



فصل اول

آشنایی با متره و برآورد و روند انجام یک پروژه ساختمانی

- متره، به معنای سنجش و اندازه گیری است و برآورد، یعنی پیش بینی مبلغ مورد نیاز

متره و برآورد در رشته معماری:

متره: به اندازه گیری و تعیین دقیق مقادیر } مصالح
تجهیزات بر اساس نقشه های اجرایی متره می گویند. } ماشین آلات
برآورد: به محاسبه ی هزینه ای که از متره به دست می آید برآورد می گویند.

کارفرما: به سفارش دهنده ی کار ساختمانی کارفرما می گویند که مالک ساختمان است.

نکته: کارفرما: شخصیت حقوقی (سازمان های دولتی، شرکت های دولتی یا خصوصی و ...) و یا حقیقی (اشخاص عادی و ...) است که اجرای عملیات موضوع پیمان را براساس اسناد و مدارک معین به پیمانکار واگذار می نماید و امضاکننده ی یک طرف قرارداد می باشد. نمایندگان و جانشین های قانونی کارفرما در حکم کارفرما هستند.

بیشتر بدانیم:

کارفرما می تواند یک شخص حقیقی و یا حقوقی (ادارات، سازمان ها و ...) باشد. به عنوان مثال: در صورتی که اداره ی آموزش و پرورش دستور ساخت مدرسه ای را بدهد، کارفرما اداره ی مذکور بوده و یک شخص حقوقی است. در صورتی که شخصی مالک زمین باشد و دستور ساخت داخل زمین را بدهد، کارفرما یک شخص حقیقی می باشد.

مشاور: مالک ساختمان (کارفرما) جهت } - تخریب
- ساخت به افراد متخصص و مجرب مراجعه می کند، این افراد گروه مشاورین نام دارند. } - بازسازی
- ایجاد استحکام

نکته: مشاور: شخصیت حقوقی و یا حقیقی است که برای انجام مطالعات اولیه، تهیه ی نقشه های اجرایی و نظارت بر حسن اجرای کار از جانب کارفرما انتخاب می شود.



وظایف مشاور:

مشاور پس از توافق نظر با کارفرما، وظایف زیر را به عهده دارد:

- انجام مطالعات اولیه
- ارائه چندین طرح
 - معماری
 - سازه
 - تأسیسات
- تهیه نقشه‌های مقدماتی
- انجام محاسبات فنی و تهیه نقشه‌های اجرایی به کمک افراد متخصص در
 - معماری
 - سازه
 - تأسیسات

پیمانکار: به شخص یا موسسه‌ای که عملیات اجرایی کار (تخریب و ساخت بنا) از طرف کارفرما به او سپرده شود، پیمانکار گویند.

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

ملاک انتخاب پیمانکار:

- هزینه
 - کیفیت
 - زمان تحویل
- کارفرما، می‌تواند براساس هزینه‌ی برآورد شده و باتوجه به پیشنهادهای پیمانکاران مختلف در مورد:
- پیمانکار واجد شرایط انتخاب نماید.

نکته: یکی از روش‌های انتخاب پیمانکار از طریق، «مناقصه» است.

مناقصه: تحویل قیمت‌های پیشنهادی پیمانکاران و انتخاب کمترین قیمت پیشنهاد شده است.

بیشتر بدانیم:

به عنوان مثال شخصی قصد دارد ساختمان یک طبقه خود را تخریب نموده و به جای آن یک ساختمان ۴ طبقه بسازد. ابتدا مهندسین خود را جهت مطالعات و تهیه نقشه‌ها، و برآورد مقدماتی تعیین نموده و پس از اینکه مهندسین مشاور موارد ذکر شده را انجام داد، جهت اجرای عملیات از پیمانکاران مختلف دعوت به عمل می‌آید تا هزینه و کیفیت ساخت و زمان تحویل خود را کتباً ارائه نمایند، سپس از بین آن‌ها پیمانکاری که مناسب‌ترین هزینه، بهترین کیفیت و نزدیک‌ترین زمان را اعلام نماید به عنوان مجری کار انتخاب می‌گردد.

**پیمان:**

میان کارفرما و پیمانکار قراری گذاشته می‌شود که در آن کلیه وظایف و اختیارات طرفین مشخص می‌شود که به آن پیمان می‌گویند.

نکته: 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.

برنامه زمان بندی:

پیمانکار جزئیات زمان بندی مراحل مختلف انجام کار را در قالب جداول ویژه‌ای به نام «برنامه زمان بندی» تنظیم و ارائه می‌نماید.

