

جزوه متره و برآورد

دانشگاه صنعتی کرمانشاه

مدرس: پوریا چاوشانی

فصل اول: مفاهیم پایه متره و برآورد در پروژه‌های ساختمانی

۱-۱ مقدمه

در پروژه‌های عمرانی و ساختمانی، هرگونه فعالیت اجرایی، مالی، قراردادی یا مدیریتی وابسته به دو محور اساسی است:

۱. تخمین دقیق مقدار کار (متره)

۲. محاسبه صحیح هزینه اجرای کار (برآورد)

متره و برآورد، صرفاً محاسبات عددی ساده نیستند؛ بلکه فرآیندهایی چندلایه و بین‌رشته‌ای هستند که به دانش فنی مهندسی، تسلط بر اسناد پیمان، آشنایی با بازار مصالح و قیمت‌ها، و تجربه عملی نیاز دارند.

در حقیقت، **متره و برآورد**، زبان مشترک بین طراح، کارفرما، پیمانکار و مشاور است و کیفیت آن نقش مستقیمی در موفقیت یا شکست مالی، زمانی و حقوقی پروژه ایفا می‌کند.

۱-۲ تعریف متره (Quantity Surveying)

متره عبارت است از:

«فرآیند فنی و تحلیلی استخراج مقادیر دقیق عملیات اجرایی پروژه، با استفاده از نقشه‌ها، مشخصات فنی، دفترچه مقادیر و سایر اسناد قراردادی، به‌منظور محاسبه قیمت، برنامه‌ریزی، کنترل پروژه و مستندسازی کارهای انجام‌شده».

عناصر کلیدی در متره:

- نقشه‌های اجرایی و دیتیل‌ها
- مشخصات فنی عمومی و اختصاصی
- دفترچه فهرست‌بها یا ردیف‌های واحدهای پایه
- شرایط پیمان (عمومی و خصوصی)
- شناخت نظام‌های اجرایی رایج (سازه، معماری، تاسیسات)

۳-۱ انواع روش‌های متره

نوع متره	توضیح	کاربرد
متره باز (Detailed)	تحلیل جزء به جزء مقادیر کار، مصالح، دستمزد و ماشین‌آلات	تحلیل قیمت آیتم‌های جدید یا خارج از فهرست‌بها
متره بسته (Abstract)	محاسبه مستقیم بر اساس ردیف‌های فهرست‌بها	تهیه صورت‌وضعیت، پیشنهاد قیمت مناقصه
متره اجرایی	متره بر اساس عملیات واقعی انجام‌شده در کارگاه	تهیه صورت وضعیت موقت و قطعی
متره مقدماتی (Preliminary)	تخمین اولیه برای فاز مطالعات یا امکان‌سنجی	بودجه‌بندی، ارزیابی اقتصادی پروژه‌ها

۴-۱ تعریف برآورد (Cost Estimation)

برآورد، فرآیند تعیین هزینه اجرای عملیات پروژه بر اساس مقادیر متره‌شده و قیمت‌های مرجع (فهرست‌بها، قیمت روز، یا تحلیل قیمت) است.

هدف از برآورد، دستیابی به پیش‌بینی دقیق از منابع مالی موردنیاز برای اجرای پروژه در سطح مشخصی از دقت است.

۵-۱ طبقه‌بندی انواع برآورد

نوع برآورد	دقت	زمان استفاده	ویژگی‌ها
برآورد اولیه	کم	فاز امکان‌سنجی	سریع، تقریبی، بدون جزئیات
برآورد تفصیلی	متوسط	مرحله طراحی	بر مبنای متره مقدماتی
برآورد اجرایی	بالا	پیش از اجرا	بر اساس متره دقیق، نقشه‌ها، فهرست‌بها
برآورد اصلاحی	بالا	حین اجرا	با اعمال تغییرات، تعدیل، کار جدید
برآورد نهایی	قطعی	پایان پروژه	بر اساس متره واقعی و صورت‌وضعیت قطعی

۶-۱ اجزای اصلی متره و برآورد در پروژه ساختمانی

۱. نقشه‌های اجرایی دقیق (Structure, Architecture, MEP)
۲. فهرست‌بهای رشته‌ای (ساختمان، تأسیسات، برق و...)
۳. دفترچه شرایط عمومی و خصوصی پیمان
۴. محاسبات ریزمتره (Quantity Take-off)
۵. تحلیل قیمت یا استفاده از قیمت واحد فهرست‌بها
۶. اعمال ضرایب: بالاسری، منطقه‌ای، طبقات، ارتفاع، تجهیز و برچیدن کارگاه و...
۷. تهیه برآورد نهایی به تفکیک فصل، ردیف، نوع آیت‌م و بر اساس هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم

۷-۱ تفاوت متره با برآورد

تفاوت	متره	برآورد
هدف	استخراج مقدار کار	تعیین قیمت اجرای کار
ورودی‌ها	نقشه، مشخصات فنی	متره + قیمت‌های واحد
خروجی	ریزمتره با واحد و مقدار	جدول هزینه کل، تفکیک شده یا تجمعی
ابزارهای مورد استفاده	نرم‌افزار متره‌برداری، Excel, AutoCAD	نرم‌افزارهای مالی، فهرست‌بها، اکسل حرفه‌ای
نقش در پروژه	پایه فنی	پایه مالی و تصمیم‌گیری مدیریتی

۸-۱ اهمیت متره و برآورد در چرخه عمر پروژه ساختمانی

در تمام مراحل پروژه، متره و برآورد کاربرد دارند:

مرحله پروژه	نقش متره و برآورد
طراحی مفهومی	تخمین بودجه کلی
طراحی تفصیلی	استخراج ریزمتره و تنظیم اسناد مناقصه
اجرای پروژه	تهیه صورت وضعیت، کنترل پیشرفت
مدیریت تغییرات	محاسبه هزینه کار جدید یا تغییر مقادیر
اختتام پروژه	تسویه حساب قطعی، تهیه متره نهایی

۹-۱ اصول و استانداردهای متره و برآورد حرفه‌ای

۱. دقت نقشه‌خوانی و انطباق با مشخصات فنی

۲. مستندسازی کامل اقلام متره شده
۳. کنترل تداخلات بین رشته‌ای (سازه، معماری، تأسیسات)
۴. استفاده از فهرست‌بهای به‌روز و مربوط به رشته/منطقه پروژه
۵. اعمال ضرایب قرارداد طبق شرایط خصوصی پیمان
۶. مطابقت کامل با ساختار اسناد مناقصه یا صورت‌وضعیت‌ها
۷. قابل دفاع بودن متره در جلسات رسیدگی با مشاور و کارفرما
۸. مدیریت تغییرات و به‌روزرسانی برآورد به‌صورت دوره‌ای

۱-۱۰ ابزارها و نرم‌افزارهای مورد استفاده در متره و برآورد

- AutoCAD: استخراج مقادیر از پلان‌ها، نما، برش، دیتیل
- Excel پیشرفته: طراحی فرم‌های ریزمتره، خلاصه متره، جدول برآورد
- نرم‌افزارهای متره‌برداری: مثل Revit Quantity Takeoff ، Tekla Quantification
- نرم‌افزارهای مدیریت پروژه: برای تجزیه قیمت، WBS و تخصیص منابع

نتیجه‌گیری فصل اول

متره و برآورد، اولین گام جدی و علمی برای ورود به فضای حرفه‌ای مهندسی پروژه است. این دو فعالیت پایه‌ای، به مهندس کمک می‌کنند تا از صرفاً "نقشه‌کشی" به "مهندسی واقعی پروژه" برسد؛ جایی که تحلیل کمی و مالی پروژه، مدیریت منابع و تصمیم‌سازی اقتصادی از طریق اعداد انجام می‌پذیرد.

فصل دوم: شرایط عمومی پیمان و تأثیر آن بر متره و برآورد پروژه‌های ساختمانی

۲-۱ مقدمه

شرایط عمومی پیمان، مجموعه قواعد و مقرراتی است که روابط حقوقی و اجرایی بین کارفرما، پیمانکار و مشاور را در پروژه‌های ساختمانی تنظیم می‌کند. این شرایط، پس از قرارداد اصلی، به‌عنوان مبنای رسیدگی به مسائل مالی، فنی، زمانی و حقوقی پروژه به کار می‌رود و نقش بنیادینی در شکل‌گیری و اجرای متره و برآورد صحیح دارد.

