



## جزئیات اجرایی ساختمان ویژه آزمون‌های نظام مهندسی



- چاپ چهارم - ویرایش دوم
- ویژه آزمون‌های: معماری نظارت،  
معماری اجرا، معماری طراحی

### مؤلفان:

مهندس مهدی دریانی  
(پایه یک و مدرس دوره‌های نظام مهندسی)

مهندس حسن نوبهار  
(کارشناس ارشد معماری و مدرس دوره‌های نظام مهندسی)



دریانی، مهدی، ۱۳۵۸ -

جزئیات اجرایی ساختمان ویژه آزمون‌های نظام مهندسی (آزمون معماری نظارت- اجرا- طراحی)

عناصر و جزئیات فنی ساختمان ... / مؤلف-مهدی دریانی

تهران: نوآور.

۲۳۲ ص: ۲۹×۲۱ س م

۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۳۴۱-۱

فیپا مختصر

این مدرک در آدرس <http://opac.nlai.ir> قابل دسترسی است.

نوبهار، حسن، ۱۳۵۹

۳۶۰۴۹۴۶

سرشناسه:

عنوان و نام پدیدآورنده:

مشخصات نشر:

مشخصات ظاهری:

شابک:

وضعیت فهرست‌نویسی:

یادداشت:

شناسه افزوده:

شماره کتابشناسی ملی:

## جزئیات اجرایی ساختمان ویژه آزمون‌های نظام مهندسی

نویسنده: مهندس مهدی دریانی

ناشر: نوآور

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

مدیر فنی: محمدرضا نصیرنیا

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۳۴۱-۱

قیمت:

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان شهدای  
ژاندارمری نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸،  
طبقه دوم، واحد ۶ تلفن: ۹۲-۶۶۴۸۴۱۹۱، [www.noavarpub.com](http://www.noavarpub.com)

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، عکس برداری، 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.

مرکز پخش:

  
نشر نوآور

لطفاً جهت دریافت الحاقات و اصلاحات احتمالی این کتاب به سایت انتشارات نوآور مراجعه فرمایید.

[www.noavarpub.com](http://www.noavarpub.com)

<https://telegram.me/noavarpub>

<https://www.instagram.com/noavarpub/>

# فراخوان مساعدت فرهنگی و علمی

## خواننده فرهیخته و بزرگووار

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 به‌کار 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 انتشارت بنا به تعهدات حرفه‌ای و اخلاقی خود و نیز بنا به 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 صورتی‌که 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 ویرایش‌شده 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 ارتقا و هرچه برابرتشدن 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 صورتی‌که اصلاحات درست و بجا باشند، متناسب با میزان اصلاحات، به‌رسم ادب و تشکر 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 صورتی‌که 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.



نشر نوآور

تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۸۴۱۹۱

[www.noavarpub.com](http://www.noavarpub.com)

[info@noavarpub.com](mailto:info@noavarpub.com)

## فصل اول: آماده‌سازی و اجرای سازه

۵-۳-۲	معرفی چند روش عایق‌کاری حرارتی
۶-۳-۲	جزئیات عایق کاری حرارتی قسمت های مختلف ساختمان
۴-۲	جزئیات اجرایی مربوط به عایق کاری حرارتی بام
۱-۴-۲	نکاتی که باید در طراحی عایق کاری بام رعایت گردد
۲-۴-۲	روش های متداول برای عایق کاری حرارتی بام تخت
۳-۴-۲	انواع عایق
۴-۴-۲	ویژگی ها و حداقل حدود قابل قبول
۵-۲	عایق آکوستیکی (صوتی)
۱-۵-۲	مصالح آکوستیکی
۲-۶-۲	کاغذ دیواری
۶-۲	دیوار پوش ها و سقف پوش های چوبی
۷-۲	آزاره و قرینز

## فصل سوم: انواع سقف و سقف شیبدار

۲	سقف
۱-۳	سقف های مسطح
۱-۱-۳	سقف های آجری
۲-۱-۳	سقف چوبی
۳-۱-۳	سقف مجوف یا توخالی (ایتال سقف یا سقف بلوکی)
۴-۱-۳	سقف تیرچه- بلوک
۵-۱-۳	سقف کامپوزیت
۶-۱-۳	سقف عرشه فولادی
۷-۱-۳	سقف دال بتنی
۹-۱-۳	سقف قالبمهای
۱۰-۱-۳	سقف کوبیاکس
۱۱-۱-۳	سقف روفیکس
۱۲-۱-۳	سقف پیش تنیده
۱۳-۱-۳	سقف تیرچه کرمیت
۲-۲	سقف های شیبدار
۱-۲-۳	سازه سقف های شیبدار
۲-۲-۳	طبقه بندی سقف های شیبدار و پوشش آنها
۳-۲-۳	روش های اجرای پوشش با توجه به مصالح

## فصل چهارم: نم‌بند و عایق رطوبتی

۴	کلیات
۱-۴	نم‌بندی
۲-۴	آب‌بندی
۳-۴	دسته بندی مصالح عایق بندی
۱-۳-۴	ایزوگام (عایق رطوبتی پیش ساخته)
۲-۳-۴	انواع ایزوگام براساس نوع قیر
۳-۳-۴	انواع ایزوگام بر اساس نوع لایه ها
۴-۳-۴	تشخیص ایزوگام مرغوب از نامرغوب
۴-۴	قیرگونی
۱-۴-۴	مزایا
۲-۴-۴	معایب
۵-۴	محل قرارگیری عایق
۱-۵-۴	نفوذ رطوبت به دیوار داخلی ساختمان
۲-۵-۴	نفوذ رطوبت از بدنه دیوار
۳-۵-۴	نفوذ رطوبت از طریق زمین و پی ساختمان

۱-۱-۱	آماده کردن کارگاه
۱-۱-۱-۱	تخریب ساختمان های موجود
۲-۱-۱	تسطیح محوطه، گودبرداری ها و زهکشی
۳-۱-۱	جانمایی نقاط نشانه و مبدأ
۴-۱-۱	پر کردن چاه ها، فنوت و قطع اشجار
۵-۱-۱	ساختمان ها و تأسیسات تجهیز کارگاه
۶-۱-۱	تحویل و کنترل مصالح
۷-۱-۱	عملیات خاکی
۸-۱-۱	خاکریزی
۹-۱-۱	پخش، تسطیح و کوبیدن
۲-۱	بتن مگر
۳-۱	پی و فونداسیون
۱-۳-۱	پی های شفته ای
۲-۳-۱	پی های سنگی
۳-۳-۱	پی های بتنی
۴-۳-۱	انواع پی از نظر عمق
۵-۳-۱	انواع پی از نظر شکلی
۴-۱	اسکلت ساختمانی
۱-۴-۱	ساختمان های بتنی
۵-۱	آرماوریندی
۶-۱	قالب بندی
۱-۶-۱	انواع قالب
۷-۱	باز کردن قالب
۸-۱	انواع سازه های ساختمانی
۱-۸-۱	ساختمان های فلزی
۲-۸-۱	ساختمان های آجری
۳-۸-۱	ساختمان های خشتی و گلی
۴-۸-۱	ساختمان های چوبی
۵-۸-۱	ساختمان های ترکیبی
۶-۸-۱	سازه فضایی

## فصل دوم: دیوار

۲	کلیات
۱-۲	کرسی چینی
۲-۲	تعریف
۱-۲-۲	کاربرد دیوارها
۲-۲-۲	دیوارها بر حسب تحمل فشار و بار وارد به آنها به چهار نوع تقسیم می شوند
۳-۲-۲	انواع دیوار از لحاظ ساختار
۴-۲-۲	انواع دیوار از نظر مصالح
۵-۲-۲	آجر
۶-۲-۲	آجر مناسب برای مصارف گوناگون
۷-۲-۲	دیوارچینی دوجداره
۸-۲-۲	رعایت نکات در دیوارچینی آجری
۲-۲	عایق حرارتی (گرمابندی دیوارها)
۱-۳-۲	انواع عایق کاری حرارتی
۲-۳-۲	ارزش گذاری عایق های حرارتی
۳-۳-۲	انواع مصالح عایق حرارتی
۴-۳-۲	معدن نمونه متداوله

