

نظام‌های مدیریت پروژه‌های ساختمانی (Construction Project Management Systems of Iran)

بخش اول: متره و برآورد پروژه‌های ساختمانی به روش مرسوم

مبحث اول: آشنایی

امین الوانچی

دکتری در مهندسی و مدیریت ساخت

 [LinkedIn](#)

 [Instagram](#)

 [WebPage](#)



□ تعاریف

□ مراحل اجرای پروژه ساختمانی

□ متره و برآورد در مراحل مختلف اجرا

□ انواع متره و برآورد

تعريف

□ **پروژه:** عبارت است از “مجموعه هدفمند از فعالیتهایی است که به صورت موقت جهت ایجاد یا تحویل یک محصول، خدمت و یا نتیجه ای منحصر به فرد صورت می پذیرد.” (PMBOK, PMI 2017)

□ **موقت:** دارا بودن شروع و پایان

□ **منحصر به فرد بودن:** دارای مشخصات اجرایی و خروجی منحصر به فرد

□ **پروژه عمرانی (Construction Project):** پروژه ای که هدف از اجرای آن ایجاد زیرساخت

عمرانی است. برخی از زیرساخت های عمرانی: ساختمانها، جادهها، پلها، صنایع بزرگ تولیدی، نیروگاهها، خطوط لوله و ...

تعاریف

□ **پروژه ساختمانی (Building Project):** نوع خاصی از پروژه‌های عمرانی است که محصول خروجی آن ساختمان است. ساختمان ساخته شده ممکن است ساختمان ممکن است در انواعی از جمله ساختمان مسکونی، فروشگاه‌های، هتل، بیمارستان، مدرسه، اداری، ورزشگاه یا ... باشد.

🔊 **توضیح:** در برخی موارد با توجه به حجم زیاد پروژه‌های ساختمانی در مقایسه به سایر پروژه‌های عمرانی، ممکن است از لفظ پروژه ساختمانی به عنوان جایگزینی برای کلیه پروژه‌های عمرانی نیز استفاده شود!

□ **کارفرما:** فردی (حقیقی یا حقوقی) که درخواست کننده اجرای پروژه عمرانی می باشد.

□ **طراح (مهندسین مشاور یا Designer یا Consulting Engineers):** فردی (معمولا

حقوقی) که به انتخاب و درخواست کارفرما طراحی پروژه عمرانی را به عهده می گیرد.

تعاریف

- **طراح فرعی** (طراح جزء یا مهندسین مشاور فرعی یا Sub-Designer یا Sub-Consulting Engineer): فردی (معمولا حقوقی) که طی قراردادی با طراح پروژه جهت انجام بخشی از طراحی پروژه همکاری مینماید.
- **پیمانکار** (یا پیمانکار ساخت یا سازنده یا Contractor یا Constructor): فردی (معمولا حقوقی) که ساخت پروژه عمرانی را به انتخاب و درخواست کارفرما به عهده می گیرد.
- **توضیح:** در حالت کلی پیمانکار به طرف مقابل کارفرما در قرارداد (اعم از طراح یا سازنده یا مشاور) نیز گفته می شود.
- **پیمانکار اصلی** (پیمانکار عمومی یا Main Contractor یا General Contractor یا General Constructor): پیمانکاری که از طرف کارفرما مسئولیت کلیه مراحل ساخت پروژه عمرانی را به عهده می گیرد.
- **پیمانکار فرعی** (پیمانکار جزء یا سازنده فرعی یا Sub-Contractor یا Sub-Constructor): پیمانکاری که طی قراردادی با پیمانکار اصلی و یا کارفرمای پروژه انجام بخشی از مراحل ساخت پروژه عمرانی را به عهده می گیرد.

- **مشاور (Consultant):** فردی (حقیقی یا حقوقی) با تجربه در زمینه طراحی، اجرا یا مدیریت پروژه عمرانی که توسط کارفرما استخدام می شود تا وی را در طول اجرای پروژه کمک کند.
- **ارکان پروژه (عاملین پروژه، ذینفعان اصلی پروژه یا Project Main Stakeholders) عمرانی:**
افرادی که در بخش طراحی یا ساخت پروژه عمرانی مستقیماً همکاری می نمایند. کارفرما، طراح و پیمانکار در بیشتر پروژه های عمرانی به عنوان ارکان پروژه مطرح می باشند. بسته به ساختار اجرایی ایجاد شده برای اجرای پروژه، مدیر پیمان، سرمایه گذار، مشاور (یا مشاوران) کارفرما، طراحان فرعی و پیمانکاران فرعی نیز ممکن است در بین ارکان یا عاملین پروژه قرار گیرند.

تعاریف

- متره (Quantity Surveying) یا Quantity Take off): تعیین احجام یا مقدار منابع مختلف مورد نیاز برای اجرای بخش‌های مختلف یک پروژه‌ی عمرانی است.
- برآورد (Estimation): برآورد یا پیش‌بینی میزان هزینه مورد نیاز برای ساخت بخش‌های مختلف یک پروژه‌ی عمرانی است. برآورد هزینه بر اساس مقادیر بدست آمده در متره صورت می‌گیرد.
- 🔊 **بنابراین:** متره بر برآورد تقدم دارد، اول متره انجام می‌شود و بعد از آن با تعیین نرخ هزینه استفاده از منابع مختلف، برآورد هزینه صورت می‌گیرد.
- مترور (Metror) یا Quantiry Surveyor): کسی است که متره و برآورد پروژه‌های ساختمانی و عمرانی را انجام می‌دهد.

