

# واحد کار ششم

## نصب و اجرای سنگ ازاره

هدف کلی:

نصب و اجرای سنگ ازاره در طرف خارج دیوار کرسی چینی

هدف‌های رفتاری: فراگیر پس از پایان این واحد کار قادر خواهد بود:

- ۱- اصول ایمنی در نصب و اجرای سنگ ازاره را توضیح دهد.
- ۲- ابزار و وسایل کار جهت اجرای سنگ ازاره را نام ببرد.
- ۳- مصالح مورد نیاز برای اجرای سنگ ازاره را نام ببرد.
- ۴- نحوه‌ی تراز و شاقول کردن و نصب سنگ ازاره را توضیح دهد.
- ۵- طریقه‌ی بریدن سنگ با استفاده از سنگ فرز را توضیح دهد.
- ۶- نحوه‌ی دوغاب‌ریزی سنگ ازاره را شرح دهد.
- ۷- سنگ ازاره‌ی کنار دیوار را اجرا نماید.

ساعات آموزش

نظری	عملی	جمع
۱	۸	۹



## پیش آزمون (۶)



۱- ملات مورد استفاده در نصب سنگ ازاره چیست؟

الف) ملات ماسه و سیمان      ب) دوغاب ماسه و سیمان

ج) ملات ماسه و آهک      د) دوغاب ماسه و آهک

۲- آیا در کنار دیوارهای داخلی، سنگ ازاره نصب می شود؟

بلی  خیر

۳- کدام یک از وسایل ایمنی زیر در نصب و اجرای سنگ ازاره استفاده نمی شود؟

الف) ماسک فیلتردار      ب) کفش کتانی

ج) دستکش برزنتی      د) دستکش لاستیکی

۴- دلیل استفاده از سنگ فرز در نصب و اجرای سنگ ازاره چیست؟

جواب در یک سطر:

.....

۵- سطح تراز برای کف زیر سنگ، با استفاده از ..... معین می شود.

الف) تراز      ب) شیلنگ تراز      ج) شاقول      د) شمشه

۶- نحوه ی ساخت دوغاب ماسه سیمان را توضیح دهید؟

جواب در سه سطر:

.....

.....

.....

۷- سنگ ازاره در کدام قسمت دیوار نصب می شود؟

الف) سطح بیرونی کرسی چینی      ب) سطح داخلی کرسی چینی

ج) درپوش دیوار      د) روی سطح پی

## ۱-۶- اصول ایمنی در نصب و اجرای سنگ ازاره:



شکل ۱-۶

در پای دیوارهای خارجی آجری، یعنی آنجایی که دیوار با زمین برخورد می‌کند، رطوبت حاصل از باران و برف بر روی دیوارها اثر می‌گذارد و آن‌ها را ضعیف و حتی پوک می‌کند. برای جلوگیری از این عمل، در پای دیوار خارجی، سنگی مقاوم و سخت به ارتفاع حداقل ۳۰ سانتی‌متر با ریشه‌ی کافی که پس از آجر چینی، با دوغاب ماسه و سیمان نصب می‌کنند که این سنگ جزئی از دیوار باربر است. استفاده از سنگ تیشه‌ای به ضخامت ۳ سانتی‌متر و ارتفاع ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر به عنوان سنگ ازاره‌ی خارجی متداول است. مطابق شکل ۱-۶



شکل ۲-۶

همچنین در داخل ساختمان، به علت آسیب پذیری دیوارهای داخلی در اثر ضربه در محل پاخور (پای دیوارها) سنگ ازاره (قرنیز) نصب می‌کنند. ضخامت این سنگ‌ها ۱ تا ۱/۵ سانتی‌متر، ارتفاع ۷ تا ۱۰ سانتی‌متر و ملات مصرفی ماسه و سیمان است. مطابق شکل ۲-۶



شکل ۳-۶

ایمنی و مصون بودن در مقابل خطرات ناشی از اجرای کار، لازمی انجام یک کار بدون خطر بوده تا عملیات مورد نظر به شکل صحیح و اصولی انجام گیرد. وسایل ایمنی مورد نیاز برای اجرا و نصب سنگ ازاره عبارتند از: لباس کار، کفش کتانی، دستکش لاستیکی، کلاه ایمنی و ماسک تنفسی که در موارد لازم از آنها استفاده می‌گردد.

در شکل ۶-۳ کارگر با استفاده از وسایل ایمنی در هنگام بریدن سنگ را نمایش می‌دهد.

## ۲-۶- ابزار و وسایل کار برای نصب و اجرای سنگ ازاره:

برای نصب و اجرای سنگ ازاره نیازه وسایل ساده‌ی بنایی از قبیل ریسمان‌کار، تیشه، شمشه‌ی آهنی، شیلنگ‌تراز، تراز، متر، کمچه، شاقول، ملاقه و ... ابزار عمومی ساختمان‌سازی از قبیل بیل، فرقون، استانبولی و ... و همچنین وسیله‌ی مکانیکی فرز سنگ‌بری خواهیم داشت. تعدادی از وسایل مورد نیاز در واحد کار اول به صورت کامل توضیح داده شده‌اند. و اینک لازم است بعضی از وسایل دیگر را که توضیح داده نشده‌اند بایکدیگر مورد بحث و بررسی قرار دهیم:

### - ملاقه بنایی:

وسیله‌ای است که برای دوغاب‌ریزی در پشت سنگ ازاره و همچنین برای اسپرس زدن (پخش کردن اندود ماسه و سیمان با استفاده از کمچه و ملاقه، اسپرس کردن نام دارد) اندود ماسه و سیمان بر روی سطح دیوار به کار برده می‌شود.

