

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



آموزش متره و پراورد ▶

مسئله‌ی سیم‌کشی در خانه

The background features a detailed architectural floor plan of a house, showing rooms, windows, and structural elements. In the lower-left foreground, there is a 3D orange icon of a house with a chimney and a glowing window. The text is overlaid on a green banner in the lower-right quadrant.

دانشگاه فنی حرفه ای انقلاب ▶

مدرس: عزت الله عالی مکان ▶

مقدمه

به منظور تخمین مقدار مصالح مورد نیاز و برآورد هزینه انجام عملیات اجرایی با استفاده از نقشه‌های مصوب و دفترچه فهرست بها محاسبات انجام می‌شود که به آن متره و برآورد گفته می‌شود که عامل مهمی در تصمیم‌گیری اجرا و یا عدم اجرای هر پروژه عمرانی می‌باشد.

استاندارد عملکرد

با استفاده از دفترچه فهرست‌بها و نقشه و دستورالعمل‌های سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، فرم‌های ریزمتره، خلاصه‌متره، برآورد مالی و خلاصه مالی یک ساختمان یک طبقه را تکمیل نماید

۱- تعاریف و کلیات

۱-۱- تعریف متره

متره (Metere) واژه‌ای است فرانسوی که معنی آن متر کردن و یا اندازه گرفتن است و در زبان فارسی این لغت بیشتر در علم مهندسی کاربرد دارد و از آن برای متر کردن و یا اندازه گرفتن مقدار مصالح به کاررفته در یک سازه استفاده می‌شود. این سازه می‌تواند ساختمان، راه، پل و غیره باشد. با تعریف فوق اگر ما بتوانیم مقدار مصالح به کاررفته در یک سازه را تعیین کنیم آن سازه را متره نموده‌ایم مثلاً اگر بتوانیم بگوییم که در این دیوار چند مترمکعب آجر مصرف‌شده و یا اگر بتوانیم بگوییم برای فرش کردن این اتاق چند مترمربع موزاییک یا سنگ مصرف‌شده. در این حالت می‌گوییم آجرچینی آن دیوار یا سنگ‌فرش آن اتاق را متره کرده‌ایم.

۱-۲- تعریف برآورد

با توجه به متره‌ای که انجام شده چنانچه هزینه انجام عملیات اجرایی محاسبه شود به آن برآورد گفته می‌شود. متره و برآورد در یکسری جداول خاص ثبت می‌گردند که جداول صورت وضعیت نامیده می‌شود و شامل جدول ریز متره، خلاصه متره، مالی و .. می‌باشد. این جداول در انتهای این پودمان توضیح داده می‌شود.

■ ۱-۳- متروور کیست؟

افرادی که محاسبات مربوط به متره و برآورد را انجام می‌دهند را متروور می‌گویند. متروورها نقش بسیار کلیدی و مهمی در شرکت‌های فنی و مهندسی دارند. فراگیری متره و برآورد برای کلیه مهندسانی که در جایگاه کارفرما، مشاور و یا پیمانکار عمل می‌کنند لازم است.

■ ۱-۴- فهرست‌بها و انواع آن

فهرست‌بهاها دفترچه‌هایی هستند که هر ساله توسط سازمان برنامه و بودجه کشور در رشته‌ها و رشته‌های مختلف تهیه و پس از طی مراحل قانونی به کلیه دستگاه‌های اجرایی ابلاغ می‌شود. در این فهرست‌بهاها هزینه‌های انجام کارهای مرسوم در هر رشته بیان شده است. در پروژه‌های دولتی باید از ردیف قیمت‌های این فهرست‌بهاها جهت برآورد هزینه‌ها استفاده نمود. در این پودمان تنها از فهرست‌بهای رشته ابنیه سال ۱۳۹۶ استفاده می‌شود.

۱-۵- فهرست بهای ابنیه

در این فهرست بها هزینه کلیه فعالیت‌های ساختمانی و تهیه مصالح مرسوم و رایج در ساختمان‌سازی در فصل‌بندی‌های مجزا ارائه شده است. جهت اندازه‌گیری مقادیر کار با توجه به نوع آن از واحدهایی مانند متر، مترمربع، مترمکعب، دسی مترمکعب یا لیتر، کیلوگرم و یا عدد استفاده می‌شود و در هر ردیف واحد اندازه‌گیری آن ذکر شده است. به‌طور مثال چند مورد از واحدهای اندازه‌گیری مختلف در جدول زیر ذکر شده است.

ردیف	شرح	واحد	بهای واحد (ریال)
۲۲۰۷۰۳	تهیه و نصب قرنیز به ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر و به ضخامت ۱ سانتی‌متر از انواع سنگ چینی	متر طول	۶۳,۵۰۰
۲۱۰۱۰۱	فرش کف با موزاییک سیمانی ساده به ابعاد ۲۵×۲۵ سانتیمتر، با ۲/۵ سانتیمتر ماسه نرم زیر آن و دوغاب ریزی	مترمربع	۱۷۵,۰۰۰
۰۸۰۱۰۲	تهیه و اجرای بتن با شن و ماسه شسته طبیعی یا شکسته، با ۱۵۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب بتن	مترمکعب	۸۹۶,۵۰۰
۰۸۰۵۰۱	تهیه و اجرای گروت برای زیر بیس پلیت و محل‌های لازم	دسی متر مکعب	۳۱,۵۰۰
۰۹۰۱۰۱	تهیه، ساخت و نصب ستون از یک تیرآهن	کیلوگرم	۲۸,۴۰۰
۱۶۰۳۰۹	تهیه و نصب، درپوش لوله بخاری به قطر ۱۰ سانتیمتر از آهن سفید	عدد	۷۱,۴۰۰

■ ۱-۶- سر فصل‌های فهرست‌بهای ابنیه

فهرست‌بهای ابنیه دارای ۲۹ فصل است. این فصل‌ها را می‌توان به ۶ دسته تقسیم‌بندی نمود^۱ که در صفحه بعد ملاحظه خواهید نمود.

■ ۱-۷- شماره ردیف‌های فهرست‌بها

جهت استفاده از فهرست‌بها ابتدا باید مطالب مربوط به کلیات که در ابتدای فهرست‌بها است را مطالعه نمود. پس از کلیات فصل‌های فهرست‌بها شروع می‌شود. قبل از استفاده از هر فصل حتماً باید مقدمه آن مطالعه شود تا روش و نکات استفاده از فصل مشخص شود. پس از مقدمه هر فصل، ردیف‌های آن فصل مشخص می‌شود. به‌منظور دسترسی راحت و سریع به ردیف‌های موردنیاز، ردیف‌های هر فصل با یک عدد شش‌رقمی مشخص شده است. این ارقام به ترتیب نشان‌دهنده شماره فصل، شماره گروه و شماره زیرگروه است.

شماره زیرگروه شماره گروه شماره فصل
XX XX XX

■ ۱-۸- ردیف‌های ستاره‌دار

ردیف‌های فهرست‌بها به نحوی تهیه‌شده است که اقلام عمومی کارهای رشته ابنیه را پوشش می‌دهد. در مواردی که مشخصات فنی و اجرایی ویژه‌ای مانند بتن با مقاومت بالا نیاز باشد و یا با شرح ردیف‌ها در فهرست‌بها مطابقت ننماید، ردیف جدیدی در انتهای گروه مربوطه ساخته می‌شود و قیمت آن درج می‌گردد. به این ردیف‌های اضافه‌شده ردیف‌های ستاره‌دار گفته می‌شود. قیمت ردیف‌های ستاره‌دار را مهندس مشاور به روش آنالیز قیمت مشخص می‌کند و پس از تصویب کارفرما در فهرست‌بهای منضم به پیمان با علامت ستاره مشخص می‌شود.

■ ۱-۹- دیاگرام ارتباطی عوامل اجرایی

■ ۱-۱۰- برگه‌های صورت‌وضعیت

برگه‌های صورت‌وضعیت به‌طور کلی شامل ریز متره، خلاصه متره، برآورد مالی و خلاصه مالی است. این برگه‌ها با توجه به شرایط پروژه و یا نرم‌افزارهای کاربردی متره و برآورد ممکن است به شکل‌های مختلفی ارائه شود.

۱-۱۰-۱- جدول ریز متره

مترور بر اساس نقشه‌های اجرایی در ردیف‌های جدول زیر متره شرح عملیات، تعداد مشابه، طول، عرض، ارتفاع و یا وزن واحدکار و طول، سطح، حجم و یا وزن کل آنرا درج می‌کند که پس از تأیید نمایندگان پیمانکار و کارفرما این جدول قابل استناد خواهد بود. حاصل محاسبات هر ردیف در قسمت جزئی نوشته می‌شود.

جهت مرتب کردن مقادیر برای استفاده در خلاصه متره، ردیف‌های هر موضوع را با هم جمع کرده و در قسمت کلی آن موضوع نوشته می‌شود.

ریز متره										
ملاحظات	سطح، حجم، وزن			واحد	ارتفاع	عرض	طول	تعداد	شرح عملیات	ردیف
	کلی	جزئی								
		کسری	اضافی							
									مساحت موزاییک محوطه	*
	۲۱۶	۲۴۰		m ^۲	-	۱۲	۲۰	۱	موزاییک کاری حیاط	۱
			-۲۴		m ^۲	-	۳	۴	-۲	مساحت باغچه‌ها کسر می‌شود

۱-۱۰-۲- خلاصه متره

به دلیل حجم بالای برگه‌های ریزمتره و مشابه بودن تعداد زیادی از ردیف‌ها، آنها را دسته‌بندی می‌کنند و خلاصه نتایج به دست آمده را در جدول‌هایی به نام خلاصه متره وارد می‌نمایند.

خلاصه متره

ملاحظات	واحد	مقدار	نقل از ریزمتره		شرح عملیات	شماره فهرست بها	ردیف
			صفحه	ردیف			
	m ^۲	۳/۵۱	-	۱ و ۲	حجم بتن سقف با مقاومت ۲۰ مگاپاسکل	۰۸۰۱۰۵	۱
	m ^۲	۳۸/۷۲۵	-	۳ تا ۵	حجم لیسه‌ای کردن سطح بتن سقف	۰۸۰۳۰۸	۲

۱-۱۰-۳- برگه برآورد مالی

نتایج به دست آمده از خلاصه متره به جدول برگه مالی انتقال می یابد و بر اساس شماره فهرست بهای مربوطه، قیمت آن ردیف از عملیات مشخص و در عدد به دست آمده از خلاصه متره ضرب می شود. متنی که در ستون شرح عملیات برگه برآورد مالی نوشته می شود باید همان متنی باشد که در فهرست بها هست.

برآورد مالی

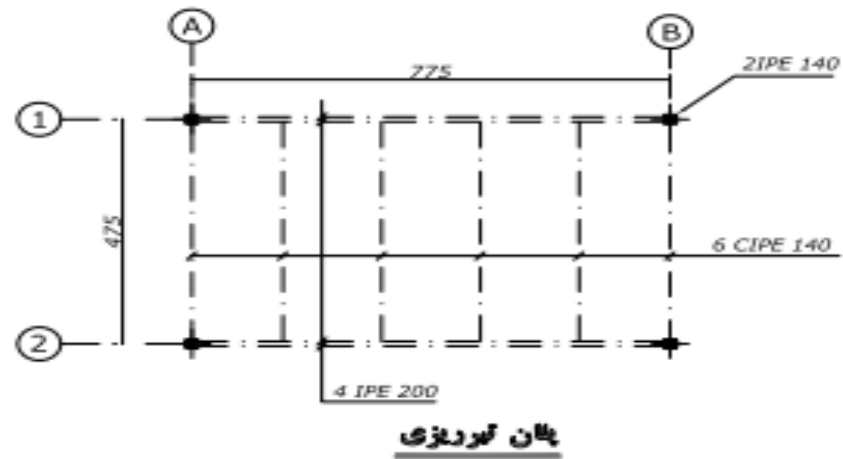
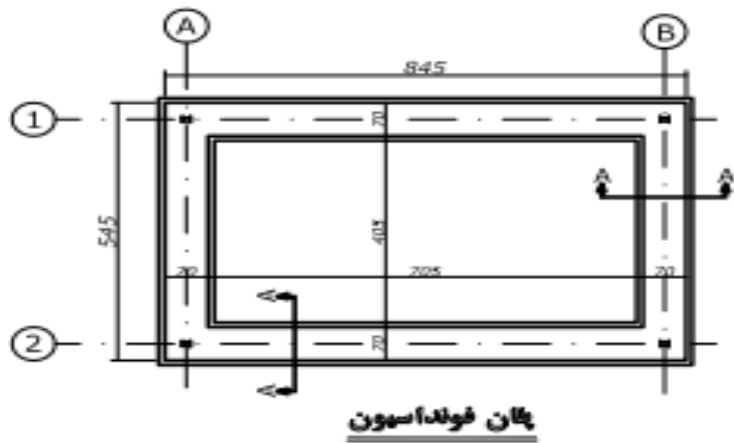
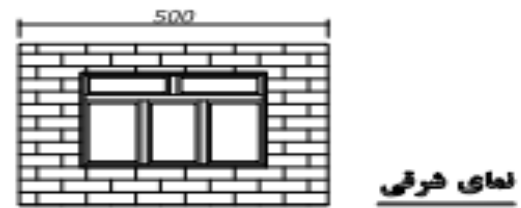
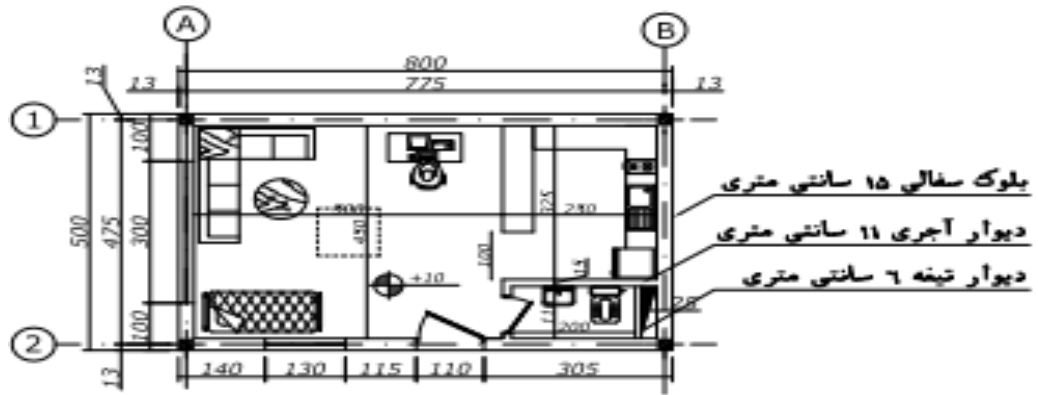
شماره فهرست بها	شرح عملیات	واحد	بهای واحد	مقدار	بهای کل (ریال)
۲۱۰۵۰۱	فرش کف با موزاییک ماشینی ایرانی	مترمربع	۲۰۹,۰۰۰	۲۱۶	۴۵,۱۴۴,۰۰۰
مجموع					۴۵,۱۴۴,۰۰۰

۱-۱۰-۴- خلاصه مالی

پس از محاسبه هزینه پروژه در برگه‌های برآورد مالی، مجموع هزینه‌ها در هر فصل به‌طور جداگانه در خلاصه مالی نوشته می‌شود. پس از جمع کردن این هزینه‌ها، هزینه کل پروژه مشخص می‌گردد. در انتهای این برگه، هزینه پروژه با توجه به ضرایب نیز محاسبه می‌شود.