۹۸ ..... مصالح ۲-۶-۶

۱۰۴ ..... ۷-۷-۶ اجرای انواع مصالح

۱۰۵ ..... ۱-۷-۶ پوشش کف با آجرهای سیمانی و موزائیکی

۱۰۵ ..... ۲-۷-۶ پوشش کف با سنگ

۱۰۶ ..... ۳-۷-۶ فرش با لاشه سنگ

۱۰۷ ..... ۴-۷-۶ فرش با سنگ‌های ریشه‌دار و قلوه سنگ

### فصل هفتم: کف و سقف کاذب

۱۱۱ ..... ۷- کلیات

۱۱۱ ..... ۱-۱-۷ پوشش‌های کاذب

۱۱۱ ..... ۱-۱-۷ سقف کاذب

۱۱۱ ..... ۲-۱-۷ کف‌های کاذب، گستره و دامنه کاربرد

۱۱۱ ..... ۲-۲-۷ انواع کف کاذب آلومینیومی و فولادی

۱۱۲ ..... ۳-۲-۷ گستره و دامنه کاربرد سقف کاذب

۱۱۲ ..... ۱-۳-۷ انواع سقف‌های کاذب

۱۱۳ ..... ۴-۲-۷ آویزها

۱۱۵ ..... ۵-۷ معرفی انواع پوشش زیرین سقف کاذب

۱۱۵ ..... ۱-۵-۷ رابیتس و اندود

۱۱۶ ..... ۲-۵-۷ کانتکس

۱۱۶ ..... ۳-۵-۷ لمبه آلومینیوم

۱۱۷ ..... ۴-۵-۷ لمبه چوبی

۱۱۸ ..... ۵-۵-۷ قطعات پیش ساخته گچی

۱۱۸ ..... ۶-۵-۷ ورق‌های آزیست و سیمان صاف

۱۱۸ ..... ۷-۵-۷ سقف کاذب کشسان PVC

### فصل هشتم: نما

۱۱۹ ..... ۸- کلیات

۱۱۹ ..... ۱-۱-۸ نما و حفاظت

۱۱۹ ..... ۱-۱-۸ نما به عنوان رابط

۱۱۹ ..... ۲-۱-۸ نما به عنوان یک معرف

۱۱۹ ..... ۳-۱-۸ نمای هر ساختمان به عنوان عنصری از نمای مجموعه شهری

۱۲۰ ..... ۴-۱-۸ زیبایی نما

۱۲۰ ..... ۵-۱-۸ نمای ساختمان و شرایط محیطی

۱۲۰ ..... ۶-۱-۸ قیمت تمام شده نما

۱۲۰ ..... ۷-۱-۸ سرعت اجرای نما

۱۲۰ ..... ۲-۸ انواع نماسازی

۱۲۰ ..... ۱-۲-۸ نماسازی با سنگ

۱۲۴ ..... ۲-۲-۸ نماسازی با آجر

۱۲۴ ..... ۳-۲-۸ نماسازی با شیشه

۱۲۵ ..... ۴-۲-۸ دیوارپوش‌های پرده‌ای

۱۲۶ ..... ۵-۲-۸ نماسازی با مواد و مصالح مصنوعی

۱۲۶ ..... ۶-۲-۸ نمای کامپوزیتی

۱۲۶ ..... ۷-۲-۸ نمای بایرامیکس

۱۲۶ ..... ۸-۲-۸ نمای سرامیک

۱۲۷ ..... ۹-۲-۸ نمای چوبی یا ترمو

۱۲۷ ..... ۱۰-۲-۸ نماهای خشک

۱۲۹ ..... ۳-۸ بندگشی نماهای سنگی

۱۳۰ ..... ۱-۳-۸ آماده کردن زیرکار

۱۳۰ ..... ۲-۳-۸ رنگ بندگشی

۱۳۱ ..... ۳-۳-۸ بندکشی بناها، مختلف

۷۰ ..... ۴-۵-۴ نفوذ رطوبت از طریق بدنه دیوار

۷۴ ..... ۵-۵-۴ نفوذ رطوبت از طریق روی دیوار

۷۶ ..... ۶-۶-۴ عایق‌کاری فضاهای خیس

۷۶ ..... ۱-۶-۴ عایق‌کاری رطوبتی کف و شالوده

۷۶ ..... ۲-۶-۴ عایق‌کاری رطوبتی کفها

۷۶ ..... ۳-۶-۴ عایق‌کاری رطوبتی شالوده‌ها

۷۶ ..... ۴-۶-۴ عایق‌کاری رطوبتی دیوار زیرزمین

۷۸ ..... ۵-۶-۴ قیر و گونی سرویس‌ها

۸۰ ..... ۷-۶-۴ عایق‌کاری رطوبتی سایر قسمت‌های ساختمان

۸۰ ..... ۱-۷-۴ عایق‌کاری کف پنجره‌ها

۸۱ ..... ۲-۷-۴ عایق‌کاری کف و بدنه استخرها و منابع آب

۸۱ ..... ۳-۷-۴ عایق‌کاری کف پارکینگ در طبقات

۸۱ ..... ۴-۷-۴ عایق‌کاری نماها

۸۱ ..... ۵-۷-۴ عایق‌کاری درزهای انبساط در بام، نما و کف طبقات

۸۴ ..... ۸-۶-۴ قوانین و ضوابط عایق‌کاری

### فصل پنجم: کاشیکاری و سرامیک

۸۵ ..... ۵- کلیات

۸۵ ..... ۱-۵ کاشی و ملات آن

۸۵ ..... ۲-۵ کاشیکاری

۸۵ ..... ۱-۲-۵ سرویس‌های بهداشتی

۸۶ ..... ۲-۲-۵ زیرسازی (آماده کردن زیرکار)

۸۷ ..... ۳-۵ نصب سرامیک

۸۸ ..... ۴-۵ بندگشی

۸۹ ..... ۵-۵ مراقبت ضمن گیرش

۹۱ ..... ۶-۵ مبلمان و لوازم سرویس‌های بهداشتی

۹۱ ..... ۱-۶-۵ لوازم بهداشتی

۹۱ ..... ۲-۶-۵ توالت فرنگی

۹۲ ..... ۳-۶-۵ بیده (توالت فرنگی)

۹۲ ..... ۴-۶-۵ توالت ایرانی

۹۳ ..... ۵-۶-۵ وان

۹۳ ..... ۶-۶-۵ دستشویی

۹۳ ..... ۷-۶-۵ ظرفشویی (سینک)

