

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# متره و برآورد

پایه دوازدهم

دوره دوم متوسطه

رشته نقشه‌کشی معماری

گروه تحصیلی هنر

زمینه خدمات

شاخه فنی و حرفه‌ای

۶۹۲

نیکخواه، عباس

/۵

متره و برآورد / مؤلف: عباس نیکخواه. - تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی

ایران.

م ۹۳۷ ن

۱۰۰ ص. : مصور. - شاخه فنی و حرفه‌ای.

متون درسی رشته نقشه‌کشی معماری گروه تحصیلی هنر، زمینه خدمات.

برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های

درسی رشته نقشه‌کشی معماری دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

وزارت آموزش و پرورش.

۱. ساختمان‌سازی - هزینه‌ها. الف. ایران. وزارت آموزش و پرورش. کمیسیون

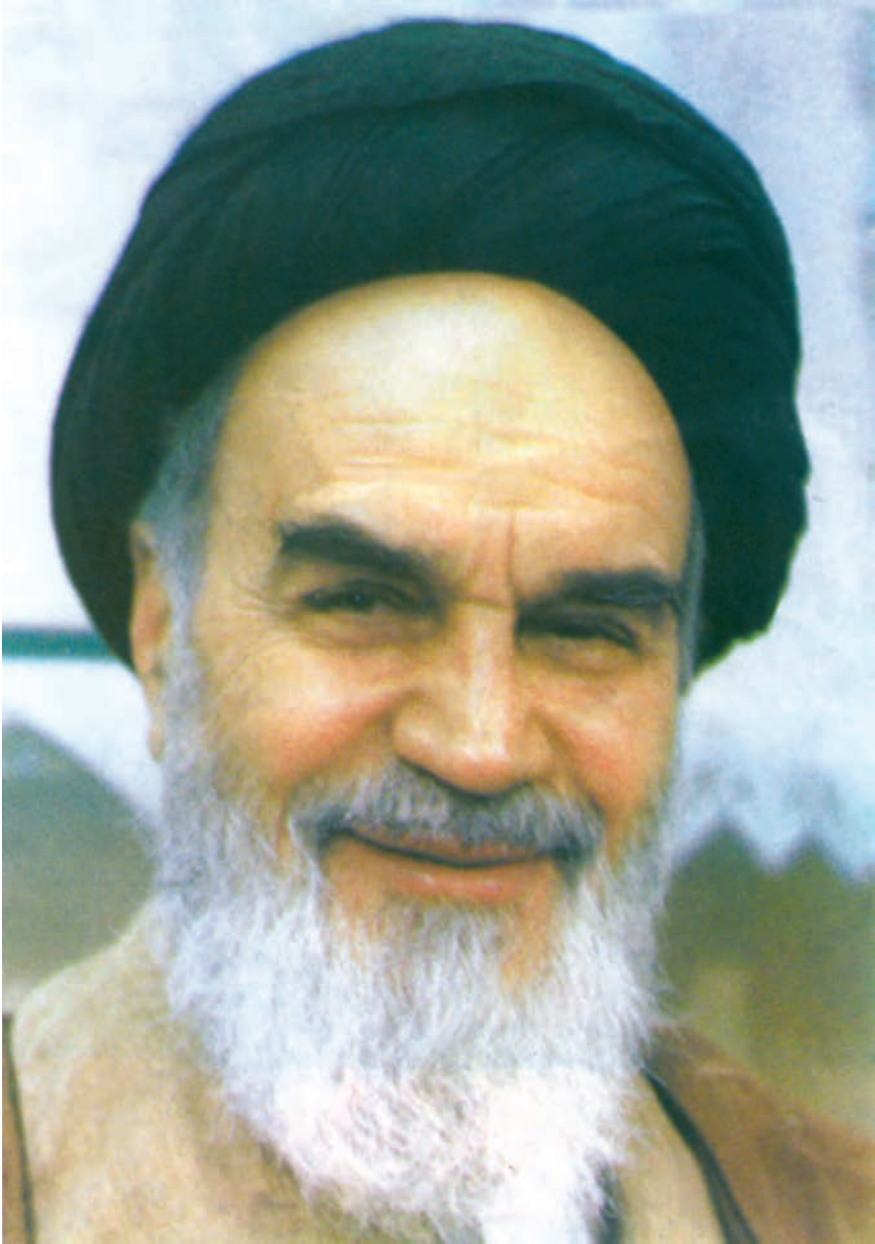
برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی رشته نقشه‌کشی معماری. ب. عنوان. ج. فروست.



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

- نام کتاب : متره و برآورد - ۲۱۲۶۲۹
- پدیدآورنده : سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف : ابراهیم آزاد، ویدا تقوایی، محمد جواد مهدوی نژاد، پرستو آریان‌زاد، غلامحسین قربانیان، ملک طباطبایی زواره و دارا افشار قوجانی (اعضای کمیسیون تخصصی)
- مدیریت آماده‌سازی هنری : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- شناسه افزوده آماده‌سازی : زهره بهشتی شیرازی (صفحه‌آرا) - مریم کیوان (طراح جلد) - فاطمه تاجیک‌خواه (رسام)
- نشانی سازمان : تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
- تلفن : ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار : ۰۹۲۶۶۰۸۸۳، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- وب‌گاه : [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) و [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)
- ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱
- چاپخانه : (داروبخش) تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۰۴۴۹۸۵۱۶، صندوق پستی : ۱۳۹-۳۷۵۱۵
- سال انتشار و نوبت چاپ : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
- چاپ سوم ۱۳۹۹

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



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای به اجانب بپرهیزید.  
امام خمینی «قُدَس سِرُّهُ»

# فهرست مطالب

مقدمه

## فصل اوّل - آشنایی با متره و برآورد و روند انجام یک پروژه ساختمانی ۱-۱۶

- متره و برآورد

- روند اجرای یک پروژه ساختمانی

- کارفرما

- مشاور

- مطالعات پروژه

- مترور

- دفترچه فهرست بها

- نمونه جداول خلاصه فصول فهرست بهای ابنیه و فهرست بهای واحد پایه

و رشته ابنیه

- آشنایی با نحوه به کارگیری جداول ریزمتره، خلاصه متره و برگه مالی و

نمونه هایی از این جداول

- پیمانکار

- پیمان

- برنامه زمان بندی و نمونه جدول آن

- دستگاه نظارت

- ناظر مقیم

- رئیس کارگاه

- صورت وضعیت موقت و قطعی

- نمونه جدول صورت وضعیت و دستور کار

- تحویل موقت
- دوران تضمین
- تحویل قطعی
- نمودارهای انتخاب مشاور، پیمانکار و عملیات اجرایی ساختمان

۱۸	فصل دوم – آشنایی با سرفصل‌های کارهای ساختمانی و واحدهای اندازه‌گیری
۱۹	– عملیات تخریب
۲۱	– عملیات خاکی با دست
۲۲	– عملیات خاکی با ماشین
۲۴	– عملیات بنایی با سنگ
۲۸	– قالب بندی (چوبی و فلزی)
۳۱	– کارهای فولادی با میل‌گرد
۳۶	– بتن در جا
۳۹	– کارهای فولادی سنگین
۴۲	– سقف سبک بتنی
۴۵	– آجرکاری و شفته‌ریزی
۴۷	– بتن پیش ساخته و بلوک چینی
۴۹	– عایق کاری رطوبتی
۵۱	– کارهای آزیست سیمان
۵۳	– کارهای فولادی سبک
۵۹	– کارهای آلومینیومی
۶۱	– اندودکاری و بندکشی
۶۲	– کارهای چوبی
۶۳	– کاشی و سرامیک کاری و موزاییک فرش
۶۶	– معرفی و توضیح جداول مربوط به اندازه‌گیری اوزان، سطوح و احجام
۶۹	– پیوست ۱
۷۵	– پیوست ۲

۷۹	فصل سوم — حمل مصالح و تجهیز کارگاه و ضرایب مورد استفاده در برآورد
۷۹	— نحوه محاسبه هزینه حمل مصالح و تعیین مبدأ حمل مصالح
۸۰	— تجهیز کارگاه
۸۱	— مصالح پای کار
	— ضرایب مورد استفاده در برآورد (ضریب بالاسری، ضریب طبقات، ضریب
۸۱	ارتفاع، ضریب منطقه، تعدیل و ضریب پیمان)
۹۱	فصل چهارم — کار عملی یا پروژه
۹۱	— توصیه‌های اجرایی
۱۰۰	فهرست منابع و مأخذ

## مقدمه

امروزه، شاهد پیشرفت‌های وسیع و همه‌جانبه در جهان اطراف خود هستیم. این پیشرفت و تکامل، به همان میزان که در تأمین آسایش و برخورداری بشریت مؤثر است موجب پیچیدگی و تنوع در مسائل روزمره نیز شده است؛ به نحوی که برای موفقیت در انجام هر کاری، مطالعات همه‌جانبه و برنامه‌ریزی دقیق شرط لازم است. اساس هر برنامه‌ریزی صحیح و اصولی، داشتن اطلاعات کافی و شناخت کامل از موضوع است. اجرای پروژه‌های ساختمانی نیز در دنیای امروز از این قاعده مستثنا نیست و موفقیت در اجرای هر پروژه، مطالعات کامل و برنامه‌ریزی منظم را طلب می‌کند. مبحث «متره و برآورد» در بخش ساختمان ابزاری برای تولید اطلاعات و شناخت، به منظور برنامه‌ریزی و کنترل پروژه محسوب می‌شود.

یک برآورد دقیق می‌تواند برای مجریان پروژه‌های عمرانی راهگشا و راهنمای مطمئنی باشد و اطلاعات لازم را برای برنامه‌ریزی اصولی، توزیع و تخصیص بهینه منابع مالی و کنترل و مدیریت پروژه، در اختیار آن‌ها بگذارد. با توجه به این امر، اهمیت آموزش و تربیت افرادی که بتوانند در برآورد هزینه پروژه‌های ساختمانی نقش مؤثری ایفا نمایند دو چندان می‌شود.

هدف از تهیه و تنظیم مطالب این کتاب، آن است که هنرجویان با مفاهیم کلی و پایه در مورد متره و برآورد، آشنایی پیدا نمایند؛ از ضوابط و مقررات حاکم بر روند تهیه متره و برآورد مطلع گردند؛ اشخاص حقیقی و حقوقی مرتبط با این امر و جایگاه قانونی هر یک را بشناسند و در یک کلام، با اصول نظری کار آشنا و به آن مسلط گردند.

شایان ذکر است که آموزش نظری به منظور تربیت نیروی انسانی برای اشتغال در امر مهم برآورد شرط لازم است، ولی کافی نیست و یک مترور صاحب‌نظر پس از چندین سال کار و تجربه عملی و ممارست، می‌تواند نقش خود را به خوبی ایفا نماید.

در متن کتاب سعی شده است با طرح مثال‌های عملی، فهم مطالب برای هنرجویان تسهیل گردد. بدیهی است که نباید به این مقدار اکتفا نمود. از این رو، لازم است هنرجویان عزیز درباره هر مبحث از کتاب با کمک هنرآموزان مربوط و از طریق مطالعه کتب و سایر نشریات مرتبط و اجرای پروژه‌های عملی کوچک، مهارت و تبحر لازم را کسب نمایند.

## هدف کلی

توانایی محاسبه و برآورد یک پروژه ساختمانی کوچک



### آشنایی با متره و برآورد و روند انجام یک پروژه‌ی ساختمانی

هدف‌های رفتاری: پس از پایان فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود:

- ۱- متره و برآورد را تعریف کند.
- ۲- گروه مشاورین را نام ببرد.
- ۳- دفترچه فهرست بها را تعریف کند.
- ۴- روند اجرای یک پروژه‌ی ساختمانی را توضیح دهد.

#### متره و برآورد

«متره» به معنای سنجش و اندازه‌گیری است و به کارگیری آن در طول زندگی برای همه‌ی ما لازم و ضروری است. اصولاً کام‌یابی یا ناکامی افراد در عرصه‌ی زندگی به چگونگی سنجش و اجرای آن بستگی دارد. برای مثال هر آشپز، قبل از طبخ غذا مقدار مواد اولیه را تعیین می‌کند، در واقع «متره» انجام می‌دهد. آن‌گاه براساس مقادیر مشخص شده، مبلغ مورد نیاز مواد اولیه را تعیین و برآورد می‌کند. بنابراین برآورد یعنی پیش‌بینی مبلغ مورد نیاز. در رشته‌ی معماری، به اندازه‌گیری و تعیین دقیق مقادیر مصالح لازم براساس نقشه‌های اجرایی، تجهیزات و ماشین‌آلات مورد نیاز «متره» گفته می‌شود. «برآورد» نیز محاسبه‌ی هزینه‌ای است که از «متره» به‌دست می‌آید.

#### روند اجرای یک پروژه‌ی ساختمانی

مالک یک ساختمان مسکونی قدیمی، به دلیل فرسودگی و عدم استحکام تصمیم می‌گیرد نسبت به تخریب و بازسازی ملک خود اقدام نماید.

برای انجام این کار از کجا باید شروع کند؟ با چه کسی مشورت نماید؟ چه مبلغی باید هزینه کند؟ چگونه به نیازهای خود (کارایی، استحکام و زیبایی بنا) پاسخ دهد؟ استفاده از چه مواد و مصالحی،

به صلاح و مقرون به صرفه‌ی اوست؟ و بالأخره بعد از چه مدت زمانی عملیات ساختمانی به پایان می‌رسد؟

برای پاسخ به این سؤالات، سفارش دهنده‌ی کار و به اصطلاح «کارفرما» باید به افراد متخصص و مجرب مراجعه کند.

**کارفرما: شخصیت حقوقی (سازمان‌های دولتی، شرکت‌های دولتی یا خصوصی و...) و یا حقیقی (اشخاص عادی و...) است که اجرای عملیات موضوع پیمان را بر اساس اسناد و مدارک معین به پیمانکار واگذار می‌نماید و امضاکننده‌ی یک طرف قرارداد می‌باشد. نمایندگان و جانشین‌های قانونی کارفرما در حکم کارفرما هستند.**

این افراد که «گروه مشاورین» نامیده می‌شوند پس از توافق با کارفرما جهت انجام مطالعات اولیه (بازدید از محل و بررسی شرایط محیطی آن و...) و طراحی معماری، سازه و تأسیسات دست به کار می‌شوند و سپس بر اساس خصوصیات مورد نظر چندین طرح را به کارفرما ارائه می‌دهند. در نهایت پس از تبادل نظر با کارفرما، ضمن انتخاب گزینه‌ی مناسب‌تر، در صدد تهیه‌ی نقشه‌های مقدماتی آن برمی‌آیند. آن‌گاه افراد متخصص در معماری، سازه و تأسیسات (زیر گروه مشاورین) به انجام محاسبات فنی و تهیه‌ی نقشه‌های اجرایی در هر مورد می‌پردازند.

**مشاور: شخصیت حقوقی و یا حقیقی است که برای انجام مطالعات اولیه؛ تهیه‌ی نقشه‌های اجرایی و نظارت بر حسن اجرای کار از جانب کارفرما انتخاب می‌شود.**

مرحله‌ی بعد از طراحی کامل نقشه‌ها، متره و برآورد مقدماتی است. به کسانی که انجام این بخش را به عهده می‌گیرند «مترور» می‌گویند که بیشتر در گروه مشاورین به فعالیت مشغول‌اند. آنان در محاسبه‌ی ابعاد و برآورد هزینه‌ها آگاه و مسلط‌اند و در مورد انواع مصالح و روش‌های مختلف اجرایی و نقشه‌خوانی شناخت کافی دارند.

مترورها بر اساس «دفترچه‌ی فهرست بها» که هر ساله از سوی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری کشور منتشر می‌شود و در آن بهای واحد انجام کار در کلیه‌ی عملیات‌های اجرایی مشخص شده است، برآوردی از هزینه‌ی کل عملیات ساختمانی را ارائه می‌دهند (جدول

خلاصه‌ی فصول فهرست بهای ابنیه را در صفحه‌ی ۶ ملاحظه می‌کنید) گروه مشاورین با اطلاع از این مبلغ یک هزینه تقریبی را به‌دست می‌آورد. (نمونه‌ای از یک برگ دفترچه فهرست بها مربوط به سال ۱۳۸۴ را نیز در صفحه‌ی ۷ مشاهده می‌کنید) معمولاً برای انجام «متره و برآورد» و ایجاد نظم و ارتباط بین بخش‌های مختلف کار، جدول‌هایی تهیه می‌شود که عموماً مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ مانند جدول ریز متره، خلاصه متره، برگه‌ی مالی (ریز مالی و خلاصه‌ی مالی) و...

در جدول ریز متره، که یک نمونه از آن در صفحه‌ی ۸ نشان داده شده است، مترور براساس نقشه‌های اجرایی در داخل جدول، شرح عملیات، تعداد مشابه، طول، عرض، ارتفاع و یا وزن واحد کار و طول، سطح، حجم و یا وزن کل را درج می‌کند که پس از تأیید نمایندگان پیمانکار و کارفرما، جدول قابل استفاده خواهد بود. ضمناً به‌دلیل حجم بالای برگه‌های ریزمتره و مشابه بودن تعداد زیادی از ردیف‌ها آن‌ها را دسته‌بندی می‌کنند و خلاصه‌ی نتایج به‌دست آمده را در جدول‌هایی به‌نام «خلاصه متره» وارد می‌نمایند (نمونه در صفحه‌ی ۹). در آخر نیز برای تهیه برگه‌ی مالی و برآورد هزینه‌های اجرای عملیات، از جدولی مشابه جدول صفحه‌ی ۱۰ استفاده می‌شود. نتایج به‌دست آمده از «خلاصه متره» به جدول برگه‌ی مالی انتقال می‌یابد و براساس شماره‌ی فهرست بهای مربوطه، قیمت آن ردیف از عملیات مشخص و در عدد به‌دست آمده از خلاصه متره ضرب می‌شود. از جمع این مقادیر هزینه‌ی کل عملیات اجرایی به‌دست می‌آید.

حال انجام این عملیات اجرایی شامل تخریب و بازسازی بنا را باید به چه کسی یا مؤسسه‌ای بسپاریم؟ شخص یا مؤسسه‌ای، که انجام عملیات اجرایی را به‌عهده می‌گیرد و در واقع اجرای کار به او سپرده می‌شود «پیمانکار» نام دارد. برای انتخاب پیمانکار، کارفرما می‌تواند براساس هزینه‌ی برآورد شده و با توجه به پیش‌نهادهای پیمانکاران مختلف، در مورد هزینه، کیفیت و زمان تحویل کار، پیمانکار واجد شرایط را انتخاب نماید.<sup>۱</sup>

**پیمانکار: شخصیت حقوقی و یا حقیقی است که اجرای عملیات موضوع پیمان را براساس اسناد و مدارک معین به‌عهده گرفته است و امضاکننده‌ی طرف دیگر پیمان است. نمایندگان و جانشین‌های قانونی پیمانکار در حکم پیمانکار هستند.**

۱- یکی از روش‌های انتخاب پیمانکار از طریق مناقصه است. مناقصه، تحویل قیمت‌های پیش‌نهادی پیمانکاران و انتخاب مناسب‌ترین قیمت پیش‌نهاد شده است.

در این مرحله برای تعیین کلیه وظایف و اختیارات میان کارفرما و پیمانکار قراری گذاشته می‌شود که به آن «پیمان» می‌گویند.

**پیمان: مجموعه‌ای از مدارک و اسناد است که در مراحل مختلف اجرای کار از آن استفاده می‌گردد. این مدارک شامل اصل قرارداد، نقشه‌ها و... است.**

سپس پیمانکار جزئیات زمان‌بندی مراحل مختلف انجام کار را در قالب جداول ویژه‌ای به نام جدول «برنامه‌ی زمان‌بندی<sup>۱</sup>»، تنظیم و ارائه می‌کند.

برای مثال در این جداول نشان داده می‌شود که عملیات خاک‌برداری دقیقاً در چه تاریخی آغاز شده و به پایان خواهد رسید و هم‌زمان با این کار چه عملیات دیگری انجام خواهد شد (نمونه‌ای از این جدول برای اجرای یک پل بتنی در صفحه‌ی ۱۱ آمده است).

حال که پیمانکار انتخاب شد، چه کسانی بروند اجرای کار، از ابتدا تا انتها نظارت می‌کنند؟ در زمان اجرای کار، گروهی به‌عنوان مهندسین ناظر (که زیرگروه مشاورین هستند)، برای کنترل و نظارت بر حسن انجام کار به پیمانکار معرفی می‌گردند، به این گروه «دستگاه نظارت» گفته می‌شود.

**دستگاه نظارت: عبارت است از یک شخص حقیقی و یا حقوقی که از جانب کارفرما به منظور کسب اطمینان از حسن اجرای کارها انتخاب و در چهارچوب اختیارات تعیین شده در اسناد و مدارک پیمان، به پیمانکار معرفی می‌گردد.**

جهت نظارت مستمر، یکی از این اعضا به نام «مهندس ناظر مقیم» در کلیه‌ی مقاطع اجرای کار در کارگاه حضور خواهد داشت.

**ناظر مقیم: کسی است که از طرف کارفرما و یا به‌عنوان نماینده‌ی مقیم مهندس مشاور برای نظارت مستقیم بر اجرای عملیات کارگاه تعیین و کتباً به پیمانکار معرفی می‌گردد و اصولاً در کارگاه مقیم خواهد بود.**

پیمانکار نیز کسی را، که تخصص و تجربه‌ی کار اجرایی در سرپرستی کارگاه داشته باشد، به کارفرما معرفی می‌کند که به او «رئیس کارگاه» می‌گویند.

۱- در اصطلاح به جدول زمان‌بندی جدول C.P.M گویند. (Critical Path Method)

رئیس کارگاه: شخصی حقیقی است که دارای تخصص و تجربه‌ی لازم و کافی است و از طرف پیمانکار به کارفرما یا مهندس مشاور معرفی می‌گردد تا اجرای عملیات موضوع پیمان را در کارگاه سرپرستی نماید. کارفرما یا مهندس مشاور، حق دارد صلاحیت رئیس کارگاه را بررسی و تأیید نماید و یا در صورت لزوم، خواستار معرفی فرد واجد صلاحیت دیگری گردد.

در این مرحله اجرای عملیات تخریب و بازسازی، با پرداخت وجوهی از سوی کارفرما به پیمانکار آغاز می‌شود.

در هر مرحله از عملیات تخریب یا بازسازی، طی مقاطع زمانی معین، پیمانکار و مهندس ناظر مقدار کار انجام شده را در برگه‌ی «صورت وضعیت موقت» (متره و برآورد موقت) درج می‌نمایند (نمونه در صفحه‌ی ۱۲) و بدین ترتیب مشخص می‌شود چه وجهی باید از طرف کارفرما به پیمانکار تحویل گردد. این برگه‌ها براساس پیشرفت مراحل انجام کار تا پایان اجرای پروژه تهیه و تنظیم می‌شوند. پس از این که کلیه‌ی مراحل ساخت و ساز به پایان رسید و ساختمان آماده بهره‌برداری شد، «صورت وضعیت قطعی» (متره و برآورد قطعی) توسط پیمانکار تهیه می‌شود. در این نوع متره و برآورد باید به غیر از نقشه‌های اجرایی به کلیه‌ی تغییرات احتمالی و اضافه‌کاری‌ها و کسرکاری‌ها و کارهای انجام شده‌ی خارج از نقشه توجه نمود و صورت جلسات تنظیمی بین نماینده‌ی پیمانکار و دستگاه نظارت که در روند اجرای کار و در دستور کارها (نمونه‌ی جدول دستور کار در صفحه‌ی ۱۳) تنظیم شده را ضمیمه برگه‌های متره کرده و براساس آن مبالغ پرداخت شده به پیمانکار، توسط دستگاه نظارت کنترل می‌گردد.

در این مرحله پیمانکار تقاضای «تحویل موقت» می‌نماید. اگر دستگاه نظارت عیب و نقصی در کار وی مشاهده نکرد پیشنهاد او را قبول می‌کند و تحویل موقت صورت می‌پذیرد، یعنی ساختمان جهت استفاده به کارفرما تحویل داده می‌شود.

پس از تحویل موقت، پیمانکار باید تا زمانی که در پیمان به عنوان «دوران تضمین» قید شده است (حدود یک سال) حسن انجام عملیات را ضمانت کند. یعنی مسئولیت مشکلات و معایبی را که از ناحیه‌ی او ایجاد شده است به عهده بگیرد و در صورت وجود این مشکلات، آن‌ها را با هزینه‌ی خود برطرف کند. پس از پایان دوران تضمین و در صورتی که هیچ عیب و نقصی در کار مشاهده نشود پیمانکار درخواست تحویل قطعی می‌نماید و تسویه حساب نهایی انجام می‌شود. به این ترتیب پروژه پایان می‌پذیرد.

# مطالعه آزاد

## جدول خلاصه‌ی فصول فهرست بهای ابنیه

صورت وضعیت:

پروژه:

تاریخ:

کارفرما:

پیمانکار:

مشاور:

مبلغ <sup>۱</sup>	شرح	
	عملیات تخریب	فصل یکم
	عملیات خاکی با دست	فصل دوم
	عملیات خاکی با ماشین	فصل سوم
	عملیات بنایی با سنگ	فصل چهارم
	قالب بندی چوبی	فصل پنجم
	قالب بندی فلزی	فصل ششم
	کارهای فولادی با میل گرد	فصل هفتم
	بتن درجا	فصل هشتم
	کارهای فولادی سنگین	فصل نهم
	سقف سبک بتنی	فصل دهم
	آجر کاری و شفته ریزی	فصل یازدهم
	بتن پیش ساخته و بلوک چینی	فصل دوازدهم
	عایق کاری رطوبتی	فصل سیزدهم
	عایق کاری حرارتی	فصل چهاردهم
	کارهای ازبست سیمان	فصل پانزدهم
	کارهای فولادی سبک	فصل شانزدهم
	کارهای آلومینیومی	فصل هفدهم
	اندود و بندکشی	فصل هجدهم
	کارهای چوبی	فصل نوزدهم
	کاشی و سرامیک کاری	فصل بیستم
	فرش کف با موزائیک	فصل بیست و یکم
	کارهای سنگی با سنگ پلاک	فصل بیست و دوم
	کارهای پلاستیکی	فصل بیست و سوم
	برش و نصب شیشه	فصل بیست و چهارم
	رنگ آمیزی	فصل بیست و پنجم
	زیراساس و اساس	فصل بیست و ششم
	آسفالت	فصل بیست و هفتم
	حمل و نقل	فصل بیست و هشتم
	کارهای دستمزدی	فصل بیست و نهم
	جمع کل بدون اعمال ضرایب :	
	اضافه می شود هزینه بالاسری	جمع به ریال :
	اضافه می شود ضریب منطقه	جمع :
	اضافه می شود هزینه تجهیز کارگاه	جمع :
	اضافه می شود ضرایب قرارداد	جمع :
	جمع کل با اعمال ضرایب	

فصل اول: عملیات تخریب  
فهرست بهای واحد پایه و رشته‌ی ابنیه سال ۱۳۸۴

شماره	شرح	واحد	بهای واحد (ریال)	مقدار <sup>۱</sup>	بهای کل (ریال) <sup>۲</sup>
۰۱۰۱۰۱	بوته‌کشی در زمین‌های پوشیده شده از بوته و خارج کردن ریشه‌های آن از محل عملیات	متر مربع	۳۰		
۰۱۰۱۰۲	کندن و یا بریدن و در صورت لزوم ریشه کن کردن درخت از هر نوع، در صورتی که محیط تنه درخت در سطح زمین تا ۱۵ سانتی متر باشد، به ازای هر ۵ سانتی متر محیط تنه (کسر ۵ سانتی متر به تناسب محاسبه می‌شود) و حمل آن به خارج محل عملیات	اصله	۹۵۰		
۰۱۰۱۰۳	بریدن درخت از هر نوع، در صورتی که محیط تنه درخت در سطح زمین بیش از ۱۵ تا ۶۰ سانتی متر باشد و حمل آن به خارج محل عملیات	اصله	۳۱۵۰		
۰۱۰۱۰۴	بریدن درخت از هر نوع، در صورتی که محیط تنه درخت در سطح زمین بیش از ۳۰ تا ۶۰ سانتی متر باشد و حمل آن به خارج محل عملیات	اصله	۵۵۷۰		
۰۱۰۱۰۵	بریدن درخت از هر نوع، در صورتی که محیط تنه درخت در سطح زمین بیش از ۶۰ تا ۹۰ سانتی متر باشد و حمل آن به خارج محل عملیات	اصله	۸۷۹۰		
۰۱۰۱۰۶	اضافه بها به ردیف ۰۱۰۱۰۵، به ازای هر ۱۰ سانتی متر که به محیط تنه درخت اضافه شود (کسر ۱۰ سانتی متر، به تناسب محاسبه می‌شود).	اصله	۱۱۹۰		
۰۱۰۱۰۷	ریشه کن کردن درخت‌ها و حمل ریشه‌ها به خارج از محل عملیات در صورتی که محیط تنه درخت در سطح زمین بیش از ۱۵ تا ۳۰ سانتی متر باشد.	اصله	۵۶۴۰		
۰۱۰۱۰۸	ریشه کن کردن درخت‌ها و حمل ریشه‌ها به خارج از محل عملیات در صورتی که محیط تنه درخت در سطح زمین بیش از ۳۰ تا ۶۰ سانتی متر باشد.	اصله	۱۵۶۰۰		
۰۱۰۱۰۹	ریشه کن کردن درخت‌ها و حمل ریشه‌ها به خارج از محل عملیات در صورتی که محیط تنه درخت در سطح زمین بیش از ۶۰ تا ۹۰ سانتی متر باشد.	اصله	۲۶۰۰۰		

## جدول ریزمتره

مشاور:  
پیمانکار:پروژه:  
شماره قرارداد:

قسمت:

صفحه:

تاریخ:

ملاحظات <sup>۱</sup>	طول، سطح، حجم، یا وزن کل	ارتفاع یا ضخامت یا وزن واحد	عرض	طول	تعداد قسمت‌های مشابه	شرح عملیات و جزئیات قسمت‌های کار	شماره‌ی فهرست بها	شماره ردیف

مشاور:

پیمانکار:

کارفرما:







شرح عملیات	زمان اجرا
۱ پیاپی کردن نقشه	84/2/1
۲ پی کشی و گلاژ پی	84/2/2
۳ ریختن بتن مگر پی سازی	84/2/3
۴ خم کردن آرماتور	84/2/4
۵ قالب بندی پی سازی	84/2/5
۶ بستن آرماتور پی سازی	84/2/6
۷ ریختن بتن پی سازی	84/2/7
۸ تهیه سنگ لاشه	84/2/8
۹ خم کردن آرماتور شناژ و دال	84/2/9
۱۰ بنایی با سنگ لاشه	84/2/10
۱۱ قالب بندی شناژ و دال	84/2/11
۱۲ بستن آرماتور شناژ و دال	84/2/12
۱۳ بتن ریزی شناژ و دال	84/2/13
۱۴ بندکشی و نماسازی بل	84/2/14
۱۵ ساختن زردهی بل	84/2/15
۱۶ باز کردن قالب های بل	84/2/16
۱۷ نصب زردهی بل	84/2/17
۱۸ تمیز کردن بل	84/2/18
	84/2/19
	84/2/20
	84/2/21
	84/2/22
	84/2/23
	84/2/24
	84/2/25
	84/2/26
	84/2/27
	84/2/28
	84/2/29
	84/2/30
	84/2/31
	84/3/1
	84/3/2
	84/3/3
	84/3/4
	84/3/5
	84/3/6
	84/3/7
	84/3/8
	84/3/9
	84/3/10
	84/3/11
	84/3/12
	84/3/13
	84/3/14
	84/3/15
	84/3/16
	84/3/17
	84/3/18
	84/3/19
	84/3/20
	84/3/21
	84/3/22
	84/3/23
	84/3/24
	84/3/25
	84/3/26
	84/3/27
	84/3/28
	84/3/29
	84/3/30
	84/3/31

نمودار برنامه‌ی زمان بندی یک بل به روش میله‌ای (مدت ۶۲ روز)



## مطالعه آزاد

دستور کار: خواسته‌ی کارفرما یا نماینده‌ی وی در مورد اجرای پیمان که به پیمانکار..... اعلام می‌شود.