خلاصه مالی			
ملاحظات	مبلغ فصل‌ها	موضوع فصل	شماره فصل
		جمع کل بدون اعمال ضرایب:	
		اضافه می‌شود درصد بابت صعوبت کار در طبقات	
		اضافه می‌شود درصد بابت ضریب منطقه‌ای	
		اضافه می‌شود درصد بابت هزینه‌های بالاسری	
		اضافه می‌شود درصد بابت تجهیز و برچیدن کارگاه	
		اضافه می‌شود درصد بابت ضریب پیمان	
		جمع کل با احتساب ضرایب	

۲- آشنایی با سرفصل‌های فهرست بها





■ ۲-۱- عملیات تخریب

۱- عملیات تخریب شامل کارهایی مانند بوته کنی و ریشه کنی، تخریب ساختمان‌ها و اجزای مختلف ساختمان است.

۲- بابت جمع‌آوری، بارگیری و حمل مصالح ناشی از تخریب تا محلی که آنها را انباشته و یا می‌چینند و مرتب می‌کنند هزینه‌ای به پیمانکار پرداخت نخواهد شد.

۳- هزینه تخریب در این قسمت برای هر ارتفاع، هر عمق، به هر شکل و هر وضع است و قیمت جداگانه‌ای به‌عنوان سختی کار به آن تعلق نمی‌گیرد.



۴- در مواردی که طبق دستور مهندس مشاور، ساختمان‌های خشتی، گلی، آجری، بلوکی و سنگی، با هر نوع سقف (غیر از ساختمان‌های با اسکلت کامل بتنی یا فلزی)، تخریب کلی شوند، بهای آنها برحسب مورد، طبق ردیف‌های ۰۱۰۳۰۱ و ۰۱۰۳۰۲ پرداخت می‌شود و قیمت‌های تفکیکی نمی‌تواند برای تخریب ساختمان‌های یادشده، مورد استفاده قرار گیرد.

۵- در ردیف تخریب کلی ساختمان‌ها، قیمت ردیف مربوط برحسب مترمربع زیربنای هر طبقه، پرداخت می‌شود و شامل فونداسیون می‌شود به عبارت دیگر برای تخریب فونداسیون این نوع ساختمان‌ها پرداخت دیگری انجام نمی‌شود.

۶- در تخریب دیوارها و سقف‌ها، به‌طور کلی برای اندود یا پوشش‌های روی دیوار یا زیر سقف پرداخت جداگانه‌ای انجام نمی‌شود.

در جدول زیر شرح بعضی از ردیف‌های فصل تخریب، همراه با ذکر واحد مربوطه و بهای واحد آنها بر اساس فهرست‌بهای سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور برای آگاهی بیشتر آورده شده است.

ردیف	شرح	واحد	بهای واحد (ریال)
۰۱۰۱۰۱	بوته‌کشی در زمین‌های پوشیده شده از بوته و خارج کردن ریشه‌های آن از محل عملیات	مترمربع	۱۸۰
۱۰۳۰۱	تخریب کلی ساختمان‌های خشتی، گلی و چینه‌ای، شامل تمام عملیات تخریب	مترمربع	۶۴,۶۰۰
۱۰۳۰۲	تخریب کلی ساختمان‌های آجری، سنگی و بلوکی با ملاط‌های مختلف، شامل تمام عملیات تخریب	مترمربع	۳۱۵,۵۰۰
۱۰۴۰۶	تخریب بتن مسلح، با هر عیار سیمان و بریدن میلگرد	مترمکعب	۱,۸۷۰,۰۰۰
۱۰۵۰۳	برچیدن سنگ پله‌ها، یا فرش کف، یا دیوار که با سنگ پلاک اجرا شده‌اند همراه با ملاط مربوط	مترمربع	۵۳,۴۰۰
۱۰۵۰۵	برچیدن سرامیک یا کاشی لعابی با ملاط مربوط و تراشیدن ملاط باقیمانده روی دیوار یا کف	مترمربع	۴۸,۲۰۰
۱۰۷۰۱	برچیدن پنجره یا درهای فلزی، همراه با قاب مربوط	عدد	۱۱۹,۵۰۰
۱۰۷۰۵	برچیدن هر نوع اسکلت فلزی ساختمان، برج آب‌فلزی و مانند آن، با هر نوع تیرآهن، ناودانی، نبشی، لوله و ورق و سایر پروفیل‌های فلزی، با هرگونه اتصال	کیلوگرم	۲,۴۵۰
۱۰۸۰۱	برچیدن کاسه ظرفشویی، روشویی پیسوار، بیده، توالت فرنگی، دوش یا آب‌شویه (فلاش تانک)	دستگاه	۸۴,۴۰۰

روش حل مسائل تخریب

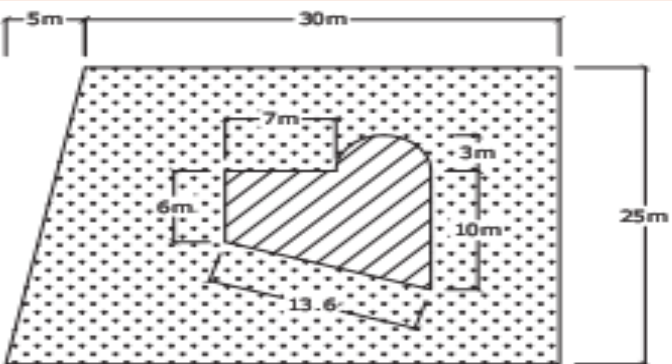
به طور کلی در حل مسائل متره و برآورد باید مراحل زیر را انجام دهیم:

مرحله اول: محاسبه مقدار کار یا عملیات انجام شده مطابق نقشه و یا صورت جلسات کارگاهی

مرحله دوم: محاسبه هزینه با استفاده از رابطه:

بهای واحد آن کار \times مقدار کار انجام شده = هزینه عملیات انجام شده





(الف)

مرحله ۱) مساحت ساختمان را بدین صورت محاسبه می‌کنیم:
 مساحت نیم‌دایره + مساحت ذوزنقه = مساحت ساختمان

$$\text{مساحت ساختمان} = \frac{(10+6) \times 13.6}{2} + \frac{3/14 \times 3^2}{2} = 118/13 \text{ m}^2$$

مرحله ۲) محاسبه هزینه:
 ریال $37,270,015 = 118/13 \times 315500 =$ بهای واحد جدول ۱ \times مساحت ساختمان = هزینه ردیف ۱۰۳۰۲

(ب)

مرحله ۱) محاسبه مساحت:

مساحت ساختمان - مساحت زمین (ذوزنقه) = مساحت بوته کنی

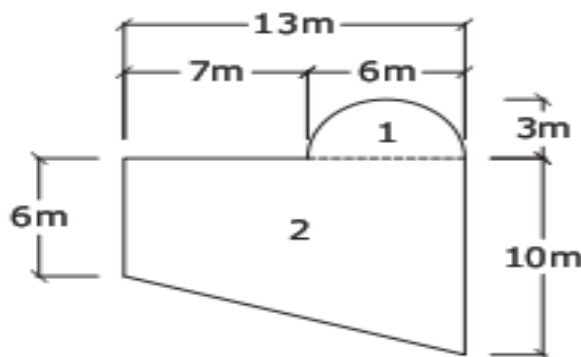
مساحت ساختمان را در قسمت الف به دست آوردیم

$$\text{مساحت بوته کنی} = \frac{(35+30) \times 25}{2} - 118/13 = 964/37 \text{ m}^2$$

ریال $124,986 = 964/37 \times 180 =$ بهای واحد \times مساحت = هزینه بوته کنی ردیف ۱۰۱۰۱

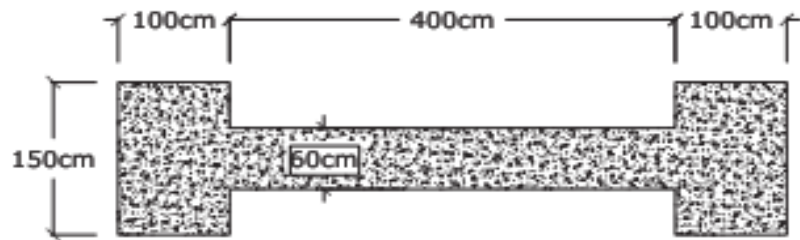
مطلوب است محاسبه هزینه موارد زیر
 الف) تخریب ساختمان آجری مطابق نقشه
 ب) بوته کنی زمین اطراف ساختمان.

حل:



مطلوب است محاسبه هزینه تخریب پی و شناژ بتونی مسلح به شکل زیر با عیار بتن « 350 kg/m^3 ».

عمق پی و شناژ = 50 cm



حل: با توجه به جدول ۱ واحد تخریب بتن مسلح با هر عیار، مترمکعب است باید دقت کرد که عیار 350 kg/m^3 تأثیری در مسئله ندارد، زیرا تخریب بتن مسلح با هر عیاری 1870000 ریال برای هر مترمکعب است.

مرحله (۱) محاسبه‌ی حجم: با توجه به این که پی‌ها و شناژ رابط آنها مکعب مستطیل هستند، داریم:

ارتفاع \times عرض \times طول = حجم مکعب مستطیل

حجم شناژ + حجم یک پی $\times 2$ = حجم کل

$$\text{حجم کل} = 2 \times (1 \times 1/5 \times 0/5) + 4 \times 0/6 \times 0/5 = 2/7 \text{ m}^3$$

مرحله (۲) محاسبه هزینه:

$$\text{ریال} = 2/7 \times 1,870,000 = 5,049,000$$

ریال = هزینه کل \times بهای واحد \times حجم کل =

۱- منظور از عیار 350 kg/m^3 یعنی 350 کیلوگرم سیمان در یک مترمکعب بتن وجود دارد.

۲-۲- عملیات خاکی با دست



۱- اصولاً عملیات خاکی باید با ماشین انجام شود. در مواردی که حجم عملیات خاکی، خیلی کم باشد یا به دلیل محدودیت‌های محل اجرا، انجام عملیات خاکی با ماشین ممکن نباشد، مانند خاکبرداری محل‌هایی که در کوچه‌های باریک قرار دارند و امکان ورود ماشین‌آلات به آن قسمت میسر نیست، می‌توان از عملیات خاکی با دست استفاده کرد.

- ۲- حجم عملیات خاکی بر اساس کار اجرا شده طبق نقشه و مشخصات، دستور کار و صورت‌مجلس‌ها^۲ محاسبه می‌شود و از بابت تغییر حجم ناشی از نشست، تورم یا کوبیدن مصالح هیچ‌گونه پرداختی صورت نمی‌گیرد.
- ۳- حمل خاک با وسایل دستی، در هر صورت بیش از ۱۰۰ متر قابل قبول نیست. جهت حمل برای مسافت‌های بیشتر باید از ماشین استفاده نمود.

۲- در صورت مجلس مقدار و حجم عملیات کارهای انجام شده یا نشده مطرح می‌شود. صورت‌مجلس باید به امضا طرفین برسد. هرگونه پرداخت به پیمانکار از بابت کار انجام شده قبل از تنظیم و ابلاغ صورت‌مجلس مجاز نیست.

۴- چنانچه یک چاه جهت اجرای شمع حفر شود باید هزینه آنرا از ردیف چاه با اعمال ضریب $1/20$ در نظر گرفت.

۵- هزینه پرداخت عملیات خاکی در زمین‌های مختلف متفاوت است. انواع زمین‌ها بدین صورت طبقه‌بندی می‌شوند:

(۱) لجنی (۲) نرم (۳) سخت (۴) سنگی

در جدول زیر شرح بعضی از ردیف‌های فصل عملیات خاکی با دست، همراه با ذکر واحد اندازه‌گیری و بهای واحد آنها آورده شده است.