در این برنامه تاریخ آغاز و پایان هر یک از عملیات و امکان همزمانی آن با عملیات دیگر در نظر گرفته می‌شود.

نکته: به جدول برنامه ی زمان بندی C.P.M می‌گویند. (Critical Path Method)

زمان اجرا	شرح عملیات
84/3/31	۱ پیاده کردن نقشه
84/3/30	۲ بی‌کشی و رنگ‌لایی
84/3/29	۳ ریختن بتن مگر پی‌سازی
84/3/28	۴ خم کردن آرماتور
84/3/27	۵ قالب‌بندی پی‌سازی
84/3/26	۶ بستن آرماتور پی‌سازی
84/3/25	۷ ریختن بتن پی‌سازی
84/3/24	۸ تهیه سنگ لاشه
84/3/23	۹ خم کردن آرماتور شناژ و دال
84/3/22	۱۰ بنایی با سنگ لاشه
84/3/21	۱۱ قالب‌بندی شناژ و دال
84/3/20	۱۲ بستن آرماتور شناژ و دال
84/3/19	۱۳ بتن‌ریزی شناژ و دال
84/3/18	۱۴ بندکشی و تماسازی پل
84/3/17	۱۵ ساختن نرده‌ی پل
84/3/16	۱۶ باز کردن قالب‌های پل
84/3/15	۱۷ نصب نرده‌ی پل
84/3/14	۱۸ تمیز کردن پل
84/3/13	
84/3/12	
84/3/11	
84/3/10	
84/3/9	
84/3/8	
84/3/7	
84/3/6	
84/3/5	
84/3/4	
84/3/3	
84/3/2	
84/3/1	
84/2/31	
84/2/30	
84/2/29	
84/2/28	
84/2/27	
84/2/26	
84/2/25	
84/2/24	
84/2/23	
84/2/22	
84/2/21	
84/2/20	
84/2/19	
84/2/18	
84/2/17	
84/2/16	
84/2/15	
84/2/14	
84/2/13	
84/2/12	
84/2/11	
84/2/10	
84/2/9	
84/2/8	
84/2/7	
84/2/6	
84/2/5	
84/2/4	
84/2/3	
84/2/2	
84/2/1	

نمودار برنامه‌ی زمان‌بندی یک پل به روش میله‌ای (مدت ۶۲ روز)

دستگاه نظارت:

در زمان اجرای کار، گروهی به عنوان مهندسین ناظر (که زیر گروه مشاورین هستند)، برای کنترل و نظارت بر حسن انجام کار به پیمانکار معرفی می‌گردند. به این گروه "دستگاه نظارت" گفته می‌شود.



نکته 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.

مهندس ناظر مقیم:

جهت نظارت مستمر، یکی از اعضای دستگاه نظارت در کلیه مقاطع اجرای کار در کارگاه حضور خواهد داشت که به این شخص مهندس ناظر مقیم می‌گویند.

نکته ناظر مقیم: کسی است که از طرف کارفرما و یا به عنوان 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.

رئیس کارگاه:

پیمانکار، شخصی را که تخصص و تجربه‌ی اجرایی در سرپرستی کارگاه را داشته باشد به کارفرما معرفی می‌کند به این شخص رئیس کارگاه می‌گویند.

نکته 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.

نکته پس از انتخاب ناظر مقیم و رئیس کارگاه، عملیات اجرایی (تخریب و ساخت بنا) با پرداخت وجوهی از سوی کارفرما به پیمانکار آغاز می‌گردد.

مترو:

پس از طراحی کامل نقشه‌ها، متره و برآورد مقدماتی انجام می‌شود و به کسانی که این کار را به عهده دارند مترو گفته می‌شود. که این افراد بیشتر در گروه مشاورین به فعالیت مشغولند.

- متروها از موارد زیر آگاهی کامل دارند:

- محاسبه ابعاد و برآورد هزینه‌ها
- شناخت انواع مصالح و روش‌های مختلف اجرایی
- نقشه خوانی

دفترچه فهرست بها:

این دفترچه هر ساله از سوی سازمان مدیریت و برنامه ریزی منتشر می‌شود و در آن بهای واحد انجام کار در کلیه عملیات اجرایی مشخص شده است.

نکته متروها براساس این دفترچه برآوردی از هزینه‌ی کل عملیات ساختمانی ارائه می‌دهند و کارفرما با اطلاع از این مبلغ هزینه تقریبی پروژه را به دست می‌آورد.



نکته برای انجام متره و برآورد جهت ایجاد نظم و ارتباط بین بخش‌های مختلف کار جدول‌هایی تهیه می‌شود که عبارتند از: جداول ریز متره، خلاصه متره، برگه مالی (ریز مالی و خلاصه مالی).