هیچ دستور کاری بدون وجود صورت مجلس آن اعتباری جهت پرداخت در صورت وضعیت کارکرد پیمانکار ندارد.

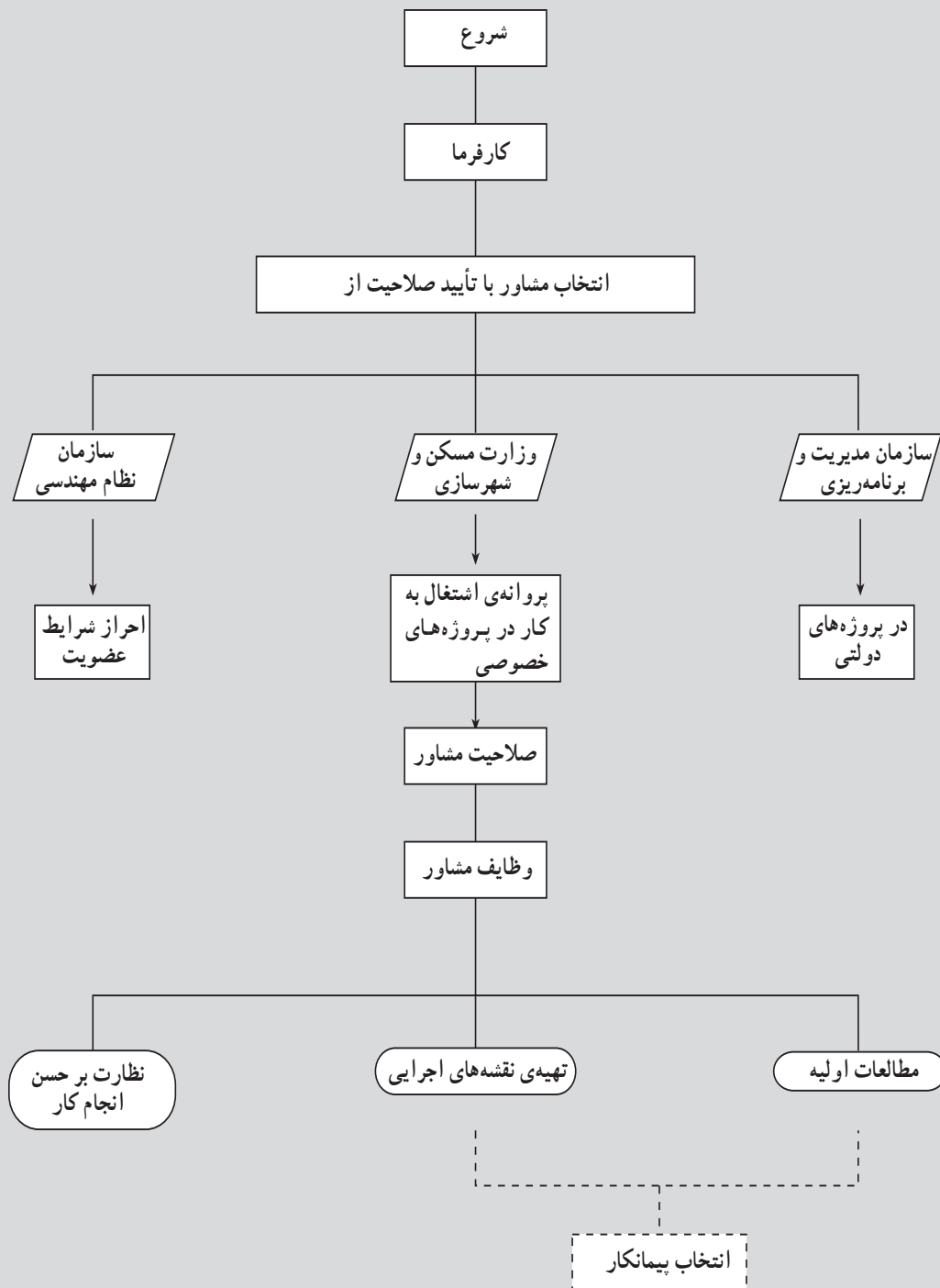
تعریف اولین استاندارد بین‌المللی (ISO 6707-2)

شماره:	ساختمانی	شرکت
تاریخ:	تأسیساتی	
به شرح زیر ابلاغ می‌شود:	سرپرست کارگاه	آقای
	قسمت	برنامه کارگاه
<input type="checkbox"/> آسفالت	<input type="checkbox"/> برق	درباره‌ی:
<input type="checkbox"/> راه	<input type="checkbox"/> تأسیسات	از تاریخ
<input type="checkbox"/> تا تاریخ	<input type="checkbox"/> ساختمان	

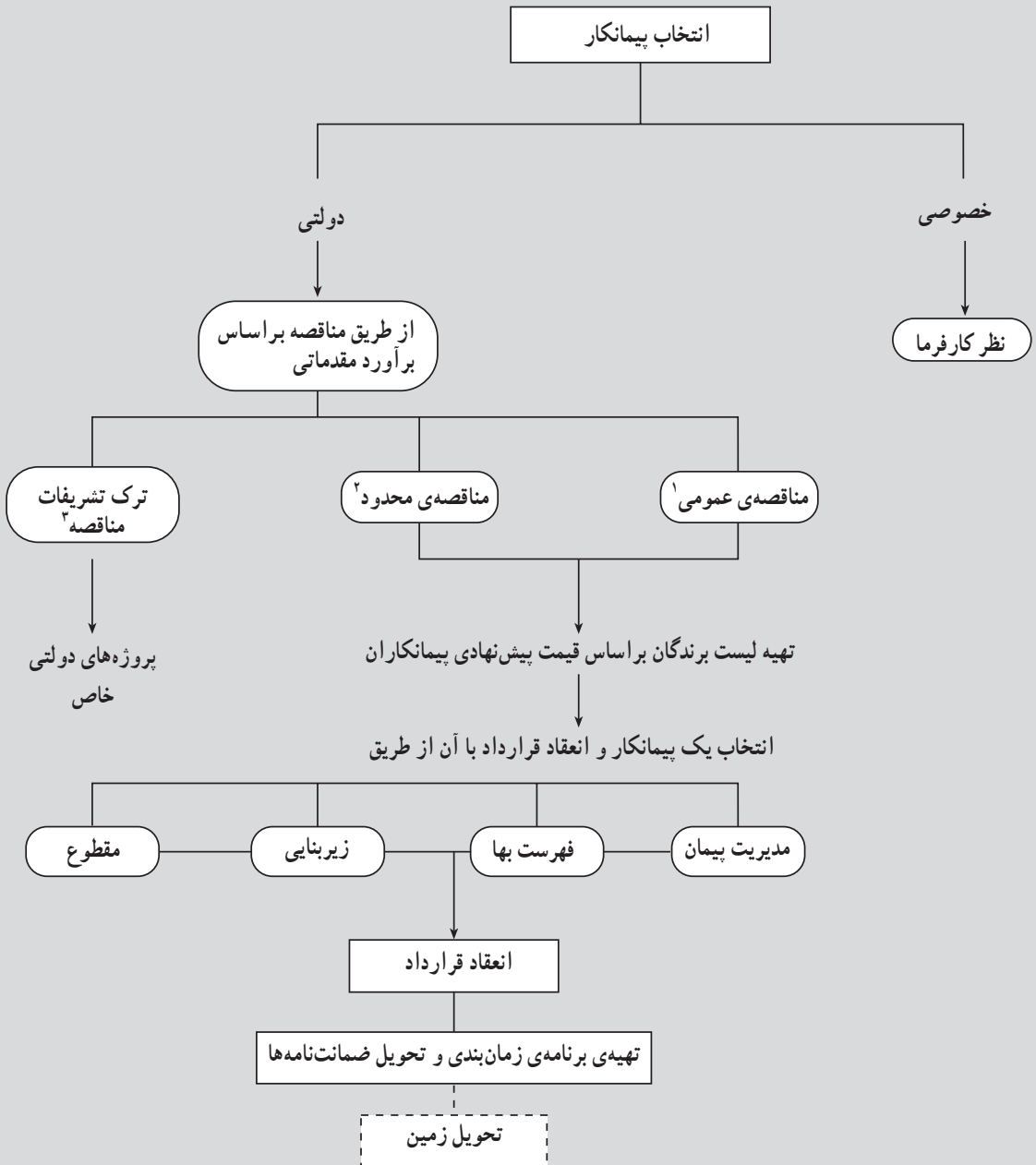
سرپرست کارگاه  
نام:

مهندس ناظر  
نام:

نمودار انتخاب مشاور



نمودار انتخاب پیمانکار



- ۱- مناقصه‌ی عمومی : انتشار آگهی
- ۲- مناقصه‌ی محدود : ارسال دعوت‌نامه
- ۳- به‌دلیل محرمانه بودن پروژه مانند مراکز نظامی و...

نمودار عملیات اجرایی

تحويل زمین به پیمانکار





## پرسش‌های پایانی فصل اول

- ۱- متره و برآورد را تعریف کنید.
- ۲- مهارت و دانش مترور در چه زمینه‌هایی است؟
- ۳- نحوه‌ی پر کردن جداول ریز متره و خلاصه متره و برگه‌ی مالی توسط مترور را توضیح دهید.
- ۴- رئیس کارگاه و ناظر مقیم چه کسانی‌اند؟
- ۵- دوران تضمین را توضیح دهید.

توجه: هنرآموز محترم، در نظر داشته باشید که برای حل مسائل متره می‌توان روش‌های متعددی را به کار برد که در این فصل سعی شده است از راه‌حل‌های ساده و معمول استفاده شود.

### آشنایی با سرفصل‌های کارهای ساختمانی و واحدهای اندازه‌گیری

- هدف‌های رفتاری: پس از پایان فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود:
- ۱- کلیات فصول مختلف کارهای ساختمانی را معرفی کند و واحدهای اندازه‌گیری آن‌ها را نام ببرد.
  - ۲- محاسبه‌ی سرفصل‌های کارهای ساختمانی این فصل را انجام دهد.
  - ۳- نحوه‌ی محاسبه‌ی هزینه‌ی حمل مصالح را توضیح دهد.

همان‌طور که در فصل اول گفته شد، پس از انجام مطالعات و تهیه‌ی نقشه‌های اجرایی جهت تعیین هزینه‌ی اجرای عملیات ساختمانی متره و برآورد انجام می‌شود. برای انجام متره و برآورد دقیق ابتدا لازم است کلیه‌ی نقشه‌های اجرایی با دقت مورد بررسی و مطالعه قرار گیرند. همچنین واحد انجام کار و قیمت‌های روز مصالح و دستمزد نیروی انسانی باید براساس دفترچه‌ی فهرست بها مشخص گردند. سپس مقادیر محاسبه شده در جدول‌ها و برگه‌های مورد نیاز درج شوند.

در این مبحث فصول مختلف کارهای رشته‌ی ابنیه را مورد بررسی قرار می‌دهیم. شرح برخی از ردیف‌های فصول مختلف کارهای ساختمانی، همراه با ذکر واحد مربوط و بهای واحد آن براساس فهرست بهای سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور در سال ۱۳۸۴ آورده شده است.

تذکر: حفظ مطالب، اعداد و ارقام مندرج در جدول‌ها ضرورتی ندارد و صرفاً جهت حل مسائل آورده شده است. ضمناً در ترسیماتی که واحد اندازه‌گیری درج نشده است واحدها به سانتی‌متر می‌باشد. محاسبات عددی این فصل تا دو رقم اعشار انجام می‌گیرد.

## عملیات تخریب

عملیات تخریب شامل کارهایی مانند بوته‌کشی، تخریب ساختمان‌ها و بناها، جمع‌آوری اسکلت، کندن آسفالت و ... است.

بابت جمع‌آوری، بارگیری و حمل مصالح ناشی از تخریب تا محل انباشت و چیدن (مرتب کردن) آن‌ها هزینه‌ای به پیمانکار پرداخت نخواهد شد.

در جدول ۱ شرح بعضی از ردیف‌های فصل تخریب، همراه با ذکر واحد مربوط و بهای واحد آن (براساس فهرست بهای معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری کشور) برای آگاهی بیشتر، آورده شده است.

جدول ۱

بهای واحد (ریال)	واحد	شرح ردیف
۳۰	متر مربع	بوته‌کشی در زمین‌های پوشیده از بوته و خارج کردن ریشه‌های آن از محل عملیات
۲۷۲۰۰	متر مربع	تخریب کلی ساختمان‌های خشتی، گلی و چینه‌ای، شامل تمام عملیات تخریب
۳۰۷۰۰	متر مربع	تخریب کلی ساختمان‌های آجری، سنگی و بلوکی با ملات‌های مختلف شامل تمام عملیات تخریب
۲۰۸۰۰۰	متر مکعب	تخریب بتن مسلح با هر عیار سیمان و بردن میل‌گردها
۷۴۱۰	دستگاه	بر چیدن مستراح شرقی و وان حمام
۸۷۳۰	متر طول	بر چیدن لوله‌های آبست سیمانی یا چدنی فاضلاب
۵۵۸۰	متر مربع	کندن آسفالت پشت بام به هر ضخامت
۳۱۵۰	اصله	بریدن درخت از هر نوع در صورتی که محیط تنه‌ی درخت در سطح زمین تا سی سانتی‌متر باشد و حمل آن به خارج از محل عملیات
۶۳۲۰	عدد	بر چیدن پنجره‌ها یا درهای فلزی همراه با قاب مربوط

مثال: در شروع یک پروژه‌ی ساختمانی، کارهایی به شرح زیر انجام گرفته است. مطلوب است

محاسبه‌ی هزینه‌ی عملیات:

۱- بوته‌کشی در هزار متر مربع زمین

۲- تخریب کلی دو باب ساختمان موجود با مشخصات الف - ساختمان آجری ۲۰۰ مترمربع،

ب - ساختمان خشتی ۱۰۰ متر مربع

۳- تخریب ۵۰ متر مکعب بتن مسلح

۴- جمع آوری سیصد متر مربع آسفالت پشت بام

۵- کل عملیات تخریب

با توجه به اطلاعات ارائه شده و با استفاده از جدول ۱، خواهیم داشت:

هزینه ی بوته کنی ریال ۳۰۰۰۰۰. ۳۰. ۱۰۰۰۰ (۱)

هزینه ی تخریب ساختمان آجری ریال ۶۱۴۰۰۰۰. ۳۰۷۰۰۰. ۲۰۰ (۲- الف)

هزینه ی تخریب ساختمان خشتی ریال ۲۷۲۰۰۰۰. ۲۷۲۰۰۰. ۱۰۰ (۲- ب)

هزینه ی تخریب بتن مسلح ریال ۱۰۴۰۰۰۰۰. ۲۰۸۰۰۰۰. ۵۰ (۳)

هزینه ی جمع آوری آسفالت ریال ۱۶۷۴۰۰۰. ۵۵۸۰. ۳۰۰ (۴)

هزینه ی کل عملیات تخریب ۲۰۹۶۴۰۰۰ ریال (بیست میلیون و نهصد و شصت و چهار هزار

ریال) است.

تمرین: مطلوب است هزینه ی عملیات:

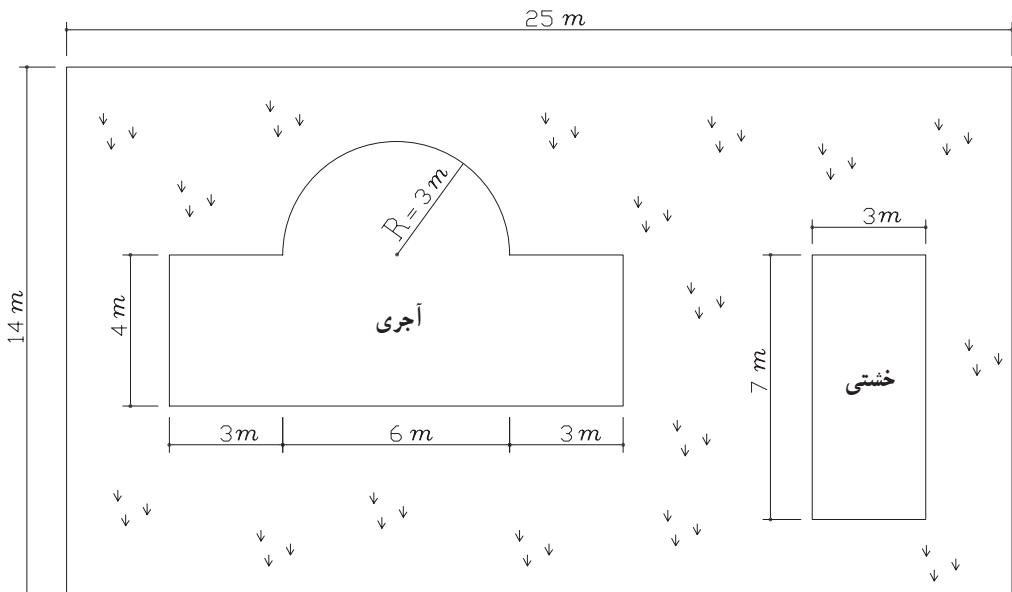
الف - بوته کنی در زمین مذکور

ب - برچیدن لوله ی چدنی فاضلاب دورتادور ساختمان آجری

ج - کندن آسفالت پشت بام ساختمان آجری

د - تخریب ساختمان آجری (یک طبقه)

ه - تخریب ساختمان خشتی (یک طبقه)



## عملیات خاکی با دست

اصولاً باید عملیات خاکی با ماشین صورت پذیرد. تنها در موارد زیر، انجام عملیات خاکی با دست مجاز است:

- ۱- در مواردی که حجم عملیات، خیلی کم باشد.
  - ۲- به دلیل محدودیت‌های محل اجرا، انجام عملیات خاکی با ماشین ممکن نباشد.
- در مورد پرداخت هزینه‌ی عملیات خاکی، زمین‌ها به چهار گروه لجنی، نرم، سخت و سنگی، طبقه‌بندی می‌شوند.

در جدول ۲ شرح بعضی از ردیف‌های فصل عملیات خاکی با دست، همراه با ذکر واحد اندازه‌گیری مربوط و بهای واحد آن (براساس فهرست بهای معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری کشور) آورده شده است.

جدول ۲

بهای واحد (ریال)	واحد	شرح ردیف
۱۴۱۰۰	متر مکعب	لجن برداری، حمل با چرخ دستی یا وسایل مشابه آن تا فاصله‌ی ۵۰ متری و تخلیه‌ی آن‌ها
۶۰۷۰	متر مکعب	خاک برداری، پی‌کنی، گودبرداری و کانال‌کنی در زمین‌های نرم تا عمق ۲ متر و ریختن خاک‌های کنده شده به کنار محل‌های مربوط
۷۰۲۰۰	متر مکعب	حفر میله‌ی چاه به قطر تا ۱/۲ متر در زمین‌های نرم و سخت تا عمق ۲۰ متر از دهانه‌ی چاه و حمل خاک‌های به‌دست آمده تا فاصله‌ی ۱۰ متری دهانه‌ی چاه
۴۶۵	متر مربع	تسطیح و رگلاژ سطوح خاک‌ریزی و خاک برداری پی‌ها، گودها و کانال‌ها که با ماشین انجام شده باشد.
۸۷۵	متر مربع	آب پاشی و کوبیدن سطوح خاک برداری شده یا سطح زمین طبیعی، با تراکم ۹۵ درصد
۱۵۵۰۰	متر مکعب	خاک برداری، پی‌کنی، گودبرداری، کانال‌کنی در زمین‌های سخت تا عمق ۲ متر و ریختن خاک‌های کنده شده به کنار محل‌های مربوط

مثال: هزینه‌ی عملیات خاک برداری پی‌های کناری یک ساختمان را که امکان انجام آن با

ماشین وجود ندارد، با مشخصات زیر محاسبه نمایید:

الف - نوع خاک : بیلی (نرم)  
 ب - نوع خاک : سخت و دج  
 ابعاد پی : طول = ۲/۵ متر عرض = ۱/۵ متر ارتفاع = ۰/۷ متر تعداد = ۳ عدد  
 واحد خاک برداری متر مکعب (m<sup>۳</sup>) است.

تعداد مشابه × ارتفاع × عرض × طول = حجم کل

$$\text{متر مکعب حجم پی کنی} = ۲/۵ \times ۱/۵ \times ۰/۷ \times ۳ \approx ۷/۸۸ \text{ m}^3$$

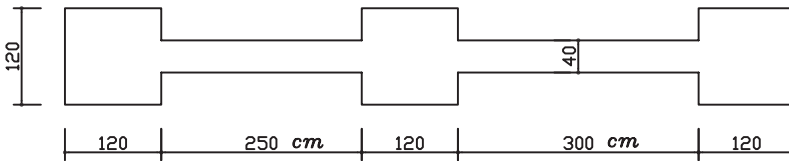
با استفاده از جدول (۲) خواهیم داشت :

هزینه‌ی خاک برداری پی در زمین نرم ریال  $۴۷۸۳۱/۶ \approx ۴۷۸۳۱/۶ \times ۰/۷ = ۷/۸۸$  - الف

هزینه‌ی خاک برداری پی در زمین سخت ریال  $۱۲۲۱۴۰ = ۷/۸۸ \times ۱۵۵۰۰$  - ب

تمرین: هزینه‌ی عملیات خاک برداری با دست را در زمین سخت، به عمق ۱۴ cm در پلان

فونداسیون زیر محاسبه نمایید.



### عملیات خاکی با ماشین

در عملیات خاکی با ماشین نیز زمین‌ها را به چهار دسته به شرح زیر طبقه‌بندی می‌کنند :

۱- زمین‌های لجنی

۲- زمین‌های نرم

۳- زمین‌های سخت

۴- زمین‌های سنگی

در مورد حمل خاک‌های حاصل از خاک برداری، پی کنی و گودبرداری به خارج کارگاه، حجم کار طبق اندازه‌های محل کنده شده محاسبه می‌شود.

در مورد خاک‌های تهیه شده برای خاک‌ریزها، حجم خاک حمل شده، برابر حجم محل

مصرف، پس از کوبیدن در نظر گرفته می‌شود.

در صورتی که حمل خاک، در راه‌های ساخته شده‌ی شنی انجام شود نود درصد و در صورتی که

این کار در راه‌های آسفالت صورت پذیرد هفتاد و هفت درصد بهای ردیف‌های حمل، پرداخت می‌شود. در جدول ۳ شرح بعضی از ردیف‌های فصل عملیات خاکی با ماشین را، همراه با ذکر واحد اندازه‌گیری مربوط و بهای واحد آن (براساس فهرست بهای معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری کشور) ملاحظه می‌کنید.

جدول ۳

بهای واحد (ریال)	واحد	شرح ردیف
۷۴	متر مربع	شخم‌زدن هر نوع زمین غیرسنگی با ابزار مکانیکی به عمق تا ۱۵ سانتی‌متر.
۲۰۵۰	متر مکعب	خاک برداری در زمین‌های سخت با هر وسیله مکانیکی، حمل مواد حاصل از خاک برداری تا فاصله‌ی ۲۰ متر از مرکز ثقل برداشت و توده کردن آن.
۲۸۶۰	متر مکعب	پی‌کنی، کانال‌کنی، گودبرداری با وسیله مکانیکی در زمین‌های نرم تا عمق ۲ متر و ریختن خاک کنده شده در کنار محل‌های مربوط.
۴۴۷۰	متر مکعب	پی‌کنی، کانال‌کنی، گودبرداری با وسیله مکانیکی در زمین‌های سخت، تا عمق ۲ متر و ریختن خاک کنده شده در کنار محل‌های مربوط.
۲۱۳۰	متر مکعب	بارگیری مواد حاصل از عملیات خاکی یا خاک‌های توده شده و حمل آن با کامیون تا فاصله‌ی ۱۰۰ متری تا مرکز ثقل برداشت و تخلیه‌ی آن.
۱۸۵	متر مکعب	حمل مواد حاصل از عملیات خاکی یا خاک‌های توده شده وقتی که فاصله‌ی حمل بیش از ۱۰۰ تا ۵۰۰ متر باشد، به ازای هر ۱۰۰ متر مازاد بر ۱۰۰ متر اول.
۹۰۰	متر مکعب- کیلومتر	حمل مواد حاصل از عملیات خاکی یا خاک‌های توده شده وقتی که فاصله‌ی حمل بیش از ۵۰۰ متر تا ۱۰ کیلومتر باشد برای هر کیلومتر مازاد بر ۵۰۰ متر اول برای راه‌های ساخته نشده.

مثال: مطلوب است محاسبه‌ی هزینه‌ی خاک برداری و حمل خاک ناشی از گودبرداری یک استخر به ابعاد ۱۴. ۲۵ متر و به عمق متوسط ۲ متر و با فاصله ۷ کیلومتری از محل خاک برداری (نوع خاک زمین، سخت است).

حجم خاک برداری  $25.14.2.700 \text{ m}^3$

هزینه‌ی خاک‌برداری ریال ۳۱۲۹۰۰۰. ۴۴۷۰. ۷۰۰.

هزینه‌ی بارگیری و حمل خاک تا فاصله ۱۰۰ متر ریال ۱۴۹۱۰۰۰. ۲۱۳۰. ۷۰۰.

هزینه‌ی حمل خاک از ۱۰۰ تا ۵۰۰ متر ریال ۵۱۸۰۰۰. ۱۸۵.  $\frac{(۵۰۰ \cdot ۱۰۰)}{۱۰۰}$ . ۷۰۰.

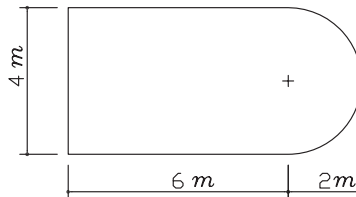
هزینه‌ی حمل خاک از ۵۰۰ متر تا ۷ کیلومتر ریال ۴۰۹۵۰۰۰. ۹۰۰.  $\frac{(۷۰۰۰ \cdot ۵۰۰)}{۱۰۰۰}$ . ۷۰۰.

کل هزینه‌ی خاک‌برداری و حمل ریال ۹۲۳۳۰۰۰. ۴۰۹۵۰۰۰ + ۵۱۸۰۰۰ + ۱۴۹۱۰۰۰ + ۳۱۲۹۰۰۰. هزینه‌ی حمل

تمرین: مطلوب است محاسبه‌ی هزینه‌ی خاک‌برداری با ماشین در زمین نرم به عمق

۱۹۰ cm و حمل خاک ناشی از گودبرداری استخر زیر تا فاصله‌ی ۴/۸ کیلومتری از محل

خاک‌برداری.



## عملیات بنایی با سنگ

عملیات بنایی با سنگ، به دو صورت عمده اجرا می‌شود.