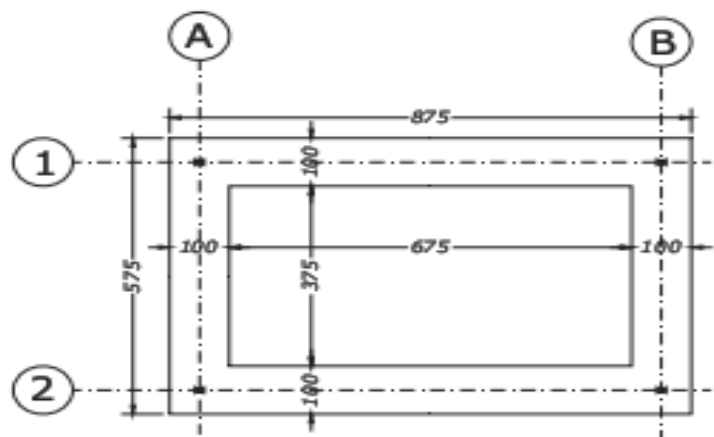
۲-۲-۲- اضافه بها

منظور از اضافه بها، پرداخت مبلغی اضافه به بعضی از ردیف‌های فهرست بها است که با توجه به شرایط خاص انجام عملیات، به آن ردیف‌ها تعلق می‌گیرد. مثلاً در مورد حفر چاه باید ابتدا برای تمام حجم حفاری شده مبلغ ردیف ۰۲۰۳۰۱ پرداخت شود سپس برای آن قسمت از حجم حفاری شده چاه که در عمق بیشتر از ۲۰ متر هستند به جهت سختی کار اضافه بهای ردیف ۰۲۰۳۰۲ نیز پرداخت شود.

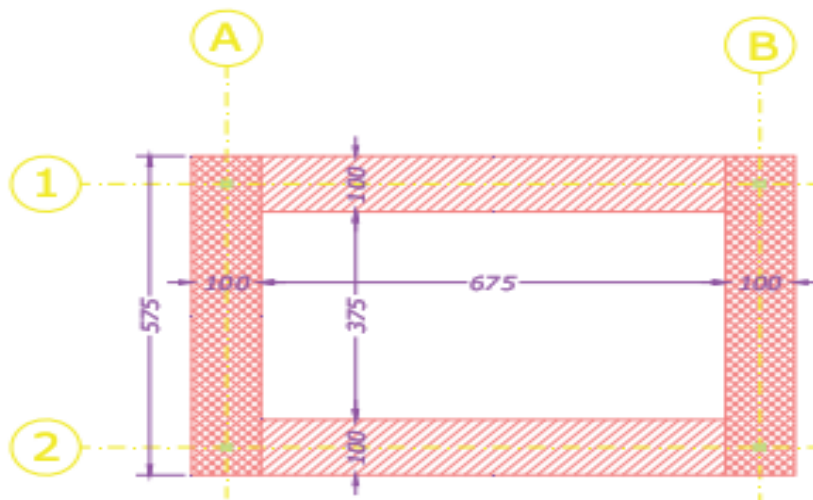
ردیف	شرح	واحد	بهای واحد (ریال)
۰۲۰۱۰۲	خاکبرداری، پی کنی، گودبرداری و کنال کنی در زمین‌های نرم تا عمق ۲ متر و ریختن خاک‌های کنده شده به کنار محل‌های مربوط	مترمکعب	۶۴,۶۰۰
۰۲۰۱۰۳	خاکبرداری، پی کنی، گودبرداری و کنال کنی در زمین‌های سخت تا عمق ۲ متر و ریختن خاک‌های کنده شده به کنار محل‌های مربوط	مترمکعب	۱۴۷,۰۰۰
۰۲۰۲۰۱	اضافه بها به ردیف‌های ۰۲۰۱۰۲ تا ۰۲۰۱۰۳، هرگاه عمق پی کنی، گودبرداری و کنال کنی بیش از ۲ متر باشد، برای حجم واقع بین ۲ تا ۴ متر، یک بار و برای حجم واقع بین ۴ تا ۶ متر، دو بار و به همین ترتیب برای عمق‌های بیشتر	مترمکعب	۵۲,۱۰۰
۰۲۰۳۰۱	حفر میله چاه به قطر تا ۱/۲ متر و کوره و مخزن با مقاطع موردنیاز در زمین‌های نرم و سخت تا عمق ۲۰ متر از دهانه چاه و حمل خاک‌های حاصله تا فاصله ۱۰ متری دهانه چاه	مترمکعب	۶۹۹,۰۰۰
۰۲۰۳۰۲	اضافه بها نسبت به ردیف ۰۲۰۳۰۱، هرگاه عمق چاه بیش از ۲۰ متر باشد، برای حجم واقع در ۵ متر اول مازاد بر ۲۰ متر، یکبار و برای حجم واقع در ۵ متر دوم، دو بار و برای حجم واقع در ۵ متر سوم، سه بار و به همین ترتیب برای عمق‌های بیشتر	مترمکعب	۹۴,۳۰۰
۰۲۰۵۰۱	تسطیح و رگلاژ سطوح خاک‌ریزی و خاک‌برداری پی‌ها، گودها و کانال‌ها که با ماشین انجام شده باشد	مترمربع	۵,۰۰۰

مثال ۳

مطلوب است محاسبه هزینه عملیات خاکبرداری پی نواری پروژه داده‌شده مطابق نقشه در زمین سخت به عمق ۰/۵ متر.



پلان پی کنی



حل:

مرحله (۱) محاسبه مقدار یا حجم خاکبرداری:

$$\text{حجم خاک پی در آکس‌های A و B} = 2 \times 5/75 \times 0/5 = 5/75 \text{ m}^3$$

$$\text{حجم خاک پی در آکس‌های ۱ و ۲} = 2 \times 6/75 \times 1 \times 0/5 = 6/75 \text{ m}^3$$

$$\text{حجم کل خاک پی} = 5/75 + 6/75 = 12/5 \text{ m}^3$$

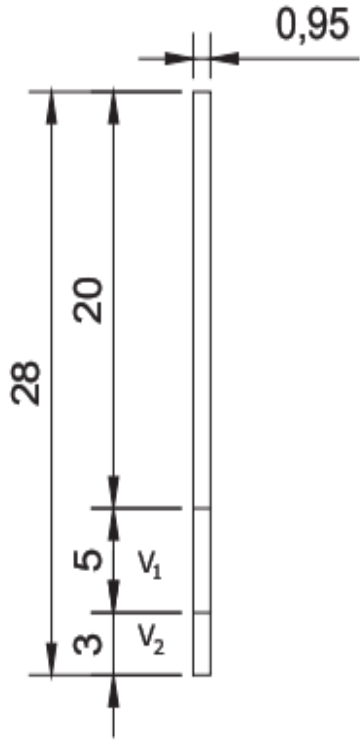
مرحله (۲) محاسبه هزینه:

بهای واحد (جدول ۲) \times حجم خاک برداری = هزینه

$$\text{ریال} = 1,837,500 = 12/5 \times 147,000 = \text{هزینه ردیف } 3 \times 2010$$

مثال ۴

قصد داریم یک حلقه چاه به قطر ۹۵ سانتی‌متر و عمق ۲۸ متر برای فاضلاب پروژه اتاق نگهبانی حفر کنیم. مطلوب است محاسبه هزینه حفر چاه.



$$V = \frac{3/14 \times 0/95^2}{4} \times 28 = 19/83 \text{ m}^3 \text{ حجم خاک چاه تا عمق ۲۸ متر}$$

$$V_1 = \frac{3/14 \times 0/95^2}{4} \times 5 = 3/54 \text{ m}^3 \text{ حجم واقع در ۵ متر اول مزاد بر ۲۰ متر}$$

$$V_2 = \frac{3/14 \times 0/95^2}{4} \times 3 = 2/12 \text{ m}^3 \text{ حجم واقع در ۵ متر دوم (۳ متر)}$$

$$\text{ریال } 20301 = 19/83 \times 699,000 = 13,861,170 \text{ هزینه حفر چاه ردیف ۲۰۳۰۱}$$

$$\text{ریال } 20302 = 3/54 \times 1 \times 94300 + 2/12 \times 2 \times 94300 = 733,654 \text{ اضافه بها ردیف ۲۰۳۰۲}$$

$$\text{ریال کل هزینه} = 13,861,170 + 733,654 = 14,594,824$$

محاسبات فوق به شرح ذیل در برگه‌های صورت وضعیت وارد می‌گردد

ریزمتره

ملاحظات	شماره ردیف فهرس بها	سطح، حجم، وزن		واحد	ارتفاع	عرض	طول	تعداد	شرح عملیات	ردیف	
		کلی	جزئی								
			اضافی								کسری
									محاسبه حجم خاک چاه	*	
	۰۲۰۳۰۱	۱۹/۸۳		m ^۲	-	۰/۹۵	۲۸	۱	حجم خاک چاه فاضلاب	۱	
			۳/۵۴	m ^۲	-	۰/۹۵	۵	۱	حجم خاک واقع در ۵ متر اول مازاد بر ۲۰ متر	۲	
			۴/۲۴	m ^۲	-	۰/۹۵	۳	۲	حجم خاک واقع در ۵ متر دوم مازاد بر ۲۰ متر (۳ متر)	۳	
	۰۲۰۳۰۲	۷/۷۸		m ^۲	-	۳	۴	-۲	حجم قابل استفاده برای محاسبه اضافه بها	۴	

خلاصه متره

ملاحظات	واحد	مقدار	نقل از ریزمتره		شرح عملیات	شماره فهرست بها	ردیف
			صفحه	ردیف			
	m ²	۱۹/۸۳	-	۱	حجم خاک چاه فاضلاب	۰۲۰۳۰۱	۱
	m ²	۷/۷۸	-	۴	حجم قابل استفاده برای محاسبه اضافه بها	۰۲۰۳۰۲	۲

برآورد مالی

بهای کل (ریال)	مقدار	بهای واحد	واحد	شرح عملیات	شماره فهرست بها
۱۳,۸۶۱,۱۷۰	۱۹/۸۳	۶۹۹,۰۰۰	مترمکعب	حفر میله چاه به قطر تا ۱/۲ متر و کوره و مخزن با مقاطع موردنیاز در زمین های نرم و سخت تا عمق ۲۰ متر از دهانه چاه و حمل خاک های حاصله تا فاصله ۱۰ متری دهانه چاه	۰۲۰۳۰۱
۷۳۳,۶۵۴	۷/۷۸	۹۴,۳۰۰	مترمکعب	اضافه بها نسبت به ردیف ۰۲۰۳۰۱ هر گاه عمق چاه بیش از ۲۰ متر باشد، برای حجم واقع در ۵ متر اول مازاد بر ۲۰ متر، یکبار و برای حجم واقع در ۵ متر دوم، دو بار و برای حجم واقع در ۵ متر سوم، سه بار و به همین ترتیب برای عمق های بیشتر	۰۲۰۳۰۲
۱۴,۵۹۴,۸۲۴	مجموع				

■ ۲-۳- عملیات خاکی با ماشین

مقدمه

۱- در این بخش انواع زمین‌ها به صورت زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

۱-۱- زمین‌های لجنی: زمین‌هایی هستند که وسایل کار با وزن طبیعی خود به حدی در آن فرورود که انجام کار به سهولت مقدور نباشد.

۱-۲- زمین‌های نرم: زمین‌هایی هستند که انجام عملیات در آنها به وسیله بولدوزر تا قدرت ۱۵۰ اسب بخار یا وسایل مشابه، بدون استفاده از ریپر عملی است.

۱-۳- زمین‌های سخت: زمین‌هایی هستند که انجام عملیات در آنها به وسیله بولدوزر تا قدرت ۳۰۰ اسب بخار یا وسایل مشابه با استفاده از ریپر عملی است.

۱-۴- زمین‌های سنگی: زمین‌هایی هستند که برای کندن آنها مصرف مواد سوزا و منفجره ضروری باشد یا استفاده از ماشین‌آلات سنگین مانند بولدوزر با قدرت بیش از ۳۰۰ اسب بخار الزامی باشد.

۲- گود به محلی گفته می‌شود که پس از خاک‌برداری و رسیدن به کف نهایی، از همه جهت پایین‌تر از تراز زمین طبیعی قرار گرفته و عمق متوسط آن بیشتر از ۶۰ سانتی‌متر باشد. به عبارت دیگر چنانچه عمق ۶۰ سانتی‌متر یا کمتر باشد به آن خاک‌برداری و اگر عمق بیشتر از ۶۰ سانتی‌متر باشد گودبرداری می‌گویند.



۳- ردیف‌های حمل مصالح و یا خاک برای راه‌های آسفالتی در نظر گرفته شده است اما در صورتی که حمل خاک موضوع ردیف ۰۳۰۷۰۳، در راه‌های شنی انجام شود ضریب ۱/۱۵ و اگر در راه‌های ساخته نشده انجام شود، به آن ضریب ۱/۳۰ اعمال می‌گردد.



در جدول زیر شرح بعضی از ردیف‌های فصل عملیات خاکی با ماشین را همراه با ذکر واحد و بهای واحد بر اساس فهرست‌بهای سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ملاحظه می‌شود.

