتلند:

سیمان پرتلند، سیمانی است که از آسیاب کردن کلینکر، به همراه مقدار مناسبی سنگ گچ یا سولفات کلسیم متبلور خام به دست می‌آید. مطابق استانداردهای ایران، سیمان پرتلند به پنج نوع زیر تقسیم می‌شود: سیمان نوع ۱ یا پرتلند معمولی: این سیمان برای مصارف عمومی در ساختمان به کار می‌رود.

سیمان نوع ۲ با حرارت‌زایی متوسط یا سیمان پرتلند اصلاح شده: این سیمان با خصوصیات متوسط است که نسبت به سیمان نوع یک حرارت کمتری آزاد کرده و در محیط‌هایی که احتمال حمله ضعیفی از سولفات وجود خواهد داشت، مناسب است.

سیمان نوع ۳ با تاب زیاد یا سیمان زودگیر: این سیمان برای ساخت بتن در هوای سرد به جهت آزاد کردن گرمای بیشتر و کم کردن دوره مراقبت مناسب است. سیمان نوع ۴، سیمان با حرارت‌زایی کم یا سیمان کندگیر: این سیمان معمولاً در هوای گرم به دلیل تولید حرارت کمتر و تسهیل در امر مراقبت از بتن، استفاده می‌شود.

سیمان نوع ۵، ضدسولفات: این نوع سیمان یک سیمان ضدسولفات و یا مقاوم در مقابل حمله سولفات‌ها محسوب می‌شود. همچنین این سیمان تا حدودی خصوصیات دیرگیری داشته و نسبت به سیمان نوع اول حرارت کمتری آزاد می‌کند.

ب) سیمان‌های ویژه:

امروزه سیمان را در انواع و رنگ‌های مختلف می‌سازند و به بازار عرضه می‌کنند که متداول‌ترین آنها به شرح زیر است:

سیمان پرتلند سفید: اگر مواد خام سیمان پرتلند معمولی، اکسید آهن نداشته باشد، یا آن را از مواد خام جداکنند، رنگ سیمان سفید می‌شود. بدین ترتیب سیمان پرتلند سفید از آسیاب کردن کلینکر سیمان سفید با مقدار مناسبی سنگ گچ به دست می‌آید.

سیمان‌های رنگی: این نوع سیمان از افزودن پنج تا ده درصد مواد رنگی معدنی بی‌اثر شیمیایی به سیمان پرتلند معمولی یا سیمان سفید به دست می‌آید. از سیمان پرتلند معمولی برای ساخت سیمان‌های پرتلند رنگی قرمز، قهوه‌ای و سیاه استفاده می‌شود. برای ساخت سیمان‌های رنگی دیگر از سیمان سفید استفاده می‌شود.

ج) سیمان پرتلند آمیخته:

سیمان پرتلند پوزولانی: سیمان پرتلند پوزولانی، چسباننده‌ای آبی است که مخلوط کامل، یکنواخت و همگنی از سیمان پرتلند، پوزولان و سنگ گچ آسیاب شده می‌باشد.

سیمان پرتلند روبره‌ای یا سرباره‌ای: این سیمان از آسیاب کردن ۱۵ تا ۹۵ درصد سرباره کوره آهن‌گدازی فعال و غیرکریستالی، کلینکر سیمان پرتلند و مقدار مناسبی سنگ گچ به دست می‌آید. این نوع سیمان پایداری بیشتری در برابر سولفات‌ها دارد و بتن ساخته شده با آن، نفوذپذیری کمتر و دوام بیشتری دارد. این سیمان در برابر سیمان پرتلند معمولی، دیرگیرتر و گرمای آنگیری آن کمتر است.

د) سیمان پرتلند بنایی:

استفاده از این سیمان در بتن و بتن آرمه مجاز نمی‌باشد و فقط در ملات و مانند آن به کار می‌رود.

ملات و انواع آن

ملات، جسمی است خمیری که از اختلاط جسم چسباننده، مانند خمیر سیمان و جسم پرکننده مانند سنگ‌دانه ریز ساخته شده و در صورت نیاز به مشخصات ویژه کاربردی از مواد افزودنی در آن استفاده می‌شود. از ملات برای چسباندن قطعات مصالح بنایی به یکدیگر استفاده می‌شود.

انواع ملات

ملات‌ها از نظر گیرش و سخت شدن به دو دسته ملات‌های آبی و هوایی تقسیم بندی می‌شوند.