شکل ۶-۴ یک نمونه از ملاقه‌ی بنایی را نمایش

می‌دهد.



شکل ۴-۶



شکل ۵-۶

### - سنگ فرز سنگ بری:

سنگ‌های ساختمانی دارای جنس سخت بوده و برای بریدن آن‌ها به اندازه‌های دلخواه باید از دستگاه فرز سنگ بری استفاده کرد. این وسیله برقی بوده و باید در زمان استفاده از آن نکات ایمنی رعایت گردد. شکل ۶-۵ یک نمونه از فرز حفاظدار را نمایش می‌دهد.

تذکر ایمنی مهم!  
در هنگام استفاده از وسایل مکانیکی مانند دستگاه فرز به هیچ عنوان از دستکش استفاده نکنید.



### ۶-۳- مصالح مورد نیاز نصب و اجرای سنگ

#### ازاره:

برای اجرای عملیات نصب سنگ ازاره به مصالح مختلف نیاز می‌باشد که در ذیل آورده شده است:



شکل ۶-۶

#### سنگ پلاک:

قطعات بزرگ سنگ را از کوه (معدن سنگ) استخراج کرده و پس از حمل به کارخانه‌های سنگ بری (شکل ۶-۶)، در ابعاد و ضخامت‌های مختلف (۱ تا ۵ سانتی متر) به صورت سنگ‌های پلاک برش داده و صیقل می‌دهند.

در شکل ۶-۷ نمونه‌هایی از سنگ‌های برش خورده و صیقل داده شده را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۶-۷



شکل ۶-۸

سنگ‌های متداول در نماسازی عبارتند از انواع سنگ‌های تراورتن، مرمریت، گرانیت، چینی و ... که با توجه به محل مورد استفاده و همچنین سلیقه‌ی مصرف کننده در نمای ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرد. در شکل ۶-۸ نمای سنگی را ملاحظه می‌کنید.

### دوغاب ماسه و سیمان:

ملات متداول برای نگهداری سنگ بر روی دیوار، ملات ماسه و سیمان به صورت دوغاب است. نحوه‌ی تهیه‌ی دوغاب ماسه و سیمان بدین صورت است که ابتدا مقداری آب را در داخل بشکه‌ی ساخت دوغاب ریخته و سپس سیمان اضافه شده و با بیل به هم زده می‌شود. بعد از آن که سیمان و آب با یکدیگر کاملاً مخلوط شدند، ماسه شسته اضافه می‌گردد. این عمل آن قدر تکرار شده تا دوغاب مورد نظر به دست آید. مطابق شکل ۶-۹



شکل ۶-۹

### گچ:

در نصب سنگ ازاره از گچ برای قائم نگه داشتن سنگ ازاره تا پایان عملیات دوغاب‌ریزی استفاده می‌گردد. مطابق شکل ۶-۱۰



شکل ۶-۱۰

## ۴-۶- اصول تراز و شاقول نمودن سنگ ازاره در هنگام نصب:



شکل ۶-۱۱

پس از چیدن و اتمام دیوار ساختمان، با استفاده از شیلنگ تراز، سطح تراز برای کف زیر سنگ ازاره تعیین می شود.

سنگ ازاره را به فاصله‌ی ۲ تا ۳ سانتی متر از دیوار قرار داده و پس از عملیات شاقول سازی به طور موقت (به وسیله‌ی گچ) داری می کنند. مطابق شکل ۶-۱۱

سپس فاصله‌ی بین دیوار و سنگ را تا نیمه از دوغاب سیمان پر می نمایند. مطابق شکل ۶-۱۲



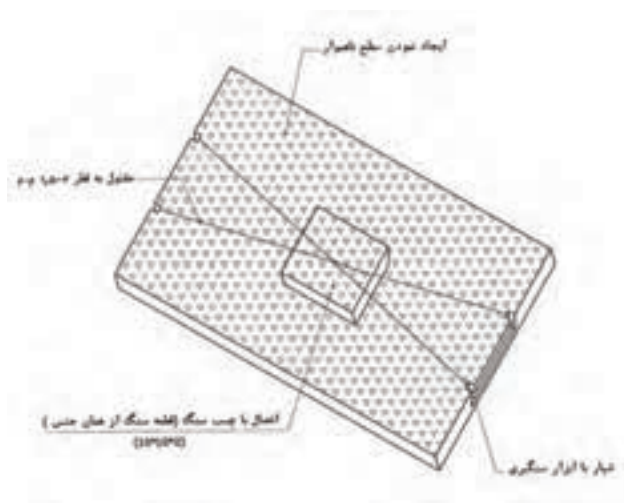
شکل ۶-۱۲

ملات که کمی خود را گرفت، بقیه‌ی پشت سنگ را با دوغاب پر می نمایند. ملات ماسه و سیمانی که بین دیوار و سنگ ریخته می شود، معمولاً با دیوار خوب درگیر می شود، اما با سنگ درگیری خوبی نخواهد داشت زیرا اکثراً پشت سنگ‌ها هم مانند روی آن‌ها صاف هستند. بنابراین چسبندگی بین سنگ و ملات به اندازه‌ی کافی نخواهد بود.