ردیف	شرح	واحد	بهای واحد (ریال)
۰۳۰۱۰۱	شخم زدن هر نوع زمین غیر سنگی با وسیله مکانیکی، به عمق تا ۱۵ سانتی‌متر	مترمربع	۵۵۵
۰۳۰۱۰۳	خاک‌برداری یا گودبرداری در زمین‌های نرم با هر وسیله مکانیکی، حمل مواد حاصل از خاک‌برداری تا فاصله ۲۰ متر از مرکز ثقل برداشت و توده کردن آن	مترمکعب	۶,۸۱۰
۰۳۰۱۰۴	خاک‌برداری یا گودبرداری در زمین‌های سخت با هر وسیله مکانیکی، حمل مواد حاصل از خاک‌برداری تا فاصله ۲۰ متر از مرکز ثقل برداشت و توده کردن آن	مترمکعب	۱۴,۰۰۰
۰۳۰۵۰۱	پی‌کنی، کانال کنی با وسیله مکانیکی در زمین‌های نرم تا عمق ۲ متر و ریختن خاک کنده‌شده در کنار محل‌های مربوط	مترمکعب	۱۹,۰۰۰
۰۳۰۵۰۲	پی‌کنی، کانال کنی با وسیله مکانیکی در زمین‌های سخت تا عمق ۲ متر و ریختن خاک کنده‌شده در کنار محل‌های مربوط	مترمکعب	۲۹,۷۰۰
۰۳۰۵۰۴	پی‌کنی، کانال کنی با چکش هیدرولیکی در زمین‌های سنگی تا عمق ۲ متر و حمل و تخلیه مواد کنده‌شده تا فاصله ۲۰ متر از مرکز ثقل برداشت	مترمکعب	۲۳۶,۰۰۰
۰۳۰۷۰۱	بارگیری مواد حاصل از عملیات خاکی یا خاک‌های توده شده و حمل آن با کامیون یا هر نوع وسیله مکانیکی دیگر تا فاصله ۱۰۰ متری مرکز ثقل برداشت و تخلیه آن	مترمکعب	۱۴,۵۰۰
۰۳۰۷۰۲	حمل مواد حاصل از عملیات خاکی یا خاک‌های توده شده، وقتی که فاصله حمل بیش از ۱۰۰ متر تا ۵۰۰ متر باشد، به ازای هر ۱۰۰ متر مازاد بر ۱۰۰ متر اول، کسر ۱۰۰ متر به تناسب محاسبه می‌شود	مترمکعب - کیلومتر	۱,۲۷۰
۰۳۰۷۰۳	حمل مواد حاصل از عملیات خاکی یا خاک‌های توده شده، وقتی که فاصله حمل بیش از ۵۰۰ متر تا ۱۰ کیلومتر باشد، برای هر کیلومتر مازاد بر ۵۰۰ متر اول، برای راه‌های آسفالتی (کسر کیلومتر به نسبت قیمت یک کیلومتر محاسبه می‌شود)	مترمکعب - کیلومتر	۴,۷۳۰

روش حل مسائل مربوط به خاک‌برداری با ماشین

مسائل مربوط به خاک‌برداری با ماشین با توجه به مسافت، حداکثر در ۵ مرحله حل می‌شود:

مرحله ۱) محاسبه حجم خاک‌برداری، گودبرداری، پی‌کنی و یا غیره

مرحله ۲) محاسبه هزینه مرحله یک و ریختن خاک‌های کنده‌شده در کنار گود.

بهای واحد (ردیف ۲ تا ۶) \times حجم خاک = هزینه خاک‌برداری یا ...

مرحله ۳) محاسبه هزینه حمل خاک تا فاصله ۱۰۰ متری

بهای واحد (ردیف ۷) \times حجم خاک = هزینه حمل تا ۱۰۰ متری

توجه: در این مرحله هزینه یک متر تا ۱۰۰ متر یکسان است.

مرحله ۴) محاسبه هزینه حمل خاک‌ها از فاصله ۱۰۰ متر تا ۵۰۰ متر به ازای هر ۱۰۰ متر مازاد بر

۱۰۰ متر اول.

هزینه برحسب تناسب (X) \times (بهای واحد ردیف ۸) \times حجم خاک = هزینه حمل از ۱۰۰ تا ۵۰۰ متر

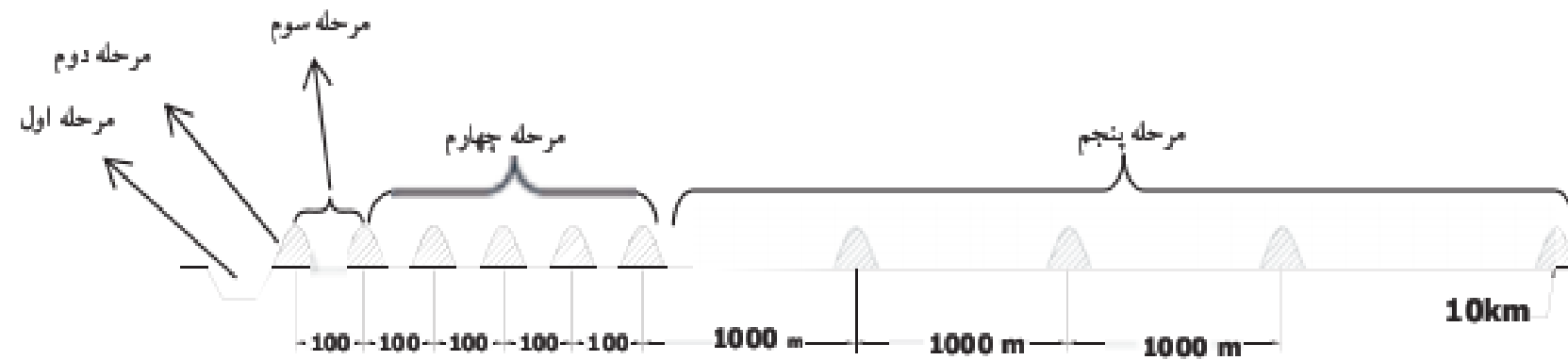
فاصله	هزینه
۱۰۰	۱۲۷۰
(۱۰۰- متر تا ۵۰۰)	X

مرحله ۵)

محاسبه هزینه حمل خاک‌ها از فاصله ۵۰۰ متر تا ۱۰۰۰۰ متر (۱۰ km) به ازای هر ۱۰۰۰ متر مازاد بر ۵۰۰ متر اول.

هزینه بر حسب تناسب (X) × (بهای واحد ردیف ۹) × حجم خاک = هزینه حمل از ۵۰۰ متر تا فاصله موردنظر

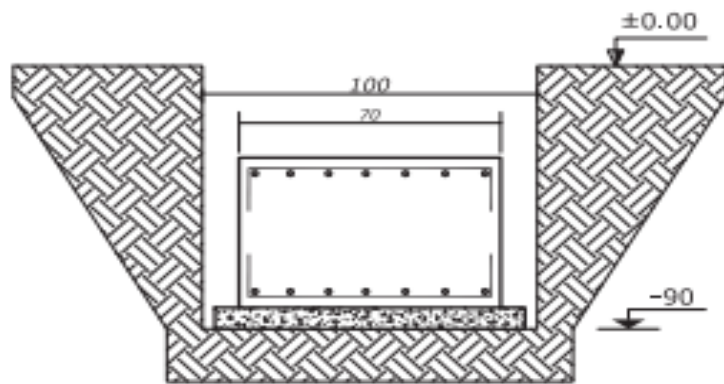
فاصله	هزینه
۱۰۰۰	۴۷۳۰
(۵۰۰- متر تا ۱۰۰۰۰)	X



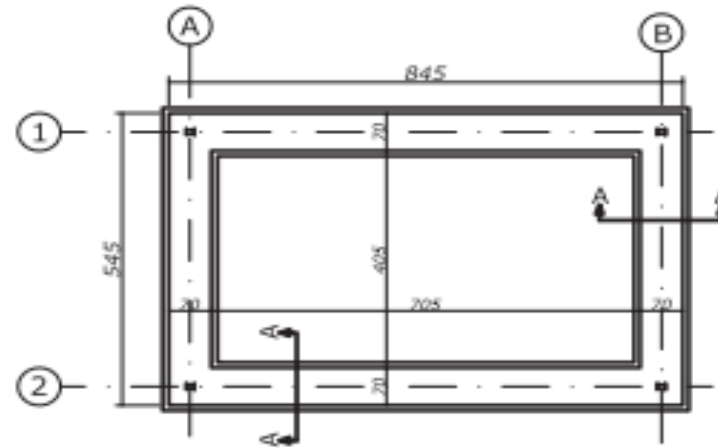
مثال ۵

اگر با توجه به جنس زمین (سخت)، این پی را با ماشین به قدرت 250 اسب بخار گودبرداری کرده باشیم، هزینه آن و حمل خاک را در حالت‌های زیر محاسبه کنید در صورتی که عمق یخبندان 90 سانتی‌متر باشد.

الف) پی‌کنی با توجه به پلان پی‌کنی داده‌شده و حمل خاک به فاصله 375 متری (نوع جاده آسفالتی)
ب) گودبرداری کل محدوده پلان پی‌کنی و حمل به فاصله 7300 متری. (نوع جاده شنی)



Sec. A-A



پلان فولداسیون

حل: با توجه به مطالب گفته‌شده نوع زمین سخت است. همچنین عمق پی با توجه به صورت مسئله به صورت زیر به دست می‌آید.

$$\text{عمق پی} = 10 + 50 + 90 = 150 \text{ cm} = 1.5 \text{ m}$$

الف) با توجه به آکس‌ها حجم خاک را محاسبه می‌کنیم:

فاصله	هزینه
۱۰۰	۱۲۷۰
۲۷۵	X
$X = ۳۴۹۲/۵$	

$$\text{حجم خاک در آکس‌های A و B} = ۲ \times ۵/۷۵ \times ۱ \times ۱/۵ = ۱۷/۲۵ \text{ m}^۳$$

$$\text{حجم خاک در آکس‌های ۱ و ۲} = ۲ \times ۶/۷۵ \times ۱ \times ۱/۵ = ۲۰/۲۵ \text{ m}^۳$$

$$\text{حجم کل خاک پی کنی} = ۱۷/۲۵ + ۲۰/۲۵ = ۳۷/۵ \text{ m}^۳$$

$$\text{ریال} = ۳۷/۵ \times ۲۹۷۰۰ = \underline{۱,۱۱۳,۷۵۰}$$

$$\text{ریال} = ۳۷/۵ \times ۱۴۵۰۰ = \underline{۵۴۳,۷۵۰}$$

$$\text{ریال} = ۳۷/۵ \times ۳۴۹۲/۵ = \underline{۱۳۰,۹۶۸/۷۵}$$

$$\text{ریال} = ۱,۱۱۳,۷۵۰ + ۵۴۳,۷۵۰ + ۱۳۰,۹۶۸/۷۵ = ۱,۷۸۸,۴۶۸/۷۵$$

ب) با توجه به مقدمه این فصل بعد از ۵۰۰ متر باید هزینه حمل را ۱۵ درصد افزایش داد.

ب) با توجه به مقدمه این فصل بعد از ۵۰۰ متر باید هزینه حمل را ۱۵ درصد افزایش داد.

فاصله	هزینه
۱۰۰۰	۴۷۳۰
۶۸۰۰	X
$X = ۳۲۱۶۴$	

$$\text{حجم گودبرداری} = ۸/۷۵ \times ۵/۷۵ \times ۱/۵ = ۷۵/۴۷ \text{ m}^3$$

$$\text{ریال ۳۰۱۰۴ ردیف} = \text{هزینه گودبرداری} = ۷۵/۴۷ \times ۱۴۰۰۰ = \underline{۱,۰۵۶,۵۸۰}$$

$$\text{ریال ۳۰۷۰۱ ردیف} = \text{هزینه حمل خاک تا فاصله ۱۰۰ متری} = ۷۵/۴۷ \times ۱۴۵۰۰ = \underline{۱,۰۹۴,۳۱۵}$$

$$\text{ریال ۳۰۷۰۲ متر ردیف} = \text{هزینه حمل خاک از ۱۰۰ متر تا ۵۰۰ متر} = ۷۵/۴۷ \times ۴ \times ۱۲۷۰ = \underline{۳۸۳,۳۸۷/۶}$$

$$\text{ریال ۳۰۷۰۳ متر ردیف} = \text{هزینه حمل از ۵۰۰ تا ۷۳۰۰ متر} = ۷۵/۴۷ \times ۶/۸ \times ۱/۵ \times ۴۷۳۰ = \underline{۲,۷۹۱,۵۲۹/۶}$$

$$\text{ریال ۵,۳۲۵,۸۱۲} = \text{هزینه کل} = ۱,۰۵۶,۵۸۰ + ۱,۰۹۴,۳۱۵ + ۳۸۳,۳۸۷/۶ + ۲,۷۹۱,۵۲۹/۶$$

ریز متره											
ملاحظات	شماره ردیف فهرس بها	سطح، حجم، وزن			واحد	ارتفاع	عرض	طول	تعداد	شرح عملیات	ردیف
		کلی	جزئی								
			اضافی	کسری							
										حجم خاک گودبرداری پی	*
	۰۳۰۱۰۴	۷۵/۴۷			m ^۲	۱/۵	۵/۷۵	۸/۷۵	۱	حجم خاک گودبرداری	۱

خلاصه متره							
ملاحظات	واحد	مقدار	نقل از ریزمتره		شرح عملیات	شماره فهرس بها	ردیف
			صفحه	ردیف			
	m ^۲	۷۵/۴۷	-	۱	حجم خاک گودبرداری	۰۳۰۱۰۴	۱

برآورد مالی

شماره فهرست بها	شرح عملیات	واحد	بهای واحد	مقدار	بهای کل (ریال)
۰۳۰۱۰۴	خاکبرداری یا گودبرداری در زمین‌های سخت با هر وسیله مکانیکی، حمل مواد حاصل از خاکبرداری تا فاصله ۲۰ متر از مرکز ثقل برداشت و توده کردن آن	مترمکعب	۱۴۰۰۰	۷۵/۴۷	۱,۰۵۶,۵۸۰
۰۳۰۷۰۱	بزرگبری مواد حاصل از عملیات خاکی یا خاک‌های توده شده و حمل آن با کامیون یا هر نوع وسیله مکانیکی دیگر تا فاصله ۱۰۰ متری مرکز ثقل برداشت و تخلیه آن	مترمکعب	۱۴۵۰۰	۷۵/۴۷	۱,۰۹۴,۳۱۵
۰۳۰۷۰۳	حمل مواد حاصل از عملیات خاکی یا خاک‌های توده شده، وقتی که فاصله حمل بیش از ۱۰۰ متر تا ۵۰۰ متر باشد، به ازای هر ۱۰۰ متر ملزاد بر ۱۰۰ متر لول. کسر ۱۰۰ متر به تناسب محاسبه می‌شود	مترمکعب	۱۲۷۰	$۷۵/۴۷ \times ۴$	۲۸۲,۳۸۷/۶
۰۳۰۷۰۱	حمل مواد حاصل از عملیات خاکی یا خاک‌های توده شده، وقتی که فاصله حمل بیش از ۵۰۰ متر تا ۱۰ کیلومتر باشد، برای هر کیلومتر ملزاد بر ۵۰۰ متر لول، برای راه‌های آسفالتی (کسر کیلومتر به نسبت قیمت یک کیلومتر محاسبه می‌شود)	مترمکعب - کیلومتر	۴۷۳۰	$۷۵/۴۷ \times ۶/۸ \times ۱/۱۵$	۲,۷۹۱,۵۲۹/۶
مجموع					۵,۲۲۵,۸۱۲

