



# تشریح کامل سؤالات آزمون‌های نظام مهندسی

## معماری - اجرا

ویژه آزمون‌های نظام مهندسی

بر اساس آخرین ویرایش و تغییرات، آیین‌نامه‌ها و مباحث مقررات ملی ساختمان  
بخش اول کتاب خلاصه دروس مورد نیاز آزمون (نکات مهم و کلیدی مباحث)  
بخش دوم کتاب تشریح کامل سؤالات مربوط به آزمون‌های نظام مهندسی



به همراه راهنمای جامع کتاب جهت  
کسب آمادگی در آزمون نظام مهندسی

تعیین سؤالات مشابه و کلیدواژه هر سؤال

مشخص کردن درجه سختی و آسانی هر سؤال

مؤلف: مهندس محمد عظیمی آقداش

# تشریح کامل سؤالات آزمون‌های نظام مهندسی معماری - اجرا

مؤلف: محمد عظیمی آقداش

ناشر: نوآور

شمارگان: ۱۲۰۰ نسخه

مدیر فنی: محمدرضا نصیرنیا

نوبت چاپ: چهاردهم - ۱۳۹۹، ویرایش هشتم

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۵۴۸-۴

مشخصات کتاب

آزمون (آذر ماه ۱۳۹۲) تا (مهرماه ۱۳۹۹)

سرشناسه: عظیمی آقداش، محمد، ۱۳۵۰ -  
عنوان و نام پدیدآور: تشریح کامل و مستند سؤالات آزمون‌های نظام مهندسی  
معماری - اجرا به همراه نکات کلیدی، مهم و پر تکرار / مؤلف محمد عظیمی آقداش.  
مشخصات نشر: تهران : نوآور،  
مشخصات ظاهری: ۲۷۴ ص  
شابک: ۴- ۵۴۸- ۱۶۸- ۶۰۰- ۹۷۸-۶۰۰  
وضعیت فهرست نویسی: فیا  
یادداشت: کتابنامه

موضوع: مهندسی عمران -- راهنمای آموزشی (عالی)  
موضوع: *Civil engineering -- Study and teaching (Higher)*  
موضوع: مهندسی عمران -- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)  
موضوع: *Civil engineering -- Problems, exercises, etc. (Higher)*  
موضوع: دانشگاه‌ها و مدارس عالی -- ایران -- آزمون‌ها  
موضوع: *Universities and colleges -- Iran -- Examinations*  
رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۷ ۵۵۵ع/۱۵۹/TA  
رده‌بندی دیویی: ۶۲۴/۰۷۶  
شماره کتابشناسی ملی: ۵۲۶۸۳۰۵

حقوق نشر

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و  
مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به  
نشر نوآور می‌باشد. لذا هرگونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب  
(از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس‌برداری، نشر الکترونیکی،  
هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم فایل  
صوتی یا تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده  
و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

تهران، خیابان انقلاب اسلامی، خیابان فخر رازی  
خیابان شهدای ژاندارمری، نرسیده به خیابان دانشگاه،  
پلاک ۵۸، ساختمان ایرانیان، طبقه اول، واحد سوم

دفتر پیش

لطفاً جهت دریافت اصلاحات و یا الحاقات  
احتمالی این کتاب به سایت انتشارات نوآور  
(noavarpub.com) مراجعه کنید.

انتشارات نوآور

ثبت سفارش از طریق سایت و تماس

۶۶ ۴۸ ۴۱ ۹۰ - ۲  
http://noavarpub.com

انتشارات نوآور  
ناشر تخصصی کتاب‌های  
نظام مهندسی و عمران



تماس با ما

### خواننده فرهیخته و بزرگوار

نشر نوآور ضمن ارج نهادن و قدردانی از اعتماد شما به کتاب‌های این انتشارات، به استحضارتان می‌رساند که همکاران این انتشارات، اعم از مؤلفان و مترجمان و کارگروه‌های مختلف آماده‌سازی و نشر کتاب، تمامی سعی و همت خود را برای ارائه کتابی درخور و شایسته شما فرهیخته گرامی به کار بسته‌اند و تلاش کرده‌اند که اثری را ارائه نمایند که از حداقل‌های استاندارد یک کتاب خوب، هم از نظر محتوایی و غنای علمی و فرهنگی و هم از نظر کیفیت شکلی و ساختاری آن، برخوردار باشد.

با این وجود، علی‌رغم تمامی تلاش‌های این انتشارات برای ارائه اثری با کمترین اشکال، باز هم احتمال بروز ایراد و اشکال در کار وجود دارد و هیچ اثری را نمی‌توان الزاماً مبرا از نقص و اشکال دانست. از سوی دیگر، این انتشارات بنابه تعهدات حرفه‌ای و اخلاقی خود و نیز بنابه اعتقاد راسخ به حقوق مسلم خوانندگان گرامی، سعی دارد از هر طریق ممکن، به‌ویژه از طریق فراخوان به خوانندگان گرامی، از هرگونه اشکال احتمالی کتاب‌های منتشره خود آگاه شده و آن‌ها را در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی آن‌ها رفع نماید.

لذا در این راستا، از شما فرهیخته گرامی تقاضا داریم در صورتی که حین مطالعه کتاب با اشکالات، نواقص و یا ایرادهای شکلی یا محتوایی در آن برخورد نمودید، اگر اصلاحات را بر روی خود کتاب انجام داده‌اید پس از اتمام مطالعه، کتاب ویرایش شده خود را با هزینه انتشارات نوآور، پس از هماهنگی با انتشارات، ارسال نمایید، و نیز چنانچه اصلاحات خود را بر روی برگه جداگانه‌ای یادداشت نموده‌اید، لطف کرده عکس یا اسکن برگه مزبور را با ذکر نام و شماره تلفن تماس خود به ایمیل انتشارات نوآور ارسال نمایید، تا این موارد بررسی شده و در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی کتاب اعمال و اصلاح گردد و باعث هرچه پربارتر شدن محتوای کتاب و ارتقاء سطح کیفی، شکلی و ساختاری آن گردد.

نشر نوآور، ضمن ابراز امتنان از این عمل متعهدانه و مسئولانه شما خواننده فرهیخته و گرانقدر، به‌منظور تقدیر و تشکر از این همدلی و همکاری علمی و فرهنگی، در صورتی که اصلاحات درست و بجا باشند، متناسب با میزان اصلاحات، به‌رسم ادب و قدرشناسی، نسخه دیگری از همان کتاب و یا چاپ اصلاح‌شده آن و نیز از سایر کتب منتشره خود را به‌عنوان هدیه، به انتخاب خودتان، برایتان ارسال می‌نماید، و در صورتی که اصلاحات تأثیرگذار باشند در مقدمه چاپ بعدی کتاب نیز از زحمات شما تقدیر می‌شود.

همچنین نشر نوآور و پدیدآورندگان کتاب، از هرگونه پیشنهادها، نظرات، انتقادات و راه‌کارهای شما عزیزان در راستای بهبود کتاب، و هرچه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال می‌نمایند.

## بخش دوم

### آزمون‌های ورود به حرفه مهندسان

سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان «معماری - اجرا» آذرماه ۱۳۹۲	۵۲
پاسخنامه آزمون ورود به حرفه مهندسان «معماری - اجرا» آذرماه ۱۳۹۲	۵۸
.....	
سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان «معماری - اجرا» خردادماه ۱۳۹۳	۶۸
پاسخنامه آزمون ورود به حرفه مهندسان «معماری - اجرا» خردادماه ۱۳۹۳	۷۴
.....	
سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان «معماری - اجرا» آبان‌ماه ۱۳۹۳	۸۴
پاسخنامه آزمون ورود به حرفه مهندسان «معماری - اجرا» آبان‌ماه ۱۳۹۳	۹۰
.....	
سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان «معماری - اجرا» مردادماه ۱۳۹۴	۱۰۰
پاسخنامه آزمون ورود به حرفه مهندسان «معماری - اجرا» مردادماه ۱۳۹۴	۱۰۷
.....	
سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان «معماری - اجرا» بهمن‌ماه ۱۳۹۴	۱۱۹
پاسخنامه آزمون ورود به حرفه مهندسان «معماری - اجرا» بهمن‌ماه ۱۳۹۴	۱۲۵
.....	
سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان «معماری - اجرا» شهریورماه ۱۳۹۵	۱۳۷
پاسخنامه آزمون ورود به حرفه مهندسان «معماری - اجرا» شهریورماه ۱۳۹۵	۱۴۳
.....	
سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان «معماری - اجرا» اسفندماه ۱۳۹۵	۱۵۴
پاسخنامه آزمون ورود به حرفه مهندسان «معماری - اجرا» اسفندماه ۱۳۹۵	۱۶۰
.....	
سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان «معماری - اجرا» مهرماه ۱۳۹۶	۱۷۲
پاسخنامه آزمون ورود به حرفه مهندسان «معماری - اجرا» مهرماه ۱۳۹۶	۱۷۹
.....	
سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان «معماری - اجرا» اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۷	۱۹۲
پاسخنامه آزمون ورود به حرفه مهندسان «معماری - اجرا» اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۷	۱۹۹
.....	
سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان «معماری - اجرا» بهمن‌ماه ۱۳۹۷	۲۱۲
پاسخنامه آزمون ورود به حرفه مهندسان «معماری - اجرا» بهمن‌ماه ۱۳۹۷	۲۲۰
.....	
سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان «معماری - اجرا» مهرماه ۱۳۹۸	۲۳۲
پاسخنامه آزمون ورود به حرفه مهندسان «معماری - اجرا» مهرماه ۱۳۹۸	۲۴۱
.....	
سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان «معماری - اجرا» مهرماه ۱۳۹۹	۲۵۱
پاسخنامه آزمون ورود به حرفه مهندسان «معماری - اجرا» مهرماه ۱۳۹۹	۲۵۹

# فهرست مطالب

## بخش اول

### نکات مهم و کلیدی مباحث و آیین‌نامه‌ها

قوانین و مقررات نظام مهندسی ساختمان	۱۴
.....	
ایمنی و حفاظت	۱۷
.....	
مصالح ساختمانی	۱۹
.....	
حمل و نگهداری مصالح	۲۱
.....	
گودبرداری و پی‌سازی	۲۳
.....	
طرح و اجرای ساختمان‌های بتن‌آرمه (ویرایش ۱۳۹۹)	۲۷
.....	
طرح و اجرای ساختمان‌های فولادی	۳۸
.....	
ساختمان‌های بنایی و صنعتی	۴۳
.....	
الزامات عمومی ساختمان‌ها	۴۵
.....	
انواع سقف‌ها	۴۶

## مقدمه و راهنمای کسب آمادگی در آزمون‌های نظام مهندسی

توصیه‌ی اکید داریم؛ قبل از شروع به مطالعه‌ی این کتاب، حتماً مقدمه‌ی حاضر را با دقت بخوانید و همچنین بعد از خواندن این مقدمه و بررسی یک آزمون، برای استفاده‌ی بهینه‌تر از این کتاب، مجدداً این مقدمه را مرور فرمایید.

با توجه به استقبال روزافزون از آزمون‌های نظام مهندسی برای دریافت پروانه اشتغال به کار و ورود به حرفه مهندسان، وجود کتابی جامع، که سؤالات ادوار گذشته را به صورت مستند و گام به گام تحلیل و تشریح کرده باشد، برای موفقیت داوطلبان حائز اهمیت ویژه می‌باشد. از این رو در مجموعه‌ی انتشارات نوآور سعی شده است در هر دوره، کتابی به‌روز و متناسب با آخرین ویرایش مباحث مقررات ملی ساختمان ارائه شود. به خواست خداوند متعال این کتاب در مدت زمان کوتاهی توانسته جایگاه خود را در بین مخاطبان گرامی به‌دست آورد. این امر موجب شده که مجموعه‌ی انتشارات نوآور در هر چاپ، با تمام تلاش خود کتابی قوی، کامل و با جدیدترین تکنیک‌های حل مسأله، فراهم نماید.

در چاپ حاضر این کتاب، با توجه به ویرایش جدید مبحث نهم مقررات ملی ساختمان که به‌عنوان منابع آزمون نیز معرفی شده‌است و همچنین تغییر مبحث هشتم و نوزدهم مقررات ملی ساختمان، تغییرات بسیار مهمی در کتاب ایجاد گردید. در ادامه به بیان ویژگی‌های وضعیت فعلی کتاب پرداخته و در انتهای مقدمه، نحوه‌ی مطالعه‌ی این کتاب را خدمت شما شرح خواهیم داد. ویژگی‌های کتاب حاضر عبارتند از:



با توجه به کتاب‌باز بودن (*Open Book*)، زمان محدود پاسخگویی و نیز ارزش یکسانی که پاسخ به هر سؤال در آزمون‌های نظام مهندسی دارد، تعیین درجه سختی سؤالات اهمیت پیدا می‌کند. در این کتاب با بررسی تک‌تک سؤالات و با در نظر گرفتن مدت زمان لازم برای پاسخگویی به هر سؤال، میزان تکرار موضوع مد نظر سؤال در آزمون‌های پیشین و نیز قابلیت پاسخگویی به آن با استفاده از کلیدواژه، سه سطح کلی برای سؤالات تعیین شده است که در ادامه به تشریح این سه سطح می‌پردازیم:

**الف) سطح آسان** (🟢): این سطح شامل سؤالاتی است که در آن‌ها خواسته‌ی مسأله، به‌طور مستقیم از بند آیین‌نامه بدون تحلیل خاصی حاصل می‌شود و معمولاً کلیدواژه‌ی واضح و مشخصی دارند.

**نمونه سؤال** چنانچه در بستری ماسه‌ای نیاز به اجرای پی سطحی نواری باشد، مقدار اولیه نشست مجاز یکنواخت تحت بارگذاری استاتیکی کدام است؟ (سؤال ۱۹ - مهر ۹۹)

۱) ۲۵ میلیمتر (۲) ۲۰ میلیمتر (۳) ۵۰ میلیمتر (۴) بین ۳۰ تا ۴۵ میلیمتر

برای این سؤال؛ با کلیدواژه‌ی «مقدار اولیه نشست مجاز تحت بارگذاری استاتیکی» که از صورت سؤال برداشت می‌شود، با استفاده از کلیدواژه طلایی نوآور به مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، ویرایش ۱۳۹۲، صفحه ۲۸، بند ۷-۴ و جدول ۷-۴-۲ هدایت می‌شویم.

**ب) سطح متوسط** (🟡): این سطح شامل دو دسته سؤالات هستند:

ب-۱) دسته‌ی اول سؤالاتی هستند که در آن‌ها خواسته‌ی مسأله، به‌طور مستقیم از بند آیین‌نامه بدون تحلیل خاصی حاصل می‌شوند و معمولاً کلیدواژه‌ی واضح و مشخصی دارند اما تعداد بندهایی که باید مورد بررسی واقع شوند زیاد بوده و وقت‌گیرترند.

**نمونه سؤال** کدام یک از گزینه‌های زیر در تصرف‌های مسکونی صحیح است؟ (سؤال ۴ - مهر ۹۸)

۱) حداقل عرض پله‌های داخلی کمتر از حداقل پهنای الزامی راهروهای مستقیم، در یک واحد مسکونی است.

۲) دسترسی به انبار داخلی باید مستقیماً پس از قسمت ورودی واحد مسکونی صورت گیرد.

۳) در یک ساختمان مسکونی ۵ طبقه مجزا و منفصل که دارای حیاط می‌باشد باید حداقل یک محل برای بازی و استقرار وسایل بازی کودکان در نظر گرفته شود.

۴) حداقل طول آشپزخانه دیواری در یک واحد مسکونی ۳۵۰ سانتی‌متر است.

برای این سؤال؛ باید کلمات کلیدی «پهنای راهروهای مستقیم در تصرف مسکونی»، «استقرار وسایل بازی»، با استفاده از کلیدواژه طلایی نوآور بررسی شوند. لذا تعداد بندهایی که باید مورد بررسی قرار گیرند زیادتیر بوده و نسبت به سطح آسان وقت‌گیرترند.

ب-۲) سؤالاتی که در آن‌ها خواسته‌ی مسأله، به‌طور مستقیم از بند آیین‌نامه و گاه با تحلیل مختصری حاصل می‌شوند و معمولاً کلیدواژه‌ی واضح و مشخصی نیز داشته اما بند مدنظر سؤال، سابقه‌ی تکرار در آزمون‌های پیشین را ندارد.

**نمونه سؤال** در یک ساختمان بنایی واقع در یک منطقه با خطر نسبی کم، که با میلگرد مسلح شده است. حداقل قطر میلگردهای تنگ‌ها که میلگردهای فشاری با قطر ۱۸ میلی‌متر را در اعضای خمشی مهار کرده‌اند. چند میلی‌متر است؟ چنانچه تنگ‌ها از میلگردهای با قطر ۶ میلی‌متر باشند. حداکثر فاصله بین آنها چقدر است؟ (سؤال ۴۴ - بهمن ۹۷)

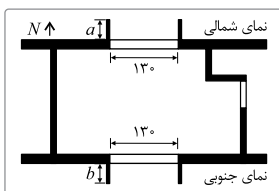
(۱) ۱۰ میلی‌متر - ۳۰۰ میلی‌متر (۲) ۸ میلی‌متر - ۳۰۰ میلی‌متر

(۳) ۶ میلی‌متر - ۲۸۸ میلی‌متر (۴) در اعضای خمشی ساختمان بنایی مسلح از میلگرد فشاری استفاده نمی‌شود.

برای این سؤال؛ با کلیدواژه‌ی «حریم آوار ساختمانی»، به کمک کلیدواژه طلایی نوآور به مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان، ویرایش ۱۳۹۵، صفحه ۱۸، بند ۲۱-۲-۲-۱-۳ هدایت می‌شویم اما چون موضوع مدنظر مسأله، سابقه‌ی طرح نداشته ممکن است حل آن ساده نباشد که البته دشوار هم نیست.

**ج) سطح دشوار** (🔴): این سؤالات تحلیلی و مفهومی و یا محاسباتی هستند و گاه حتی با تسلط قابل قبول بر بند مدنظر آیین‌نامه، به زمان زیادی برای رسیدن به پاسخ نیاز است.

**نمونه سؤال** در صورتی که پلان زیر مربوط به اتاق ساختمانی واقع در خرمنشهر باشد کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



(۱) عمق سایه‌بان عمودی مورد نیاز در نمای شمالی کمتر از حداقل عمق سایه‌بان عمودی مورد نیاز در نمای جنوبی است ( $a < b$ ) و برای هر پنجره در هر دو طرف سایه‌بان عمودی لازم است.

(۲) حداقل عمق سایه‌بان عمودی مورد نیاز در نمای شمالی بیشتر از حداقل عمق مورد نیاز سایه‌بان عمودی در نمای جنوبی است ( $a > b$ ) و برای هر پنجره فقط یک سایه‌بان عمودی با عمق مناسب کافی است.

(۳) حداقل عمق سایه‌بان عمودی مورد نیاز در نمای شمالی بیشتر از حداقل عمق سایه‌بان عمودی مورد نیاز در نمای جنوبی است ( $a > b$ ) و برای هر پنجره در هر دو طرف سایه‌بان عمودی لازم است.

(۴) حداقل عمق سایه‌بان عمودی مورد نیاز در نمای شمالی کمتر از حداقل عمق سایه‌بان عمودی مورد نیاز در نمای جنوبی است ( $a < b$ ) و برای هر پنجره فقط یک سایه‌بان عمودی با عمق مناسب کافی است.

حل این مسأله، به درک عمیقی از موضوع مدنظر و البته زمان زیادی برای بررسی نیاز دارد.

با توجه به علائمی که برای تعیین سطح تک‌تک سؤالات در نظر گرفته شده است، به‌مرور و با تمرین می‌توانید به این تسلط و مهارت برای تعیین سطح و تفکیک سؤالات دست پیدا کنید.