جداول ریز متره:

متروور براساس نقشه‌های اجرایی در داخل جداول موارد زیر را درج می‌نماید:

- شرح عملیات
- مقدار مشابه
- طول، عرض، ارتفاع یا وزن واحد
- طول، سطوح، حجم یا وزن کل

نکته این جدول پس از تأیید نمایندگان پیمانکار و کارفرما قابل استفاده خواهد بود.

بیشتر بدانیم:

کارفرما با در دست داشتن این هزینه‌ی تقریبی، پیمانکار واجد شرایط را انتخاب می‌نماید.

خلاصه متره:

به دلیل حجم بالای برگه‌های ریز متره و مشابه بودن مقدار زیادی از ردیف‌ها، آن‌ها را دسته‌بندی می‌کنند و خلاصه‌ی نتایج به‌دست آمده را در جدول‌های خلاصه متره وارد می‌نمایند.

برگه‌ی مالی:

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 به دست آمده از خلاصه متره ضرب می‌شود. از جمع این مقادیر، هزینه‌ی کل عملیات اجرایی به‌دست می‌آید.

صورت وضعیت موقت:

پیمانکار و مهندس ناظر در هر مرحله از عملیات تخریب و ساخت، مقدار کار انجام شده در مقاطع زمانی را در برگه‌ی «صورت وضعیت موقت» (متره و برآورد موقت) درج می‌نمایند.

- برگه‌ی صورت وضعیت موقت براساس پیشرفت مراحل انجام کار از آغاز تا پایان اجرای پروژه تهیه و تنظیم می‌گردد.
- صورت وضعیت موقت، مشخص می‌کند که چه وجهی باید از طرف کارفرما به پیمانکار تحویل گردد.



صورت وضعیت قطعی:

پس از پایان مراحل ساخت و ساز و آماده شدن ساختمان جهت بهره برداری ، «صورت وضعیت قطعی» (متره و برآورد قطعی)، توسط پیمانکار تهیه می‌شود.

در این نوع متره و برآورد باید به غیر از نقشه‌های اجرایی:

- تغییرات احتمالی
- اضافه کاری و کسر کاری‌ها
- کارهای انجام شده خارج نقشه
- صورت جلسات تنظیم شده بین نماینده‌ی پیمانکار و دستگاه نظارت را که در روند اجرای کار و دستور کارها تنظیم شده را ضمیمه‌ی برگه‌های متره گردد.

نکته دستگاه نظارت براساس صورت وضعیت قطعی (متره و برآورد قطعی) مبالغ پرداخت شده به پیمانکار را کنترل می‌نماید.

تحويل موقت:

پس از پایان کار و تحويل صورت وضعیت قطعی پیمانکار تقاضای «تحويل موقت» می‌نماید. که در صورتی که دستگاه نظارت عیب و نقصی در کار وی مشاهده نکرد، پیشنهاد او را قبول می‌کند و تحويل موقت انجام می‌شود ، یعنی ساختمان جهت استفاده به کارفرما تحويل داده می‌شود.

دوران تضمین:

پس از تحويل موقت دوران تضمین آغاز می‌شود. که برای کارهای ساختمانی حدوداً یک سال می‌باشد، در طی این دوران پیمانکار باید حسن انجام عملیات را ضمانت کند، یعنی مسئولیت مشکلات و معایبی را که از ناحیه او ایجاد شده است. به عهده بگیرد و در صورت وجود این مشکلات، آن‌ها را با هزینه خود برطرف کند.

نکته مدت زمان دوران تضمین در پیمان ذکر شده است.

بیشتر بدانیم:

به عنوان مثال: در صورتی که ساختمانی توسط پیمانکار تحويل موقت شود و در مدت تضمین به علت نقص در عایق کاری بام سقف دچار مشکل گردد به دلیل اینکه این نقص در دوران تضمین ایجاد شده پیمانکار موظف است اشکال مورد نظر را با هزینه‌ی خود برطرف نماید.

تحويل قطعی:

پس از پایان دوران تضمین در صورتی که هیچ عیب و نقصی در کار مشاهده نشود پیمانکار درخواست تحويل قطعی می‌نماید و تسویه حساب نهایی انجام می‌شود. به این ترتیب پروژه پایان می‌پذیرد.