۱- **ملات هوایی:** به ملات‌هایی گفته می‌شود که در هوا می‌گیرد و سفت و سخت می‌شود؛ یعنی عامل مهم درگیرش این نوع ملات، هوا است. این ملات‌ها به صورت فیزیکی خشک می‌شوند یعنی آب اضافی یا نم آنها تبخیر می‌شوند مانند ملات‌های گل و کاهگل و یا به صورت شیمیایی در معرض هوا قرار می‌گیرند و سفت و سخت می‌شوند مانند گچ و ملات آهک هوایی.

۲- **ملات آبی:** ملاتی است که در زیر آب یا در هوا به طریق شیمیایی سفت و سخت می‌شود. ملات‌های سیمانی و گل آهک از جمله این ملات‌ها هستند.

لایه‌های تشکیل دهنده ایزوگام

لایه‌های گوناگون به ترتیب از رو به کف به شرح زیر می‌باشد:

- لایه پلی‌اتیلن (polyethylene film) یا پودر معدنی (mineral powder) یا فویل آلومینیم (aluminum foil)
- بافت (tissue)
- پلی‌استر (polyester)

مواد افزودنی ویژه
لایه پلی اتیلن (polyethylene film)

نقش اجزای سه گانه در سرامیک

خاک رس: موجب نرمی و انعطاف و تشکیل ذرات بلوری سرامیک می شود.
ماسه: قابلیت چین خوردن، پس از خشک و گرم شدن و تشکیل ذرات بلوری سرامیک را کاهش می دهد.
فلدسپات: در کاهش دادن دمای پخت و تشکیل توده شیشه ای و چسباننده ذرات بلوری سرامیک مؤثر است.

پودر چسب سرامیک

پودر چسب سرامیک و کاشی بر پایه سیمان و مواد شیمیایی است که در مقابل نفوذ آب مقاوم است و لذا برای نصب کاشی و سرامیک در حمام، دستشویی و کف آشپزخانه در خانه ها از آن استفاده می شود این پودر ۲۴ ساعت بعد از اینکه استفاده شد در برابر حرارت ۳۰ - تا ۱۲۰ درجه سانتی گراد مقاوم است. خمیر این چسب بر پایه رزین های صنعتی و با کیفیت بالا ساخته می شود، لذا برای نصب سرامیک و کاشی در بازسازی ساختمان ها استفاده می شود وقتی این چسب ساخته شد در برابر رطوبت و عوامل جوی، نفوذ آب، حرارت و یخبندان بسیار مقاوم است و دارای قدرت چسبندگی بسیار بالا و دارای خاصیت الاستیک و انعطاف پذیری و مقاوم در برابر نشست های ساختمان می باشد تا دو ساعت پس از نصب می توان سرامیک ها را جابه جا کرد هنگام نصب کاشی یا سرامیک دمای محیط باید در حدود ۲۰ سانتی گراد درجه باشد توجه داشته باشید که اگر دمای محیط مناسب نبود محیط را گرم نموده و سپس اقدام به نصب سرامیک نمایید و باید حداقل ۶۰ درصد کاشی یا سرامیک آغشته به خمیر چسب باشد نکته ای که فقط یک سرامیک کار با تجربه می داند این است که موقع نصب کاشی یا سرامیک بر روی کاشی های قدیمی باید سطح کاشی های قدیمی با نوک چکش تیشه دار، مضرس شود تا کیفیت مطلوب به دست آید. نکته: پودر چسب را در هوای معتدل و غیر یخبندان تا ۵ ماه می توان نگهداری کرد.

ژئوتکستایل

این محصولات، منوسجات متخلخل و نفوذپذیری هستند که از الیاف پلیمری، پلی‌پروپیلن و پلی‌استر و بعضاً پلی‌اتیلن و پلی‌آمید تولید می‌شود. در صورتی که الیاف ساخته شده از این پلیمرها توسط دستگاه‌های بافندگی و به صورت دو مجموعه نخ عمود بر هم بافته شده باشد ژئوتکستایل بافته شده (Woven) و اگر الیاف تصادفی و نامنظم کنار هم قرار گرفته شده باشند بافته نشده (Non Woven) می‌باشند.