اما اهمیت دست‌یابی به مهارت تعیین سطح سؤالات چیست؟

پاسخ این است؛ با توجه به این مهم که ارزش پاسخگویی به سؤالات سطوح آسان، متوسط و دشوار یکسان است، شما برای مدیریت زمان آزمون باید توانایی تشخیص سطح سؤالات را داشته باشید و بتوانید دسته‌بندی مناسبی از سؤالات در حین مواجهه با آن‌ها برای خود ایجاد نمایید. به‌طور خلاصه؛ برای مدیریت زمان توصیه می‌کنیم که در روز آزمون، ابتدا تمامی سؤالات سطح آسان را بر اساس سطح آمادگی خود و با استفاده از کتاب کلیدواژه پاسخ دهید و هم‌زمان سؤالات سطح متوسط را برای پاسخگویی در دور دوم و سؤالات دشوار برای مرورهای بعدی در صورت وجود زمان، علامت‌گذاری نمایید. در دور دوم تلاش کنید سؤالات سطح متوسط را پاسخگو باشید و در نهایت در صورت داشتن زمان، به بررسی و حل سؤالات سطح دشوار بپردازید.

۲ - شهریور ۹۵ - ۴۷ - اسفند ۹۵ - ۶۰ - مهر ۹۸

۱۰ - آذر ۹۲ - ۱۰ - آبان ۹۳ - ۱۰ - بهمن ۹۴



برای تألیف کتاب حاضر سعی شده است با بررسی عمیق آزمون‌های ادوار گذشته، تمامی سؤالات مشابه مرتبط به هر سؤال که در دوره‌های مختلف تکرار شده‌اند، مشخص و در قالبی مطابق تصویر فوق ارائه شوند. به این صورت که شماره سؤال و دوره‌ی آزمون مربوط به سؤالات مشابه برای شما مشخص شده است.

این موضوع دو فایده برای شما خواهد داشت:

اول آن که با بندها و موضوعات پرتکرار که بیش‌تر مدنظر طراحان سؤال هستند، آشنا خواهید شد و قاعدتاً با توجه به تعداد تکرار یک موضوع، درجه‌ی اهمیت موضوعات مختلف از نگاه طراحان سؤال، برای شما مشخص خواهد شد. و دوم آن که می‌توانید با مراجعه به سؤالات مشابه، با شیوه‌ی طرح سؤالات مختلف از یک بند یا موضوع مشخص، آشنا شوید و مطالب مرتبط را مطالعه نمایید تا در زمان آزمون راحت‌تر و با آمادگی بیشتر در مدت زمان کوتاهی به سؤال مربوطه پاسخ دهید. قابل ذکر است در بعضی موارد، سؤالات عیناً تکرار شده‌اند، در ضمن به‌طور میانگین بیش از ۵۰ درصد سؤالات، دارای سؤالات مشابه هستند. این موضوع، بیانگر اهمیت مطالعه‌ی آزمون‌های پیشین در روند آمادگی برای این آزمون‌ها است.

#### کلیدواژه سؤال: آزمایش خزش مهارها

۳

بدون شک باید پذیرفت که کتاب کلیدواژه یکی از بازیگران اصلی در روند آمادگی برای آزمون‌های نظام مهندسی بوده و نقش غیرقابل انکاری را برای موفقیت شما در آزمون ایفا خواهد کرد، به‌طوری که بدون استفاده از کلیدواژه با توجه به محدودیت زمانی آزمون، شناس قبولی شما به‌شدت کاهش می‌یابد. اما استفاده از کتب کلیدواژه زمانی بهترین و بیشترین اثربخشی را خواهد داشت که داوطلب پیش از آزمون با نحوه‌ی استفاده از کلیدواژه آشنا شده باشد و نیز به مهارت لازم جهت پیدا کردن سریع و صحیح کلیدواژه رسیده باشد. بنابر این توضیحات، تشخیص درست و سریع کلیدواژه‌ی هر سؤال بسیار حائز اهمیت بوده و شما باید در طول دوره‌ی آماده‌سازی خود برای موفقیت در آزمون، در کنار مطالعه‌ی منابع، برای رسیدن به مهارت پیدا کردن سریع و صحیح کلیدواژه نیز تمرین کنید. برای رسیدن به این هدف، در این کتاب سعی شده است که کلیدواژه‌ی هر سؤال، متناسب با کتاب «کلیدواژه طلایی نوآور» (معماری نظارت) که به صورت ریزموضوع می‌باشد، ارائه گردد. این موضوع برای کسب مهارت تشخیص کلیدواژه به شما بسیار کمک خواهد کرد. دقت نمایید در مواردی که کلیدواژه‌ای برای سؤال ارائه نشده، به این معنی است که سؤال مدنظر کلیدواژه‌ی مشخصی نداشته و نمی‌توان برای پاسخ به آن سؤال از تکنیک کلیدواژه استفاده کرد.

توصیه ما برای آمادگی جهت آزمون به این صورت است که ابتدا کتب شرح و درس را مطالعه نمایید سپس برای آمادگی و تمرین به کتب تشریح کامل سؤالات آزمون‌های قبلی (همین کتاب) مراجعه نموده و سعی کنید که با استفاده از کتب مباحث و سایر منابع و با استفاده از کتاب کلیدواژه، ابتدا خود به سؤالات پاسخ دهید سپس برای اطمینان از پاسخ خود به پاسخنامه مراجعه نمایید. اگر کلیدواژه را صحیح انتخاب نموده‌اید که هیچ، ولی اگر کلیدواژه را صحیح انتخاب نکردید به کلیدواژه انتخاب شده در پاسخنامه دقت نمایید و سعی کنید تکنیک مؤلف کتاب کلیدواژه و روش استخراج کلیدواژه را دریابید. به‌طور مثال دقت کنید در سؤالاتی که کلمه حداقل یا حداکثر آورده شده آیا مؤلف کتاب کلیدواژه این کلمات حداقل یا حداکثر را در کلیدواژه آورده یا خیر. مشاهده خواهید کرد که فقط کلمه اصلی آورده شده تا به این طریق مهارت شما در تشخیص درست و سریع کلیدواژه افزایش یابد. این امر سهم زیادی در موفقیت شما در آزمون دارد.

قابل ذکر است که به‌طور میانگین حدود ۷۵ درصد سؤالات، دارای کلیدواژه هستند. این موضوع، اهمیت لزوم کسب مهارت کار با کتاب کلیدواژه را به وضوح مشخص می‌نماید.



۴

همان‌طور که می‌دانید برای هر دوره‌ی آزمون‌های نظام مهندسی، منابعی به‌عنوان مواد آزمون معرفی می‌شوند. این مواد آزمون گاهی ممکن است آخرین ویرایش منبع مدنظر نباشند و لذا شما داوطلبان گرامی باید بر اساس سال ویرایش اعلام‌شده (نه لزوماً سال چاپ) برای هر منبع اقدام به تهیه‌ی آن‌ها نمایید. به‌طور مثال ممکن است که سال ویرایش اعلامی برای یک مبحث مثلاً سال ۱۳۹۶ عنوان شده باشد ولی سال چاپ آن سال ۱۳۹۹ باشد. لذا توجه شما باید به سال ویرایش باشد. در مورد کتاب «تشریح کامل سؤالات آزمون‌های نظام مهندسی معماری نظارت» نیز همین مسأله وجود دارد. باید بیان شود که پاسخ دادن به سؤالات بر اساس ویرایش قبلی مباحث (که جزء مواد آزمون نیستند) هیچ کمکی به داوطلب جهت کسب آمادگی نخواهد کرد. برای مثال با تغییر سال ویرایش مبحث نهم مقررات ملی ساختمان از سال ۱۳۹۲ به سال ۱۳۹۹، پاسخ دادن به سؤالات بر اساس ویرایش سال ۱۳۹۲ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان برای مخاطب این کتاب، قطعاً کمک‌کننده نخواهد بود چرا که موضوع مدنظر سؤال یا الزامات خواسته‌شده‌ی مسأله، در ویرایش جدید مبحث یا اصلاً وجود ندارد یا تغییراتی داشته است. پس دقت کنید تنها و تنها منابعی (با سال ویرایش اعلام‌شده) به شما کمک خواهند کرد که جزء مواد آزمون دوره‌ی مربوطه باشند.

از این رو در هر دوره، متناسب با مواد آزمون دوره‌ی مربوطه، این کتاب ویرایش شده و متناسب با آخرین تغییرات مواد آزمون برای کمک به آمادگی داوطلبان ارائه می‌گردد. در این دوره نیز با توجه به تغییرات به وجود آمده در مباحث برای مثال تغییرات عمده‌ای که در مبحث نهم مقررات ملی ساختمان رخ داده است، تلاش شده تا تغییراتی متناسب با وسعت تغییرات مواد آزمون در کتاب حاضر ایجاد شود. در این دوره نیز با توجه به تغییرات به وجود آمده در مباحث برای مثال تغییرات عمده‌ای که در مبحث نهم مقررات ملی ساختمان رخ داده است، تلاش شده تا تغییراتی متناسب با وسعت تغییرات مواد آزمون در کتاب حاضر ایجاد شود.

مطابق با توضیحات فوق، در مواردی که امکان پاسخ‌گویی به برخی سؤالات ادوار گذشته با ویرایش‌های جدید امکان‌پذیر نیست، دو جور می‌توانستیم در این کتاب عمل کنیم که راحت‌ترین کار این بود که با پاسخ ندادن به تمام سؤالات طرح شده متناسب با ویرایش قبلی مباحث، از این سؤالات عبور کنیم که در این صورت داوطلب هیچ بهره‌ای از این سؤالات نمی‌برد و خصوصاً اینکه برای حل سؤالات براساس ویرایش جدید هیچ‌گونه آمادگی پیدا نمی‌کرد، لذا این کار را نکردیم و راه دیگری را در پیش گرفتیم به این شکل که سعی شده است با حفظ اصالت سؤالات و با بررسی دقیق موضوع مدنظر آن‌ها، در خصوص هر سؤال تصمیمی متناسب با آن سؤال اخذ شود، به این صورت که:

**الف) اگر موضوع مدنظر سؤال به طور کامل از ویرایش جدید مباحث حذف شده است.**

علامت (X) در کنار صورت سؤال به این مفهوم که امکان پاسخ‌گویی به این سؤال وجود ندارد، درج شده است. از این سؤالات عبور کرده و زمانی را صرف بررسی آن نکنید. در بخش پاسخ‌نامه نیز صرفاً کلید اعلام‌شده (بر اساس ویرایش قبلی) از سوی دفتر مقررات ملی ساختمان ارائه و نیز با درج علامت (X)، عبارت «مطابق ویرایش جدید مبحث امکان پاسخ‌گویی به این سؤال وجود ندارد و بند مدنظر طراح سؤال در این ویرایش حذف شده است» بیان گردید.

**ب) اگر موضوع مدنظر سؤال از ویرایش جدید مباحث حذف نشده ولی تغییر کرده است.**

در این مورد، سه وضعیت خواهیم داشت:

**(A):** اگر پاسخی که مطابق مباحث جدید حاصل می‌شود در بین گزینه‌ها وجود ندارد، در کنار صورت سؤال، علامت (88) درج شده است. در این موارد؛ در بخش پاسخ‌نامه، ابتدا کلید اعلام‌شده از سوی دفتر مقررات (بر اساس ویرایش قبلی) را ارائه دادیم و پس از حل آن مطابق با مباحث جدید، در انتهای پاسخ این سؤالات نیز، علامت (88) درج شده و عبارت «بنابراین مقدار حاصل، در بین گزینه‌ها وجود ندارد» بیان گردیده است.

**(B):** اگر پاسخی که مطابق مباحث جدید حاصل می‌شود، گزینه‌ای از چهار گزینه‌ی موجود در صورت سؤال می‌باشد اما غیر از گزینه‌ی صحیح اعلام‌شده از سوی دفتر مقررات (بر اساس ویرایش قبلی) است، در کنار صورت سؤال، علامت (88) درج شده است. در این موارد؛ در بخش پاسخ‌نامه، ابتدا گزینه‌ی به‌دست‌آمده مطابق مباحث جدید، به‌عنوان گزینه‌ی صحیح اعلام شده و پس از حل آن مطابق با مباحث جدید، در انتهای پاسخ این سؤالات، علامت (88) درج و عبارت «مطابق کلید منتشرشده از سوی دفتر مقررات ملی ساختمان بر اساس ویرایش قبلی مباحث گزینه‌ی ... صحیح است» بیان شد.

**(C):** اگر امکان بررسی برخی از گزینه‌های سؤال یا موضوعی خاص، با توجه به تغییرات مباحث وجود ندارد، در کنار صورت سؤال، علامت (88) درج شده است. معمولاً در سؤالاتی با این حالت مواجه می‌شویم که خواسته‌ی مسأله، تعیین گزینه‌ی صحیح یا گزینه‌ی نادرست است.

**نمونه سؤال کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ (سؤال ۳۵ - اسفند ۱۳۹۵)**

۱) تعیین وزن فولاد مصرفی به تفکیک هر نوع میلگرد، جزء وظایف طراح ساختمان در قبال کارفرما نیست.

۲) بتن ساخته شده با سیمان پرتلند روباره‌ای پایداری کمتری در برابر سولفات‌ها دارد.

۳) در مناطق خشک کیسه‌های سیمانی با کمی فاصله از هم و در مناطق شرجی چسبیده به هم نگهداری می‌شوند.

۴) حداکثر تعداد کیسه‌های سیمان که در مناطق خشک می‌توان بر روی هم انبار کرد ۸ پاکت است.

در این سؤال؛ مطابق با مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۹)، امکان بررسی گزینه‌های ۱ و ۳ وجود ندارد. چون این موضوعات در مبحث جدید حذف شده‌اند.

در این موارد؛ در بخش پاسخ‌نامه، ابتدا کلید اعلام‌شده از سوی دفتر مقررات ارائه شده و پس از تشریح گزینه‌های قابل بررسی (گزینه‌های ۲ و ۴) مطابق با مباحث جدید، در انتهای پاسخ این سؤالات، علامت (88) درج و عبارت «مطابق مبحث

... امکان بررسی ... وجود ندارد و بند مدنظر طراح سؤال در این ویرایش حذف شده است» بیان گردید.



پ) اگر موضوع مدنظر سؤال از ویرایش جدید مباحث حذف نشده است. اما تغییراتی داشته که به موجب همین تغییرات، به دلایل زیر قادر به حل سؤال اصلی آزمون نخواهیم بود:

۱- اطلاعات لازم برای حل سؤال کافی نیست. ۲- تناقضاتی برای حل مسأله وجود دارد. ۳- عبارات به کار رفته در سؤال، مطابق با مباحث جدید تغییراتی داشته است و غیره.  
در این موارد؛ به جای حذف سؤال و از دست دادن آن، تلاش شده است ضمن حفظ سؤال اصلی آزمون، با تغییراتی، سؤال مشابه از مباحث جدید برای شما فراهم شود تا بررسی موضوع مدنظر را از مباحث جدید از دست ندهید.

**نمونه سؤال** برای بتن‌های مسلح در معرض یون کلرید..... (سؤال ۹ - بهمن ۹۴)

۱) در صورت استفاده از میلگرد با قطر ۳۸ میلی‌متر، باید ۱۰ میلی‌متر به پوشش بتن میلگرد اضافه شود.  
۲) حداقل ضخامت پوشش بتن روی میلگرد در شرایط محیطی متوسط برای شالوده‌ها ۴۵ میلی‌متر است.  
۳) در صورتی که حفاظت سطحی اعمال شود، مقادیر پوشش بتنی را می‌توان تا ۲۵ میلی‌متر کاهش داد.  
۴) حداقل ضخامت پوشش بتن روی میلگرد در قطعاتی که در معرض نفوذ یون کلرید بر اثر وزش بادهای دارای یون نمک نیستند ۳۰ میلی‌متر است.

**سؤال ویرایش شده**  
بر اساس منابع جدید  
**برای بتن‌های مسلح در معرض یون کلرید.....**

۱) در صورت استفاده از میلگرد با قطر ۳۸ میلی‌متر، باید ۱۵ درصد به پوشش بتن میلگرد اضافه شود.  
۲) حداقل ضخامت پوشش بتن روی میلگرد در شرایط محیطی با رطوبت متوسط برای شالوده‌ها ۴۵ میلی‌متر است.  
۳) در صورتی که حفاظت سطحی اعمال شود، مقادیر پوشش بتنی را می‌توان تا ۲۵ میلی‌متر کاهش داد.  
۴) حداقل ضخامت پوشش بتن روی میلگرد در قطعاتی که در معرض نمک‌های زیاد موجود در هوا و بدون تماس مستقیم با آب دریا یا پاشش هستند ۳۰ میلی‌متر است.

در این موارد بلافاصله پس از سؤال اصلی آزمون، سؤال ویرایش شده بر اساس منابع جدید، با تلاش فراوان و با نهایت قربانت موضوعی نسبت به موضوع سؤال اصلی ارائه شده است. این سؤالات را مطابق مباحث جدید بررسی کنید و از یک نمونه سؤال استاندارد مطابق مباحث جدید بهره‌مند شوید. در بخش پاسخ‌نامه‌ی این‌گونه سؤالات، پاسخ مشروح بیان گردید.

لازم به ذکر است؛ شیوه تألیف کتاب به‌گونه‌ای است که داوطلب به‌طور خودآموز و به صورت گام به گام به مهارت لازم جهت پاسخگویی به سؤالات در کمترین زمان ممکن در جلسه آزمون دست خواهد یافت.  
مجدداً بر توصیه‌ی خود تأکید می‌کنیم که جهت کسب موفقیت در آزمون‌های نظام مهندسی روند مطالعه‌ی شما به این صورت باشد که:  
**در گام اول؛** کتب شرح و درس را مطالعه نمایید.

**در گام دوم؛** برای شناخت شیوه‌ی طرح سؤالات و تمرین حل مسأله، از کتب تشریح کامل سؤالات آزمون‌های پیشین (همین کتاب) استفاده نمایید. در این گام تلاش کنید با استفاده از منابع آزمون و حتماً با تکنیک کلیدواژه، ابتدا خود به سؤالات پاسخ دهید، سپس برای بررسی صحت پاسخ خود به پاسخنامه‌ی کتب تشریح کامل سؤالات مراجعه نمایید.  
در صورتی که در تشخیص کلیدواژه‌ی صحیح سؤال دچار خطا شده‌اید، به کلیدواژه تعیین شده در پاسخنامه دقت کنید تا تکنیک مؤلف کتاب کلیدواژه و روش استخراج کلیدواژه را درک کنید و یقین داشته باشید تشخیص کلیدواژه‌ی صحیح سؤال مهارتی است که شما به راحتی با کمی تمرین به آن دست خواهید یافت.

**همچنین بعد از خواندن این مقدمه ابتدا یک آزمون را مرور کنید سپس برای درک بهتر و استفاده‌ی بهینه‌تر از این کتاب، مجدداً این مقدمه (خصوصاً بند ۴) اصلاح و تغییر سؤالات آزمون‌های ادوار گذشته طبق آخرین ویرایش مباحث) را مطالعه فرمایید.**

در پایان ضمن امیدواری از این موضوع که این کتاب، راه‌گشای مسیر قبولی شما در آزمون باشد، به‌منظور هر چه پربارتر شدن مطالب این کتاب، از تمام خوانندگان ارجمند خواهشمندیم با ارائه نظرات اصلاحی خود، ما را مورد لطف و عنایت خود قرار دهند.