در حالت اول همراه با ملات‌های مختلف مانند ماسه سیمان، ماسه آهک و باتارد که در مواردی

چون پی‌سازی و اجرای دیوارهای حائل به کار می‌رود، در حالت دوم به صورت خشکه چینی اجرا

می‌شود. مانند بلوک‌کاف، سنگ‌ریزی پشت دیوارها و پی.

معمولاً سنگ مصرفی از محل اجرای پروژه و با توجه به مشخصات داده شده تهیه می‌شود و

نوع و رنگ آن توسط مهندس مشاور تعیین می‌گردد.





تصویر ۱- پی و دیوار سنگی



تصویر ۲- نماسازی با سنگ



تصویر ۳- قبل از اجرای نماسازی  
با سنگ باید تراز کردن سطح  
موردنظر انجام شود.

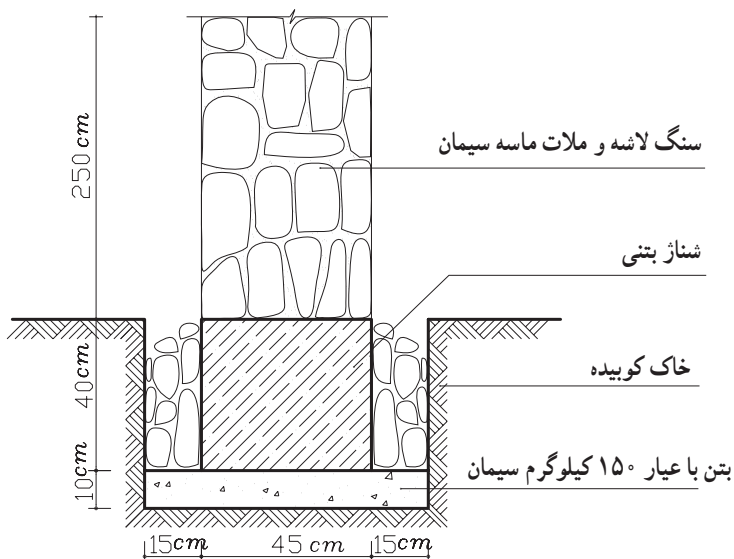
در جدول ۴ شرح بعضی از ردیف‌های فصل عملیات بنایی با سنگ را همراه با ذکر واحد اندازه‌گیری مربوط و بهای واحد آن، می‌بینید.

جدول ۴

بهای واحد (ریال)	واحد	شرح ردیف
۵۴۸۰۰	m <sup>۳</sup>	سنگ چینی در کف ساختمان (بلوکاز) با سنگ قلوه
۵۷۲۰۰	m <sup>۳</sup>	سنگ ریزی پشت دیوارها و پی‌ها (دِرِنَاژ) با سنگ لاشه
۱۵۲۵۰۰	m <sup>۳</sup>	بنایی با سنگ لاشه و ملات ماسه سیمان در پی
۴۵۳۰۰	m <sup>۲</sup>	نماسازی با سنگ قلوه رودخانه با ملات ماسه سیمان به انضمام بندکشی
۱۷۲۰۰۰	m <sup>۳</sup>	بنایی با سنگ لاشه و ملات ماسه سیمان در دیوارها و سایر محل‌هایی که بالاتر از پی قرار می‌گیرند.

مثال: مطلوب است هزینه‌ی:

- الف - اجرای دیوار سنگی با استفاده از سنگ لاشه و ملات ماسه سیمان  
 ب - سنگ‌ریزی پشت دیوار (دِرِنَاژ) با سنگ لاشه در دو طرف دیوار  
 طول دیوار = ۵۰ متر  
 ارتفاع دیوار = ۲/۵ متر



واحد اندازه‌گیری دیوار سنگی و درناژ، متر مکعب ( $m^3$ ) است. بنابراین:

ارتفاع . عرض . طول . حجم

$$50.0 / 45.2 / 5.56 / 25 m^3$$

هزینه‌ی اجرای دیوار سنگی ریال  $56/25.172000.9675000$

هزینه‌ی اجرای درناژ  $50.0 / 15.0 / 4.2.6 m^3$  . حجم درناژ دو طرف دیوار

ریال  $6.572000.3432000$  هزینه‌ی اجرای درناژ

تمرین: مطابق شکل زیر، در صورتی که طول دیوار  $7/5$  متر باشد، مطلوب است محاسبه‌ی

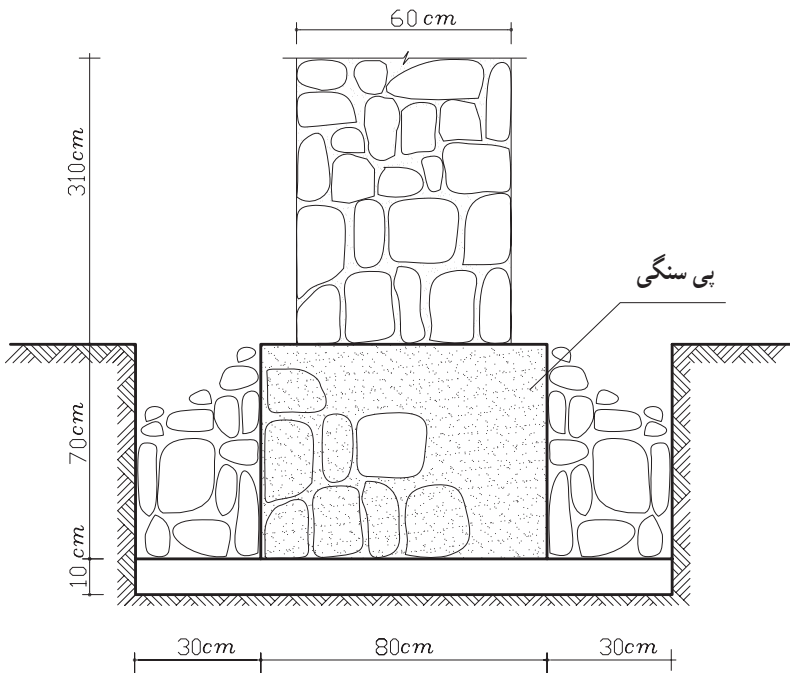
هزینه‌ی موارد زیر:

الف - پی‌سازی با سنگ لاشه و ملات ماسه سیمان

ب - درناژ دو طرف دیوار

ج - اجرای دیوار با سنگ لاشه و ملات ماسه سیمان

د - نماسازی با سنگ قلوه‌ی رودخانه با ملات ماسه سیمان به انضمام بندکشی در دو طرف



## قالب بندی (چوبی و فلزی)

اصولاً باید برای برآورد هزینه‌ی قالب‌بندی‌ها، از ردیف‌های مربوط به قالب‌بندی فلزی استفاده نمود. در صورتی که استفاده از قالب چوبی ضروری باشد می‌توان از ردیف‌های مربوط به قالب‌بندی چوبی استفاده کرد.

به چوب‌های روسی یا مشابه آن و چوب کاج وارداتی که به چوب روسی معروف است، اعم از این که چوب‌های یاد شده محصول کشور روسیه یا کشورهای می‌باشند که چوب کاج آن‌ها شبیه چوب روسی است «تخته نراد خارجی» گفته می‌شود. قالب‌های فلزی از ورق توأم با انواع پروفیل‌های فولادی ساخته شده است.

برای اندازه‌گیری ارتفاع به منظور محاسبه‌ی قالب‌بندی در ستون و دیوار برای طبقه‌ی هم‌کف از روی پی محاسبه می‌شود و در سایر طبقات، نسبت به کف همان طبقه در نظر گرفته می‌شود.



تصویر ۴ - قالب‌بندی فلزی ستون



تصویر ۵ - قالب بندی آجری بی ساختمان

در جدول ۵ شرح بعضی از ردیف های فصل قالب بندی چوبی و فلزی همراه با ذکر واحد اندازه گیری مربوط و بهای واحد آن، درج شده است

جدول ۵

بهای واحد (ریال)	واحد	شرح ردیف
۳۵۲۰۰	متر مربع	قالب بندی با استفاده از تخته نراد خارجی در پی ها و شناژهای مربوط به آن
۶۳۰۰۰	متر مربع	قالب بندی با استفاده از تخته نراد خارجی در شناژهای افقی روی دیوار در هر ارتفاع
۵۶۷۰۰	متر مربع	قالب بندی با استفاده از تخته نراد خارجی در ستون ها و شناژهای قائم با مقطع چهارضلعی تا ارتفاع حداکثر ۳/۵ متر
۳۹۷۰۰	متر مربع	قالب بندی با استفاده از قالب فلزی در پی ها و شناژهای مربوط به آن
۵۴۰۰۰	متر مربع	قالب بندی با استفاده از قالب فلزی در ستون ها و شناژهای قائم با مقطع چهارضلعی تا ارتفاع حداکثر ۳/۵ متر

مثال: مطلوب است محاسبه‌ی هزینه‌ی قالب‌بندی (با استفاده از تخته نراد خارجی) شناژهای

افقی کف یک ساختمان مسکونی با مشخصات زیر:

۴۰cm ارتفاع . ۵۰cm عرض . ۱۵m طول ابعاد شناژهای ۱ و ۲ و ۳

۴۰cm ارتفاع . ۶۰cm عرض . ۷m طول ابعاد شناژهای A و B و C

ابتدا سطح قالب‌بندی را حساب می‌کنیم:

برای محاسبه‌ی مساحت قالب‌بندی شناژها، از طول و ارتفاع شناژ استفاده می‌شود، بنابراین

از عدد مربوط به عرض شناژ استفاده نمی‌شود.

تعداد مشابه . ارتفاع ۲ . طول شناژ . مساحت قالب‌بندی

(دوطرف شناژ)

۳۶m<sup>۲</sup> . ۳ . ۴ . ۲ . ۱۵ . مساحت قالب‌بندی شناژ ۱ و ۲ و ۳

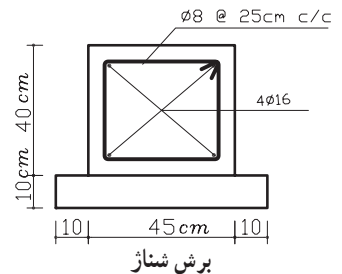
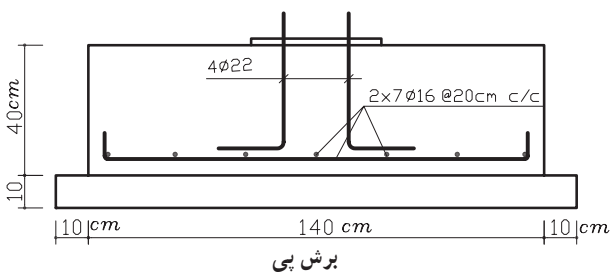
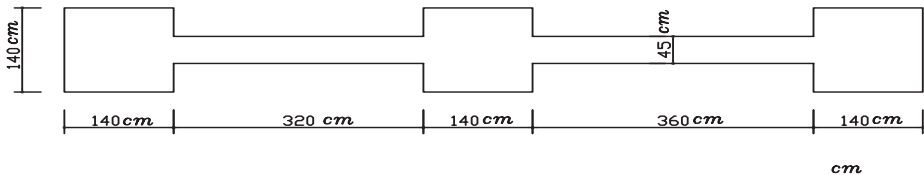
۱۶/۸m<sup>۲</sup> . ۳ . ۴ . ۲ . ۷ . مساحت قالب‌بندی شناژ A و B و C

۵۲/۸m<sup>۲</sup> . ۳۶+۱۶/۸ . سطح کل قالب‌بندی

ریال ۱۸۵۸۵۶۰ . ۳۵۲۰۰ . ۵۲/۸ . هزینه‌ی قالب‌بندی کل شناژها

تمرین: مطلوب است محاسبه‌ی هزینه‌ی قالب‌بندی پی و شناژ پلان فونداسیون زیر با قالب

فلزی.



## کارهای فولادی با میل گرد

واحد اندازه گیری برای کارهای فولادی با میل گرد، کیلوگرم است که وزن کار، براساس جداول استاندارد که مشخصات فنی میل گردهای موجود در بازار (از جمله وزن واحد متر طول میل گردها) در آنها وجود دارد محاسبه می شود که نمونه ی آن در جدول ۶ آورده شده است. برای به دست آوردن وزن کل میل گرد ابتدا طول مصرفی میل گرد مورد نظر را به دست آورده و از ضرب آن در وزن واحد متر طول (ستون G در جدول ۶) وزن کل آن میل گرد را به دست می آوریم. (در این کتاب از میزان هم پوشانی<sup>۱</sup> آرماتورها صرف نظر شده است.)

— میل گرد ساده و آجدار

برای بتن مسلح

جدول ۶ — ابعاد و مشخصات مقاطع

قطر $d$ وزن برای هر متر $G$ سطح مقطع $A$ پیرامون $U$							
d	G	A	U	d	G	A	U
mm	kg/m	cm <sup>۲</sup>	cm	mm	kg/m	cm <sup>۲</sup>	cm
6	0.222	0.28	1.89	20	2.47	3.14	6.28
8	0.395	0.50	2.51	22	2.98	3.80	6.91
10	0.617	0.79	3.14	25	3.85	4.91	7.85
12	0.888	1.13	3.77	28	4.83	6.16	8.80
14	1.21	1.54	4.40	32	6.31	8.04	10.1
16	1.58	2.01	5.03	36	7.99	10.2	11.3
18	2.00	2.54	5.65	40	9.87	12.6	12.6

۱- هم پوشانی یا over Lap اندازه ی طول مشترک دو میل گرد در یک امتداد، که جهت اتصال محکم تر و مقاوم تر به صورت موازی در کنار هم قرار می گیرند و با مفتول به هم متصل می شوند.



تصویر ۶ - نحوه‌ی قرارگیری  
میل‌گردهای کف پی (مش) و  
آرماتورهای شناژ



تصویر ۷ - نمونه‌ی یک  
خاموت



تصویر ۸ - چگونگی اتصال  
صفحه‌ی بیس پلیت و درگیر  
شدن بولت‌ها با میل‌گردهای  
شناژ و پی



در جدول ۷ شرح بعضی از ردیف‌های فصل کارهای فولادی با میل‌گرد همراه با ذکر واحد اندازه‌گیری مربوطه و بهای واحد آن درج شده است.

جدول ۷

بهای واحد (ریال)	واحد	شرح ردیف
۵۹۸۰	کیلوگرم	تهیه، بریدن، خم کردن و کار گذاشتن میل‌گرد ساده به قطر تا ده میلی‌متر برای بتن مسلح با سیم‌پیچی لازم
۵۶۹۰	کیلوگرم	تهیه و بریدن، خم کردن و کار گذاشتن میل‌گرد آجدار به قطر ۱۲ تا ۱۸ میلی‌متر، برای بتن مسلح با سیم‌پیچی لازم
۵۷۷۰	کیلوگرم	تهیه، بریدن و خم کردن و کار گذاشتن میل‌گرد آجدار به قطر ۲۰ و بیش از ۲۰ میلی‌متر برای بتن مسلح با سیم‌پیچی لازم
۸۴۹۰	کیلوگرم	تهیه، ساخت و نصب میل‌مهار دنده شده (بولت) از هر نوع میل‌گرد با پیچ و مهره‌های مربوط در محل‌های لازم قبل از بتن‌ریزی

مثال: مطلوب است برآورد هزینه‌ی آرماتوربندی شناژهای افقی کف یک ساختمان مسکونی با مشخصات زیر:

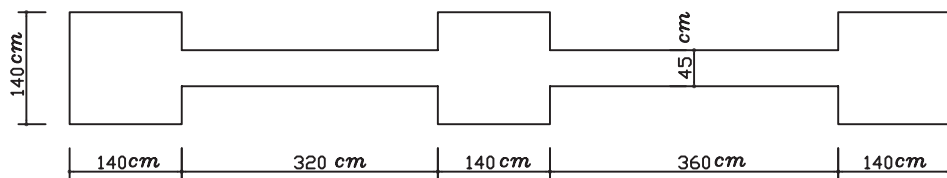
- . ۲۰۰ m . طول آرماتورهای افقی از نوع ۱۴
- . ۱/۶ m . طول آرماتورهای خاموت شناژ از نوع ۸
- عدد ۱۵۰ . تعداد خاموت‌ها

با مراجعه به جدول ۶ مربوط به مقاطع میل‌گردها وزن هر متر از میل‌گرد ۱۴ و ۸ را به دست می‌آوریم.

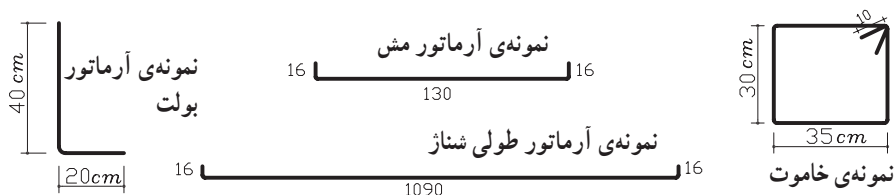
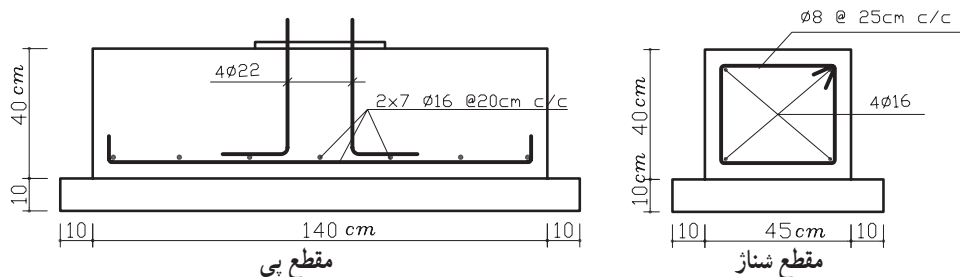
- . ۱/۲۱kg/m . وزن هر متر طول میل‌گرد ۱۴
- . ۰/۳۹۵kg/m . وزن هر متر طول میل‌گرد ۸
- ریال ۱۳۷۶۹۸۰ . ۵۶۹۰ . ۱/۲۱ . ۲۰۰ . هزینه‌ی آرماتورهای ۱۴
- ۲۴۰m . ۱/۶ . ۱۵۰ . طول کل خاموت شناژ
- ریال ۵۶۶۹۰۴ . ۵۹۸۰ . ۰/۳۹۵ . ۲۴۰ . هزینه‌ی آرماتورهای ۸

ریال ۱۹۴۳۸۸۴ + ۱۳۷۶۹۸۰ + ۵۶۶۹۰۴ . هزینه ی کل آرماتورها

مثال: هزینه ی آرماتوربندی پلان فونداسیون زیر را، در صورتی که میزان پوشش بتنی از هر طرف ۵ cm باشد، محاسبه کنید.



پلان فونداسیون



طول کل آرماتورهای مش پی .  $(\frac{0}{16} + \frac{1}{3} + \frac{0}{16}) \cdot 2 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 68 / 0.4m$

وزن کل آرماتورهای مش پی .  $68 / 0.4 \cdot 1 / 58 \cdot 1.07 / 5.32 \approx 1.07 / 5.0 kg$

ریال ۶۱۱۶۷۵ + ۵۶۹۰ . هزینه ی آرماتورهای مش پی

طول کل بولت ها .  $(\frac{0}{4} + \frac{0}{2}) \cdot 4 \cdot 3 \cdot 7 / 2m$

وزن کل بولت ها .  $7 / 2 \cdot 2 / 98 \cdot 21 / 456 \approx 21 / 46kg$

ریال ۱۸۲۱۹۵ + ۱۸۲۱۹۵ / ۴ . هزینه ی کل بولت ها

۱- پوشش بتنی میل گرد : فاصله ی میل گرد از جداره ی خارجی بتن

طول کل آرماتورهای طولی شناژ  $(0/16+10/9+0/16) \cdot 4 = 44/88m$

وزن کل آرماتورهای طولی شناژ  $44/88 \cdot 1/58 \cdot 70/91kg$

ریال  $403477/9 \approx 403477$  هزینهی کل آرماتورهای طولی شناژ  $70/91 \cdot 5690$

عدد  $44/6 \approx 45$   $1 + \frac{10/9}{0/25}$  تعداد خاموتها  
طول قلاب (با خم)

طول کل خاموتها  $(0/3+0/3+0/35+0/35+0/1+0/1) \cdot 45 = 67/5m$

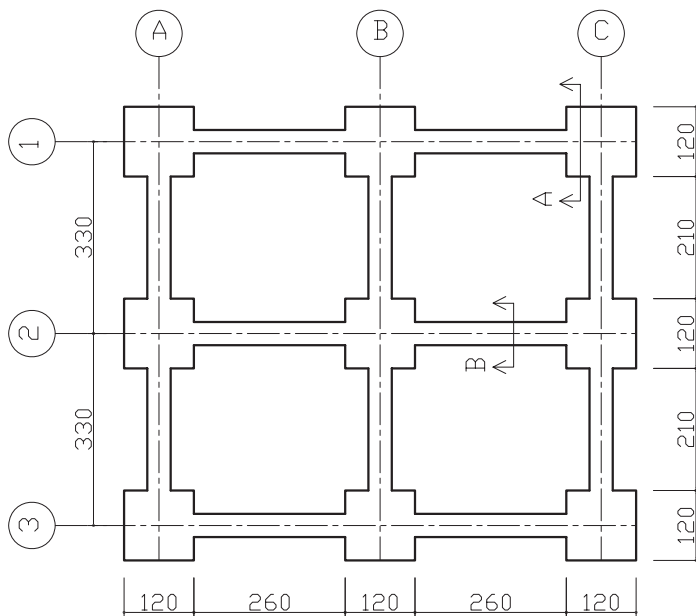
وزن کل خاموتها  $67/5 \cdot 0/395 \cdot 26/662kg \approx 26/66$

ریال  $159426/8 \approx 159426$  هزینهی کل خاموتها  $26/66 \cdot 5980$

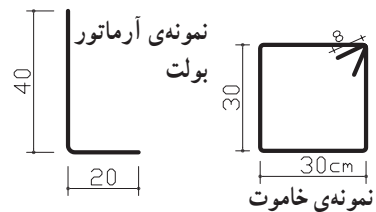
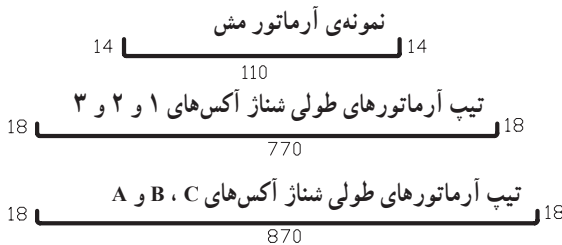
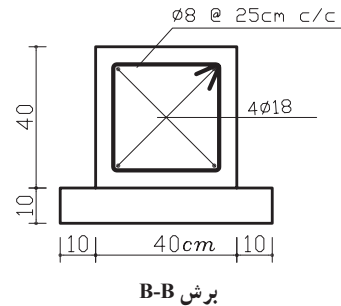
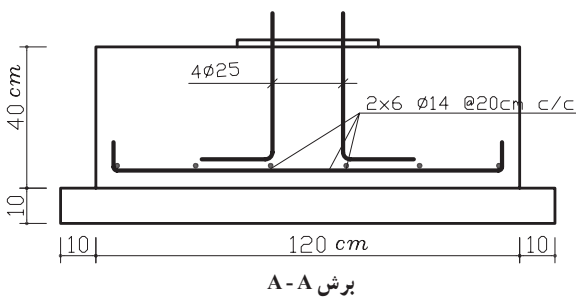
ریال  $1356773$   $611675+182195+403477+159426$  هزینهی کل آرماتورها

تمرین: هزینهی آرماتورهای مصرفی در پلان فونداسیون زیر را، در صورتی که میزان پوشش

بتن از هر طرف 5 cm باشد، محاسبه نمایید.

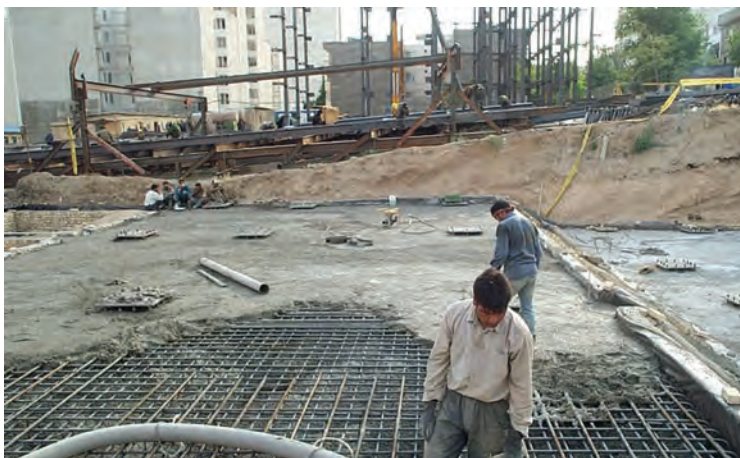


پلان فونداسیون



## بتن درجا

در این فصل سیمان مصرفی، سیمان پرتلند معمولی در نظر گرفته می‌شود مگر آن که نوع آن تعیین شود. برای هزینه‌ی دانه‌بندی مصالح، ساختن و ریختن بتن مسلح به شکل‌های مختلف بابت هرگونه افت و ریخت و پاش ناشی از حمل و تخلیه‌ی آن، مرطوب نگه‌داشتن و سایر هزینه‌ها اضافه‌بهای پرداخت نمی‌شود.



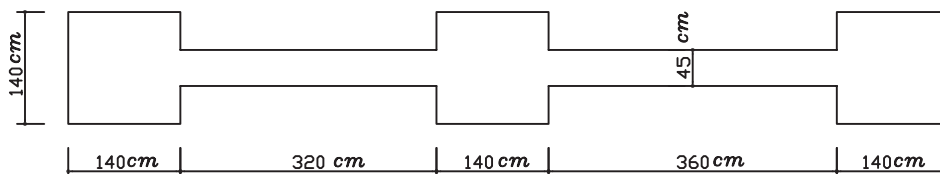
تصویر ۹ - عملیات بتن‌ریزی در محل کارگاه ساختمانی (پی گسترده)

در جدول ۸ شرح بعضی از ردیف‌های فصل بتن در جا، همراه با ذکر واحد اندازه‌گیری و بهای واحد آن، آورده شده است:

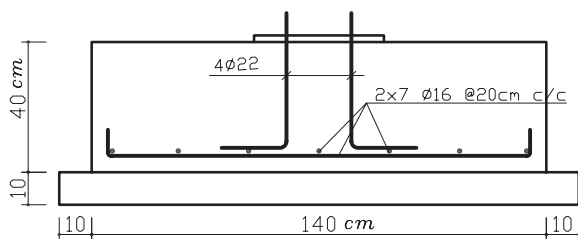
جدول ۸

شرح ردیف	واحد	بهای واحد (ریال)
تهیه و اجرای بتن، شن و ماسه‌ی شسته‌ی طبیعی یا شکسته با ۱۵° کیلوگرم سیمان در متر مکعب بتن	متر مکعب	۱۸۸۰۰۰
تهیه و اجرای بتن با شن و ماسه‌ی شسته‌ی طبیعی یا شکسته با ۳۰° کیلوگرم سیمان در متر مکعب بتن	متر مکعب	۲۵۳۵۰۰
لیسه‌ای کردن و پرداخت سطوح بتنی در صورت لزوم	متر مربع	۳۸۷۰

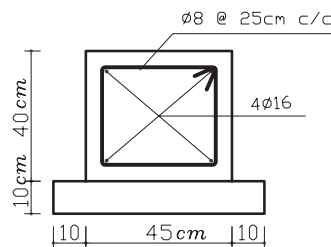
مثال: مطلوب است محاسبه‌ی هزینه‌ی بتن‌ریزی پی‌سازی یک ساختمان مطابق شکل زیر. (عیار بتن مصرفی در پی ۳۰° کیلوگرم بر متر مکعب در نظر گرفته شود).