تسلط بر شرایط عمومی پیمان، نه تنها یک ضرورت قانونی و قراردادی است، بلکه پیش‌نیاز اصلی انجام دقیق متره، برآورد، صورت‌وضعیت و رسیدگی‌های مالی پروژه است.

۲-۲ ساختار و اهمیت شرایط عمومی پیمان

شرایط عمومی پیمان، معمولاً شامل حدود ۵۳ ماده است که در قالب بخش‌های زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

بخش	موضوعات اصلی	اهمیت در متره و برآورد
۱۰-۱	تعاریف و اسناد قرارداد	تعیین اولویت اسناد، تعاریف فنی و حقوقی پایه
۲۰-۱۱	شروع کار، مدت پیمان، تجهیز کارگاه	برنامه‌ریزی زمانی و برآورد هزینه‌های غیرمستقیم
۳۰-۲۱	تغییرات کار، کار جدید، تعدیل نرخ‌ها	مدیریت تغییرات، قیمت‌گذاری کارهای خارج فهرست
۴۰-۳۱	صورت‌وضعیت، پرداخت‌ها	مستندسازی و تسویه مالی بر اساس متره
۵۳-۴۱	فسخ پیمان، حوادث قهری، حل اختلاف	کنترل ریسک‌های مالی و حقوقی پروژه

۲-۳ تحلیل تخصصی بندهای کلیدی شرایط عمومی پیمان و تأثیر آن‌ها بر متره و برآورد

۲-۳-۱ ماده ۲ - اسناد و مدارک پیمان

تعریف و ترتیب تقدم اسناد:

- قرارداد (موافقت‌نامه)
- شرایط خصوصی پیمان
- شرایط عمومی پیمان
- فهرست‌بهای پایه (به همراه اصلاحیه‌ها)

جزوه متره و برآورد پوریا چاوشانی

- نقشه‌ها و مشخصات فنی
- پیشنهاد پیمانکار

نکته: مترور باید اطمینان حاصل کند که مقادیر و قیمت‌های برآورد شده با تقدم این اسناد منطبق است. در صورت وجود تناقض، باید طبق اولویت اسناد اقدام کند.

۲-۳-۲ ماده ۲۷ - تغییر مقادیر کار

- کارفرما می‌تواند تا سقف ۲۵٪ مبلغ کل پیمان، مقادیر کار را افزایش یا کاهش دهد.
 - تغییرات بیش از این میزان مستلزم موافقت‌نامه جداگانه است.
- نکته:** متره باید به گونه‌ای تهیه شود که امکان اعمال تغییرات احتمالی در مقادیر وجود داشته باشد. همچنین، تأثیر تغییرات بر هزینه‌های غیرمستقیم، تجهیز کارگاه و هزینه‌های سرشکن شده باید لحاظ شود.
-

۲-۳-۳ ماده ۲۸ - کار جدید

- کارهایی که در فهرست‌بهای پایه وجود ندارند و به پروژه اضافه می‌شوند، به صورت "کار جدید" شناخته می‌شوند.
- قیمت این کارها باید با ارائه تحلیل قیمت (مواد، دستمزد، ماشین‌آلات، سود و هزینه‌های عمومی) محاسبه و تصویب شود.

نکته: مهارت تحلیل قیمت برای آیتم‌های جدید حیاتی است. مترور باید بتواند محاسبات تحلیلی و مستند انجام دهد تا قیمت پیشنهادی قابل قبول و دفاع‌پذیر باشد.

۴-۳-۲ ماده ۲۹ - تعدیل نرخ پیمان

- پیمانکار حق دارد بر اساس شاخص‌های اعلام‌شده، قیمت‌های خود را در طول زمان تعدیل کند.
- شاخص‌های تعدیل به تفکیک مصالح، دستمزد و ماشین‌آلات اعلام می‌شوند.

نکته: مترور باید درصد پیشرفت کار هر ردیف را به دقت استخراج کرده و ضریب تعدیل متناسب با زمان اجرای آن محاسبه کند. ضریب تعدیل معمولاً به صورت جداگانه برای مصالح، دستمزد و ماشین‌آلات اعمال می‌شود.

۵-۳-۲ ماده ۳۷ - صورت‌وضعیت

- پیمانکار موظف است به صورت ماهانه صورت‌وضعیت کارکرد پروژه را تهیه و به کارفرما تحویل دهد.
- صورت‌وضعیت باید مستند به متره دقیق و مطابق ردیف‌های فهرست‌بها باشد.

نکته: مترور باید کلیه مقادیر اجرای واقعی را ثبت و ریزمتره کامل ارائه کند. همچنین، باید در هنگام تهیه صورت‌وضعیت، به تطابق دقیق با نقشه‌ها، شرایط پیمان و مشخصات فنی توجه کند.

۶-۳-۲ ماده ۴۸ - فسخ پیمان

- در صورت فسخ پیمان، تسویه حساب باید بر اساس متره دقیق کارهای انجام‌شده و رعایت ضوابط شرایط عمومی پیمان انجام شود.
- هزینه‌های تجهیز و برچیدن کارگاه و سایر هزینه‌های غیرمستقیم باید مستندسازی و تسویه شود.

نکته: حفظ دقت در مستندسازی متره، الزامی است تا در زمان فسخ پیمان، حقوق مالی پیمانکار حفظ شود.

۴-۲ نحوه تاثیر شرایط عمومی پیمان بر فرآیند متره و برآورد

مرحله متره و برآورد	تأثیر شرایط عمومی پیمان	نکات کلیدی متره بردار و برآوردگر
متره اولیه	تعیین ردیف‌ها و مقادیر اولیه طبق نقشه و فهرست‌بها	بررسی وجود شرایط تعدیل، تغییر مقادیر و کار جدید
برآورد اولیه	اعمال ضرایب منطقه‌ای و بالاسری، برنامه‌ریزی هزینه تجهیز کارگاه	شناخت محدودیت‌های مالی و شرایط پرداخت پیمان
متره اجرایی	استخراج مقادیر کارکرد واقعی مطابق صورت‌وضعیت	ثبت دقیق تغییرات و مستندسازی برای گزارش‌های مالی
برآورد اصلاحی	محاسبه تعدیل قیمت، قیمت کار جدید، تغییر مقادیر	تحلیل شاخص‌های تعدیل، محاسبه دقیق ضریب پ و اعمال آن
برآورد نهایی	مستندسازی قطعی متره و برآورد برای تسویه حساب	تطابق کامل با شرایط فسخ و حل اختلاف

۵-۲ شرایط خصوصی پیمان و تأثیر آن بر متره و برآورد

شرایط خصوصی، بخش مهمی از قرارداد است که شامل اصلاح یا تکمیل شرایط عمومی بوده و ممکن است در موارد زیر تفاوت ایجاد کند:

- ضرایب ویژه پروژه (مثلاً ضریب ارتفاع، ضریب منطقه‌ای)
- نحوه رسیدگی مشاور و تایید صورت‌وضعیت‌ها
- زمان‌بندی خاص پرداخت‌ها و پیش‌پرداخت‌ها
- شرایط خاص کارهای جدید یا تغییر مقادیر

متروور حرفه‌ای موظف است شرایط خصوصی را به دقت مطالعه و در محاسبات متره و برآورد اعمال کند تا از بروز اختلافات و اشتباهات جلوگیری شود.

۶-۲ نمونه کاربردی تحلیل شرایط عمومی در پروژه واقعی

مثال:

فرض کنید پیمانکاری قراردادی با مبلغ ۱۰ میلیارد تومان دارد. طی اجرا، ۱۵٪ افزایش مقدار کار رخ داده و بند تعدیل نیز فعال است.