## تقديم نامه

تقديم به ساحت مقدس وجود نازنين

امام هشتم، شاه خراسان، ولي نعمت ايران و ايرانيان  
شمس الشموس، ضامن آهو، آقا علي ابن موسي الرضا (عليه السلام)

به نام خداوند دانای راز  
بشر روز و شب سخت در کوشش است

که باشد ز تحقیق او بی‌نیاز  
به دنبال تحقیق و آموزش است

#### ■ پیام فیدیک

مهندسان بیشترین سهم را در دستیابی به کیفیت زیست کنونی، که از آن بهره‌مند هستیم، داشته‌اند. آب پاکیزه و سالم، سیستم ترابری کارآمد، مهار شدن مخاطرات سیل و طغیان‌ها، مدیریت مواد زائد، ساختمان‌های مقاوم در برابر زلزله، طرح‌های تولید و توزیع نیروی برق و نظایر آنها، همه دستاوردهای مهندسانند، اما اغلب در گمنامی واقعی به انجام رسیده‌اند. ما مهندسان - و تنها ما - در این باره مقصریم؛ زیرا نخواستیم و یا غفلت کرده‌ایم که به ازای این فضائل، کسب اعتبار کنیم، این کوتاهی را چگونه باید جبران کرد؟

گام نخست؛ باید وظیفه خود را به خوبی انجام بدهیم و آن را با هیجان به دنیا بازگو کنیم. بگذار مردم، دنیای بدون مهندسی این عنصر خلاقیت را مجسم کنند، دنیایی بدون پل‌ها، ساختمان‌های بلند، فاقد آب پاکیزه و نیروی برق، ارتباطات و ترابری سریع، بدینسان کارهای سترگ ما در چشم‌اندازی شایسته قرار می‌گیرند. در آن موقع ما باید با افزودن پیشوند مهندس به اسم خود، همان طور که برخی از همکاران در اروپا و آمریکای لاتین عمل می‌کنند، به وضوح نشان دهیم که به حرف خود مباهات می‌کنیم.

گام دوم؛ ما باید خواستار آن باشیم که خدمات ما بر مبنای عملکرد، ارج نهاده شوند و مثل یک کالا مورد خرید و فروش قرار نگیرند. اگر قدر و منزلت حرفه ما با سایر حرفه‌های علمی، همانند پزشکی همسنگ نباشد، بهترین مغزهای تعلیم یافته مهندسی را مشاور انتخاب نخواهند کرد.

تأمین آینده؛ بگذار از سایه گمنامی به درآییم و سرکردگی چالش‌ها برای رویارویی با دنیای قرن بیست و یکم را به عهده بگیریم. ما باید بانگ توانمند دفاع از امر حفظ و کاربرد خردمندانه منابع موجود باشیم. بگذار از حرف زدن با خودمان درگذریم و با کسانی که می‌توانند پندار ما را تقویت کنند، ارتباط برقرار کنیم. صدای ما شنیده نخواهد شد مگر اینکه پا از میان جمعیت تماشاگر بیرون نهمیم و به روی صحنه بیاییم.

حرفه ناپیدا، قدمی به پیش بگذار و از تاریکی به در آی.

ویلیام - د- لوئیز - رئیس فیدیک

برگردان به فارسی - استاد دکتر مهدی قالیبافیان

### کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب

مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب سال ۱۳۴۸ و آیین‌نامه اجرایی آن مصوب ۱۳۵۰، برای ناشر محفوظ و منحصرأ متعلق به نشر نوآور است. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب، اشکال، نمودارها، جداول و تصاویر این کتاب، در دیگر کتب، مجلات، نشریات، سایت‌ها و موارد دیگر، و نیز هر گونه بهره‌برداری از مطالب این کتاب تحت هر عنوانی از قبیل چاپ، فتوکپی، اسکن، تایپ از آن، تهیه فایل پی دی اف و عکس‌برداری از کتاب، و همچنین هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، الکترونیکی، سی دی، وی دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع و غیرقانونی بوده و شرعاً نیز حرام است، و متخلفین تحت پیگرد قانونی و قضایی قرار می‌گیرند.

با توجه به اینکه هیچ کتابی از کتب نشر نوآور به صورت فایل ورد یا پی دی اف و موارد این‌چنین، توسط این انتشارات در هیچ سایت اینترنتی ارائه نشده است، لذا در صورتی که هر سایتی اقدام به تایپ، اسکن و یا موارد مشابه نماید و کل یا قسمتی از متن کتب نشر نوآور را در سایت خود قرار داده و یا اقدام به فروش آن نماید، توسط کارشناسان امور اینترنتی این انتشارات، که مسئولیت اداره سایت را به عهده دارند و به‌طور روزانه به بررسی محتوای سایت‌ها می‌پردازند، بررسی و در صورت مشخص شدن هر گونه تخلف، ضمن اینکه این کار از نظر قانونی غیر مجاز و از نظر شرعی نیز حرام می‌باشد، وکیل قانونی انتشارات از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، پلیس فتا (پلیس رسیدگی به جرایم رایانه‌ای و اینترنتی) و نیز سایر مراجع قانونی، اقدام مقتضی به عمل آورده، و طی انجام مراحل قانونی و اقدامات قضایی، خاطیان را مورد پیگرد قانونی و قضایی قرار داده و کلیه خسارات وارده به این انتشارات و مؤلف از متخلفان اخذ خواهد شد.

همچنین در صورتی که هر یک از کتابفروشی‌ها، اقدام به تهیه کپی، جزوه، چاپ دیجیتال، چاپ ریسو، اُفست از کتب انتشارات نوآور نموده و اقدام به فروش آن نمایند، ضمن اطلاع‌رسانی تخلفات کتابفروشی مزبور به سایر همکاران و مؤزعیین محترم، از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، اتحادیه ناشران، و انجمن ناشران دانشگاهی و نیز مراجع قانونی و قضایی اقدام به استیفای حقوق خود از متخلف می‌نماید.

### خرید، فروش، تهیه، استفاده و مطالعه از روی نسخه غیراصل کتاب،

#### از نظر قانونی غیرمجاز، و شرعاً نیز حرام است.

انتشارات نوآور از خوانندگان گرامی خود درخواست دارد که در صورت مشاهده هر گونه تخلف از قبیل موارد فوق، مراتب را یا از طریق تلفن‌های انتشارات نوآور به شماره‌های ۰۲۱ ۶۶۴۸۴۱۹۱-۲ و ۰۲۱ ۶۶۴۸۴۱۹۱ و ۰۹۱۰۲۹۹۱۰۸۹ و یا از طریق ایمیل انتشارات به آدرس [info@noavarpub.com](mailto:info@noavarpub.com) و یا از طریق منوی تماس با ما در سایت [www.noavarpub.com](http://www.noavarpub.com) به این انتشارات ابلاغ نمایند، تا از تصبیع حقوق ناشر، پدیدآورنده و نیز خود خوانندگان محترم جلوگیری به عمل آید، و در راستای انجام این امر مهم، به عنوان تشکر و قدردانی، از کتب انتشارات نوآور نیز هدیه دریافت نمایند.

# بخش اول

نکات مهم و کلیدی  
مباحث و آیین نامه‌ها

قوانین و مقررات نظام مهندسی ساختمان

ایمنی و حفاظت

مصالح ساختمانی

حمل و نگهداری مصالح

گودبرداری و پی‌سازی

طرح و اجرای ساختمان‌های بتن آرمه (ویرایش ۱۳۹۹)

طرح و اجرای ساختمان‌های فولادی

ساختمان‌های بنایی و صنعتی

الزامات عمومی ساختمان‌ها

انواع سقف‌ها

لطفاً جهت دریافت اصلاحات یا الحاقات احتمالی این کتاب  
به سایت انتشارات نوآور (آدرس زیر) مراجعه فرمایید.

Website: [Noavarpub.com](http://Noavarpub.com)

# نکات مهم و کلیدی مباحث و آیین‌نامه‌ها

## اطلاعات تکمیلی و نکات پرتکرار

### قوانین و مقررات نظام مهندسی ساختمان

#### اصول اخلاق حرفه‌ای

◆ اصول اخلاق حرفه‌ای خدمات مهندسی عبارتند از:

- ۱- رجحان منافع عمومی، حفظ محیط زیست، میراث فرهنگی و رعایت قانون بر منافع شخصی خود و صاحبان کار به هنگام تعارض منافع.
- ۲- انجام خدمات مهندسی به نحو حرفه‌ای و همراه با مراقبت و خودداری از اقدامی که با حقوق عمومی، صاحبان کار و اشخاص ثالث مغایرت داشته باشد.
- ۳- رفتار شرافتمندانه، مسئولانه، توأم با امانتداری، رازداری، انصاف و حسن نیت و منطبق بر دانش حرفه‌ای در عرضه خدمات مهندسی در برابر صاحبان کار و خودداری از هر اقدامی که با منافع قانونی صاحبان کار مغایرت داشته باشد.
- ۴- احتراز از رفتاری که موجب لطمه به همکاران، سلب اعتبار اجتماعی یا وهن صاحبان حرفه مهندسی باشد.
- ۵- اجتناب از تکفل همزمان اموری که زمینه و موجبات نمایندگی یا قبول منافع متعارض را فراهم آورد.

#### حُسن شهرت اجتماعی و شغلی اعضای نظام مهندسی

◆ حُسن شهرت اجتماعی و شغلی اعضای هیأت مدیره نظام مهندسی استان‌ها عبارتند از:

- ۱- نداشتن محکومیت انتظامی قطعی درجه سه یا بالاتر در زمان تسلیم درخواست داوطلبی، یا گذشت ۷ سال از زمان صدور رأی قطعی مذکور.
- ۲- نداشتن محکومیت قضایی در امور مدنی و حقوقی مرتبط با فعالیت‌های حرفه‌ای بیش از یک بار.
- ۳- نداشتن سابقه ورشکستگی به تقصیر یا تقلب در فعالیت‌های حرفه‌ای خود یا بیش از دو بار خلع‌ید در پیمانکاری عمرانی خود.
- ۴- عدم تخطی از اصول و شئون اخلاق و رفتار حرفه‌ای به نحوی که منجر به محکومیت انتظامی قطعی درجه سه یا بالاتر شده باشد.

#### تخلفات حرفه‌ای اعضای نظام مهندسی

◆ تخلفات حرفه‌ای اعضای نظام مهندسی عبارتند از:

- ۱- عدم رعایت ضوابط و مقررات شهرسازی، الزامات مقررات ملی ساختمان، آیین کارها و آیین‌نامه‌های لازم‌الرعایه و استانداردهای اجباری در انجام خدمات مهندسی یا انجام هرگونه فعل یا ترک فعل که مخالف یا متناقض با آنها باشد اعم از آن که مستقیماً یا توسط عوامل تحت مدیریت، کنترل و نظارت شخص صورت پذیرد به مجازات انتظامی از درجه یک تا درجه پنج.
- ۲- عدم انجام یا قصور و تقصیر در انجام وظایف حرفه‌ای که به موجب قوانین و مقررات موظف به آن است یا تعهدات قراردادی یا خلف وعده مکرر در مورد انجام آنها به نحوی که موجب زیان یا تضییع حقوق صاحب‌کار یا اشخاص ثالث شود یا به اموال عمومی، منابع مواد و انرژی یا محیط زیست آسیب رساند، به مجازات انتظامی از درجه دو تا درجه پنج.
- ۳- تحمیل هزینه‌های عرفاً فاحش غیرضروری به کارفرما، اعم از آن که خود در آن ذینفع باشد یا نباشد به مجازات انتظامی از درجه دو تا درجه چهار.
- ۴- اشتغال به حرفه‌های مهندسی یا پذیرفتن یا تعهد به انجام کاری که شرایط روانی- به تشخیص قطعی مراجع قضایی- یا شرایط قانونی یا مدرک صلاحیت معتبر یا ظرفیت اشتغال یا شرایط جسمی یا امکانات مالی و فنی لازم برای انجام آن را ندارد یا از دست بدهد یا مهلت اعتبار پروانه اشتغال به کار وی برای انجام آن کار خاتمه یافته باشد، یا تصدی یا اشتغال همزمان به دو یا چند شغل یا حرفه که انجام همزمان آنها با قوانین و مقررات مغایرت داشته باشد، به مجازات انتظامی از درجه سه تا درجه پنج.
- ۵- ارائه خدمات یا مشارکت در ارائه خدمات طراحی، محاسبه، اجرای طرح توسط اشخاص حقیقی و حقوقی که مسئولیت بررسی و تأیید نقشه و یا امور مربوط به کنترل و بازرسی آن طرح را در شهرداری‌ها و دهیاری‌ها، سایر مراجع صدور پروانه ساختمان یا سازمان‌های دولتی و نهادهای عمومی غیردولتی بر عهده دارند، در مدت تصدی همان شغل، به مجازات انتظامی از درجه یک تا درجه پنج.
- ۶- تصدی همزمان مسئولیت در دو مرجع که یکی بر دیگری وظیفه نظارتی دارد، به مجازات انتظامی درجه دو تا چهار.
- ۷- تأیید غیرواقعی میزان عملیات انجام شده و صورت وضعیت یا مدارک فنی و مالی مشابه، به مجازات انتظامی از درجه سه تا درجه پنج.
- ۸- امتناع از اظهارنظر کارشناسی پس از قبول انجام آن در مواردی که از طریق مراجع ذیصلاح قانونی نظرخواهی شده است، به مجازات انتظامی از درجه یک تا درجه سه.
- ۹- تعلل در تنظیم و تسلیم به موقع گزارش‌هایی که به موجب ضوابط و مقررات یا دستور مراجع ذیصلاح قانونی موظف به تهیه و تسلیم آنها به مراجع ذیربط بوده است، به مجازات انتظامی از درجه یک تا درجه سه.
- ۱۰- صدور گواهی یا ادای شهادت فنی خلاف واقع یا اعلام نظر رسمی و داوری و کارشناسی در موضوعات فنی بدون داشتن صلاحیت لازم به مجازات انتظامی از درجه سه تا درجه پنج.

- ۱۱- عدم رعایت بی‌طرفی در داوری یا کارشناسی یا عدم اعلام جهات رد به طرفین اختلاف، در صورت وجود، به مجازات انتظامی از درجه سه تا درجه پنج.
- ۱۲- سپردن انجام کار حرفه‌ای به اشخاص فاقد صلاحیت فنی، حرفه‌ای و اخلاقی لازم برای انجام آن کار، به مجازات انتظامی از درجه سه تا درجه پنج.
- ۱۳- قصور یا تقصیر مؤثر در خلع ید از شرکت تحت مدیریت یا محل اشتغال خود در امور ساختمانی، بیش از دو بار، به مجازات انتظامی از درجه دو تا درجه چهار.

### تخلفات انضباطی اعضای نظام مهندسی

◆ تخلفات انضباطی اعضای نظام مهندسی عبارتند از:

- ۱- نقض مقررات انضباطی وضع شده به وسیله و در محدوده اختیارات مراجع قانونی سازمان نظام مهندسی ساختمان، به مجازات انتظامی از درجه یک تا درجه دو.
- ۲- درج یا نشر یا نقل قول هرگونه متن، تصویر یا سایر موارد مغایر با اصول اخلاقی و شئون حرفه‌ای در رسانه‌های گروهی و شبکه‌های اجتماعی و پیام انبوه از درجه دو تا درجه پنج.
- ۳- سوء استفاده از عضویت یا موقعیت‌های شغلی و اداری نظام مهندسی استان به نفع خود یا غیر به مجازات انتظامی از درجه دو تا درجه پنج.
- ۴- تعلل یا عدم انجام به هنگام وظایف قانونی در هیأت مدیره، شورای انتظامی یا بازرسان نظام مهندسی استان به وسیله آن عضو یا اعضای ارکان مذکور که در تخلف دخیل باشند، به مجازات انتظامی از درجه دو تا درجه چهار.
- ۵- انجام اقداماتی که موجب ایجاد اخلاص در انجام وظایف قانونی و جاری سازمان نظام مهندسی ساختمان و ارکان آن شود یا نامه پراکنی یا سخنرانی که موجب اتهام، وهن و لطمه به حیثیت سایر مهندسان شود، به مجازات انتظامی از درجه دو تا درجه چهار.
- ۶- بی‌توجهی به مفاد شیوه‌نامه‌ها، بخشنامه‌ها، اطلاعیه‌ها و اخطارهای قانونی و مانند آنها، ابلاغی مراجع ذیربط قانونی که مکلف به رعایت آنها بوده، یا مبادرت به انجام کارهایی که در مقررات کاری از آن منع شده، به مجازات انتظامی از درجه یک تا درجه چهار.
- ۷- تمکین در برابر دستور یا تقاضای نقض الزامات قانونی در امور حرفه‌ای بدون وجود اجبار و اکراه، به مجازات انتظامی از درجه یک تا درجه سه.
- ۸- تأسیس هرگونه مؤسسه، دفتر یا محل کسب و پیشه تحت هر نام برای انجام خدمات فنی و مهندسی بدون داشتن مدرک صلاحیت مربوط، به مجازات انتظامی از درجه دو تا درجه سه.
- ۹- مراعات نکردن کامل حقوق معنوی مربوط به حرفه مهندسی همکاران مهندس خود اعم از شخص حقیقی یا حقوقی و معرفی محصول کار حرفه‌ای متعلق به دیگری به نام خود یا کارفرما یا مؤسسه خود، به مجازات انتظامی از درجه دو تا درجه پنج.
- ۱۰- قرار دادن محصول کار حرفه‌ای خود در اختیار دیگری برای استفاده از آن به نام وی، به مجازات انتظامی از درجه یک تا درجه سه.
- ۱۱- اجازة سوء استفاده از نام و نشان خود یا شخص حقوقی متبوع خود به شخصی که به فعالیت اقتصادی یا مهندسی فریبکارانه یا غیردستکارانه مبادرت می‌ورزد، به مجازات انتظامی از درجه سه تا پنج.
- ۱۲- عدم مراقبت از مهر، نشان، سربرگ و گذرنامه‌های خصوصی مورد استفاده در خدمات مهندسی و امضاهای الکترونیکی خود به نحوی که منجر به سوء استفاده اشخاص ثالث شود، به مجازات انتظامی از درجه یک تا دو.
- ۱۳- استنکاف از امضای نقشه‌هایی که انفراداً یا به صورت گروهی به منظور اجرا تهیه و ارائه می‌کند، ولو آن که در قبال آن حق الزحمه دریافت نکند، به مجازات انتظامی از درجه یک تا دو.
- ۱۴- جعل در اوراق و اسناد و مدارک حرفه‌ای و مدارک لازم برای دریافت پروانه اشتغال به کار و تصاویر آنها یا استفاده از سند مجعول، به مجازات انتظامی از درجه چهار تا درجه شش.
- ۱۵- دادن یا گرفتن هرگونه مال یا امتیاز خارج از ضوابط یا تبانی یا توسل به وسایل متقلبانه در انجام وظایف حرفه‌ای یا برای گرفتن یا واگذاری کار یا گرفتن یا دادن تأییدیه یا ردیه و مانند آنها در امور فنی و مهندسی، به مجازات انتظامی از درجه چهار تا درجه شش.
- ۱۶- سوء استفاده از اضطرار یا عدم اطلاع کارفرما برای گرفتن امتیاز یا حق الزحمه بسیار نامتناسب با عرف رایج برای انجام خدمات مهندسی از وی به مجازات انتظامی از درجه یک تا سه.
- ۱۷- تبانی در ارائه پیشنهاد قیمت در مناقصه و مزایده‌های مرتبط با طرح‌های ساختمانی و عمرانی، به مجازات از درجه چهار تا درجه شش.
- ۱۸- ارائه مدارک تقلب‌آمیز یا سابقه یا صلاحیت حرفه‌ای خود یا دیگری یا تقلب در آزمون‌ها یا توسل به راه‌های متقلبانه یا اظهارات خلاف واقع برای کسب امتیاز شغلی و حرفه‌ای یا احراز سمت یا جلب آرا در هرگونه انتخابات مربوط به حرفه، به مجازات انتظامی از درجه سه تا درجه پنج.
- ۱۹- ورشکستگی به تقصیر و تقلب در فعالیت حرفه‌ای به موجب حکم قطعی قضایی، به مجازات انتظامی از درجه دو تا درجه پنج.
- ۲۰- مبادرت مأموران کلیه نهادهای کنترل و بازرسی ساختمان از جمله شاغلان در شهرداری‌ها و سایر مراجع صدور پروانه و کنترل ساختمان و شرکت‌های عهده‌دار کنترل طراحی و بازرسی ساختمان و طرح‌های شهرسازی و ترفیکی به بیش از دو بار رد انطباق طراحی یا اجرای ساختمان با مدارک فنی بدون دلیل موجه و مستند یا اخطار نابجا به صاحب کاران یا عدم اخطار به موقع توقف کار و رفع توقف کار به صاحب کاران، به مجازات انتظامی از درجه دو تا درجه پنج.
- ۲۱- انجام کار حرفه‌ای یا خرید خدمات حرفه‌ای بدون قرارداد کتبی به مجازات انتظامی از درجه یک تا درجه دو.
- ۲۲- نقض سایر الزامات اخلاقی و شئون رفتار حرفه‌ای، به مجازات انتظامی درجه یک تا درجه دو.
- ۲۳- استفاده از پروانه اشتغال به کار در دوره محکومیت انتظامی قطعی به عدم استفاده از آن، به مجازات انتظامی افزایش دوره محکومیت به دو برابر.
- ۲۴- اعلام نکردن یا کتمان محکومیت انتظامی خود در مواردی که فقدان آن شرط انجام کار یا گرفتن امتیاز حرفه‌ای است، به مجازات انتظامی درجه دو تا سه به علاوه سلب امتیاز کسب شده تا حدی که قابل سلب است.