۹۴ ..... ۸-۶-۵ ماشین‌های ظرفشویی و رختشویی

۹۴ ..... ۹-۶-۵ نصب شیرآلات

### فصل ششم: کف‌سازی

۹۵ ..... ۶- کلیات

۹۵ ..... ۱-۶ کفپوش‌ها

۹۵ ..... ۲-۶ کف‌سازی

۹۶ ..... ۱-۲-۶ مشخصات کف‌سازی ساختمان

۹۶ ..... ۳-۶ انواع کف‌سازی در ساختمان‌های بنایی

۹۶ ..... ۴-۶ کف‌سازی بر روی خاک

۹۶ ..... ۱-۴-۶ زیرسازی

۹۶ ..... ۲-۴-۶ عملیات زیرسازی

۹۷ ..... ۵-۶ کف‌سازی در طبقات

۹۸ ..... ۲-۵-۶ مراحل زیرسازی کف در طبقات

۹۸ ..... ۶-۶ انواع مصالح پوشش کف و پله

۹۸ ..... ۱-۶-۶ پوشش کف و پله

فصل نهم: درزها

۱-۹- درزبندها ..... ۱۳۳

۱-۱-۹- درزهای ساخت (درزهای اجرایی) ..... ۱۳۳

۲-۱-۹- درزهای حرکتی ..... ۱۳۳

۲-۹- کاربرد درزهای ساخت (درزهای اجرایی) ..... ۱۳۳

۳-۹- درزها در کف‌سازی بتنی ..... ۱۳۳

۱-۳-۹- درز ساختمانی ..... ۱۳۳

۲-۳-۹- درز انبساط ..... ۱۳۴

۳-۳-۹- درز انقباض ..... ۱۳۴

۴-۹- کاربرد درزهای حرکتی ..... ۱۳۵

۱-۴-۹- درزهای انقباضی ..... ۱۳۵

۲-۴-۹- درزهای انبساط ..... ۱۳۵

۳-۴-۹- درزهای کنترل ..... ۱۳۶

۴-۴-۹- درزهای نشست ..... ۱۳۶

۵-۹- مصالح مصرفی در درزهای ساختمانی ..... ۱۳۶

۱-۵-۹- مصالح پرکننده درز (فیلر) ..... ۱۳۶

۲-۵-۹- مصالح آب‌بندی ..... ۱۳۶

۶-۹- درزبندهای معمول در ساختمان ..... ۱۳۹

۱-۶-۹- ماستیک‌ها ..... ۱۳۹

۲-۶-۹- درزبندهای یک بخشی ..... ۱۳۹

۳-۶-۹- درزبندهای محلول ..... ۱۳۹

۴-۶-۹- درزبندهای دو بخشی ..... ۱۴۰

۵-۶-۹- درزبندهای نرم (خم شو) پیش ساخته ..... ۱۴۱

۶-۶-۹- درزبندهای پیش ساخته ساختمانی ..... ۱۴۱

فصل دهم: درب و پنجره

۱۰- کلیات ..... ۱۴۳

۱-۱-۱۰- درها، پنجره‌ها، چارچوب‌ها ..... ۱۴۳

۲-۱۰- انواع در ..... ۱۴۳

۱-۲-۱۰- محل قرارگیری و موقعیت در ..... ۱۴۴

۲-۲-۱۰- تعداد لنگه ..... ۱۴۴

۳-۲-۱۰- جهت بازشو ..... ۱۴۴

۴-۲-۱۰- مصالح مورد استفاده درها ..... ۱۴۴

۵-۲-۱۰- طریقه باز و بسته شدن ..... ۱۴۴

۳-۱۰- اتصال و گیرداری ..... ۱۴۵

۴-۱۰- ویژگی‌های در و پنجره فلزی و ملاحظات مربوط در هنگام نصب ..... ۱۴۶

۱-۴-۱۰- نصب چارچوب‌ها ..... ۱۴۷

۲-۴-۱۰- نصب درها و پنجره‌ها ..... ۱۴۷

۳-۴-۱۰- ساخت و نصب درها و پنجره‌های چوبی ..... ۱۴۸

۴-۴-۱۰- کارگذاشتن چارچوب درها و پنجره‌ها ..... ۱۴۸

۵-۴-۱۰- نصب چارچوب برای درهای ورودی و پنجره‌ها ..... ۱۵۱

۶-۱۰- نصب یراق آلات ..... ۱۵۴

۷-۱۰- نعل درگاه ..... ۱۵۴

۱-۷-۱۰- انواع نعل درگاه ..... ۱۵۴

۸-۱۰- لغاز ..... ۱۵۷

۹-۱۰- سایه‌بان ..... ۱۵۷

۱۰-۱- آستانه در و کف پنجره

۱-۱-۱۰- کف پنجره

۲-۱-۱۰- آستانه در

فصل یازدهم: محوطه

۱۱- کلیات ..... ۵

۱-۱-۱۱- نقاط نشانه و مبدأ و کارهای نقشه برداری ..... ۵

۱-۱-۱۱- تخریب ..... ۵

۲-۱-۱۱- دفع گیاهان و کندن اشجار ..... ۵

۳-۱-۱۱- چاه‌ها و قنوت ..... ۵

۴-۱-۱۱- حفظ محوطه از نفوذ و ورود آب ..... ۵

۵-۱-۱۱- تأمین آب کشاورزی و آبرسانی شهری ..... ۵

۶-۱-۱۱- تسطیح محوطه ..... ۵

۷-۱-۱۱- زهکشی محوطه ..... ۶

۸-۱-۱۱- جدول‌گذاری و آبروسازی ..... ۶

۲-۱۱- پیاده‌روسازی ..... ۷

۱-۲-۱۱- آماده‌سازی بستر و زیرسازی آن ..... ۷

۲-۲-۱۱- زیرسازی با شفته آهکی ..... ۸

۳-۲-۱۱- زیرسازی با مخلوط رودخانه‌ای ..... ۸

۴-۲-۱۱- زیرسازی با بلوکاز ..... ۹

۵-۲-۱۱- روسازی پیاده رو ..... ۹

۳-۱۱- خیابان‌سازی (سواره‌روها) ..... ۱۰

۱-۳-۱۱- میخکوبی مسیر ..... ۱۰

۲-۳-۱۱- برداشت خاک نباتی ..... ۱۰

۳-۳-۱۱- آماده کردن بستر خیابان ..... ۱۰

۴-۳-۱۱- روسازی خیابان ..... ۱۰

۵-۳-۱۱- بنایی با سنگ ..... ۱۰

۶-۳-۱۱- اجرای عملیات بنایی با سنگ ..... ۱۰

۷-۳-۱۱- عملیات بنایی با آجر (آجرچینی) ..... ۱۰

۴-۱۱- چاه جذبی و طوقه‌چینی چاه ..... ۸

۱-۴-۱۱- چاه جذبی ..... ۸

۲-۴-۱۱- طوقه‌چینی ..... ۸

۳-۴-۱۱- میله چاه ..... ۸

۴-۴-۱۱- انباره چاه ..... ۸

فصل دوازدهم: دیتیل‌های خاص

۱-۱۲- استخر ..... ۳

۲-۱۲- جزئیات سازه استخرها ..... ۳

۳-۱۲- لبه بر آمده بر روی جداره استخر ..... ۳

۴-۱۲- لبه‌های برآمده ..... ۳

۵-۱۲- کانال‌های آب حاشیه استخر ..... ۳

۶-۱۲- ساخت استخرها ..... ۳

فصل سیزدهم: سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته معماری

سؤالات ورود به حرفه مهندسان رشته معماری (جزئیات اجرایی ساختمان) ..... ۷

منابع و مأخذ ..... ۲

کتاب جزئیات اجرایی ساختمان نتیجه‌ی سال‌ها تحقیق و کار اجرایی بر روی دیتیل‌های ساختمانی بوده، بطوریکه اکثر نکات اجرایی ساختمان توسط تصاویر دو بعدی و سه بعدی همراه با مطالب اجرایی و فنی است که با توجه به مطالب نشریه‌ی ۵۵ و ۹۲ دفتر استانداردهای فنی (مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی، و جزئیات معماری ساختمان‌های آجری، سازمان برنامه و بودجه) گردآوری شده است. همچنین تمامی تصاویر دو بعدی در انواع پروژه‌های ساختمانی اجرا شده که توسط مؤلفین کتاب در پروژه‌های اجرایی گوناگون ترسیم و اجرا شده است می‌باشند. کلیه‌ی این دیتیل‌ها در پروژه‌های مختلف ساختمانی بکار رفته‌اند و از این جهت جزئیاتی کاربردی در ساختمان هستند.

از آنجا که در آزمون‌های مرتبط با جزئیات ساختمان نظام مهندسی رشته‌ی معماری منبع خاصی معرفی نشده است، سعی شده مجموعه‌ای تهیه شود تا برای آن دسته از متقاضیان آزمون نظام مهندسی راه‌گشا باشد. از سویی دیگر این کتاب برای متقاضیان آزمون کارشناسی ارشد گرایش‌های معماری، تکنولوژی و مدیریت پروژه و ساخت نیز می‌تواند مفید باشد در نهایت مشاوران و پیمانکاران اینیه نیز می‌توانند از این کتاب برای اجرای درست اینیه بهره‌مند شوند.

مهندس مهدی دریانی

مهندس حسن نوبهار

[Info@noavarpub.com](mailto:Info@noavarpub.com)

نشر نوآور

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

# راهنمای جامع چگونگی کسب آمادگی جهت شرکت در آزمون‌های نظام مهندسی

لطفاً حتماً بخوانید

در سال‌های اخیر، شاهد رشد چشمگیر متقاضیان و داوطلبان شرکت در آزمون‌های ورود به حرفه مهندسان (جهت اخذ پروانه اشتغال پایه سه)، که اصطلاحاً آزمون‌های نظام مهندسی نامیده می‌شوند، هستیم. این آزمون برای رشته‌های هفت‌گانه عمران، معماری، تأسیسات برقی، تأسیسات مکانیکی، ترافیک، شهرسازی و نقشه‌برداری برگزار می‌شود. قبولی در آزمون نظام، مزایای فراوانی برای مهندسان به همراه داشته، و فرصت‌های شغلی زیادی را برای آنان فراهم خواهد کرد. مهندسان، با قبولی در این آزمون، می‌توانند پروانه اشتغال به کار مهندسی در رشته خود را از وزارت راه و شهرسازی دریافت کرده و به عنوان کارشناس ذیصلاح و مُجاز سازمان نظام مهندسی در هر یک از صلاحیت‌های «طراحی، اجرا و نظارت» بر ساختمان‌ها فعالیت نمایند. از مزیت‌های داشتن پروانه اشتغال به کار مهندسی، تخصیص یک شماره خاص در نظام مهندسی است که شخصیت حقیقی مهندسان را در رشته مربوطه به شخصیت حقوقی تغییر و ارتقاء می‌دهد. افرادی که دارای پروانه اشتغال باشند، می‌توانند در کارهای تجاری و خدماتی از قبیل تأسیس شرکت و دفاتر مهندسی اقدام نمایند و یا از امتیاز سهمیه خود در شرکت‌های قانونی بهره‌مند گردند.

آزمون نظام مهندسی در هر سال دو بار، توسط دفتر امور مقررات ملی ساختمان، و با همکاری سازمان نظام مهندسی ساختمان کشور و توسط سازمان سنجش آموزش کشور، در هفت رشته اصلی مرتبط با ساختمان برگزار می‌شود. مهندسان دارای مدرک مهندسی در هر یک از رشته‌های عمران، معماری، تأسیسات برقی، تأسیسات مکانیکی، ترافیک، شهرسازی و نقشه‌برداری، بعد از گذشت ۳ سال از مدرک کارشناسی یا ۲ سال از مدرک کارشناسی ارشد و یا ۱ سال از مدرک دکترا خود و نیز عضویت در سازمان نظام مهندسی، مُجاز به شرکت در این آزمون‌ها خواهند بود.

در برخی از رشته‌ها از جمله مهندسی عمران، پروانه اشتغال به کار در سه بخش اجرا، محاسبات و نظارت وجود دارد که برای هر کدام از آنها آزمونی جداگانه برگزار می‌گردد و هر کدام از مهندسیین با قبولی در هر یک از این آزمون‌ها پروانه اشتغال به کار پایه ۳ در آن بخش را دریافت می‌کنند که حدنصاب قبولی در کلیه رشته‌ها، ۵۰ درصد کل نمره می‌باشد.

کسانی که مدرک کارشناسی ناپوسته دارند چنانچه مدرک کاردانی آنها مرتبط با مهندسی همان رشته باشد هر ۵ سال سابقه کار با مدرک کاردانی معادل یک سال کارشناسی محاسبه می‌شود. حداکثر تا ۱۰ سال سابقه کاردانی معادل دو سال سابقه کارشناسی در نظر گرفته خواهد شد. همگی این موضوعات را از واحد عضویت سازمان خود سؤال کنید و مطمئن شوید مدرک کاردانی شما با کارشناسی مرتبط هست یا خیر.

لازم است بدانید که به غیر از رشته معماری صلاحیت طراحی، سایر آزمون‌ها همگی به صورت تستی برگزار می‌شوند. شما باید به تعداد ۶۰ سؤال پاسخ بدهید. هر کس که حداقل به ۵۰ درصد سؤالات، پاسخ صحیح بدهد، قبول می‌شود یعنی حداقل باید به ۳۰ سؤال، پاسخ صحیح داده شود. در ضمن برای جلوگیری از پاسخ‌های شانسی و تصادفی، هر پاسخ اشتباه، یک سوم، نمره منفی دارد. در سازمان نظام مهندسی، پایین‌ترین درجه پروانه اشتغال به کار پایه ۳ می‌باشد که مهندسانی که دارای این پروانه باشند طبق ماده ۱۱ آیین‌نامه اجرایی قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، پس از گذشت ۴ سال می‌توانند از پایه ۳ به پایه ۲ و پس از گذشت ۵ سال دیگر از پایه ۲ به پایه ۱ ارتقاء پیدا کنند. طریقه ارتقای پایه در پروانه اشتغال به این صورت است که افراد دارای پروانه اشتغال پایه ۳ در یک سری کلاس‌ها و دوره‌ها شرکت کرده و در یک آزمون داخلی امتحان می‌دهند که به شرط قبولی در آن آزمون و حضور در کلاس‌ها و گذشت زمان کافی می‌توانند ارتقاء پایه داشته باشند.

بهتر و ارجح آن است که داوطلبان، در هر نوبت آزمون، تنها در یک صلاحیت (یعنی یکی از صلاحیت‌های طراحی، نظارت و اجرا) ثبت نام و شرکت نمایند، و تمامی سعی و توان خود را برای قبولی در آن صلاحیت متمرکز کنند تا انشاءالله در هر نوبت، با یک بار آزمون و قبولی در آن، هم در هزینه‌ها و هم در زمان خود صرفه‌جویی نمایند، و شانس قبولی خود را نیز افزایش دهند. مباحث مقررات ملی، و نیز سایر منابع و کتب ذکر شده به عنوان مواد آزمون هر رشته و صلاحیت، در وبگاه دفتر امور مقررات ملی ساختمان به آدرس [www.inbr.ir](http://www.inbr.ir) اعلام می‌شود.

اکیداً توصیه می‌شود که داوطلبان گرامی، تمامی این منابع را به طور کامل تهیه کنند. در تهیه و مطالعه منابع آزمون نظام مهندسی، نباید هیچ‌یک از منابع را از قلم انداخت و هیچ میحی را نیز نباید دست کم گرفت. باور داشته باشید که در این آزمون‌ها، حتی یک تست هم می‌تواند سرنوشت‌ساز باشد. با حذف هر یک از منابع و مباحث، به‌طور تقریبی حداقل دو تا سه تست



را از دست خواهید داد. بنابراین، از تمامی منابع آزمون‌ها به خوبی استفاده نمایید. حتماً همه آنها را تهیه، مطالعه و برچسب‌گذاری کنید. با برنامه‌ریزی دقیق و نیز بدون جا انداختن هیچ‌یک از مباحث و منابع، شانس موفقیت خود را به میزان زیادی افزایش می‌دهید.

همان‌گونه که می‌دانید، کلیه آزمون‌های ورود به حرفه مهندسان (جهت اخذ پروانه اشتغال به کار مهندسی)، به صورت کتاب‌باز (*open book*) هستند، و شما می‌توانید به هر تعداد که لازم می‌دانید با خود، کتاب، جزوه، خلاصه برگ و نظایر آنها را به همراه داشته باشید. اکیداً به خاطر داشته باشید که استفاده از تلفن همراه و تبلت در این آزمون‌ها ممنوع و غیرمجاز است. ولی استفاده از ماشین حساب اختیاری است.