پلان فونداسیون



مقطع پی



مقطع شناژ

$$\text{حجم بتن‌ریزی پی‌ها} = (1/4 \cdot 1/4 \cdot 0/4) \cdot 3 \cdot 2/352 \text{ m}^3$$

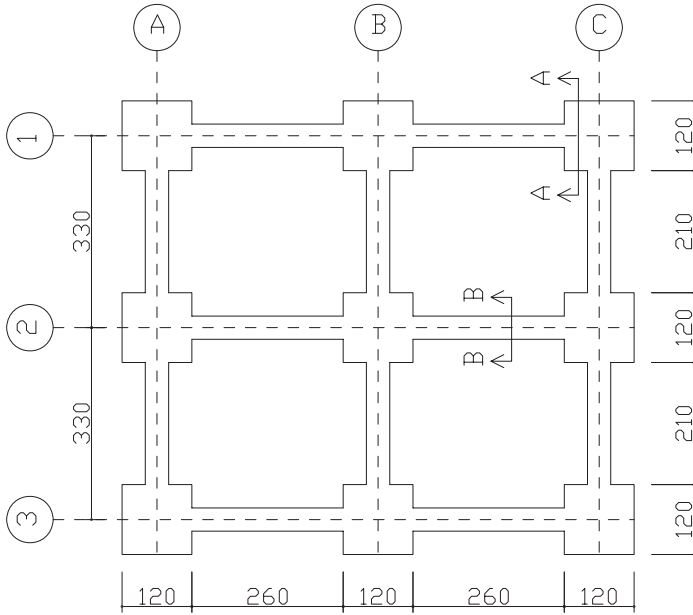
$$\text{حجم بتن‌ریزی شناژ به طول ۳/۲ متر} = 3/2 \cdot 0/45 \cdot 0/4 \cdot 0/576 \text{ m}^3$$

$$\text{حجم بتن‌ریزی شناژ به طول ۳/۶ متر} = 3/6 \cdot 0/45 \cdot 0/4 \cdot 0/648 \text{ m}^3$$

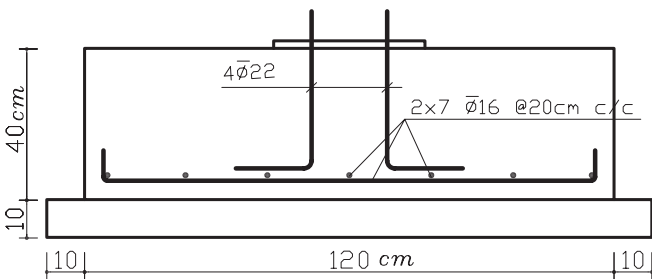
$$\text{حجم کل بتن پی و شناژ} = 3/576 \approx 3/58 \text{ m}^3$$

ریال ۹۰۷۵۳۰۰۰ . ۲۵۳۵۰۰۰ . ۳ / ۵۸ . هزینه ی بتن ریزی

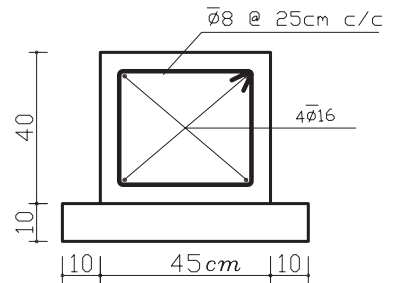
تمرین: مطلوب است محاسبه ی هزینه ی بتن ریزی بی و شناژ در پلان فونداسیون زیر، در صورتی که عیار بتن مصرفی ۳۰۰ کیلوگرم سیمان بر متر مکعب بتن است.



پلان فونداسیون



برش A-A



برش B-B

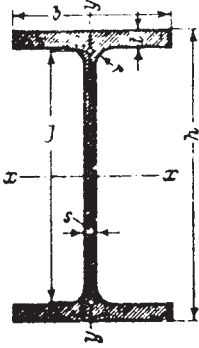
## کارهای فولادی سنگین

واحد اندازه گیری برای کارهای فولادی سنگین «کیلوگرم» است که وزن کار بر اساس جداول استاندارد که مشخصات فنی آهن آلات موجود در بازار (از جمله وزن واحد متر طول آنها) در آن وجود دارد محاسبه می شود. نمونه ی یکی از جداولی که استفاده ی عمومی بیش تری دارد در جدول زیر ملاحظه می کنید. در این جدول می توان ابتدا طول مصرفی تیرآهن مورد نظر را به دست آورد و از ضرب آن در وزن واحد متر طول (ستون G در جدول ۹) وزن کل آن را به دست می آوریم.

جدول ۹

IPE	ابعاد به میلیمتر					A cm <sup>2</sup>	G kg/m	U m <sup>3</sup> /m	x-x			y-y			Q cm <sup>3</sup>	J cm
	h	b	s	t	r				I <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	S <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	r <sub>x</sub> cm	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	S <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	r <sub>y</sub> cm		
80	80	46	3,8	5,2	5	7,64	6,00	0,328	80,1	20,0	3,24	8,49	3,69	1,06	11,6	6,90
100	100	55	4,1	5,7	7	10,3	8,10	0,400	171	34,2	4,07	15,9	5,79	1,24	19,7	8,68
120	120	64	4,4	6,3	7	13,2	10,4	0,475	318	53,0	4,90	27,7	8,65	1,45	30,4	10,5
140	140	73	4,7	6,9	7	16,4	12,9	0,551	541	77,3	5,74	44,9	12,3	1,65	44,2	12,3
160	160	82	5,0	7,4	9	20,1	15,8	0,623	869	109	6,58	68,3	16,7	1,84	61,9	14,0
180	180	91	5,3	8,0	9	23,9	18,8	0,698	1320	146	7,42	101	22,2	2,05	83,2	15,8
200	200	100	5,6	8,5	12	28,5	22,4	0,768	1940	194	8,26	142	28,5	2,24	110	17,6
220	220	110	5,9	9,2	12	33,4	26,2	0,848	2770	252	9,11	206	37,3	2,48	143	19,4
240	240	120	6,2	9,8	15	39,1	30,7	0,922	3890	324	9,97	284	47,3	2,69	183	21,2
270	270	135	6,6	10,2	15	45,9	36,1	1,041	5790	429	11,2	420	62,2	3,02	242	23,9
300	300	150	7,1	10,7	15	53,8	42,2	1,159	8360	557	12,5	604	80,5	3,35	314	26,6
330	330	160	7,5	11,5	18	62,6	49,1	1,254	11770	713	13,7	788	98,5	3,55	402	29,3
360	360	170	8,0	12,7	18	72,7	57,1	1,353	16270	904	15,0	1040	123	3,79	510	31,9
400	400	180	8,6	13,5	21	84,5	66,3	1,467	23130	1160	16,5	1320	146	3,95	654	35,4
450	450	190	9,4	14,6	21	98,8	77,6	1,605	33740	1500	18,5	1680	176	4,12	851	39,7
500	500	200	10,2	16,0	21	116	90,7	1,744	48200	1930	20,4	2140	214	4,31	1100	43,9
550	550	210	11,1	17,2	24	134	106	1,877	67120	2440	22,3	2670	254	4,45	1390	48,2
600	600	220	12,0	19,0	24	156	122	2,015	92080	3070	24,3	3390	308	4,66	1760	52,4

نیم رخ نیم بهن IPE



A = سطح مقطع

G = وزن واحد طول

U = سطح جانبی واحد طول

I = ممان اینرسی

S = اساس مقطع

r = شعاع ژیراسیون

Q = لنگر استاتیک نصف مقطع حول محور خنثا (محور x)

J = فاصله ی بین مراکز نیروهای کششی و فشاری



تصویر ۱۰ - تیرریزی سقف طاق ضربی

در جدول ۱۰ شرح بعضی از ردیف‌های مربوط به کارهای فولادی سنگین، همراه با ذکر واحد اندازه‌گیری و بهای واحد آن، آورده شده است.

جدول ۱۰

بهای واحد (ریال)	واحد	شرح ردیف
۶۲۰۰	کیلوگرم	تهیه، ساخت و نصب ستون متشکل از دو یا چند تیر آهن یا ناودانی، در صورتی که تسمه و ورق‌های تقویتی و وصله به کار نرفته باشد و به وسیله‌ی جوش، مستقیماً به یکدیگر متصل شوند.
۵۲۵۰	کیلوگرم	تهیه، ساخت و کار گذاشتن تیر ساده (تیرریزی) از دو یا چند تیر آهن با اتصال‌های مربوط و یا به طریق جوشکاری مستقیم به یکدیگر
۱۸۱۱۰	متر طول	جوشکاری با بعد مؤثر تا ۵ میلی‌متر با سائیدن
۴۴۹۰	کیلوگرم	تهیه، ساخت و کار گذاشتن تیر ساده (تیرریزی ساده) از یک تیر آهن



مثال: مطلوب است هزینه‌ی تهیه، ساخت و کار گذاشتن نعل درگاه‌های روی پنجره‌های یک ساختمان، با مشخصات زیر:

نوع پروفیل IPE 14، تعداد پروفیل مصرفی: ۲ عدد، طول پروفیل مصرفی یکصد و هشتاد سانتی متر

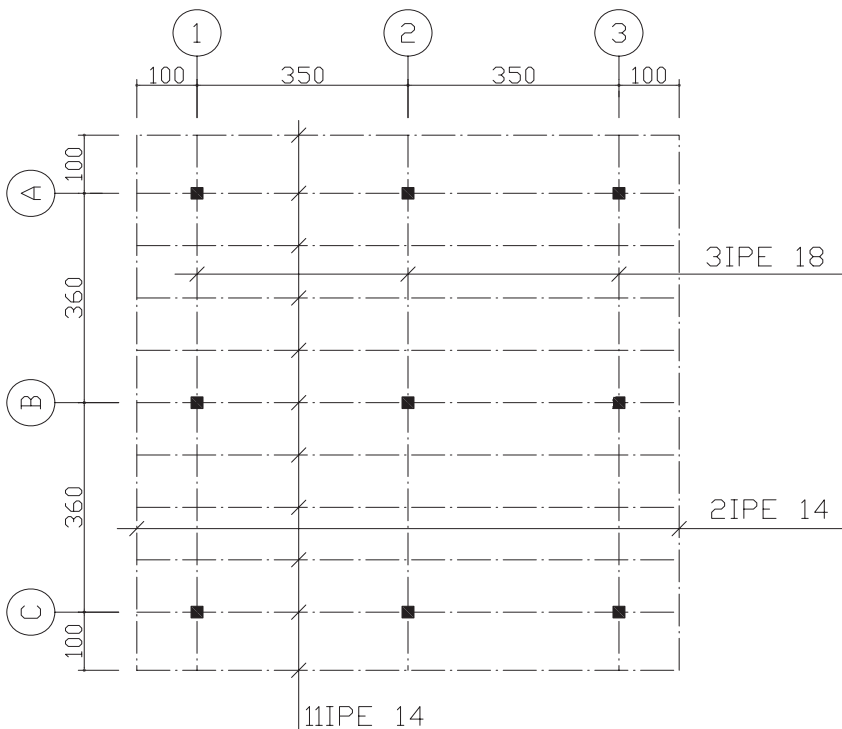
تعداد نعل درگاه‌های مشابه: ۵ عدد

با توجه به جدول ۱۰ مشخص می‌گردد که قیمت واحد برای انجام این کار از قرار هر کیلوگرم ۵۲۵۰ ریال است با مراجعه به جدول‌های استاندارد، وزن هر متر طول پروفیل (IPE 14) برابر است با ۱۲/۹ کیلوگرم، در نتیجه خواهیم داشت:

وزن کل تیرهای نعل درگاه  $2/232 \text{ kg}$ ،  $(12/9 \cdot 1/80 \cdot 2) \cdot 5$ ، وزن، طول، تعداد تیر، تعداد نعل درگاه

ریال ۱۲۱۹۰۵۰، ۵۲۵۰، ۲/۲۳۲ (هزینه‌ی تهیه و ساخت نعل درگاه‌ها)

تمرین: در پلان تیرریزی زیر هزینه‌ی تیرریزی سقف را برآورد نمایید.



پلان تیرریزی

## سقف سبک بتنی

جهت اجرای سقف سبک بتنی از تیرچه به عنوان عضو باربر و پرکننده‌های مختلفی مانند بلوک توخالی بتنی، بلوک سفالی و ... استفاده می‌شود.

هزینه‌ی میل‌گردهای مصرفی در تمام قسمت‌های اجرای سقف به صورت جداگانه و از محل ردیف‌های فصل مربوطه محاسبه می‌گردد. مبنای محاسبه‌ی ضخامت سقف، فاصله‌ی عمودی قسمت زیرین تیرچه تا سطح نهایی بتن اجرا شده‌ی سقف است.

هرگاه تکیه‌گاه تیرچه، تیرهای ساده یا مرکب فلزی یا دیوارهای باربر بنایی باشد، اندازه‌گیری و پرداخت بر مبنای سطح کامل سقف اجرا شده صورت می‌گیرد و مرز مینا برای اندازه‌گیری سقف، جدار خارجی بتن سقف است و قالب‌بندی دور سقف به‌طور جداگانه محاسبه و پرداخت می‌شود.

در نتیجه، بابت شناژهای روی دیوارهای باربر که هم ضخامت سقف هستند و هم چنین، کلاف‌های میانی، پرداخت اضافی صورت نمی‌گیرد و هرگاه تکیه‌گاه تیرچه، تیر یا دیوار بتنی باشد مرز مینا برای اندازه‌گیری سقف، جدار داخلی تیر یا دیوار بتنی است و حجم بتن تیر و دیوار و قالب‌بندی‌های مربوط به آنها، جداگانه، طبق ردیف‌های مربوطه محاسبه و پرداخت می‌شود و برای کلاف‌های میانی، پرداختی صورت نمی‌گیرد.

واحد اندازه‌گیری برای کلیه‌ی ردیف‌های این فصل، متر مربع است.



تصویر ۱۱ - نحوه‌ی قرارگیری تیرچه‌ها و بلوک‌های سقف سبک بتنی



تصویر ۱۲ - نحوه‌ی قرارگیری آرماتورهای کلاف‌های بتنی

در جدول ۱۱ شرح بعضی از ردیف‌های مربوط به اجرای سقف سبک بتنی، همراه با ذکر واحد اندازه‌گیری و بهای واحد آن، آورده شده است.

جدول ۱۱

بهای واحد (ریال)	واحد	شرح ردیف
۸۱۰۰۰	متر مربع	اجرای سقف بتنی به ضخامت ۳۰ سانتی‌متر با تیرچه و بلوک توخالی بتنی، شامل تهیه‌ی تمام مصالح به استثنای میل‌گرد، هم‌چنین تهیه‌ی تجهیزات مورد نیاز به طور کامل
۷۴۴۰۰	متر مربع	اجرای سقف بتنی به ضخامت ۲۵ سانتی‌متر با تیرچه بلوک توخالی سفالی، شامل تهیه‌ی مصالح به استثنای میل‌گرد، هم‌چنین تهیه‌ی تجهیزات مورد نیاز به طور کامل

مثال: مطلوب است محاسبه‌ی هزینه‌ی اجرای سقف سبک بتنی و قالب‌بندی شناژ افقی با استفاده از تخته نراد خارجی یک اتاق با دیوار برابر که فاصله پشت تا پشت دیوارها ۵ متر و عرض اتاق ۳ متر باشد (سقف اتاق با استفاده از تیرچه و بلوک توخالی بتنی و با ضخامت سی سانتی متر اجرا شده است).

با استفاده از اطلاعات ارائه شده در صورت مسئله و جدول ۱۱، خواهیم داشت:

$$۵ \cdot ۳ \cdot ۱۵ \text{ m}^۲$$

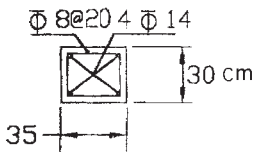
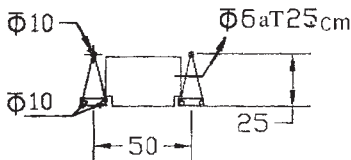
هزینه‌ی اجرای سقف سبک بتنی) ریال ۱۵۰۰۰۰۰۰. ۱۲۱۵۰۰۰۰

ارتفاع . محیط قالب‌بندی

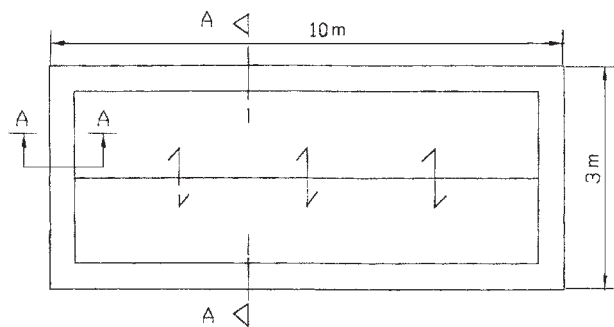
$$\text{مساحت قالب‌بندی } ۴/۸ \text{ m}^۲ / ۳ \cdot ۲۰ \cdot (۵+۳)$$

(با توجه به جدول ۵) هزینه‌ی قالب‌بندی ریال ۳۰۲۴۰۰۰. ۶۳۰۰۰۰. ۴/۸

تمرین: مطلوب است هزینه‌ی اجرای یک سقف سبک بتنی به ضخامت سی سانتی متر با استفاده از تیرچه و بلوک توخالی بتنی مطابق پلان ذیل که بر روی دیوار برابر آجری اجرا شده است (هزینه‌ی قالب‌بندی شناژ افقی و آرماتوربندی شناژ افقی (کلاف) سقف).



SEC A-A



پلان شناژ افقی سقف

## آجرکاری و شفته‌ریزی

در ردیف‌های فصل آجرکاری و شفته‌ریزی منظور از ضخامت یک و نیم آجره ۳۵ سانتی‌متر و ضخامت یک آجره حدود ۲۲ سانتی‌متر و ضخامت نیم آجره حدود ۱۱ سانتی‌متر است. ملاک اندازه‌گیری طاق ضربی، سطح افقی زیر آن است.

در نماسازی‌های آجری که نماچینی روی کار جدا از آجرکاری پشت کار انجام می‌شود هزینه‌ی انجام کار برای نما برحسب متر مربع و متناسب با آجر مصرفی در نما پرداخت می‌شود. منظور از نماسازی در ردیف‌های فصل آجرکاری و شفته‌ریزی نماچینی به صورت راسته یا کله راسته است و هزینه‌ی نماچینی نقش‌های برجسته‌ی هندسی، به صورت جداگانه پرداخت می‌شود.



تصویر ۱۳ - دیوار یک و نیم آجره (۳۵ سانتی‌متری)



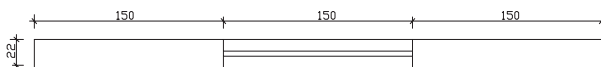
تصویر ۱۴ - دیوار نیم آجره (۱۱ سانتی‌متری)

در جدول ۱۲ شرح بعضی از ردیف‌های مربوط به فصل آجرکاری و شفته‌ریزی، همراه با ذکر واحد مربوط و بهای واحد آن، آورده شده است.

جدول ۱۲

شرح ردیف	واحد	بهای واحد (ریال)
آجرکاری با آجر فشاری به ضخامت یک و نیم آجر و بیش‌تر و ملات ماسه سیمان.	متر مکعب	۲۵۸۵۰۰
دیوار یک آجره با آجر فشاری و ملات ماسه سیمان.	متر مربع	۵۶۷۰۰
نماچینی با آجر ماشینی سوراخ‌دار (سفال) به ضخامت حدود ۴ سانتی‌متر.	متر مربع	۱۰۸۵۰۰
دیوار نیم‌آجره با آجر فشاری و ملات ماسه سیمان	متر مربع	۲۸۸۰۰

مثال: مطلوب است محاسبه‌ی هزینه‌ی آجرکاری یک دیوار یک آجره با آجر فشاری و ملات ماسه سیمان (۶: ۱) با مشخصات زیر:



ارتفاع دیوار . ۳۰ cm

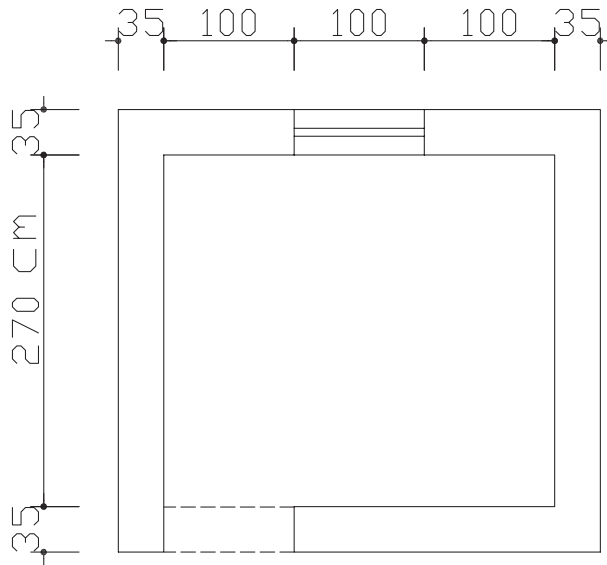
ارتفاع پنجره . ۱۲ cm

مساحت آجرکاری  $۴/۵ . ۳ . (۱/۵ . ۱/۲) . ۱۳/۵ . ۱/۸ . ۱۱/۷ m^2$

مساحت پنجره مساحت کل دیوار

هزینه‌ی آجرکاری ریال ۶۶۳۳۹۰ . ۵۶۷۰۰ . ۱۱/۷

تمرین: مطلوب است محاسبه‌ی هزینه‌ی آجرکاری پلان زیر:



ارتفاع بازشو . ۲۰۰cm

ارتفاع پنجره . ۱۴۰cm

ارتفاع دیوار . ۳۱۰cm

### بتن پیش‌ساخته و بلوک چینی

سیمان در نظر گرفته شده برای محاسبه‌ی هزینه‌ی ردیف‌های فصل بتن پیش‌ساخته و بلوک

چینی، سیمان نوع یک است.

هزینه‌ی میل‌گرد و آهن‌های مصرفی در بتن، بر اساس ردیف‌های فصل‌های مربوط، جداگانه محاسبه

و پرداخت می‌شود.

در ردیف جدول‌های بتنی پیش‌ساخته، منظور از سطح، سطح مقطع عمود بر مسیر است.



تصویر ۱۵ - قطعات پیش ساخته‌ی بتنی جهت جدول سازی کنار خیابان

در جدول ۱۳ شرح بعضی از ردیف‌های مربوط به بتن پیش ساخته و بلوک چینی، همراه با ذکر واحد مربوط و بهای واحد آن، آورده شده است.

### جدول ۱۳

بهای واحد (ریال)	واحد	شرح ردیف
۶۳۶۵۰۰	متر مکعب	تهیه و نصب جدول‌های بتنی پیش ساخته با سطح مقطع ۵/۰ متر مربع و کم‌تر از آن با بتن به عیار ۲۵۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب و ملات ماسه سیمان
۵۳۰۰۰	متر طول	تهیه و نصب لوله‌ی سیمانی به قطر داخلی ۳۰ سانتی‌متر و ضخامت ۶ سانتی‌متر با بتن به عیار ۳۰۰ کیلو سیمان در متر مکعب بتن
۴۷۹۰۰	متر مربع	بنایی با بلوک سیمانی توخالی به ضخامت حدود ۲۰ سانتی‌متر و ملات ماسه سیمان ۱:۵
۵۴۰۰۰۰	متر مکعب	تهیه و نصب جدول‌های بتنی پیش ساخته با سطح مقطع بیش از ۵/۰ متر مربع



مثال: مطلوب است محاسبه‌ی هزینه‌ی تهیه و نصب بیست عدد جدول بتنی پیش ساخته که ابعاد مقطع آن ۱۲. ۴۰ و طول آن ۵۰ سانتی متر می‌باشد.

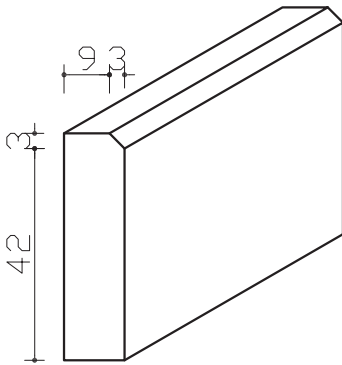
سطح مقطع جدول برابر است با:  $۰/۴۰ \cdot ۰/۱۲ = ۰/۰۴۸m^2$

حجم بتن مصرفی برابر است با:  $۰/۴۰ \cdot ۰/۱۲ \cdot ۰/۵۰ \cdot ۲۰ = ۰/۴۸m^3$

چون سطح مقطع کم‌تر از  $۰/۰۵$  متر مربع است، با توجه به جدول ۱۳ خواهیم داشت:

ریال  $۰/۴۸ \cdot ۶۳۶۵۰۰ = ۳۰۵۵۲۰$

تمرین: جدول بتنی پیش ساخته‌ای با سطح مقطع زیرمفروض است. در صورتی که طول هر جدول ۵۰cm باشد، هزینه تهیه و نصب ۱۰ عدد از آن را محاسبه نمایید.



### عایق کاری رطوبتی

در عایق کاری رطوبتی، مقدار هم‌پوشانی (OVERLAP) باید مطابق نقشه‌ها و مشخصات فنی باشد. در صورتی که این اندازه در نقشه‌ها تعیین نشده باشد ۱۰ سانتی متر باید اجرا شود. هزینه‌ی هم‌پوشانی در ردیف‌های این فصل منظور شده و مبنای اندازه‌گیری، سطح ظاهری عایق شده است.



تصویر ۱۶ - عایق کاری کف سرویس بهداشتی

در جدول ۱۴ شرح بعضی از ردیف‌های مربوط به عایق‌کاری حرارتی و یا رطوبتی، همراه با ذکر واحد مربوط و بهای واحد آن، آورده شده است.

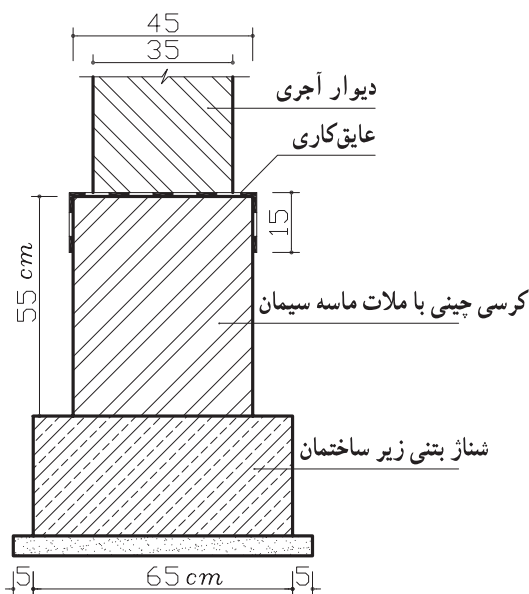
جدول ۱۴

شرح ردیف	واحد	بهای واحد (ریال)
عایق‌کاری رطوبتی با دو قشر اندود قیر و یک لایه گونی برای سطوح حمام‌ها، توالت‌ها و روی پی‌ها	متر مربع	۱۲۵۰۰
عایق‌کاری رطوبتی، با سه قشر اندود قیر و ۲ لایه گونی برای سطوح حمام‌ها، توالت‌ها و روی پی‌ها	متر مربع	۲۰۸۰۰
عایق‌کاری رطوبتی، با ۴ قشر اندود قیر و ۳ لایه گونی برای سطوح حمام‌ها، توالت‌ها و روی پی‌ها	متر مربع	۲۹۷۰۰

مثال: مطلوب است هزینه‌ی عایق‌کاری رطوبتی کف یک سرویس بهداشتی به ابعاد  $4\text{ m} \times 3\text{ m}$  که طبق نقشه‌های اجرایی می‌باید عایق‌کاری در محل تماس با دیوار ۱۵ سانتی‌متر به صورت قائم ادامه یابد (با دو قشر اندود قیر و یک لایه گونی).

[ارتفاع  $\times$  محیط دور سرویس] + مساحت کف

$$\text{متر مربع} = 3 \times 4 + [(3+4) \times 2 \times 0.15] = 12 + 2.1 = 14.1$$



هزینه‌ی عایق‌کاری کف سرویس

$$14.1 \times 12500 = 176250 \text{ ریال}$$

تمرین: با توجه به شکل هزینه‌ی

اجرای عایق‌کاری رطوبتی روی کرسی

چینی را در صورتی که طول دیوار ۷

متر باشد، محاسبه نمایید.

(از دو قشر اندود قیر و ۱ لایه

گونی استفاده شده است).

## کارهای آزیست سیمان

جهت پوشش سقف‌های شیب‌دار و سقف‌های کاذب می‌توان از ورق‌های صاف یا موج‌دار آزیست سیمان استفاده کرد. ساخت و نصب اسکلت موردنیاز برای نصب ورق‌های آزیست سیمان، جداگانه از ردیف‌های متصل‌های مربوط محاسبه و پرداخت می‌شود.

برای اندازه‌گیری کار انجام شده، سطح ظاهری کار بدون در نظر گرفتن موج و هم‌پوشانی ملاک عمل است.

ضمناً در صورتی که شیب سقف با سطح افق بیش از ۷۵ درجه باشد از قیمت ردیف‌های مربوط به سطوح قائم استفاده می‌شود.

تمامی ردیف‌های مربوط به فصل کارهای آزیست سیمان با واحد متر مربع اندازه‌گیری می‌شوند.

در جدول ۱۵ شرح بعضی از ردیف‌های مربوط به فصل کارهای آزیست سیمان همراه با ذکر واحد مربوطه و بهای واحد آن آورده شده است.

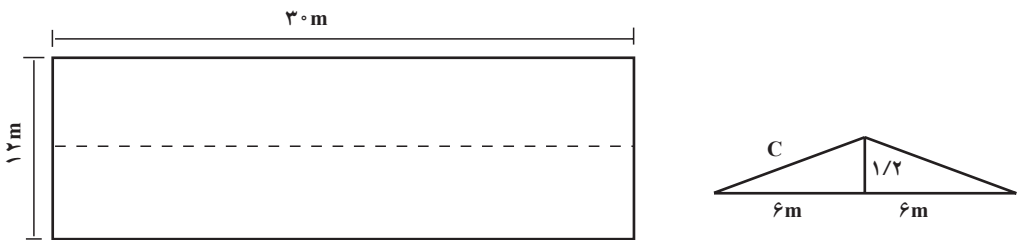
جدول ۱۵

بهای واحد (ریال)	واحد	شرح ردیف
۴۷۱۰۰	متر مربع	تهیه و نصب ورق‌های صاف آزیست سیمان به ضخامت حدود ۸ میلی‌متر برای پوشش سقف کاذب با پرت‌های لازم به ابعاد مختلف
۵۱۴۰۰	متر مربع	تهیه و نصب ورق‌های صاف آزیست سیمان به ضخامت ۸ میلی‌متر برای پوشش سطوح قائم و نماها با برش‌های لازم به ابعاد مختلف و تعبیه محل دودکش و هواکش
۳۱۷۰۰	متر مربع	تهیه و نصب ورق‌های موج‌دار آزیست سیمان با طول موج حدود ۱۷۵ میلی‌متر برای پوشش روی سطوح شیب‌دار با هم‌پوشانی لازم و برش تعبیه محل دودکش، هواکش و مصالح مورد نیاز برای آب‌بندی
۹۵۳۰۰	متر مربع	تهیه و نصب ورق‌های آزیست سیمان (آردواز) به ابعاد ۶۰. ۳۰ سانتی‌متر و ضخامت حدود ۳/۸ میلی‌متر با هم‌پوشانی دو سوم سطح هر آردواز برای پوشش روی سطوح شیب‌دار، تعبیه محل دودکش و هواکش و همچنین مصالح لازم برای آب‌بندی



تصویر ۱۷ - ورقه‌ی موج‌دار آزیست سیمان

مثال: الف - مطلوب است برآورد هزینه‌ی اجرای پوشش شیب‌دار سقف یک سالن به ابعاد ۳۰. ۱۲ متر با استفاده از آردواز به ابعاد ۶. ۳۰ سانتی‌متر مطابق جزئیات زیر (ارتفاع رأس خرپا از یال افقی خرپا ۱۲۰ سانتی‌متر = ۱/۲ متر).