ژئوتکستایل‌ها با کاربردهای مختلف دارای چند نقش عمده زیر می‌باشند:

۱ جداسازی (Separation)

۲ تسلیج

۳ زهکشی (Drainage)

۴ فیلتراسیون (Filtration)

۵ حفاظت (Protection)

فوم بتن

این نوع بتن که در کف ساختمان نیز استفاده می‌شود، از ترکیب سیمان، ماسه بادی، ماسه نرم، آب و فوم (ماده شیمیایی تولیدکننده کف) به دست می‌آید. ماده کف‌زا در ضمن اختلاط با آب در دستگاه مخصوص، با سرعت زیادی حباب‌های هوازا تولید نموده و کف حاصل که کاملاً پایدار می‌باشد، در ضمن اختلاط با ملات سیمان و ماسه بادی در دستگاه مخلوط‌کن ویژه، خمیری روان را تشکیل می‌دهد. این نوع بتن به صورت درجا با قالب‌های فلزی یا پلاستیکی قابل استفاده می‌باشد. این خمیر پس از خشک شدن با توجه به درصد سیمان و ماسه بادی، دارای وزن حجمی از ۳۰۰ الی ۱۶۰۰ کیلوگرم در مترمربع خواهد بود.

شناخت دیوار و جزئیات اجرایی آن

دیوار یک ساختار ممتد، یکپارچه، محکم و استوار که از جنس آجر، سنگ، بتن، چوب یا فلز و... می‌باشد و ضخامت آن در مقایسه با طول و ارتفاع آن کم می‌باشد. دیوار ساختمان یا محوطه را محصور و محافظت می‌کند و یا فضاها را از یکدیگر تفکیک می‌کند.

انواع دیوارها از نظر محل قرارگیری

دیوار خارجی: دیوارهای خارجی یا دیوارهای نما، مانند دیوار مشرف به حیاط یا کوچه و خیابان بایستی خصوصیات ویژه‌ای را دارا باشند. جلوگیری از نفوذ رطوبت، سرما، سر و صدا از جمله وظایف دیوارهای خارجی است. آنها بایستی شرایط خاص اقلیمی منطقه را نیز تحمل نمایند.

دیوار داخلی: دیوارهای داخلی فضاهای داخل ساختمان را از یکدیگر جدا می‌کنند.

دیوارها بر حسب تحمل فشار به چهار نوع تقسیم می‌شوند:

- دیوارهای خارجی حامل یا تحمل‌کننده بار

- دیوارهای خارجی غیرحامل (غیرباربر)

- دیوارهای داخلی حامل (باربر)

- دیوارهای داخلی غیرحامل (غیرباربر)

انواع دیوارها از نظر عملکرد

دیوارهای باربر: این دیوارها، بارهای وارد بر دیوار مانند سقف‌ها را، علاوه بر وزن خود، تحمل و منتقل می‌کنند.

دیوارهای غیرباربر: دیوارهای غیرباربر، فقط وزن خود را تحمل و منتقل می‌کنند. به دیوارهای غیرباربر، دیوار تقسیم و پارتیشن نیز می‌گویند. دیوار تقسیم به دیوارهای داخلی ساختمان گفته می‌شود که فضاهای مختلف داخلی ساختمان را از یکدیگر جدا می‌کنند.

دیوارهای حائل: دیوارهایی که به منظور مقابله با نیروی جانبی، مانند حرکت خاک، آب و... ساخته می‌شوند. مانند دیوارهایی که مانع حرکت کوه‌های مجاور جاده‌ها می‌شوند.

دیوارهای عایق: دیوارهایی که باعث جلوگیری از رطوبت، صدا، گرما و سرما می‌شوند را دیوارهای عایق می‌نامند. دیوارهای عایق به دو گروه دیوارهای عایق رطوبت و عایق حرارت تقسیم می‌شوند.

الف) دیوارهای عایق رطوبت

در ساختمان، دیواری به نام دیوار عایق رطوبت دیده نمی‌شود اما از آنجایی که عایق رطوبت را نمی‌توان ایستا نگه‌داشت، برای نگهداری و حفاظت از عایق رطوبت، به خصوص در سطح عمودی عایق، از دیوار استفاده می‌شود که اصطلاحاً به آن دیوار عایق رطوبت می‌گویند.

ب) دیوارهای عایق حرارت

یکی از مهم‌ترین موارد مطرح در ساختمان‌سازی در عصر حاضر تلف نکردن انرژی است. برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی می‌توان از دیوارهایی که انرژی را به سرعت از دست نمی‌دهند، استفاده نمود. به همین منظور باید دیوارها را در برابر تبادل حرارت مقاوم نمود یا به عبارت دیگر دیوارها را عایق حرارت کرد.

عایق کاری دیوارها به چهار روش زیر امکان پذیر است:

عایق نمودن دیوارها از داخل

عایق نمودن دیوارها از خارج

دیوارهای دو لایه که بین آنها عایق می‌شود.