تمامی کتاب‌های مورد نیاز خود را در جلسه آزمون به همراه داشته باشید، اما توجه کنید که حتماً حتماً باید برای تک‌تک کتاب‌هایی که در جلسه آزمون همراه دارید، برنامه‌ریزی و استراتژی مشخص و سودمندی داشته باشید، وگرنه ممکن است که تعداد زیاد کتب و منابع، بدون داشتن استراتژی و برنامه، در بسیاری از اوقات باعث اتلاف وقت شما شود.

داوطلبان شرکت در آزمون‌های نظام مهندسی را می‌توان اغلب (و نه تماماً) به دو گروه اصلی دسته‌بندی کرد:

گروه اول داوطلبانی هستند که می‌خواهند فقط با استفاده از کتب و منابع، همراه با کتاب‌های کلیدواژه، ولی بدون مطالعه لازم، در آزمون شرکت نمایند.

گروه دوم داوطلبانی هستند که از وحشت این امر که چگونه این همه کتاب را مطالعه نمایند، و نیز بنا به این دلیل که می‌گویند ما فرصت نمی‌کنیم تمامی این کتب و منابع را در این زمان کم چند ماهه به طور کامل و خوب مطالعه نماییم، از تهیه و خرید تعدادی از کتب و منابع مربوط به آزمون صرف‌نظر می‌کنند.

عقیده ما بر این است که هر دو گروه فوق، هر یک به نوعی، دچار اشتباه و خطا در نحوه تصمیم‌گیری و نوع نگرش به چگونگی آمادگی برای آزمون هستند. البته این یک واقعیت است که اغلب داوطلبان این آزمون‌ها، به دلیل شاغل بودن، زمان و فرصت بسیار کمی برای مطالعه دارند و از سوی دیگر نیز، دوری چند ساله آنها از محیط دانشگاهی، تا حدودی از آمادگی و شرایط مطلوب زمان دانشجویی‌شان کاسته است. با این وجود، می‌باید توجه داشته باشید که از یک سو، بدون مطالعه لازم، شانس قبولی در آزمون بسیار پایین می‌آید، و از سوی دیگر نیز صرف‌نظر کردن از تهیه بعضی از کتب و منابع، به دلیل کمبود وقت یا حوصله برای مطالعه، به این معنی است که با کنار گذاشتن هر کتاب یا منبع، حداقل ۲ تا ۳ سؤال را از دست خواهید داد. پس، بهتر آن است که کلیه مباحث و منابع آزمون را به طور کامل تهیه کنید.

به این نکته بسیار مهم نیز توجه داشته باشید که همگی منابع الزاماً نیاز به مطالعه کامل ندارند (البته این گفته برای آنانی است که فرصت کمتری برای مطالعه دارند، وگرنه مطالعه کامل تمامی کتاب‌ها مسلماً مفیدتر و بهتر است، ولی این واقعیت را نمی‌توان انکار کرد که عملاً تعداد زیادی از داوطلبان، به دلیل اشتغال به کار و کاهش آمادگی در مقایسه با زمان دانشجویی، این فرصت را ندارند). شما می‌توانید با استفاده هم‌زمان و توأم از کتاب‌ها و منابع آزمون (که کمتر نیاز به مطالعه دارند)، همراه با کتاب‌های کلیدواژه، به بسیاری از سؤالات آزمون پاسخ دهید. مثلاً برای «رشته معماری، صلاحیت اجرا» نیازی نیست که کتاب «نظام فنی و اجرایی کشور» و کتاب‌هایی از این نوع را الزاماً به‌طور کامل مطالعه کنید. حتی اگر این مطالعه را هم انجام دهید، به دلیل این که فرصت مرور آنها را ندارید و مطالب به حافظه موقت ذهنتان منتقل می‌شوند، پس از گذشت یک هفته، به احتمال زیاد، بیشتر مطالب را فراموش خواهید کرد، مگر مواردی را که برای خود نت‌برداری یا برچسب‌گذاری کرده باشید. بنابراین، باز هم تأکید می‌کنیم که الزاماً نیاز به مطالعه کامل همه کتاب‌ها و منابع آزمون را ندارید، و فقط کافی است هر یک از این نوع منابع و کلیدواژه مربوط به آنها را تهیه نمایید. شما با استفاده صحیح از کتب کلیدواژه، به احتمال زیاد به پاسخ صحیح سؤال می‌رسید. گفتیم: «به احتمال زیاد»، زیرا تشخیص کلیدواژه صحیح سؤال برای یافتن پاسخ، بسیار حائز اهمیت است، و ممکن است داوطلب در این امر دچار اشتباه شود. استفاده از منابع و کتب خوب و مناسب، و در صورت لزوم و امکان، شرکت در دوره‌های آمادگی آزمون‌های نظام مهندسی، به همراه سعی و تلاش و مطالعه درست و صحیح می‌تواند ضامن موفقیت داوطلبان در آزمون باشد.

■ نشر نوآور، به عنوان ناشر تخصصی کتب نظام مهندسی، تمام سعی، دانش، تجربه، مهارت و تعهد حرفه‌ای خود را به‌کار گرفته تا بتواند کتاب‌هایی با کیفیت مطلوب و دارای استانداردهای لازم برای یک کتاب مرجع و مناسب جهت آمادگی آزمون‌های نظام مهندسی را تولید کرده و به منظور خدمت به مهندسان مشتاق به ورود به حرفه مهندسان و نظام مهندسی کشور ارائه نماید.

در تألیف مجموعه کتب نظام مهندسی، از اساتید خیره و مهندسان نخبه کشور که سال‌ها سابقه تدریس در دوره‌های آمادگی

آزمون‌های نظام مهندسی را داشته و یا در زمینه تألیف کتب نظام مهندسی فعالیت داشته‌اند، استفاده شده است، تا کتب

ارائه شده حتی‌الامکان خواسته و نیاز گروه هرچه وسیع‌تری از داوطلبان شرکت در آزمون را برآورده نماید. در این راستا، در رشته عمران و معماری از جناب آقای مهندس محمد عظیمی آقداش، پژوهشگر برتر نظام مهندسی که دارای بیش از ۲۰ عنوان کتاب ویژه آزمون‌های نظام مهندسی هستند که همگی با استقبال بسیار فراوان، بارها تجدید چاپ شده‌اند، بهره‌مند هستیم. در رشته تأسیسات برقی از حضور جناب آقای مهندس پرویز فروغی و در رشته تأسیسات مکانیکی از جناب آقای مهندس داریوش هادی‌زاده، که هر دو استاد گرامی به‌عنوان اولین مدرّسان با بیش از ۱۶ سال سابقه تدریس در دوره‌های آمادگی آزمون‌های نظام مهندسی هستند، و نیز جناب آقای مهندس پیمان ابراهیمی مدرّس رسمی سازمان نظام مهندسی که ایشان هم سالیان طولانی سابقه تدریس در این دوره‌ها را دارند، استفاده شده است.

همین‌جا لازم است از همه این عزیزان که با تحمّل سختی‌های فراوان تألیف، و نیز تحمّل سختی‌های طاقت‌فرسای ویرایش‌ها، اضافات و اصلاحات پس از هر آزمون، ما را یاری نموده‌اند تشکر و قدردانی نماییم.

ارکان خط مشی نشر نوآور در تولید کتب ویژه آزمون‌های نظام مهندسی ساختمان بر پایه‌های زیر استوار است:

۱) تمامی کتب خود را متناسب با آخرین ویرایش مباحث ۲۲ گانه مقرّرات ملی ساختمان و نیز آخرین اصلاحیه‌ها و تغییرات آیین‌نامه‌ها، قوانین، مقرّرات و ضوابط کشوری در هر دوره از آزمون‌های نظام مهندسی اصلاح و تکمیل نماید.

۲) سعی شده است که کتب، تا حد امکان خودآموز باشند تا داوطلب، بدون استفاده از استاد، نیاز خود را برطرف نماید.

۳) تلاش شده است که با تغییر ویرایش‌های مباحث ۲۲ گانه مقرّرات ملی ساختمان، در کتب تشریح کامل سوالات خود، سوالات آزمون‌های دوره‌های قبل را که مباحث آنها تغییر کرده است، و بر اساس آخرین ویرایش مباحث، پاسخ آن سوالات امکان‌پذیر نیست را با کمترین تغییر، بر اساس آخرین ویرایش مباحث مقرّرات ملی ساختمان پاسخ دهد، یا از تست‌های تألیفی مشابه استفاده نماید تا سوالات دوره‌های قبل نیز برای آزمون پیش‌رو و بر اساس آخرین ویرایش‌ها برای آمادگی داوطلبان، مناسب و دارای کارایی لازم باشد.

۴) سعی شده است که تمامی کتاب‌ها دارای کلیدواژه باشد، و نیز فهرست مطالب کتاب‌ها به طور کامل و ریز آورده شود تا در یافتن مطالب و پاسخ‌ها، زمان هرچه کمتری صرف گردد.

با توجّه به توضیحات فوق لازم است که درباره انواع کتاب‌هایی که در آزمون مورد استفاده و نیاز هستند نیز توضیحاتی را ارائه نماییم.

توصیه می‌شود که داوطلبان، حتی‌الامکان کلیه مباحث مقرّرات ملی ساختمان را، که مربوط به آزمون مربوط به خود می‌باشند، تهیه نمایند. حال، به منظور آشنایی شما داوطلبان عزیز، توضیحاتی را در مورد مجموعه کتاب‌های ویژه آزمون‌های نظام مهندسی از نشر نوآور ارائه می‌نماییم.

### کتاب‌های ویژه آزمون‌های نظام مهندسی نشر نوآور به ۴ دسته کلی تقسیم‌بندی می‌شوند:

۱) **دسته اول:** سری کتاب‌هایی که جزو منابع آزمون هستند. این کتاب‌ها را حتماً می‌باید تهیه کرده و در آزمون، همراه خود داشته باشید. مانند کتاب‌های «گودبرداری و سازه‌های نگهبان»، «قانون کار»، «مقرّرات، قوانین و ضوابط حقوقی و انتظامی مرتبط با ساخت و سازه‌ها»، «مسائل مکانیکی و برقی در ساختمان»، «مصوّبات شورای عالی شهرسازی و معماری»، «روش‌ها و مسائل اجرایی». برای نتیجه‌گیری بهتر و مؤثرتر، اکیدا توصیه می‌شود که در کنار این کتاب‌ها حداقل، از یکی از انواع کلیدواژه‌های نشر نوآور نیز استفاده گردد.