۲-۴- قالب بندی چوبی و فلزی

مقدمه



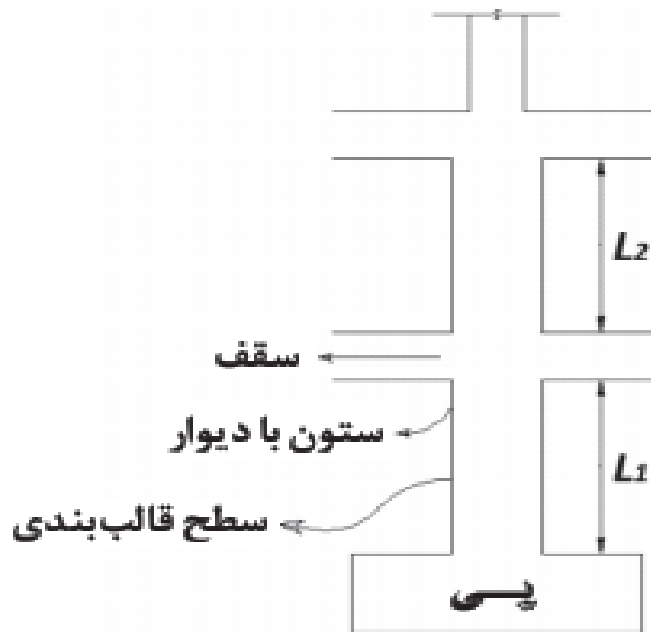
۱- هزینه تمام قالب بندی ها باید با استفاده از ردیف های قالب بندی فلزی برآورد شود، در صورتی که استفاده از قالب چوبی ضروری باشد می توان از ردیف های مربوط به قالب بندی چوبی استفاده کرد.

۲- منظور از تخته نژاد خارجی، چوب های روسی یا مشابه آن است. چوب های کاج وارداتی معروف به چوب روسی اعم از اینکه چوب های یادشده محصول کشور روسیه باشد یا سایر کشورها، تخته نژاد خارجی گفته می شود.

۳- برای اندازه گیری ارتفاع به منظور محاسبه قالب بندی

ستون و دیوار برای طبقه هم کف از روی پی محاسبه می شود (L_1) و در سایر طبقات، نسبت به کف همان طبقه در نظر گرفته می شود (L_2).

۴- در ردیف های قالب بندی چوبی منظور از بتن نمایان (اکسپوز)، به بتنی اطلاق می شود که تخته های قالب بندی از لحاظ ابعاد و طرز قرار گرفتن، به صورت حکمی باشد.





- ۵- هزینه رنده و تمیز کردن قالب‌ها، مواد رهاساز (روغن و مانند آن)، سیم و میخ لازم در قیمت‌ها منظور شده است.
- ۶- در مواردی که طبق نقشه یا دستور کار مهندس مشاور، قالب در کار باقی بماند (قالب گم)، اضافه بهای ۰۵۰۸۰۸ پرداخت خواهد شد!

- ۷- برای ستون‌ها با مقطع غیر چهارضلعی مانند ستون دایره‌ای شکل یا شش‌ضلعی فلزی باید علاوه بر ردیف ۰۶۰۳۰۱ ردیف ۰۶۰۸۰۴ نیز منظور شود.



- بدیهی است که قالب گم فقط در قالب‌بندی چوبی استفاده می‌شود.

در جدول شرح بعضی از ردیف‌های فصل قالب‌بندی چوبی همراه با ذکر واحد اندازه‌گیری مربوط و بهای واحد آن درج شده است.

ردیف	شرح	واحد	بهای واحد (ریال)
۰۵۰۱۰۱	تهیه وسایل و قالب‌بندی با استفاده از تخته نراد خارجی، در پی‌ها و شناژهای مربوط به آن	مترمربع	۲۲۶,۵۰۰
۰۵۰۳۰۱	تهیه وسایل و قالب‌بندی با استفاده از تخته نراد خارجی، در ستون‌ها و شناژهای قائم با مقطع چهارضلعی تا ارتفاع حداکثر ۳/۵ متر	مترمربع	۳۵۰,۵۰۰
۰۵۰۸۰۶	اضافه بها برای حکمی بودن قالب‌بندی، با استفاده از تخته نراد خارجی، برای بتن نمایان (اکسپوز)	مترمربع	۱۴۵,۰۰۰
۰۵۰۸۰۸	اضافه بهای قالب‌بندی، با استفاده از تخته نراد خارجی، در صورتی که قالب الزاماً در کار باقی بماند (قالب گم شده)	مترمربع	۷۵,۶۰۰
۰۶۰۱۰۱	تهیه وسایل و قالب‌بندی با استفاده از قالب فلزی در پی‌ها و شناژهای پی	مترمربع	۲۱۸,۵۰۰
۰۶۰۳۰۱	تهیه وسایل و قالب‌بندی با استفاده از قالب فلزی در ستون‌ها و شناژهای قائم با مقطع چهارضلعی تا ارتفاع حداکثر ۳/۵ متر	مترمربع	۲۹۷,۵۰۰
۰۶۰۸۰۴	اضافه بها به ردیف ۰۶۰۳۰۱، ولی با مقاطع منحنی و غیر چهارضلعی	مترمربع	۲۰۶,۰۰۰

- مراحل حل مسائل مربوط به قالب‌بندی

مرحله (۱) محاسبه مساحت قالب‌ها: در مسائلی که پلان داده می‌شود می‌توان از فرمول زیر مساحت دیواره‌های پی، ستون و غیره را به دست آورد.

ارتفاع قالب‌ها \times محیط قسمتی که قالب گذاشته شده است = مساحت قالب‌ها (دیواره‌ها)

مرحله (۲) هزینه:

بهای واحد (جدول ۳) \times مساحت قالب‌ها = هزینه قالب‌بندی

نکته

محل اتصال پی و شناژها قالب‌بندی نمی‌شود زیرا باید آرماتورهای پی و شناژ به هم متصل و کلاف شوند، در نتیجه قالب‌بندی پی دارای سوراخ‌هایی به عرض و ارتفاع شناژ است که باید این مساحت‌ها را از مساحت قالب‌بندی پی کسر کرد.

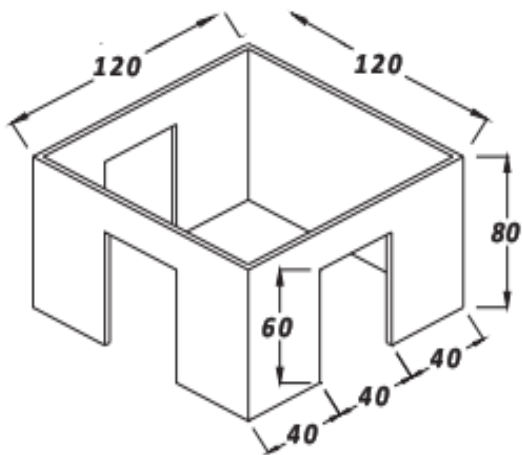
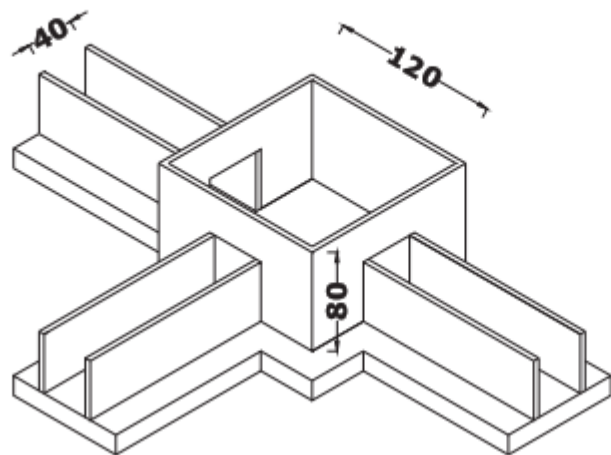
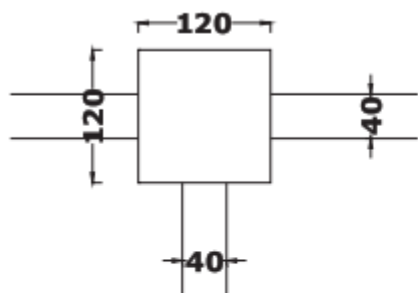
مثال ۶

اگر بخواهیم مساحت قالب‌بندی پی شکل روبه‌رو را محاسبه کنیم بدین صورت عمل می‌کنیم:
ارتفاع پی ۸۰ cm،
ابعاد ۱۲۰ × ۱۲۰،
ارتفاع شناژ ۶۰ cm،
عرض ۴۰ cm.

حل:

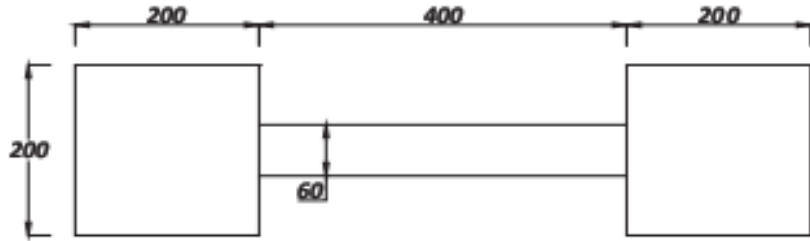
همان‌طور که ملاحظه می‌شود پی دارای ۳ سوراخ به شکل روبه‌رو است با توجه به فرمول فوق داریم:

$$\text{مساحت مفید قالب‌بندی پی} = (4 \times 1/2 \times 0/8) - (3 \times 0/4 \times 0/6) = 3/12 \text{ m}^2$$



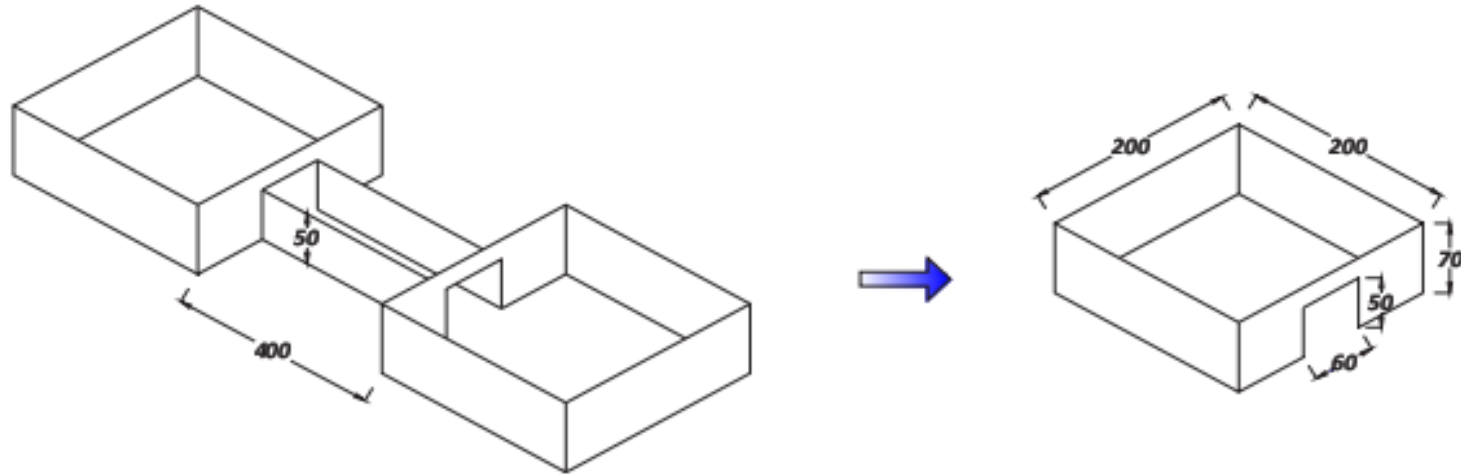
مثال ۷

مطلوب است هزینه قالب‌بندی با استفاده از تخته نراد خارجی شناژ و پی با مشخصات زیر در صورتی که به صورت قالب گم اجرا شود.
ارتفاع پی ۷۰ cm، ارتفاع شناژ ۵۰ cm



حل:

مرحله (۱) محاسبه مساحت قالب‌ها: ابتدا مساحت قالب‌های پی را به دست می‌آوریم؛ همان‌طور که ملاحظه می‌شود هر پی دارای یک سوراخ ۶۰×۵۰ سانتی‌متری است، زیرا شناژ به آن متصل شده است.



(عرض شناژ × ارتفاع شناژ × تعداد شناژهای متصل به پی) - ارتفاع × محیط پی = مساحت قالب‌بندی یک پی

$$\text{مساحت قالب‌بندی یک پی} = 4 \times 2 \times 0.7 - 1 \times 0.5 \times 0.6 = 5.3 \text{ m}^2$$

$$\text{مساحت قالب‌بندی ۲ پی} = 2 \times 5.3 = 10.6 \text{ m}^2$$

مساحت قالب‌بندی شناژ: باید مساحت ۲ مستطیل به ابعاد 4×0.5 را به دست آوریم.

$$\text{مساحت قالب‌بندی شناژ} = 2 \times 4 \times 0.5 = 4 \text{ m}^2$$

$$\text{مساحت کل قالب‌بندی} = 10.6 + 4 = 14.6 \text{ m}^2$$

مرحله ۲) محاسبه هزینه:

$$\text{ریال} = 3,306,900 = 14.6 \times 226,500 = \text{هزینه قالب‌بندی پی و شناژ ردیف ۵۰۱۰۱}$$

$$\text{ریال} = 1,103,760 = 14.6 \times 75,600 = \text{اضافه‌بهای قالب گم ردیف ۵۰۸۰۸}$$

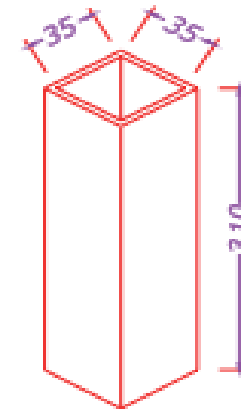
$$\text{ریال} = 4,410,660 = 3,306,900 + 1,103,760 = \text{هزینه کل}$$

مثال ۸

هزینه قالب‌بندی برای موارد زیر را به دست آورید.