با استفاده از رابطه‌ی فیثاغورث طول وتر (C) را به دست می‌آوریم.

$$C^2 = a^2 + b^2$$

$$C^2 = (6)^2 + (1/20)^2$$

$$C^2 = 36 + 1/44$$

C<sup>۲</sup> . ۳۷/۴۴

C . ۶/۱۲m

۳۶۷/۲m<sup>۲</sup> . ۳۰ . ۲ . ۶/۱۲ . مساحت سقف

با توجه به جدول ۱۵ خواهیم داشت :

ریال ۳۶۷/۲ . ۹۵۳۰۰ . ۳۴۹۹۴۱۶۰

ب - هزینه‌ی تهیه و نصب ورق‌های صاف آزیست سیمان به ضخامت حدود ۸ میلی‌متر برای پوشش سقف کاذب را محاسبه کنید.

حل:

مساحت پوشش سقف کاذب ۳۶۰m<sup>۲</sup> . ۱۲ . ۳۰

ریال ۳۶۰ . ۴۷۱۰۰۰ . ۱۶۹۵۶۰۰۰

هزینه‌ی پوشش سقف کاذب

تمرین: هزینه‌ی اجرای پوشش سقف یک سالن به ابعاد ۱۵ . ۲۵ متر با استفاده از آردواز به ابعاد ۶۰ . ۳۰ سانتی‌متر.

(ارتفاع رأس خرپا از یال افقی خرپا ۱۱۰ سانتی‌متر)

هم‌چنین هزینه‌ی تهیه و نصب ورق‌های صاف آزیست سیمان به ضخامت حدود ۸ میلی‌متر برای پوشش سقف کاذب را محاسبه کنید.

## کارهای فولادی سبک

برای اندازه‌گیری و پرداخت بهای در و پنجره‌های ساخته شده از پروفیل‌های توخالی (قوطی) در صورتی که بین مقادیر به‌دست آمده از توزین با اوزان حاصله از جدول‌ها و نقشه‌ها اختلاف وجود داشته باشد کم‌ترین وزن، مبنای پرداخت قرار می‌گیرد. واحد اندازه‌گیری برای ردیف‌های این فصل کیلوگرم است و فقط برای اندازه‌گیری لوله‌های ناودان و دودکش از ورق گالوانیزه‌ی سفید از متر طول و برای تهیه و نصب پنجره از ورق گالوانیزه فرم داده شده و با رنگ پخته کوره‌ای و اجرای سقف رایبتس از متر مربع استفاده می‌گردد.

وزن واحد از جدول‌های ۱۶ و ۱۷ و ۱۸ استخراج می‌گردد.



تصویر ۱۸ – اجزای سقف کاذب با استفاده از رابیتس



تصویر ۱۹ – حفاظ پنجره

وزن یک متر طول (kg) پروبیل قوطی‌های مربع شکل

ضخامت (mm)

ضخامت تعداد (mm)	۱	۱/۲۵	۱/۴	۱/۵	۱/۶	۱/۸	۲	۲/۳	۲/۵	۲/۶	۲/۹	۳	۳/۴	۳/۶	۴	۴/۵	۵	۵/۶	۶/۳	۷/۱۱	۸
۱۰ - ۱۰	۰/۲۲۷	۰/۲۹۶	۰/۳۰۰	۰/۳۲۵	۰/۳۵۰	۰/۳۷۰	۰/۵۲۳														
۱۳ - ۱۳	۰/۲۸۲	۰/۳۷۰	۰/۳۷۴	۰/۴۰۰	۰/۴۲۵	۰/۴۴۰	۰/۶۹۰														
۱۶ - ۱۶	۰/۳۱۹	۰/۴۱۹	۰/۴۲۳	۰/۴۴۹	۰/۴۷۴	۰/۴۸۹	۰/۷۳۹	۱/۱۱۷	۱/۲۰۲	۱/۲۴۴	۱/۲۸۷	۲/۱۵۰	۲/۲۷۳	۲/۵۲۱							
۱۸ - ۱۸	۰/۳۶۳	۰/۵۱۸	۰/۵۲۲	۰/۵۴۸	۰/۵۷۳	۰/۵۸۸	۰/۸۳۸	۱/۲۸۷	۱/۳۸۷	۱/۴۸۷	۱/۵۸۷	۲/۳۶۱	۲/۸۱۰	۳/۱۱۶							
۲۰ - ۲۰	۰/۴۰۷	۰/۵۶۲	۰/۵۶۶	۰/۵۹۲	۰/۶۱۷	۰/۶۳۲	۰/۸۸۲	۱/۲۸۷	۱/۳۸۷	۱/۴۸۷	۱/۵۸۷	۲/۳۶۱	۲/۸۱۰	۳/۱۱۶							
۲۵ - ۲۵	۰/۴۶۰	۰/۶۲۴	۰/۶۲۸	۰/۶۵۴	۰/۶۷۹	۰/۶۹۴	۰/۹۴۴	۱/۲۸۷	۱/۳۸۷	۱/۴۸۷	۱/۵۸۷	۲/۳۶۱	۲/۸۱۰	۳/۱۱۶							
۳۰ - ۳۰	۰/۵۱۳	۰/۶۸۸	۰/۶۹۲	۰/۷۱۸	۰/۷۴۳	۰/۷۵۸	۰/۱۰۰۸	۲/۲۸۷	۲/۳۸۷	۲/۴۸۷	۲/۵۸۷	۳/۳۶۱	۳/۸۱۰	۴/۱۱۶							
۳۵ - ۳۵	۰/۵۶۶	۰/۷۵۲	۰/۷۵۶	۰/۷۸۲	۰/۸۰۷	۰/۸۲۲	۰/۱۰۷۲	۲/۲۸۷	۲/۳۸۷	۲/۴۸۷	۲/۵۸۷	۳/۳۶۱	۳/۸۱۰	۴/۱۱۶							
۴۰ - ۴۰	۰/۶۱۹	۰/۸۱۸	۰/۸۲۲	۰/۸۴۸	۰/۸۷۳	۰/۸۸۸	۰/۱۱۲۲	۲/۲۸۷	۲/۳۸۷	۲/۴۸۷	۲/۵۸۷	۳/۳۶۱	۳/۸۱۰	۴/۱۱۶							
۴۵ - ۴۵	۰/۶۷۲	۰/۸۸۲	۰/۸۸۶	۰/۹۱۲	۰/۹۳۷	۰/۹۵۲	۰/۱۱۵۶	۲/۲۸۷	۲/۳۸۷	۲/۴۸۷	۲/۵۸۷	۳/۳۶۱	۳/۸۱۰	۴/۱۱۶							
۵۰ - ۵۰	۰/۷۲۵	۰/۹۴۴	۰/۹۴۸	۰/۹۷۴	۰/۹۹۹	۰/۱۰۱۴	۰/۱۲۰۸	۲/۲۸۷	۲/۳۸۷	۲/۴۸۷	۲/۵۸۷	۳/۳۶۱	۳/۸۱۰	۴/۱۱۶							
۶۰ - ۶۰	۰/۸۳۸	۰/۱۱۰۸	۰/۱۱۱۲	۰/۱۱۳۸	۰/۱۱۶۳	۰/۱۱۷۸	۰/۱۳۰۲	۲/۲۸۷	۲/۳۸۷	۲/۴۸۷	۲/۵۸۷	۳/۳۶۱	۳/۸۱۰	۴/۱۱۶							
۷۰ - ۷۰	۰/۹۵۱	۰/۱۲۴۱	۰/۱۲۴۵	۰/۱۲۷۱	۰/۱۲۹۶	۰/۱۳۱۱	۰/۱۴۰۵	۲/۲۸۷	۲/۳۸۷	۲/۴۸۷	۲/۵۸۷	۳/۳۶۱	۳/۸۱۰	۴/۱۱۶							
۸۰ - ۸۰	۰/۱۰۶۴	۰/۱۳۹۴	۰/۱۳۹۸	۰/۱۴۲۴	۰/۱۴۴۹	۰/۱۴۶۴	۰/۱۵۰۸	۲/۲۸۷	۲/۳۸۷	۲/۴۸۷	۲/۵۸۷	۳/۳۶۱	۳/۸۱۰	۴/۱۱۶							
۹۰ - ۹۰	۰/۱۱۷۷	۰/۱۵۲۷	۰/۱۵۳۱	۰/۱۵۵۷	۰/۱۵۸۲	۰/۱۵۹۷	۰/۱۶۰۲	۲/۲۸۷	۲/۳۸۷	۲/۴۸۷	۲/۵۸۷	۳/۳۶۱	۳/۸۱۰	۴/۱۱۶							
۱۰۰ - ۱۰۰	۰/۱۲۹۰	۰/۱۶۶۰	۰/۱۶۶۴	۰/۱۶۹۰	۰/۱۷۱۵	۰/۱۷۳۰	۰/۱۷۵۶	۲/۲۸۷	۲/۳۸۷	۲/۴۸۷	۲/۵۸۷	۳/۳۶۱	۳/۸۱۰	۴/۱۱۶							
۱۱۰ - ۱۱۰	۰/۱۴۰۳	۰/۱۷۹۳	۰/۱۷۹۷	۰/۱۸۲۳	۰/۱۸۴۸	۰/۱۸۶۳	۰/۱۸۸۹	۲/۲۸۷	۲/۳۸۷	۲/۴۸۷	۲/۵۸۷	۳/۳۶۱	۳/۸۱۰	۴/۱۱۶							
۱۲۰ - ۱۲۰	۰/۱۵۱۶	۰/۱۹۲۶	۰/۱۹۳۰	۰/۱۹۵۶	۰/۱۹۸۱	۰/۱۹۹۶	۰/۲۰۰۲	۲/۲۸۷	۲/۳۸۷	۲/۴۸۷	۲/۵۸۷	۳/۳۶۱	۳/۸۱۰	۴/۱۱۶							
۱۴۰ - ۱۴۰	۰/۱۷۳۰	۰/۲۱۶۰	۰/۲۱۶۴	۰/۲۱۹۰	۰/۲۲۱۵	۰/۲۲۳۰	۰/۲۲۳۶	۲/۲۸۷	۲/۳۸۷	۲/۴۸۷	۲/۵۸۷	۳/۳۶۱	۳/۸۱۰	۴/۱۱۶							
۱۶۰ - ۱۶۰	۰/۱۹۴۴	۰/۲۴۹۶	۰/۲۵۰۰	۰/۲۵۲۶	۰/۲۵۵۱	۰/۲۵۶۶	۰/۲۵۷۲	۲/۲۸۷	۲/۳۸۷	۲/۴۸۷	۲/۵۸۷	۳/۳۶۱	۳/۸۱۰	۴/۱۱۶							
۱۸۰ - ۱۸۰	۰/۲۱۵۸	۰/۲۷۳۶	۰/۲۷۴۰	۰/۲۷۶۶	۰/۲۷۹۱	۰/۲۸۰۶	۰/۲۸۱۲	۲/۲۸۷	۲/۳۸۷	۲/۴۸۷	۲/۵۸۷	۳/۳۶۱	۳/۸۱۰	۴/۱۱۶							
۲۰۰ - ۲۰۰	۰/۲۳۷۲	۰/۳۰۷۲	۰/۳۰۷۶	۰/۳۱۰۲	۰/۳۱۲۷	۰/۳۱۴۲	۰/۳۱۴۸	۲/۲۸۷	۲/۳۸۷	۲/۴۸۷	۲/۵۸۷	۳/۳۶۱	۳/۸۱۰	۴/۱۱۶							
۲۲۰ - ۲۲۰	۰/۲۵۸۶	۰/۳۳۰۶	۰/۳۳۱۰	۰/۳۳۳۶	۰/۳۳۶۱	۰/۳۳۷۶	۰/۳۳۸۲	۲/۲۸۷	۲/۳۸۷	۲/۴۸۷	۲/۵۸۷	۳/۳۶۱	۳/۸۱۰	۴/۱۱۶							
۲۵۰ - ۲۵۰	۰/۲۸۰۰	۰/۳۵۴۰	۰/۳۵۴۴	۰/۳۵۷۰	۰/۳۵۹۵	۰/۳۶۱۰	۰/۳۶۱۶	۲/۲۸۷	۲/۳۸۷	۲/۴۸۷	۲/۵۸۷	۳/۳۶۱	۳/۸۱۰	۴/۱۱۶							
۲۸۰ - ۲۸۰	۰/۳۰۱۴	۰/۳۷۸۴	۰/۳۷۸۸	۰/۳۸۱۴	۰/۳۸۳۹	۰/۳۸۵۴	۰/۳۸۶۰	۲/۲۸۷	۲/۳۸۷	۲/۴۸۷	۲/۵۸۷	۳/۳۶۱	۳/۸۱۰	۴/۱۱۶							

جدول ۱۷

وزن یک متر طول (kg) پروفیل قوطی های مستطیل شکل  
(mm) ضخامت

ضخافت ابعاد (mm)	۱	۲	۳	۴	۵	۵/۶	۶/۳	۷/۱
۲۰۰ - ۱۰	۱/۲۵ ۰/۳۳۷	۱/۴ ۰/۵۲۴	۱/۵ ۰/۶۰۸	۱/۶ ۰/۶۹۷	۱/۷/۵ ۰/۶۸۵	۱/۸ ۰/۷۳۴	۲ ۰/۷۶۳	۲/۳ ۰/۸۳۷
۲۵۰ - ۱۰	۱/۲۵ ۰/۳۷۹	۱/۴ ۰/۶۱۶	۱/۵ ۰/۶۸۵	۱/۶ ۰/۷۶۱	۱/۷/۵ ۰/۷۷۵	۱/۸ ۰/۸۴۱	۲ ۰/۸۶۴	۲/۳ ۰/۹۴۹
۳۰۰ - ۱۰	۰/۵۲۲ ۰/۳۳۲	۰/۸۱۵ ۰/۶۱۶	۰/۸۶۹ ۰/۶۸۵	۰/۹۳۳ ۰/۶۹۷	۱/۰/۰۰۳ ۰/۷۶۱	۱/۰/۰۰۹ ۰/۷۶۱	۱/۱/۰۰۴ ۰/۷۶۳	۱/۲/۰۰۳ ۰/۸۳۷
۳۰۰ - ۲۰	۰/۳۶۴ ۰/۴۲۸	۱/۰/۵۶ ۱/۰/۵۶	۱/۱/۲۸ ۱/۱/۲۸	۱/۱/۹۹ ۱/۱/۹۹	۱/۳/۰۰۵ ۱/۳/۰۰۵	۱/۳/۰۰۵ ۱/۳/۰۰۵	۱/۴/۰۰۰ ۱/۴/۰۰۰	۱/۶/۰۰۴ ۱/۶/۰۰۴
۳۵۰ - ۱۵	۰/۳۶۴ ۰/۴۲۸	۱/۰/۵۶ ۱/۰/۵۶	۱/۱/۲۸ ۱/۱/۲۸	۱/۱/۹۹ ۱/۱/۹۹	۱/۳/۰۰۵ ۱/۳/۰۰۵	۱/۳/۰۰۵ ۱/۳/۰۰۵	۱/۴/۰۰۰ ۱/۴/۰۰۰	۱/۶/۰۰۴ ۱/۶/۰۰۴
۴۰۰ - ۱۰	۰/۳۶۴ ۰/۴۲۸	۱/۰/۵۶ ۱/۰/۵۶	۱/۱/۲۸ ۱/۱/۲۸	۱/۱/۹۹ ۱/۱/۹۹	۱/۳/۰۰۵ ۱/۳/۰۰۵	۱/۳/۰۰۵ ۱/۳/۰۰۵	۱/۴/۰۰۰ ۱/۴/۰۰۰	۱/۶/۰۰۴ ۱/۶/۰۰۴
۴۰۰ - ۲۵	۱/۰/۵۶ ۱/۰/۵۶	۱/۲/۸۸ ۱/۲/۸۸	۱/۳/۷۶ ۱/۳/۷۶	۱/۴/۶۴ ۱/۴/۶۴	۱/۵/۵۲ ۱/۵/۵۲	۱/۶/۴۰ ۱/۶/۴۰	۱/۷/۲۸ ۱/۷/۲۸	۱/۸/۱۶ ۱/۸/۱۶
۴۰۰ - ۳۰	۱/۳۴۱ ۱/۳۴۱	۱/۴۹۱۷ ۱/۴۹۱۷	۱/۶۰۰۰ ۱/۶۰۰۰	۱/۷۲۰۰ ۱/۷۲۰۰	۱/۸۵۶ ۱/۸۵۶	۱/۹۸۶ ۱/۹۸۶	۱/۱۱۰۹ ۱/۱۱۰۹	۱/۱۲۳۹ ۱/۱۲۳۹
۴۵۰ - ۲۰	۱/۳۶۴ ۱/۳۶۴	۱/۴۹۱۷ ۱/۴۹۱۷	۱/۶۰۰۰ ۱/۶۰۰۰	۱/۷۲۰۰ ۱/۷۲۰۰	۱/۸۵۶ ۱/۸۵۶	۱/۹۸۶ ۱/۹۸۶	۱/۱۱۰۹ ۱/۱۱۰۹	۱/۱۲۳۹ ۱/۱۲۳۹
۴۵۰ - ۲۵	۱/۳۶۴ ۱/۳۶۴	۱/۴۹۱۷ ۱/۴۹۱۷	۱/۶۰۰۰ ۱/۶۰۰۰	۱/۷۲۰۰ ۱/۷۲۰۰	۱/۸۵۶ ۱/۸۵۶	۱/۹۸۶ ۱/۹۸۶	۱/۱۱۰۹ ۱/۱۱۰۹	۱/۱۲۳۹ ۱/۱۲۳۹
۴۵۰ - ۳۰	۱/۳۶۴ ۱/۳۶۴	۱/۴۹۱۷ ۱/۴۹۱۷	۱/۶۰۰۰ ۱/۶۰۰۰	۱/۷۲۰۰ ۱/۷۲۰۰	۱/۸۵۶ ۱/۸۵۶	۱/۹۸۶ ۱/۹۸۶	۱/۱۱۰۹ ۱/۱۱۰۹	۱/۱۲۳۹ ۱/۱۲۳۹
۵۰۰ - ۱۰	۱/۳۶۴ ۱/۳۶۴	۱/۴۹۱۷ ۱/۴۹۱۷	۱/۶۰۰۰ ۱/۶۰۰۰	۱/۷۲۰۰ ۱/۷۲۰۰	۱/۸۵۶ ۱/۸۵۶	۱/۹۸۶ ۱/۹۸۶	۱/۱۱۰۹ ۱/۱۱۰۹	۱/۱۲۳۹ ۱/۱۲۳۹
۵۰۰ - ۱۵	۱/۳۶۴ ۱/۳۶۴	۱/۴۹۱۷ ۱/۴۹۱۷	۱/۶۰۰۰ ۱/۶۰۰۰	۱/۷۲۰۰ ۱/۷۲۰۰	۱/۸۵۶ ۱/۸۵۶	۱/۹۸۶ ۱/۹۸۶	۱/۱۱۰۹ ۱/۱۱۰۹	۱/۱۲۳۹ ۱/۱۲۳۹
۵۰۰ - ۲۰	۱/۳۶۴ ۱/۳۶۴	۱/۴۹۱۷ ۱/۴۹۱۷	۱/۶۰۰۰ ۱/۶۰۰۰	۱/۷۲۰۰ ۱/۷۲۰۰	۱/۸۵۶ ۱/۸۵۶	۱/۹۸۶ ۱/۹۸۶	۱/۱۱۰۹ ۱/۱۱۰۹	۱/۱۲۳۹ ۱/۱۲۳۹





در جدول ۱۹ شرح بعضی از ردیف‌های مربوط به فصل کارهای سبک همراه با واحد مربوطه و بهای واحد آن آورده شده است.

جدول ۱۹

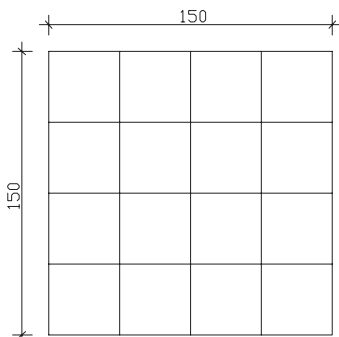
شرح ردیف	واحد	بهای واحد (ریال)
تهیه، ساخت، نصب چهارچوب فلزی از ورق با شاخک‌های اتصالی مربوط و جاسازی‌ها و تقویت‌های لازم برای قفل و لولا	کیلوگرم	۷۳۵۰
تهیه، ساخت و نصب حفاظ در و پنجره آهنی از پروفیل‌های توخالی با جاسازی و دستمزد نصب یراق آلات همراه با جوشکاری و ساییدن لازم	کیلوگرم	۸۰۹۰
تهیه مصالح و پوشش سقف با ورق گالوانیزه‌ی کرکره‌ای با تمام وسایل و لوازم نصب	کیلوگرم	۷۹۴۰
تهیه، ساخت و نصب لوله ناودان و دودکش به قطر ۱۵ سانتی‌متر از ورق گالوانیزه‌ی سفید ۰/۶ میلی‌متر با اتصالات مربوطه و تمام وسایل و لوازم نصب	متر طول	۲۷۵۰۰
تهیه و نصب صفحات رابیتس برای سقف کاذب یا کارهای مشابه آن	متر مربع	۶۶۱۰

**مثال:** مطلوب است برآورد هزینه تهیه و نصب صفحات رابیتس برای سقف کاذب یک سالن اجتماعات به ابعاد ۱۲ . ۳۰ در صورتی که برای انتقال آب باران سقف این سالن ۶ عدد ناودان به قطر ۱۵ سانتی‌متر از ورق گالوانیزه‌ی سفید به ضخامت ۰/۶ میلی‌متر استفاده شده باشد هزینه تهیه ساخت و نصب لوله ناودان را محاسبه نمایید (ارتفاع از سقف سالن تا کف زمین ۴ متر است).  
هزینه تهیه و نصب صفحات رابیتس (بدون احتساب هزینه زیرسازی)

$$۳۰ \cdot ۱۲ \cdot ۳۶۰ \text{ m}^2$$

$$۳۶۰ \cdot ۶۶۱۰ \cdot ۲۳۷۹۶۰۰ \text{ ریال}$$

هزینه تهیه و نصب لوله‌های ناودان



$$۴ \cdot ۴ \cdot ۲۴ \text{ m}$$

$$۲۴ \cdot ۲۷۵۰۰۰ \cdot ۶۶۰۰۰۰۰ \text{ ریال}$$

**مثال:** هزینه ساخت حفاظ فلزی با مشخصات زیر را

محاسبه نمایید.

— جهت اجرای حفاظ از قوطی ۱ . ۲۰ . ۲۰ میلی‌متر

استفاده شده است.

– در محل اتصالات اعضا فارسی بر شده‌اند.

$$\frac{10 \times 1/5 \times 0/592}{\text{وزن واحد}} = 8/88 \text{ kg}$$

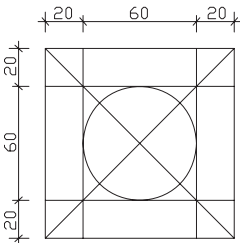
طول هر  
قطعه

هزینه‌ی اجرای حفاظ ریال

$$8/88 \text{ kg} \times 8090 = 71839/2$$

هزینه

تمرین:



الف – هزینه‌ی ساخت حفاظ فلزی زیر را برای ۴ پنجره محاسبه

نمایید.

– جهت اجرای حفاظ از قوطی ۲×۱۸×۱۸ میلی‌متر استفاده

شده است.

– در محل اتصالات اعضا فارسی بر شده‌اند.

ب – هزینه‌ی تهیه و نصب صفحات رابیتس برای سقف کاذب یک سالن به ابعاد

$$28/5 \times 16/80 \text{ متر را حساب کنید.}$$

ج – در صورتی که برای انتقال آب باران سقف سالن از ۸ عدد ناودان به قطر ۱۵ سانتی‌متر، که

از ورق‌های گالوانیزه‌ی سفید به ضخامت ۶/۰ میلی‌متر استفاده شده باشد، هزینه‌ی تهیه و نصب آن‌ها را محاسبه کنید (ارتفاع سالن تا کف زمین ۵/۶ متر است).

### کارهای آلومینیومی

در ردیف‌های مربوط به فصل آلومینیومی هزینه‌های مربوط به تهیه و مصرف پرچ، پیچ و مهره، رول‌پلاک، نوارهای لاستیکی و ... لحاظ شده است و هیچ‌گونه اضافه‌بهای بابت آن‌ها و یا اضافه‌وزن و یا اضافه‌ابعاد مازاد بر ابعاد درج شده در نقشه‌ها، پرداختی صورت نمی‌گیرد.

در مورد کارهایی که واحد پرداخت آن‌ها به صورت کیلوگرم است و پرداخت براساس وزن به عمل می‌آید صورت جلسه‌ی مربوط به آن که به امضای پیمانکار و مهندس مشاور رسیده باشد، محاسبه و پرداخت می‌شود.

واحدهای در نظر گرفته شده برای ردیف‌های فصل کارهای آلومینیومی عبارت‌اند از:

۱- کیلوگرم ۲- متر مربع ۳- عدد

۱- فارسی بر: در محل اتصال عمود بر هم دو پروفیل برش به صورت ۴۵° انجام می‌شود و سپس جوش داده می‌شود.



تصویر ۲۰ - زیر سازی  
سقف کاذب

در جدول ۲۰ شرح بعضی از ردیف‌های مربوط به فصل کارهای آلومینیومی همراه با ذکر واحد مربوطه و بهای واحد آن درج شده است.

جدول ۲۰

بهای واحد (ریال)	واحد	شرح ردیف
۲۶۰۰۰	کیلوگرم	تهیه، ساخت و نصب در و پنجره آلومینیومی که در آن از میل گرد آهنی استفاده نشده باشد.
۱۶۴۵۰۰	متر مربع	تهیه و نصب سقف کاذب آلومینیومی از ورق آلومینیوم فرم داده شده به ضخامت ۵/۵ تا ۵/۵۵ میلی‌متر با رنگ پخته و زیرسازی استاندارد
۶۰۱۰۰	متر مربع	تهیه و نصب توری پشه‌گیر آلومینیومی با قاب آلومینیومی ثابت
۹۵۰۰	عدد	تهیه و نصب درپوش لوله‌های بخاری به قطر ۱۵ سانتی‌متر

مثال: مطلوب است برآورد هزینه‌ی اجرای سقف کاذب آلومینیومی یک راهرو ارتباطی از ورق آلومینیومی فرم داده شده به ضخامت ۵/۵ میلی‌متر با رنگ پخته و زیرسازی استاندارد با مشخصات ذیل:

متر ۲۵ = طول راهرو

متر ۳ = عرض راهرو

مساحت سقف کاذب  $25 \cdot 3 = 75 \text{ m}^2$

با توجه به جدول ۲۰ خواهیم داشت:

ریال  $75 \cdot 164500 = 12337500$

## اندودکاری و بندکشی

در ردیف‌های مربوط به فصل اندودکاری هزینه‌ی تهیه‌ی مصالح، زخمی کردن سطح، اجرای فصل مشترک‌ها، پخی یا گردی نبش‌ها و با چفت‌ها در نظر گرفته شده و از این بابت‌ها اضافه پرداختی صورت نخواهد گرفت. مبنای اندازه‌گیری نیز سطح کاری است که از اندود پوشیده می‌شود.

واحد اندازه‌گیری کلیه ردیف‌های فصل اندودکاری و بندکشی متر مربع است، به جز در مورد ساختن درپوش‌های سیمانی و ریختن کف پنجره‌ها و ساختن سایه بان بتنی بالای پنجره‌ها، که با متر طول اندازه‌گیری می‌شوند.

در جدول ۲۱ شرح بعضی از ردیف‌های مربوط به فصل اندودکاری و بندکشی همراه با ذکر واحد مربوط و بهای واحد آن درج شده است.