فصل دوم

آشنایی با سرفصل‌های کارهای ساختمانی و واحدهای اندازه گیری

برای انجام متره و برآورد دقیق، لازم است مراحل زیر انجام گیرد:

- ۱- بررسی دقیق کلیه نقشه‌های اجرایی
- ۲- تعیین واحد انجام کار و قیمت روز مصالح و دستمزد نیروی انسانی براساس دفترچه‌ی فهرست بهاء
- ۳- درج مقادیر محاسبه شده در جدول‌ها و برگه‌های مورد نیاز (خلاصه متره، ریز متره، برگه مالی)

بیشتر بدانیم:

انواع روش‌های متره و برآورد

باز: در متره و برآورد باز هزینه تهیه مصالح، ماشین آلات و نیروی انسانی براساس واحد و قیمت روز به صورت جداگانه محاسبه گردیده و از جمع این هزینه‌ها، هزینه کل عملیات برآورد می‌گردد.
بسته: در متره و برآورد بسته هزینه تهیه مصالح، ماشین آلات و نیروهای انسانی براساس واحدها و قیمت‌های مندرج در فهرست بهاء محاسبه می‌گردد.

قیمت‌های در نظر گرفته شده در این فصل براساس فهرست بهای سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور در سال ۱۳۸۴ می‌باشند. تا با کتاب درسی مطابقت داشته باشد.

عملیات تخریب:

عملیات تخریب شامل موارد زیر است:

- بوته کنی
- تخریب ساختمان‌ها
- تخریب بنایی‌ها
- جمع آوری اسکلت
- کندن آسفالت

هزینه‌ای بابت این موارد به پیمان کار پرداخت نمی‌گردد:

- جمع آوری مصالح ناشی از تخریب
- بارگیری مصالح
- حمل مصالح از محل تخریب تا محل انباشت
- چیدن مرتب مصالح

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



بیشتر بدانیم:

* منظور از تخریب بنایی، تخریب هر گونه جزئیات ساختمان مانند دیوار، سقف، کف و می‌باشد.

مسائل مقدماتی عملیات تخریب:

۱- عملیات تخریب یک پروژه ساختمانی به شرح زیر می‌باشد:

مطلوب است برآورد هزینه‌ی کل عملیات تخریب:

الف) تخریب دو باب ساختمان خشتی هر کدام به مساحت ۱۵۰ متر مربع و به ارتفاع ۳۵۰ سانتی متر.

ب) تخریب یک باب ساختمان آجری به مساحت ۲۳۰ متر مربع و به ارتفاع ۳۱۰ سانتی متر.

ج) تخریب بتن مسلح یک پی گسترده به ابعاد ۷×۱۰ متر و به عمق ۸۰ سانتی متر با بتن به عیار ۳۰۰.

د) کندن آسفالت پشت بام ساختمان آجری به ضخامت ۲/۵ سانتی متر.

ه) برچیدن ۳ پنجره و ۲ در فلزی با قاب مربوطه.



الف) واحد محاسبه‌ی تخریب ساختمان مترمربع می‌باشد که باید مساحت ساختمان در نظر گرفته شود و ارتفاع ساختمان محاسبات در نظر گرفته نمی‌شود.

مساحت ساختمان خشتی × تعداد

$$2 \times 150 = 300 \text{ m}^2$$

$$300 \times 27200 = 8160000 \text{ ریال}$$

(ب)

مساحت ساختمان آجری × تعداد

$$1 \times 230 = 230 \text{ m}^2$$

$$230 \times 30700 = 7061000 \text{ ریال}$$

ج) واحد محاسبه‌ی تخریب هر قطعه بتن مسلح متر مکعب می‌باشد که باید حجم قطعه مورد نظر محاسبه گردد و عیار بتن در محاسبات در نظر گرفته نمی‌شود.

ارتفاع × عرض × طول × تعداد

$$1 \times 10 \times 7 \times 0.8 = 56 \text{ m}^3$$

$$56 \times 20800 = 11648000 \text{ ریال}$$

د) واحد محاسبه‌ی کندن آسفالت مترمربع می‌باشد، که باید سطح آن محاسبه شود و ضخامت آسفالت در محاسبات در نظر گرفته نمی‌شود.

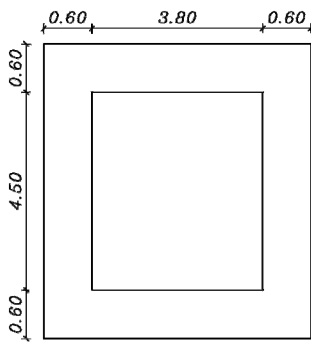
$$230 \times 5580 = 1283400 \text{ ریال}$$



ه) واحد برچیدن پنجره و در فلزی عدد می‌باشد، و چون قیمت در نظر گرفته شده برای آن‌ها یکی است بنابراین مطابق زیر عمل می‌کنیم:

$$\text{عدد } ۲ + ۳ = ۵$$

$$\text{ریال } ۵ \times ۶۳۲۰ = ۳۱۶۰۰$$



۲- مطلوب است محاسبه هزینه تخریب پی نواری بتن مسلح مطابق شکل در صورتی که ارتفاع پی ۵۰cm باشد. (ابعاد برحسب متر می‌باشد).