- **مرحله اول:** محاسبه متره اولیه بر اساس نقشه‌ها و فهرست‌بها
- **مرحله دوم:** اعمال تغییر مقدار (۱۵٪ افزایش) با توجه به ماده ۲۷

- **مرحله سوم:** محاسبه تعدیل نرخ بر اساس شاخص‌های اعلام شده (مثلاً ۱۰٪ افزایش نرخ مصالح، ۵٪ افزایش دستمزد)
 - **مرحله چهارم:** تهیه صورت‌وضعیت ماهانه مطابق ماده ۳۷ و مستندسازی کامل
 - **مرحله پنجم:** تنظیم برآورد اصلاحی با توجه به تغییرات و تعدیل
-

۲-۷ جمع‌بندی فصل دوم

شرایط عمومی پیمان پایه و اساس تمامی عملیات متره و برآورد است. مهندس متره‌بردار و برآوردگر باید:

- تسلط کامل بر مفاد شرایط عمومی و خصوصی پیمان داشته باشد
- نحوه اجرای بندهای مهم مانند تغییر مقادیر، کار جدید، تعدیل و پرداخت‌ها را به‌خوبی بداند
- متره و برآورد را به گونه‌ای تهیه کند که قابل دفاع در برابر مشاور و کارفرما باشد
- مستندسازی دقیق انجام دهد تا در صورت بروز اختلاف، حقوق پیمانکار حفظ شود

فصل سوم: فهرست‌بها و کاربردهای آن در متره و برآورد پروژه‌های ساختمانی

۳-۱ مقدمه

فهرست‌بها، یکی از اصلی‌ترین اسناد پایه در فرآیند متره و برآورد است که شامل ردیف‌های اجرایی با شرح کامل، واحدهای اندازه‌گیری، مقادیر پیش‌بینی‌شده، قیمت‌های واحد و سایر پارامترهای مالی می‌باشد. استفاده صحیح و حرفه‌ای از فهرست‌بها، کلید موفقیت در ارائه برآورد دقیق، تنظیم صورت‌وضعیت‌ها، و دفاع از قیمت‌ها در پروژه است.

۳-۲ تعریف فهرست‌بها

فهرست‌بها، سندی است که برای هر رشته کاری در پروژه‌های عمرانی، عملیات اجرایی به‌صورت ردیف‌های استاندارد تعریف شده و قیمت واحد اجرای هر ردیف بر اساس میانگین بازار، مصالح، دستمزد و ماشین‌آلات تعیین شده است.

۳-۳ انواع فهرست‌بها

۳-۳-۱ فهرست‌بهای پایه (رسمی)

- توسط سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی یا مراجع ذی‌صلاح کشوری تهیه و منتشر می‌شود.
- بر اساس متوسط قیمت‌های بازار در بازه زمانی مشخص تنظیم شده است.
- مبنای قراردادهای دولتی و اغلب پروژه‌های عمومی است.

۳-۳-۲ فهرست‌بهای موضوعی (رشته‌ای)

- شامل فهرست‌بهای تخصصی رشته‌های مختلف مانند ساختمان، راه، تاسیسات مکانیکی و برقی است.
- معمولاً به صورت جداگانه و تفکیکی منتشر می‌شود.

۳-۳-۳ فهرست‌بهای اصلاحی

- حاوی اصلاحات و به‌روزرسانی‌های دوره‌ای قیمت‌ها و آیتم‌ها است.
- برای مطابقت با تغییرات بازار و شرایط پروژه‌ها کاربرد دارد.

۳-۳-۴ فهرست‌بهای خصوصی (پروژه‌ای)

- توسط کارفرما یا مشاور بر اساس شرایط خاص پروژه تنظیم می‌شود.
- معمولاً برای پروژه‌هایی با شرایط ویژه و یا کارهای خاص کاربرد دارد.

۴-۳ ساختار فنی و مالی ردیف‌های فهرست‌بها

هر ردیف فهرست‌بها معمولاً شامل بخش‌های زیر است:

بخش	توضیح
شرح عملیات	توصیف دقیق فعالیت اجرایی یا عملیات کارگاهی
واحد اندازه‌گیری	مترمربع، مترمکعب، کیلوگرم، عدد و ...
مقدار پیش‌بینی شده	مقدار حدودی کار بر اساس نقشه‌ها و اسناد
قیمت واحد	قیمت اجرای هر واحد کار بدون هزینه‌های بالاسری
هزینه کل	حاصل ضرب مقدار و قیمت واحد
ضرایب تعدیل	ضرایب منطقه‌ای، بالاسری، ارتفاع و ...

۵-۳ نحوه استفاده از فهرست‌بها در متره و برآورد

۵-۳-۱ تطابق عملیات متره شده با ردیف‌های فهرست‌بها

- مترور باید با دقت شرح عملیات در فهرست‌بها را با مشخصات فنی و نقشه‌های پروژه تطبیق دهد.
- در صورت وجود عملیات خارج از فهرست، باید با تحلیل قیمت، ردیف جدید تعریف و قیمت‌گذاری شود.

۵-۳-۲ انتخاب واحد مناسب

- دقت در واحدهای اندازه‌گیری هر ردیف برای محاسبه دقیق مقدار و هزینه ضروری است.
- واحد باید با عملیات اجرایی کاملاً هماهنگ باشد (مثلاً متر طول برای دیوار کشی و مترمربع برای اندودکاری).

۵-۳-۳ تعیین مقادیر بر اساس نقشه‌ها و مستندات

- متره دقیق مقادیر بر اساس نقشه‌های اجرایی، مشخصات فنی و شرایط پیمان انجام می‌شود.
- مقادیر به واحدهای فهرست‌بها تبدیل و استخراج می‌گردد.

۵-۳-۴ اعمال قیمت‌های واحد و ضرایب اصلاحی

- قیمت‌های واحد استخراج شده از فهرست‌بها به مقادیر اعمال می‌شود.

- سپس ضرایب منطقه‌ای، ارتفاع، بالاسری، شرایط خاص پیمان به هزینه‌ها افزوده می‌شود.

۳-۶ تحلیل و تشکیل قیمت ردیف‌های فهرست‌بها

۳-۶-۱ اجزای تشکیل‌دهنده قیمت واحد

جزء قیمت	شرح	نحوه محاسبه
مواد	قیمت مصالح مصرفی در هر واحد عملیات	بر اساس قیمت روز یا فهرست‌بها
دستمزد	نیروی انسانی موردنیاز برای انجام عملیات	بر اساس دستورالعمل‌ها و نرخ مزد رسمی
ماشین‌آلات	هزینه استهلاک، سوخت و اپراتوری ماشین‌آلات	بر اساس فهرست‌بها و زمان فعالیت
هزینه‌های عمومی و بالاسری	هزینه‌های اداری، مالی، بیمه، سود پیمانکار	درصدی از جمع سه مورد قبلی

۳-۶-۲ نحوه تجزیه و تحلیل قیمت

- تحلیل قیمت باید دقیق و مبتنی بر داده‌های واقعی بازار انجام شود.
- در پروژه‌های جدید و عملیات خاص، تحلیل قیمت به صورت تحلیلی و جداگانه انجام و سپس به فهرست‌بها اضافه می‌شود.

۳-۷ کاربرد ضرایب در فهرست‌بها و برآورد

۳-۷-۱ ضرایب منطقه‌ای

- قیمت‌ها بر اساس منطقه جغرافیایی پروژه (مرکز، شمال، جنوب، کوهستان) متفاوت است.
- ضرایب منطقه‌ای توسط مراجع رسمی اعلام و باید به قیمت پایه اعمال شود.

۳-۷-۲ ضریب ارتفاع

- پروژه‌های بلندمرتبه نیازمند افزایش هزینه برای حمل مصالح، تجهیزات و ... هستند.
- ضریب ارتفاع طبق دستورالعمل‌ها و شرایط پیمان تعیین می‌شود.

۳-۷-۳ ضرایب بالاسری و عمومی

- شامل هزینه‌های اداری، بیمه، مالیات، سود پیمانکار و سایر هزینه‌های غیرمستقیم است.
- معمولاً درصدی مشخص از جمع هزینه‌های مستقیم اعمال می‌شود.

۳-۷-۴ ضریب تغییرات و کار جدید

- برای آیتم‌های جدید یا تغییر مقادیر، ضرایب خاصی در نظر گرفته می‌شود.
- این ضرایب برای پوشش ریسک‌های ناشناخته و هزینه‌های جانبی اعمال می‌شوند.

۳-۸ نکات کلیدی در استفاده از فهرست‌بها

- هر ردیف باید کاملاً با مشخصات فنی و نقشه‌های اجرایی هماهنگ باشد.
 - در صورت عدم تطابق، باید با تحلیل قیمت و تعریف ردیف جدید اقدام کرد.
 - مقادیر باید دقیق، مستند و قابل کنترل باشند.
 - قیمت‌ها باید بر اساس آخرین فهرست‌بهای رسمی یا اصلاحی استفاده شوند.
 - ضرایب به درستی و مستند به شرایط پیمان و محل اجرا اعمال شوند.
 - تغییرات کار، کار جدید و تعدیل نرخ به دقت مدیریت و محاسبه شوند.
-

۳-۹ ارتباط فهرست‌بها با شرایط عمومی و خصوصی پیمان

- شرایط عمومی پیمان، الزامات و محدودیت‌های اعمال ضرایب و تعدیل نرخ‌ها را مشخص می‌کند.
- شرایط خصوصی، اصلاحات و تغییرات خاص پروژه در فهرست‌بها را تعیین می‌نماید.
- مترور باید در هنگام متره و برآورد، این الزامات را کاملاً رعایت کند.