در صورتی که ارتفاع سنگ‌ها بیش از ۳۰ سانتی متر باشد، از روشهای زیر برای نصب سنگ استفاده می شود:

## استفاده از تکه سنگ‌هایی به شکل هرم ناقص و چسب:

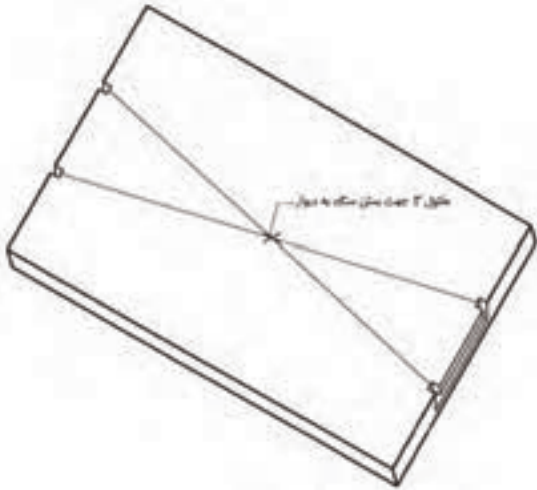
در این حالت تکه سنگی را به صورت هرم ناقص (شکل) برش می دهند. سطح قاعده‌ی کوچک را با چسب مخصوص به پشت سنگ ازاره (محل دوغاب ریزی) می چسبانند. پس از اتصال دو سنگ به یکدیگر، سنگ ازاره را در کنار دیوار نصب نموده و پشت آن دوغاب سیمان می ریزند. مطابق شکل ۶-۱۳



شکل ۶-۱۳

### استفاده از مفتول در پشت سنگ:

بدین صورت که در دو سر سنگ ازاره، شیاری به وجود می‌آورند و مفتول آهنی به قطر ۲ میلیمتر را از دو شیار عبور می‌دهند. سپس دو سر آزاد را گره می‌زنند.

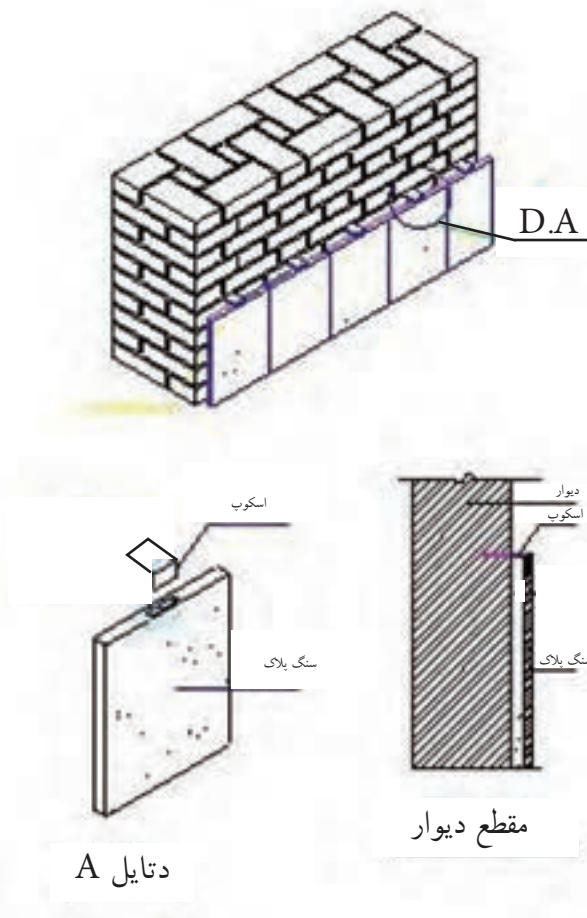


شکل ۶-۱۴

بدین ترتیب پس از نصب سنگ در کنار دیوار، دوغاب ماسه و سیمان دور تا دور مفتول را می‌گیرد و در نتیجه اتصال خوبی به وجود می‌آید. این روش زمانی مناسب است که امکان به وجود آوردن شیار در ضخامت سنگ باشد. مطابق شکل ۶-۱۴

### استفاده از نوعی قلاب به نام اسکوپ:

استفاده از اسکوپ فقط برای سنگ‌های با ضخامت زیاد (۳ سانتی‌متر به بالا) امکان‌پذیر است. چون در موقع سوراخ‌کاری، لبه‌ی سنگ می‌شکند. در این نوع روش کار بدین صورت است که دو سوراخ در ضخامت سنگ به وجود می‌آورند و یک سر اسکوپ بر روی دیوار و سر دیگر آن را روی سنگ قرار می‌دهند، به طوری که سوراخ اسکوپ در امتداد سوراخ سنگ باشد به وسیله‌ی یک اشیپل (میخ سرکج)، اسکوپ به سنگ ثابت می‌شود. هر سنگ را به وسیله‌ی دو اسکوپ به دیوار متصل می‌کنند. در این روش آجرکاری و نصب سنگ هم‌زمان انجام می‌شود. مطابق شکل ۶-۱۵



شکل ۶-۱۵



## ۵-۶- اصول برش سنگ ازاره در ابعاد و اندازه‌های مختلف مورد نیاز:



شکل ۶-۱۶

در هنگام عملیات سنگ‌کاری، گاهی موارد نیاز به بریدن و اندازه‌کردن سنگ‌ها خواهیم داشت. بهترین وسیله‌ی بریدن سنگ در کارگاه، دستگاه فرز سنگ‌بری می‌باشد.