✓ حل واحد محاسبه تخریب بتن مسلح مترمکعب می‌باشد و باید حجم آن محاسبه گردد. مسأله را می‌توان به دو روش حل نمود. **روش اول:** در این روش محدوده‌ی پی‌ها را به قطعات مشابه مطابق جزئیات زیر تقسیم بندی کرده و حجم هر کدام را محاسبه نموده و از مجموع آن‌ها حجم کل بتن مسلح محاسبه می‌شود. **نکته** ابتدا باید طول T_1 را با توجه به جزئیات محاسبه نمود.

$$T_1 = \text{طول} = ۰/۶ + ۳/۸۰ + ۰/۶۰ = ۵\text{m}$$

ارتفاع $\times$ عرض $\times$ طول $\times$ تعداد: حجم

$$T_1 \text{ حجم} = ۲ \times ۵ \times ۰/۶ \times ۰/۵ = ۳\text{m}^3$$

$$T_2 \text{ حجم} = ۲ \times ۴/۵ \times ۰/۶ \times ۰/۵ = ۲/۷\text{m}^3$$

$$\text{حجم کل بتن مسلح} = ۳ + ۲/۷ = ۵/۷\text{m}^3$$

$$\text{ریال} = ۵/۷ \times ۲۰۸۰۰۰ = ۱۱۸۵۶۰۰$$

روش دوم: در این روش حجم بیرونی پی نواری محاسبه و حجم قسمت هاشور خورده از آن کسر می‌گردد.

ارتفاع $\times$ عرض $\times$ طول

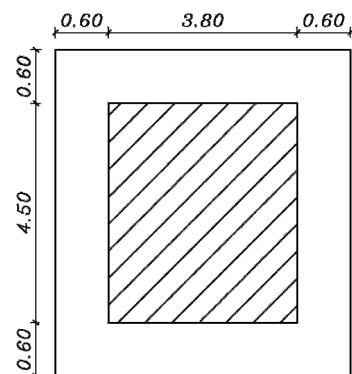
$$\text{حجم بیرونی} = ۵/۷ \times ۵ \times ۰/۵۰ = ۱۴/۲۵\text{m}^3$$

$$\text{حجم قسمت هاشور خورده} = ۴/۵ \times ۳/۸۰ \times ۰/۵۰ = ۸/۵۵\text{m}^3$$

حجم قسمت هاشور خورده - حجم بیرونی = حجم پی

$$\text{حجم پی} = ۱۴/۲۵ - ۸/۵۵ = ۵/۷\text{m}^3$$

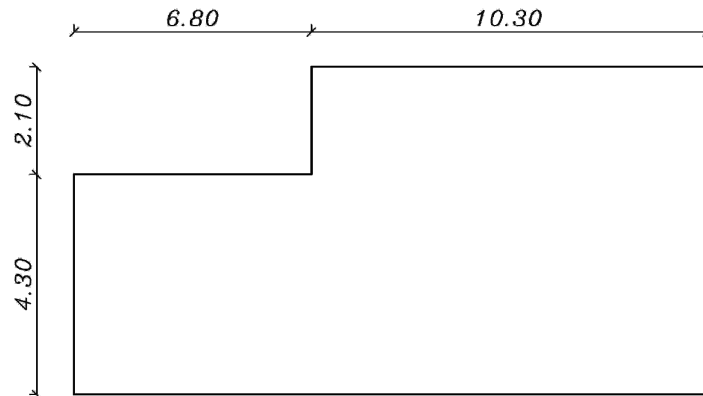
$$\text{ریال} = ۵/۷ \times ۲۰۸۰۰۰ = ۱۱۸۵۶۰۰$$





مسائل پیشرفته عملیات تخریب:

۳- مطلوب است محاسبه‌ی هزینه‌ی برچیدن لوله‌های چدنی دور ساختمان و تخریب آسفالت بام آن با توجه به شکل زیر (ابعاد برحسب متر می‌باشد).



✓ حل واحد محاسبه‌ی برچیدن لوله‌های در ساختمان متر طول و واحد تخریب آسفالت بام متر مربع می‌باشد.