۳-۱۰ نرم‌افزارها و ابزارهای پشتیبان استفاده از فهرست‌بها

- نرم‌افزارهای متره و برآورد تخصصی مانند سپیدار، تدکار، و... امکان مدیریت دقیق فهرست‌بها را فراهم می‌کنند.
- Excel پیشرفته برای محاسبات و مدیریت داده‌های فهرست‌بها کاربرد فراوان دارد.
- نرم‌افزارهای (BIM) مانند Revit با قابلیت استخراج خودکار مقادیر و اتصال به فهرست‌بها، روند متره و برآورد را تسهیل می‌کنند.

۳-۱۱ نمونه کاربردی

فرض کنید برای اجرای یک دیوار بتنی به ضخامت ۲۰ سانتی‌متر در پروژه ساختمانی، ردیف فهرست‌بهای مربوط به بتن‌ریزی با شرح عملیات و قیمت واحد مطابق فهرست‌بها مشخص شده است.

مراحل انجام متره و برآورد:

۱. محاسبه حجم بتن دیوار بر اساس ابعاد نقشه
۲. تطبیق شرح عملیات ردیف فهرست‌بها با نوع بتن و نحوه اجرا
۳. اعمال قیمت واحد فهرست‌بها به حجم بتن
۴. اعمال ضرایب منطقه‌ای و بالاسری طبق شرایط پیمان
۵. جمع‌بندی هزینه نهایی و گزارش برآورد

۳-۱۲ جمع‌بندی فصل سوم

جزوه متره و برآورد پوریا چاوشانی

فهرست‌بها به عنوان قلب متره و برآورد، نقش بسیار مهمی در ارائه برآوردهای دقیق، جامع و قابل دفاع دارد. شناخت عمیق ساختار، نحوه استفاده، تحلیل قیمت، و کاربرد ضرایب مرتبط با فهرست‌بها، شرط لازم برای انجام پروژه‌های موفق و مدیریت مالی بهینه است.

فصل چهارم: صورت وضعیت در پروژه‌های ساختمانی - تهیه، بررسی و کنترل

۴-۱ مقدمه

صورت وضعیت، گزارش ماهانه یا دوره‌ای از مقدار کارهای انجام شده و هزینه‌های قابل پرداخت است که پیمانکار به کارفرما ارائه می‌دهد. تهیه دقیق و مستند صورت وضعیت، عامل کلیدی در تسویه مالی منظم، پیشگیری از اختلافات و حفظ حقوق مالی پیمانکار است.

صورت وضعیت، یک گزارش فنی و مالی است که متروور باید بر اساس مقادیر واقعی اجرا شده و بر مبنای فهرست بهای مورد توافق تنظیم نماید.

۴-۲ تعریف و انواع صورت وضعیت

۴-۲-۱ تعریف صورت وضعیت

صورت وضعیت عبارت است از:

گزارش دوره‌ای از وضعیت پیشرفت فیزیکی و مالی کار که بر اساس آن مبلغی برای پرداخت به پیمانکار تعیین می‌شود.

۴-۲-۲ انواع صورت وضعیت

نوع صورت وضعیت	شرح	کاربرد و ویژگی‌ها
صورت وضعیت موقت	گزارش ماهانه یا دوره‌ای از کارکرد انجام شده	مبنای پرداخت‌های دوره‌ای به پیمانکار
صورت وضعیت قطعی	گزارش نهایی پایان کار یا اتمام قرارداد	مبنای تسویه حساب نهایی و تحویل پروژه
صورت وضعیت تعدیل	اصلاح مالی صورت وضعیت بر اساس شاخص‌های تعدیل نرخ	پوشش افزایش یا کاهش هزینه‌ها ناشی از تورم و تغییرات بازار

۴-۳ مراحل تهیه صورت وضعیت

۴-۳-۱ مرحله اول: متره دقیق مقادیر کارکرد واقعی

- بازدید میدانی و برداشت مقادیر واقعی اجرای کار
- مستندسازی دقیق مقادیر بر اساس نقشه‌های اجرایی و مشخصات فنی
- ثبت مقادیر در قالب جداول متره استاندارد

۴-۳-۲ مرحله دوم: تطبیق مقادیر با ردیف‌های فهرست بها

- تطبیق مقادیر برداشت شده با ردیف‌های فهرست بهای پروژه
- در صورت وجود کار جدید یا عملیات خارج از فهرست، تحلیل قیمت و تهیه مستندات جداگانه

۴-۳-۳ مرحله سوم: محاسبه هزینه کارکرد انجام شده

- ضرب مقادیر کارکرد در قیمت‌های واحد فهرست بها
- اعمال ضرایب منطقه‌ای، بالاسری و سایر ضرایب تعیین شده در قرارداد

۴-۳-۴ مرحله چهارم: تنظیم صورت وضعیت موقت

- تهیه فرم‌های صورت وضعیت رسمی با درج مقادیر، قیمت‌ها، جمع کل و کسر کسورات
- بررسی و تایید توسط پیمانکار و تحویل به مشاور یا کارفرما

۴-۳-۵ مرحله پنجم: بررسی و تایید توسط مشاور

- کنترل صحت مقادیر و قیمت‌ها توسط کارشناس مشاور
- تطبیق با شرایط عمومی و خصوصی پیمان
- اعلام اصلاحات احتمالی و نهایی کردن صورت وضعیت

۴-۴ آیتم‌های کلیدی در صورت وضعیت

آیتم	توضیح
شماره ردیف	شماره شناسایی ردیف فهرست بها
شرح عملیات	توصیف دقیق عملیات انجام شده
واحد	واحد اندازه گیری (مترمربع، مترمکعب و...)
مقدار اجرایی	مقدار کار انجام شده در دوره گزارش
قیمت واحد	قیمت هر واحد کار بر اساس فهرست بها و ضرایب
مبلغ کل	حاصل ضرب مقدار در قیمت واحد
کسورات	مواردی مانند بیمه، مالیات، خسارت تأخیر
مبلغ قابل پرداخت	مبلغ نهایی پرداختی به پیمانکار

۴-۵ نکات فنی و تخصصی در تهیه صورت وضعیت

۴-۵-۱ دقت در متره مقادیر

- استفاده از تجهیزات دقیق مانند دوربین نقشه برداری، متر لیزری
- تطابق با استانداردهای متره و فهرست بها
- توجه به تغییرات اجرایی و کارهای خارج از نقشه

۴-۵-۲ مستندسازی کامل

- عکس برداری، گزارش های کارگاهی، تأییدیه ناظر و مهندس مشاور
- ثبت تاریخ و مشخصات دقیق هر بخش کارکرد

۴-۵-۳ رعایت اصول حقوقی

- توجه به مفاد شرایط عمومی و خصوصی پیمان در خصوص موعد ارسال صورت وضعیت
- رعایت زمان بندی مقرر برای ارائه صورت وضعیت به منظور جلوگیری از اعتراض و تأخیر در پرداخت

۴-۶ کنترل و تایید صورت وضعیت توسط کارفرما و مشاور

- کارشناس مشاور، با توجه به مدارک ارائه شده، صحت مقادیر و قیمت ها را کنترل می کند.
 - در صورت وجود مغایرت، گزارش اصلاح و پیمانکار موظف به رفع ایراد می شود.
 - پس از تأیید نهایی، صورت وضعیت جهت پرداخت به کارفرما ارسال می گردد.
-

۴-۷ کسورات، پیش پرداخت و سایر موارد مالی مرتبط با صورت وضعیت

۴-۷-۱ کسورات

- مالیات بر ارزش افزوده
- بیمه تأمین اجتماعی
- کسورات مربوط به ضمانت حسن انجام کار
- جریمه ها و خسارت های قراردادی

۴-۷-۲ پیش پرداخت و بازپرداخت آن

- معمولاً درصدی از مبلغ قرارداد به عنوان پیش پرداخت می شود
 - پیش پرداخت به تدریج از صورت وضعیت های بعدی کسر می گردد
-

۴-۸ تعدیل صورت وضعیت

- محاسبه شاخص های تعدیل نرخ (مصارف، دستمزد، ماشین آلات)
 - اعمال درصد پیشرفت هر ردیف در زمان اجرای کار
 - محاسبه مبلغ تعدیل و افزودن آن به مبلغ صورت وضعیت
-

۹-۴ نکات تخصصی برای جلوگیری از اختلافات

- تهیه صورت وضعیت بر اساس مستندات دقیق و قابل اثبات
- رعایت مفاد قرارداد و شرایط عمومی پیمان
- ارائه گزارشات ماهانه و شفاف به کارفرما و مشاور
- بروز رسانی و ثبت تغییرات کار در صورت وضعیت های بعدی

۱۰-۴ نمونه کاربردی تهیه صورت وضعیت

فرض کنید پیمانکاری اجرای اسکلت فلزی پروژه را تا پایان ماه سوم به مقدار مشخص انجام داده است.