بدین ترتیب که پس از اندازه‌گیری سنگ لازم با استفاده از متر و مداد، بر روی سنگ نشانه‌گذاری شده و خط نشانه رسم می‌شود. پس از نشانه‌گذاری، امتداد خط‌نشانه با استفاده از سنگ فرز بریده می‌شود. در هنگام استفاده از فرز سنگ‌بری، نکات ایمنی را کاملاً رعایت کنید. در شکل ۶-۱۶ نحوه‌ی بریدن سنگ را به صورت اصولی ملاحظه می‌کنید.

## ۶-۶- اصول دوغاب‌ریزی پشت سنگ ازاره:

پس از قرار دادن سنگ‌های ازاره در جای خود به صورت اصولی، دوغاب ماسه و سیمان که به عنوان ملات پشت سنگ می‌باشد در دو یا سه مرحله پشت سنگ ریخته می‌شود. بدین ترتیب که پس از ریختن لایه‌ی اول، باید مقدار زمانی صبر کرده تا دوغاب خودش را بگیرد. سپس لایه‌های دوّم و سوّم دوغاب‌ریزی به همین صورت تکرار می‌شود. بعد از پایان دوغاب‌ریزی، گچ‌های موقتی چسباننده‌ی سنگ‌کننده شده و سطح روی سنگ با پارچه تمیز می‌شود.



شکل ۶-۱۷

در شکل ۶-۱۷ نحوه‌ی دوغاب‌ریزی را ملاحظه

می‌کنید.



کار کارگاهی:

دستورالعمل نصب و اجرای سنگ ازاره:



زمان اجرای پروژه:

۸ ساعت

تجهیزات و وسایل ایمنی برای تمرین نصب سنگ ازاره:

جدول وسایل کار		
ردیف	نام	تعداد
۱	بیل دسته بلند	۱ عدد
۲	فرقون	۱ عدد
۳	استانبولی	۱ عدد



نکات مهم ایمنی!

۱- در هنگام نصب و اجرای سنگ ازاره

از لباس کار مناسب استفاده کنید.

۲- از دستکش لاستیکی مناسب استفاده کنید.

۳- برای انجام کار درست و اصولی از کفش های کتانی

مناسب استفاده کنید.

۴- از کلاه ایمنی استاندارد استفاده کنید.

جدول ابزار بنایی		
ردیف	نام وسیله	تعداد
۱	کمچه	۱ عدد
۲	تیشه	۱ عدد
۳	ریسمان کار	۱ عدد
۴	متر کمری یا جیبی	۱ عدد
۵	شیلنگ تراز	۱ عدد
۶	شمشه آهنی	۱ عدد
۷	ملاقه	۱ عدد

جدول وسایل حفاظتی و ایمنی			
ردیف	نام	مشخصات	تعداد
۱	لباس کار مناسب	اندازه ی بدن	۱ دست
۲	دستکش لاستیکی	اندازه ی دست	۱ جفت
۳	کفش کتانی	اندازه ی پا	۱ جفت
۴	ماسک تنفسی و کلاه ایمنی	استاندارد	۱ عدد

جدول مصالح مورد نیاز پروژه			
ردیف	نام	مقدار	مشخصات
۱	سنگ پلاک	۴ متر	سنگ های چینی یا تراورتن با عرض ۲۰ یا ۳۰ و ضخامت ۲ سانتی متر
۲	ماسه شسته	۱۰۰ کیلوگرم	دانه های رد شده از الک شماره ی ۴
۳	سیمان	۱۰ کیلوگرم	سیمان پرتلند معمولی با عیار ۴۳۰ کیلو گرم در متر مکعب
۴	گچ	۲۰ کیلوگرم	گچ تند گیر جهت نصب موقت سنگ ها

## – مراحل انجام کار:

به لباس کار مجهز شوید و وسایل ایمنی و ابزار کار را از انبار تحویل گرفته و با رعایت نکات ایمنی مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

از دیوار اجرا شده در کرسی چینی آجری استفاده کرده و مراحل را انجام دهید.

• ماسه‌ی مرطوب را در امتداد دیوار ریخته و با

استفاده از کمچه آن را پهن کنید. مطابق شکل ۶-۱۸

• شمشه‌ی آهنی را بر روی ماسه‌ی ریخته شده در

امتداد دیوار به فاصله‌ی ۲ سانتی‌متر از آن قرار داده و با استفاده از تیشه بر روی آن بکوبید تا ماسه‌ی ریخته شده

متراکم شود. مطابق شکل ۶-۱۹

• تراز بودن شمشه را با قرار دادن تراز بر روی آن

کنترل کنید. مطابق شکل ۶-۲۰

• شمشه‌ی مورد نظر را به فاصله‌ی ۵ سانتی‌متر

(۲ + ۳) (فاصله‌ی دو غاب خور سنگ + ضخامت سنگ)

قرار دهید. مطابق شکل ۶-۲۱



شکل ۶-۱۸



شکل ۶-۱۹



شکل ۶-۲۰



شکل ۶-۲۱



شکل ۶-۲۲

• با قراردادن آجر به صورت مورب بر روی شمشه، از حرکت و جابه‌جایی آن جلوگیری کنید. مطابق شکل ۶-۲۲



شکل ۶-۲۳

• سنگ ازاره‌ی ابتدا را در کنار شمشه قرار داده و آن را با استفاده از تراز عمودی، به صورت شاقولی تنظیم کنید. مطابق شکل ۶-۲۳