نکته برای محاسبه‌ی طول لوله‌های دور ساختمان از یک نقطه شروع و کلیه‌ی طول‌ها را بایکدیگر جمع می‌کنیم.

$$\text{طول لوله‌های دور ساختمان} : 2(6/80 + 10/30) + 2(2/10 + 4/30)$$

$$\text{ریال} \quad 47 \times 8730 = 410310 \quad \text{هزینه برآورد}$$

نکته برای محاسبه‌ی مساحت ساختمان کافیست سطح آن را به دو شکل هندسی قابل محاسبه تقسیم کرده و مساحت هر

کدام را محاسبه نماییم.

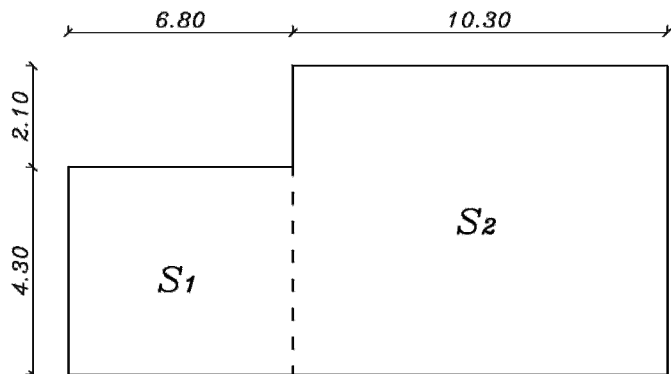
عرض $\times$ طول

$$S_1 : 6/80 \times 4/30 = 29/24 \text{ m}^2$$

$$S_2 : 10/30 \times (2/10 + 4/30) = 65/92 \text{ m}^2$$

$$\text{سطح کل بام} : 29/24 + 65/92 = 95/16 \text{ m}^2$$

$$\text{ریال} \quad 95/16 \times 5580 = 530992 \quad \text{هزینه برآورد}$$





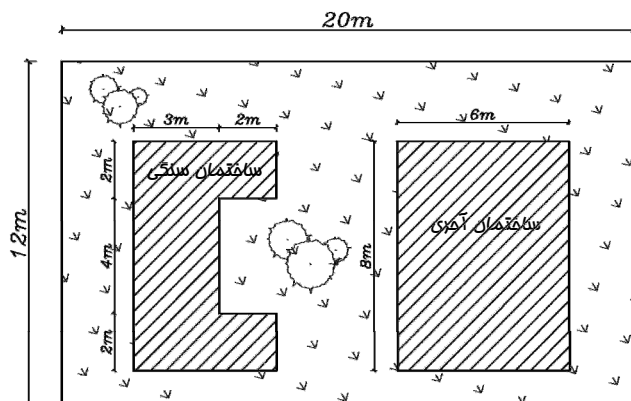
۴- مطلوب است محاسبه‌ی هزینه‌ی هریک از موارد زیر با توجه به شکل.

الف) تخریب ساختمان سنگی:

ب) جمع آوری لوله‌های چدنی دور ساختمان سنگی.

ج) بوته کنی زمین.

د) بریدن درخت.



الف) واحد محاسبه‌ی تخریب ساختمان‌ها مترمربع می‌باشد و برای محاسبه‌ی آن کافیست سطح کل رابه اشکال هندسی قابل محاسبه تقسیم کرده و مساحت هر کدام را محاسبه کنیم.

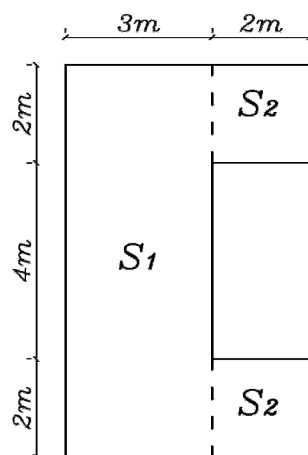
عرض $\times$ طول $\times$ تعداد

$$S_1 = 1 \times 8 \times 3 = 24 \text{ m}^2$$

$$S_2 = 2 \times 2 \times 2 = 8 \text{ m}^2$$

$$\text{سطح کل ساختمان} = 24 + 8 = 32 \text{ m}^2$$

$$\text{ریال } 32 \times 30700 = 982400 = \text{هزینه برآورد}$$



ب) واحد برچیدن لوله‌های دور ساختمان متر طول می‌باشد و برای محاسبه‌ی طول لوله‌ها از یک نقطه شروع کرده و کلیه‌ی طول‌ها را جمع می‌زنیم.