جدول ۲۱

شرح ردیف	واحد	بهای واحد (ریال)
اندود گچ و خاک به ضخامت حدود ۲/۵ سانتی متر برای زیرسقف‌ها	متر مربع	۱۰۴۰۰
شمشه‌گیری سطوح قائم و سقف‌ها با ملات گچ و خاک	متر مربع	۱۹۹۰
اندود تخته ماله‌ای (قشر رویه) در یک دست به ضخامت حدود ۵/۵ سانتی متر روی سطوح قائم و افقی با ملات ماسه سیمان زیرسقف‌ها با ملات (سیمان، بودر و خاک سنگ ۳: ۱: ۱)	متر مربع	۷۳۵۰
ساختن سایه بان بتنی بالای پنجره با عیار ۲۵۰ کیلو سیمان در مترمکعب به عرض متوسط ۳۰ سانتی متر و ضخامت حدود ۸ سانتی متر با تعبیه‌ی آب‌چکان با قالب‌بندی به‌طور کامل (میل‌گرد مصرفی از ردیف مربوط پرداخت می‌شود)	متر طول	۲۸۰۰۰

مثال: مطلوب است برآورد هزینه‌ی اجرای گچ و خاک سقف یک اتاق به ابعاد ۴m . ۳m .

$$۱۲m^2 \cdot ۴ \cdot ۳ = \text{مساحت سقف}$$

با توجه به جدول ۲۱ خواهیم داشت:

هزینه‌ی گچ و خاک سقف      ریال ۱۲۴۸۰۰ . ۱۰۴۰۰

هزینه‌ی شمشه‌گیری سقف      ریال ۲۳۸۸۰ . ۱۹۹۰

تمرین: در پلان مربوط به تمرین فصل آجرکاری و شفته‌ریزی مطلوب است هزینه‌ی اجرای اندود گچ و خاک زیر سقف و اندود تخته‌ماله‌ای روی سطوح قائم همراه با شمشه‌گیری.

## کارهای چوبی

چوب‌های مصرفی در کارهای چوبی باید از نوع چوب‌های عمل آورده<sup>۱</sup> باشد. به چوب‌های توسکا، ملیج، افرا، راش، نمدار، ممرز، کاج و خانواده صنوبر که محصول داخل کشورند و به صورت خودرنگ مورد استفاده واقع نمی‌گردند، چوب داخلی می‌گوییم.

اندازه‌گیری کارهای چوبی براساس ابعاد درج شده در نقشه‌ها و مشخصات انجام گرفته و در تمام قیمت‌های ردیف‌های کارهای چوبی، هزینه چسب، میخ و سایر لوازم اتصال منظور شده است. مبنای اندازه‌گیری کلاف‌های درهای چوبی مساحت یک روی در و مبنای اندازه‌گیری نصب در برحسب لنگه است.

در جدول ۲۲ شرح بعضی از ردیف‌های مربوط به کارهای چوبی همراه با ذکر واحد مربوطه و بهای آن‌ها آورده شده است.

جدول ۲۲

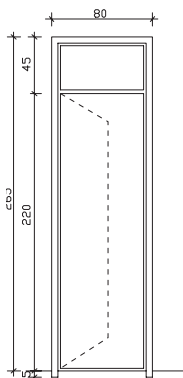
بهای واحد (ریال)	واحد	شرح ردیف
۲۹۴۰۰	متر طول	تهیه و نصب چهارچوب در از چوب داخلی به ابعاد اسمی ۶ × ۱۲ سانتی‌متر یا مقطع معادل آن با زهوار لازم برای کتیبه
۲۸۸۰۰	متر مربع	تهیه و ساخت کلاف در چوبی به ابعاد ۶ × ۳/۸ سانتی‌متر یا مقطع معادل آن با چوب نراد خارجی همراه با دو قید چوبی به ابعاد ۶ × ۳/۸ سانتی‌متر یا مقطع معادل آن به طول ۲۰ سانتی‌متر برای نصب قفل
۱۶۱۰۰	لنگه	نصب در چوبی و یراق کوبی آن (بدون بهای یراق‌آلات)
۳۱۰۰۰	متر طول	تهیه و نصب چهارچوب در از چوب نراد خارجی به ابعاد اسمی ۶ cm × ۱۲ یا مقطع معادل آن و زهوار لازم برای کتیبه

۱- عمل آوردن چوب: انجام کارهایی که چوب را در مقابل معایب (جذب رطوبت، حمله‌ی حشرات، حریق و...)

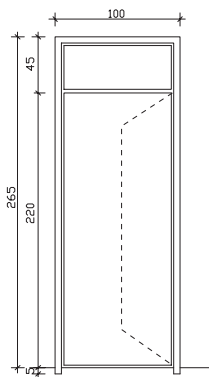
مثال: مطلوب است برآورد هزینه‌ی ساخت چارچوب‌های چوبی مطابق جزئیات شکل زیر از چوب داخلی به ابعاد ۶. ۱۲ سانتی‌متر همراه با زهوار لازم برای کتیبه.

$۷/۸m$  .  $(۰/۴۵+۲/۲+۰/۰۵)$  .  $۲$  .  $(۳/۰/۸)$  . طول چهارچوب

هزینه‌ی ساخت چارچوب ریال ۲۲۹۳۲۰ . ۲۹۴۰۰ .  $۷/۸$



تمرین: هزینه‌ی ساخت چارچوب‌های چوبی با آستانه مطابق جزئیات شکل زیر از چوب نراد خارجی به ابعاد اسمی ۶cm ۱۲. با مقطع معادل آن و زهوار لازم برای کتیبه.



### کاشی و سرامیک‌کاری و موزاییک فرش

ملات در نظر گرفته برای نصب کاشیکاری و موزاییک‌های فرنگی و موزاییک‌های سیمانی ساده و موزاییک‌های ایرانی ملات ماسه سیمان ۵: ۱ می‌باشد.

نوع ملات برای دوغاب‌ریزی و بندکشی موزاییک‌های فرنگی و یا موزاییک سیمانی ساده یا ایرانی ملات سیمان و خاک سنگ ۶: ۱ می‌باشد.

مبنای اندازه‌گیری سطوح در کارهای کاشیکاری و سرامیک، سطح کار پوشیده شده و نمایان، خواهد بود.

کاشی‌های لعابی و کاشی‌های کفی (سرامیک) بایستی از نوع درجه‌ی یک ایرانی باشد. به موزاییکی که قشر رویه‌ی آن از جنس خود جسم موزاییک بوده و رویه‌ی آن صیقلی شده باشد موزاییک سیمانی ساده می‌گوییم.

به موزاییکی که قشر رویه‌ی آن از سیمان پرتلند معمولی و خرده سنگ معمولی (سیاه و سفید) تشکیل شده باشد موزاییک ایرانی می‌گوییم.

به موزاییکی که قشر رویه‌ی آن از سیمان سفید یا رنگی و خرده سنگ‌های مرمر یا مرمریت نمره‌ی ۳ و ۴ و بیش‌تر تشکیل شده باشد موزاییک فرنگی می‌گوییم.

تمام ردیف‌های مربوط به کاشیکاری، سرامیک، موزاییک فرش براساس متر مربع اندازه‌گیری می‌شوند.

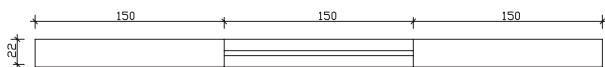
در جدول ۲۳ شرح بعضی از ردیف‌های مربوط به کاشیکاری و سرامیک و موزاییک فرش و واحدهای اندازه‌گیری مربوطه و بهای واحد آن‌ها درج شده است.

جدول ۲۳

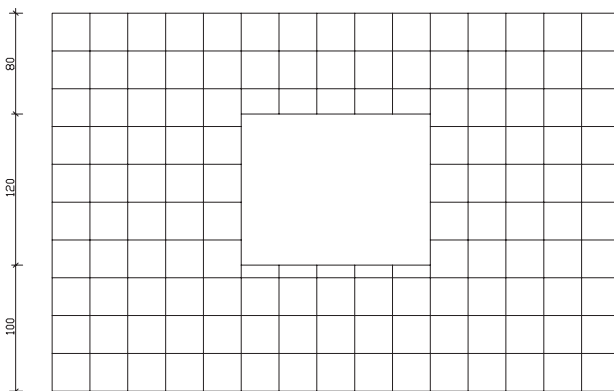
شرح ردیف	واحد	بهای واحد (ریال)
کاشیکاری سطوح قائم با کاشی لعابی به ابعاد ۲۰ . ۲۰ سانتی‌متر	متر مربع	۷۱۶۰۰
تهیه و نصب کاشی کفی (سرامیک) به ابعاد ۳۳ . ۳۳ سانتی‌متر	متر مربع	۶۴۹۰۰
فرش کف با موزاییک ایرانی به ابعاد ۳۰ . ۳۰ سانتی‌متر	متر مربع	۳۶۸۰۰
فرش کف با موزاییک فرنگی با خرده سنگ‌هایی تا نمره‌ی چهار به ابعاد ۴۰ . ۴۰ سانتی‌متر	متر مربع	۴۳۲۰۰

مثال: مطلوب است محاسبه‌ی کاشیکاری با کاشی لعابی به ابعاد ۲۰ . ۲۰ cm تا زیرسقف.





پلان دیوار



نمای دیوار

مساحت کل کاشیکاری  $11/7m^2$  .  $1/8$  .  $13/5$  .  $1/2$  .  $1/5$  .  $3$  .  $4/5$  )

(مساحت پنجره - مساحت دیوار)

ریال  $837720$  .  $71600$  .  $11/7$

هزینه ی کاشیکاری

تمرین: در پلان فصل آجرکاری و شفته ریزی در صفحه ی اجرای کاشیکاری دیوارها به ابعاد  $20$  .  $20$  cm را تا ارتفاع  $2$  متر و سرامیک کف به ابعاد  $33$  .  $33$  cm را محاسبه نمایید. (ارتفاع دست انداز پنجره  $6$  cm است)

## مطالعه آزاد

معرفی و توضیح جداول مربوط به اندازه‌گیری اوزان، سطوح و احجام در هنگام متره هر یک از ردیف‌های فصول مختلف کارهای ساختمانی، باید مراحل زیر را طی نماییم:

الف - نقشه‌ها و جزئیات اجرایی مربوط به ردیف موردنظر را تهیه می‌نماییم.  
ب - واحد اندازه‌گیری مربوط به ردیف موردنظر را از روی فهرست بها تعیین می‌نماییم.  
ج - متناسب با واحد اندازه‌گیری تعیین شده یکی از روش‌های زیر را برمی‌گزینیم.  
د - اگر واحد اندازه‌گیری متر طول، متر مربع، متر مکعب باشد با استفاده از روابط هندسی و تعیین طول و عرض و ارتفاع، طول یا سطح و یا حجم موردنظر را اندازه‌گیری می‌کنیم.

ه - اگر واحد اندازه‌گیری کیلومتر، کیلوگرم، تن یا متر باشد استفاده از جدول‌های استاندارد، کاتالوگ‌های منتشر شده از سوی تولیدکنندگان، دفترچه مشخصات راه‌ها منتشر شده از سوی وزارت راه و ترابری مقدار را مشخص می‌نماییم. برای فهم بهتر مطلب، به توضیحات زیر توجه نمایید.

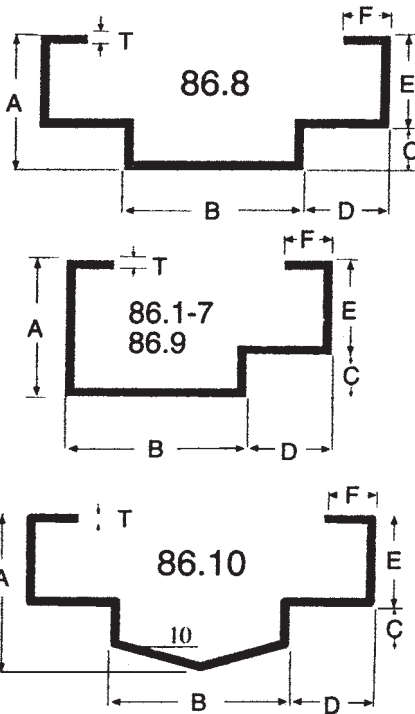
اگر بخواهیم وزن آهن مصرفی در تیرریزی سقف یک ساختمان را محاسبه نماییم باید با استفاده از پلان تیرریزی اندازه‌ی آهن‌های مصرفی و طول مصرف آن‌ها را مشخص نماییم. سپس به جدول استاندارد که مشخصات فنی آهن‌آلات موجود در بازار (از جمله وزن واحد متر طول آن‌ها) در آن وجود دارد، مراجعه می‌نماییم.

از ضرب تعداد و طول آهن مصرفی در وزن واحد متر، طول آن وزن آهن مصرفی در سقف را به دست می‌آوریم. نمونه‌ی یکی از این جداول که استفاده عمومی بیش‌تری دارد در جدول ۹ آورده شده است. به‌طور مثال با مراجعه به جدول مذکور درمی‌یابیم که وزن هر متر طول آهن ۱۴ (IPE 14) ۱۲/۹ کیلوگرم و وزن هر متر طول آهن ۱۸ (IPE 18) ۱۸/۸ کیلوگرم است. برای محاسبه‌ی وزن میل‌گردهای مصرفی نیز، مشابه تیرآهن، جداول استاندارد وجود دارد که یک نمونه‌ی آن در جدول ۶ دیده می‌شود. با استفاده از این جدول و تعیین مقدار طول مصرفی از هر اندازه‌ی معین میل‌گرد می‌توان وزن کل میل‌گرد مصرفی را محاسبه نمود.

در بعضی از موارد که واحد اندازه‌گیری ردیف مورد نظر «وزن» است و ما فقط می‌توانیم حجم آن را اندازه‌گیری کنیم، پس از تعیین حجم، با استفاده از جدول وزن، واحد، حجم مواد مختلف ساختمانی، که یک نمونه‌ی آن را در جدول ۲۴ آمده می‌توانیم وزن مورد نیاز را محاسبه‌نماییم. برای محاسبه‌ی وزن پنجره‌های فلزی که از پروفیل ساخته می‌شوند می‌توانیم با مراجعه به نقشه‌ها مقدار مصرفی از هر نوع پروفیل را مشخص و با مراجعه به جدول منتشر شده از سوی تولیدکننده پروفیل وزن در یا پنجره فلزی را محاسبه کنیم. نمونه‌هایی از جدول‌های منتشر شده، از سوی یکی از تولیدکنندگان پروفیل، در صفحات ۶۹ تا ۷۳ (پیوست ۱) نشان داده شده است.

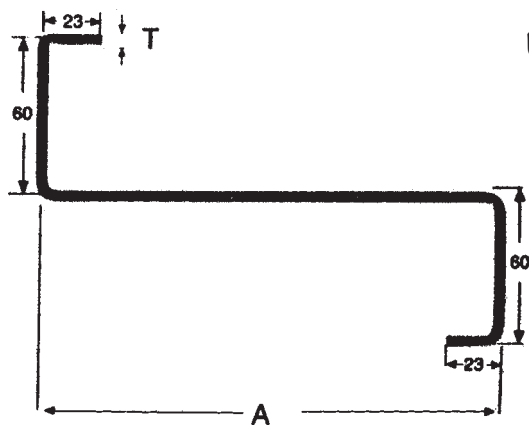
کیلوگرم بر متر مکعب	۱۸۵۰	۱- آجرکاری با آجر فشاری و ملات ماسه سیمان
کیلوگرم بر متر مکعب	۸۵۰ - ۱۰۰۰	۲- آجرکاری با آجر مجوف و ملات ماسه سیمان
کیلوگرم بر متر مکعب	۲۱۰۰	۳- ملات ماسه سیمان
کیلوگرم بر متر مکعب	۱۳۰۰	۴- ملات گچ
کیلوگرم بر متر مکعب	۱۶۰۰	۵- ملات گچ و خاک
کیلوگرم بر متر مکعب	۱۶۰۰ - ۱۸۰۰	۶- ملات آهک
کیلوگرم بر متر مکعب	۲۰۰۰	۷- ملات گل
کیلوگرم بر متر مکعب	۲۳۰۰	۸- بتون از شن و ماسه سنگ‌های سخت یا گرانیت، بازالت و غیره
کیلوگرم بر متر مکعب	۲۴۰۰ - ۲۵۰۰	۹- بتون مسلح از شن و ماسه سنگ‌های آهکی سخت یا گرانیت و بازالت و غیره
کیلوگرم بر متر مکعب	۱۳۰۰	۱۰- بتون با پوکه و سیمان
کیلوگرم بر متر مکعب	۱۶۰۰	۱۱- کاهگل
کیلوگرم بر متر مکعب	۲۲۰۰	۱۲- آسفالت ساخته شده
کیلوگرم بر متر مکعب	۱۵۰۰	۱۳- خرده آجر
کیلوگرم بر متر مکعب	۶۰۰	۱۴- پوکه معدنی
کیلوگرم بر متر مکعب	۱۸۰۰	۱۵- پودر سیمان در کیسه و جابه‌جا شده
کیلوگرم بر متر مربع یک‌لا و	۱۰	۱۶- گونی قیراندود
کیلوگرم بر متر مربع دولا	۱۵	
کیلوگرم بر مترمربع	۱۵	۱۷- کف‌پوش‌های پلاستیکی
به‌ازای یک سانتی‌متر ضخامت		
کیلوگرم بر مترمربع	۲۵	۱۸- انواع شیشه یا آجر شیشه‌ای پر
به‌ازای یک سانتی‌متر ضخامت		
کیلوگرم بر متر مربع	۳۰ - ۵۰	۱۹- موزاییک
کیلوگرم بر متر مربع	۳۵ - ۵۰	۲۰- کاشی و سرامیک
کیلوگرم بر متر مربع	۳۴ - ۳۷	۲۱- سقف متشکل از سفال‌های تخت
کیلوگرم بر متر مربع	۶ - ۸	۲۲- صفحات فولادی موجدار
کیلوگرم بر متر مربع	۱۲ - ۱۴	۲۳- سقف ایرانیت
کیلوگرم بر متر مربع	۶۵ - ۷۰	۲۴- کف‌پوش - ۲ سانتی‌متر سنگ مرمر
کیلوگرم بر متر مربع	۲۴ - ۳۰	۲۵- پارکت
کیلوگرم بر متر مربع	۲۰	۲۶- اندود سقف
کیلوگرم بر متر مربع	۲۰ - ۳۲	۲۷- سقف کاذب
کیلوگرم بر متر مربع	۲۴ - ۳۰	۲۸- آسفالت، ۲ سانتی‌متر
کیلوگرم بر متر مربع	۵۰	۲۹- دیوار تیغه با آجر مجوف
کیلوگرم بر متر مکعب	۷۸۵۰	۳۰- وزن مخصوص آهن

پیوست ۱



مشخصات و اندازه‌های  
چارچوب‌های در و پنجره

شماره‌ی پروفیل	ابعاد (mm)						وزن یک متر طول (kg)	
	A	B	C	D	E	F	T = ۱/۸ mm	T = ۲/۰۰ mm
۸۶-۱	۵۰	۸۵	۱۸	۳۵	۳۲	۱۵	۳/۳۰۰	۳/۶۶۶
۸۶-۲	۵۰	۱۰۵	۱۸	۲۵	۳۲	۱۵	۳/۴۵۰	۳/۸۳۰
۸۶-۳	۵۰	۸۲	۱۸	۴۸	۳۲	۱۵	۳/۴۵۰	۳/۸۳۰
۸۶-۴	۴۷	۴۰	۱۰	۴۵	۳۷	۲۰	۲/۸۰۰	۳/۱۱۱
۸۶-۵	۶۵	۴۰	۱۰	۴۵	۳۷	۲۰	۳/۱۰۰	۳/۴۴۴
۸۶-۶	۴۰	۶۵	۲۰	۴۰	۲۰	۱۵	۲/۸۵۰	۳/۱۶۶
۸۶-۷	۵۰	۱۲۵	۱۸	۳۵	۳۲	۱۵	۳/۸۰۰	۴/۲۲۲
۸۶-۸	۵۰	۹۰	۱۸	۳۵	۳۲	۱۵	۳/۸۰۰	۴/۲۲۲
۸۶-۹	۵۰	۱۰۵	۱۸	۳۵	۳۲	۱۵	۳/۶۰۰	۴/۰۰
۸۶-۱۰	۵۲/۵	۵۰	۱۸	۳۵	۳۲	۱۵	۳/۳۰۰	۳/۶۶۶

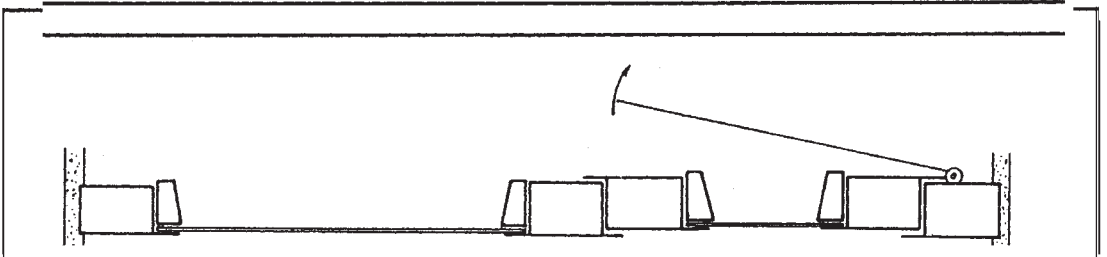
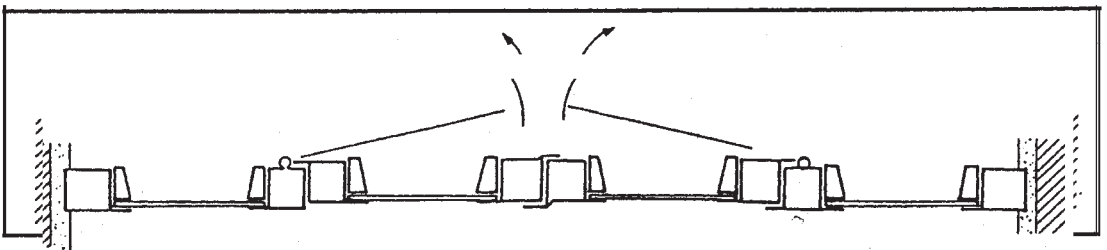


مشخصات و اندازه‌ها  
پروفیل‌های Z شکل

شماره‌ی پروفیل	A (mm)	T (mm)	وزن یک متر طول (kg)	
			Black	Galvanized
Z - ۱۶	۱۶۰	۲/۰	۴/۸۰۴	۵/۰۹۲
	۱۶۰	۲/۵	۵/۹۸۶	۶/۳۴۵
	۱۶۰	۳/۰	۷/۱۴۷	۷/۵۷۶
Z - ۱۸	۱۸۰	۲/۰	۵/۱۱۸	۵/۴۲۵
	۱۸۰	۲/۵	۶/۳۳۸	۶/۷۱۸
	۱۸۰	۳/۰	۷/۶۱۸	۸/۰۷۵
Z - ۲۰	۲۰۰	۲/۰	۵/۴۲۲	۵/۷۵۸
	۲۰۰	۲/۵	۶/۷۷۰	۷/۱۷۶
	۲۰۰	۳/۰	۸/۰۸۹	۸/۵۷۴
	۲۰۰	۳/۵	۹/۴۰۰	۹/۹۶۴
Z - ۲۲	۲۲۰	۲/۰	۵/۷۴۶	۶/۰۹۱
	۲۲۰	۲/۵	۷/۱۶۳	۷/۵۹۳
	۲۲۰	۳/۰	۸/۵۶۰	۹/۰۷۴
	۲۲۰	۳/۵	۹/۹۵۰	۱۰/۵۵۰

پیوست ۱  
مقاطع و کد  
پروفیل های در و پنجره

شماره ی پروفیل		شماره ی پروفیل	
۴۵۹۱		۴۵۸	
۵۰۹		۵۵۴	
۵۰۱		۵۷۷	
۵۵۱		۶۰۴	
۵۷۱		۶۳۵	
۶۰۶		۷۰۴	
۷۰۳		۷۶۴	
۴۵۶		۴۵۹	
۵۰۸		۵۵۵	
۵۵۲		۵۷۹	
۶۰۲		۶۰۳	
۶۳۸		۶۳۱	
۷۰۲		۷۰۶	
۷۶۲		۷۶۶	
۴۵۷		۱۹۱	
۵۰۸		۲۲۲	
۵۷۶		۲۵۲	
۶۰۱		۹۴	
۶۳۳		۹۵	
۷۰۱		۸۷	
۷۶۱			



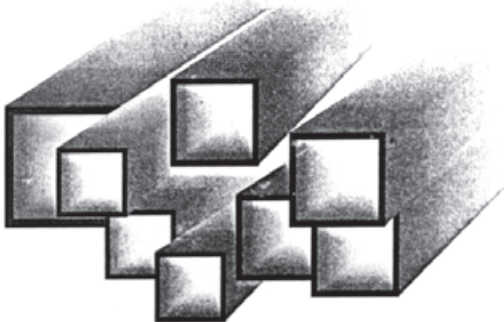
مشخصات و اندازه‌ها  
پروفیل‌های در و پنجره

گروه	شماره‌ی پروفیل	ابعاد (mm)				وزن یک متر طول (kg)		
		A	B	C	D	T = ۱/۵ mm	T = ۱/۸ mm	T = ۲/۰۰ mm
۱	۴۵۹۱	۳۰	۲۹	۲۵/۴	۴۰	۱/۶۳۰	۱/۹۵۶	
	۴۵۶	۲۲	۲۹	۲۵/۴	۴۲	۱/۶۳۰	۱/۹۵۶	
	۴۵۷	۳۲	۲۹	۲۵/۴	۳۲	۱/۶۳۰	۱/۹۵۶	
	۴۵۸	۲۰	۲۹	۲۵/۴	۴۰	۱/۶۳۰	۱/۹۵۶	
	۴۵۹	۳۰	۲۹	۲۵/۴	۳۰	۱/۶۳۰	۱/۹۵۶	
	۱۹۱	۲۲	۱۰	۶		۰/۷۰۰	۰/۸۴۰	
	۹۴	۲۱	۱۰	۶		۰/۷۰۰	۰/۸۴۰	
۲	۵۰۹	۳۸	۲۹	۲۵	۵۱		۲/۲۰۰	۲/۴۴۴
	۵۰۷	۲۵	۲۹	۲۵	۵۱		۲/۲۰۰	۲/۴۴۴
	۵۰۸	۳۸	۲۹	۲۵	۳۸		۲/۲۰۰	۲/۴۴۴
	۵۵۴	۲۹	۲۹	۲۵	۵۵		۲/۴۳۰	۲/۷۰۰
	۵۵۵	۴۲	۲۹	۲۵	۴۲		۲/۴۳۰	۲/۷۰۰
	۲۲۲	۲۵	۱۱	۷			۰/۹۷۲	۱/۰۸۰
	۹۵	۲۵	۱۰	۶			۰/۹۷۲	۱/۰۸۰
۳	۵۰۱	۳۱	۳۴	۳۰	۴۶		۲/۲۰۰	۲/۴۴۴
	۵۵۲	۲۳	۳۴	۳۰	۵۳		۲/۴۳۰	۲/۷۰۰
	۵۷۶	۴۱	۳۴	۳۰	۴۱		۲/۵۲۰	۲/۸۰۰
	۵۷۷	۲۳	۳۴	۳۰	۵۳		۲/۵۲۰	۲/۸۰۰
	۵۷۹	۳۸	۳۴	۳۰	۳۸		۲/۵۲۰	۲/۸۰۰
	۲۵۲	۲۷	۱۵	۸			۱/۱۰۴	۱/۲۲۷
	۸۷	۲۸	۱۵	۱۰			۱/۱۰۴	۱/۲۲۷
۴	۵۵۱	۳۷	۳۴	۳۰	۵۲		۲/۴۳۰	۲/۷۰۰
	۶۰۲	۳۱	۳۴	۳۰	۶۱		۲/۶۵۰	۲/۹۴۵
	۶۰۱	۴۶	۳۴	۳۰	۴۶		۲/۶۵۰	۲/۹۴۵
	۶۰۴	۲۹	۳۴	۳۰	۵۹		۲/۶۵۰	۲/۹۴۵
	۶۰۳	۴۴	۳۴	۳۰	۴۴		۲/۶۵۰	۲/۹۴۵
	۲۵۲	۲۷	۱۵	۸			۱/۱۰۴	۱/۲۲۷
	۸۷	۲۸	۱۵	۱۰			۱/۱۰۴	۱/۲۲۷
۵	۵۷۱	۴۰	۳۴	۳۰	۶۶			۲/۸۰۰
	۶۳۸	۳۶	۳۴	۳۰	۶۵			۳/۱۰۰
	۶۳۳	۵۱	۳۴	۳۰	۵۱			۳/۱۰۰
	۶۳۵	۳۳	۳۴	۳۰	۶۶			۳/۱۰۰
	۶۳۱	۴۸	۳۴	۳۰	۴۸			۳/۱۰۰
	۲۵۲	۲۷	۱۵	۸				۱/۲۲۷
	۸۷	۲۸	۱۵	۱۰				۱/۲۲۷



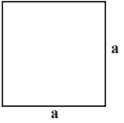
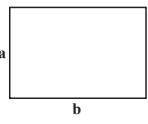
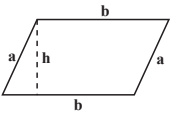
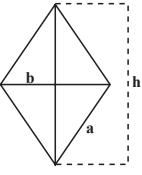