دیوارهای مخصوص، مانند ساندویچ پانل یا بلوک سبک مانندسیپورکس و...

- دیوار با عایق حرارتی پلی استایرن:



قطعات پیش‌ساخته پلی‌استایرن را با چسب‌های خمیری مخصوص روی دیوار نصب می‌کنند. سپس یک شبکه فلزی توری سیمی روی عایق می‌گذارند و آن را با پیچ‌های مخصوص به دیوار محکم می‌کنند و ملات ماسه و سیمان را بر روی آن اجرا می‌کنند.

- دیوار بلوک بتنی سبک:



در صورت استفاده از بلوک بتنی سبک به دلیل اینرسی حرارتی کم آنها، نوسان‌های شدید دما در طی شبانه‌روز خطر بروز خرابی در نما بر اثر شوک حرارتی را افزایش

می‌دهد. نفوذ آب باران، میعان و... در این نوع دیوار باعث می‌شود که پوسته، خاصیت عایق حرارتی را از دست بدهد. در نتیجه لازم است به جزئیات اجرایی آب‌بندی این نوع دیوار توجه خاصی شود. در عمل توصیه می‌شود پوشش خارجی (برای آب‌بندی) به گونه‌ای اجرا شود که در صورت پدید آمدن درز و ترک در دیوار مصالح بتن سبک، کارایی خود را از نظر حرارتی از دست ندهد (برای مثال، استفاده

از قطعات نمای فلزی، بتنی یا هم‌پوشانی و اتصال همراه با زیرسازی و قالب‌بندی مناسب به اجزای سازه‌ای)

آشنایی با مصالح به کار رفته در ساخت دیوارها

بلوک بتنی



بلوک سیمانی یا بلوک بتنی از اختلاط سیمان و آب با شن ریزدانه و ماسه یا دیگر سنگ‌دانه‌های مناسب و لرزاندن و متراکم کردن مخلوط و عمل آوردن و مراقبت از آنها در محیط مناسب ساخته می‌شود. بلوک‌های سیمانی به اشکال توخالی و توپر ساخته شده و در دیوارهای خارجی و داخلی به صورت باربر و غیرباربر و در تیغه‌های جداکننده و سقف‌های تیرچه بلوک و سایر قسمت‌های ساختمان به مصرف می‌رسند.

بلوک‌های سبک

بلوک‌های سبک دیواری و سقفی به منظور کاهش وزن و بار مرده و تقلیل تبادل حرارتی و صوتی در ساختمان مصرف می‌شوند. این بلوک‌ها را از انواع بتن سبک می‌سازند که معمول‌ترین آنها بتن‌های گازی و سبک‌دانه هستند. وزن ویژه بلوک‌های سبک‌دانه از ۱۲۰۰ تا ۱۴۵۰ کیلوگرم بر متر مکعب و تاب فشاری متوسط ۳ نمونه آنها باید دست کم ۷۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع (در سطح کل بلوک) و حداقل تاب فشاری یک نمونه ۵۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع باشد، حداکثر میزان جذب آب در مورد این بلوک‌ها ۳۰ کیلوگرم بر متر مکعب می‌باشد.

دیوار حائل

دیوار حائل بیشتر برای نگهداری خاکریزهایی که دارای اختلاف ارتفاع‌اند و فضای کافی برای ایجاد شیب وجود ندارد ساخته می‌شود. مثلاً چنانچه در کنار ساختمان خاکریزی وجود داشته باشد و یا در راه‌سازی جهت نگهداری خاک درمحل خاک‌برداری، از آن استفاده می‌شود. دیوار حائل ممکن است از مصالح گوناگونی، نظیر بتن، بتن آرمه، سنگ، آجر و نظایر آنها ساخته شود. ساده‌ترین آنها دیوار

حائلی است که آن را با آجر یا سنگ می‌سازند و وزن دیوار موجب نگهداری خاک پشت آن می‌شود. اگر ارتفاع دیوار ۱ یا ۲ متر بیشتر باشد برای جلوگیری از واژگونی دیوار پشت آن، پشت بندهایی به فاصله ۴ یا ۵ متر ساخته می‌شود. ساختار دیوارهای حائل به گونه‌ای طراحی شده‌اند که مقاومت خاک را در برابر فشار جانبی که در اثر شیب‌های غیرطبیعی پدید می‌آید افزایش دهند. از این دیوارها در شرایطی که ایجاد شیب‌های مورد نظر بیش از زاویه نشست خاک آن منطقه اختلاف سطح ایجاد کند استفاده می‌شود.