مراحل:

۱. برداشت مقدار وزن فولاد مصرفی طبق گزارش های کارگاهی و نقشه ها
۲. تطبیق با ردیف فهرست بهای اسکلت فلزی و تعیین قیمت واحد
۳. ضرب مقدار در قیمت واحد و اعمال ضرایب منطقه ای و بالاسری
۴. کسر کسورات قانونی و محاسبه مبلغ قابل پرداخت
۵. تنظیم فرم صورت وضعیت و ارسال برای تأیید مشاور

۱۱-۴ جمع بندی فصل چهارم

صورت وضعیت، مهم ترین سند مالی و اجرایی پروژه است که مبنای پرداخت های پیمانکار و مدیریت مالی پروژه محسوب می شود. تهیه و کنترل دقیق صورت وضعیت نیازمند مهارت های فنی، دقت در متره و شناخت کامل شرایط پیمان است.

فصل پنجم: تعدیل نرخ و مدیریت تغییرات در پروژه‌های ساختمانی

۵-۱ مقدمه

تعدیل نرخ و مدیریت تغییرات از مباحث کلیدی در مهندسی پروژه و پیمانکاری است که تأثیر مستقیم بر هزینه‌های نهایی و موفقیت مالی پروژه دارد. شرایط اقتصادی و نوسانات بازار مصالح، دستمزد و سایر هزینه‌ها باعث می‌شود که قیمت‌های اولیه قرارداد در طول زمان ثابت نماند و نیاز به تعدیل قیمت‌ها ایجاد شود. علاوه بر آن، تغییرات اجرایی یا کارهای اضافی نیز موجب تغییر در هزینه‌ها می‌شود که باید به صورت علمی و اصولی مدیریت شود.

۵-۲ تعریف تعدیل نرخ

تعدیل نرخ به معنای اصلاح و تعدیل قیمت‌های قرارداد بر اساس شاخص‌های تغییر قیمت مصالح، دستمزد و ماشین‌آلات در طول مدت اجرای پروژه است.

هدف تعدیل، پوشش تورم و نوسانات بازار است تا حقوق پیمانکار حفظ شود و ریسک‌های اقتصادی کاهش یابد.

۵-۳ مبنای قانونی و قراردادی تعدیل

- در شرایط عمومی پیمان‌های عمرانی، بندها و تبصره‌های مشخصی برای تعدیل قیمت پیش‌بینی شده است.
- معمولاً تعدیل نرخ زمانی امکان‌پذیر است که اجرای پروژه بیش از ۹۰ روز به طول انجامد.
- فرمول‌های تعدیل براساس شاخص‌های رسمی اعلام شده توسط مراجع ذیصلاح (مرکز آمار، سازمان برنامه و بودجه) تعیین می‌شود.

۵-۴ شاخص‌های تعدیل نرخ

تعدیل قیمت معمولاً بر سه شاخص اصلی پایه‌ریزی می‌شود:

شاخص	شرح	کاربرد
مصالح ساختمانی	تغییر قیمت مواد اولیه و مصالح	تغییرات قیمت مصالح تأثیر مستقیم در هزینه مواد دارد
دستمزد نیروی انسانی	تغییر نرخ حقوق و دستمزد کارگران و متخصصان	تأثیر بر هزینه نیروی انسانی پروژه
ماشین‌آلات و تجهیزات	هزینه استهلاک، سوخت، نگهداری و اپراتوری ماشین‌آلات	تأثیر بر هزینه‌های ماشین‌آلات

۵-۵ فرمول و روش محاسبه تعدیل نرخ

۵-۵-۱ فرمول عمومی تعدیل نرخ (طبق شرایط عمومی پیمان)

$$\frac{ma,t a \times I_{m,t} + b \times I_{d,t} + c \times I}{ma,0 a \times I_{m,0} + b \times I_{d,0} + c \times I} \times {}_0Q = {}_tQ$$

که در آن:

- ${}_tQ$: قیمت تعدیل شده در زمان t
- ${}_0Q$: قیمت اولیه قرارداد
- ${}_m,t I$: شاخص مصالح در زمان t
- ${}_d,t I$: شاخص دستمزد در زمان t
- ${}_ma,t I$: شاخص ماشین‌آلات در زمان t
- ${}_ma,0 I$, ${}_m,0 I$, ${}_d,0 I$: شاخص‌های مبنا در زمان انعقاد قرارداد
- a, b, c : ضرایب وزنی مصالح، دستمزد و ماشین‌آلات بر اساس نوع کار (که توسط قرارداد تعیین می‌شود)

۵-۵-۲ تعیین ضرایب وزنی

ضرایب وزنی معمولاً توسط پیمانکار و کارفرما توافق می‌شود و بر اساس میزان سهم هر آیت در قیمت تمام شده پروژه تعیین می‌گردد.

۵-۶ نحوه دریافت و اعمال تعدیل

۵-۶-۱ مرحله اول: تعیین زمان‌های مبنا و تعدیل

- زمان مبنا، تاریخ عقد قرارداد است.
- زمان تعدیل، تاریخی است که شاخص‌های قیمت برای آن محاسبه می‌شوند (معمولاً پایان هر ماه یا دوره صورت‌وضعیت).

۵-۶-۲ مرحله دوم: استخراج شاخص‌های رسمی

- شاخص‌های مصالح، دستمزد و ماشین‌آلات از مراجع رسمی (مانند بانک مرکزی، مرکز آمار یا سازمان برنامه) دریافت می‌شود.

۵-۶-۳ مرحله سوم: محاسبه درصد تعدیل

- با استفاده از فرمول تعدیل نرخ، ضریب تعدیل محاسبه و مبلغ تعدیل به صورت وضعیت اضافه می شود.

۵-۷ مدیریت تغییرات و کار جدید در پروژه

۵-۷-۱ تعریف کار جدید

- کار یا عملیات جدیدی که در نقشه ها یا شرایط اولیه قرارداد پیش بینی نشده است و اجرای آن توسط کارفرما به پیمانکار دستور داده می شود.

۵-۷-۲ نحوه برآورد و تصویب کار جدید

- متره دقیق کار جدید بر اساس مشخصات فنی و نقشه های اصلاح شده
- تحلیل قیمت و تعیین قیمت واحد بر اساس نرخ های بازار یا فهرست بها
- تصویب قیمت توسط کارفرما و مشاور

۵-۷-۳ تنظیم صورت وضعیت کار جدید

- ثبت دقیق مقادیر و قیمت ها در صورت وضعیت
- اعمال ضرایب و شرایط قراردادی مربوط به کار جدید

۵-۸ تاثیر تعدیل و تغییرات در برآورد و قرارداد

- تعدیل نرخ به صورت ماهانه یا دوره ای باعث حفظ ارزش واقعی قرارداد می شود.
- تغییرات کار و کار جدید، باعث افزایش حجم و هزینه پروژه می گردد که باید به صورت دقیق مدیریت و مستندسازی شود.
- عدم مدیریت صحیح تعدیل و تغییرات می تواند منجر به اختلافات مالی و حقوقی شود.