شکل ۶-۲۴

• با استفاده از لاشه آجر منشوری شکل، سنگ را در کنار دیوار به صورت ثابت قرار دهید. دلیل استفاده از لاشه‌ی آجر این است که پس از شاقول نمودن، سنگ جابه‌جا نشود. مطابق شکل ۶-۲۴



شکل ۶-۲۵

• آجری را به صورت مورب در کنار سنگ قرار دهید تا از جابه‌جایی آن جلوگیری شود. (جهت جلوگیری از جابه‌جایی سنگ می‌توان از بست مفتولی نیز استفاده کرد) مطابق شکل ۶-۲۵



شکل ۶-۲۶

• سنگ ازاره‌ی انتها را نیز همانند سنگ ازاره‌ی ابتدا در محل خود نصب کنید. مطابق شکل ۶-۲۶



شکل ۶-۲۷

• با استفاده از گچ، سنگهای ابتدا و انتها را ثابت کنید. مطابق شکل ۶-۲۷



شکل ۶-۲۸

• با استفاده از ریسمان کار، لبه‌ی فوقانی سنگ را ریسمان‌کشی کنید. مطابق شکل ۶-۲۸



• سنگ‌های میانی دو سنگ ابتدا و انتها را به صورت شاقولی و تراز در امتداد شمشه و ریسمان‌کار قرار دهید. مطابق شکل ۶-۲۹

شکل ۶-۲۹



شکل ۳۰-۶

• در صورتی که آخرین سنگ نیاز به برش داشته باشد به صورت زیر عمل کنید:  
الف - طول مورد نیاز را با استفاده از متر، اندازه گیری کنید. مطابق شکل ۳۰-۶



شکل ۳۱-۶

ب - بر روی سنگ نشانه گذاری کنید. مطابق شکل ۳۱-۶



شکل ۳۲-۶

ج - محل بین دو نشانه را با استفاده از مداد و گونیا یا خطکش فلزی، خط بکشید. مطابق شکل ۳۲-۶



د - سنگ مورد نظر را از محل نشانه به صورت اصولی و با در نظر گرفتن نکات ایمنی برش دهید. مطابق شکل ۳۳-۶

شکل ۳۳-۶



شکل ۳۴-۶

• آخرین سنگ را در محل خود نصب کنید. مطابق

شکل ۳۴-۶



شکل ۳۵-۶

• گچ را آماده نموده و بر روی اتصال بین سنگ

و دیوار (لاشه آجرها) و بندهای سنگها بزنید. مطابق

شکل ۳۵-۶



شکل ۳۶-۶

• دوغاب ماسه سیمان مورد نظر را با عیار سیمان

۴۳۰ کیلوگرم در متر مکعب، به صورت اصولی در بشکه

و یا فرقون آماده کنید. مطابق شکل ۳۶-۶

• دوغاب ماسه سیمان را با استفاده از ملاقه و با

احتیاط کامل در پشت سنگها بریزید.

دقت کنید عمل دوغاب ریزی در دو یا سه مرحله‌ی

متوالی و پس از خودگیری مرحله‌ی قبل انجام گرفته تا

پشت سنگها پُر شود. مطابق شکل ۳۷-۶



شکل ۳۷-۶

- پس از استحکام سنگ و دوغاب ماسه سیمان، گچ‌ها را از کنار سنگ جدا کرده و سطح روی سنگ‌ها را با پارچه‌ی نخی، تمیز کنید. مطابق شکل ۶-۳۸



شکل ۶-۳۸

پس از کنترل کار توسط هنرآموز مربوطه، سنگ‌های ازاره را جمع‌آوری کرده و در محل مناسب قرار داده و وسایل و ابزار کار را شسته و به انبار تحویل دهید.





## آزمون پایانی (۶)



۱- دلیل استفاده از سنگ ازاره در دیوارهای خارجی چیست؟  
جواب در سه سطر:

.....  
 .....  
 .....

۲- حداقل ارتفاع سنگ ازاره چند سانتی متر است؟

الف) ۱۵                      ب) ۲۰                      ج) ۲۵                      د) ۳۰

۳- هدف از اجرای سنگ ازاره (قرنیز) در دیوارهای داخلی چیست؟  
جواب در دو سطر:

.....  
 .....

۴- کاربرد ملاقه‌ی بنایی در اجرای سنگ ازاره چیست؟  
جواب در یک سطر:

.....

۵- آیا در هنگام کار با دستگاه فرز می‌توان از دستکش استفاده کرد؟  
بلی  خیر

۶- دلیل استفاده از گچ در عملیات نصب و اجرای سنگ ازاره چیست؟  
جواب در یک سطر:

.....

۷- کدام یک از سنگ‌های زیر در نماسازی و سنگ ازاره کاربرد ندارند؟

الف) گرانیت                      ب) تراورتن                      ج) لاشه                      د) چینی

۸- طریقه‌ی نصب سنگ ازاره با ارتفاع کمتر از ۳۰ سانتی متر را توضیح دهید؟  
جواب در سه سطر:

.....  
 .....  
 .....

۹- بهترین وسیله‌ی بریدن سنگ نما در کارگاه ..... می‌باشد.

الف) تیشه      ب) پتک      ج) سنگ فرز      د) قلم آهنی

۱۰- روش‌های نصب اصولی سنگ ازاره را نام ببرید؟

جواب در دو سطر:

.....  
.....