تعاریف

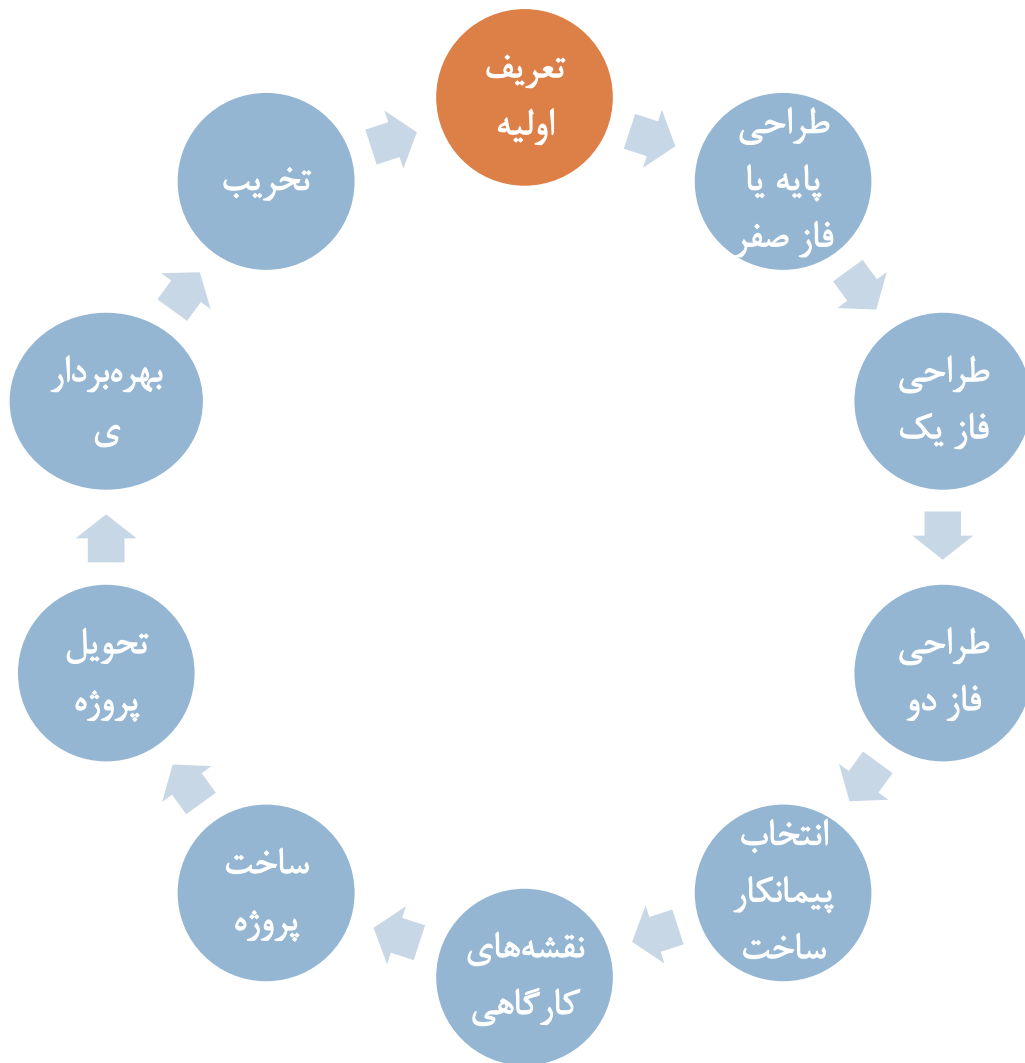
□ **آنالیز بها** (تجزیه بها یا Price Analysis): آنالیز بها عبارت است از محاسبه قیمت واحد انجام عملیات اجرایی بر اساس عوامل و اقلام مورد نیاز برای انجام آن عملیات اجرایی از منظر نیروی انسانی، مصالح، ماشین آلات و ابزار، و حمل و نقل.

واحد اندازه‌گیری مورد استفاده برای متره، برآورد و آنالیز بهای عملیات ساختمانی به صورت متریک (SI) است.

مراحل معمول اجرای پروژه‌های ساختمانی

مراحل معمول اجرای پروژه‌های ساختمانی

11



- تعریف اولیه پروژه
- طراحی پایه، طراحی مفهومی یا فاز صفر
- طراحی فاز یک
- طراحی فاز دو
- انتخاب پیمانکار ساخت
- تهیه نقشه‌های کارگاهی یا اجرایی
- ساخت پروژه
- تحویل پروژه به همراه تهیه نقشه‌های
چون ساخت
- بهره‌برداری از پروژه
- تخریب

مراحل معمول اجرای پروژه‌های ساختمانی

- **تعریف اولیه پروژه:** نیاز به پروژه با مشخصه‌های کلی تعیین می‌شود. مطالعات امکان‌سنجی و تعیین نیاز به پروژه صورت می‌گیرد. خروجی‌های اصلی این مرحله از پروژه، تصمیم به اجرای یا عدم اجرای پروژه، و در صورت تصمیم به اجرا، برنامه فیزیکی اولیه پروژه شامل تعیین تعداد طبقات ساختمان، واحدهای مورد نیاز، اتاق‌های مورد نیاز، تعداد آسانسور و ... است. ممکن است برای تصویر سازی و ملموس کردن کیفیت پروژه، برخی جزئیات در نقشه‌های ساختمان ارائه شود. اما، نقشه‌های تهیه شده در این بخش با عدم قطعیت بسیار همراه است و قابلیت اتکاء، به عنوان نتیجه و ترکیب خروجی پروژه را ندارد.
- **طراحی پایه، طراحی مفهومی یا فاز صفر:** مطالعات اولیه و محیطی شامل توپوگرافی، نقشه‌برداری و جنس خاک، سطح اشغال، تراکم، جانمایی‌های کلی طرح مشخص می‌شود. در این مرحله نقشه ساختمان در حد لکه گذاری و تفکیک کاربری‌های مختلف صورت می‌گیرد. این مرحله معمولاً باید به تایید مراجع ذی ربط برسد تا بخش بعدی امکان شروع شدن داشته باشد.