$$\text{طول لوله‌های ساختمان} = 2 + 3 + 2 + 4 + 2 + 3 + 2 + 2 + 2 + 4 + 2 + 2 = 30 \text{ m}$$

$$\text{ریال } 30 \times 8730 = 261900 = \text{برآورد هزینه}$$

روش دوم: در این روش می‌توان با در نظر گرفتن تعداد طول‌های مشابه و حذف آن‌ها از شکل طول لوله‌ها را محاسبه نمود.

$$\text{طول لوله دور ساختمان} = (8 \times 2) + (2 \times 3) + (2 \times 4) = 30 \text{ m}$$

$$\text{ریال } 30 \times 8730 = 261900 = \text{برآورد هزینه}$$



ج) واحد محاسبه‌ی بوته کنی متر مربع می‌باشد و برای محاسبه‌ی آن کافیت مساحت کل زمین را محاسبه کرده و مساحت ساختمان‌های سنگی و آجری را از آن کسر کنیم.

عرض $\times$ طول

$$20 \times 12 = 240 \text{ m}^2 \text{ : مساحت کل زمین}$$

$$8 \times 6 = 48 \text{ m}^2 \text{ : مساحت ساختمان آجری}$$

$$32 \text{ m}^2 \text{ : مساحت ساختمان سنگی (با توجه به قسمت الف)}$$

$$240 - (48 + 32) = 160 \text{ m}^2 \text{ : مساحت بوته کنی}$$

$$160 \times 30 = 4800 \text{ ریال : هزینه برآورد}$$

د) واحد بریدن درخت اصله می‌باشد. با توجه به شکل تعداد درخت‌ها در زمین ۶ اصله می‌باشد.

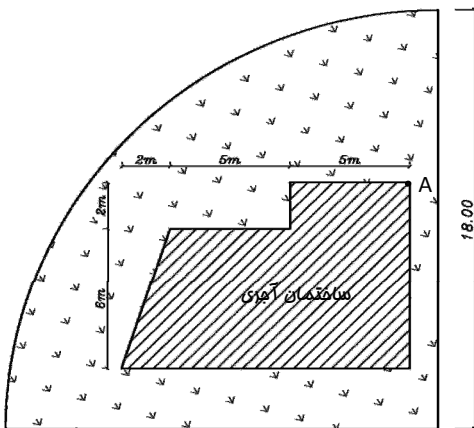
$$6 \times 3150 = 18900 \text{ ریال : هزینه بریدن درختان}$$

۵- مطلوب است محاسبه‌ی هزینه‌ی برچیدن لوله‌های دور ساختمان آجری و بوته‌کنی زمین با توجه به شکل.



- واحد محاسبه‌ی هزینه‌ی جمع‌آوری لوله‌های دور ساختمان متر طول می‌باشد.

با توجه به اینکه در قسمتی از شکل طول خط مورب مشخص نیست ابتدا باید جهت محاسبه آن از طریق رابطه‌ی فیثاغورث به طریق زیر عمل کرد.
(ابعاد برحسب متر می‌باشد.)



$$x^2 = 2^2 + 6^2 = 4 + 36 = 40$$

$$x = \sqrt{40} = 6.32 \text{ m}$$

$$A \text{ : مساحت کل زمین} = 2 + 5 + 6 + 32 + 12 + 8 = 55 \text{ m}^2$$

$$55 \times 8730 = 480150 \text{ ریال : هزینه برآورد}$$

- واحد محاسبه‌ی بوته کنی متر مربع می‌باشد و کافیت مساحت کل زمین را محاسبه و مساحت ساختمان آجری را از آن کسر نمود.

$$\text{مساحت زمین} = \frac{\text{مساحت دایره}}{4} = \frac{\pi r^2}{4} = \frac{3.14 \times 18^2}{4} = 254.34 \text{ m}^2$$



مساحت ساختمان آجری: $S_1 + S_2$

$$S_1 = 8 \times 5 = 40 \text{ m}^2$$

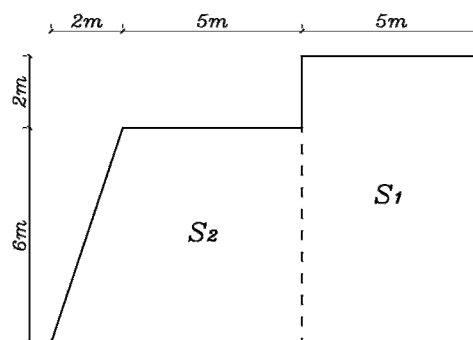
$$S_2 = \frac{(5+7) \times 6}{2} = 36 \text{ m}^2$$