۲) **دسته دوم:** سری کتاب‌های «تشریح کامل سوالات آزمون‌های نظام مهندسی» است که به منظور کسب مهارت و آشنایی با نحوه سوالات دوره‌های قبل بسیار مفید و لازم هستند. بعضی از این کتاب‌های دسته دوم، خود به دو تیپ تقسیم می‌شوند:

تیپ اول، تشریح کامل سوالات آزمون‌های نظام مهندسی به صورت دوره به دوره است.

تیپ دوم، تشریح کامل سوالات طبقه‌بندی‌شده (بر اساس موضوع سوالات آزمون‌های نظام مهندسی) است.

استفاده از کتاب‌های تیپ دوم در شروع کار بسیار مناسب و پرکاربرد است، زیرا اغلب داوطلبان در هنگام مطالعه و آمادگی برای آزمون، مطالب را به صورت موضوع به موضوع می‌خوانند و مایلند که مروری بر سوالات دوره‌های گذشته آزمون‌های نظام مهندسی، بر اساس موضوعی که در حال مطالعه هستند، نیز داشته باشند.

مطالعه کتاب‌های تیپ اول، در هفته‌های پایانی بسیار مناسب و پرکاربرد است، زیرا در این زمان، داوطلبان، برای آمادگی هر چه بیشتر در آزمون، مایلند که سوالات را به طور دوره‌ای و همان‌گونه که در سر جلسه امتحان با آن مواجه می‌شوند، مرور نمایند. به‌هرحال، داشتن یک نوع از هر یک از این دو تیپ کتاب، و ترجیحاً هر دو تیپ آنها، برای آمادگی در آزمون کفایت می‌کند.

۳) **دسته سوم:** سری کتاب‌های «شرح و درس آزمون‌های نظام مهندسی» است، که برای تعدادی از رشته‌ها آماده و ارائه شده است. مطالعه این کتاب‌ها، در روزهایی که شما خود را برای شرکت در آزمون آماده می‌نمایید، بسیار مناسب و کارگشا است. این سری کتاب‌ها، بیشتر نیاز شما را پوشش داده و شما را از سایر کتب بی‌نیاز می‌سازند.

سری کتاب‌های «کلیدواژه» است که به منظور پاسخ دادن سریع و آسان بسیاری از

سؤالات، بسیار مهم و ضروری هستند. این دسته از کتاب‌ها، خود به ۳ تیپ تقسیم می‌شوند:

■ **تیپ اول:** کلیدواژه‌های مربوط به هر رشته هستند. بسیاری از داوطلبان، این نوع کلیدواژه را تا حدود زیادی می‌شناسند. این تیپ کلیدواژه شامل کلیدواژه کلیه مواد آزمون هر رشته یعنی مباحث و سایر منابع به طور کامل می‌باشد به عنوان مثال در رشته عمران اجرا کلیدواژه کلیه مباحث به همراه کلیدواژه کتاب‌هایی مانند قوانین صنعت بیمه و مالیات، گودبرداری و سازه‌های نگهبان، روش‌ها و مسائل اجرایی و قانون کار را شامل می‌شود و توصیه می‌گردد، کسانی که کلیه مباحث و سایر منابع آزمون را به طور کامل تهیه می‌کنند حتماً این تیپ کلیدواژه را هم تهیه نمایند.

نحوه استفاده از این تیپ کلیدواژه‌ها به این صورت است که داوطلب ابتدا می‌باید در هر سؤال، کلیدواژه صحیح مربوط به آن سؤال را به درستی تشخیص دهد. این تشخیص صحیح، مهم‌ترین رُکن برای رسیدن به پاسخ صحیح است. زیرا اگر شما کلیدواژه درست را تشخیص ندهید، خیلی دیر به پاسخ سؤال دسترسی پیدا خواهید کرد. به عنوان مثال، سؤال زیر را در نظر می‌گیریم:

«مسئولیت تهیه نقشه‌های چون‌ساخت، با کدام است؟ (۱) مجری (۲) ناظر (۳) مالک (۴) طراح»

حال اگر شما کلمه‌های «چون‌ساخت» یا «تهیه نقشه‌های چون‌ساخت» را به عنوان «کلید واژه» تشخیص دهید، به جواب نخواهید رسید. شما باید بدانید که کلیدواژه صحیح در این سؤال، «نقشه چون‌ساخت» است. نکته اخیر، یکی از دلایل به جواب نرسیدن در هنگام استفاده از کلیدواژه‌ها است. حال اگر کلیدواژه را درست تشخیص داده باشید، کافی است به کتاب کلیدواژه مربوط به رشته خود مراجعه کرده و در آن، به ترتیب حروف الفبا، به دنبال این کلمه گشته و پس از یافتن آن به آدرسی که روبروی آن داده شده است مراجعه کنید. یعنی اگر گفته شده: «م ۸ ص ۸۴ بند ۴-۳-۲»، باید به کتاب مبحث ۸ صفحه ۸۴ مراجعه کرده و در بند ۴-۳-۲ به دنبال کلیدواژه مورد نظر گشته و پاسخ را در آن بند بیابید.

■ **تیپ دوم:** «کلیدواژه جامع» است. این نوع کلیدواژه، برای کلیه رشته‌ها می‌باشد. در صورتی که کلمه‌ای را در کلیدواژه تیپ اول نیافتید، ممکن است آن را در این تیپ کلیدواژه بیابید و به جواب برسید. نحوه استفاده از این تیپ کلیدواژه، همانند کلیدواژه تیپ اول است. این تیپ کلیدواژه مناسب کسانی است که فقط مباحث را تهیه کرده‌اند و سایر منابع را ندارند.

■ **تیپ سوم:** «کلیدواژه توصیفی» است. در این تیپ کلیدواژه، توضیحات مربوط به هر کلید واژه، روبروی همان کلیدواژه آمده است و شما نیازی به مراجعه به کتاب دیگر و جستجو برای یافتن آن کلیدواژه در کتاب دیگر را ندارید. بنابراین، در این نوع کلیدواژه، شما در مدتی تقریباً کمتر از یک دقیقه به جواب می‌رسید. در حالی که در هر یک از کلیدواژه‌های تیپ اول یا دوم، تقریباً یک و نیم تا دو دقیقه از وقت شما صرف می‌شود. به همین دلیل، استفاده از این تیپ از کلیدواژه، باعث صرفه‌جویی و ذخیره زمان برای شما می‌شود و شما می‌توانید از این زمان ذخیره شده برای پاسخ به سؤالات دیگر استفاده نمایید. به عنوان مثال، شما در سؤال فوق‌الذکر، پس از تشخیص کلیدواژه «نقشه چون‌ساخت» کافی است بر اساس حروف الفبا، به کتاب کلیدواژه توصیفی خود مراجعه کنید. در این صورت شما مشاهده می‌کنید که در روبروی این کلمه ذکر شده است: «مجری مکلف است که نقشه چون‌ساخت را تهیه نماید.» به این ترتیب، شما در مدتی کمتر از یک دقیقه به جواب می‌رسید. حال اگر فرض کنیم که شما با این تیپ کلیدواژه بتوانید ۱۰ سؤال را هم جواب بدهید، از آنجا که رسیدن به پاسخ هر یک از این سؤالات، کمتر از یک دقیقه است، شما تقریباً پانزده دقیقه زمان، ذخیره و صرفه‌جویی می‌کنید که می‌توانید آن را صرف پاسخ‌گویی به سایر سؤالات نمایید. اما تنها ضعف این تیپ کلیدواژه آن است که به دلیل این که توضیحات مربوط به کلیدواژه در روبروی آن آورده شده است، این موضوع باعث می‌شود که حجم این تیپ از کتاب‌های کلیدواژه خیلی خیلی افزایش یابد. بنابراین، در این تیپ کلیدواژه، صرفاً کلیدواژه‌های مهم و پرتکرار آورده شده‌اند و تمامی کلیدواژه‌ها را پوشش نمی‌دهند و شما نیاز دارید که از یکی از دو تیپ اول یا دوم نیز استفاده نمایید. توصیه ما به شما داوطلبان عزیز این است که در جلسه آزمون، با این استراتژی عمل نمایید که برای پاسخ به هر سؤال، ابتدا از کلیدواژه توصیفی استفاده نمایید. اگر پاسخ را در آن نیافتید، شما یک و نیم دقیقه از زمان خود را صرفه‌جویی کرده‌اید، و اگر پاسخ را در آن نیافتید در این صورت شما حداکثر، فقط نیم دقیقه از زمان خود را از دست داده‌اید، و می‌توانید سریعاً به کلیدواژه تیپ اول یا دوم خود مراجعه کرده و به جستجوی کلیدواژه مربوطه بپردازید. این کار باعث می‌شود که شما زمان خود را بسیار بهتر و مناسب‌تر مدیریت کنید و شانس قبولی خود در آزمون را افزایش دهید. اکیداً توصیه می‌شود که حتماً در سر جلسه آزمون، حداقل از دو تیپ از این کلیدواژه‌ها استفاده کنید.

امید است که انشاءالله با عمل به توصیه‌ها و موارد گفته شده فوق شاهد موفقیت و قبولی شما عزیزان در آزمون پیش‌رو باشیم.

و نیز امیدواریم که مجموعه کتابهای ویژه آزمون‌های نظام مهندسی نشر نوآور نیز سهم کوچکی در این موفقیت داشته باشد.

با آرزوی موفقیت و سربلندی

با احترام و عرض ارادت

مدیر انتشارات نوآور

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، 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 این چنین، 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 به طور 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، افست از کتب انتشارات نوآور نموده و اقدام به فروش آن نمایند، ضمن اطلاع‌رسانی تخلفات کتابفروشی مزبور به سایر همکاران و مؤذعین 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 ۲-۰۲۱ ۶۶۴۸۴۱۹۱ و ۰۹۱۲۳۰۷۶۷۴۸ 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 تضييع 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.