۵-۹ نکات مهم و تخصصی در مدیریت تعدیل و تغییرات

- مستندسازی کامل تغییرات در صورت جلسات رسمی و تایید شده توسط طرفین
- ارائه تحلیل های دقیق مالی و فنی برای هر تغییر

- استفاده از شاخص‌های رسمی و معتبر برای محاسبه تعدیل
- بررسی و تطبیق تمامی تغییرات با مفاد قرارداد و شرایط عمومی پیمان
- نظارت مستمر بر بازار و به‌روزرسانی قیمت‌ها در طول پروژه

۱۰-۵ نمونه کاربردی محاسبه تعدیل نرخ

- مبلغ قرارداد اولیه: ۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال
- شاخص مصالح در زمان قرارداد: ۱۰۰
- شاخص مصالح در زمان تعدیل: ۱۲۰
- شاخص دستمزد در زمان قرارداد: ۱۰۰
- شاخص دستمزد در زمان تعدیل: ۱۱۰
- شاخص ماشین‌آلات در زمان قرارداد: ۱۰۰
- شاخص ماشین‌آلات در زمان تعدیل: ۱۰۵
- ضرایب وزنی: مصالح ۵۰٪، دستمزد ۳۰٪، ماشین‌آلات ۲۰٪

محاسبه تعدیل:

$$Q = 1,000,000,000 \times \left(\frac{105 \times 0.2 + 110 \times 0.3 + 120 \times 0.5}{100 \times 0.2 + 100 \times 0.3 + 100 \times 0.5} \right) = 1,140,000,000$$

۱۱-۵ جمع‌بندی فصل پنجم

تعدیل نرخ و مدیریت تغییرات، دو ابزار اساسی برای حفظ حقوق مالی پیمانکار و کنترل هزینه‌های پروژه در برابر تغییرات اقتصادی و اجرایی است. تسلط بر روش‌های علمی محاسبه تعدیل، شناخت دقیق شاخص‌ها و نحوه مدیریت کار جدید، باعث اجرای موفق و بدون تنش پروژه می‌شود.

فصل ششم: هزینه‌های بالاسری (Indirect Costs) در پروژه‌های ساختمانی – شناسایی، محاسبه و کنترل

۱-۶ مقدمه

هزینه‌های بالاسری یا هزینه‌های غیرمستقیم (Indirect Costs) بخش مهمی از هزینه‌های پروژه‌های عمرانی را تشکیل می‌دهند. این هزینه‌ها به‌طور مستقیم مربوط به اجرای عملیات عمرانی نیستند اما برای مدیریت، پشتیبانی و انجام پروژه ضروری‌اند و تاثیر قابل توجهی بر قیمت تمام‌شده پروژه دارند.

شناخت دقیق، برآورد صحیح و کنترل هزینه‌های بالاسری از عوامل کلیدی در موفقیت مالی و اقتصادی پروژه است.

۲-۶ تعریف هزینه‌های بالاسری

جزوه متره و برآورد پوریا چاوشانی

هزینه‌های بالاسری عبارت‌اند از:

هزینه‌هایی که به‌صورت مستقیم به انجام عملیات اجرایی مربوط نمی‌شوند اما برای اداره و پشتیبانی پروژه ضروری هستند.

مثال‌ها:

- هزینه‌های دفتر مرکزی و کارگاهی
- حقوق و دستمزد پرسنل اداری و مهندسی
- هزینه‌های بیمه، مالیات و عوارض
- هزینه‌های حمل و نقل تجهیزات، سوخت و انرژی
- هزینه‌های تأمین امکانات رفاهی و ایمنی
- هزینه‌های تعمیر و نگهداری ماشین‌آلات و تجهیزات

۳-۶ انواع هزینه‌های بالاسری

دسته‌بندی	شرح	مثال‌ها
هزینه‌های اداری و مدیریتی	حقوق و مزایای مدیران، کارشناسان، حسابداری	حقوق مدیر پروژه، کارمندان اداری، هزینه دفتر کارگاهی
هزینه‌های پشتیبانی فنی و مهندسی	هزینه مهندسی، نظارت، کنترل کیفیت	حقوق مهندس ناظر، آزمایشگاه خاک، تست مصالح
هزینه‌های ماشین‌آلات و تجهیزات	استهلاک، نگهداری، سوخت، تعمیرات	هزینه استهلاک جرثقیل، سوخت بیل مکانیکی
هزینه‌های بیمه و مالیات	بیمه قرارداد، بیمه پرسنل، مالیات ارزش افزوده	بیمه تأمین اجتماعی، مالیات بر درآمد
هزینه‌های رفاهی و ایمنی	تهیه امکانات رفاهی برای کارگران، ایمنی محیط کار	تامین آب، سرویس بهداشتی، تجهیزات ایمنی
هزینه‌های حمل و نقل و لجستیک	حمل مصالح، انتقال تجهیزات و نیروی کار	کرایه کامیون، هزینه سوخت خودروهای پروژه

۴-۶ اهمیت برآورد هزینه‌های بالاسری

- تاثیر مستقیم بر قیمت تمام‌شده پروژه
- نقش کلیدی در بودجه‌بندی و برنامه‌ریزی مالی پروژه
- جلوگیری از افزایش ناگهانی هزینه‌ها در طول اجرا
- کمک به تصمیم‌گیری‌های بهینه مدیریتی و کنترل هزینه‌ها

۵-۶ روش‌های شناسایی و برآورد هزینه‌های بالاسری

۱-۵-۶ روش برآورد درصدی

- هزینه‌های بالاسری را به صورت درصدی از کل هزینه‌های مستقیم پروژه محاسبه می‌کنند.
- معمولاً بین ۱۰ تا ۲۰ درصد هزینه‌های مستقیم لحاظ می‌شود (بسته به نوع پروژه و شرایط اجرایی).

۲-۵-۶ روش برآورد جزء به جزء (Detailed Estimation)

- شناسایی دقیق هر آیتم هزینه بالاسری به صورت مجزا
- برآورد هزینه هر آیتم با استفاده از اطلاعات بازار و سوابق پروژه‌های مشابه
- جمع‌بندی هزینه‌ها برای بدست آوردن کل هزینه بالاسری

۳-۵-۶ روش برآورد مبتنی بر شاخص‌ها و استانداردها

- استفاده از شاخص‌ها و داده‌های آماری موجود در سازمان‌ها و مراجع رسمی
- تطبیق شاخص‌ها با شرایط خاص پروژه (موقعیت جغرافیایی، نوع پروژه، حجم کار)

۶-۶ ساختار هزینه‌های بالاسری

برای مدیریت بهتر، هزینه‌های بالاسری در قالب جدول زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

ردیف	شرح هزینه	واحد	مقدار	قیمت واحد	مبلغ کل
۱	حقوق مدیر پروژه (ماهانه)	ماه	۶	۳۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال	۱۸۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال
۲	هزینه اجاره دفتر کارگاهی	ماه	۶	۱۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال	۶۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال
۳	سوخت ماشین‌آلات	لیتر	۵,۰۰۰	۵,۰۰۰ ریال	۲۵,۰۰۰,۰۰۰ ریال
...	...	...	...	...	...

۷-۶ نکات کلیدی در کنترل و کاهش هزینه‌های بالاسری

- تدوین برنامه دقیق و منظم برای مدیریت هزینه‌ها
- به کارگیری سیستم‌های حسابداری و کنترل مالی پیشرفته

- نظارت مستمر بر مصرف سوخت، انرژی و مواد مصرفی
- آموزش و افزایش بهره‌وری پرسنل اداری و فنی
- بررسی و مقایسه مداوم هزینه‌های جاری با بودجه پیش‌بینی شده
- استفاده بهینه از ماشین‌آلات و تجهیزات برای کاهش استهلاک و تعمیرات

۸-۶ هزینه‌های بالاسری در شرایط عمومی پیمان

- در شرایط عمومی پیمان، تعریف و حدود هزینه‌های بالاسری مشخص شده است.
- معمولاً درصدی از کل مبلغ قرارداد به عنوان هزینه بالاسری منظور می‌شود که در قرارداد منعکس می‌گردد.
- نحوه پرداخت و کسر هزینه‌های بالاسری از صورت‌وضعیت‌های پیمانکار نیز تعیین شده است.

۹-۶ ارتباط هزینه‌های بالاسری با هزینه‌های مستقیم و کل پروژه

- هزینه کل پروژه = هزینه مستقیم + هزینه بالاسری
- هزینه مستقیم شامل مواد، دستمزد و ماشین‌آلات اجرایی می‌باشد.
- هزینه بالاسری معمولاً بین ۱۰ تا ۲۰ درصد هزینه مستقیم است اما بسته به شرایط می‌تواند تغییر کند.