۱۱- نسبت اختلاط دوغاب ماسه و سیمان چه مقدار است؟

الف) دو به یک      ب) سه به یک      ج) یک به یک      د) چهار به یک

## پاسخ نامه

### - پیش آزمون (۱)

۱- گزینه ی ب

۲- گزینه ی ج

۳- گزینه ی د

۴- جهت لرزاندن بتن و تخلیه ی هوای محبوس در بتن از ویبراتور استفاده می شود.

۵- دلیل شفافیت شیلنگ تراز این است که سطح آب درون آن به آسانی دیده شود و به راحتی بتوان خط تراز

را به نقاط دیگر منتقل نمود.

۶- گزینه ی ب

### - آزمون پایانی (۱)

۱- پس از اجرای عملیات پی کنی و مشخص نمودن کف پی، لازم است یک لایه ۵ تا ۱۰ سانتی متری بتن

ریخته شود. این لایه ی ۵ تا ۱۰ سانتی متری، بتن مگر نامیده می شود.

۲- گزینه ی د

۳- الف) با استفاده از متر از روی سطح اولیه ی تراز اندازه گیری کرده، توسط مداد یا ماژیک بر روی محل مورد

نظر (مثلاً ۱ متری) خط نشانه کشیده می شود.

ب) شخص اول در محل خط تراز مشخص شده در مرحله ی قبل، و شخص دوم در محل مورد نظری که

سطح تراز آن لازم است قرار می گیرند. شخص اول به قدری شیلنگ تراز را بالا یا پایین می آورد تا سطح آب درون

شیلنگ تراز دقیقاً بر روی خط نشان اول قرار گیرد.

ج) در این زمان به نفر دوم علامت داده تا در راستای سطح آب داخل شیلنگ تراز در نقطه ی دوم، خط نشانه ی

دیگری را بکشد. بدین صورت دو خط با یکدیگر کاملاً در یک سطح افقی و تراز قرار دارند.

۴- گزینه ی ج

۵- الف) سطح زیر فونداسیون به صورت تراز باشد و عملیات اجرایی پی آسان تر باشد.

ب) باعث ایجاد فاصله بین زمین طبیعی و پی شده و مانع از جذب آب بتن فونداسیون توسط زمین می گردد.

۶- عمل آوردن بتن، فرآیندی است که طی آن از افت رطوبت بتن جلوگیری به عمل می آید و دمای بتن در

حدی رضایت بخش حفظ می شود. عمل آوردن باید بلافاصله بعد از تراکم بتن آغاز شود. عمل آوردن بتن از مراقبت،

محافظت و پروراندن تشکیل می شود.

۷- بتن از شن، ماسه، سیمان و آب تشکیل می شود.

## - پیش آزمون (۲)

- ۱- گزینه ی ج
- ۲- گزینه ی د
- ۳- گزینه ی الف
- ۴- بلی
- ۵- گزینه ی د
- ۶- به منظور یکسان نمودن و هم باد کردن به کار می رود.
- ۷- گزینه ی ب
- ۸- برای اینکه بتواند در زمان بتن ریزی وزن کارگر و بتن ریخته شده در آن را تحمل کند.

## - آزمون پایانی (۲)

- ۱- الف) کیفیت ب) ایمنی ج) صرفه ی اقتصادی
- ۲- گزینه ی ج
- ۳- به دلیل استحکام بالای فولاد، از شمشه ی آهنی استفاده می شود.
- ۴- قالب ها علاوه بر ایجاد شکل و اندازه ی مورد نظر در بتن، موقعیت و راستای آن را کنترل می کنند.
- ۵- برای جلوگیری از خروج شیره ی بتن، دیواره های قالب با استفاده از پلاستیک مخصوص پوشیده می شود.
- ۶- معمولاً ارتفاع قالب، به ارتفاع عضو بتنی بستگی دارد.
- ۷- قالب بندی آجری باید به گونه ای طرح و اجرا شود که بتواند نیروی جانبی وزن بتن و نیروی لرزاننده ی آن (ویبراتور) و وزن کارگر را تحمل کرده و پایداری خود را حفظ نماید.
- ۸- میخ های فولادی که برای کنترل کار در زمان اجرا گوشه های زمین نصب می شود، میخ ذخیره (میخ آف) نام دارد.

## - پیش آزمون (۳)

- ۱- گزینه ی د
- ۲- گزینه ی ب
- ۳- گزینه ی ج
- ۴- گزینه ی د
- ۵- گزینه ی ج
- ۶- گزینه ی الف

۷- گزینه ی الف

۸- منظور از پی سازی، پر کردن محل های پی کنی شده با مصالح مقاوم و سخت است که بتواند بار وارده از ساختمان را تحمل نموده و به زمین منتقل کند.

۹- گزینه ی د

۱۰- گزینه ی د

۱۱- گزینه ی د

۱۲-الف) جلوگیری از جذب آب بتن فونداسیون توسط زمین ب) ایجاد سطح تراز برای قالب بندی فونداسیون

۱۳- گزینه ی د

۱۴- دلیل اجرای پی به صورت پلکانی و یا شیب دار، برای صرفه جویی در مصرف بتن می باشد.

۱۵- بتنی که در آن از فولاد (آرماتور) استفاده شده باشد، بتن آرمه نام دارد.

۱۶- گزینه ی ب

۱۷- چنانچه یک پی برای دو و یا چند ستون ساخته شود، پی مشترک نامیده می شود.