## مجازات‌های انتظامی اعضای نظام مهندسی

♦ مجازات‌های انتظامی اصلی اعضای نظام مهندسی ساختمان عبارتند از:

- درجه یک- اخطار کتبی با درج در پرونده عضویت در نظام مهندسی استان.
- درجه دو- توبیخ کتبی با درج در پرونده عضویت در نظام مهندسی استان.
- درجه سه- محرومیت موقت از استفاده از پروانه اشتغال به مدت سه ماه تا یک سال و ضبط پروانه اشتغال به مدت محرومیت.
- درجه چهار- محرومیت موقت از استفاده از پروانه اشتغال به مدت یک سال تا سه سال و ضبط پروانه اشتغال به مدت محرومیت.
- درجه پنج- محرومیت موقت از استفاده از پروانه اشتغال به مدت سه سال تا پنج سال و ضبط پروانه اشتغال به مدت محرومیت.
- درجه شش- محرومیت دائم از عضویت نظام مهندسی استان‌ها و استفاده از پروانه اشتغال.

♦ مجازات‌های انتظامی تبعی اعضای نظام مهندسی ساختمان عبارتند از:

- ۱- سلب امتیاز کسب شده در صورت محکومیت قطعی درجه سه به بالا.
  - ۲- محرومیت از انتخاب شدن به سمت عضو هیأت مدیره سازمان استان تا پنج سال پس از قطعیت حکم مجازات انتظامی درجه سه تا درجه پنج.
  - ۳- محرومیت از تصدی یا انتخاب شدن به سمت عضو شورای انتظامی و بازرسی نظام مهندسی استان، شورای مرکزی و شورای انتظامی نظام مهندسی به مدت دو برابر مدت محرومیت استفاده از پروانه اشتغال فقط برای محکومان به مجازات انتظامی درجه‌های چهار و پنج.
  - ۴- محرومیت دائم از انتخاب شدن یا تصدی تمام سمت‌های مذکور در بند فوق برای محکومان به مجازات انتظامی درجه شش.
- اشخاصی که به سه مرتبه محرومیت موقت از استفاده از پروانه اشتغال محکوم شده باشند، در صورتی که برای دفعات بعدی مرتکب تخلفی شوند که باز هم مستلزم اعمال مجازات محرومیت موقت از درجه چهار یا پنج باشد، به مجازات مربوط به اضافه یک برابر مجموع مدت محرومیت‌های قبلی از استفاده از پروانه اشتغال و ضبط آن یا مجازات درجه شش محکوم خواهند شد.

## نکته

- ۱- محکومان به مجازات درجه شش پس از گذراندن ۱۰ سال از زمان قطعیت رأی انتظامی می‌توانند از شورای انتظامی نظام مهندسی تقاضای عضویت مجدد و رفع منع استفاده از پروانه اشتغال نمایند.
- ۲- اشخاصی که به سه مرتبه محرومیت موقت از استفاده از پروانه اشتغال محکوم شده باشند، در صورتی که برای دفعات بعدی مرتکب تخلفی شوند که باز هم مستلزم اعمال مجازات محرومیت موقت از درجه چهار یا پنج باشد، به مجازات مربوط به اضافه یک برابر مجموع مدت محرومیت‌های قبلی از استفاده از پروانه اشتغال و ضبط آن و یا مجازات از نوع درجه شش محکوم خواهند شد.

## گروه‌بندی ساختمان‌ها در فعالیت‌های مهندسی

♦ ساختمان‌ها در فعالیت‌های مهندسی، به چهار گروه تقسیم‌بندی می‌شوند که عبارتند از:

- گروه (الف) با مقیاس کاربری محله ۱ تا ۲ طبقه ارتفاع از روی زمین یا حداکثر زیربنای ۶۰۰ مترمربع.
  - گروه (ب) با مقیاس کاربری ناحیه ۳ تا ۵ طبقه ارتفاع از روی زمین یا حداکثر زیربنای ۲۰۰۰ مترمربع.
  - گروه (ج) با مقیاس کاربری منطقه ۶ تا ۱۰ طبقه ارتفاع از روی زمین یا حداکثر زیربنای ۵۰۰۰ مترمربع.
  - گروه (د) با مقیاس کاربری شهر بیش از ۱۰ طبقه ارتفاع از روی زمین یا بیش از ۵۰۰۰ مترمربع.
- جدول شماره ۱-۱ گروه‌بندی ساختمان‌ها و صلاحیت انجام کار

گروه ساختمان‌ها	صلاحیت	تهیه طرح معماری توسط	انجام محاسبات سازه توسط	نظارت بر طرح معماری توسط	نظارت بر اجرای سازه توسط
گروه (الف)	مهندس معمار پایه ۳ یا بالاتر	مهندس عمران پایه ۳ تا بالاتر	مهندس معمار یا عمران پایه ۳ یا بالاتر	مهندس عمران یا معمار پایه ۳ یا بالاتر	مهندس عمران یا معمار پایه ۳ یا بالاتر
گروه (ب)	مهندس معمار پایه ۲ یا بالاتر	مهندس عمران پایه ۲ یا بالاتر	مهندس معمار پایه ۳ یا بالاتر	مهندس معمار پایه ۳ یا بالاتر	مهندس عمران پایه ۳ یا بالاتر
گروه (ج)	مهندس معمار پایه ۱ تا بالاتر	مهندس عمران پایه ۱ یا بالاتر	مهندس عمران پایه ۲ یا بالاتر	مهندس معمار پایه ۲ یا بالاتر	مهندس عمران پایه ۲ یا بالاتر
گروه (د)	مهندس معمار ارشد	مهندس عمران ارشد	مهندس معمار پایه ۱ یا بالاتر	مهندس معمار پایه ۱ یا بالاتر	مهندس عمران پایه ۱ یا بالاتر



### گزارش‌های مرحله‌ای ناظران ساختمان‌ها

◇ گزارش‌های مربوط به ساختمان‌های گروه (الف و ب) عبارتند از:

- ۱- گزارش وضعیت همجواری محل ساختمان و اعلام شروع عملیات ساختمانی.
- ۲- گزارش تأیید تحکیم و پایدارسازی همجواری‌ها و پایان پی‌سازی ساختمان.
- ۳- گزارش پایان اسکلت و سقف‌های ساختمان و اعلام وضعیت مجاری تأسیساتی.
- ۴- گزارش پایان سفت‌کاری ساختمان.
- ۵- گزارش پایان عملیات تأسیسات مکانیکی و تأسیسات برقی توکار و موتورخانه ساختمان.
- ۶- گزارش پایان عملیات نازک‌کاری ساختمان.
- ۷- گزارش پایان عملیات روکار تأسیسات مکانیکی و تأسیسات برقی ساختمان.
- ۸- گزارش پایان عملیات اجرای ساختمان.

◇ گزارش‌های مربوط به ساختمان‌های گروه (ج و د) عبارتند از:

- ۱- گزارش وضعیت همجواری محل ساختمان و اعلام شروع عملیات ساختمانی.
- ۲- گزارش تأیید تحکیم و پایدارسازی همجواری‌ها و پایان پی‌سازی ساختمان.
- ۳- گزارش پایان اسکلت و سقف‌های زیرزمین یا زیرزمین‌ها و اعلام وضعیت مجاری و محل‌های تأسیسات عمومی و آسانسور ساختمان.
- ۴- گزارش پایان اسکلت و سقف‌ها تا طبقه میانی ساختمان از روی زمین و اعلام وضعیت مجاری تأسیساتی.
- ۵- گزارش پایان اسکلت و سقف‌های ساختمان تا طبقه آخر آن و اعلام وضعیت مجاری تأسیساتی.
- ۶- گزارش پایان عملیات سفت‌کاری ساختمان.
- ۷- گزارش پایان عملیات توکار تأسیسات مکانیکی و تأسیسات برقی ساختمان اعم از موتورخانه، آسانسور، تجهیزات و تسهیلات عمومی، برق اضطراری، لوله‌گذاری، لوله‌کشی گاز و غیره.
- ۸- گزارش پایان نماسازی‌های خارجی ساختمان.
- ۹- گزارش پایان نازک‌کاری‌های داخلی ساختمان.
- ۱۰- گزارش پایان عملیات تأسیسات برقی و تأسیسات مکانیکی عمومی ساختمان مانند موتورخانه، آسانسور، تابلوهای برقی، گاز و غیره.
- ۱۱- گزارش پایان نصب لوازم و تجهیزات بهداشتی، ایمنی، حفاظتی و تأسیسات روکار برقی و مکانیکی ساختمان.
- ۱۲- گزارش پایان عملیات اجرایی ساختمان.

## ایمنی و حفاظت

### مسئولیت ایمنی و بهداشت کار

- ۱- هرگاه یک یا چند کارفرما یا افراد خویش‌فرما به طور هم‌زمان، در یک کارگاه ساختمانی مشغول به کار باشند، هر کارفرما در محدوده پیمان خود مسئول اجرای مقررات ایمنی و حفاظت کار می‌باشد.
- ۲- سازنده و سایر کارفرمایان کارگاه‌های ساختمانی موظفند برای تأمین ایمنی، سلامت و بهداشت کارگران، وسایل و تجهیزات لازم را تهیه و در اختیار آنها قرار دهند، چگونگی کاربرد این وسایل را به کارگران آموخته و نیز در مورد کاربرد وسایل و تجهیزات و رعایت مقررات مذکور نیز نظارت نمایند. کارگران نیز ملزم به استفاده و نگهداری از وسایل مذکور و اجرای دستورالعمل‌های مربوط می‌باشند.
- ۳- در کارگاه‌های با زیربنای بیش از ۳۰۰۰ مترمربع و یا ۱۸ متر ارتفاع از روی پی، معرفی شخص ذیصلاح به عنوان مسئول ایمنی، بهداشت کار و حفاظت محیط زیست الزامی می‌باشد.
- ۴- در گودهای با خطر زیاد و بسیار زیاد به کارگیری شخص ذیصلاح و آشنا به مسائل ایمنی گودبرداری به عنوان «مسئول ایمنی کارگاه گودبرداری» الزامی است.
- ۵- در صورت وقوع حادثه منجر به خسارت، جرح یا فوت، سازنده موظف است پس از انجام اقدامات فوری برای رفع خطر، مراتب را حسب مورد به مراجع ذیربط گزارش نماید.
- ۶- کارفرما نباید به هیچ کارگری اجازه دهد که خارج از ساعت عادی کار، به تنهایی مشغول به کار باشد.
- ۷- هرگاه مهندس ناظر در ارتباط با عملیات ساختمانی، مواردی را خلاف «مقررات ایمنی و حفاظت کار در حین اجرا» مشاهده نماید، باید ضمن تذکر کتبی به سازنده، مراتب را به مرجع رسمی ساختمان اعلام نماید.
- ۸- در صنایع تولیدی با ۱۵۰۰ کارگر، معمولاً یک متخصص تمام‌وقت ایمنی و یک دفتر بازرسی با یک منشی همراه با حداکثر ۳ دستیار (تکنسین ایمنی) وجود دارد.

### نکته

به عنوان یک قاعده سرانگشتی، یک متخصص ایمنی تمام‌وقت برای هر ۲۰۰۰ شاغل لازم است، این تنها یک توصیه تقریبی است.

## ایمینی عابران

- ۱- هنگامی که بر اثر انجام عملیات ساختمانی خطری متوجه رفت و آمد عابران و یا خودروها باشد، باید با کسب نظر از مراجع ذیربط یک یا چند مورد از موارد زیر به کار گرفته شود:
  - الف- گماردن یک یا چند نگهبان با پرچم اعلام خطر در فاصله مناسب
  - ب- قرار دادن نرده‌های حفاظتی متحرک در فاصله مناسب از محوطه خطر و نصب چراغ‌های چشمک‌زن یا سایر علائم هشدار دهنده
  - ج- نصب علائم آگاهی دهنده و وسایل کنترل مسیر در فاصله مناسب
- ۲- در موارد زیر در تمام طول و عرض مجاور بنا، احداث راهروی سرپوشیده موقت در راه عبور عمومی الزامی است:
  - الف- در صورتی که فاصله بنای در دست تخریب از معابر عمومی کمتر از ۴۰ درصد ارتفاع آن باشد.
  - ب- در صورتی که فاصله بنای در دست احداث یا تعمیر و بازسازی از معابر عمومی کمتر از ۲۵ درصد ارتفاع آن باشد.
- ۳- بر روی محل‌های حفاری که در معابر عمومی برای استفاده از تسهیلات عمومی یا نصب انشعابات مربوط صورت می‌گیرد، باید یک پل موقت عبور عابر پیاده با مقاومت و ایستایی لازم، با عرض حداقل ۱/۵ متر یا عرض پیاده‌رو و با نرده حفاظتی مناسب ایجاد شود. در صورتی که حفاری در محل تردد خودرو صورت گرفته باشد، باید موقتاً پلی با مقاومت کافی و با عرض مناسب که به تأیید مرجع رسمی ساختمان می‌رسد، برای عبور خودروها ایجاد شود.
- ۴- بیرون‌زدگی هر یک از اجزاء سازه‌های موقت از قبیل حصار حفاظتی موقت کارگاه، سرپوش حفاظتی و داربست از محدوده بنای در دست ساخت ممنوع است مگر با شرایط زیر:
  - الف- فاصله عمودی بیرون‌زدگی از روی سطح پیاده‌رو نباید کمتر از ۲/۵ متر و از روی سطح سواره‌رو کمتر از ۴/۵ متر باشد.
  - ب- درب‌ها و پنجره‌ها نباید از داخل کارگاه به سمت گذر عمومی باز شوند.

## راهرو سرپوشیده موقت

- ۱- ارتفاع راهروی سرپوشیده نباید کمتر از ۲/۵ متر و عرض آن نیز نباید کمتر از ۱/۵ متر باشد مگر آنکه عرض پیاده‌روی موجود کمتر از آن باشد که در این صورت، هم عرض پیاده‌رو خواهد بود.
- ۲- لبه‌های بیرونی سقف راهرو باید دارای دیواره شیب داری از چوب یا فولاد مقاوم به ارتفاع حداقل ۱ متر باشد. زاویه این حفاظ باید نسبت به سقف حداقل ۳۰ و حداکثر ۴۵ درجه به طرف خارج اختیار گردد.
- ۳- در صورت استفاده از تخته‌های چوبی در سقف راهرو، باید ضخامت آنها حداقل ۵۰ میلی‌متر باشد. استفاده از مصالح غیرمقاوم مانند توری سیمی، گونی و از این قبیل ممنوع می‌باشد.

## داربست‌ها

- ۱- کلیه قسمت‌های داربست شامل جایگاه، اجزای نگهدارنده، تکیه‌گاه‌ها، اتصالات، راه‌های عبور و پلکان داربست باید با استفاده از مصالح مناسب و مرغوب از جنس چوب، فولاد و امثال آن توسط شخص یا اشخاص ذیصلاح طوری طراحی، ساخته و آماده به کار شود که داربست علاوه بر ایستایی و پایداری لازم، ظرفیت پذیرش ۴ برابر بار مورد نظر را داشته باشد.
- ۲- در محل‌هایی که انتهای سکوها به همدیگر می‌رسند، میله‌های افقی نگهدارنده مستقل برای هر کدام به شکلی قرار داده شوند که هیچ سکویی بیش از ۴ برابر ضخامت خود طره نباشد.
- ۳- آویزان بودن بیش از حد سکو، باعث واژگونی در اثر گام نهادن بر روی آن می‌شود و کم بودن آن (کمتر از ۵ سانتی‌متر) باعث در رفتن سکو از روی میله زیرسری خود می‌گردد.
- ۴- به طور معمول هر سکو باید حداقل ۳ تکیه‌گاه برای جلوگیری از خمیدگی یا شکم دادن آن داشته باشد.
- ۵- داربست باید در موارد ذیل توسط شخص ذیصلاح مورد بازدید، کنترل و تأیید قرار گیرد تا از پایداری، استحکام و ایمنی آن اطمینان حاصل شود:
  - الف- قبل از شروع به استفاده از آن.
  - ب- حداقل هفته‌ای یک بار در حین استفاده.
  - پ- پس از هرگونه تغییرات یا ایجاد وقفه در استفاده از آن.
  - ت- پس از وقوع باد، طوفان، زلزله و عوامل مشابه که استحکام و پایداری داربست مورد تردید قرار گیرد.

## نردبان‌ها

- ۱- طول نردبان باید ۱ متر از کفی که برای رسیدن به آن مورد استفاده قرار می‌گیرد، بلندتر بوده و این قسمت اضافی فاقد پله باشد.
- ۲- از یک نردبان نباید بیش از یک نفر به طور هم زمان استفاده نماید.
- ۳- نردبان ثابت با طول بیش از ۳ متر باید مجهز به سامانه متوقف کننده از سقوط باشد.
- ۴- در نردبان ثابت باید حداکثر در هر ۹ متر، یک پاگرد تعبیه شود و هر قطعه از نردبان که بین دو پاگرد قرار دارد، نباید در امتداد قطعه قبلی باشد.
- ۵- استقرار نردبان یک‌طرفه قابل حمل باید به‌گونه‌ای باشد که زاویه ایجاد بین نردبان و سطح مبنا در حدود ۷۵ درجه بوده، و یا شیب آن طوری انتخاب شود که فاصله بین پایه نردبان تا پای سازه یک چهارم فاصله تکیه‌گاه فوقانی بر روی سازه تا سطح مبنا باشد.

- ۶- نردبان را در یک زاویه مناسب ۷۵ درجه نسبت به قائم یعنی به نسبت ۴ متر ارتفاع به ۱ متر فاصله افقی قرار دهید.
- ۷- برای نردبان‌های باز شو ریلی که بر روی یکدیگر لغزنده و متکی به قسمت پایینی هستند، تا ارتفاع ۵ متر حداقل دو پله هم‌پوشانی و برای بیش از ۵ متر، حداقل سه پله هم‌پوشانی در نظر گرفته شود.

### عملیات گودبرداری

- ۱- مواد حاصل از گودبرداری نباید به فاصله کمتر از ۱ متر از لبه گود ریخته شوند. همچنین این مواد نباید در پیاده‌روها و معابر عمومی به نحوی انباشته شوند که مانع عبور و مرور گردیده یا موجب بروز حادثه گردند.
- ۲- در گودهایی که عمق آنها بیش از ۱ متر می‌باشد، نباید کارگر در محل کار به تنهایی به کار گمارده شود.
- ۳- در گودبرداری‌ها، عرض معابر و راه‌های شیب‌دار (رمپ) احداثی ویژه وسایل نقلیه، نباید کمتر از ۴ متر باشد.
- ۴- در موارد زیر باید دیواره‌های محل گودبرداری، همچنین دیوارها و ساختمان‌های مجاور، دقیقاً توسط شخص ذیصلاح مورد بررسی و بازدید قرار گیرد:
- الف- قبل از پایدارسازی کامل به صورت روزانه و بعد از پایدارسازی، حداقل هفته‌ای یک بار
- ب- بعد از وقوع بارندگی، طوفان، سیل، زلزله و یخبندان
- پ- بعد از هرگونه عملیات انفجاری
- ت- بعد از ریزش‌های ناگهانی
- ث- بعد از وارد آمدن صدمات اساسی به مهارها

### سیم‌کشی موقت

سیم‌کشی برای استفاده‌های موقت در صورت امکان باید در ارتفاع حداقل ۲/۵ متری از کف انجام شود.