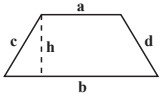
پیوست ۱

گروه	شماره‌ی پروفیل	ابعاد (mm)				وزن یک متر طول (kg)		
		A	B	C	D	T = ۱/۵ mm	T = ۱/۸ mm	T = ۲/۰۰ mm
۶	۶۰۶	۴۶	۳۴	۳۰	۶۱			۲/۹۴۵
	۷۰۲	۴۴	۳۴	۳۰	۷۴			۳/۴۴۴
	۷۰۱	۵۹	۳۴	۳۰	۹۵			۳/۴۴۴
	۷۰۴	۴۲	۳۴	۳۰	۷۲			۳/۴۴۴
	۷۰۶	۵۷	۳۴	۳۰	۵۷			۳/۴۴۴
	۲۵۲	۲۷	۱۵	۸				۱/۲۲۷
	۸۷	۲۸	۱۵	۱۰				۱/۲۲۷
۷	۷۰۳	۵۹	۳۴	۳۰	۷۴			۳/۴۴۴
	۷۶۲	۵۵	۳۴	۳۰	۸۵			۳/۸۸۸
	۷۶۱	۷۰	۳۴	۳۰	۵۹			۳/۸۸۸
	۷۶۴	۵۳	۳۴	۳۰	۷۲			۳/۸۸۸
	۷۶۶	۶۸	۳۴	۳۰	۵۷			۳/۸۸۸
	۲۵۲	۲۷	۱۵	۸				۱/۲۲۷
	۸۷	۲۸	۱۵	۱۰				۱/۲۲۷
۸	۵۵۹	۳۵	۳۸	۳۴	۵۰			۲/۷۰۰
	۶۰۴	۲۹	۳۴	۳۰	۵۹			۲/۹۴۵
	۶۰۳	۴۴	۳۴	۳۰	۴۴			۲/۹۴۵
	۶۳۵	۳۳	۳۴	۳۰	۶۳			۳/۱۰۰
	۶۵۴	۳۳	۳۸	۳۴	۶۳			۳/۱۰۰
	۲۵۲	۲۷	۱۵	۸				۱/۲۲۷
	۸۷	۲۸	۱۵	۱۰				۱/۲۲۷

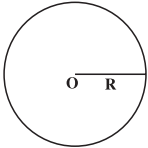
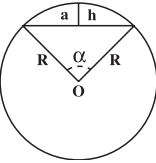
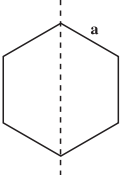
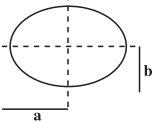

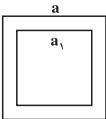


مشخصات و اندازه‌ها  
قوטי‌های مربع


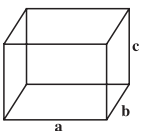
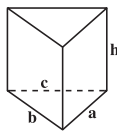
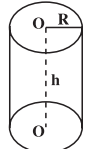

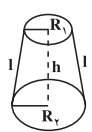
## پیوست ۲

نام	شکل هندسی	مساحت (پهنه) A	محیط (پیرامون) P	مرکز ثقل (گرانیگاه) X
مربع (چهارگوش)		مجدور طول یک ضلع $A. a^2$	چهار برابر طول یک ضلع $P. 4a$	$x. \frac{a}{4}$
مستطیل (گوشه راست)		طول . عرض $A. a.b$	دو برابر مجموع طول و عرض $P. 2(a+b)$	$x. \frac{a}{4}$
متوازی الاضلاع		قاعده . ارتفاع $A. b.h$	دو برابر مجموع طول و عرض $P. 2(a+b)$	$x. \frac{h}{4}$
لوزی		$\frac{1}{4}$ حاصل ضرب دو قطر $A. \frac{1}{4}b.h$	چهار برابر طول یک ضلع $P. 4a$	$x. \frac{h}{4}$
مثلث (سه گوش)		قاعده . نصف ارتفاع $A. \frac{1}{4}h.b$	مجموع سه ضلع $P. a+b+c$	$x. \frac{2}{3}h$ از رأس مثلث
دورنقشه		$\frac{1}{4}$ ارتفاع در مجموع دو ضلع $A. \frac{1}{4}h.(a+b)$	مجموع چهار ضلع $P. a+b+c+d$	$x. \frac{h}{4} \cdot \frac{2b+a}{a+b}$ نسبت به قاعده (b)

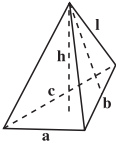
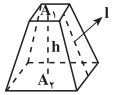
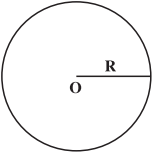
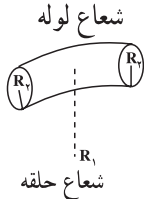
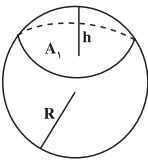
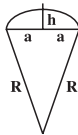
پیوست ۲

نام	شکل هندسی	مساحت A=(پهنه)	محیط (پیرامون) P	مرکز ثقل (گرانیه)
دایره		مجذور شعاع $\times$ پی $A = \pi \times R^2$	قطر $\times$ پی $P = 2\pi R$	$x = R$
قطاع دایره		مجذور شعاع $\times$ پی $\times \frac{\text{زاویه}}{360}$ $A = R^2 \pi \frac{\alpha}{360}$	قطر $\times$ پی $\times \frac{\text{زاویه}}{360}$ $P = 2R\pi \frac{\alpha}{360}$	$x = \frac{3}{8}(2R - h)$ $\Rightarrow h = R - \sqrt{R^2 - a^2}$
شش ضلعی منظم		مجذور یک ضلع $\times$ $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ $A = \frac{3\sqrt{3}}{2} a^2$ $= 2/598 a^2$	شش برابر طول یک ضلع $P = 6a$	$x_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} a$
بیضی		حاصل ضرب نصف قطر بزرگ در نصف قطر کوچک $\times$ پی $A = \pi . a . b$	جذر دو برابر مجذور قطرها در عدد پی $P = \pi \sqrt{2(a^2 + b^2)}$ $P = \pi(a + b)$	$x = \frac{b}{2}$
نیم دایره		مجذور شعاع $\times \frac{\pi}{2}$ $A = \frac{\pi R^2}{2}$	شعاع $\times$ پی $P = R . \pi$	$x = R(1 - \frac{4}{3\pi})$ نسبت به رأس نیم دایره
قوطی با مقطع مربع		تفاضل مجذور دو ضلع داخلی و خارجی $A = a^2 - a_1^2$	چهار برابر طول ضلع خارجی $P = 4a$	$X = \frac{a}{2}$

## پیوست ۲

نام	شکل هندسی	حجم ( $m^3$ )	سطح جانبی ( $m^2$ )	سطح کل ( $m^2$ )
مکعب		یک ضلع بتوان سه $V = a^3$	چهار برابر سطح یک وجه $S = 4a^2$	شش برابر سطح یک وجه $S_t = 6a^2$
مکعب مستطیل		طول $\times$ عرض $\times$ ارتفاع $V = a \cdot b \cdot c$	محیط قاعده $\times$ ارتفاع $S = 2(a + b)c$	سطح جانبی $2 +$ برابر سطح قاعده $S_t = S + 2A$ $\Rightarrow A_1 = a \cdot b$
منشور قائم		سطح قاعده $\times$ ارتفاع $V = A \cdot h$	محیط قاعده $\times$ ارتفاع $S = h(a + b + c)$	سطح جانبی $2 +$ برابر سطح قاعده $S_t = S + 2A$
استوانه		سطح قاعده $\times$ ارتفاع $V = \pi R^2 \cdot h$	محیط قاعده $\times$ ارتفاع $S = 2\pi R \cdot h$	سطح جانبی $2 +$ برابر سطح قاعده $S_t = 2\pi R \cdot h + 2\pi R^2$
مخروط		سطح قاعده $\times$ $\frac{1}{3}$ ارتفاع $V = \frac{1}{3} h \pi R^2$	محیط قاعده $\times$ $\frac{1}{3}$ یال $l = \sqrt{h^2 + R^2}$ $S = \pi R l$	سطح جانبی $+$ سطح قاعده $S_t = \pi R(R + l)$
مخروط ناقص		$\times$ (مجموع مساحت‌های بالا و پایین و جذر حاصل ضرب آن‌ها) $\frac{1}{3}$ ارتفاع $\times$ یی $V = \frac{\pi h}{3} (R_1^2 + R_2^2 + R_1 R_2)$	$\times$ مجموع دو شعاع یال $\times$ یی $l = \sqrt{(R_2 - R_1)^2 + h^2}$ $S = \pi l (R_1 + R_2)$	سطح جانبی $+$ سطح دو قاعده $S_t = S + \pi(R_1 + R_2)^2$

پیوست ۲

نام	شکل هندسی	حجم (m <sup>۳</sup> )	سطح جانبی (m <sup>۲</sup> )	سطح کل (m <sup>۲</sup> )
هرم		<p>سطح قاعده <math>\times \frac{1}{3}</math> ارتفاع</p> $V = \frac{1}{3} h \cdot A$	<p>محیط قاعده <math>\times</math> نصف یال</p> $l = \sqrt{h^2 + x^2}$ $S = \frac{1}{2} l(a + b + c)$	<p>سطح جانبی + سطح قاعده</p> $S_t = S + 2A$
هرم ناقص		<p>یال <math>\times</math> مجموع محیط بالا و پایین بالا و پایین و جذر حاصل ضرب سطوح</p> $V = \frac{h}{3} (A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 A_2})$	<p>یال <math>\times</math> مجموع محیط بالا و پایین</p> $l = \sqrt{\left(\frac{a_1 - a_2}{2}\right)^2 + h^2}$ $S = (P_1 + P_2)l$	<p>سطح جانبی + سطح قاعده‌ی تحتانی + سطح قاعده‌ی فوقانی</p> $S_t = S + A_1 + A_2$
کره		<p><math>\frac{4}{3}</math> بی <math>\times</math> مکعب شعاع</p> $V = \frac{4}{3} \pi R^3$	<p>چهار برابر سطح دایره‌ی عظیمه</p> $S = 4 \pi R^2$	<p>چهار برابر سطح دایره‌ی عظیمه</p> $S_t = 4 \pi R^2$
لوله‌ی حلقوی		<p>دو برابر مجذور بی <math>\times</math> شعاع حلقه در مجذور شعاع لوله</p> $V = 2 \pi^2 R_1 R_2 h$	<p>چهار برابر مجذور بی <math>\times</math> حاصل ضرب شعاع‌ها</p> $S = 4 \pi^2 R_1 R_2 h$	<p>چهار برابری <math>\times</math> حاصل ضرب شعاع‌ها</p> $S_t = 4 \pi R_1 R_2 h$
عرقچین کروی		$V = \pi R h^2 - \frac{1}{3} \pi h^3$	$S = 2 \pi R h$	$S_t = 2 \pi R h + A_1$
قطاع کروی		$V = 2 \pi R^2 h$	$S = \pi R (2R - a)$	$S_t = \pi R (2h + a)$ $h = R - \sqrt{R^2 - a^2}$

## پرسش‌های پایانی فصل دوم

- ۱- مواردی که در آن عملیات خاک برداری با دست و برآورد هزینه‌ی آن از فصل عملیات خاکی با دست مجاز می‌باشد را نام ببرید.
- ۲- ملاک اندازه‌گیری ارتفاع در برآورد قالب‌بندی ستون‌ها و یا دیوارها چیست؟ توضیح دهید.
- ۳- برای اندازه‌گیری کار انجام شده در فصل کارهای آزیست سیمان ملاک عمل چه می‌باشد؟

### حمل مصالح و تجهیز کارگاه و ضرایب مورد استفاده در برآورد

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود:

۱- نحوه‌ی محاسبه‌ی هزینه‌ی حمل مصالح را شرح دهد.

۲- تجهیز کارگاه را توضیح دهد.

۳- ضرایب مورد استفاده در برآورد را توضیح دهد.

#### نحوه‌ی محاسبه‌ی هزینه‌ی حمل مصالح و تعیین مبدأ محل مصالح

به‌طور کلی هزینه‌ی حمل، بارگیری، باراندازی مصالح از محل تحویل تا انبار کارگاه و محل مصرف تا فاصله‌ی سی کیلومتر و هم‌چنین از انبار کارگاه تا محل مصرف در قیمت‌ها در نظر گرفته شده است و برای حمل مصالح آهن‌آلات، سیمان، آجر، مصالح سنگی (شن، ماسه، سنگ لاشه و ...) و غیر آن هم مازاد بر فاصله‌ی ۳۰ کیلومتری بر حسب مورد به شرح زیر پرداخت می‌گردد.

- ۱- سیمان : در صورتی که مستقیماً از کارخانه‌های داخلی خریداری شود مبدأ حمل، محل کارخانه‌ی مربوطه است.
- ۲- آهن‌آلات : در صورتی که مستقیماً از کارخانه‌های داخلی خریداری نشود مبدأ حمل، نزدیک‌ترین کارخانه‌ی سیمان داخلی به محل اجرا خواهد بود.
- ۳- مصالح سنگی : در صورتی که از کارخانه‌های داخلی یا مراکز تهیه و توزیع دولتی خریداری شود مبدأ حمل، کارخانه یا محل تحویل آهن‌آلات است.
- ۴- مصالح سنگی : در صورتی که از کارخانه‌های داخلی یا مراکز تهیه و توزیع خریداری نشود مبدأ حمل، یکی از سه شهر تهران، اصفهان، اهواز خواهد بود (هرکدام که به کارگاه نزدیک‌تر است).
- ۵- مصالح سنگی : مبدأ حمل مصالح سنگی، محل تحویل (محل خرید) آن‌هاست و قبلاً باید به تأیید کارفرما و مهندسی مشاور برسد.

در تعیین مسافت حمل، توجه به نکات زیر ضروری است :

۱- مبنای تعیین مسافت حمل، نزدیک‌ترین راه طبق آخرین دفترچه‌ی مسافت وزارت راه و ترابری است.

۲- در صورتی که حمل مصالح در راه‌های خاکی و شنی انجام شود، به بهای حمل مصالح سی درصد اضافه می‌گردد.

## تجهیز کارگاه

پس از تحویل زمین به پیمانکار و معرفی عوامل کارفرما (دستگاه نظارت و ناظر مقیم) و عوامل پیمانکار (رئیس کارگاه) ، پیمانکار اقدام به تجهیز کارگاه می‌نماید.

— تجهیز کارگاه: عبارت است از کارها و اقداماتی که به صورت موقت و برای دوره‌ی اجرای کار انجام می‌شود.

— ورودی کارگاه: به محل یا محل‌هایی از کارگاه گفته می‌شود که در آن آب و برق، گاز، مخابرات مورد نیاز اجرای کار از سوی کارفرما تأمین و تحویل پیمانکار می‌شود.

— انبار کارگاه: به محل یا محل‌هایی گفته می‌شود که با توجه به طرح جانمایی تجهیز کارگاه برای نگهداری و حفاظت مصالح از آن‌ها استفاده می‌شود.

— تأمین: منظور فراهم کردن ساختمان‌ها، تأسیسات، ماشین‌آلات به روش احداث یا نصب در کارگاه یا اجاره کردن آن‌ها است.

— برچیدن کارگاه: منظور جمع‌آوری مصالح، تأسیسات و ساختمان‌های موقت، هم‌چنین خارج کردن مصالح تجهیزات از کارگاه و تسطیح و تمیز کردن کارگاه طبق نظر کارفرماست.

## مطالعه آزاد

راه دسترسی: راهی است که یکی از راه‌های موجود کشور را به کارگاه متصل می‌کند.

راه سرویس: راه‌هایی هستند که برای دستیابی به محل اجرای عملیات احداث می‌گردند.

راه انحرافی: راهی است که برای تأمین تردد وسایل نقلیه عمومی که قبلاً از مسیر



موجود انجام می‌شد اما به علت انجام عملیات موضوع پیمان قطع شده است، احداث می‌شود.

## مصالح پای کار

در حین اجرای هر پروژه و برای اجرای موضوع پیمان با توجه به برنامه‌ی زمان‌بندی اجرای کار و براساس مشخصات فنی، مصالح مورد نیاز باید توسط پیمانکار تهیه گردد و در کارگاه به‌طور مرتب به شکلی که قابل اندازه‌گیری یا شمارش باشد، انبار شود. این نوع مصالح، مصالح پای کار نامیده می‌شود. هنگام ورود مصالح به کارگاه باید صورت جلسه‌ی ورود که در آن نوع، مقدار و تاریخ ورود مشخص شده است با حضور مهندس مشاور یا نماینده‌ی وی تنظیم گردد.

تمام مصالح پای کار، پس از منظور شدن در صورت وضعیت، متعلق به کارفرماست و پیمانکار حق خارج کردن آن‌ها را از محوطه‌ی کارگاه ندارد. مسئولیت حفظ و نگهداری مصالح پای کار در مدت پیمان به عهده‌ی پیمانکار است و پیمانکار باید آن‌ها را در محل مناسب انبار کند.

## ضرایب مورد استفاده در برآورد

حفظ فرمول‌ها و مطالب و اعداد مندرج در جدول‌ها در این قسمت ضرورتی ندارد.

قیمت‌های واحدی که برای انجام کارهای مختلف در دفترچه فهرست بها درج گردیده است، برای انجام کار در شرایط عادی و در مقطع زمانی و مکانی خاص و بدون احتساب هزینه‌های غیرمستقیم مرتبط با اجرای کار معتبرند.

برای اعمال اثرات عوامل متغیر و مؤثر در تهیه‌ی برآورد، ضرایب مختلفی تعریف شده‌اند. انواع این ضرایب و نحوه‌ی محاسبه‌ی بعضی از آن‌ها به شرح زیرند:

— انواع ضرایب: ضریب بالاسری، ضریب طبقات، ضریب ارتفاع، ضریب منطقه، ضریب تجهیز و برچیدن کارگاه، ضریب سختی کار، ضریب پیش‌نهادی پیمان کار (ضریب پیمان) و ضریب تعدیل.

## ضریب بالاسری

برای جبران هزینه‌های ناشی از مواردی هم‌چون پرداخت مالیات، بیمه‌های اجتماعی کارمندان و کارگران، تهیه‌ی ضمانت‌نامه، عوارض معادن و لحاظ‌نمودن سود برای پیمانکار و ... ضریب بالاسری را در نظر گرفته‌اند که به مبلغ کل برآورد اجرای کار، اعمال می‌گردد.

## ضریب طبقات

قیمت‌های درج‌شده در فهرس بها، برای انجام کار در طبقه‌ی هم‌کف و زیر هم‌کف در نظر گرفته شده‌اند. چنان‌چه کار در طبقات بالاتر از هم‌کف و پائین‌تر از طبقه‌ی زیر هم‌کف انجام شود، بابت هزینه‌ی حمل مصالح به طبقات مذکور و افت ناشی از حمل آن به طبقات و هم‌چنین سختی اجرای کار، ضریبی به نام «ضریب طبقات» به شرح زیر تعیین و در برآورد هزینه‌ی اجرای عملیات کار، منظور می‌شود.

**الف -** سطح زیربنای هر طبقه، بالاتر از طبقه‌ی هم‌کف به‌طور مجزا براساس نقشه‌های اجرایی تعیین می‌گردد و سطح زیربنای اولین طبقه بالاتر از طبقه‌ی هم‌کف در ضریب یک، سطح زیربنای دومین طبقه بالاتر از طبقه‌ی هم‌کف در ضریب دو، سطح زیربنای سومین طبقه بالاتر از طبقه‌ی هم‌کف در ضریب سه و به همین ترتیب، سطح زیربنای طبقه‌ی N ام بالاتر از طبقه‌ی هم‌کف، در ضریب N ضرب می‌شود.

**ب -** سطح زیربنای هر طبقه‌ی پایین‌تر از طبقه‌ی هم‌کف، به‌طور مجزاً براساس نقشه‌های مصوب تعیین می‌شود. سطح زیربنای اولین طبقه‌ی پائین‌تر از طبقه‌ی زیر هم‌کف در ضریب یک، سطح زیربنای دومین طبقه‌ی پایین‌تر از طبقه‌ی زیر هم‌کف در ضریب دو، سطح زیربنای سومین طبقه‌ی پایین‌تر از طبقه‌ی زیر هم‌کف در ضریب سه و به همین ترتیب، سطح زیربنای طبقه‌ی M ام پایین‌تر از طبقه‌ی زیر هم‌کف، در ضریب M ضرب می‌شود.

**ج -** ضریب طبقات (P) که از رابطه‌ی زیر به‌دست می‌آید، ضریبی است که به‌صورت جداگانه برای هر ساختمان (به استثنای ارقام کار مربوط به محوطه‌سازی<sup>۱</sup>) محاسبه و به تمام ارقام کار ساختمان مربوط، اعمال می‌شود. این ضریب، با کم و زیاد شدن طبقات در حین اجرای کار، تغییرناپذیر است.

$$* P. 1 + \frac{(1. f_1 + 2. f_2 + 3. f_3 + \dots + n. f_n) + (1. b_1 + 2. b_2 + 3. b_3 + \dots + m. b_m)}{100. S}$$

سطح زیربنای هم‌کف . f<sub>o</sub>

۱- محوطه‌سازی عبارت است از تمام عملیات ساختمانی یا تأسیسات مکانیکی و برقی که در خارج از ساختمان انجام

f۱. سطح زیربنای طبقه‌ی اول بالاتر از طبقه‌ی هم کف.

f۲. سطح زیربنای طبقه‌ی دوم بالاتر از طبقه‌ی هم کف.

f۳. سطح زیربنای طبقه‌ی سوم بالاتر از طبقه‌ی هم کف.

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

fn. سطح زیربنای طبقه‌ی Nام بالاتر از طبقه‌ی هم کف.

B۰. سطح زیربنای طبقه‌ی زیر هم کف.

B۱. سطح زیربنای طبقه‌ی اول پائین‌تر از طبقه‌ی زیر هم کف.

B۲. سطح زیربنای طبقه‌ی دوم پائین‌تر از طبقه‌ی زیر هم کف.

B۳. سطح زیربنای طبقه‌ی سوم پائین‌تر از طبقه‌ی زیر هم کف.

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

Bm. سطح زیربنای طبقه‌ی Mام پائین‌تر از طبقه‌ی زیر هم کف.

S. سطح کل زیربنای ساختمان با احتساب سطح زیربنای طبقه‌ی هم کف،

طبقه‌ی زیر هم کف، تمام طبقات بالاتر از هم کف و طبقات پائین‌تر از طبقه‌ی زیر هم کف

تبصره: ضریب طبقات تا چهار رقم اعشار در محاسبات در نظر گرفته می‌شود. چنانچه رقم پنجم اعشار

کمتر از پنج باشد حذف و اگر پنج و بیشتر از پنج باشد یک واحد به رقم چهارم اعشار اضافه می‌شود.

مثال: ضریب طبقات برای یک ساختمان با مشخصات زیر، که دارای سه طبقه پایین‌تر از

طبقه‌ی زیر هم کف و هفت طبقه بالاتر از طبقه‌ی هم کف است به شرح زیر محاسبه می‌شود.

— سطح زیربنای سه طبقه پائین‌تر از طبقه‌ی زیر هم کف، هر طبقه‌ی ۴۰۰ مترمربع جمعاً ۱۲۰۰

مترمربع

— سطح زیربنای طبقه‌ی زیر هم کف (B۰). ۴۰۰ مترمربع

— سطح زیربنای طبقه‌ی هم کف (f۰). ۴۵۰ مترمربع

– سطح زیربنای اولین تا هفتمین طبقه‌ی بالاتر از طبقه‌ی هم‌کف، هر طبقه ۴۰۰ مترمربع جمعاً ۲۸۰۰ مترمربع

– سطح کل زیربنا (S).  $۴۸۵۰ + ۲۸۰۰ + ۴۵۰ + ۴۰۰ + ۱۲۰۰$ . مترمربع

۱. B۱. ۱. ۴۰۰. ۴۰۰

۲. B۲. ۲. ۴۰۰. ۸۰۰

۳. B۳. ۳. ۴۰۰. ۱۲۰۰

۱. F۱. ۱. ۴۰۰. ۴۰۰

۲. F۱. ۲. ۴۰۰. ۸۰۰

۳. F۳. ۳. ۴۰۰. ۱۲۰۰

۴. F۴. ۴. ۴۰۰. ۱۶۰۰

۵. F۵. ۵. ۴۰۰. ۲۰۰۰

۶. F۶. ۶. ۴۰۰. ۲۴۰۰

۷. F۷. ۷. ۴۰۰. ۲۸۰۰

-----  
جمع = ۱۳۶۰۰ مترمربع

$$P. 1 + \frac{13600}{100 \cdot 4850}$$

$$1 + 0.28041237 \approx P. 1/0.28$$

(طبق تبصره)

## ضریب ارتفاع

قیمت‌های درج‌شده در فهارس بها، برای انجام کار تا ارتفاع حداکثر ۳/۵ متر در هر طبقه است. چنان‌چه کار در طبقه‌ای که ارتفاع آن بیش از ۳/۵ متر است انجام شود، بابت سختی اجرای عملیات و حمل و افست مصالح ناشی از ارتفاع و هم‌چنین اجرای داربست‌های لازم در داخل ساختمان، ضریب ارتفاع، براساس رابطه‌ی زیر در نظر گرفته می‌شود و در برآورد هزینه‌ی اجرای عملیات کار، منظور می‌گردد. این ضریب، به تمام اقلام کار آن طبقه از طراز کف طبقه مربوط تا طراز کف طبقه‌ی بالایی، به استثنای مصالح پای کار، تعلق می‌گیرد و با کم و زیاد شدن ارتفاع در حین اجرای کار، تغییر نخواهد کرد.

$$* Q. 1 + \frac{4(H. 3/5)(H+0/6)}{2.100. H}$$

ضریب ارتفاع Q.

(H). ارتفاع طبقه از کف طبقه‌ی مربوط تا کف طبقه‌ی بالایی

و در ساختمان‌های با سقف شیب‌دار، متوسط ارتفاع خط‌الرأس شیب و ارتفاعی که شیب آغاز می‌شود، از طراز کف طبقه، ملاک عمل خواهد بود.

تبصره‌ی یک: در مورد سازه‌های بدون سقف مانند دیوار نیز، مطابق رابطه‌ی بالا عمل خواهد شد. در این صورت (H)، فاصله‌ی روی پی و ارتفاع تمام شده‌ی سازه خواهد بود.

تبصره‌ی دو: در محاسبات ضریب ارتفاع با چهار رقم اعشار در نظر گرفته می‌شود. چنانچه رقم پنجم اعشار، کم‌تر از پنج باشد حذف و اگر پنج و یا بیش‌تر از آن باشد یک واحد به رقم چهارم اعشار اضافه می‌شود.

مثال: ضریب ارتفاع برای یک طبقه از یک ساختمان که ارتفاع کف این طبقه تا کف طبقه‌ی فوقانی ۴/۵ متر است به شرح زیر محاسبه می‌شود:

$$Q. 1 + \frac{4(4/5. 3/5)(4/5+0/6)}{2.100. 4/5} . 1 + \frac{20/4}{900} . 1 + 0/02266$$

$$Q. 1 + 0/0227$$

$$Q. 1/0227$$

### ضریب منطقه

همان‌طور که قبلاً اشاره شد، قیمت‌های واحد برای انجام کار برای مقطع زمانی معین و مکان مشخص تهیه می‌شوند. قیمت‌های مندرج در فهارس بها، با فرض انجام کار در مرکز کشور (تهران) محاسبه گردیده‌اند.

برای این که قیمت‌های موجود در فهارس بها، عمومیت داشته و در همه جای کشور قابل استفاده باشد، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور با توجه به ویژگی‌های محلی و منطقه‌ای و میزان برخورداری یا محروم بودن آن و چگونگی امکان دسترسی به نیروی کار و تأمین مصالح، جغرافیای ایران را به مناطق مختلف تقسیم نموده است و برای کارهای ساختمانی، تأسیسات مکانیکی، تأسیسات برقی و... به صورت جداگانه و متناسب با سختی کار در منطقه، ضریبی به نام

«ضریب منطقه» در نظر گرفته است که در برآورد هزینه‌ی کل کار ضرب می‌گردد. برای مثال، جداول ضرایب منطقه‌ای اعلام شده برای کارهای ابنیه در سطح کشور، در این صفحه و صفحات بعد آورده شده است.