۱۸- گزینه ی د

۱۹- گزینه ی ب

۲۰- گزینه ی ب

۲۱- گزینه ی د

۲۲- گزینه ی ج

۲۳- خیر

۲۴- گزینه ی د

۲۵- گزینه ی ج

### - آزمون پایانی (۳)

۱- هدف کلی پی سازی انتقال بار از دیوار باربر به کرسی چینی و نهایتاً به زمین می باشد.

۲- پس از شناسایی زمین مورد نظر از طریق علم مکانیک خاک و پی بردن به جنس آن و نوع خاک، میزان ظرفیت باربری آن تعیین شده و پی لازم برای آن طراحی می شود.

۳- مجموعه بخش هایی از ساختمان و خاک در تماس با آن که انتقال بار بین ساختمان و زمین، از طریق آن صورت می گیرد پی نام دارد.

۴- الف) پی منفرد ب) پی کلاف شده ج) پی نواری د) پی مشترک ه) پی باسکولی

و) پی گسترده

۵- عبارتست از مخلوط خاک، شن، آهک شکفته و آب

۶- گزینه ی د

۷- گزینه ی الف

۸- پی شفته آهکی زمانی به مقاومت  $1/5$  کیلوگرم بر سانتی متر مربع رسیده است که اثر کفش شما بر روی

آن باقی نماند.

۹- گزینه ی ب

۱۰- گزینه ی د

۱۱- اتصال پی های منفرد توسط شناژ (تیر بتن آرمه) را پی کلاف شده می نامند.

۱۲- الف) نزدیکی فاصله ی پی ها به یکدیگر (ب) پی در کنار زمین همسایه باشد

ج) برای ستون های مجاور درز انبساط

۱۳- الف) بافت سنگ سالم بوده و در آن شیار، ترک و رگه های سست نبوده و عاری از خلل و فرج و

پوسیدگی باشد (ب) آب در آن اثر نگذارد و مکش آب نباید بیش از ۸ درصد وزن سنگی باشد (ج) در برابر عوامل

جوی مانند یخ زدگی، فرسایش و... پایدار باشد (د) دارای مقاومت فشاری متناسب با مورد مصرف خود باشد.

۱۴- برای گیرداری بهتر بین میلگرد و بتن، انتهای میلگردها را در ناحیه ی تکیه گاه به شکل های گوناگون

خم می کنند.

۱۵- گزینه ی ج

- پیش آزمون (۴)

۱- گزینه ی ب

۲- دیواری که اختلاف ارتفاع بین داخل ساختمان و خارج از آن را به وجود می آورد، دیوار کرسی چینی گفته

می شود.

۳- گزینه ی ب

۴- بلی

۵- گزینه ی ج

۶- یعنی به ازای سه پیمانۀ ماسه، یک پیمانۀ سیمان استفاده می شود.

۷- گزینه ی الف

۸- گزینه ی ب

- آزمون پایانی ۲

۱- برای آن که اختلاف ارتفاع بین داخل ساختمان و سطح خارج آن را ایجاد کنیم، از کرسی چینی استفاده

می شود.

۲- گزینه ی ب

۳- الف) انسان تمایل دارد مقداری بلند تر از کف زمین سکونت نماید ب) اختلاف ارتفاع کف داخل با کف خارج از ساختمان باعث اجرای صحیح و مناسب عایق بندی رطوبتی می شود ج) پیدا کردن سطح تراز در زمین های شیب دار

۴- گزینه ی د

۵- با نسبت حجمی ۱ به ۱ به ۶ یعنی یک قسمت سیمان، یک قسمت آهک و شش قسمت ماسه

۶- گزینه ی ج

۷- گزینه ی ب

۸- کرسی چینی را باید تا حد امکان با پیوند کله انجام داد تا بار حاصل از دیوار را به شکل مؤثری توزیع نماید.

۹- جهت محافظت دیوار از فرسایش و همچنین آماده سازی بستری هموار جهت عایق کاری

#### - پیش آزمون (۵)

۱- گزینه ی ج

۲- پشت بام - کف آشپزخانه - کف حمام - کف توالی - روی کرسی چینی

۳- گزینه ی ب

۴- گزینه ی ب

۵- قیرهای خالص از پالایش نفت خام به دست می آید. در اثر حرارت دادن نفت خام در گرمای بیش از ۳۸۰ درجه (در فشار عادی) قیر آن بر جای مانده که به صورت جامد یا نیمه جامد است.

۶- گونی ها قیر را در خود نگه داشته و این خاصیت باعث می شود تا قیر در هوای داغ در صورت ذوب شدن جاری نشده و حرکت نکند.

۷- گزینه ی

۸- گزینه ی

#### - آزمون پایانی (۵)

۱- گزینه ی ب

۲- گزینه ی ج

۳- مشمع‌های قیری - گونی‌های قیراندود شده - ورق‌های قیراندود - پوشش‌های لاستیکی - دوغاب شیشه‌ای - قیر و گونی

۴- قیر را باید در بشکه‌های سالم به وسیله ی چراغ کوره‌ای، به صورتی که بشکه‌ی قیر از سطح زمین بالاتر قرار گرفته باشد به تدریج حرارت داد تا ذوب و کاملاً روان شود. قیر ذوب شده را به وسیله‌ی قیرکش (مانند جاروی دسته‌دار است ولی به جای جارو از منجیل استفاده می‌کنند) بر روی سطح مورد نظر پخش می‌نمایند.