# آماده‌سازی و اجرای سازه

## ۱-۱- آماده کردن کارگاه

پس از تحویل کارگاه، پیمانکار باید براساس ضوابط و مندرجات قرارداد نسبت به آماده‌سازی کارگاه اقدام نماید. آماده‌سازی اولیه به منظور استقرار عوامل اجرایی و شروع کار به شرح زیر است:

**۱-۱-۱- تخریب ساختمان‌های موجود:** ساختمان‌های موجود و قدیمی که در محدوده عملیاتی پروژه و در محل اجرا و استقرار بناهای جدید بوده و به منظور انجام کار، تخریب آنها ضروری است، باید با نظر کارفرما طبق دستورات دستگاه نظارت، اندازه‌گیری، صورت‌مجلس و تخریب شوند. این موارد باید در مشخصات فنی خصوصی ذکر شوند. قبل از شروع به تخریب ساختمان‌ها باید مسائل ایمنی و اصول فنی در مورد قطع و کنترل انشعابات خطوط آب، برق، تلفن و غیره، با هماهنگی سازمان‌های مسئول مراعات شود.

**۱-۱-۲- تسطیح محوطه، گودبرداری‌ها و زهکشی:** چنانچه محوطه کارگاه دارای پستی و بلندی‌های زیاد باشد به نحوی که مانع از شروع اجرای عملیات شود، پیمانکار باید با نظر دستگاه نظارت نسبت به تسطیح محوطه تا تراز مورد نظر و پاک کردن آن اقدام نماید. گودبرداری محل سازه‌ها باید با توجه به رعایت نکات ایمنی و حفظ ساختمان‌های موجود همجوار و رعایت مقررات و دستورالعمل‌های شهرداری‌ها و وزارت کار صورت گیرد.

پیمانکار باید نسبت به ایجاد دیوارهای موقت و جداکننده محل کارگاه در سواره‌روها و پیاده‌روها اقدام نموده و شرایط ایمن‌سازی محوطه را برای عبور عابرین و وسائط نقلیه کاملاً فراهم نماید. پیمانکار مسئول جبران خسارات وارده به شخص ثالث در اثر عدم رعایت نکات ایمنی فوق‌الذکر خواهد بود.

**۱-۱-۳- جانمایی نقاط نشانه و مبدأ:** برای پیاده کردن قسمت‌های مختلف پروژه و تعیین حدود قانونی کار و مرز عملیات قرارداد براساس نقشه‌های اجرایی، مقدار کافی نقاط نشانه و مبدأ از طرف کارفرما و دستگاه نظارت طی صورتجلسه‌ای هنگام تحویل زمین در اختیار پیمانکار قرار داده خواهد شد.

**۱-۱-۴- پر کردن چاه‌ها، قنوات و قطع اشجار:** چاه‌های آب و فاضلاب و قنوات متروکه که در محوطه عملیاتی پروژه واقع شده‌اند و پر کردن آنها ضروری است باید با نظر دستگاه نظارت، پر و ساخته شوند. پاک کردن محوطه از ریشه درختان و اشجار باید با نظر دستگاه نظارت صورت گیرد.

**۱-۱-۵- ساختمان‌ها و تأسیسات تجهیز کارگاه:** پیمانکار باید پس از امضای قرارداد و تحویل زمین، نقشه جانمایی و استقرار ساختمان‌ها و تأسیسات کارگاه را تهیه و به تصویب دستگاه نظارت برساند. ساختمان‌های مربوط به تجهیز کارگاه و تأسیسات مربوط باید دارای استحکام کافی و از نظر فضا جوابگوی پروژه بوده و اصول ایمنی در آنها رعایت شده باشد.

**۱-۱-۶- تحویل و کنترل مصالح:** محل دپوی مصالح ساختمانی نظیر آجر، سیمان، شن و ماسه و آهن‌آلات باید در نقشه جانمایی کارگاه مشخص شود. کالاهای بسته‌بندی شده باید در محل‌های سرپوشیده و انبارهای مناسب نگهداری و دپو شوند. مصالح خراب و نامرغوب کلاً نباید به کارگاه وارد شود، در صورت ورود مصالح نامرغوب، پیمانکار باید بلافاصله آن را از کارگاه خارج سازد.

**۱-۱-۷- عملیات خاکی:** به طور کلی عملیات خاکی مشتمل است بر: تمیز کردن بستر و حریم منطقه مورد نظر از درختان و ریشه گیاهان، برداشت خاک‌های نباتی و نامرغوب، خاکبرداری، گودبرداری، خاکریزی و کوبیدن خاک و بالاخره کارهای حفاظتی به منظور اجرای عملیات فوق. ♦ **۱-۱-۷-۱- خاکبرداری و گودبرداری:** منظور از خاکبرداری و گودبرداری عبارتست از برداشت خاک‌های محوطه، گودبرداری پی ساختمان‌ها و محل ابنیه فنی تأسیسات، برداشت خاک از منابع قرضه با وسایل، تجهیزات و ماشین‌آلات مورد تأیید تا تراز و رقوم‌های خواسته شده در نقشه‌های اجرایی و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت.

قبل از انجام هر گونه عملیات خاکی، پیمانکار موظف است کרוکی محل اجرای عملیات را دقیقاً با حضور نمایندگان دستگاه نظارت و کارفرما، برداشت و صورت‌مجلس نماید و قبل از شروع عملیات و با توجه به برنامه زمان‌بندی پروژه و نحوه اجرای کار، نوع و تعداد ماشین‌آلات را به تأیید دستگاه نظارت برساند، اجرای هر گونه عملیات خاکی بدون تأیید کلی و مرحله‌ای دستگاه نظارت، به هیچ وجه مجاز نیست.

دستگاه نظارت می‌تواند هنگام بارندگی شدید یا مواضع اضطرابی به منظور حفاظت عملیات، کارهای اجرایی را متوقف نماید.

◆ ۱-۱-۷-۲- انواع زمین‌ها: زمین‌ها از دید جنس و دانه‌بندی به هشت گروه زیر تقسیم‌بندی شده‌اند:

۱-۱-۷-۲-۱- زمین شن بوم: مخلوطی از شن و ماسه و لای با کم و بیش دانه‌های قلوه‌سنگ که بهترین آن دارای دانه‌بندی پیوسته است. می‌توان آن را به آسانی متراکم کرد و به وزن فضایی آن افزود.

۱-۱-۷-۲-۲- زمین شن‌زار: دارای حدود دو سوم ماسه است و کمی شن به همراه دارد و لای بسیار کمی دارد. آب در این‌گونه زمین‌ها باقی نمانده فرو می‌رود.

۱-۱-۷-۲-۳- زمین ماسه‌زار: دارای حدود دو سوم ماسه است و کمی شن به همراه دارد و لای آن بسیار کم است این‌گونه زمین‌ها را می‌توان غرقاب و متراکم کرد.

۱-۱-۷-۲-۴- زمین خاکی: دارای حدود دو سوم ماسه و حدود یک سوم خاک رس و لای می‌باشد و می‌توان آن را متراکم کرد.

۱-۱-۷-۲-۵- زمین رسی و گل آهکی: (زمین گل آهکی ۴۰ تا ۷۵ درصد وزنش گرد سنگ آهک و ۲۵ تا ۶۰ درصد آن خاک رس است) زمین رسی دارای حدود دو سوم خاک رس و حدود یک سوم ماسه است. این‌گونه خاک‌ها در صورت خشک بودن قابل بارگذرای هستند و چنانچه آب بمکند باد کرده خمیری و شل می‌شوند. لذا ساختمان‌سازی بر روی آنها توصیه نمی‌شود.

۱-۱-۷-۲-۶- زمین لایی: بیش از دو سوم آن لای است و ماسه کمی دارد. این‌گونه زمین‌ها حالت چسبندگی ندارند و تراکم‌پذیر نیستند و قابلیت بارگذاری ندارد.

۱-۱-۷-۲-۷- زمین لجنی: بیش از دو سوم آن لای است، ماسه آن خیلی کم است و کم و بیش خاک نباتی به همراه دارد که آن را تیره رنگ کرده و قابل ساختمان‌سازی نیست.

۱-۱-۷-۲-۸- زمین خاک دستی: که از تجمع نخاله‌های ساختمانی و یا خاک حاصل از خاکبرداری و حتی زباله به وجود آمده است و به علت عدم پیوستگی و یکنواختی آن ساختمان‌سازی بر روی آن به هیچ وجه توصیه نمی‌شود.

◆ زمین‌ها از نظر کندن و جابه‌جا کردن در واقع از دید اجرایی به پنج دسته تقسیم شده‌اند که به شرح زیر می‌باشند:

الف- زمین بیللی: که با بیل برداشته می‌شود و نیازی به کندن ندارد. مانند ماسه و شن و خرده سنگ. بدیهی است که این زمین فاقد چسبندگی می‌باشد.

ب- زمین پایبلی: که با بیل و فشار پا کنده می‌شود و نیازی به کندن با کلنگ ندارد. مانند شن و ماسه خاکدار مسیل‌ها و زمین‌های زراعی.

ج- زمین کلنگی: که باید با کلنگ کنده شود. چسبندگی دانه‌های آن به یکدیگر از زمین پایبلی بیشتر است، بدنه گود کنده شده در زمین کلنگی، به ویژه پس از بارندگی باید به صورت عمودی بماند. این‌گونه زمین‌ها قابلیت ساختمان‌سازی دارند.

د- زمین دج: بسته به سختی‌شان، با کلنگ، پتک یا کمپرسور کنده می‌شوند. آنها زمین‌های شن بومی هستند که دانه‌های آنها به همدیگر چسبیده‌اند. بدنه گود کنده شده در این زمین‌ها، به ویژه پس از بارندگی باید به صورت عمودی باقی بماند.

ه- زمین سنگی: این دسته از زمین‌ها برحسب جنس سنگ و بزرگی آن به چهار دسته زمین سنگی سست، نیم‌سخت، سخت و خیلی سخت تقسیم می‌شوند. کندن و جابه‌جا کردن آنها با دیلم و پتک و کمپرسور و گاهی اوقات مواد منفجره امکان‌پذیر است و قابلیت ساختمان‌سازی بر روی آنها وجود دارد.

◆ ۱-۱-۷-۳- حفاظت و حراست تأسیسات موجود: هنگام عملیات اجرایی پیمانکار موظف است از تأسیسات و ابنیه فنی موجود در محل

پروژه، بجز آنچه که تخریب آن در شرایط خصوصی پیمان یا نقشه‌های اجرایی پیش‌بینی شده، نظیر ساختمانها، تأسیسات جدید، لوله‌های آب، گاز و نفت، کابل‌های برق، تلفن، تأسیسات، ابنیه تاریخی و نظامی مجاور، حفاظت و حراست نماید، به نحوی که هیچ‌گونه آسیب و صدمه‌ای به آنها وارد نماید.