## مصالح ساختمانی

### ویژگی‌های آجر

- ۱- درصد افت وزنی آجر نباید بیشتر از ۳ درصد باشد.
- ۲- استفاده از آجرهای ترک‌دار، کج و معوج، گود و برجسته، که انحناهای گودی و برجستگی آنها از ۵ میلی‌متر تجاوز نکند، بی‌اشکال است، مشروط بر اینکه تعداد آنها از ۲۰ درصد کل آجرها تجاوز نکند.
- ۳- استفاده از آجرهای ماسه آهکی در جاهایی که خطر یخ‌زدگی وجود دارد، به شرطی مجاز است که پس از آزمایش یخبندان (قرار دادن در معرض ۵۰ دوره یخ‌زدن و آب شدن)، کاهش مقاومت فشاری آنها کمتر از ۲۰ درصد باشد.
- ۴- میانگین جذب آب ده آزمون نباید از ۸ درصد جرمی کمتر و از ۱۸ درصد جرمی بیشتر باشد.
- ۵- مقدار نمک‌های محلول در آب آجرهای مهندسی و نما نباید از ۰/۶ درصد جرمی بیشتر باشد.
- ۶- آجرهای بتنی باید دارای مقاومت فشاری میانگین حداقل ۲۴ مگاپاسکال باشند و مقاومت هیچ آجر منفردی کمتر از ۲۰ مگاپاسکال نباشد.
- ۷- حداکثر جذب آب میانگین برای آجر نمای بتنی سبک (میانگین جرم مخصوص خشک کمتر از ۱۶۸۰ کیلوگرم بر مترمکعب)، آجر نمای بتنی با وزن متوسط (میانگین جرم مخصوص خشک بین ۱۶۸۰ تا ۲۰۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب) و آجر نمای بتنی با وزن معمولی (میانگین جرم مخصوص خشک بیشتر از ۲۰۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب) بایستی به ترتیب ۲۴، ۲۰۸ و ۱۶۰ کیلوگرم بر مترمکعب باشد.
- ۸- میزان جمع‌شدگی آجر نمای بتنی بایستی از ۰/۶۵ تجاوز نکند.
- ۹- مقدار افت جرمی آجر ضد اسید نباید از ۳٪ جرمی بیشتر باشد.

### کاشی سرامیک

- ۱- مواد اولیه تولید کاشی عبارت است از: کائولن، خاک رس، بال کالی، فلدسپات، دولومیت، شاموت و برخی کانی‌های دیگر که به صورت دانه‌های کوچک‌تر از ۰/۱ میلی‌متر درمی‌آیند. در برخی از کاشی‌ها از مواد رنگی نیز استفاده می‌شود.
- ۲- کاشی‌های ضد اسید محصولاتی بدون لعاب با جذب آب متوسط کمتر یا مساوی ۱/۵ درصد می‌باشند که دارای استحکام بالا و مقاومت در برابر اسیدها (به جز اسید فلئوئوریدریک) هستند.

### سنگدانه‌ها

- ۱- مدول نرمی سنگدانه ریز جزو الزامات اختیاری و بین ۲/۳ تا ۳/۱ است.
- ۲- کل مقدار کلوخه‌های رسی و ذرات خرد شونده نباید از ۲ درصد وزنی سبکدانه خشک بیشتر باشد. جمع‌شدگی در اثر خشک شدن آزمون‌های بتنی باید از ۰/۷ درصد کمتر باشد. افت وزن در اثر سرخ شدن سبکدانه نباید از ۵ درصد تجاوز کند.
- ۳- استفاده از سنگدانه ریز مجاز است، به شرطی که نشان داده شود که استفاده از سیمان حاوی کمتر از ۰/۶ درصد قلیایی‌ها یا افزون یک ماده مانع انبساط مضر حاصل از واکنش قلیایی سنگدانه خواهد شد.

- ۴- شن‌های با حداکثر اندازه بیش از ۳۸ میلیمتر، باید در دو گروه کمتر و بیشتر از ۲۵ میلیمتر نگهداری شوند. شن‌های با حداکثر اندازه ۳۸ میلیمتر یا کمتر باید در دو گروه کمتر و بیشتر از ۱۹ میلیمتر نگهداری شوند. این کار امکان جدا شدن دانه‌ها از یکدیگر را کاهش می‌دهد.
- ۵- سنگدانه‌های انبار شده در دیو باید حداقل ۱۲ ساعت در محل باقی مانده و سپس مصرف شود. این امر موجب می‌شود که رطوبت سنگدانه‌ها به حد یکنواخت و پایدار برسد.
- ۶- سیلوی ذخیره سنگدانه‌ها حتی‌المقدور باید با مقطع مربع یا دایره و شیب مخروط یا هرم تحتانی آن کمتر از ۵۰ درجه باشد. مصالح سنگی باید به صورت قائم در داخل سیلو ریخته شود تا از برخورد مواد سنگی با کناره‌ها سیلو جلوگیری شده و دانه‌ها از هم جدا نشوند.

### دسته‌بندی سنگدانه‌ها

سنگدانه ریز: سنگدانه‌ای است که تمامی آن از الک ۹/۵ میلیمتر و حدود ۹۰ درصد آن از الک ۴/۷۵ میلیمتر (نمره ۴) بگذرد. یا بخشی از سنگدانه که از الک ۴/۷۵ میلیمتر (نمره ۴) رد شود و روی الک نمره ۲۰۰ (۷۵ میکرومتر) باقی بماند.

سنگدانه درشت: سنگدانه‌ای است که بخش عمده آن بر روی الک ۴/۷۵ میلیمتر (نمره ۴) باقی بماند.

سنگیندانه: سنگدانه‌ای با جرم مخصوص زیاد که در ساخت بتن سنگین به کار می‌رود، مانند سرپانتین، باریت، مگنتیت، لیمونیت، ایلمنت، ژئونیت، هماتیت، آهن یا فولاد، که جرم مخصوص انبوهی فله‌ای (سست) سنگیندانه از سرپانتین تا آهن یا فولاد از ۲۴۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب تا ۷۵۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب تغییر می‌کند.

### انواع سیمان پرتلند

سیمان تیپ ۱: نوع معمولی با مصارف عمومی، مناسب برای هر نوع کاربری است.

سیمان تیپ ۲: نوع اصلاح شده، ضد قلیایی با گرمای آگیری کمتر مناسب برای سازه‌های زهکشی یا موج‌شکن‌های بزرگ با مقادیر سولفات متوسط، جهت جلوگیری از حمله سولفات‌ها و حفاظت از میلگردها در برابر حمله نمک‌های کلر به‌طور همزمان به کار می‌رود.

سیمان تیپ ۳: سیمانی با مقاومت زودرس و زودگیر، مناسب جهت مواردی که قالب‌ها باید زود باز شده یا سازه به سرعت مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

سیمان تیپ ۴: سیمان با حرارت‌زایی کم و در مواردی که آهنگ تولید حرارت و مقدار حرارت تولید شده باید حداقل باشد مورد استفاده قرار می‌گیرد. بیشترین کاربرد این نوع سیمان در احداث سدها است.

سیمان تیپ ۵: سیمان ضد سولفات و در سازه‌هایی که در معرض حمله شدید سولفات‌ها قرار دارند استفاده می‌شود. مصرف سیمان تیپ ۵ در محیط‌هایی که علاوه بر سولفات‌ها به املاح کلر نیز آلوده باشند جهت حفاظت از میلگردها مناسب نمی‌باشد.

### سیمان بنایی

چسباندن‌های هیدرولیکی که در تهیه ملات‌های مختلف مورد استفاده در بنایی به کار برده می‌شود. این سیمان از آسیاب کردن مخلوط کلینکر سیمان پرتلند و سنگ آهک طبیعی: یا مخلوط کردن سیمان پرتلند و پودر نرم شده سنگ آهک، یا پوزولان‌های طبیعی و مصنوعی و یا سرباره آهن‌گدازی، به نسبت‌های معین، با رنگدانه‌های معدنی به دست می‌آید. استفاده از سیمان‌های بنایی در بتن و بتن آرمه مجاز نیست و آن را فقط در ملات و مانند آن باید به کار برد. برای شناسایی سیمان بنایی و پرهیز از مصرف آن در ساخت بتن، این نوع سیمان‌ها را رنگی تولید می‌کنند.

### موزاییک

- ۱- میانگین مقاومت خمشی موزاییک نباید کمتر از ۵ مگاپاسکال بوده و هیچ موزاییک منفردی دارای استحکام خمشی کمتر از ۴ مگاپاسکال نباشد.
- ۲- جذب آب کل هر نمونه منفرد موزاییک نباید از ۸ درصد وزنی تجاوز کند، همچنین جذب آب هر نمونه منفرد نباید بزرگتر از ۴/۰ گرم بر سانتیمتر مربع باشد.

### ملات‌های ساختمانی

- ۱- ملات گچ و پرلیت؛ جذب صوتی مناسب و عایق حرارتی خوبی است. این اندود خطر گسترش آتش را کاهش می‌دهد و در هنگام آتش‌سوزی، به سبب عایق بودن، در کاهش نفوذ حرارت به اسکلت فولادی و بتنی ساختمان مؤثر است.
- ۲- برای کندگیر کردن ملات گچ، به آن خاک رس اضافه می‌کنند نسبت خاک رس به گچ از ۲ به ۱ تا ۱ به ۱ متغیر است.
- ۳- ملات گچ و خاک بیشتر در طاق ضربی، تیغه چینی و آستر اندودکاری‌های داخل ساختمان کاربرد دارد.
- ۴- از اختلاط گچ با ماسه ریزدانه ملات گچ و ماسه ساخته می‌شود که می‌توان از آن به جای ملات گچ و خاک برای زیرسازی اندودها در نقاطی که ماسه بادی یا ساحلی یا رودخانه‌ای ریزدانه فراوان است استفاده کرد. درشت‌ترین دانه در ماسه برای این نوع ملات، ۲ میلی‌متر می‌باشد.
- ۵- ملات ساروج؛ از مخلوط کردن آهک شکفته، خاکستر چوب، ماسه بادی، خاک رس و گل جگن (لویی) تهیه می‌شود.
- ۶- ملات گچ و آهک؛ از افزودن دو قسمت آهک شکفته به یک قسمت وزنی گچ، به عنوان ملات کندگیر تولید می‌شود و برای قشر رویه مناسب است. در مناطق مرطوب، از ملات گچ و آهک برای اندود کردن استفاده می‌شود.
- ۷- ملات ماسه و آهک؛ ملاتی هوایی است و برای گرفتن و سفت و سخت شدن، به دی اکسیدکربن موجود در هوا نیاز دارد. این ملات برای مصرف بین درزها مناسب نیست.

- ۸- ملات پوزولان آهک، در مناطقی کاربرد دارد که مقاومت مصالح در برابر تأثیرات مخرب مواد شیمیایی، به ویژه سولفات‌ها مورد نظر باشد.
- ۹- اگر در تهیه ملات پوزولان-آهک، از گرد آجر به جای پوزولان استفاده شود، به آن ملات سرخی گفته می‌شود.
- ۱۰- برای عمل‌آوری ملات‌های آهکی، باید آنها را به مدت ۲۸ روز مرطوب نگه داشت.
- ۱۱- همه مواد چسباننده و سنگدانه باید بین ۳ تا ۵ دقیقه، در یک مخلوط‌کن پیمان‌های مکانیکی، با حداکثر مقدار آبی که غلظت با کارایی لازم را به دست دهد، مخلوط شود.
- ۱۲- اگر دو ساعت و نیم از مخلوط شدن ملات بگذرد، نباید از آن استفاده کرد.
- ۱۳- در جایی که خطر تأثیر سولفات‌ها وجود دارد، در ساخت ملات‌های سیمانی، باید از سیمان‌های نوع ۲، ۵ یا پوزولانی، استفاده کرد.
- ۱۴- ملات رنگی را می‌توان از اختلاط گرد رنگ، حداکثر تا ۱۰ درصد وزنی مواد چسباننده در ملات‌ها و اندوذهای سیمانی و آهکی، به دست آورد. رنگ‌های مصرفی باید از نظر شیمیایی بی‌اثر و در برابر نور و قلیاها مقاومت باشند.
- ۱۵- آهک به چشم و پوست آسیب می‌رساند و تنفس بخار آهک زنده، هنگام شکستن زیان‌آور است بهتر است در کارگاه ساختمانی از آهک هیدراته استفاده شود.

### فلزهای غیر آهنی

- ۱- آلومینیوم فلزی است نقره‌ای رنگ با جلائی فلزی، نرم و سبک و دارای قابلیت شکل‌پذیری زیاد و پس از فولاد پرمصرف‌ترین فلز صنعتی است. از مزایای آلومینیوم و آلیاژهای آن سبکی وزن و ضد زنگ بودن آنها است. از معایب آنها مدول ارتجاعی کم (تغییر شکل زیاد آنها زیر بار) و حساسیت در برابر افزایش حرارت (تغییر محسوس در خواص مکانیکی آنها در حرارت بیش از ۱۰۰ درجه سلسیوس) است که مصرف سازه‌های این فلز را محدود می‌سازد. آلومینیوم و آلیاژهای آن با نیمرخ‌های مختلف مانند تیرهای  $I$  و  $H$  شکل، ناودانی، نبشی و سپری و مقاطع  $Z$  شکل، ساخته می‌شود.
- ۲- مس فلزی است سرخ رنگ، جلاپذیر و نرم، که به خوبی قابلیت چکش‌خواری دارد و به آسانی شکل می‌گیرد. در حالت سرد، به آسانی تا می‌شود. اما نمی‌شکند. مس را می‌توان جوش داد و به آسانی لحیم کرد. پس از آهن و آلومینیوم، مس پرمصرف‌ترین فلز صنعتی است.
- ۳- سرب فلزی است به رنگ خاکستری مایل به آبی، به آسانی بریده می‌شود و خراش برمی‌دارد. سنگین‌ترین و نرم‌ترین فلز صنعتی است. می‌توان آن را به آسانی شکل داد و اگر سرد باشد، قابلیت بُرش، تا خوردن، نورد و منگنه شدن دارد و می‌توان آن را لحیم کرد و جوش داد. از ورق سرب برای مغزی عایق‌های پیش‌ساخته و آب‌بندی سر ناودان‌ها، کنارها و کنج‌های بام مصرف می‌شود. در کارخانه‌های شیشه‌سازی، اتاق‌های عکسبرداری پزشکی و همچنین در محل‌های کار کردن با پرتوهای رادیواکتیو، دیوارها، کف و سقف را با ورق‌های سربی می‌پوشانند. از ورق سربی برای تراز کردن خرابها و تیرهای فولادی به عنوان زیرسری استفاده می‌شود. از سرب به همراه کف برای درزبندی لوله‌های چدنی فاضلاب استفاده می‌کنند.
- ۴- روی فلزی است با رنگ متمایل به آبی و جلادار، در گرمای ۱۰۰ درجه سلسیوس ترد است و در گرمای ۱۰۰ تا ۲۵۰ درجه سلسیوس از تردی آن کاسته می‌شود و می‌توان به آن شکل داد، نورد کرد و به شکل سیم درآورد. در گرمای تا ۳۰۰ درجه سلسیوس به اندازه‌های ترد می‌شود که می‌توان آن را کوبید و از آن گرد ساخت. گرد روی در ساخت رنگ‌های ویژه ضد زنگ به کار می‌رود. از روی برای پوشاندن ورق، لوله و سایر قطعات فولادی و نیز جلوگیری از زنگ زدن آنها استفاده می‌شود. این قبیل محصولات به آهن سفید شهرت دارند. در جاهای نمناک، از ورق، لوله، پیچ و مهره و میخ فولادی روی اندود استفاده می‌کنند تا زنگ نزنند.
- ۵- قلع فلزی است به رنگ سفید نقره‌ای جلادار، نرم است و به آسانی شکل می‌پذیرد. آن را می‌توان ریخت و لحیم کرد و بی‌آنکه، نیاز به گرم کردن داشته باشد، چکش‌کاری و نورد کرد. از قلع کمتر از روی، برای پوشش قطعات فولادی ساختمانی مصرف می‌شود و در تولید انواع آلیاژها، به خصوص برنز یا مفرغ که آلیاژی از مس و قلع است، کاربرد دارد.

### رنگ‌ها و پوشش‌های ساختمانی

- ۱- زمان گیرش اولیه سیمان با رنگدانه منفرد یا رنگدانه مخلوط نباید از ۶۰ دقیقه کمتر باشد.
- ۲- اختلاف زمان گیرش اولیه مخلوط‌های با رنگدانه منفرد یا رنگدانه مخلوط و بدون رنگدانه نباید از ۶۰ دقیقه بیشتر باشد.
- ۳- زمان گیرش نهایی سیمان با رنگدانه منفرد یا رنگدانه مخلوط نباید از ۷۲ دقیقه بیشتر باشد.
- ۴- مقاومت فشاری ۲۸ روزه مخلوط‌های با رنگدانه منفرد یا رنگدانه مخلوط در مقایسه با مخلوط بدون رنگدانه نباید بیش از ۸ درصد کاهش داشته باشد.
- ۵- رنگ‌ها و پوشش‌ها باید در دمای  $25 \pm 2$  درجه سانتیگراد نگهداری شود.

## حمل و نگهداری مصالح

### حمل و نگهداری سیمان

- ۱- سیمان‌های کیسه‌ای باید بر روی کف خشک، که دست کم به اندازه ۱۰۰ میلی‌متر از سطح اطراف خود بالاتر باشد، قرار گیرند.
- ۲- در مناطق خشک، حداکثر تعداد کیسه سیمان که می‌توان بر روی هم انبار کرد ۱۲ پاکت است، مشروط بر اینکه ارتفاع کل آنها از ۱٫۸ متر تجاوز نکند.
- ۳- در مناطق شرجی و با رطوبت نسبی بیش از ۹۰ درصد، حداکثر تعداد کیسه سیمان که می‌توان بر روی هم انبار کرد ۸ پاکت است، مشروط بر اینکه ارتفاع کل آنها از ۱٫۲ متر تجاوز نکند.