مراحل معمول اجرای پروژه‌های ساختمانی

- **طراحی فاز یک:** جانمایی فضاها و المان‌های اصلی ساختمان مثل ابعاد و جانمایی واحدها، اتاق‌ها، ورودی‌های، پارکینگ‌ها و انباری‌ها، المان‌های اصلی معماری مانند سبک معماری و نمای ساختمان، المان‌های اصلی سازه مانند نوع سازه و مشخصه‌های دهانه‌ها، و المان‌های اصلی تاسیسات مانند نوع سیستم سرمایش و گرمایش، نوع آسانسور و نوع سیستم آبرسانی ساختمان تعیین می‌شود. نقشه معماری فاز یک و تعیین مشخصه‌های اصلی سازه و تاسیسات ساختمان از خروجی‌های اصلی این مرحله است.
- **طراحی فاز دو:** جزئیات اجزاء یا کامپوننت‌های ساختمانی مثل جنس دیوارها، سرویس‌های بهداشتی، شیرآلات، تیرها و ستون‌های اسکلت ساختمان، مسیر لوله‌ها، سیم‌کشی‌ها و مشخصه‌های دقیق سیستم‌های سرمایش و گرمایش به تفکیک تخصص‌ها یا دیسپلین‌های معماری، سازه، تاسیسات مکانیکی و تاسیسات برقی مشخص می‌شود. نقشه‌های تفصیلی جداگانه برای هر یکی از تخصص‌های مورد نیاز تهیه می‌شود.

مراحل معمول اجرای پروژه‌های ساختمانی

- **انتخاب پیمانکار ساخت (یا تهیه و برگزاری مناقصه):** جزئیات طراحی شده برای المان‌ها و بخش‌های مختلف ساختمان در اختیار گزینه‌های احتمالی پیمانکار ساخت قرار می‌گیرد تا پیشنهاد و برآورد هزینه از آنها اخذ شود. در نهایت بهترین گزینه به عنوان پیمانکار انتخاب می‌شود.
- **تهیه نقشه‌های کارگاهی یا اجرایی:** پیمانکار بر اساس تجارب قبلی و امکان خود روش‌های مورد نظر خود برای ساخت بخش‌های مختلف را تعیین می‌نماید. بر اساس روش ساخت در نظر گرفته شده برای المان‌ها (Elements) و اجزاء (Components) بخش‌های مختلف ساختمان (مانند ساخت درجا یا پیش‌ساختگی، استفاده از اتصال جوشی یا اتصال پیچ و مهره، استفاده از انواع ماشین‌آلات ساختمانی جایگزین، زونبندی بخش‌های ساختمانی و ...) نقشه‌های کارگاهی برای تعیین نحوه حمل و نصب المان‌ها و اجزاء ساختمانی توسط دفتر فنی پیمانکار تهیه می‌شود. این نقشه‌ها با در نظر گرفتن جزئیات ساخت و نصب تهیه می‌شود و بر اساس توالی اجرای به اعضای تیم ساخت و ساز در هر بخش داده می‌شود.

مراحل معمول اجرای پروژه‌های ساختمانی

□ **ساخت پروژه:** ساخت پروژه بر اساس برنامه‌زمان‌بندی، با استفاده از مصالح، نیروی انسانی و تجهیزات طرح‌ریزی

شده و بر اساس نقشه‌های کارگاهی صورت می‌گیرد. مرحله ساخت پروژه معمولاً هزینه‌برترین و پیچیده‌ترین

مرحله از پروژه ساختمانی است. در این مرحله می‌بایست با استفاده از نیروی انسانی با تخصص‌های مختلف، با

استفاده از مصالح مختلف و همچنین تجهیزات متنوع، بر اساس تقدم و تاخر مورد نیاز و برنامه زمان‌بندی تهیه

شده، پروژه ساختمانی ساخته شود. برنامه‌ریزی صحیح و درست انجام شدن مراحل قبل تاثیر به‌سزایی در

کیفیت، هزینه و زمان ساخت دارد.

مراحل معمول اجرای پروژه‌های ساختمانی

□ تحویل پروژه به همراه تهیه نقشه‌های چون ساخت: بخش‌های ساخته شده توسط پیمانکار ابتدا به صورت موقت و سپس به صورت دائم به کارفرما تحویل داده می‌شود. در مرحله تحویل می‌بایست مشخصه‌های تمامی بخش‌های ساخته شده، شامل نقشه‌های چون ساخت، تاییدیه‌ها و مجوزهای اخذ شده، گواهی گارانتی‌های اجزاء، تجهیزات و بخش‌های مختلف ساختمانی، از طرف پیمانکار به کارفرما (معمولا بخش بهره‌برداری تیم کارفرما) تحویل داده شود. در مواردی که مجموعه‌ای از اجزاء می‌بایست در قالب یک سیستم باهم کار کنند، مانند سیستم روشنایی، آسانسور، سیستم گرمایش، سیستم سرمایش، آبرسانی و ...، صحت کارکرد و کارایی سیستم می‌بایست تست، نحوه کارکرد آموزش و سپس به بهره‌بردار تحویل داده شود. کنترل صحت کارکرد و میزان کارایی برخی از اجزاء و سیستم‌های ساختمانی در یک مقطع زمانی ممکن نیست. بنابراین، تحویل پروژه معمولا در دو مرحله تحویل موقت و تحویل دائم صورت می‌گیرد. به فاصله زمانی بین تحویل موقت و تحویل دائم دوره تضمین گرفته می‌شود. کارفرمای پروژه در این مدت اقدام به استفاده معمول از پروژه می‌نماید. در صورت بروز مشکلات و مشاهده عدم تطابق برخی از بخش‌های ساختمان با طراحی و محدوده کاری خواسته شده از پیمانکار، پیمانکار موظف به برطرف کردن مشکلات با هزینه خود در این دوره است.