پیمانکار موظف است به محض برخورد با این تأسیسات، مراتب را به کارفرما و دستگاه نظارت کتباً اطلاع دهد. قطع درختان موجود در محل اجرای پروژه، به غیر از درختانی که قطع آنها در پروژه پیش‌بینی شده، مجاز نیست و پیمانکار به هنگام اجرای عملیات باید نهایت دقت را به عمل آورد تا در اثر اجرای عملیات به سایر درختان آسیبی وارد نشود.

◆ ۱-۱-۷-۴- برداشت خاک‌های فرسوده و یا نباتی سطحی: خاک‌های فرسوده و یا نباتی سطحی به خاک‌هایی اطلاق می‌شود که برای

تحمل بارهای وارده از طرف سازه مناسب نباشند. لایه‌های خاک حاوی مواد آلی شامل ریشه‌های پوسیده گیاهان و درختان و نظایر آن جزو خاک‌های نباتی محسوب می‌شوند.

در زمین‌های چمنی با پوشش نازک علفی، برداشت تا ۱۵ سانتیمتر خاک نباتی توصیه می‌شود، ولی در زمین‌های لجن گلی عملیات تا برداشت کامل ریشه و کنده درختان و رسیدن به بستر مناسب ادامه می‌یابد.

◆ ۱-۱-۷-۵- خاکبرداری: منظور از خاکبرداری، برداشت هر گونه مصالح و مواد خاکی، مصالح قلوه سنگی، شن و ماسه و مصالح سنگی ریزشی

و لغزشی از بستر رودخانه‌ها، صرف نظر از جنس و کیفیت آنها به منظور تسطیح، شب‌بندی و آماده نمودن محل پی ساختمان‌ها، سازه‌های فنی، راه‌های ارتباطی محوطه و تأمین خاک از منابع قرضه است. در تمامی عملیات خاکبرداری باید دقت کافی به عمل آید، تا از خاکبرداری اضافی و از بین رفتن مصالح در کف و جداره‌ها، خصوصاً در مقاطعی که بتن‌ریزی در آنها انجام می‌گیرد، جلوگیری به عمل آید. چنانچه کار کندن با ماشین صورت گیرد، باید عملیات تا ۱۵ سانتیمتری عمق نهایی، انجام و بقیه عملیات برای تسطیح و رگلاژ کف کانال با دست صورت گیرد.

- ۱-۷-۶- پی‌کنی و گودبرداری: منظور از پی‌کنی و گودبرداری انجام عملیات خاکی برای کندن محل پی ساختمان‌ها و دیوارهای حایل، لوله‌ها، پایه پل‌ها در محوطه ساختمان‌ها و نظایر آن با دست یا ماشین‌آلات مناسب، طبق رقوم‌های خواسته شده در نقشه‌ها و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت است. پی‌کنی بیش از ابعاد افقی و عمودی به هیچ وجه مجاز نیست.
- به طور کلی عملیات گودبرداری، باید با دیواره قائم صورت پذیرد، مگر آنکه نوع خاک، حفاری جدار گود به صورت شیبدار را، اجتناب‌ناپذیر سازد. پی‌کنی و گودبرداری در محل‌هایی که در آن پی‌سازی پیش‌بینی شده، در صورت تأیید دستگاه نظارت می‌تواند طوری صورت گیرد که تا حد امکان به قالب‌بندی نیاز نبوده و بتوان از جبهه خاکبرداری شده با استفاده از پلاستیک یا روش‌های مشابه تأیید شده استفاده نمود. پی‌کنی و گودبرداری باید تا رسیدن به بستر مناسب ادامه یابد، مگر آنکه در مشخصات فنی خصوصی و نقشه‌های اجرایی یا دستورالعمل‌های دستگاه نظارت ترتیب دیگری مقرر شده باشد.
- ۱-۷-۷- خاکبرداری در زمین‌های لجنی: زمین‌های لجنی و آبدار، خاک‌های اشباع شده از آب و حاوی مواد آلی بوده که تحمل وزن ساختمان را نداشته و در اثر بارگذاری گسیخته می‌شوند. در زمین‌های لجنی، باید حتی‌الامکان از ماشین‌آلات کوچک، سبک و با سطح اتکای زیاد استفاده شود تا عملیات با سهولت بیشتر انجام شده و اشکالی پیش نیاید.
- ۱-۷-۸- خاکبرداری در زمین‌های سنگی: خاکبرداری در زمین‌های سنگی باید براساس نقشه‌های اجرایی و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت تا رقوم‌های خواسته شده و ابعاد مورد نظر انجام شود. پیمانکار موظف است به هنگام عملیات خاکبرداری و حفاری در سنگ، مراقبت‌ها و تدابیر لازم را به عمل آورد تا حتی‌الامکان ابعاد و رقوم‌های حفاری شده مطابق مندرجات نقشه و دستورالعمل‌های کارگاهی باشد، چنانچه در حالات خاص عملیات سنگ‌برداری اضافی اجتناب‌ناپذیر باشد، کارهای اضافی باید جداگانه صورت‌مجلس شده و به تأیید کارفرما برسد. استفاده از مواد ناریه در حفاری مناطق سنگی، باید با تأیید قبلی دستگاه نظارت صورت گیرد. حمل و انبار کردن مواد منفجره، باید طبق قوانین و مقررات انجام شود. نگهداری و انبار کردن این مواد باید با اطلاع و زیر نظر مقامات ذی‌صلاح بوده و مصرف این مواد، باید با اطلاع قبلی مقامات ذی‌صلاح باشد.
- چنانچه روی بسترهای سنگی پی‌سازی انجام می‌شود، این بستر باید عاری از هر گونه مصالح سست و جداشونده بوده و سطح کار قبلاً صاف شده باشد. شکاف‌ها و ناهمواری‌هایی که احتمالاً در بسترهای سنگی ایجاد شده‌اند، باید قبل از عملیات پی‌سازی مطابق دستور دستگاه نظارت با بتن و ملات، پر و تسطیح شوند.
- ۱-۷-۹- حفاظت بدنه پی‌ها و گودها: حفاظت بدنه پی ساختمان‌ها، زیرزمین‌ها و ترانشه‌ها عبارتست از قرار دادن و بستن حائل‌های موقت به منظور جلوگیری از ریزش‌های احتمالی و تأمین ایمنی کامل به هنگام عملیات ساختمانی. جزئیات اجرایی حفاظت بدنه پی‌ها و گودها، باید قبل از اجرا به تأیید دستگاه نظارت برسد.
- شکل و نوع حفاظت بدنه به عوامل مختلفی نظیر جنس خاک، عمق گودبرداری، ارتعاشات ایجاد شده در محل گود در اثر شرایط ترافیکی اطراف، مدت زمان تداوم عملیات، وجود آب‌های زیرزمینی و غیره خواهد داشت.
- در زمین‌های ریزشی و به هنگام عملیات، پیمانکار مسئول حفظ ایمنی کارگران بوده و باید در مهاربندی‌ها و نصب وادارها نهایت دقت را به عمل آورد و قفل و بست‌های کامل را تأمین نماید.
- ♦ در مواردی که قرار است کارگران درون ترانشه یا گود کار کنند، باید بازرسی‌های زیر انجام شود:
- الف: حداقل روزی یک بار در صورتی که پرسنل به طور مرتب درون ترانشه کار می‌کنند.
- ب: پس از هر ریزش غیر منتظره مصالح به داخل ترانشه.
- ۱-۸-۱- خاک‌ریزی: به طور کلی مصالح مناسب برای خاک‌ریزی، باید از مصالح حاصل از گودبرداری‌ها و خاکبرداری‌های پروژه تأمین شود. استفاده از این خاک‌ها، باید با تأیید قبلی دستگاه نظارت صورت گیرد.
- برای خاک‌ریزی، در وهله اول باید از خاک‌های حاصل از خاکبرداری استفاده شود. در صورت عدم وجود یا کمبود خاک‌های مناسب باید از منابع قرضه مورد تأیید استفاده شود. استفاده از خاک رس با درصد تورم بالا به منظور خاک‌ریزی زیر پی یا کف ساختمان‌ها به هیچ وجه مجاز نیست. در ادامه به انواع خاک‌ریزی اشاره می‌نمائیم.
- ۱-۸-۱-۱- خاک‌ریزهای باربر: خاک‌ریز باربر به خاک‌ریزی اطلاق می‌شود که بارهای استاتیکی وارده از شالوده و کف ساختمان و نیز بارهای دینامیکی حاصل از ماشین‌آلات و تأسیسات را تحمل نماید. این خاک‌ریزها باید در دوران بهره‌برداری از ساختمان بارهای وارده را به بستر خود منتقل نمایند.
- ۱-۸-۲- خاک‌ریزهای پرکننده: برای پر کردن اطراف پی ساختمان‌ها، دیوارهای حایل، ترانشه لوله‌ها و مشابه آن از خاک‌ریزهای پرکننده استفاده می‌شود.
- خاک‌های حاصل از گودبرداری و عملیات خاکی، باید در صورت مناسب بودن به مصرف برسند. در غیر این صورت باید با نظر و تأیید دستگاه نظارت از خاک قرضه مناسب برای خاک‌ریزی استفاده شود. در صورت عدم دسترسی به خاک مناسب با تأیید قبلی دستگاه نظارت می‌توان از مصالحی نظیر بتن سبک و شفته آهکی استفاده نمود.

**۱-۹-۱- پخش، تسطیح و کوبیدن:** پیمانکار موظف است براساس برنامه زمان‌بندی منضم به قرارداد، تمامی ماشین‌آلات اعم از ماشین‌آلات پخش و تسطیح، آبپاشی و کوبیدن را با توجه به نوع مصالح آماده نماید. قبل از شروع عملیات خاکریزی باید سطوح و مناطقی که در نقشه‌های اجرایی و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت برای خاکریزی مشخص شده است، از مصالح نام مناسب، خاک نباتی، ریشه اشجار و گیاهان کاملاً تمیز و پاک شود.