- ۴- در مناطق خشک، کیسه‌های سیمان باید نزدیک به یکدیگر، با فاصله ۵۰ تا ۸۰ میلی‌متر از یکدیگر قرار داده شوند تا عبور جریان هوا از بین کیسه‌ها موجب خشک شدن سیمان بشود.
- ۵- در مناطق شرجی و با رطوبت نسبی بیش از ۹۰ درصد، کیسه‌های سیمان باید به یکدیگر چسبانیده شوند.
- ۶- کیسه‌های سیمان، در همه مناطق، باید حداقل ۳۰۰ میلی‌متر از دیوارها و ۶۰۰ میلی‌متر از سقف فاصله داشته باشند.
- ۷- سیمان‌های کیسه‌ای باید در مناطق با رطوبت نسبی بیش از ۹۰ درصد، ۴۵ روز پس از تولید، و در سایر مناطق ۹۰ روز پس از تولید مصرف شوند و اگر بنا به دلایل غیر قابل اجتناب این امر میسر نشد، این سیمان‌ها باید قبل از مصرف مورد آزمایش قرار گیرند.
- ۸- از آنجا که انتقال سیمان از مخزن کامیون به داخل سیلو به کمک هوای فشرده صورت می‌گیرد و در نتیجه سیمان به تدریج متورم می‌شود، نباید بیش از ۸۰ درصد ظرفیت اسمی سیلوها را پر کرد.
- ۹- سیمان نگهداری شده در سیلو، باید حداکثر ۹۰ روز پس از تولید مصرف شود، و اگر بنا به دلایل غیر قابل اجتناب این امر امکان‌پذیر نشد، باید قبل از مصرف تحت آزمایش قرار گیرد.
- ۱۰- کیسه‌های سیمان، گچ، آهک و نظایر آن، نباید بیش از ۱۰ ردیف روی هم چیده شوند، برداشتن آنها باید به صورت ردیف‌های افقی انجام شود. بعلاوه آجر و سفال نباید بیش از ۲ متر انباشته شود، و اطراف آن نیز باید با موانع مناسب محصور گردد.
- ۱۱- ارتفاع سیلوهای سیمان در کارخانه به ۲۰ متر محدود می‌شود مگر اینکه مطمئن شد سیمان مرتباً تخلیه و بارگیری می‌گردد.
- ۱۲- دمای سیمان در هنگام انبار کردن نباید بیشتر از ۷۵ درجه باشد.
- ۱۳- در هنگام تحویل، دمای سیمان نباید از ۴۰ درجه سانتیگراد یا دمای محیط هر کدام که بیشتر است تجاوز نماید.
- ۱۴- در سیمان پاکتی حداکثر دمای سیمان هنگام پر کردن پاکت‌ها باید به ۴۰ درجه یا دمای محیط (هر کدام که بیشتر باشد) محدود گردد.
- ۱۵- در صورتی که خریدار تقاضا نماید، کارخانه موظف است در قبال خرید بیش از ۲۵۰ تن سیمان اطلاعات کامل بچ تولیدی از قبیل مشخصات فیزیکی و مکانیکی را در هنگام فروش در اختیار وی قرار دهد و در قبال آن هیچ هزینه‌ای را از مشتری دریافت نکند.
- ۱۶- اگر از زمان تولید سیمان در مناطق خشک بیش از ۸ هفته و در مناطق معتدل ۶ هفته و در مناطق مرطوب بیش از ۴ هفته گذشته باشد، در این صورت مصرف کننده می‌تواند نسبت به انجام آزمایش‌های لازم از طریق آزمایشگاه‌های معتبر اقدام نماید.
- ۱۷- حداکثر زمان مجاز برای نگهداری سیمان پاکتی در انبار سرپوشیده، به ۲ ماه محدود می‌گردد.
- ۱۸- ارتفاع انبار سیمان از کف تا زیر سقف به ۲/۴ متر باید محدود گردد.
- ۱۹- حداقل زاویه کیف مخروطی ۵۰ درجه، برای سیلوهایی با مقطع دایره‌ای و ۵۵ تا ۶۰ درجه برای سیلوهایی با مقطع مربعی یا مستطیلی توصیه می‌گردد.
- ۲۰- حجم سیلو برای سیمانی که با کمک هوا تخلیه شده است معمولاً ۲۰ تا ۲۵ درصد بیشتر از سیمان باقی مانده در یک محل به مدت طولانی در نظر گرفته می‌شود.
- ۲۱- حداکثر مدت انبار کردن سیمان فله‌ای در مناطق خشک ۳ ماه و در مناطق مرطوب ۲ ماه می‌باشد.
- ۲۲- در صورتی که زمان تولید سیمان فله‌ای مشخص باشد حداکثر زمان مصرف می‌تواند در مناطق مرطوب و خشک به ترتیب ۳ و ۴ ماه از تاریخ تولید منظور گردد.
- ۲۳- سیمان در ظروف سربسته و بدون منفذ برای مدت نسبتاً طولانی قابل نگهداری است. نگهداری یا ذخیره سیمان در سیلوهای مناسب تا مدت سه ماه مجاز است ولی مدت زمانی که در کیسه‌های سه لایه کاغذی حتی در شرایط مناسب حفظ می‌شود پس از ۴ تا ۶ هفته مقدار قابل ملاحظه‌ای از مقاومت آن کاهش می‌یابد.
- ۲۴- خشک بودن کفی که سیمان روی آن قرار می‌گیرد ضرورت اصلی است و این کف باید دست کم به اندازه ۱۰ سانتی‌متر از سطح اطراف خود بالاتر باشد. چنانچه ارتفاع پوشش گیاهی اطراف از ۱۰ سانتی‌متر بیشتر باشد استفاده از تخته یا آجر برای بالا آوردن کف مناسب خواهد بود.
- ۲۵- کیسه‌های سیمان باید دور از دیوارها انبار شده و تعداد ردیف کیسه‌هایی که روی هم چیده می‌شود نباید بیش از ۸ تا ۱۰ عدد باشد.
- ۲۶- سطح داخلی سیلو باید کاملاً صاف باشد تا تخلیه ذرات سیمان به راحتی انجام گردد. شیب قسمت مخروطی سیلو باید حداقل ۵۰ درجه باشد.
- ۲۷- ارتفاع کل سیلو از سطح زمین باید به ۱۵ متر محدود شود تا بتوان با وسایل موجود آن را پُر نمود و فشار وارده بر سیمان زیرین افزایش نیابد.
- ۲۸- کف انبار باید بین ۸۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متر از سطح زمین بالاتر باشد تا از ورود آب، نشست برف انبار شده در پشت دیوارها و حرکت نم رو به بالا، زمین‌ها محافظت گردد.
- ۲۹- انبار باید دارای حداقل تعداد در و پنجره باشد و ارتفاع آن زمین‌ها کم و به ۲/۴۰ متر محدود شود.
- ۳۰- پاکت‌های سیمان باید با فاصله از دیوار چیده شود تا رطوبت دیوار را جذب نکنند، فاصله حدود ۲۰ سانتی‌متر مناسب است.
- ۳۱- ارتفاع و تعداد پاکت‌هایی که روی هم چیده می‌شود، عملاً تابع شرایط محیطی، نوع سیمان و مدت انبار کردن است. فشار وارده به پاکت‌های سیمان یکی از عواملی است که در کلوخه شدن سیمان مؤثر است توصیه می‌شود که در مناطق خشک، حداکثر ۱۲ پاکت روی هم چیده شود و در مناطق مرطوب تعداد پاکت‌های روی هم چیده شده، حداکثر به ۸ ردیف محدود گردد.
- ۳۲- به ازای هر محموله سیمان تحویل شده به کارگاه لازم است حداقل سه کیلوگرم نمونه تهیه و به نحو مناسب علامت‌گذاری و به مدت حداکثر ۴ ماه نگهداری شود تا در صورت لزوم مورد آزمایش قرار گیرد.
- ۳۳- سیمان‌های فله، باید در سیلوهای استاندارد نگهداری شوند.

۳۴- سیلوهای سیمان باید مجهز به تراز نما، برای تعیین موقعیت تراز سیمان در داخل سیلو، و نیز دریچه‌ای در پایین برای میل زدن، در صورت طاق زدن سیمان باشند.

۳۵- از آنجا که انتقال سیمان از مخزن کامیون به داخل سیلو به کمک هوای فشرده صورت می‌گیرد و در نتیجه سیمان به تدریج متورم می‌شود، نباید بیش از ۸۰ درصد ظرفیت اسمی سیلوها را پر کرد.

## گودبرداری و پی‌سازی

### پی‌کنی و گودبرداری‌ها

- ۱- گودبرداری به هرگونه حفاری و خاکبرداری در تراز پایین‌تر از سطح طبیعی زمین یا در تراز پایین‌تر از زیر پی ساختمان مجاور اطلاق می‌شود.
- ۲- گودبرداری موقت به صورت شیبدار را هنگامی می‌توان انجام داد که:
  - الف- بتوان شیب را در داخل زمین مورد نظر اجرا کرد.
  - ب- دبی آب زیرزمینی‌ایی که به شیب وارد می‌شود کم باشد یا بتوان آن را کنترل کرد.
- ۳- در صورت برخورد با آب، عملیات گودبرداری به صورت مرحله به مرحله انجام می‌شود، و نیز در جداره گود از الوار استفاده می‌کنند، لذا در بسیاری از مواقع می‌توان خاک را زهکشی شده فرض کرده و فشار هیدرواستاتیکی ناشی از تراوش آب را در نظر نگرفت. در این شرایط لازم است از روش‌های زهکشی مناسب، از جمله حفر چاهک‌های زهکشی، برای جمع‌آوری و تخلیه سریع آب محیط استفاده کرد.
- ۴- به منظور پایدارسازی دیواره گودها معمولاً از روش‌های زیر استفاده می‌شود:
  - الف- ایجاد شیب پایدار
  - ب- میخکوبی یا اجرای میل مهار
  - پ- دیوارهای مهار شده با تیرک از جلو
  - ت- دیوارهای مهار شده با میل مهار از پشت
  - ث- نگهداری ساختمان مجاور گود با تیرک یا پی‌بندی با رعایت کلیه موارد فنی
  - ج- استفاده از سیستم‌های مهار خرپایی
  - چ- استفاده از سیستم‌های شمع‌ها و دیوارک‌های طره‌ای

### روش مهار متقابل برای پایدارسازی

- ۱- روش مهار متقابل برای گودهای با عرض کم مناسب است.
- ۲- در روش مهار متقابل در دو طرف گود در فواصلی معین از یکدیگر چاهک‌هایی حفر می‌شود که طول آنها برابر با عمق گود به اضافه مقداری اضافه‌تر به میزان حدود ۰/۲۵ تا ۰/۳۵ برابر عمق گود خواهد بود.
- ۳- عمق اضافه چاهک‌ها در این روش به منظور تأمین گیرداری انتهای تحتانی پروفیل‌هایی است که در چاهک قرار داده می‌شوند.
- ۴- در روش مهار متقابل در صورتی که خاک خیلی ریزشی باشد باید در بین اعضای قائم از الوارهای چوبی یا اعضای مناسب دیگر استفاده شود.

### روش سپرکوبی

- ۱- در روش سپرکوبی، ابتدا در طرفین گود سپرها کوبیده و سپس خاکبرداری را شروع می‌کنند.
- ۲- پس از آنکه عمق خاکبرداری به حد کافی رسید در کمرکش سپرها و بر روی آنها، تیرهای پشت‌بند افقی را نصب می‌کنند. و پس از آن قیده‌های فشاری قائم را در جهت عمود بر صفحه سپرها به این پشت‌بندهای افقی وصل می‌کنند.
- ۳- سپرها و پشت‌بندها و قیده‌های فشاری در عرض‌های کم و خاک‌های غیرسست، معمولاً از نوع چوبی است ولی در عرض‌های بیشتر و خاک‌های سست‌تر استفاده از سپرها و پشت‌بندها و قیده‌های فشاری فلزی اجتناب‌ناپذیر است.
- ۴- مزایای روش سپرکوبی عبارتند از:
  - الف- سرعت اجرای کار بسیار زیاد است.
  - ب- درجه ایمنی کار بسیار زیاد است.
  - پ- برای اجرای کانال‌ها، به ویژه با طول‌های زیاد، بسیار مناسب است.
- ۵- معایب روش سپرکوبی عبارتند از:
  - الف- در این روش به دستگاه‌های سپرکوبی، که به هر حال یک دستگاه ویژه است، نیاز است.
  - ب- این روش به نیروهای با تخصص بالاتر نسبت به روش‌های ساده‌تر، نیاز دارد.
  - پ- دستگاه‌های سپرکوب به جای کافی برای اجرای کار نیاز دارند.
  - ت- این روش برای عرض‌های کم مناسب‌تر است.

### مزایای روش خریابی پایدار

- ۱- برای عموم گودهای واقع در مناطق شهری مناسب است.
- ۲- از نظر اجرا در شرایط مختلف، قابلیت انعطاف زیادی دارد.
- ۳- امکان استفاده مجدد از خرپا وجود دارد.
- ۴- ساده است و به تخصص و دستگاه‌های خاص نیازی ندارد.

### سازهای نگهدار

- ۱- به منظور جلوگیری از ریزش ترانشه و تبعات منفی احتمالی ناشی از خاکبرداری‌ها، سازه‌های موقتی را برای مهار ترانشه اجرا می‌کنند که به آن سازه‌های نگهدار می‌گویند.
- ۲- اهداف اصلی ایمن‌سازی جداره‌های گود با استفاده از سازه‌های نگهدار عبارتند از: حفظ جان انسان‌های خارج و داخل گود، حفظ اموال خارج و داخل گود و نیز فراهم آوردن شرایط امن و مطمئن برای اجرای کار.
- ۳- جهت نگهداری خاک می‌توان از انواع سازه‌های نگهدار که از نظر عملکرد به پنج گروه وزنی، سپرگونه، خاک مسلح و میل‌مهراری و میخکوبی و یا به صورت دیوار زیر زمین استفاده نمود.
- ۴- سازه نگهدار را زمانی می‌توان برچید که بخشی از سازه در دست احداث، که بتواند رانش خاک را تحمل کند، ساخته شده باشد. این سازه می‌تواند دیوار حایل سازه، و یا تمام یا بخشی از قاب ساختمان باشد.
- ۵- در صورتی که قرار باشد تمام یا بخشی از قاب ساختمان در دست احداث جایگزین سازه نگهدار شود، باید در هنگام طراحی ساختمان این امر را مد نظر قرار داده و قاب را برای بارهای مزبور نیز طراحی کرد.

### دیوارهای طره‌ای

- ۱- دیوار حایل طره‌ای از معمول‌ترین انواع دیوارهای حایل در محدوده ارتفاع‌های ۳ تا ۷ متر می‌باشد که از بتن مسلح ساخته می‌شود.
- ۲- دیوار حایل طره‌ای از دو قسمت تیغه (دیوار) و پایه تشکیل می‌شود که قسمت سمت خاک پایه، موسوم به پاشنه و قسمت جلوی آن، موسوم به پنجه است.
- ۳- رفتار دیوارهای طره‌ای مشابه رفتار تیر طره می‌باشد.
- ۴- این نوع دیوارها که معمولاً از بتن مسلح ساخته می‌شوند به صورت‌های  $T$  و  $L$  شکل به کار می‌روند و با عملکرد طره‌ای خود توده خاک پشت دیوار را نگهداری می‌کنند و اصولاً پایداری خود را از وزن خاک روی پاشنه تأمین می‌کنند.
- ۵- اغلب این نوع دیوارها تا ارتفاع کمتر از ۶ متر استفاده می‌شوند و در صورتی که ارتفاع دیوار از آن بیشتر باشد، استفاده از پشت‌بند یا جلوبند لازم است.
- ۶- پایداری دیوارهای طره‌ای بتن‌آرمه در مقابل واژگونی به واسطه وزن خاکریز بر دال پاشنه دیوار و مقاومت داخلی آنها به واسطه وجود آرماتورها و بتن تأمین می‌شود.

### دیوارهای خاک مسلح

- ۱- خاک مسلح عبارت است از مهار و یکپارچه نمودن اجزای دیوار به خاک پشت آن به وسیله تسمه‌های فولادی و یا شبکه‌های پلیمر شامل ژئوگرید و ژئوتکستایل، در این حالت دیوار تبدیل به غشای نازکی می‌شود و شبکه‌های فولادی و پلیمر مسلح‌کننده، خاک را تبدیل به یک توده خودایستای می‌نمایند.
- ۲- در این دیوارها خاک توسط تسمه‌های فلزی، ورق‌های پلیمری و یا پارچه‌گونه‌ها مسلح می‌شوند.
- ۳- خاک مسلح در واقع یک نوع مصالح مرکب متشکل از خاک و مصالح مسلح‌کننده است که کیفیت خاک موجود را بهبود می‌بخشند. این مواد معمولاً به شکل نوار، شبکه، میله، الیاف و یا ورقه‌هایی می‌باشند که نقش اصلی آنها تأمین مقاومت کششی لازم برای خاک به مقداری بیش از مقاومت کششی خاک تنها می‌باشد.
- ۴- در این دیوارها برآیند بار قائم در تراز پی باید در  $0.33$  میان پی باشد یعنی حداکثر خروج از مرکزیت در تراز کف پی  $0.16$  است و هیچ قسمت از پی به کشش نیفتد. خروج از مرکزیت در سایر ترازها برای دیوارهای وزنی متشکل از قطعات بلوک بتنی کافی است از  $0.25$  بیشتر نشود، یعنی بخش کوچکی از پی به کشش بیفتد.
- ۵- در صورتی که در پایداری در برابر لغزش نیروی مقاوم خاک جلوی دیوار لحاظ گردد باید از ضریب اطمینان ۲ استفاده شود.
- ۶- در صورتی که سطح دیوار حایل بیش از  $20^\circ$  مترمربع یا ارتفاع آن بیش از ۳ متر باشد، و یا دیوار حایل نیاز به شالوده عمیق داشته باشد، کاهش هزینه‌های اجرایی در صورت استفاده از سیستم خاک مسلح به طور چشمگیری مشهود خواهد بود.
- ۷- کاربرد سیستم مدولار از پائل‌های پیش ساخته بتنی در صورت افزایش مساحت حایل از  $500$  مترمربع و افزایش ارتفاع حایل از  $2.5$  متر تأثیر اقتصادی مهمی در بخش عملیات خاکبرداری نسبت به حایل‌های معمولی خواهد داشت. البته هزینه‌های بعدی در بخش پشت‌ریزی شامل تأمین مصالح مناسب، دقت مورد نیاز در تسطیح و رگلاژ و تراکم لایه‌های خاکریزی و یا لزوم تأمین تکیه‌گاه‌های موقت در خلال عملیات خاکبرداری، مزایای اقتصادی این سیستم را قدری کاهش می‌دهد.
- ۸- در شیروانی‌های خاکریزی، اجرای سیستم خاک مسلح  $30^\circ$  تا  $50^\circ$  درصد نسبت به حایل‌های معمول اقتصادی‌تر است. لیکن، عمر کوتاه، شکست‌های موضعی، هزینه‌های تعمیر و یا تعویض اجزای خاک مسلح تا حدودی باعث جبران هزینه‌های اولیه می‌گردد.
- ۹- کاهش زمان عملیات اجرایی در دیوارهای حایل مسلح نسبت به دیوارهای حایل صلب، از عوامل مؤثر در کاهش زمان سرمایه‌گذاری و بازگشت سود سرمایه می‌باشد.



### دیوارهای گابیونی

این نوع دیوارها اساساً از جعبه‌ها و تسمه‌های فلزی گالوانیزه و یا تورهای پلیمری ساخته شده، تشکیل می‌شود که درون آن با شن و ماسه درشت یا قطعات سنگ پُر شده و از نوع دیوارهای وزنی محسوب می‌شوند. مهمترین مزایای این نوع دیوارها انعطاف‌پذیری و سهولت اجرای آنها است. شکل عام دیوارهای حایل گابیونی دوزنقه‌ای بوده اما وجوه بیرونی و پشتی دیوار ممکن است صاف یا پله‌ای باشد. از محاسن دیگر دیوارهای گابیونی، مقاومت در برابر افزایش حجم فضای یخ‌زده است که به دلیل وجود حفرات در مصالح دیوار، پدیده متورم شدن تقریباً منتفی است.

### زهکشی

۱- در زهکشی عمیق، تخلیه آب‌های نفوذی به ساختمان راه از طریق احداث زهکشی‌های باز یا بسته با لوله یا بدون لوله‌های زهکشی (سفال سیمانی و سوراخ‌دار) و با یا بدون زمین پارچه‌ها در محل‌هایی که در نقشه‌های اجرایی نشان داده شده و یا در مواردی که دستگاه نظارت تعیین می‌کند، انجام می‌گیرد.  
۲- کنترل سه منبع اصلی آب‌های نفوذی شامل آب‌های سطحی ناشی از نزولات جوی، آب‌های زیرزمینی و آب‌های تراوشی هدف عمده زهکشی عمیق است.  
۳- مصالح اصلی که در سیستم زهکشی مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارتند از:

الف- مصالح دانه‌ای

ب- زمین پارچه‌ها

ج- لوله‌های زهکشی زیرزمینی و جمع‌کننده‌ها

۴- به منظور انحراف و خارج نمودن آب‌های ناشی از بارندگی، تثبیت و کنترل سطح آب زیرزمینی تا عمق و تراز معین، مهار سیلاب‌ها در حین اجرای عملیات ساختمانی و پس از پایانکار باید زهکشی محوطه بر اساس نقشه‌های اجرایی و دستورات دستگاه نظارت توسط پیمانکار انجام شود.  
۵- به منظور کنترل و تثبیت سطح آب زیرزمینی در تراز و رقوم مورد نظر، زهکشی تحت‌الارضی صورت می‌گیرد این تراز با توجه به رقوم پی سازه‌ها، تراز پی زیرزمین‌ها و نقاط زیرین ساختمان تعیین می‌شود تا از نفوذ آب و ایجاد مشکلات ناشی از رطوبت برای ساختمان‌ها و سازه‌ها جلوگیری شود. زهکشی تحت‌الارضی و کنترل سطح آب زیرزمینی ممکن است به یکی از روش‌های ثقلی، پمپاژ و پرده عایق انجام شود.