مراحل معمول اجرای پروژه‌های ساختمانی

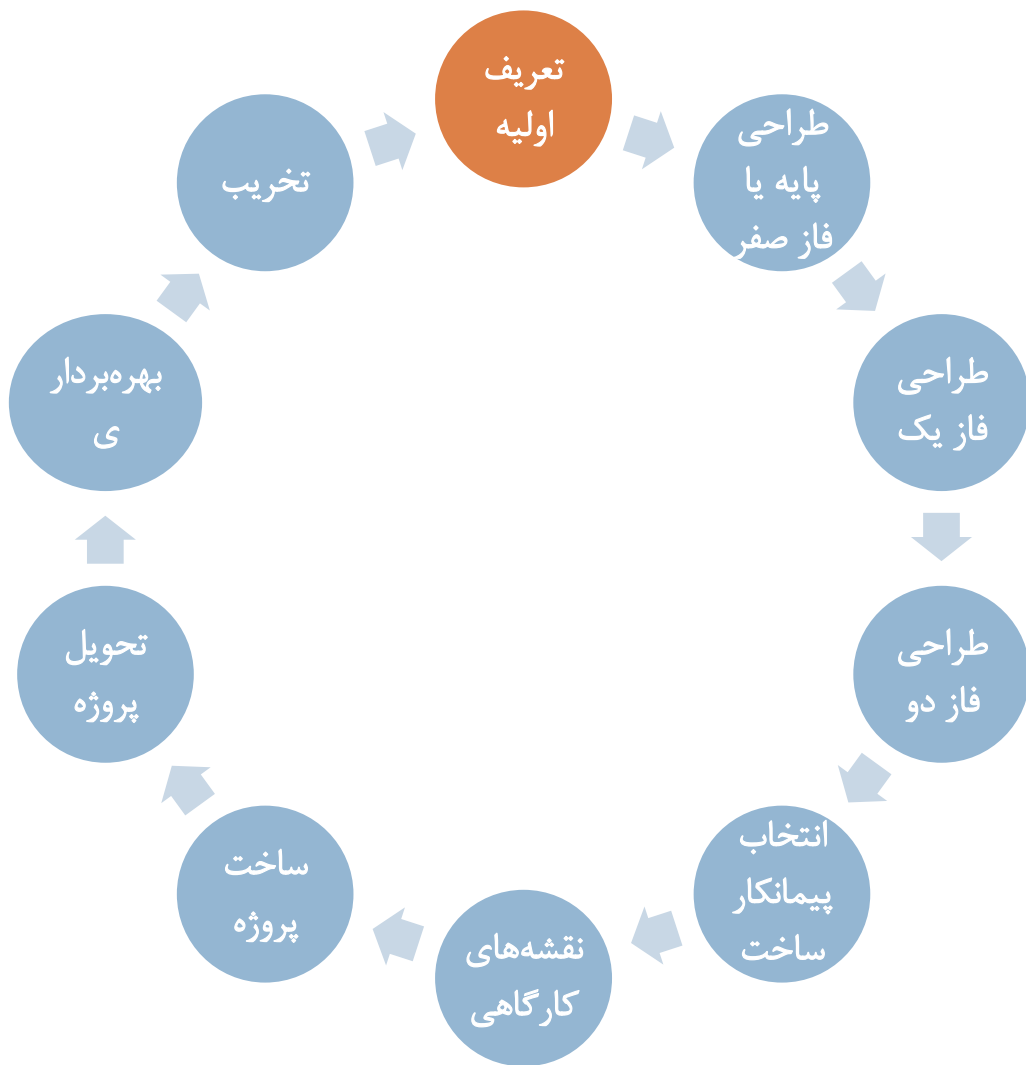
- **بهره‌برداری از پروژه:** کارفرما یا بهره‌بردار(ان) اقدام به استفاده از ساختمان ساخته شده می‌نمایند. در این دوره متناسب با کارکرد در نظر گرفته شده برای ساختمان، مانند کارکرد مسکونی، تجاری، تفریحی، اداری، درمانی، یا آموزشی، از ساختمان استفاده می‌شود. در این دوره ساختمان با فرسایش و استهلاک مواجه خواهد بود و نیازمند انجام نگهداری و تعمیرات بر اساس مشخصه‌های فنی و نگهداری در نظر گرفته شده برای ساختمان است. بسته به نیاز ممکن است نگهداری و تعمیرات به صورت دوره‌ای، موردی یا اساسی در به مرور زمان برای ساختمان مورد نیاز باشد. معمولاً، طول عمر مفید بهره‌برداری با توجه به طراحی و نحوه کاربری ساختمان برای ساختمان در نظر گرفته می‌شود. این طول عمر با توجه به کیفیت ساخت، بهره‌برداری و نگهداری ساختمان می‌تواند متغیر باشد.
- **بهره‌برداری از پروژه:** در پایان عمر بهره‌برداری از ساختمان ساختمانی می‌بایست تخریب و ایمن گردد. تخریب ساختمان، به خصوص برای ساختمان‌های بزرگ، می‌تواند دارای مراحل پیچیده و نیاز به برنامه ریزی دقیق داشته باشد.

متره و برآورد در مراحل مختلف اجرا

متره و برآورد در مراحل مختلف اجرا

19

در چه مرحله‌ای از اجرای پروژه ساختمانی نیاز به انجام متره و برآورد داریم؟ 



متره و برآورد در مرحله تعریف پروژه



متره و برآورد در زمان تعریف پروژه ساختمانی به چه منظور صورت می‌گیرد؟

■ بررسی و تصمیم‌گیری در مورد امکان تامین سرمایه و منابع مالی مورد نیاز

■ ساختمان با هزینه ۱، ۱۰ یا ۱۰۰ میلیارد ساخته می‌شود؟

■ آیا امکان تامین این حجم از سرمایه وجود دارد؟

■ بررسی و تعیین سود ده بودن پروژه

■ برآورد هزینه ساخت و قیمت فروش به چه میزان است؟ آیا سرمایه‌گذاری سود ده است؟

■ در صورت سود ده بودن پروژه به سراغ اجرای پروژه می‌رویم.

■ بررسی سود ده بودن پروژه در زمان تعریف پروژه با استفاده از انجام مطالعات امکان‌سنجی صورت می‌گیرد.