بین آماده‌سازی بستر و اجرای عملیات خاکریزی، نباید فاصله زمانی زیاد وجود نداشته باشد. خاکریزی باید بلافاصله پس از آماده‌سازی شروع شود. عملیات خاکریزی باید به صورت لایه‌های افقی صورت گیرد. نحوه توزیع و پخش مصالح در لایه‌های خاکریزی، باید چنان باشد که در هیچ قسمت از کار، حفره و سوراخ به وجود نیامده و مصالح به صورت یکنواخت پخش شود. تنظیم شیب شیروانی خاکریزها و شیب سطوح باید طبق نقشه، مشخصات و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت انجام شود. پیمانکار باید دقت نماید که شیب شیروان‌ها به طور مرتب، رگلاژ و تسطیح شده و آثار بی‌نظمی یا رد ماشین‌آلات در آنها دیده نشود. مقاطع طولی و عرضی باید دقیقاً براساس قواره‌های لازم، اجرا و تنظیم شده و ناهمواری‌های خاکریز در محور طولی شمشه ۵ متری، نباید از ۳ سانتیمتر تجاوز نماید.

## ۲-۱- بتن مگر

### نکته

بتن مگر که به آن بتن لاغر یا بتن کم سیمان نیز می‌گویند اولین قشر پی‌سازی است و مقدار سیمان در بتن مگر در حدود ۱۰۰ الی ۱۵۰ کیلوگرم در مترمکعب است.

#### ♦ بتن مگر در پی‌سازی با دو دلیل انجام می‌گیرد.

برای جلوگیری از تماس مستقیم بتن اصلی با خاک: و علت اینکه بتن اصلی با خاک نباید با همدیگر تماس پیدا کنند این است که در خاک معمولاً مواد زائد زیادی وجود دارد که به مرور زمان می‌تواند بتن ما را خورده و باعث پوسیده شدن آرماتورهای بتن اصلی ما شود. برای رگلاژ کف پی و ایجاد سطح کافی برای ادامه پی‌سازی: وقتی زمین‌ها پستی و بلندی زیادی داشته باشد قبل از ریختن بتن مگر آن را رگلاژی کرده تا زمین برای بتن مگر آماده شود و بتن مگر این بحران را به خوبی برطرف کند و همه جای زمین را در هنگام پی رادیه و رقوم زمین را در هنگام پی‌های نوازی هم کد می‌کند و آن را تصحیح می‌کند. ضخامت بتن مگر در حدود ۱۰ سانتی‌متر بوده و معمولاً قالب‌بندی از روی بتن مگر شروع می‌شود.

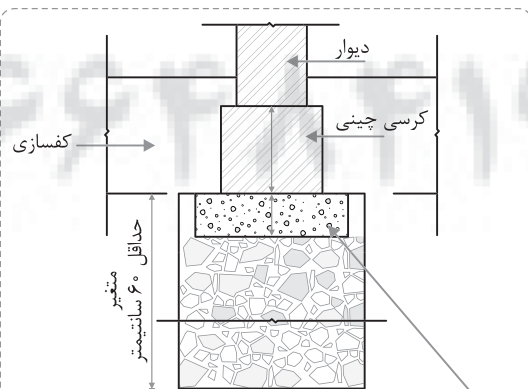
## ۳-۱- پی و فونداسیون

### ۱-۳-۱- پی‌های شفته‌ای: پی‌سازی با شفته فقط برای ساختمان‌های یک طبقه و یا پی دیوارهای محوطه استفاده می‌شود و از ساده‌ترین

انواع پی‌سازی است. ساخت پی شفته‌ای به این ترتیب است که پس از حفر زمین تا عمق لازم، معمولاً از همان خاک‌های حاصله از پی‌کنی استفاده کرده و با افزودن مقدار لازم دوغاب آهک به آن شفته تهیه می‌شود. به یاد داشته باشید که معمولاً مقدار آهک مورد نیاز بین ۲۰۰ تا ۳۵۰ کیلوگرم دوغاب آهک شکسته در هر مترمکعب شفته می‌باشد و دانه‌های سنگی درون خاک به طور متوسط نباید کمتر از ۳۰ درصد باشد. این شفته را پس از مخلوط کردن در ضخامت‌های ۳۰ سانتیمتری در محل پی‌ریخته و می‌کوبند. پس از یک هفته (البته در آب و هوای معتدل) پی شفته‌ای قابلیت بارگذاری یعنی دیوارچینی پیدا می‌کند. بناهای سنتی ما بر روی پی‌های شفته‌ای ساخته شده‌اند که امروزه استفاده از این نوع پی منسوخ شده است.

### ۱-۳-۲- پی‌های سنگی: زمانی که سنگ مناسب در محل موجود

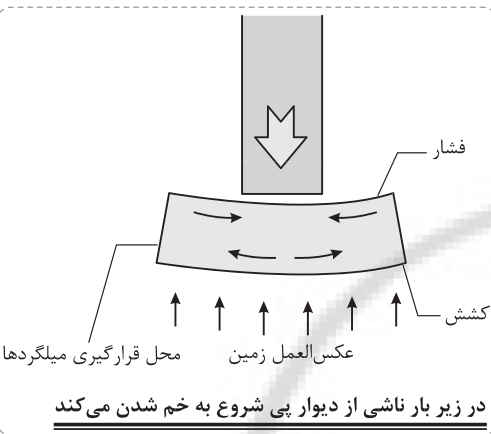
و عمق پی زیاد باشد از پی‌های سنگی همان‌طور که در شکل ملاحظه می‌شود استفاده می‌کنیم. سنگی که برای پی‌سازی استفاده می‌کنیم از انواع سنگ‌های لاشه و شکسته می‌باشد. سنگ‌های قلوه رودخانه‌ای به علت صیقلی بودن سطح آن مناسب نمی‌باشند. پس از پی‌کنی سنگ‌های قلوه رودخانه‌ای به علت صیقلی بودن سطح آنها مناسب نمی‌باشند. پس از پی‌کنی سنگ‌های لاشه شکسته را در میان ملات ماسه و سیمان یا ملات ماسه و آهک و یا ملات باتارد جا می‌دهیم. استفاده از پی‌های سنگی نیز تنها در ساختمان‌های یک طبقه و یا دیوار محوطه توصیه می‌شود.



بتن ۲۰۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب لاشه‌چینی یا ملات ماسه آهک یا باتارد

شکل ۱-۱ در هنگامی که زمینی مناسب در عمق واقع شده است می‌توان از پی‌های سنگی استفاده کرد.

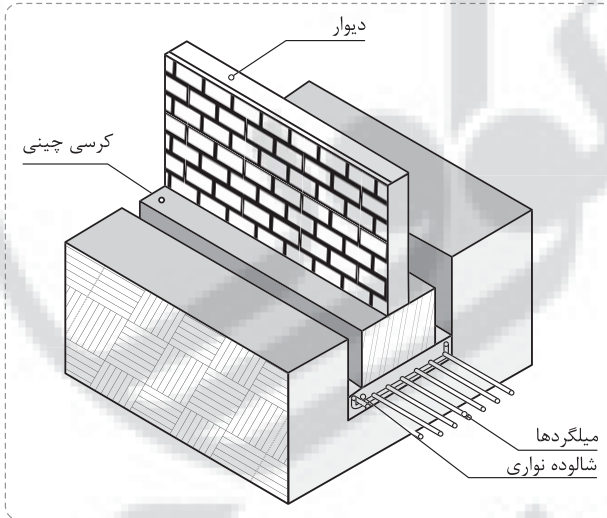




### ۱-۳-۳- پی‌های بتنی: امروزه توصیه می‌شود که پی کلیه ساختمان‌ها را

از بتن بسازند. بخصوص در مناطق زلزله‌خیز حتی برای ساختمان‌های یک طبقه هم پی‌های بتنی مسلح که در تمام طول دیوارهای باربر ساختمان ادامه داشته و به یکدیگر متصلند به کار می‌روند. چنانچه با دقت به شکل‌های ۱-۲ و ۱-۳ دقت نمایید، شکل و خصوصیات پی‌های بتنی را متوجه خواهید شد.

شکل ۱-۲ نحوه توزیع نیروها در مقطع شالوده نواری محل نیروهای کششی و بالطبع میلگردها را مشخص می‌کند.



شکل ۳-۱ چگونگی قرارگیری میلگردها در شالوده نواری بتن مسلح

### ۱-۳-۴- انواع پی از نظر عمق:

- پی سطحی و در دسترس
- پی عمیق: شمع
- پی نیمه عمیق: چاه بتنی
- عمق خاک مناسب
- عمق پی به عوامل زیر بستگی دارد:
- عمق یخ زدگی
- عبور لوله‌های تاسیساتی
- نقشه‌ی کار

### ۱-۳-۵- انواع پی از نظر شکلی:

- پی منفرد
- پی نواری

### ۱-۴- اسکلت ساختمانی

#### ۱-۴-۱- ساختمان‌های بتنی: اسکلت بتنی در بسیاری از مناطق مرطوب ایران استفاده می‌شود. بدلیل زنگ زدگی سازه‌های فولادی در

این مناطق، عمر مفید آنها کاهش پیدا می‌کند، به همین دلیل از اسکلت‌های بتنی در این مناطق بیشتر استفاده می‌شود. این نوع سیستم سازه‌ای، در سازه‌های حساس مثل نیروگاه‌ها، پالایشگاه‌ها و غیره نسبت به سازه‌های فولادی از کاربرد بیشتری برخوردار است، چون در مقابل شرایط محیطی و هم چنین آتش‌سوزی مقاومت بالایی دارند. این نوع سیستم سرعت اجرای پائین‌تری نسبت به سیستم فولادی دارد. ولی در تکنولوژی پیش‌ساختگی این مشکل به نسبت زیادی کاهش یافته است. ساختمان بتنی ساختمانی است که برای اسکلت اصلی آن از بتن آرمه (سیمان، شن، ماسه و فولاد بصورت میلگرد ساده و یا آجدار) استفاده شده باشد. در ساختمان‌های بتنی سقف‌ها به وسیله دال‌های بتنی پوشیده می‌شود، و یا از سقف‌های تیرچه و بلوک و یا سایر سقف‌های پیش ساخته استفاده می‌گردد. و برای دیوارهای جداکننده (پارتیشن‌ها) ممکن است از انواع آجر مانند سفال تیغه‌ای، آجر ماشینی سوراخ‌دار، آجر معمولی کوره‌ای و یا تیغه گچی و یا چوب استفاده شده و ممکن است از دیوار بتن آرمه هم استفاده شود در هر حال در این نوع ساختمان‌ها شاه‌تیرها و ستون‌ها از بتن آرمه (بتن مسلح) ساخته می‌شود.