تاریخ: ۶۰/۱۲/۱۳

شماره: ۱۶۱۰۵/۵۴/۶۷۸۰-۱

### جدول ۴۷ - ضرایب منطقه‌ای استان یزد

شماره ردیف	نام منطقه	ضریب کارهای ساختمانی	ضریب کارهای تأسیسات مکانیکی و برقی
۱	یزد، شهرزارج، شهر اشکذر	۱/۰۱ (یک و یک صدم)	۱/۱۶ (یک و شانزده صدم)
۲	روستاهای بخش اشکذر، خضراآباد	۱/۰۲ (یک و دو صدم)	۱/۱۶ (یک و شانزده صدم)
۳	ندوشن - کذاب	۱/۰۶ (یک و شش صدم)	۱/۱۶ (یک و شانزده صدم)
۴	مهریز	۱/۰۲ (یک و دو صدم)	۱/۱۶ (یک و شانزده صدم)
۵	هرات - مروست	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)	۱/۱۶ (یک و شانزده صدم)
۶	میانکوه - بهادران	۱/۰۴ (یک و چهارصدم)	۱/۱۶ (یک و شانزده صدم)
۷	تفت	۱/۰۲ (یک و دو صدم)	۱/۱۶ (یک و شانزده صدم)
۸	پیشکوه	۱/۰۴ (یک و چهار صدم)	۱/۱۶ (یک و شانزده صدم)
۹	نیز، بنادکوک، تنگ چناران، دهشیر	۱/۰۶ (یک و شش صدم)	۱/۱۶ (یک و شانزده صدم)
۱۰	بافق	۱/۰۷ (یک و هفت صدم)	۱/۲۰ (یک و بیست صدم)
۱۱	بهاباد، شیطور، قطروم، شادکام	۱/۱۰ (یک و ده صدم)	۱/۲۰ (یک و بیست صدم)
۱۲	اردکان	۱/۰۲ (یک و دو صدم)	۱/۱۶ (یک و شانزده صدم)
۱۳	عقدا	۱/۰۴ (یک و چهار صدم)	۱/۱۶ (یک و شانزده صدم)
۱۴	خراق	۱/۰۸ (یک و هشت صدم)	۱/۱۶ (یک و شانزده صدم)
۱۵	ساغند	۱/۱۰ (یک و ده صدم)	۱/۱۶ (یک و شانزده صدم)
۱۶	رباطات	۱/۱۴ (یک و چهارده صدم)	۱/۱۶ (یک و شانزده صدم)

تاریخ: ۶۰/۱۲/۱۳

شماره: ۱-۱۶۱۰۵/۵۴/۶۷۸۰

جدول ۴۸ - ضرایب منطقه ای استان فارس

شماره ردیف	نام منطقه	ضریب کارهای ساختمانی	ضریب کارهای تأسیسات مکانیکی و برقی
۱	آباده	۱/۰۳ (یک و سه صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۲	بوانات	۱/۰۶ (یک و شش صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۳	استهبان	۱/۰۴ (یک و چهار صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۴	اقلید	۱/۰۴ (یک و چهار صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۵	سرحد چهاردانگه	۱/۰۸ (یک و هشت صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۶	جهرم	۱/۰۴ (یک و چهار صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۷	سیمکان	۱/۰۷ (یک و هفت صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۸	داراب	۱/۰۶ (یک و شش صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۹	حاجی آباد (داراب)	۱/۰۹ (یک و نه صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۱۰	بیضا	۱/۰۵ (یک و پنج صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۱۱	کمهروکاکان	۱/۱۱ (یک و یازده صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۱۲	شیراز	۱/۰۲ (یک و دو صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۱۳	خرامه	۱/۰۴ (یک و چهار صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۱۴	فسا	۱/۰۲ (یک و دو صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۱۵	فیروزآباد	۱/۰۶ (یک و شش صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۱۶	قیرکارزین و فراشبند	۱/۰۸ (یک و هشت صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۱۷	کازرون	۱/۰۵ (یک و پنج صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۱۸	خشت و کمارج	۱/۰۸ (یک و هشت صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۱۹	کهمره و دشمن زیاری	۱/۰۹ (یک و نه صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۲۰	لار	۱/۰۸ (یک و هشت صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۲۱	جویم بمارویه	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۲۲	لامرد، بیرم، اوز، سایان، اشکنان	۱/۲۰ (یک و بیست صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۲۳	نورآباد	۱/۰۶ (یک و شش صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۲۴	ماهورمیلاتی، جاوید، روستاهای رستم	۱/۱۱ (یک و یازده صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۲۵	مرودمت	۱/۰۲ (یک و دو صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۲۶	کامفیروز و کربال	۱/۰۵ (یک و پنج صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۲۷	نیریز	۱/۰۵ (یک و پنج صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)
۲۸	آباده طشک، پشتکوه، قطروه، چشم عاشق	۱/۰۹ (یک و نه صدم)	۱/۱۲ (یک و دوازده صدم)

تاریخ: ۶۰/۱۲/۱۳

شماره: ۱-۱۶۱۰۵/۵۴/۶۷۸۰

جدول ۴۹- ضرایب منطقه ای استان بوشهر

شماره ردیف	نام منطقه	ضریب کارهای ساختمانی	ضریب کارهای تأسیسات مکانیکی و برقی
۱	بوشهر	۱/۲۱ (یک و بیست و یک صدم)	۱/۲۵ (یک و بیست و پنج صدم)
۲	دشتستان	۱/۲۱ (یک و بیست و یک صدم)	۱/۲۵ (یک و بیست و پنج صدم)
۳	گناوه	۱/۲۴ (یک و بیست و چهار صدم)	۱/۲۵ (یک و بیست و پنج صدم)
۴	تنگستان	۱/۲۲ (یک و بیست و دو صدم)	۱/۲۵ (یک و بیست و پنج صدم)
۵	دشتی	۱/۲۲ (یک و بیست و دو صدم)	۱/۲۵ (یک و بیست و پنج صدم)
۶	دیز	۱/۲۴ (یک و بیست و چهار صدم)	۱/۲۵ (یک و بیست و پنج صدم)
۷	کنگان	۱/۲۵ (یک و بیست و پنج صدم)	۱/۲۵ (یک و بیست و پنج صدم)
۸	جزیره ی خارک	۱/۶۵ (یک و شصت و پنج صدم)	۱/۲۵ (یک و بیست و پنج صدم)
۹	سایر جزایر استان	۱/۶۵ (یک و شصت و پنج صدم)	۱/۴۰ (یک و چهل صدم)

جدول ۵۰- ضرایب منطقه ای استان همدان

شماره ردیف	نام منطقه	ضریب کارهای ساختمانی	ضریب کارهای تأسیسات مکانیکی و برقی
۱	همدان	۱/۰۶ (یک و شش صدم)	۱/۱۵ (یک و پانزده صدم)
۲	ملایر	۱/۰۶ (یک و شش صدم)	۱/۱۵ (یک و پانزده صدم)
۳	تویسرکان	۱/۰۶ (یک و شش صدم)	۱/۱۵ (یک و پانزده صدم)
۴	نهاوند	۱/۰۶ (یک و شش صدم)	۱/۱۵ (یک و پانزده صدم)



تاریخ: ۶۰/۱۲/۱۳

شماره: ۱-۱۶۱۰۵/۵۴/۶۷۸۰

جدول ۵۱ - ضرایب منطقه‌ای استان اراک

شماره ردیف	نام منطقه	ضریب کارهای ساختمانی	ضریب کارهای تأسیسات مکانیکی و برقی
۱	اراک	۱/۰۰ (یک)	۱/۱۰ (یک و ده صدم)
۲	بخش وفس	۱/۰۷ (یک و هفت صدم)	۱/۱۰ (یک و ده صدم)
۳	ساوه	۱/۰۰ (یک)	۱/۱۰ (یک و ده صدم)
۴	بخش خرقان	۱/۰۴ (یک و چهار صدم)	۱/۱۰ (یک و ده صدم)
۵	بخش نوبران	۱/۰۴ (یک و چهار صدم)	۱/۱۰ (یک و ده صدم)
۶	قم	۱/۰۰ (یک)	۱/۱۰ (یک و ده صدم)
۷	خمین	۱/۰۴ (یک و چهار صدم)	۱/۱۰ (یک و ده صدم)
۸	دلیجان	۱/۰۰ (یک)	۱/۱۰ (یک و ده صدم)
۹	محلات	۱/۰۴ (یک و چهار صدم)	۱/۱۰ (یک و ده صدم)
۱۰	سربند (شاه‌زند)	۱/۰۵ (یک و پنج صدم)	۱/۱۰ (یک و ده صدم)
۱۱	آشتیان	۱/۰۴ (یک و چهار صدم)	۱/۱۰ (یک و ده صدم)
۱۲	تفرش	۱/۰۷ (یک و هفت صدم)	۱/۱۰ (یک و ده صدم)

تعدیل: با توجه به تغییر قیمت‌ها بر اثر گذشت زمان (از زمان انعقاد قرارداد تا پایان پروژه) و معمولاً افزایش قیمت‌ها، برای جلوگیری از ضرر و زیان‌های پیمانکار، این قیمت متعادل می‌شود. بنابراین تعدیل عبارت است از تبدیل میانگین قیمت طی دوره‌ی سه ماهه، در زمان گذشته، به میانگین قیمت‌های یک دوره‌ی سه ماهه جدید.

یعنی اگر در یک دوره‌ی سه ماهه از گذشته قیمت متوسط یک نوع عملیات ساختمانی یا مصالح یا دستمزد (A = مقداری معین و مشخص) باشد، هدف تعیین قیمت همان نوع عملیات در زمان حال (B = نامشخص) است.

## ضریب پیش‌نهادی پیمانکار (ضریب پیمان)

در زمان برگزاری مناقصه، به منظور انتخاب پیمانکار برای اجرای عملیات، پیمانکاران واجد صلاحیت که دعوت‌نامه‌ی شرکت در مناقصه برای آن‌ها ارسال شده است بر طبق ضوابط مربوط، باید مبلغ پیش‌نهادی خود را برای انجام کار به صورت یک مبلغ مقطوع و محرمانه اعلام نمایند. حاصل تقسیم مبلغ پیش‌نهادی پیمانکار به مبلغ برآورد اولیه‌ی هزینه انجام کار، «ضریب پیش‌نهادی پیمانکار» و یا «ضریب پیمان» نامیده می‌شود که در کلیه‌ی صورت وضعیت‌های موقت و قطعی اعمال می‌گردد. اگر عدد به دست آمده، کوچک‌تر از یک باشد پیمانکار نسبت به برآورد اولیه، پیش‌نهاد تخفیف داده است (MINUS) و اگر بزرگ‌تر از یک باشد پیمانکار نسبت به برآورد اولیه، پیش‌نهاد افزایش داده است (PLUS).

$$\text{ضریب پیمان} = \frac{\text{مبلغ پیش‌نهادی پیمانکار}}{\text{مبلغ برآورد اولیه‌ی هزینه‌ی انجام کار}}$$

## پرسش‌های پایانی فصل سوم

- ۱- مبنای تعیین مسافت حمل چگونه تعیین می‌شود؟
- ۲- تجهیز کارگاه را توضیح دهید.
- ۳- مصالح پای کار را تعریف کنید.
- ۴- ضریب ارتفاع و ضریب طبقات را تعریف کنید.
- ۵- تعدیل را توضیح دهید.

### کار عملی یا پروژه

هدف‌های رفتاری: پس از پایان فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود:  
– متره و برآورد نقشه‌های ضمیمه را انجام دهد.

#### توصیه‌های اجرایی

نقشه‌ی در نظر گرفته شده به زمینی با دو ساختمان قدیمی یک طبقه آجری و خشتی مربوط می‌شود. هدف اصلی از تهیه‌ی برآورد توسط فراگیرنده کسب اطلاع از آموخته‌های وی پس از مطالعه‌ی کتاب و ایجاد آمادگی در وی برای روبه‌رو شدن با مسائل واقعی و عملی است. در حین تدریس مطالب کتاب، برای تفهیم مطالب بخش‌های مختلف فصل دوم می‌توان به عنوان تمرین عملی از نقشه‌ها و تمرینات این فصل استفاده نمود.  
در پایان این فصل فراگیران باید بتوانند از فرم‌های ریزمتره، خلاصه متره و برگ مالی استفاده کنند.

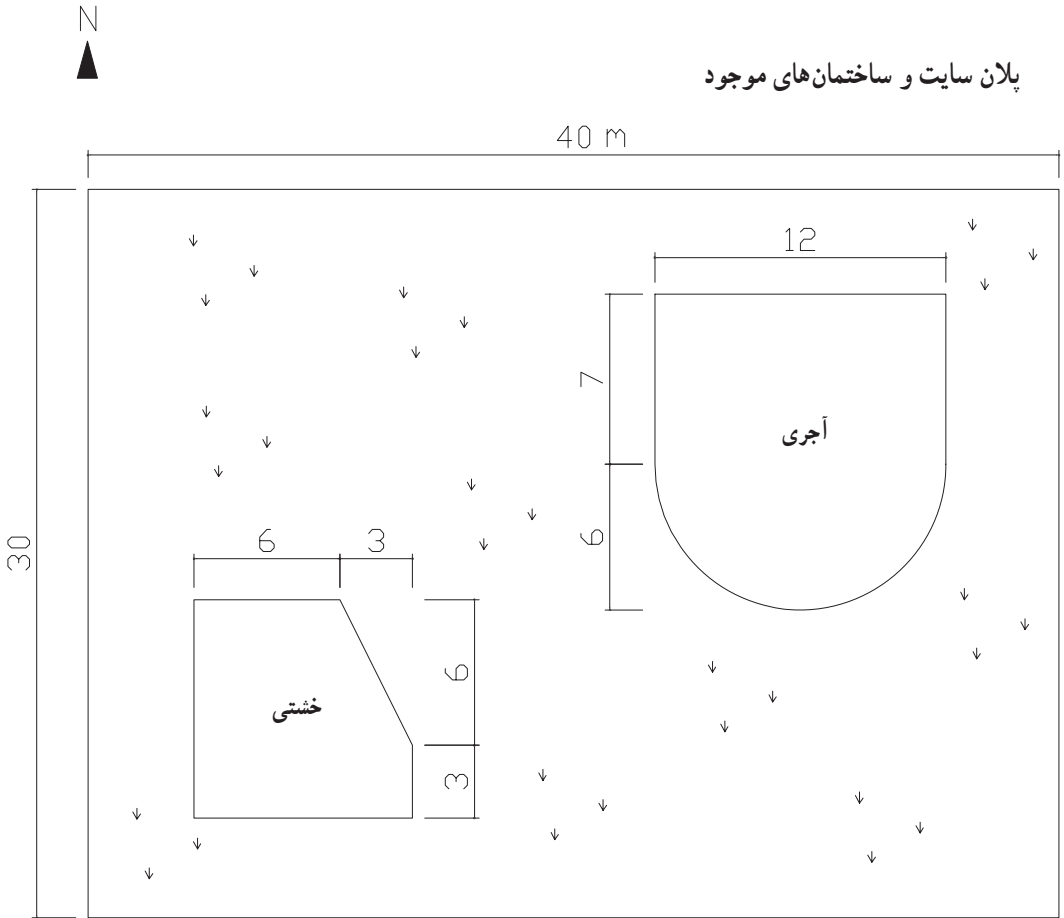
به هنرجو پیش‌نهاد می‌شود در این پروژه موارد زیر را متره و برآورد نماید:

- ۱- تخریب ساختمان آجری
- ۲- تخریب ساختمان خشتی
- ۳- بوته کنی
- ۴- کندن آسفالت پشت‌بام ساختمان آجری
- ۵- خاکبرداری با ماشین در محدوده‌ی مشخص شده به ابعاد  $910 \times 730$  m دور پلان فونداسیون در زمین نرم تا عمق  $80 \text{ cm}$  و حمل آن با ماشین تا فاصله‌ی  $950$  متری
- ۶- نماسازی ضلع جنوبی ساختمان با سنگ قلوه رودخانه با ملات ماسه سیمان
- ۷- سنگ چینی دو طرف دیوار (درناژ) دور تا دور باغ با سنگ لاشه (عرض در ورودی باغ  $2 \text{ m}$  می‌باشد)
- ۸- بنایی با سنگ لاشه و ملات ماسه سیمان در دیوار دور باغ
- ۹- قالب‌بندی با استفاده از تخته نراد خارجی در پی‌ها و شناژها
- ۱۰- آرماتوربندی پی‌ها و شناژها (شبکه کف پی یا مش - بولت - خاموت - طولی شناژ) با در نظر گرفتن میزان پوشش بتن از هر طرف  $10 \text{ cm}$
- ۱۱- بتن‌ریزی پی‌ها و شناژها با عیار  $300$  کیلوگرم سیمان در متر مکعب بتن
- ۱۲- لیسسه‌ای کردن و پرداخت سطوح پی‌ها و شناژها
- ۱۳- تیرریزی سقف
- ۱۴- عایق‌کاری کف سرویس با دو قشر قیر و یک لایه گونی در صورتی که  $10 \text{ cm}$  روی دیوارها به صورت عمودی ادامه یابد.
- ۱۵- حفاظ فلزی پنجره‌ی سالن یا هال
- ۱۶- اندود تخته‌ماله‌ای در یک دست به ضخامت  $5/0 \text{ cm}$  و شمشه‌گیری روی دیوارهای هال یا سالن
- ۱۷- سرامیک کف سرویس و آشپزخانه
- ۱۸- کاشیکاری سطوح قائم به ابعاد  $20 \times 20$  سانتی‌متر تا ارتفاع  $2$  متر در سرویس (لازم به ذکر است که، اندازه‌هایی که در قسمت‌های مختلف پروژه‌ی پایانی ذکر نشده است مانند دست‌انداز بام، ابعاد پنجره و ... با راهنمایی مدرس مربوطه، طبق اندازه‌های رایج در نظر گرفته شود.)

پروژه‌ی

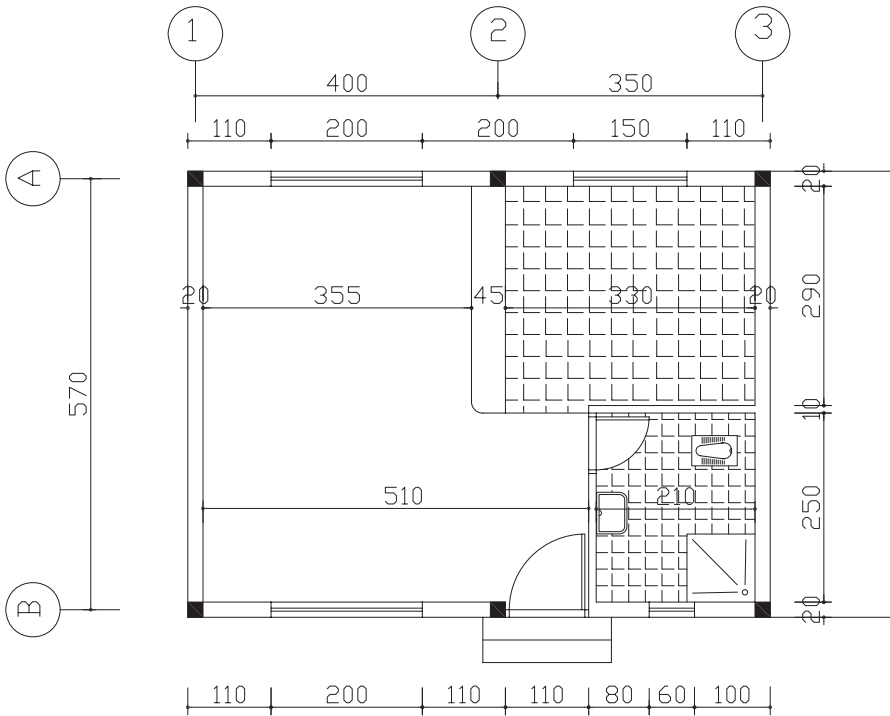
پایانی

پلان سایت و ساختمان‌های موجود

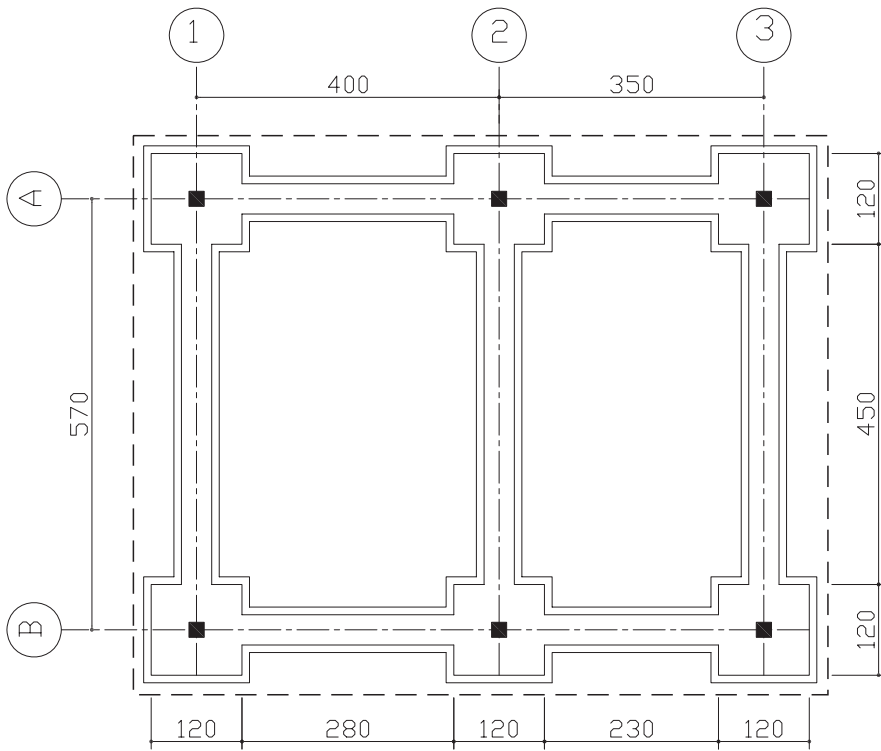


(اندازه‌ها بر حسب متر است)

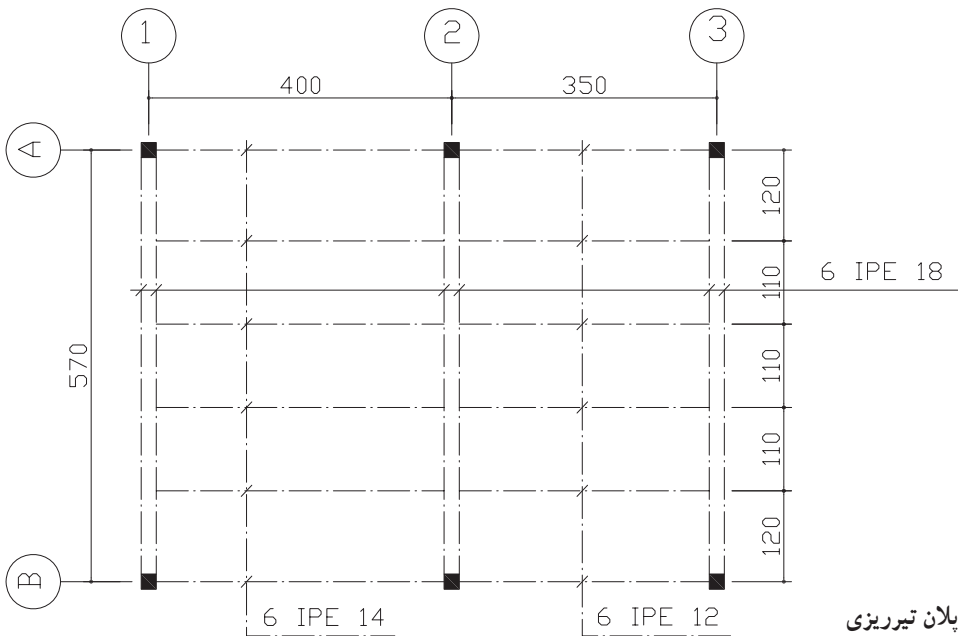
پلان ساختمان جدید



(اندازه ها به سانتی متر می باشد)



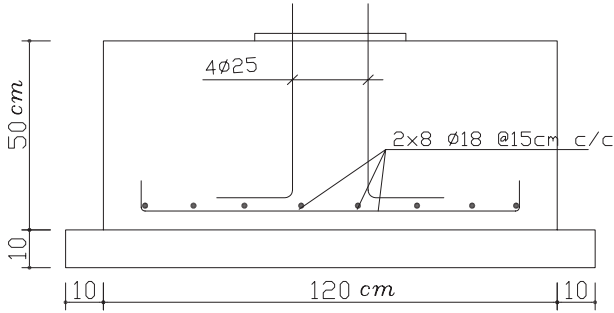
بلان فونداسیون



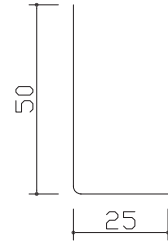
بلان تیرریزی



## کارهای فولادی با میلگرد



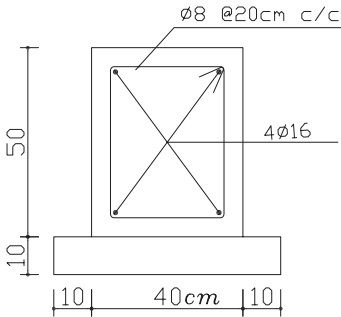
مقطع پی



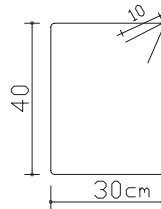
نمونه آرماتور بولت



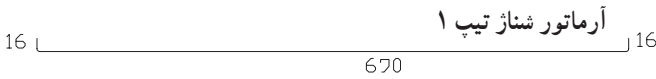
نمونه آرماتور مش



مقطع سناژ



نمونه خاموت

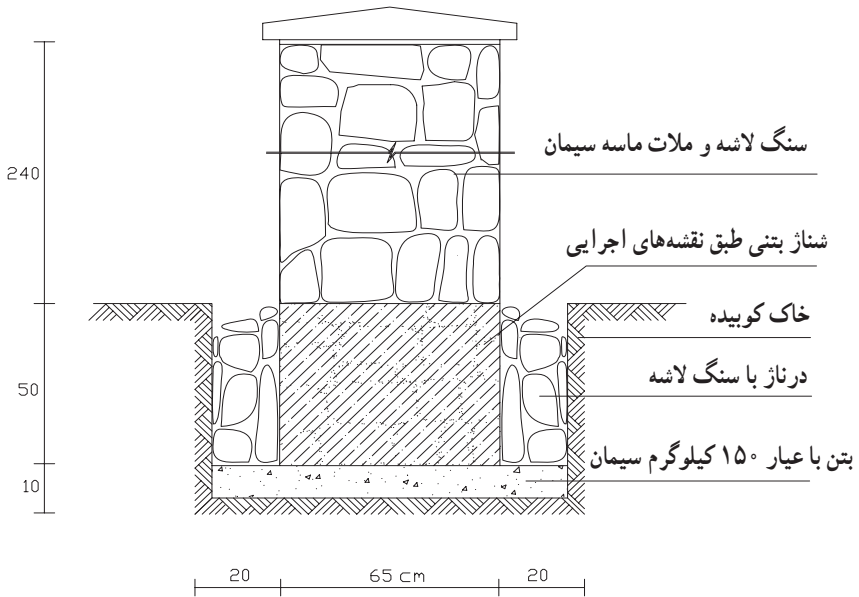


آرماتور سناژ تیپ ۱

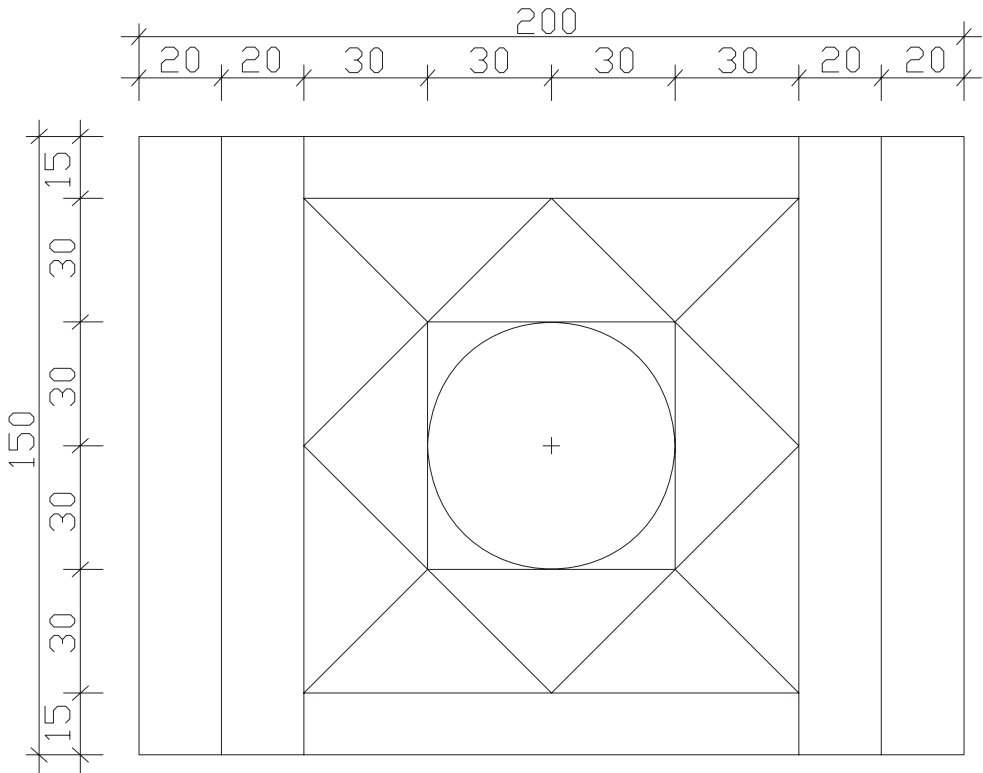


آرماتور سناژ تیپ ۲

## ساخت دیوار سنگی دور باغ



## حفاظ فلزی پنجره‌ی سالن یا هال



قوطی ۲۵. ۲۵. ۲ میلی‌متر  
اعضا فارسی بر شوند

## فهرست منابع و مآخذ

- ۱- موافقت نامه و شرایط عمومی و شرایط خصوصی پیمان‌ها (نشریه‌ی شماره‌ی ۴۳۱۱ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور)
- ۲- فهرست بها واحد پایه، رشته‌ی ابنیه سال ۸۴، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
- ۳- متره و برآورد و آنالیز بها، تألیف مهندس نصرت‌الله حقایقی
- ۴- متره و برآورد و محاسبات ساختمان، تألیف مهندس حسین سوادگر
- ۵- مهندسی متره: کاربرد متره و برآورد، تألیف مهندس علیرضا میلانی‌زاده
- ۶- متره و برآورد و اصول اولیه‌ی پیمانکاری، تألیف مهندس محمدعلی ارجمند
- ۷- جداول کاربردی ساخت و ساز، تألیف مهندس علیرضا میلانی‌زاده