■ آیا با مطالعات امکان‌سنجی آشنا هستید؟ (در درس مدیریت پروژه و ساخت به تفصیل در این مورد توضیح

داده می‌شود!)

هم‌اندیش در کلاس-1



شرکت سرمایه‌گذاری در حوزه مسکن تصمیم دارد تا در منطقه طرشت تهران اقدام به سرمایه‌گذاری به مبلغ ۱۰۰ میلیارد تومان نماید. آیا به آن شرکت پیشنهاد سرمایه‌گذاری در این حوزه را می‌کنید؟

□ مبانی ساخت:

- امکان ساخت تا ۳۰۰ درصد مساحت زمین وجود دارد.
- قیمت هر متر مربع زمین در حدود ۷۰ میلیون تومان است.
- هزینه تمام شده هر متر مربع ساخت مسکن (به ازاء مترآژ واحد مسکونی تحویلی) بین ۱۰ تا ۱۴ میلیون تومان برآورد می‌شود.
- قیمت فروش هر متر مربع واحد مسکونی از ۳۵ تا ۴۵ میلیون تومان است.
- امکان خرید زمین به هر مترآژی در منطقه طرشت وجود دارد.
- پروژه در طول دو سال انجام خواهد شد.
- قیمت‌ها را در طول دو سال ثابت در نظر بگیرید.

متره و برآورد در مراحل مختلف طراحی پروژه

24



متره و برآورد در مراحل مختلف طراحی پروژه ساختمانی به چه منظور صورت می‌گیرد؟

□ قراردادن مبنای طراحی احجام و کیفیت المان‌ها و اجزاء مختلف ساختمانی متناسب با بودجه کارفرما!

□ کنترل قراردادستن هزینه ساخت المان‌ها و اجزاء ساختمانی مختلف پروژه در محدوده بودجه کارفرما!

■ در مراحل مختلف طراحی و قبل از نهایی شدن طراحی، مهندسين طراحی برآورد هزینه انجام پروژه را با توجه به

کیفیت و جزئیات در نظر گرفته شده به کارفرما ارائه می‌دهند. برآورد هزینه‌های انجام کار توسط مهندسين مشاور

با توجه به فهرست بها (منتشر شده توسط سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور) صورت می‌گیرد.

■ در صورتی که برآورد هزینه‌های ساخت پروژه در محدوده بودجه در نظر گرفته شده توسط کارفرما نباشد،

کارفرما از مهندسين طراح خواهد ساخت که با تجدید نظر در طراحی بخش‌های مختلف ساختمانی اقدام به

کاهش (یا افزایش) هزینه‌ها برای قرارگرفتن هزینه ساخت پروژه در محدوده بودجه کارفرما نمایند.

متره و برآورد در مرحله انتخاب پیمانکار

متره و برآورد در مرحله انتخاب پیمانکار ساختمانی به چه منظور صورت می‌گیرد؟




□ در بخش کارفرما:

- کارفرما معمولاً از دفتر فنی خود (یا مهندسين مشاور طراح) پروژه درخواست می‌کند که احجام بخش‌های مختلف ساختمانی طراحی شده را تعیین و بر آن اساس برآوردی از هزینه ساخت ارائه دهد (همانطور که ذکر در بخش قبل ذکر شد، در صورتی که هزینه‌ها در محدوده هزینه کارفرما نباشد، کارفرما درخواست اصلاح طراحی را خواهد داد).
- برآورد هزینه‌های انجام کار توسط مهندسين مشاور با توجه به فهرست بها (منتشر شده توسط سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور) صورت می‌گیرد.
- کارفرما نقشه‌های طراحی به همراه فهرست احجام بخش‌های مختلف ساختمانی را به عنوان محدوده انجام کار مورد نیاز برای انجام (یا تهیه دعوت به ارائه پیشنهاد انجام کار یا Request for Proposal) در قالب درخواست انجام کار برای پیمانکاران علاقه مند به انجام کار ارسال می‌کند.

متره و برآورد در مرحله انتخاب پیمانکار

26

متره و برآورد در مرحله انتخاب پیمانکار ساختمانی به چه منظور صورت می‌گیرد؟ 


□ در بخش پیمانکار:

■ پیمانکار احجام ارائه شده را به عنوان مبنای ارائه پیشنهاد انجام کار قرار می‌دهد و برآوردی از هزینه‌های مربوط

به انجام کار را تهیه می‌کند تا بتواند پیشنهاد فنی و هزینه‌ای خود را برای انجام ارائه دهد.


■ معمولاً تهیه برآورد هزینه‌ها، بر خلاف بخش کارفرمایی که بر اساس فهرست بها صورت می‌گیرد، معمولاً بر اساس

کارسنجی و برآوردهای موجود برای انجام کارهای مختلف و هزینه‌های انجام کار توسط پیمانکاران فرعی صورت

می‌گیرد. چرا؟ 

متره و برآورد در مرحله تهیه نقشه کارگاهی

27

متره و برآورد در مرحله تهیه نقشه کارگاهی به چه منظور صورت می‌گیرد؟ 

□ برآورد احجام کار برای تقسیم متناسب جبهه‌های کاری

■ مثال: تقسیم جبهه کاری عملیات خاکی متناسب با ظرفیت ماشین‌الات مورد استفاده در عملیات خاکی


■ مثال: زون‌بندی عملیات ساخت فونداسیون ساختمان متناسب با حجم صفحات قالب و امکان تامین بتن در یک روز

□ مقایسه هزینه‌های ساخت برای روش‌های مختلف رقیب

■ مثال: هزینه حفر چاه به روش دستی در مقایسه با حفر با دریل

■ مثال: انتقال بتن به طبقات بالا با استفاده از جرثقیل، بالابر یا پمپ بتن

متره و برآورد در مرحله ساخت

متره و برآورد در مرحله ساخت به چه منظور صورت می‌گیرد؟ 


□ متره احجام کارهای انجام شده در مقایسه با کارهای مورد نیاز برای انجام به صورت منظم و دوره‌ای در مرحله ساخت

صورت می‌گیرد. متر احجام در این مرحله برای تعیین میزان پیشرفت بخش‌های مختلف پروژه‌های ساختمانی صورت می‌گیرد.