- الف) ستون بتنی با قالب چوبی نراد خارجی به ابعاد مقطع 35×35 سانتی‌متر و به ارتفاع ۳۱۰ سانتی‌متر، اگر قرار باشد ستون‌ها به صورت اکسپوز اجرا شوند
- ب) ستون با مقطع دایره با قالب فلزی به قطر ۴۰ سانتی‌متر و با ارتفاع ۳۴۰ سانتی‌متر

حل:
(الف)



محیط مقطع \times ارتفاع ستون = مساحت قالب‌بندی ستون

$$208/32 \text{ m}^2 = 48 \times 3/1 \times (4 \times 0/35) = \text{مساحت } 48 \text{ ستون با مقطع مربع شکل}$$

$$73,016,160 \text{ ریال} = 208/32 \times 350,500 = \text{هزینه قالب‌بندی با چوب نراد خارجی}$$

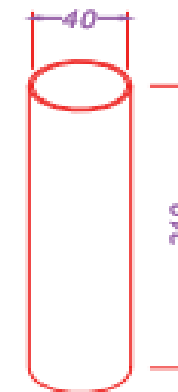
ردیف ۵۰۳۰۱

$$30,206,400 \text{ ریال} = 208/32 \times 145,000 = \text{اضافه‌بها جهت اجرای قالب‌بندی برای}$$

بتن نمایان ردیف ۵۰۸۰۶

$$103,222,560 \text{ ریال کل} = 73,016,160 + 30,206,400 = \text{هزینه کل}$$

(ب)



$$64 \text{ m}^2 = 15 \times 3/4 \times (3/14 \times 0/4) = \text{مساحت قالب‌بندی } 15 \text{ ستون با مقطع دایره}$$

$$19,040,000 \text{ ریال} = 64 \times 297,500 = \text{هزینه قالب‌بندی با قالب فلزی ردیف ۶۰۳۰۱}$$

$$13,184,000 \text{ ریال} = 64 \times 206,000 = \text{اضافه‌بها جهت اجرای قالب به صورت غیر}$$

چهارضلعی ردیف ۶۰۸۰۴

$$32,224,000 \text{ ریال کل} = 19,040,000 + 13,184,000 = \text{هزینه کل}$$

۲-۵- کارهای فولادی با میلگرد

مقدمه



۱- بهای واحد ردیف‌های این فصل بر اساس وزن کار انجام خواهد شد که در جدول ۴ بیان شده است. هزینه مربوط به تهیه و مصرف الکتروود، مفتول یا سیم آرماتوربندی، در قیمت‌های ردیف مربوطه محاسبه شده است.

۲- هر یک از ردیف‌های این فصل که اشاره‌ای به نوع فولاد نشده، منظور فولاد نرم ST۳۷ است.

۳- میلگردهای مصرفی از نظر تنش جاری شدن به چهار دسته A۱، A۲، A۳، A۴ تقسیم‌بندی می‌شوند. در بتن مسلح به‌جز نوع A۱ انواع دیگر با توجه به شرایط، استفاده می‌شود. بدیهی است که هزینه آن نیز در ردیف‌ها متفاوت است.

۴- مقدار خم میلگردها با توجه به آیین نامه تعیین شده و محاسبه می شود. میلگردها به دو صورت ساخته می شوند:

(۱) میلگردهای ساده (\emptyset) (۲) میلگردهای آجدار (Φ)

میلگردهای ساده در محل هایی که قصد جوشکاری میلگرد را داریم مانند میل مهارهای ضربدری طاق ضربی یا داخل در و پنجره های آلومینیومی جهت استحکام آنها و غیره استفاده می شود. استفاده از میلگردهای ساده در بتن مسلح توصیه نمی شود، به جز در خاموت های دور پیچ.

۵- جهت محاسبه تعداد خاموت ها عموماً از رابطه زیر استفاده می شود:

$$۱ + \frac{\text{طول خاموت گذاری شده}}{\text{فاصله خاموت ها}} = \text{تعداد خاموت ها}$$



در جدول زیر شرح برخی از ردیف‌های فصل کارهای فولادی با میل‌گرد همراه با ذکر واحدهای اندازه‌گیری مربوطه و بهای واحد آن درج‌شده است.

ردیف	شرح	واحد	بهای واحد (ریال)
۰۷۰۲۰۱	تهیه، بریدن، خم کردن و کار گذاشتن میلگرد آج‌دار از نوع A۲ به قطر تا ۱۰ میلی‌متر، برای بتن مسلح باسیم پیچی لازم	کیلوگرم	۲۶,۶۰۰
۰۷۰۲۰۲	تهیه، بریدن، خم کردن و کار گذاشتن میلگرد آج‌دار از نوع A۲ به قطر ۱۲ تا ۱۸ میلی‌متر، برای بتن مسلح باسیم پیچی لازم	کیلوگرم	۱۹,۹۰۰
۰۷۰۲۰۳	تهیه، بریدن، خم کردن و کار گذاشتن میلگرد آج‌دار از نوع A۲ به قطر ۲۰ و بیش از ۲۰ میلی‌متر، برای بتن مسلح باسیم پیچی لازم	کیلوگرم	۱۸,۶۰۰
۰۷۰۲۰۴	تهیه، بریدن، خم کردن و کار گذاشتن میلگرد از نوع A۳ به قطر تا ۱۰ میلی‌متر، برای بتن مسلح باسیم پیچی لازم	کیلوگرم	۲۶,۸۰۰
۰۷۰۲۰۵	تهیه، بریدن، خم کردن و کار گذاشتن میلگرد آج‌دار از نوع A۳ به قطر ۱۲ تا ۱۸ میلی‌متر، برای بتن مسلح باسیم پیچی لازم	کیلوگرم	۲۰,۰۰۰
۰۷۰۲۰۸	تهیه، بریدن، خم کردن و کار گذاشتن میلگرد آج‌دار از نوع A۴ به قطر ۱۴ تا ۱۸ میلی‌متر، برای بتن مسلح باسیم پیچی لازم	کیلوگرم	۲۱,۳۰۰
۰۷۰۶۰۳	تهیه، ساخت و نصب میل مهار دنده شده (بولت) از هر نوع میلگرد، با پیچ و مهره مربوط و کارگذاری در محل‌های لازم، قبل از بتن‌ریزی	کیلوگرم	۴۶,۳۰۰

- مراحل محاسبه مسائل این فصل

برای هر نمره از میلگردها می توان سه مرحله زیر را انجام داد:

۱- محاسبه طول میلگردها

۲- محاسبه وزن میلگردها

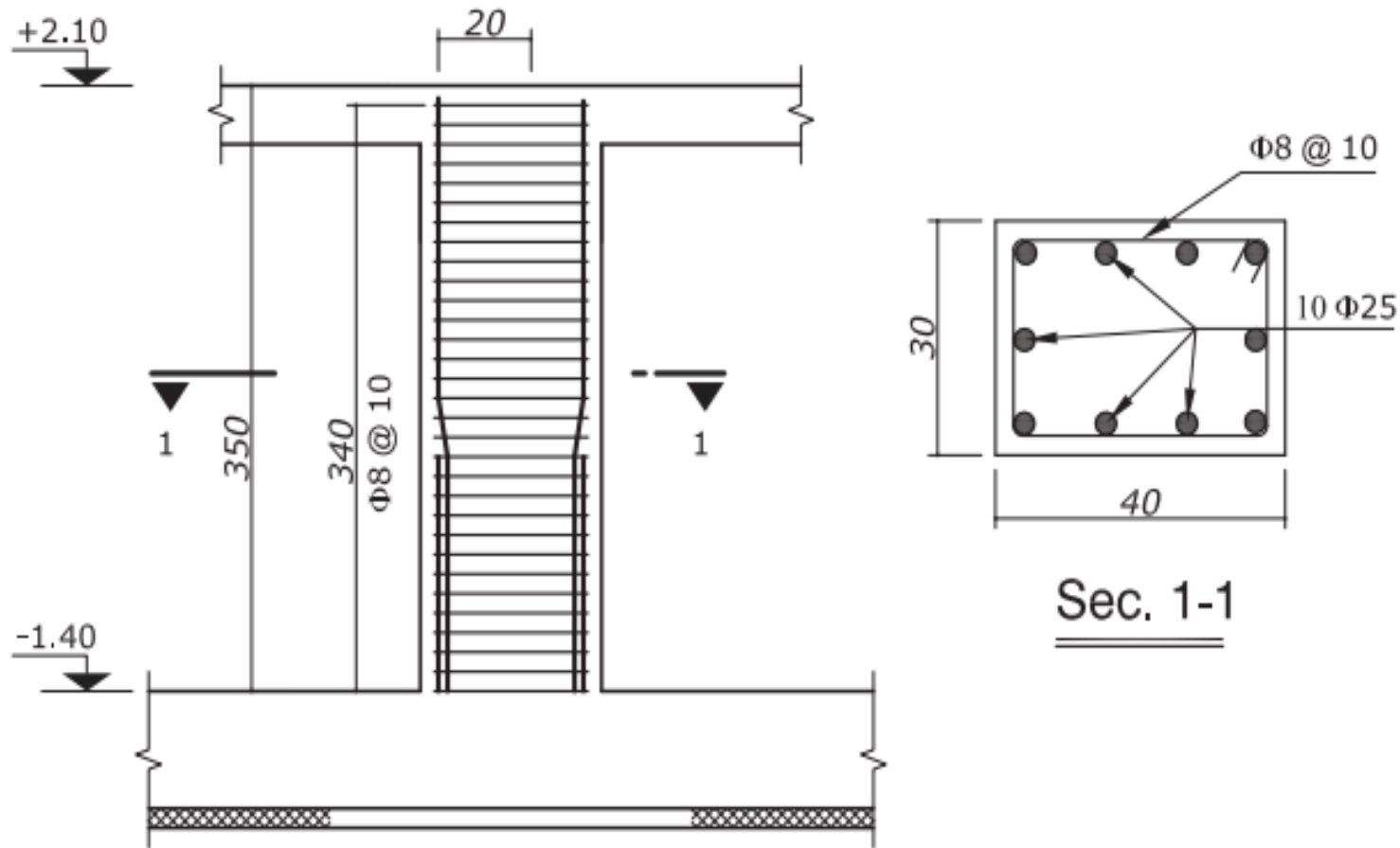
۳- محاسبه هزینه

می توان وزن واحد میلگردهای ساده یا آج دار را از جدول روبه رو استخراج نمود.

قطر = d			
وزن برای هر متر = G			
d	G	d	G
mm	kg/m	mm	kg/m
6	0.222	20	2.47
8	0.395	22	2.98
10	0.617	25	3.85
12	0.888	28	4.83
14	1.21	32	6.31
16	1.58	36	7.99
18	2.00	40	9.87

مثال ۹

در یک پروژه احداث پارکینگ مسقف ۵۵ ستون با مشخصات زیر اجرا شده است. هزینه تهیه و کار گذاشتن میلگردهای ستون را برآورد کنید. نوع میلگردها AII و طول قلابهای خاموت 10 db و پوشش بتن $2/5$ سانتی متر در نظر گرفته شود از ریشه های انتظار صرف نظر شود.



حل:

ابتدا میل گردهای راستا را محاسبه می کنیم:

Φ۲۵

$$\text{طول یک میل گرد راستا} = 3/4 + 0/2 = 3/6 \text{ m}$$

$$\text{طول ۱۰ میل گرد راستا} = 10 \times 3/6 = 36 \text{ m}$$

$$\text{وزن} = 36 \times 3/85 = 138/6 \text{ kg}$$

$$\text{وزن برای ۵۵ ستون} = 55 \times 138/6 = 7623 \text{ kg}$$

$$\text{ریال} = 7623 \times 18,600 = \underline{141,787,800}$$

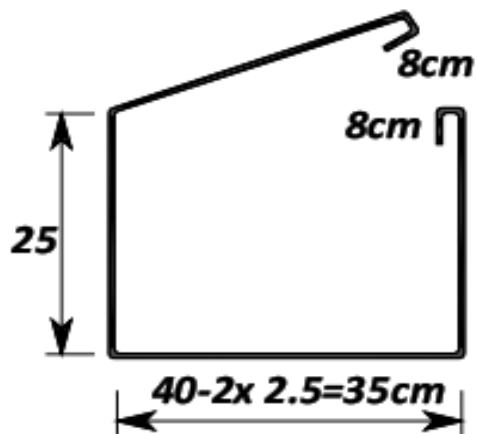
خاموت‌ها: ابتدا تعداد و سپس طول خاموت‌ها را محاسبه می کنیم. با توجه به دتایل، ملاحظه می شود که در ۳۴۰ سانتی متر، خاموت‌ها تقسیم شده‌اند.