### ارزیابی خطر گود

۱- ارزیابی خطر گود به منظور واگذاری طراحی گودبرداری و تفویض مسئولیت‌ها به مرجع ذیصلاح انجام می‌گردد.  
۲- جهت ارزیابی خطر گود قائم لازم است هر سه شرط تعیین شده برای هر دسته در جدول شماره ۲-۱ برقرار باشد. در صورتی که هر سه شرط مذکور با هم برقرار نباشد، خطر گود با توجه به شرطی تعیین می‌شود که خطر بیشتر را تعیین می‌کند. عمق گود  $h_c$  از رابطه ۱-۱ محاسبه می‌شود.

$$h_c = \frac{\gamma_c}{r \sqrt{k_a}} - \frac{q}{\gamma}$$

که در آن:

- $h_c$  عمق بحرانی گودبرداری بر حسب متر
- $c$  چسبندگی خاک بر حسب کیلوپاسکال
- $\gamma$  وزن مخصوص خاک بر حسب کیلونیوتن بر مترمکعب
- $K_a$  ضریب فشار افقی زمین در حالت محرک
- $q$  تنش ناشی از سربار گود بر حسب کیلوپاسکال می‌باشد.

جدول شماره ۲-۱ - ارزیابی خطر گود با دیوار قائم

خطر گود	عمق گود از زیر پی همسایه	عمق گود از تراز صفر	مقدار $\frac{h}{h_c}$
معمولی	صفر	کمتر از ۶ متر	کمتر از ۰/۵
زیاد	بین صفر تا ۲۰ متر	بین ۶ تا ۲۰ متر	بین ۰/۵ تا ۲
بسیار زیاد	بیشتر از ۲۰ متر	بیشتر از ۲۰ متر	بیشتر از ۲

$h$  عمق گود مورد نظر و  $h_c$  عمق بحرانی بر اساس تخمین  $c$  و  $\phi$  به دست آید.

جدول شماره ۳-۱ - ارزیابی خطر گود با شیب پایدار

خطر گود	عمق گود
معمولی	کمتر از ۹ متر
زیاد	بین ۹ تا ۲۰ متر
بسیار زیاد	بیش از ۲۰ متر

۳- اگر فاصله ساختمان مجاور از لبه گود کمتر از عمق گود باشد، کل بار ساختمان ( $q$ ) در محاسبه  $h_c$  در نظر گرفته می‌شود. در صورتی که خطر گود بسیار زیاد باشد و یا ساختمان مجاور گود به صورت بسیار حساس ارزیابی گردد، مسئولیت طراحی گودبرداری باید توسط یک شرکت مهندسی ژئوتکنیک ذیصلاح انجام گردد.

۱- در یک کارگاه ساختمانی، در صورتی که حجم هر مخلوط بتن بیشتر از یک مترمکعب باشد، کدام گزینه در مورد تواتر نمونه برداری ها

صحیح است؟

- ۱) از هر ۱۵۰ مترمربع سطح دال یا ۵۰ مترمکعب بتن ریزی در دال ها یک نمونه برداری
- ۲) در ستون ها به ازای هر ۱۰۰ متر طول یک نمونه برداری
- ۳) در شالوده ها و دیوارها از هر ۵۰ مترمکعب یا ۱۵۰ مترمربع سطح بتن هر کدام که بیشتر است یک نمونه برداری
- ۴) در تیرها و کلافهایی که جدا از قطعات دیگر بتن ریزی می شوند از هر ۱۰۰ متر طول یک نمونه برداری

در یک کارگاه ساختمانی، در صورتی که حجم هر مخلوط بتن یک مترمکعب باشد، کدام گزینه در مورد تواتر نمونه برداری ها

صحیح است؟

- ۱) از هر ۱۵۰ مترمربع سطح دال یا ۵۰ مترمکعب بتن ریزی در دال ها یک نمونه برداری
- ۲) در ستون ها به ازای هر ۱۰۰ متر طول یک نمونه برداری
- ۳) در شالوده ها و دیوارها از هر ۵۰ مترمکعب یا ۱۵۰ مترمربع سطح بتن هر کدام که بیشتر است یک نمونه برداری
- ۴) در تیرها و کلافهایی که جدا از قطعات دیگر بتن ریزی می شوند از هر ۱۰۰ متر طول یک نمونه برداری

۲- آیا در برش ورق فولادی با دستگاه برش حرارتی برای استفاده به عنوان بال بالایی و پایینی تیر ورق، نیاز است که هر دو قسمت ورق

بال همزمان برش داده شود و آیا لازم است لبه گرد (فابریک) ورق نیز برش داده شود؟

- ۱) خیر - بلی      ۲) بلی - بلی      ۳) بلی - خیر      ۴) خیر - خیر

۳- افزایش سرعت جوشکاری چه تأثیری بر انقباض و اعوجاج فلز پایه دارد؟ و سرعت زیاد جوشکاری چگونه به دست می آید؟

- ۱) انقباض و اعوجاج را کاهش می دهد - با استفاده از الکترودهای خاص در جوشکاری دستی یا روش های جوش خودکار و نیمه خودکار
- ۲) انقباض را کاهش و اعوجاج را افزایش می دهد - با استفاده از روش های جوش خودکار و نیمه خودکار
- ۳) انقباض و اعوجاج را افزایش می دهد - با استفاده از روش های جوش خودکار و نیمه خودکار
- ۴) انقباض را کاهش و اعوجاج را افزایش می دهد - سرعت زیاد جوشکاری به حرکت و دقت جوشکاری مربوط است.

۴- کدام یک از گزینه های زیر در تصرف های مسکونی صحیح است؟

- ۱) حداقل عرض پله های داخلی کمتر از حداقل پهنای الزامی راهروهای مستقیم، در یک واحد مسکونی است.
- ۲) دسترسی به انبار داخلی باید مستقیماً پس از قسمت ورودی واحد مسکونی صورت گیرد.
- ۳) در یک ساختمان مسکونی ۵ طبقه مجزا و منفصل که دارای حیاط می باشد باید حداقل یک محل برای بازی و استقرار وسایل بازی کودکان در نظر گرفته شود.
- ۴) حداقل طول آشپزخانه دیواری در یک واحد مسکونی ۳۵۰ سانتی متر است.

۵- در یک ساختمان ۴ طبقه، در اصلی یکی از واحدها به سمت بالکنی که در انتهای مسیر دسترس یا خروج قرار دارد باز می شود و در

مسیر باز شدن ۹۰ سانتی متر از عمق بالکن را در بر می گیرد، در این صورت حداقل عمق بالکن باید چقدر باشد؟

- ۱) ۱۷۰ سانتی متر      ۲) ۱۴۰ سانتی متر      ۳) ۲۳۰ سانتی متر      ۴) ۱۸۰ سانتی متر

۶- ساکنین یکی از معابر فرعی در اصفهان با رعایت ضوابط طرح توسعه و عمران و کسب مجوز از شهرداری، در نظر دارند یک ساباط

که ارتفاع قسمت ساختمان احداثی آن، از بخش تحتانی تا حد بالایی (در روگذر) ۳/۵ متر است، اجرا نمایند. در این صورت ارتفاع

حد بالایی ساباط از کف معبر چند متر است؟

- ۱) ۳/۵      ۲) ۷/۰      ۳) ۶/۳      ۴) ۷/۵

۷- آیا می توان میلگرد ساده نمره ۸ از نوع S۴۰۰ را به صورت کلاف با قطر ۱/۸۰ متر بسته بندی نمود؟ و اطلاعات مربوط به مشخصات

میلگردها در این بسته ها به چه صورت ارائه می شود؟

- ۱) خیر - حداقل در سه پلاک فلزی و همراه با بسته میلگرد
- ۲) خیر - حداقل در دو پلاک فلزی و همراه با بسته میلگرد.
- ۳) بلی - حداقل در سه پلاک فلزی و همراه با بسته میلگرد
- ۴) بلی - حداقل در دو پلاک فلزی و همراه با بسته میلگرد

۸- در هنگام گودبرداری برای اجرای پی، چه تمهیداتی در نظر گرفته می‌شود؟

- ۱) خاک نباتی زیر پی نباید بیشتر از ۲ درصد باشد و مزاد آن باید برداشته شود.
- ۲) در صورتی که میزان خاک نباتی از ۳ درصد خاک زیر پی بیشتر باشد، قبل از احداث پی خاک نباتی باید برداشته شود.
- ۳) در صورت وجود خاک نباتی تا حداکثر ۴ درصد خاک زیر پی هیچ تمهیدات خاصی وجود ندارد.
- ۴) در صورتی که میزان خاک نباتی تا حداقل ۵ درصد خاک زیر پی باشد نباید برداشته شود.

۹- با احتساب کلیه ملاحظات اجرایی در پی‌های سطحی:

- ۱) عمق پی نباید از ۰/۵ متر کمتر باشد.
- ۲) عمق پی حداقل باید ۰/۴ متر باشد.
- ۳) عمق پی نباید از ۰/۷۵ متر کمتر باشد.
- ۴) می‌تواند بین ۰/۳ متر تا ۰/۶ متر متغیر باشد.

۱۰- کدام پاسخ در مورد سیستم‌های اعلام حریق صحیح است؟

- ۱) در ساختمان‌های مسکونی دارای بیش از ۳ طبقه، استفاده از سیستم خودکار موضعی در واحدهای مسکونی الزامی است.
- ۲) در سالن‌های سینما سیستم‌های اعلام حریق به طور کلی تماماً باید خودکار باشد و نیازی به نصب سیستم دستی نمی‌باشد.
- ۳) ساختمان‌های مرتبط به سالن‌های ضیافت و رستوران باید به سیستم اعلام حریق خودکار و دستی مجهز شوند.
- ۴) سیستم‌های اعلام حریق خودکار به دو دسته موضعی و شاخه‌ای تقسیم می‌شوند.

۱۱- در کدام یک از ساختمان‌های مسکونی زیر استفاده از نیروی برق اضطراری الزامی می‌باشد؟

- ۱) ساختمان‌های مسکونی دارای آسانسور حمل بیمار که طول مسیر حرکت آسانسورها بیش از ۲۱ متر از کف اصلی ورودی باشد.
- ۲) ساختمان‌هایی که طول مسیر حرکت آسانسورها بیش از ۱۸ متر از کف اصلی ورودی باشد.
- ۳) در کلیه مراکز صنعتی
- ۴) گزینه‌های ۱ و ۳ هر دو صحیح است.

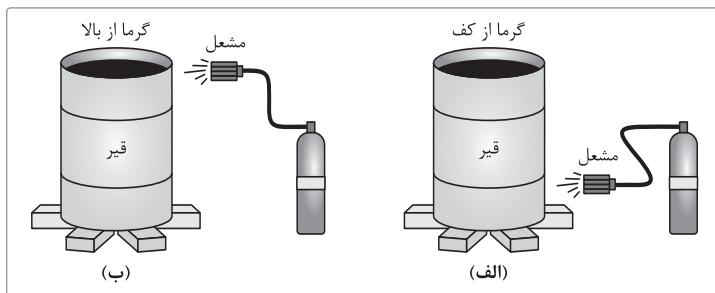
۱۲- حداقل فاصله بین کنتور گاز طبیعی با تابلو برق فشار ضعیف نصب شده در فضای عمومی و حداقل فاصله تابلوهای تمام بسته برق

فشار متوسط و فشار ضعیف از یکدیگر به ترتیب چقدر است؟

- ۱) ۵۰ سانتی‌متر - ۵۰ سانتی‌متر
- ۲) ۳۰ سانتی‌متر - ۱/۵ متر
- ۳) ۱۰ سانتی‌متر - ۵۰ سانتی‌متر
- ۴) ۵۰ سانتی‌متر - ۱/۵ متر

۱۳- در ابتدای کار، به منظور گرم کردن بشکه‌های قیر جامد، کدام روش نمایش داده شده در شکل با ذکر علت، مناسب‌تر است؟

- ۱) شکل (ب) در صورتی که در اثر بارگیری، در ناحیه تحتانی بشکه پارگی و یا سوراخ وجود داشته باشد، میزان قیر مذاب خروجی محدود می‌شود.
- ۲) شکل (الف) با گرم کردن ناحیه تحتانی امکان جابه‌جایی قیر مذاب و ذوب شدن قیر ناحیه فوقانی آسان‌تر است.
- ۳) شکل (ب) با گرم کردن و ذوب شدن ناحیه فوقانی احتمال تجمع گاز و انفجار و ترک‌یدن بشکه حذف می‌شود.
- ۴) شکل (الف) به دلیل جابه‌جایی گرما از پایین به بالا، منطقی است گرمایش لازم جهت ذوب نمودن قیر از ناحیه تحتانی باشد.



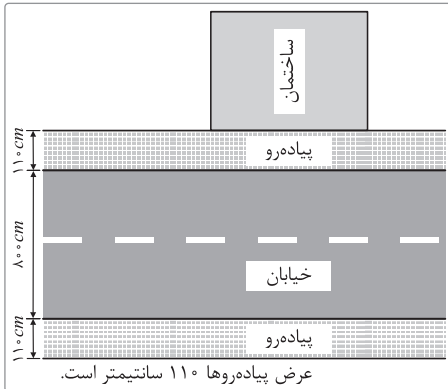
۱۴- در صورتی که یک آبگرمکن گازی با ظرفیت حرارتی ۸۷۱۰۰ کیلوکالری در همکف ساختمانی دو طبقه قرار داشته باشد و دودکش آن

به شکلی باشد که ارتفاع آن ۶ متر ( $H = 6m$ ) و طول افقی لوله رابط آن ۳ متر ( $L = 3m$ ) باشد، قطر لوله دودکش باید چقدر باشد؟

- ۱) ۲۵۰ میلی‌متر
- ۲) ۱۵۰ میلی‌متر
- ۳) ۳۰۰ میلی‌متر
- ۴) ۲۰۰ میلی‌متر

۱۵- کدام یک از گزینه‌های زیر غلط است؟

- ۱) کارگران بتن‌پاش علاوه بر عینک و سپر محافظتی باید مجهز به سرپوش و سربند حفاظتی باشند.
- ۲) کارگران الزام دارند در حین کار با دستگاه مته برقی و یا سایر دستگاه‌ها که قطعات گردنده دارند، از دستکش حفاظتی استفاده نمایند.
- ۳) ماسک‌های تنفسی که مورد استفاده قرار گرفته‌اند، قبل از اینکه در اختیار افراد دیگری قرار داده شوند، باید با آب نیم‌گرم و صابون شسته و کاملاً ضد عفونی شوند.
- ۴) کارگرانی که در معرض پاشش فلزات مذاب با جرقه‌های جوشکاری یا برشکاری قرار دارند باید از گتر حفاظتی استفاده نمایند.



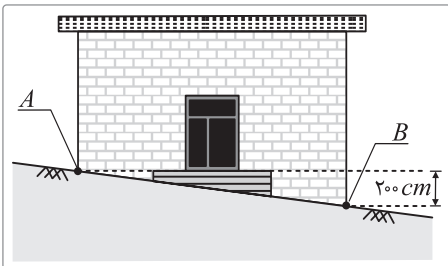
۱۶- برای ساختمان شکل زیر در نظر است به منظور جلوگیری از سقوط مواد و مصالح یک راهرو سرپوشیده موقت ایجاد نمود. حداقل ارتفاع و حداقل عرض راهرو که با توجه به موقعیت ساختمان و معبر باید ساخته شود به ترتیب چند متر است؟

- (۱) ۲/۵ و ۱/۱۰  
 (۲) ۲/۵ و ۱/۵  
 (۳) ۲/۴ و ۱/۱۰  
 (۴) ۲۴ و ۱/۵

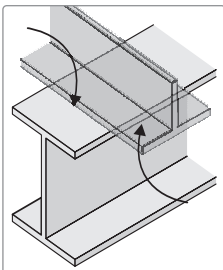
۱۷- در خصوص انباشتن مواد و مصالح و ضایعات جدا شده از ساختمان‌های مورد تخریب، در پیاده‌رو و دیگر معابر و فضاهای عمومی کدام گزینه صحیح‌تر است؟

- (۱) با اجازه مهندس ناظر تا یک سوم عرض پیاده‌رو امکان پذیر است.  
 (۲) تحت هیچ شرایطی مجاز نبوده و پیگرد قانونی دارد.  
 (۳) با اخذ مجوز از مرجع رسمی ساختمان امکان پذیر است.  
 (۴) حداکثر تا یک دوم عرض پیاده‌رو امکان پذیر است.

۱۸- در نظر است یک ساختمان در یک معبر شیب‌دار اجرا شود. اگر اختلاف سطح نقاط  $A$  و  $B$ ، ۲۰۰ سانتی‌متر باشد. حداکثر ارتفاع مجاز تراز کف تمام شده ورودی اصلی ساختمان از نقطه  $A$  می‌تواند چند سانتی‌متر بالاتر باشد؟



- (۱) ۱۰۰  
 (۲) ۱۲۰  
 (۳) ۲۰  
 (۴) ۶۰



۱۹- در خصوص جوش‌های گوشه‌ای که برای اتصال، در دو وجه مخالف یک صفحه مشترک اجرا می‌شود. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) اتصال جوش‌ها در دو وجه مخالف بستگی به نوع فولاد می‌توانند در گوشه‌ها به هم متصل شوند.  
 (۲) جوش‌های گوشه در دو وجه مخالف باید در گوشه مشترک بین دو نوار جوش به هم متصل شوند.  
 (۳) اتصال جوش‌ها در دو وجه مخالف در صورتی که جهت حرکت جوشکاری رعایت شده باشد مجاز است.  
 (۴) جوش‌های گوشه در دو وجه مخالف باید در گوشه مشترک بین دو نوار جوش قطع شود.

۲۰- حداکثر رواداری ناشاقولی ابعاد چاه آسانسور در چاه آسانسوری با ارتفاع ۳۰ متر و حداکثر رواداری توقف آسانسور در تراز طبقه به چه میزان است؟

- (۱) رواداری ناشاقولی ۲۵ میلی‌متر و رواداری تراز توقف  $\pm 10$  میلی‌متر  
 (۲) رواداری ناشاقولی ۵۰ میلی‌متر و رواداری تراز توقف  $\pm 20$  میلی‌متر  
 (۳) رواداری ناشاقولی ۷۵ میلی‌متر و رواداری تراز توقف  $\pm 10$  میلی‌متر  
 (۴) رواداری ناشاقولی ۵۰ میلی‌متر و رواداری تراز توقف  $\pm 15$  میلی‌متر

۲۱- در دودکش‌های آجری دارای دمای پایین، حداقل ضخامت دیوارهای دودکش و پوشش داخلی آن چقدر است؟ و اگر چند معبر دود جداگانه در داخل آن تعبیه شود، آیا نیازی به پوشش داخلی دارد؟

- (۱) ضخامت دیوارهای دودکش حداقل ۲۵ سانتی‌متر و ضخامت مصالح نسوز و پوشش داخلی حداقل ۵ میلی‌متر بوده و پوشش داخلی در صورتی که چند معبر دود از آن عبور کند ضروری است.  
 (۲) ضخامت دیوارهای دودکش حداقل ۳۵ سانتی‌متر و ضخامت مصالح نسوز پوشش داخلی حداقل ۲۰ میلی‌متر بوده و چنانچه چند معبر دود مجزا در آن تعبیه شود به پوشش داخلی نسوز نیازی نیست.  
 (۳) ضخامت دیوارهای دودکش حداقل ۲۰ سانتی‌متر و ضخامت مصالح نسوز پوشش داخلی حداقل ۱۶ میلی‌متر بوده و چنانچه با چند معبر دود مجزا برای تخلیه دود دستگاه‌های متعدد ساخته شود، به پوشش داخلی نسوز نیازی نیست.  
 (۴) ضخامت دیوارهای دودکش حداقل ۲۰ سانتی‌متر و ضخامت مصالح نسوز پوشش داخلی حداقل ۱۰ میلی‌متر بوده و اگر چند معبر دود مجزا در آن تعبیه شود به پوشش داخلی نسوز نیازی نیست.