$$\text{مساحت ساختمان} = 40 + 36 = 76 \text{ m}^2$$

مساحت ساختمان - مساحت زمین = مساحت بوته کنی

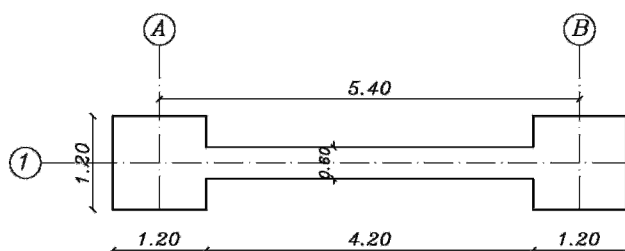
$$254/34 - 76 = 178/34 \text{ m}^2 = \text{مساحت بوته کنی}$$

$$\text{ریال} = 178/34 \times 30 = 5350$$



هنر چو بیان می‌توانند با توجه به مسائل حل شده‌ی این مبحث به تمرین‌های زیر پاسخ دهند:

۱- مطلوب است محاسبه‌ی هزینه‌ی تخریب بتن مسلح به عیار ۳۰۰ برای پی منفرد مطابق شکل زیر. (ارتفاع پی ۴۵ سانتی متر می‌باشد و ابعاد در شکل برحسب متر است)



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

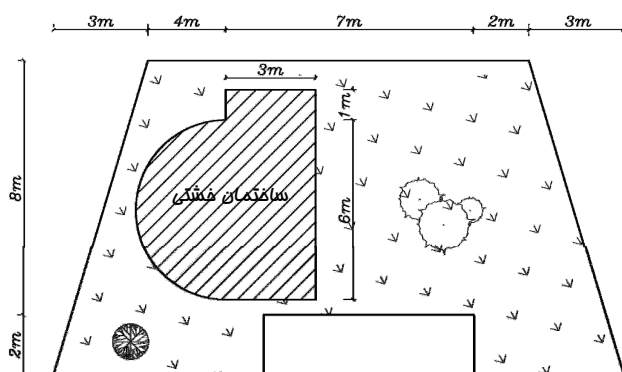
۲- مطلوب است محاسبه‌ی هریک از موارد خواسته شده با توجه به شکل:

الف) تخریب ساختمان خشتی.

ب) بوته کنی زمین.

ج) برچیدن لوله‌های آرزبست سیمان دور ساختمان خشتی.

د) بریدن درختان.



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



عملیات خاکی با دست:

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

- ۱- حجم عملیات خیلی کم.
- ۲- به دلیل محدودیت‌های محل اجرا انجام عملیات خاکی با ماشین ممکن نباشد.
- در پرداخت هزینه‌ی عملیات خاکی با دست زمین‌ها به چهار گروه تقسیم می‌شوند:

۱- زمین لجنی

۲- زمین نرم

۳- زمین سخت

۴- زمین سنگی

نکته واحد عملیات خاک برداری، لجن برداری، پی کنی، گودبرداری و کانال‌کنی متر مکعب (m^3) می‌باشد و باید حجم محل کنده شده با توجه به نقشه محاسبه گردد.

نکته واحد عملیات تسطیح و رگلاژ (هم‌تراز کردن زمین) و آب‌پاشی و کوبیدن سطوح مترمربع (m^2) می‌باشد.

شرح ردیف	واحد	بهای واحد (ریال)
لجن‌برداری، حمل با چرخ دستی یا وسایل مشابه آن تا فاصله‌ی ۵۰ متری و تخلیه آن‌ها	m^3	۱۴۱۰۰
خاک‌برداری، پی‌کنی، گودبرداری، و کانال‌کنی در زمین‌های نرم تا عمق ۲ متر و ریختن خاک‌های کنده شده به کنار محل‌های مربوط	m^3	۶۰۷۰
حفر میله‌ی چاه تا عمق 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	m^3	۷۰۲۰۰
تسطیح و رگلاژ سطوح خاک‌ریزی و خاک‌برداری پی‌ها، گودها و کانال‌ها که با ماشین انجام شده باشند.	m^2	۴۶۵
آب‌پاشی و کوبیدن سطوح خاک‌برداری شده یا سطح زمین طبیعی، با تراکم ۹۵ درصد	m^2	۸۷۵
خاک‌برداری، پی‌کنی، گودبرداری، و کانال‌کنی در زمین‌های سخت تا عمق ۲ متر و ریختن خاک‌های کنده شده به کنار محل‌های مربوط	m^3	۱۵۵۰۰