۵- گزینه‌ی د

۶- در قیر و گونی یک لایه از دو لایه قیر و یک لایه گونی استفاده می‌شود.

۷- گزینه‌ی د

۸- گزینه‌ی ب

۹- پس از خشک شدن ملات، قیر مناسب آب و هوای محل عایق‌کاری را ذوب کرده و قیر ذوب شده را به مقدار حدود ۲ کیلوگرم در هر متر مربع کرسی، بر روی کرسی‌چینی ریخته و کناره‌های آن را به ارتفاع حداقل ۱۰ سانتی‌متر می‌پوشانیم. سپس گونی مصرفی را با عرض ۲۰ سانتی‌متر بیشتر از عرض کرسی‌چینی (از هر طرف ۱۰ سانتی‌متر) آماده نموده و بر روی آن به صورتی که کاملاً صاف و بدون چروک باشد پهن می‌کنیم. سپس یک قشر دیگر قیر را روی گونی می‌ریزیم. با توجه به نقشه‌ی اجرایی، در صورتی که از قیر و گونی یک لایه (دو قشر قیر و یک لا گونی) استفاده شود، عملیات عایق‌کاری به اتمام می‌رسد و در صورتی که در نقشه از قیر و گونی دو لایه (سه قشر قیر و دو لا گونی) استفاده شده باشد، لایه‌ی دوم به همین شکل اجرا می‌شود.

۱۰- گزینه‌ی ب

۱۱- قیر نیاز به یک شبکه‌ی قابل انعطافی دارد که قیر را در خود حفظ کرده و بتواند به صورت یک ورقه، به عنوان عایق استفاده شود؛ خم شود، در سطوح شیب‌دار و قائم به‌کار برود و ... برای این منظور از گونی استفاده می‌کنند.

۱۲- گزینه‌ی ج

۱۳- گزینه‌ی الف

۱۴- گزینه‌ی ب

۱۵- گزینه‌ی ج

- پیش‌آزمون (۶)

۱- گزینه‌ی ب

۲- بلی



۳- گزینه ی ج

۴- جهت برش کاری و بریدن سنگ به اندازه های دلخواه، از سنگ فرز استفاده می شود.

۵- گزینه ی ب

۶- ابتدا مقداری آب را در داخل بشکه ریخته و سپس سیمان اضافه شده و با بیل به هم زده می شود. بعد از آن که سیمان و آب با یکدیگر کاملاً مخلوط شدند، ماسه ی شسته اضافه شده به هم زده می شود تا دوغاب ماسه و سیمان به دست آید.

۷- گزینه ی الف

- آزمون پایانی (۶)

۱- در پای دیوارهای خارجی آجری، یعنی آن جایی که دیوار با زمین برخورد می کند، رطوبت حاصل از باران و برف بر روی دیوارها اثر می گذارد و آن ها را ضعیف و یا حتی پوک می کند. برای جلوگیری از این عمل در پای دیوار خارجی از سنگ ازاره استفاده می شود.

۲- گزینه ی د

۳- در داخل ساختمان، به علت آسیب پذیری دیوارهای خارجی در اثر ضربه در محل پاخور (پای دیوارها) سنگ ازاره (قرنیز) نصب می کنند.

۴- وسیله ای است که برای دوغاب ریزی در پشت سنگ ازاره و هم چنین برای اسپرس زدن اندود ماسه و سیمان بر روی سطح دیوار به کار برده می شود.

۵- خیر

۶- برای قائم نگه داشتن سنگ ازاره تا پایان عملیات دوغاب ریزی از گچ استفاده می گردد.

۷- گزینه ی ج

۸- پس از چیدن و اتمام دیوار ساختمان، با استفاده از شیلنگ تراز سطح تراز برای کف زیر سنگ ازاره معین می شود. سنگ ازاره را به فاصله ی ۲-۳ سانتی متر قرار داده و پس از عملیات شاغول سازی به طور موقت با گچ نگه داری می شود. فاصله ی بین دیوار و سنگ را از دوغاب پر می نمایند.

۹- گزینه ی ج

۱۰- الف) استفاده از تکه سنگ هایی به شکل هرم ناقص و چسب ب) استفاده از مفتول پشت سنگ

ج) استفاده از نوعی قلاب به نام اسکوپ

۱۱- گزینه ی ب

## منابع و مآخذ

۱. تکنولوژی ساختمان ری چادلی - ترجمه اردشیر اطمیابی
۲. قالب بندی بتن ACI - ترجمه اردشیر اطمیابی
۳. آجرچینی دبلویو. جی. ناش - ترجمه اردشیر اطمیابی
۴. مصالح شناسی - تألیف سیاوش کبازی
۵. مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان - دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان
۶. مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان - دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان
۷. مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان - دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان
۸. مبحث نهم مقررات ملی ساختمان - دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان
۹. آجرچینی و اجرای ساختمان - سید کاظم سید ابراهیمی و کاظم یاوری نسب
۱۰. کارگاه سفت کاری ساختمان - اسماعیل نظر محمدی و ریاض رضوان
۱۱. تکنولوژی ساختمان ۲ فنی و حرفه ای ساختمان - فروغ پوش نژاد و حمیدرضا مشایخی
۱۲. تکنولوژی و کارگاه ۲ فنی و حرفه ای ساختمان - حسین زمرشیدی