۱۰-۶ روش‌های گزارش‌دهی و مستندسازی هزینه‌های بالاسری

- تهیه گزارش‌های ماهانه هزینه‌های بالاسری با جزئیات کامل
- ثبت اسناد مالی، فاکتورها و پرداخت‌ها مرتبط با هزینه‌های بالاسری
- تحلیل روند هزینه‌ها و مقایسه با بودجه پیش‌بینی شده
- ارائه گزارش به مدیر پروژه و کارفرما برای بررسی و تایید

۱۱-۶ نمونه کاربردی برآورد هزینه بالاسری

فرض کنید پروژه‌ای با هزینه مستقیم ۵۰ میلیارد ریال و پیش‌بینی هزینه بالاسری ۱۵ درصد هزینه مستقیم دارد.

محاسبه هزینه بالاسری:

هزینه بالاسری $7,500,000,000 = 50,000,000,000 \times 0,15$ ریال

این مبلغ در بودجه پروژه منظور می‌شود و بر اساس روش‌های گفته شده، به صورت جزء به جزء تخصیص داده می‌شود.

۱۲-۶ چالش‌ها و راهکارها در مدیریت هزینه‌های بالاسری

چالش	راهکار
افزایش ناگهانی هزینه‌های اداری و پشتیبانی	کنترل دقیق بودجه و تحلیل دلایل افزایش
نوسان قیمت سوخت و انرژی	عقد قراردادهای بلندمدت با تامین‌کنندگان معتبر
استهلاک بالای ماشین‌آلات	برنامه‌ریزی نگهداری پیشگیرانه و بهینه‌سازی مصرف
ضعف سیستم‌های حسابداری	پیاده‌سازی سیستم‌های مالی جامع و آموزش پرسنل

۱۳-۶ جمع‌بندی فصل ششم

هزینه‌های بالاسری بخش جدایی‌ناپذیر و مهم از هزینه‌های پروژه‌های ساختمانی است که به‌درستی شناسایی، برآورد و کنترل آن‌ها موجب موفقیت اقتصادی پروژه می‌شود. مدیریت علمی هزینه‌های بالاسری به بهینه‌سازی منابع، کاهش ریسک‌های مالی و افزایش بهره‌وری منجر می‌گردد.

فصل هفتم: صورت وضعیت و نحوه تهیه آن در پروژه‌های ساختمانی

۷-۱ مقدمه

صورت وضعیت یکی از مهم‌ترین اسناد مالی و اجرایی پروژه‌های عمرانی است که میزان پیشرفت فیزیکی و مالی کار را در بازه‌های زمانی مشخص نشان می‌دهد. تهیه و تنظیم دقیق صورت وضعیت، ارتباط بین کارفرما و پیمانکار را تسهیل کرده و مبنای پرداخت‌ها و کنترل پروژه است.

۷-۲ تعریف صورت وضعیت

صورت وضعیت، گزارشی است که شامل مقدار کار انجام شده، برآورد مالی آن و وضعیت پیشرفت پروژه در بازه زمانی مشخص می‌باشد.

صورت وضعیت‌ها معمولاً به صورت ماهانه یا دوره‌ای تنظیم شده و به تایید کارفرما و ناظر می‌رسد.

۷-۳ اهمیت و کاربرد صورت وضعیت

- مبنای پرداخت به پیمانکار
 - کنترل میزان پیشرفت فیزیکی و مالی پروژه
 - مستندسازی تغییرات و میزان کارهای انجام شده
 - ابزار مهم در مدیریت مالی و برنامه‌ریزی پروژه
 - مستند قانونی برای حل اختلافات احتمالی
-

۷-۴ انواع صورت وضعیت

نوع صورت وضعیت	شرح	کاربرد
صورت وضعیت موقت	گزارش دوره‌ای پیشرفت پروژه	مبنای پرداخت‌های دوره‌ای
صورت وضعیت قطعی	گزارش نهایی اتمام پروژه	تسویه حساب نهایی
صورت وضعیت تعدیلی	مربوط به کارهای اضافی، کسری یا تغییرات	اعمال تغییرات در قرارداد

۷-۵ اجزاء صورت وضعیت

- مشخصات کلی پروژه و شماره صورت وضعیت
- تاریخ تهیه صورت وضعیت
- شرح کارهای انجام شده (متره و برآورد مقادیر)
- مقادیر انجام شده در دوره گزارش
- جمع کل مقادیر تا پایان دوره
- قیمت واحد و مبلغ مربوطه
- جمع مبلغ کل صورت وضعیت
- میزان پرداخت‌های قبلی و میزان پرداخت دوره جاری
- امضا و تاییدیه پیمانکار، ناظر و کارفرما

۷-۶ مراحل تهیه صورت وضعیت

۷-۶-۱ مرحله اول: جمع‌آوری داده‌های اجرایی

- استخراج مقادیر کارهای انجام شده از روی نقشه‌ها و گزارش‌های مهندسی
- اندازه‌گیری دقیق مقادیر با استفاده از متره و ابزارهای دقیق

۷-۶-۲ مرحله دوم: متره و برآورد مقادیر

- محاسبه مقادیر واقعی کار انجام شده
- تطبیق با اسناد مناقصه، نقشه‌ها و فهرست‌بها

۷-۶-۳ مرحله سوم: اعمال قیمت‌ها و محاسبه مبلغ

- استفاده از قیمت‌های واحد تعیین شده در قرارداد یا فهرست‌بها
- محاسبه مبلغ مالی صورت‌وضعیت براساس مقادیر متره شده

۷-۶-۴ مرحله چهارم: تنظیم و بررسی صورت‌وضعیت

- تکمیل فرم‌های صورت‌وضعیت
- بازبینی و کنترل صحت داده‌ها و اعداد
- تایید توسط پیمانکار و ارسال به ناظر پروژه

۷-۶-۵ مرحله پنجم: تایید و پرداخت

- بررسی و تایید صورت‌وضعیت توسط ناظر و کارفرما
- صدور دستور پرداخت مبالغ مربوطه به پیمانکار

۷-۷ ابزار و نرم‌افزارهای تهیه صورت‌وضعیت

- نرم‌افزارهای تخصصی متره و برآورد مانند Excel ، ۳D Civil ، Autocad Quantity Takeoff
 - نرم‌افزارهای مدیریت پروژه مانند Primavera ، MS Project
 - نرم‌افزارهای مالی و حسابداری پروژه
-

۷-۸ نکات کلیدی در تهیه صورت وضعیت

- دقت بالا در برداشت مقادیر و متره کارهای انجام شده
 - بروز بودن قیمت‌ها و استفاده از قیمت‌های معتبر
 - ثبت دقیق کارهای اضافی، کسری و تغییرات پروژه
 - رعایت قوانین و شرایط مندرج در قرارداد و شرایط عمومی پیمان
 - مستندسازی و نگهداری کلیه مدارک و مستندات مربوطه
 - تهیه صورت وضعیت در زمان بندی مشخص و ارسال به موقع برای پرداخت
-

۷-۹ نحوه اعمال تعدیل و تغییرات در صورت وضعیت

- در صورت تغییر قیمت مصالح، دستمزد و ماشین آلات، تعدیل نرخ باید در صورت وضعیت اعمال شود
 - کارهای جدید یا کارهای کسری باید به صورت جداگانه در صورت وضعیت ثبت و محاسبه شوند
 - توافقات تغییرات باید در قالب صورت جلسات رسمی ثبت شود
-

۷-۱۰ روش‌های بررسی و تایید صورت وضعیت

- کنترل کمی: مقایسه مقادیر گزارش شده با وضعیت واقعی اجرا
 - کنترل کیفی: بررسی تطابق کارهای انجام شده با مشخصات فنی
 - تطابق قیمت‌ها با فهرست بها و قرارداد
 - بازدیدهای میدانی توسط ناظر و کارفرما
 - برگزاری جلسات هماهنگی برای رفع ابهامات
-

۷-۱۱ نمونه فرم صورت وضعیت

ردیف	شرح کار	واحد	مقدار جاری	دوره	مقدار کل	قیمت واحد (ریال)	مبلغ دوره جاری (ریال)	مبلغ کل (ریال)
۱	خاک برداری	مترمکعب	۵۰۰		۱۵۰۰	۲۰,۰۰۰	۱۰,۰۰۰,۰۰۰	۳۰,۰۰۰,۰۰۰
۲	بتن ریزی	مترمکعب	۲۰۰		۸۰۰	۱۵۰,۰۰۰	۳۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۲۰,۰۰۰,۰۰۰
...	...	...	...		...	...	...	...
جمع							۴۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۵۰,۰۰۰,۰۰۰