□ برآورد هزینه کارهای انجام شده در مرحله ساخت، به خصوص در پروژه‌های فهرست بهایی و کارهای حق العمل کاری،

به صورت منظم و دوره‌ای به منظور تنظیم صورت وضعیت صورت می‌گیرد. صورت وضعیت مبنای پرداخت هزینه‌ها از طرف کارفرما به پیمانکار است.


متره و برآورد در مرحله تحویل پروژه

متره و برآورد در مرحله تحویل پروژه به چه منظور صورت می‌گیرد؟ 

- متره کل حجم کارهای انجام شده در مرحله تحویل پروژه به منظور تعیین محدوده نهایی کارهای انجام شده، تهیه صورت وضعیت قطعی پروژه و تعیین صورت حساب نهایی پروژه صورت می‌گیرد.

متره و برآورد در مرحله بهره‌برداری

30

متره و برآورد در مرحله بهره‌برداری از ساختمان به چه منظور صورت می‌گیرد؟ 

□ انجام متره و برآورد در دوره‌های مختلف جهت انجام فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات و به خصوص در زمان انجام

تعمیرات اساسی مورد نیاز است.

متره و برآورد در مرحله تخریب

31

متره و برآورد در مرحله تخریب ساختمان به چه منظور صورت می‌گیرد؟ 

□ انجام متره و برآورد در مرحله تخریب به عنوان مبنای برنامه‌ریزی انجام بخش‌های مختلف تخریب و تعیین هزینه‌های

تخریب ساختمان صورت می‌گیرد.

انواع متره و برآورد

متره و برآورد باز و بسته

متره ساختمان ممکن است به دو صورت باز و بسته صورت گیرد.

■ **متره و برآورد باز:** در متره و برآورد باز مقادیر مصالح، نیروی انسانی و تجهیزات لازم به صورت تفکیک شده محاسبه می گردد. به این طریق که با کمک ابعاد درج شده برای المان‌های ساختمانی در نقشه های اجرایی یا اندازه گیری ابعاد آن‌ها در کار ساخته شده حجم منابع مورد نیاز شامل مصالح، نیروی انسانی و تجهیزات را محاسبه می نمایم. مثلاً برای متره فونداسیون محاسبه می شود که چه مقدار شن، ماسه، سیمان، آب و غیره؛ چند روز یا چند ساعت کارگر بتن ریزی، آرماتور بند، قالب بند و غیره؛ و همچنین چند ساعت بالابر و پمپ بتن و غیره لازم است. این مقادیر در جداول مربوطه وارد می گردد. با جمع میزان منابع مشابه مورد استفاده برای ساخت المان‌های مختلف، مثل فونداسیون، اسکلت، پله‌ها، کف سازی و ... مقدار کل مصالح، نیروی انسانی و ماشین‌آلات مورد نیاز، محاسبه می گردد. البته باید توجه کرد که متره کردن میزان نیروی انسانی و ماشین‌آلات معمولاً بر اساس تجارب قبلی و کارسنجی صورت می گیرد. از یک گروه کاری تا گروه کاری دیگر می تواند متفاوت باشد. با تعیین میزان مصالح، نیروی انسانی و تجهیزات مورد نیاز، قیمت واحد آن‌ها با توجه به قیمت‌های بازار و یا نرم‌های در نظر گرفته شده در سازمان مترور (متره و برآورده کننده) تعیین و برآورد هزینه محاسبه می شود.

متره و برآورد باز و بسته

□ متره ساختمان ممکن است به دو صورت باز و بسته صورت گیرد.

■ **متره و برآورد باز:** در متره و برآورد باز مقادیر مصالح، نیروی انسانی و تجهیزات لازم به صورت تجزیه و تفکیک شده

محاسبه می‌گردد. به این طریق که با کمک ابعاد درج شده برای المان‌های ساختمانی در نقشه‌های اجرایی یا اندازه‌گیری ابعاد آن‌ها در کار ساخته شده حجم منابع مورد نیاز شامل مصالح، نیروی انسانی و تجهیزات را محاسبه می‌نمائیم. مثلاً برای متره فونداسیون محاسبه می‌شود که چه مقدار شن، ماسه، سیمان، آب و غیره؛ چند روز یا چند ساعت کارگر بتن ریزی، آرماتور بند، قالب بند و غیره؛ و همچنین چند ساعت بالابر و پمپ بتن و غیره لازم است. این مقادیر در جداول مربوطه وارد می‌گردد. با جمع میزان منابع مشابه مورد استفاده برای ساخت المان‌های مختلف، مثل فونداسیون، اسکلت، پله‌ها، کف سازی و ... مقدار کل مصالح، نیروی انسانی و ماشین‌آلات مورد نیاز، محاسبه می‌گردد. البته باید توجه کرد که متره کردن میزان نیروی انسانی و ماشین‌آلات معمولاً بر اساس تجارب قبلی و کارسنجی صورت می‌گیرد. از یک گروه کاری تا گروه کاری دیگر می‌تواند متفاوت باشد. با تعیین میزان مصالح، نیروی انسانی و تجهیزات مورد نیاز، قیمت واحد آن‌ها با توجه به قیمت‌های بازار و یا نرم‌های در نظر گرفته شده در سازمان مترور (متره و برآورده کننده) تعیین و برآورد هزینه محاسبه می‌شود.