بدین صورت تعداد خاموت‌ها مشخص می شود:

Φ۱۸

$$\text{تعداد خاموت‌ها} = \frac{\text{طول خاموت گذاری شده}}{\text{فاصله خاموت‌ها}} + 1$$

تذکر: اگر تعداد خاموت ها اعشاری به دست آمد باید در جهت ضریب اطمینان تعداد آن به بالا گرد شود.



$$\text{تعداد خاموتها} \Rightarrow n = \frac{3/4}{0/1} + 1 = 35$$

$$\text{طول یک خاموت} = 2 \times (0/35 + 0/25 + 0/8) = 1/36$$

$$\text{طول میلگردهای خاموت} = 35 \times 1/36 = 47/6 \text{ m}$$

$$\text{وزن} = 47/6 \times 0/395 = 18/8 \text{ kg}$$

$$\text{وزن } \Phi 8 \text{ برای } 55 \text{ ستون} = 55 \times 18/8 = 1034 \text{ kg}$$

$$\text{ریال هزینه ردیف } 70201 = 1034 \times 26,600 = 27,504,400$$

$$\text{ریال کل هزینه} = 141,787,800 + 27,504,400 = 169,292,200$$

ریزمتره

ملاحظات	شماره ردیف فهرس بها	سطح، حجم، وزن			واحد	ارتفاع	عرض	طول	تعداد	شرح عملیات	ردیف
		کلی	جزئی								
			اضافی	کسری							
	۰۷۰۲۰۳	۷۶۲۳	۳/۸۵		kg		۳/۶	۵۵۰	تهیه، بریدن، خم کردن و ... به قطر ۲۰ و بیش از ۲۰ میلی متر	۱	
	۰۷۰۲۰۱	۱۰۳۴	۰/۳۹۵		kg		۱/۳۶	۱۹۲۵	تهیه، بریدن، خم کردن و ... به قطر تا ۱۰ میلی متر	۲	

خلاصه متره

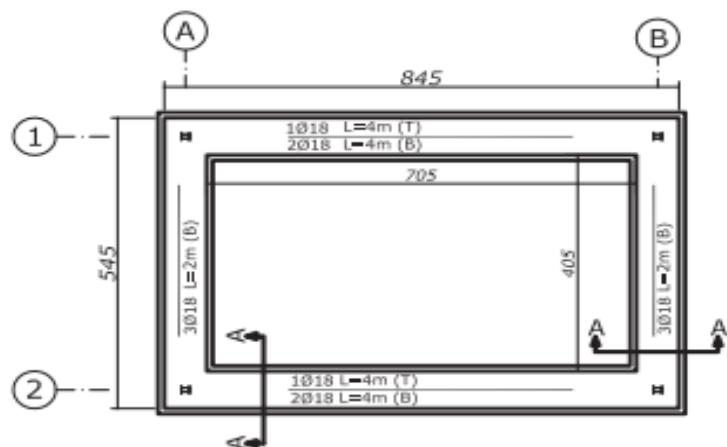
ملاحظات	واحد	مقدار	نقل از ریزمتره		شرح عملیات	شماره فهرست بها	تعداد
			صفحه	ردیف			
	kg	۱۰۳۴	-	۱	تهیه، بریدن، خم کردن و ... به قطر ۲۰ و بیش از ۲۰ میلی متر	۰۷۰۲۰۱	۱
	kg	۷۶۲۳	-	۱	تهیه، بریدن، خم کردن و ... به قطر تا ۱۰ میلی متر	۰۷۰۲۰۳	۱

برآورد مالی

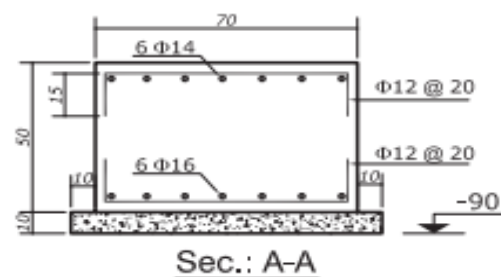
بهای کل (ریال)	مقدار	بهای واحد	واحد	شرح عملیات	شماره فهرست بها
۲۷,۵۰۴,۴۰۰	۱۰۳۴	۲۶۶۰۰	کیلوگرم	تهیه، بریدن، خم کردن و ... به قطر ۲۰ و بیش از ۲۰ میلی متر	۰۷۰۲۰۱
۱۴۱,۷۸۷,۸۰۰	۷۶۲۳	۱۸۶۰۰	کیلوگرم	تهیه، بریدن، خم کردن و ... به قطر تا ۱۰ میلی متر	۰۷۰۲۰۳
۱۶۹,۲۹۲,۲۰۰	مجموع				

تمرین ۱

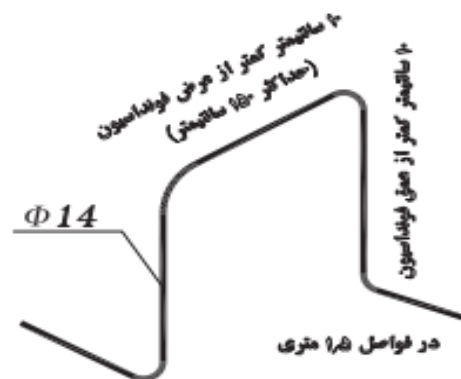
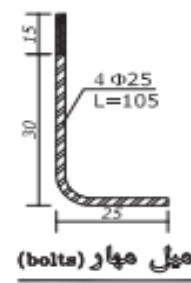
پروژه) فونداسیون ساختمان نگهبانی به صورت پی نواری اجرا شده است. میلگردهای آن از نوع A۳ و طول قلابها ۱۰ db و پوشش بتن ۵ سانتی متر در نظر گرفته شده است. هزینه اجرای میلگردها را محاسبه کنید. (از طول خم میلگردها صرف نظر شود)



پلان آرماتورگذاری تقویتی پایین و بالا



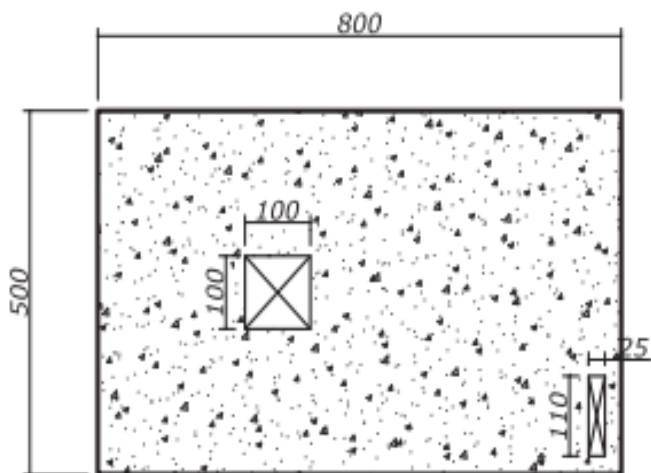
Sec.: A-A



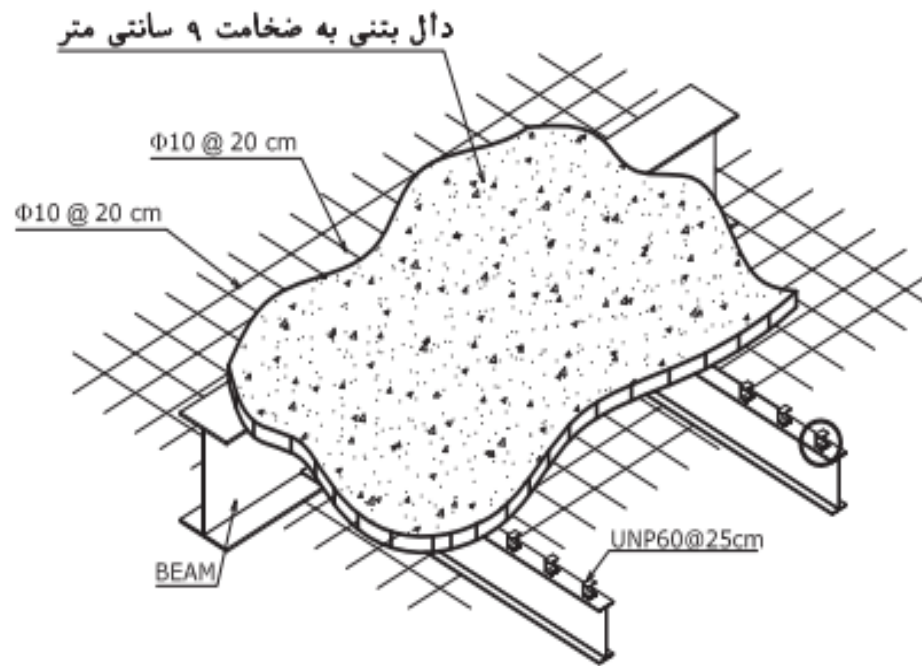
جزئیات خرک جهت نگهداری آرماتور فوقانی

تمرین ۲

سقف اتاق نگهبانی در پروژه مشخص شده از نوع کامپوزیت به صورت زیر است. مطلوب است محاسبه هزینه میلگردهای حرارتی از نوع AII با جزییات ذکر شده در نقشه. (انتهای میلگردهای حرارتی قلاب نمی شود)



پلان سقف



جزئیات سقف کامپوزیت

۲-۶- بتن درجا

مقدمه



۱- هزینه تهیه و اجرای بتن در ردیف‌های مربوط به این فصل، به جز عیارهای پایین بتن (عیار ۱۰۰ و ۱۵۰) بر مبنای مقاومت فشاری مشخصه بتن (f_c) و بر اساس نمونه استوانه‌ای استاندارد برحسب مگاپاسکال (MPa) پرداخت می‌شود.

۲- هزینه بتن با مقاومت بیش از ۴۰ مگاپاسکال باید بر اساس دستورالعمل اقلام ستاره‌دار برآورد شود.

۳- در تمام ردیف‌های این فصل، منظور از سیمان به‌طور عام سیمان پرتلند است.

۴- هزینه دانه‌بندی مصالح، ساخت بتن به هر روش، حمل بتن از

محل ساخت تا محل مصرف با هر وسیله، ریختن بتن به اشکال مختلف، مرتعش کردن بتن و هرگونه افت ناشی از تراکم کردن بتن، ریخت و پاش ناشی از حمل و تخلیه آن، مرطوب نگه‌داشتن بتن و سایر هزینه‌های مربوط، در بهای ردیف‌ها منظور شده است.

۵- برای اجرای بتن نمایان (بتن اکسپوز) هیچگونه بهایی به‌استثنای هزینه قالب‌بندی خاص آن که در فصل مربوط در نظر گرفته شده، پرداخت نمی‌شود.

۵- برای اجرای بتن نمایان (بتن اکسپوز) هیچگونه بهایی به استثنای هزینه قالب‌بندی خاص آن که در فصل مربوط در نظر گرفته شده، پرداخت نمی‌شود.

۶- اگر حجم حفره‌های تعبیه شده در بتن، کمتر از ۵/۰ مترمکعب باشد، حجم حفره در نظر گرفته نمی‌شود و اگر ۵/۰ یا بیشتر باشد باید حجم حفره کسر شود.

۷- ردیف ۰۸۰۳۰۴ به بتن مگر تعلق نمی‌گیرد.

۸- ردیف ۰۸۰۳۱۰ به سقف‌های تیرچه‌بلوک، کامپوزیت و عرشه فولادی تعلق نمی‌گیرد.

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

ردیف	شرح	واحد	بهای واحد (ریال)
۰۸۰۱۰۲	تهیه و اجرای بتن با شن و ماسه شسته طبیعی یا شکسته، با ۱۵۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب بتن	مترمکعب	۸۹۶,۵۰۰
۰۸۰۱۰۵	تهیه و اجرای بتن با شن و ماسه شسته طبیعی یا شکسته، با مقاومت فشاری مشخصه ۲۰ مگاپاسکال	مترمکعب	۱,۰۹۴,۰۰۰
۰۸۰۱۰۶	تهیه و اجرای بتن با شن و ماسه شسته طبیعی یا شکسته، با مقاومت فشاری مشخصه ۲۵ مگاپاسکال	مترمکعب	۱,۱۵۵,۰۰۰
۰۸۰۱۰۷	تهیه و اجرای بتن با شن و ماسه شسته طبیعی یا شکسته، با مقاومت فشاری مشخصه ۳۰ مگاپاسکال	مترمکعب	۱,۲۳۰,۰۰۰
۰۸۰۳۰۴	اضافه بها به ردیف‌های بتن‌ریزی، هرگاه ضخامت بتن برابر ۱۵ سانتی‌متر یا کمتر باشد	مترمکعب	۶۹,۵۰۰
۰۸۰۳۰۸	لیسه‌ای کردن و پرداخت سطوح بتنی در صورت لزوم	مترمربع	۲۹,۸۰۰
۰۸۰۳۱۰	اضافه بها به ردیف‌های بتن‌ریزی، در صورت مصرف بتن در بتن مسلح	مترمکعب	۳۴,۱۰۰
۰۸۰۵۰۱	تهیه و اجرای گروت برای زیر بیس پلیت و محل‌های لازم	دسی مترمکعب	۳۱,۵۰۰

۶- اگر حجم حفره‌های تعبیه‌شده در بتن، کمتر از ۰/۰۵ مترمکعب باشد، حجم حفره در نظر گرفته نمی‌شود و اگر ۰/۰۵ یا بیشتر باشد باید حجم حفره کسر شود.

۷- ردیف ۰۸۰۳۰۴ به بتن مگر تعلق نمی‌گیرد.