۱- گزینه ۴ پاسخ سؤال است.

کلیدواژه

بتن (تواتر نمونه برداری)

منبع و مآخذ: مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، ویرایش ۱۳۹۲، صفحه ۱۳۴، بند ۹-۱۰-۸-۲ جزء ۳ (۳)

ویرایش جدید: مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، ویرایش ۱۳۹۹، صفحه ۴۷۹، بند ۹-۲۲-۱۱-۲ (۲)

در مواردی که حجم هر پیمانۀ اختلاط بتن در پای کار یک مترمکعب باشد، تواتر نمونه برداری باید حداقل برابر با بیشترین مقادیر (الف) تا (ث) زیر باشد:

الف- یک نمونه در هر نوبت کاری روزانه،  
ب- یک نمونه برای هر مترمکعب بتن،  
پ- یک نمونه برای هر ۵۰ مترمربع سطح دال و دیوار،  
ت- یک نمونه برای هر ۱۰۰ مترطول تیر و کلاف، در مواردی که جدا از سایر قطعات بتن ریزی می شوند،  
ث- یک نمونه برای هر ۵۰ مترطول ستون.

۲- گزینه ۲ پاسخ سؤال است.

کلیدواژه

برش حرارتی (عملیات برشکاری و آماده سازی لبه ها و عملیات سوراخکاری)

منبع و مآخذ: کتاب راهنمای جوش و اتصالات جوشی در ساختمان های فولادی، ویرایش ۱۳۹۰، صفحه ۳۱۳، بند ۹-۳ و صفحه ۳۱۶، توضیحات ذیل شکل

۶-۹-۶-۹ پ

۱- برای انجام برشکاری به روش حرارتی، ابتدا شاسی های مناسبی که ورق یا پروفیل را در وضعیت تخت و تراز قرار می دهند، ساخته می شود. بعد از استقرار ورق در روی شاسی و خط کشی آن، ریل گذاری انجام شده و دستگاه برش خودکار بر روی ریل مستقر می گردد. بر حسب ضخامت ورق، اپراتور سرعت حرکت مناسبی برای دستگاه برش تنظیم می نماید و دستگاه با حرکات به سمت جلو عملیات برش را به صورت خودکار تحت نظارت اپراتور انجام می دهد.

۲- برش و دورریز لبه گرد ورق به علت وجود ترک های حین نورد لازم است.

منبع دوم: کتاب راهنمای جوش و اتصالات جوشی ... - علیزاده - نشر نو آور - چاپ ۲۲ به بعد - ویرایش ۵ - صفحه ۱۲۹ - بند ۹-۲

۳- گزینه ۱ پاسخ سؤال است.

کلیدواژه

افزایش سرعت جوشکاری (تأثیر فلز پایه در مجاورت نوار جوش)

منبع و مآخذ: کتاب راهنمای جوش و اتصالات جوشی در ساختمان های فولادی، ویرایش ۱۳۹۰، صفحه ۱۶۰

۱- حجم فلز پایه ای که در اعوجاج شرکت می کند، می تواند توسط دستورالعمل جوشکاری مناسب کنترل گردد.

۲- افزایش سرعت جوشکاری می تواند حجم فلز پایه تحت تأثیر حرارت را کاهش داده و در نتیجه انقباض و اعوجاج های ناشی از آن را کاهش دهد.

۳- سرعت زیاد را می توان با روش های جوش خودکار و نیمه خودکار و یا استفاده از الکترودهای خاص در جوشکاری دستی به دست آورد.

منبع دوم: کتاب راهنمای جوش و اتصالات جوشی ... - علیزاده - نشر نو آور - چاپ ۲۲ به بعد - ویرایش ۵ - صفحه ۷۹ - ادامه بند ۵-۶

۴- گزینه ۳ پاسخ سؤال است.

کلیدواژه

تصرف مسکونی

منبع و مآخذ: مبحث چهارم مقررات ملی ساختمان، ویرایش ۱۳۹۶، صفحه ۳۰، بند ۴-۳-۳ و صفحه ۸۳ بند ۴-۷-۱-۱-۱ جزء (ب)، صفحه ۸۵ بند ۴-۷-۱-۱-۶،

صفحه ۸۶ بند ۴-۷-۱-۱-۱۳ و صفحه ۸۷ بند ۴-۷-۱-۱-۲۱

۱- گروه بندی جزئی ساختمان ها:  
الف- ساختمان های یک و دو طبقه:  
(گروه ۱) ساختمان های ردیفی و متصل؛ (گروه ۲) ساختمان های مجزا و منفصل؛ (گروه ۳) ساختمان های ترکیبی با الگوی حیاط مرکزی.  
ب- ساختمان های سه و چهار طبقه:  
(گروه ۴) ساختمان های ردیفی و متصل (دارای درز انقطاع الزامی)؛ (گروه ۵) ساختمان های مجزا و منفصل.  
پ- ساختمان های بیش از چهار طبقه تا ارتفاع ۲۳ متر ارتفاع:  
(گروه ۶) ساختمان های ردیفی و متصل (دارای درز انقطاع الزامی)؛ (گروه ۷) ساختمان های مجزا و منفصل.  
ت- ساختمان های بلند  
(گروه ۸) ساختمان های بیش از ۲۳ متر ارتفاع.

۲- در ساختمان های مسکونی گروه های ۶، ۷ و ۸، یا حیاط آنها، باید حداقل یک محل بازی کودکان و وسایل بازی در مشاعات در نظر گرفته شود.

۳- حداقل پهنای الزامی راهروهای مستقیم و پله های داخلی تصرف های مسکونی ۰/۹ متر است.

۴- دسترسی به اتاق ها و سایر فضاها در واحد مسکونی به جز انبار داخلی واحد باید پس از عبور از قسمت ورودی صورت گیرد.

۵- حداقل طول آشپزخانه دیواری در تصرف های مسکونی ۳/۰ متر است.

۵- گزینه ۴ پاسخ سؤال است.

کلیدواژه

بالکن در مسیر ورود و خروج

منبع و مآخذ: مبحث چهارم مقررات ملی ساختمان، ویرایش ۱۳۹۶، صفحه ۴۷، بند ۴-۵-۱-۶

ایوان‌ها یا بالکن‌های بیرونی که در ابتدا یا انتهای مسیر دسترس یا خروج قرار دارند باید دارای سطح آزاد و بدون مانعی با حداقل ابعاد  $۱/۴۰ \times ۱/۴۰$  متر باشند و این سطح نباید برای هیچ فعالیت یا منظور دیگری در نظر گرفته شود. چنانچه در اصلی به سمت بالکن باز شود، نباید در تمام مسیر باز شدن عمق و پهنای الزامی بالکن را به کمتر از  $۰/۹۰$  متر کاهش دهد.

۲۹ اسفند ۹۵  
۲۵ شهریور ۹۵

۶- گزینه ۲ پاسخ سؤال است. **کلیدواژه** ساباط و پل هوایی

منبع و مآخذ) مبحث چهارم مقررات ملی ساختمان، ویرایش ۱۳۹۶، صفحه ۳۸، بند ۴-۴-۱-۵ قسمت (ت)

ساباط و پل هوایی که بین ساختمان‌ها بر روی کوچه‌ها و معابر فرعی احداث شود، مشروط به مجوز طرح‌های توسعه شهری و اخذ مجوز از شهرداری‌ها و سایر مراجع صدور پروانه ساختمان و در صورتی که حداقل  $۳/۵۰$  متر ارتفاع حد زیرین از معبر رعایت شده باشد.

۷- گزینه ۴ پاسخ سؤال است. **کلیدواژه** میلگرد (س ۲۴۰، آج ۳۴۰، آج ۴۰۰)

منبع و مآخذ) مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان، ویرایش ۱۳۹۶، صفحه ۱۵۰، بند ۵-۱۹-۱۰-۶ و ۵-۱۹-۱۲-۶

۱- میلگردهای س ۲۴۰، آج ۳۴۰ و آج ۴۰۰ با قطر کوچکتر یا برابر ۱۲ میلی‌متر به صورت کلاف و یا به صورت شاخه مستقیم با طول‌های مساوی بسته‌بندی می‌شوند. قطر کلاف میلگردهای کلاف باید حداقل ۲۰۰ برابر قطر میلگرد باشد.  
۲- هر یک از بسته‌های میلگرد باید دارای حداقل دو پلاک فلزی باشد که بر روی هر یک از پلاک‌های مزبور مشخصات مورد نیاز به صورتی خوانا حک و یا به صورتی که نتواند مخدوش شود، نوشته شده باشد.

۳۰ اسفند ۹۵  
۱۲ آذر ۹۲

۸- گزینه ۲ پاسخ سؤال است. **کلیدواژه** خاک نباتی

منبع و مآخذ) مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، ویرایش ۱۳۹۲، صفحه ۱۵، بند ۷-۳-۳-۲

چنانچه میزان خاک نباتی موجود در خاک زیر پی بیش از ۳ درصد باشد، لازم است قبل از احداث پی و در مراحل آماده‌سازی ساختگاه، خاک فوق برداشته شود.

۲۵ مهر ۹۶

۹- گزینه ۱ پاسخ سؤال است. **کلیدواژه** عمق پی سطحی

منبع و مآخذ) مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، ویرایش ۱۳۹۲، صفحه ۳۳، بند ۷-۴-۷-۱-۱

عمق پی حداقل باید  $۰/۵$  متر باشد.

۵۶ اردیبهشت ۹۷  
۵۶ مهر ۹۶

۱۰- گزینه ۳ پاسخ سؤال است. **کلیدواژه** سیستم اعلام حریق

منبع و مآخذ) مبحث سوم مقررات ملی ساختمان، ویرایش ۱۳۹۵، صفحه ۲۰ بند ۳-۲-۲-۱-۲ / صفحه ۲۳، بند ۳-۲-۲-۳ / صفحه ۵۷، بند ۳-۲-۲-۴-۴-۴ / صفحه ۵۴، بند ۳-۲-۲-۵-۳ / صفحه ۵۷، بند ۳-۲-۲-۵-۳-۳ / صفحه ۵۶، بند ۳-۲-۲-۵-۳-۱-۲

- ۱- گروه (ت-۲)؛ کاربری‌های تجمعی که برای صرف غذا یا نوشیدنی استفاده می‌شوند، شامل سالن‌های ضیافت، رستوران‌ها، تریاها، کافی شاپ و نظایر آنها.
- ۲- در تمام ساختمان‌های گروه (ت) دارای بار تصرف برابر یا بیشتر از  $۳۰۰$  نفر، باید یک سیستم دستی اعلام حریق نصب شود.
- ۳- ساختمان‌های تصرف تجمعی گروه (ت-۲) باید به سیستم کشف و اعلام حریق خودکار مجهز گردد.
- ۴- سیستم‌های اعلام حریق به طور کلی شامل دو سیستم اعلام حریق دستی و خودکار می‌باشد.
- ۵- سیستم‌های اعلام حریق خودکار شامل سیستم‌های موضعی و مرکزی است.
- ۶- ساختمان‌های تجمعی گروه ت-۲ مانند تئاتر، سینما و کاربری‌های مانند آنها، باید به سیستم کشف و اعلام حریق خودکار مجهز باشند.
- ۷- گروه م-۲ تصرف‌های مسکونی شامل دو واحد مسکونی و بیشتر است که متصرفان آن به طور عمده، به صورت دائم در ساختمان ساکن هستند.
- ۸- در تصرف‌های گروه م-۲، علاوه بر سیستم اعلام حریق دستی، یک سیستم خودکار موضعی برای هر واحد مسکونی یا واحد خواب، که بیش از یک طبقه پایین تر از بالاترین تراز تخلیه خروج مربوط به آن واحد خواب یا واحد مسکونی واقع شده باشد، لازم است

۲۱ آذر ۹۲

۱۱- گزینه ۱ پاسخ سؤال است. **کلیدواژه** نیروی برق اضطراری

منبع و مآخذ) مبحث سیزدهم مقررات ملی ساختمان، ویرایش ۱۳۹۵، صفحه ۶۰، بند ۱۳-۵-۵-۱

- ۱- مصارف اضطراری زیر باید از نیروی برق اضطراری تغذیه گردند:  
الف- سردخانه‌های عمومی و صنعتی.  
ب- مراکز صنعتی که قطع برق طولانی مدت در آنها ممکن است موجب خسارت جبران‌ناپذیر شود.  
ج- هر نوع ساختمان یا مجموعه یا مرکز دیگری که به تشخیص مقامات ذیصلاح باید دارای نیروی برق اضطراری باشد.  
د- ساختمان‌هایی که نوع فعالیت آنها به نحوی است که ممکن است قطع برق، خطر یا خسارت جبران‌ناپذیری به وجود آورد.  
ه- در ساختمان‌های مسکونی و اداری خصوصی (غیر عمومی)، که دارای واحدهای مجزا از هم بوده و طول مسیر حرکت آسانسورها بیش از ۲۱ متر از کف اصلی ورودی بوده که الزاماً دارای آسانسور حمل بیمار (برانکاردر) می‌باشد.

۱۲- گزینه ۴ پاسخ سؤال است. **کلیدواژه** تابلو برق فشار ضعیف - تابلو تمام بسته

منبع و مآخذ) مبحث سیزدهم مقررات ملی ساختمان، ویرایش ۱۳۹۵، صفحه ۷۴، بند ۱۳-۱-۶-۱-۳ و ۵-۳-۱-۳-۵، بند ۱۳-۴-۳-۲، قسمت (الف)

- ۱- فاصله کنتور گاز طبیعی با کنتور برق (تابلو کنتور برق و یا تابلوهای برق فشار ضعیف) نصب شده در فضای عمومی، باید حداقل  $۵۰$  سانتی‌متر باشد.
- ۲- فاصله تابلوهای تمام بسته برق فشار متوسط و فشار ضعیف از هم نباید از  $۱/۵$  متر کمتر باشد.

**۱۳- گزینه ۳ پاسخ سؤال است. کلیدواژه گرم کردن قیر**

منبع و مآخذ: مبحث دوازدهم مقررات ملی ساختمان، ویرایش ۱۳۹۲، صفحه ۱۶، ادامه بند ۱۲-۴-۲-۴، قسمت (ب)

برای گرم کردن بشکه‌های محتوی قیر جامد باید ترتیبی اتخاذ گردد که ابتدا قسمت فوقانی قیر در ظرف ذوب شود و از حرارت دادن و تابش شعله به قسمت‌های زیرین ظرف قیر در ابتدای کار جلوگیری به عمل آید.

**توضیح**

علت این امر، جلوگیری از احتمال تجمع گاز در قسمت تحتانی و انفجار و ترکیدن بشکه است.

**۱۴- گزینه ۴ پاسخ سؤال است. کلیدواژه طول افقی لوله رابط**

منبع و مآخذ: مبحث هفدهم مقررات ملی ساختمان، ویرایش ۱۳۸۹، صفحه ۷۶، جدول ۱۷-۸-۱

**جدول شماره ۹۶ - ظرفیت دودکش‌های فلزی تک‌جاره یا سیمانی پیش‌ساخته جهت استفاده یک دستگاه گازسوز**

ارتفاع (متر) H	طول افقی لوله رابط L (متر)	قطر دودکش (میلی‌متر)				
		۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰
حداکثر ظرفیت حرارتی دستگاه‌های گازسوز (۱۰۰۰ کیلوگالری)						
۶	۰	۲۵/۵۰	۶۳/۶۰	۱۱۸/۷۰	۱۹۴/۴۰	۳۰۰/۵۰
	۰/۶	۲۰/۲۰	۵۳/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۶۱/۹۰	۲۵۰/۰۰
	۱/۵	۱۸/۷۰	۴۸/۵۰	۹۱/۹۰	۱۵۴/۰۰	۲۳۸/۶۰
	۳	۱۶/۴۰	۴۴/۹۰	۸۷/۱۰	۱۴۴/۲۰	۲۲۹/۸۰
	۴/۵	۱۳/۹۰	۴۱/۲۰	۸۲/۳۰	۱۳۸/۹۰	۲۱۹/۷۰
	۶	مجاز نیست	۳۷/۶۰	۷۷/۳۰	۱۳۲/۶۰	۲۱۰/۱۰

**۱۵- گزینه ۲ پاسخ سؤال است. کلیدواژه سربند حفاظتی - مته برقی - ماسک تنفسی حفاظتی - گتر حفاظتی**

منبع و مآخذ: مبحث دوازدهم مقررات ملی ساختمان، ویرایش ۱۳۹۲، صفحه ۳۰، بند ۱۲-۴-۱-۸-۱-۲، صفحه ۲۹، بند ۱۲-۴-۲-۴-۵-۲ / صفحه ۳۱، بند ۱۲-۴-۱-۲

۱- برای حفاظت دست کارگرانی که با اشیاء داغ و برنده و یا مواد خورنده و تحریک کننده پوست، سر و کار دارند، باید دستکش‌های حفاظتی استاندارد و ساقه‌دار از جنس چرم، برزنت یا لاستیک (به تناسب نوع کار و خطرهای مربوطه) تهیه و در اختیار آنان قرار داده شود.  
۲- کارگرانی که با دستگاه مته برقی و یا سایر وسایلی کار می‌کنند که قطعات گردنده آنها احتمال درگیری با دستکش آنان را دارد، نباید از هیچ نوع دستکشی استفاده نمایند.

۲۸ مهر ۹۶  
۳۰ مرداد ۹۴

**۱۶- گزینه ۱ پاسخ سؤال است. کلیدواژه راهرو سرپوشیده موقت**

منبع و مآخذ: مبحث دوازدهم مقررات ملی ساختمان، ویرایش ۱۳۹۲، صفحه ۳۴، بند ۱۲-۵-۲-۴

ارتفاع راهروی سرپوشیده نباید کمتر از ۲/۵ متر و عرض آن نیز نباید کمتر از ۱/۵ متر باشد مگر آنکه عرض پیاده روی موجود کمتر از آن باشد که در این صورت، هم عرض پیاده روی خواهد بود.

**۱۷- گزینه ۳ پاسخ سؤال است. کلیدواژه انباشتگی مصالح و ضایعات**

منبع و مآخذ: مبحث دوازدهم مقررات ملی ساختمان، ویرایش ۱۳۹۲، صفحه ۵۹، بند ۱۲-۵-۱-۸-۱۰

انباشتن مصالح و ضایعات جدا شده از ساختمان مورد تخریب در پیاده‌رو و دیگر معابر و فضاهای عمومی بدون کسب مجوز از مرجع رسمی ساختمان ممنوع است.

۱۵ آبان ۹۳  
۲۷ اسفند ۹۵

**۱۸- گزینه ۳ پاسخ سؤال است. کلیدواژه ورودی اصلی ساختمان**

منبع و مآخذ: مبحث چهارم مقررات ملی ساختمان، ویرایش ۱۳۹۶، صفحه ۴۴، بند ۴-۳-۱-۵-۴

حداکثر ارتفاع مجاز تراز کف ورودی اصلی ساختمان از متوسط تراز معبر مجاور ۱/۲۰ متر است. در شرایط خاص بسته به ویژگی محل، مرجع صدور پروانه می‌تواند با ضوابط محلی تطبیق دهد.

$$(۲۰۰ \div ۲ = ۱۰۰), (۱۲۰ - ۱۰۰ = ۲۰)$$

**۱۹- گزینه ۴ پاسخ سؤال است. کلیدواژه گوش گوشه در دو طرف مخالف یک صفحه مشترک**

منبع و مآخذ: مبحث دهم مقررات ملی ساختمان، ویرایش ۱۳۹۲، صفحه ۱۵۱، ادامه بند ۱۰-۲-۹-۲-۲-۲، قسمت (ب)، جزء (۹)

گوش‌های گوشه‌ای که در دو وجه مخالف یک صفحه مشترک ایجاد می‌شود، باید در گوشه مشترک بین دو نوار گوش قطع شوند.