تجزیه بهاء				
..... پروژه:	 کارفرما:	 مشاور:
..... از:	 پیمانکار:	 موضوع:
شرح کار:			واحد کار:	
ردیف:				
انف - مصالح (با احتساب افت)	واحد	مقدار	بهای واحد (ریال)	مبلغ (ریال)
۱.				
۲.				
۳.				
۴.				
۵.				
۶.				
۷.				
۸.				
ب- نیروی انسانی			جمع بهای مصالح	
۱.				
۲.				
۳.				
۴.				
۵.				
۶.				
۷.				
۸.				
ج- ماشین آلات			جمع دستمزد نیروی انسانی	
۱.				
۲.				
۳.				
۴.				
۵.				
د- ابزار کار و متفرقه			جمع کرایه ماشین آلات	
۱.				
۲.				
۳.				
۴.				
جمع هزینه ابزار کار متفرقه				
جمع کل هزینه‌های مستقیم (بدون ضرائب)				
ضرائب:				
جمع کل هزینه‌های تمام شده (با احتساب ضرائب)				

■ متره و برآورد باز:

نمونه جدول تجزیه بها

مورد استفاده در متره و

برآورد باز

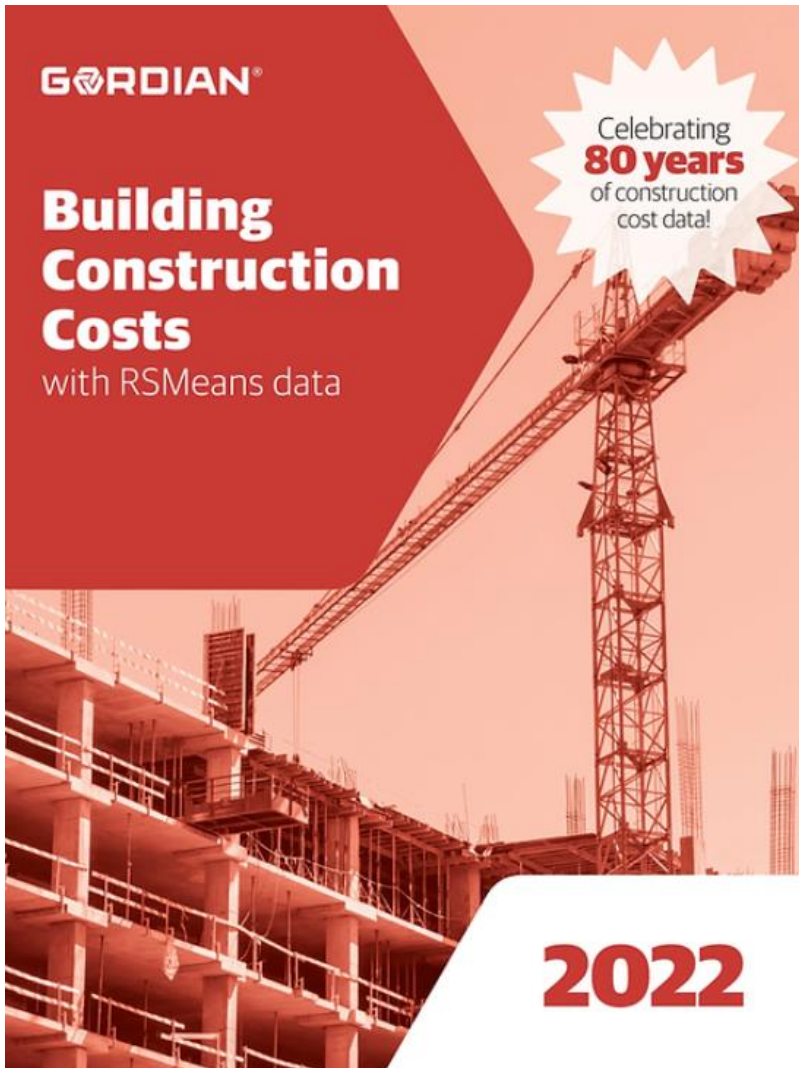
متره باز و بسته

■ متره ساختمان ممکن است به دو صورت باز و بسته صورت گیرد.

- **متره و برآورد بسته:** در متره و برآورد بسته، احجام مورد نیاز برای المان‌های مختلف (یا اندازه و میزان المان بر اساس واحد مرسوم اندازه‌گیری آن)، بدون تفکیک منابع مورد نیاز برای ساخت آن مشخص می‌شود. به عنوان مثال حجم خاکبرداری، حجم فونداسیون، حجم سازه بتنی، وزن سازه فولادی، یا سطح دیوار با ضخامت مشخص، با توجه به ابعاد و مشخصه‌های در نظر گرفته شده برای این المان‌ها در نقشه‌های طراحی یا المان‌های ساخته شده مشخصه می‌شود. در اینجا برای برآورد هزینه این المان‌ها به کتاب‌های فهرست بها (Cost Index) مراجعه می‌شود. در این کتاب‌ها هزینه‌های ساخت هر واحد از حجم (یا میزان) المان مورد نظر با توجه به ملزومات روش ساخت و میزان مصالح معمول مورد نیاز به صورت نرم‌هایی ارائه شده است. برآورد ساخت هر المان از حاصل ضرب حجم (میزان) المان در قیمت واحد حجم (میزان) المان محاسبه می‌شود.

کتاب فهرست بها

37



- کتاب فهرست بها، به عنوان کتاب‌های مبنا برای تهیه متره و برآورد بسته در جهان وجود دارد. به عنوان نمونه کتاب RS Means مجموعه کتاب فهرست بها هستند که برای انجام برآورد بسته در حوزه‌های مختلف پروژه‌های عمرانی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

کتب فهرست بها

1 فهرست بهای واحد پایه رشته آبخیزداری و منابع طبیعی

2 فهرست بهای واحد پایه رشته ابنیه رسته ساختمان و ساختمان صنعتی سال

3 فهرست بهای واحد پایه رشته تاسیسات برقی رسته ساختمان و ساختمان صنعتی سال

4 فهرست بهای واحد پایه رشته چاه

5 فهرست بهای واحد پایه رشته خطوط انتقال آب

6 فهرست بهای واحد پایه رشته شبکه جمع آوری و انتقال فاضلاب

7 فهرست بهای واحد پایه رشته ساخت و ترمیم قنات

8 فهرست بهای واحد پایه رشته تاسیسات مکانیکی

9 فهرست بهای واحد پایه رشته راه، باند فرودگاه و زیرسازی راه آهن رسته راه و ترابری سال

10 فهرست بهای واحد پایه رشته راهداری

11 فهرست بهای واحد پایه رشته سد سازی

12 فهرست بهای واحد پایه رشته شبکه توزیع آب

13 فهرست بهای واحد پایه رشته آبیاری تحت فشار

14 فهرست بهای واحد پایه رشته انتقال و توزیع آب روستایی

15 فهرست بهای واحد پایه رشته آبیاری وزهکشی

□ در کشور ما سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی

مسئول تهیه و به روز رسانی کتب فهرست بها

است. کتب فهرست بها در رشته‌های مختلف

ارائه می‌شود.