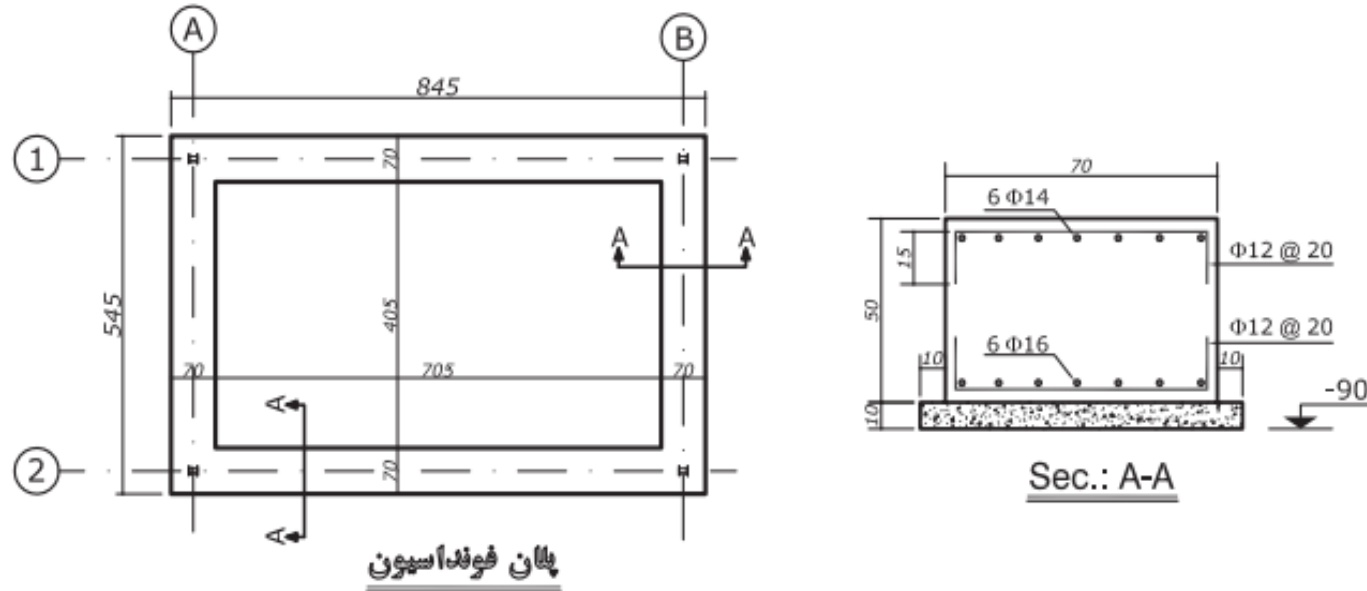
۸- ردیف ۰۸۰۳۱۰ به سقف‌های تیرچه‌بلوک، کامپوزیت و عرشه فولادی تعلق نمی‌گیرد.

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

ردیف	شرح	واحد	بهای واحد (ریال)
۰۸۰۱۰۲	تهیه و اجرای بتن با شن و ماسه شسته طبیعی یا شکسته، با ۱۵۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب بتن	مترمکعب	۸۹۶,۵۰۰
۰۸۰۱۰۵	تهیه و اجرای بتن با شن و ماسه شسته طبیعی یا شکسته، با مقاومت فشاری مشخصه ۲۰ مگاپاسکال	مترمکعب	۱,۰۹۴,۰۰۰
۰۸۰۱۰۶	تهیه و اجرای بتن با شن و ماسه شسته طبیعی یا شکسته، با مقاومت فشاری مشخصه ۲۵ مگاپاسکال	مترمکعب	۱,۱۵۵,۰۰۰
۰۸۰۱۰۷	تهیه و اجرای بتن با شن و ماسه شسته طبیعی یا شکسته، با مقاومت فشاری مشخصه ۳۰ مگاپاسکال	مترمکعب	۱,۲۳۰,۰۰۰
۰۸۰۳۰۴	اضافه بها به ردیف‌های بتن‌ریزی، هرگاه ضخامت بتن برابر ۱۵ سانتی‌متر یا کمتر باشد	مترمکعب	۶۹,۵۰۰
۰۸۰۳۰۸	لیسه‌ای کردن و پرداخت سطوح بتنی در صورت لزوم	مترمربع	۲۹,۸۰۰
۰۸۰۳۱۰	اضافه بها به ردیف‌های بتن‌ریزی، در صورت مصرف بتن در بتن مسلح	مترمکعب	۳۴,۱۰۰
۰۸۰۵۰۱	تهیه و اجرای گروت برای زیر بیس پلیت و محل‌های لازم	دسی مترمکعب	۳۱,۵۰۰

مثال ۱۰

پروژه) پی نواری پروژه داده شده با استفاده از بتن با مقاومت مشخصه ۲۵ مگا پاسکال اجرا شده است. هزینه بتن ریزی و اجرای بتن مگر با عیار ۱۵۰ را محاسبه کنید.



حل:

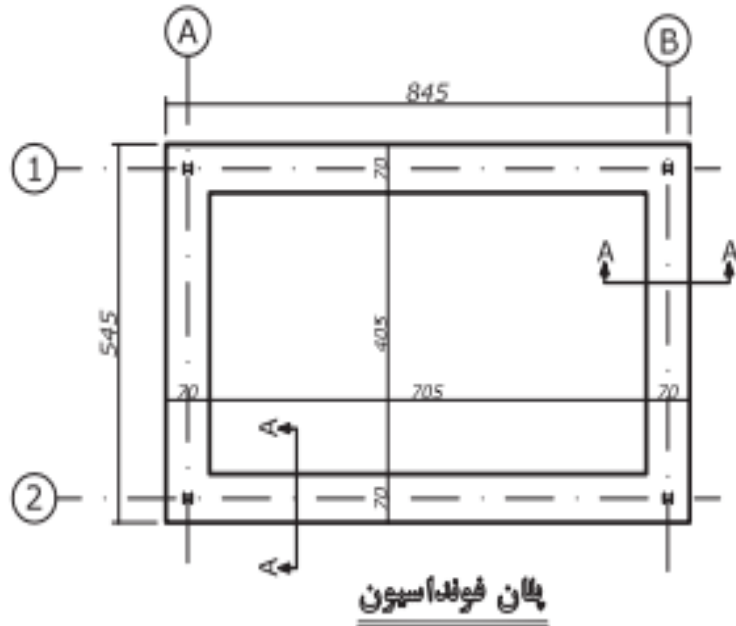
محاسبه هزینه بتن مگر:

چون بتن مگر از هر طرف پلان پی کنی، ۱۰ سانتی متر بیشتر است، در نتیجه پلان آن به صورت زیر می باشد:

$$\text{حجم بتن مگر در آکس های A و B} = 2 \times 3/85 \times 0/9 \times 0/1 = 0/693 \text{ m}^3$$

$$\text{حجم بتن مگر در آکس های ۱ و ۲} = 2 \times 8/65 \times 0/9 \times 0/1 = 1/557 \text{ m}^3$$

ریال $2,017,125 = 2/25 \times 896,500 =$ هزینه بتن مگر از ردیف ۸۰۱۰۲



محاسبه هزینه بتن فونداسیون:

$2 \times 1/45 \times 0/7 \times 0/5 = 5/915 \text{ m}^3$ حجم بتن در آکس های ۱ و ۲

$2 \times 4/05 \times 0/7 \times 0/5 = 2/835 \text{ m}^3$ حجم بتن در آکس های A و B

ریال $10,106,250 = 8/75 \times 1,155,000 =$ هزینه بتن با مقاومت ۲۵ مگاپاسکال ردیف ۸۰۱۰۶

ریال $298,375 = 8/75 \times 34,100 =$ اضافه بها بتن مسلح ردیف ۸۰۱۰۶

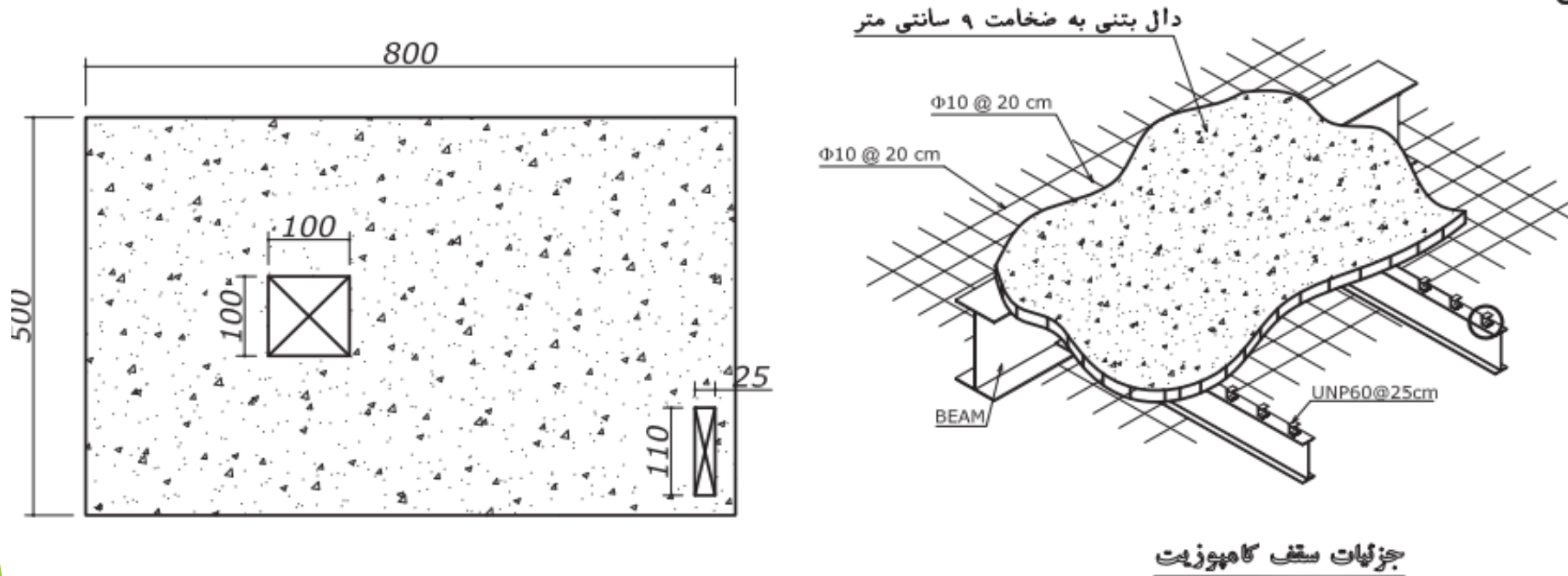
ریال $12,421,750 = 2,017,125 + 10,106,250 + 298,375 =$ هزینه کل

تمرین ۳

برای مثال فوق جداول ریزمتره، خلاصه متره و مالی را تشکیل داده و آنها را تکمیل نمایید.

مثال ۱۱

سقف پروژه اتاق نگهبانی به صورت کامپوزیت اجرا شده است. بتن با مقاومت ۲۰ مگاپاسکال و ضخامت ۹ سانتی‌متر با سطح لیسهای استفاده شده است. مطلوب است هزینه بتن‌ریزی و لیسهای کردن سطح بتن.



حل:

در مرحله اول حجم بتن ریزی را محاسبه می‌کنیم. با توجه به بند ۶ مقدمه داریم:

$$\text{حجم بتن کسر نمی‌شود} \Rightarrow 0/05 < 1/1 \times 0/25 \times 0/09 = 0/02 = \text{حجم داکت کوچک تر}$$

$$\text{حجم بتن کسر می‌شود} \Rightarrow 0/05 > 1 \times 1/1 \times 0/09 = 0/09 = \text{حجم داکت بزرگ تر}$$

$$\text{حجم مفید بتن} = 0/09 \times (8 \times 5 - 1 \times 1) = 3/51 \text{ m}^3$$

$$\text{ریال} \quad 3,839,940 = 3/51 \times 1,094,000 = \text{هزینه بتن ریزی با مقاومت } 20 \text{ مگا پاسکال از ردیف } 80105$$

$$\text{ریال} \quad 243,945 = 3/51 \times 69,500 = \text{اضافه بهای برای اجرای بتن با ضخامت کمتر از } 15 \text{ سانتی متر از ردیف } 80304$$

$$38/725 = 1/1 \times 0/25 - 1 \times 1 - 8 \times 5 = \text{مساحت پشت بام}$$

$$\text{ریال} \quad 1,154,005 = 38/725 \times 29,800 = \text{هزینه لیسسه‌ای کردن سطح بتن ردیف } 80308$$

$$\text{ریال} \quad 5,237,890 = 3,839,940 + 243,945 + 1,154,005 = \text{هزینه کل}$$

تمرین ۴

برای مثال فوق جداول ریزمتره، خلاصه متره و مالی را تشکیل داده و آنها را تکمیل نماید.

مثال ۱۲

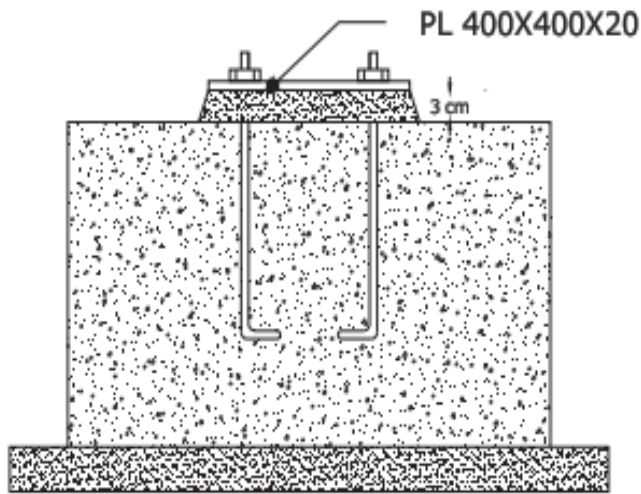
از پروژه در ساختمان نگهداری شکل زیر ۴ بیس پلست و گروت به ضخامت ۳ سانتی متر اجرا شده است. هزینه اجرای آنرا محاسبه کنید.

حل: حجم گروت باید بر حسب دسی متر مکعب محاسبه شود.

$$\text{حجم گروت} = 4 \times 4 \times 4 \times 0.3 = 19.2 \text{ dm}^3$$

$$\text{ریال} = 19.2 \times 31,500 = \underline{604,800}$$

۸۰۵۰۱



تمرین ۵

برای مثال فوق جداول ریزمتره، خلاصه متره و مالی را تشکیل داده و آنها را تکمیل نمایید.

موفق پیروز باشید

(ادامه دارد)