□ در این درس کتاب فهرست بهای مبنای مورد

استفاده کتابف فهرست بهای رشته ابنیه است!

□ در صورت نیاز به انجام متره و برآورد بسته

برای عملیات ساختمانی از این فهرست بها

استفاده می‌شود.

کتاب فهرست بها

فهرست بهای واحد پایه رشته ابنیه

رسته ساختمان و ساختمان صنعتی

سال ۱۴۰۰

39

شماره صفحه	فهرست مطالب
۱	دستورالعمل کاربرد
۴	کلیات
۷	فصل اول. عملیات تخریب و برچیدن
۱۹	فصل دوم. عملیات خاکی با دست
۲۴	فصل سوم. عملیات خاکی با ماشین
۳۵	فصل چهارم. عملیات بنایی با سنگ
۴۰	فصل پنجم. قالب بندی غیر فولادی
۴۶	فصل ششم. قالب بندی فولادی
۵۶	فصل هفتم. کارهای فولادی با میلگرد
۶۱	فصل هشتم. بتن درجا
۶۷	فصل نهم. کارهای فولادی سنگین
۸۰	فصل دهم. سقف تیرچه و بلوک
۸۵	فصل یازدهم. آجرکاری و شفته ریزی
۹۳	فصل دوازدهم. بتن پیش ساخته و بلوک چینی
۱۰۵	فصل سیزدهم. عایق کاری رطوبتی
۱۱۰	فصل چهاردهم. عایق کاری حرارتی و پوشش های مقاوم در برابر آتش
۱۱۹	فصل پانزدهم.
۱۲۰	فصل شانزدهم. کارهای فولادی سبک
۱۳۴	فصل هفدهم. کارهای آلومینیومی
۱۴۱	فصل هجدهم. اندودکاری و بندکشی
۱۵۲	فصل نوزدهم. کارهای چوبی
۱۶۴	فصل بیستم. کاشی کاری با کاشی های سرامیکی
۱۷۰	فصل بیست و یکم. فرش موزاییک و کفپوش بتنی

کتاب فهرست بهای ابنیه، مبنای برآورد

هزینه‌ها در پروژه‌های ساختمانی است.

متره باز و بسته در مراحل مختلف اجرا

متره و برآورد بسته (بر اساس نرمهای مورد استفاده در شرکت)	تعریف اولیه پروژه
متره و برآورد بسته (بر اساس نرمهای مورد استفاده در شرکت)	طراحی پایه، طراحی مفهومی یا فاز صفر
متره و برآورد بسته (بر اساس نرمهای مورد استفاده در شرکت)	طراحی فاز یک
متره و برآورد بسته (بر اساس فهرست بها)	طراحی فاز دو
کارفرما: متره و برآورد بسته (بر اساس فهرست بها) پیمانکار: متره و برآورد بسته (بر اساس نرمهای موجود در شرکت) یا متره و برآورد باز	انتخاب پیمانکار ساخت (یا تهیه و برگزاری مناقصه)
متره و برآورد متره و برآورد باز	تهیه نقشه‌های کارگاهی یا اجرایی
متره و برآورد بسته (بر اساس فهرست بها)	ساخت پروژه
متره و برآورد بسته (بر اساس فهرست بها)	تحویل پروژه به همراه تهیه نقشه‌های چون ساخت
متره و برآورد باز (بر اساس نرمهای موجود در شرکت)	بهره‌برداری از پروژه
متره و برآورد بسته (بر اساس فهرست بها یا بر اساس نرمهای موجود در شرکت)	تخریب

تمرین در منزل - 1



یک شرکت سرمایه‌گذاری در حوزه ساختمان در نظر دارد مقدار ۲۰۰ میلیارد تومان را در یکی از مناطق تهران که قیمت هر متر زمین در آن در محدود ۷۰ تا ۸۰ میلیون تومان است سرمایه‌گذاری کند. بر اساس قانون تراکم ساخت در این منطقه، این شرکت امکان ساخت ساختمان با مساحتی معادل حداکثر ۳۵۰ درصد از سطح زمین را دارد. حداکثر ۱۰۰ درصد از مساحت سطح زمین تراکم تجاری و مابقی آن تراکم مسکونی خواهد بود. با توجه به هزینه‌های قانونی، ساخت ساختمان مسکونی به ازاء هر متر مربع متراژ ساختمان مسکونی در محدوده ۱۲ تا ۱۵ میلیون تومان و هزینه ساخت ساختمان تجاری ۱۴ تا ۲۰ میلیون تومان خواهد بود (هزینه ساخت و توسعه مشاعات در این قیمت لحاظ شده است). از طرفی قیمت فروش هر متر مربع واحد مسکونی ۶۰ تا ۷۰ میلیون تومان و هر متر مربع واحد تجاری ۶۵ تا ۸۰ میلیون تومان متغیر است. با تشکیل سناریوهای خوش‌بینانه و بدبینانه بررسی نمایید که آیا سرمایه‌گذاری در این منطقه برای این شرکت به صرفه است یا خیر!

(مهلت تحویل یک هفته)

باتشكر