۷-۱۲ مشکلات رایج در تهیه صورت وضعیت و راهکارها

مشکل	راهکار
عدم دقت در برداشت مقادیر	آموزش پرسنل و استفاده از ابزارهای دقیق
عدم بروز بودن قیمت‌ها	به‌روزرسانی مداوم قیمت‌ها و استفاده از فهرست بهای معتبر
تأخیر در ارائه صورت وضعیت	تنظیم برنامه زمانی دقیق و پیگیری منظم
اختلافات مالی بین کارفرما و پیمانکار	مستندسازی دقیق و شفافیت در گزارش‌ها
عدم ثبت تغییرات و کارهای اضافی	تهیه صورت جلسات رسمی و مستندات مرتبط

۷-۱۳ ارتباط صورت وضعیت با مدیریت پروژه

- صورت وضعیت ابزار مهمی برای گزارش‌دهی پیشرفت پروژه است
- اطلاعات صورت وضعیت در برنامه‌ریزی مجدد و کنترل هزینه‌ها موثر است
- بهبود فرآیند تهیه صورت وضعیت باعث افزایش رضایت طرفین و کاهش اختلافات می‌شود

۷-۱۴ جمع‌بندی فصل هفتم

صورت وضعیت، سند کلیدی در مدیریت مالی و اجرایی پروژه‌های عمرانی است که دقت در تهیه، ثبت و تایید آن نقش حیاتی در موفقیت پروژه دارد. با رعایت استانداردها و استفاده از فناوری‌های نوین، می‌توان فرآیند تهیه صورت وضعیت را بهینه کرده و از بروز مشکلات مالی جلوگیری نمود.

فصل هشتم: کنترل هزینه‌ها و بهینه‌سازی برآورد در پروژه‌های ساختمانی

۸-۱ مقدمه

کنترل هزینه‌ها و بهینه‌سازی برآورد در پروژه‌های ساختمانی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. افزایش دقت در برآورد اولیه و مدیریت هزینه‌های اجرا، باعث افزایش بهره‌وری، کاهش ریسک مالی و افزایش موفقیت پروژه می‌شود. در این فصل، روش‌ها، تکنیک‌ها و ابزارهای کنترل هزینه و بهینه‌سازی برآورد با تمرکز بر شرایط عمومی پیمان و پارامترهای متره به‌صورت تخصصی تشریح خواهد شد.

۸-۲ اهمیت کنترل هزینه در پروژه‌های ساختمانی

- پیشگیری از افزایش ناخواسته هزینه‌ها
 - بهبود تصمیم‌گیری‌های مدیریتی
 - حفظ تعادل بین کیفیت، زمان و هزینه
 - افزایش رقابت‌پذیری پیمانکار در بازار
 - تضمین سودآوری پروژه و رضایت کارفرما
-

۸-۳ مراحل کنترل هزینه

۸-۳-۱ برنامه‌ریزی و برآورد اولیه دقیق

- تهیه برآوردهای کامل و جزئی
- استفاده از داده‌های به‌روز و معتبر
- پیش‌بینی هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم (بالاسری)
- تدوین بودجه براساس شرایط واقعی پروژه

۸-۳-۲ نظارت مستمر بر هزینه‌ها

- ثبت دقیق هزینه‌ها در طول اجرای پروژه

- مقایسه هزینه‌های واقعی با بودجه پیش‌بینی شده
- شناسایی انحرافات و دلایل آنها
- اجرای اقدامات اصلاحی به موقع

۸-۳-۳ تجزیه و تحلیل هزینه‌ها

- استفاده از نرم‌افزارهای تحلیل مالی و مدیریت پروژه
- تحلیل هزینه‌های مواد، نیروی انسانی، ماشین‌آلات و بالاسری
- بررسی روند مصرف منابع و شناسایی عوامل هدررفت

۸-۳-۴ گزارش‌دهی و تصمیم‌گیری

- تهیه گزارش‌های دوره‌ای و جامع از وضعیت هزینه‌ها
- ارائه گزارش به مدیر پروژه و کارفرما
- اتخاذ تصمیمات اصلاحی و بهینه‌سازی بودجه

۸-۴ روش‌ها و ابزارهای کنترل هزینه

۸-۴-۱ نرم‌افزارهای مدیریت هزینه

- Primavera P۶: برنامه‌ریزی، کنترل و تحلیل هزینه و زمان پروژه
- Microsoft Project: مدیریت زمان‌بندی و هزینه‌ها
- Excel: ابزار اصلی برای تحلیل و گزارش هزینه‌ها
- SAP ERP: مدیریت مالی و تامین منابع پروژه

۸-۴-۲ تکنیک‌های مدیریت هزینه

- برآورد هزینه مبتنی بر واحد کار
- کنترل بودجه و مقایسه با هزینه‌های واقعی
- روش ارزش کسب شده (Earned Value Management - EVM)

- تحلیل و پیش‌بینی روند هزینه‌ها
- مدیریت ریسک مالی و هزینه‌ای

۸-۵ بهینه‌سازی برآورد و کاهش هزینه‌ها

۸-۵-۱ تحلیل دقیق مقادیر و مقایسه با نقشه‌ها و مشخصات فنی

- اجتناب از اضافه‌برآورد و کاستی در مقادیر
- اصلاح اشتباهات متره و جلوگیری از دوباره‌کاری

۸-۵-۲ به کارگیری فناوری‌های نوین

- استفاده از BIM (مدل‌سازی اطلاعات ساختمان) برای دقت بیشتر در متره
- بهره‌گیری از سیستم‌های اتوماتیک برداشت مقادیر
- استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی برای پیش‌بینی هزینه‌ها

۸-۵-۳ بهینه‌سازی انتخاب مصالح و روش‌های اجرایی

- استفاده از مصالح با کیفیت مناسب و قیمت بهینه
- به کارگیری روش‌های اجرایی موثر برای کاهش زمان و هزینه
- بررسی گزینه‌های جایگزین و ارزیابی اقتصادی آنها

۸-۵-۴ مدیریت بهینه نیروی انسانی و ماشین‌آلات

- برنامه‌ریزی دقیق برای کاهش زمان بیکاری و افزایش بهره‌وری
- نگهداری پیشگیرانه ماشین‌آلات برای کاهش هزینه تعمیرات
- آموزش مستمر پرسنل جهت افزایش کیفیت و کاهش دوباره‌کاری

۸-۶ تاثیر شرایط عمومی پیمان بر کنترل هزینه

- شرایط عمومی پیمان، چارچوب حقوقی و مالی پروژه را تعیین می‌کند

- نحوه محاسبه تعدیل قیمت‌ها و شرایط پرداخت‌ها را مشخص می‌نماید
- درک و رعایت این شرایط باعث جلوگیری از اختلافات مالی و حقوقی می‌شود
- به‌کارگیری مفاد شرایط عمومی پیمان در کنترل هزینه و برآورد الزامی است

۷-۸ شاخص‌های کلیدی عملکرد در کنترل هزینه

شاخص	توضیح	هدف
درصد انحراف هزینه (Cost Variance - CV)	تفاوت بین بودجه برنامه‌ریزی شده و هزینه واقعی	کاهش انحراف به حداقل
نسبت عملکرد هزینه (Cost Performance Index - CPI)	نسبت ارزش کسب شده به هزینه واقعی	افزایش کارایی هزینه‌ای
درصد پیشرفت فیزیکی	میزان انجام شده کار نسبت به کل پروژه	همسویی با بودجه و برنامه
میزان هزینه بالاسری نسبت به کل هزینه‌ها	کنترل بخش هزینه‌های غیرمستقیم	کاهش هزینه‌های غیرضروری

۸-۸ مطالعات موردی در کنترل هزینه پروژه‌های ساختمانی

- پروژه‌های موفق با کنترل هزینه موثر
- بررسی چالش‌های رایج و راهکارهای اجرایی
- نحوه استفاده از داده‌های واقعی برای بهبود برآورد

۹-۸ مشکلات رایج در کنترل هزینه و راهکارها

مشکل	راهکار
عدم تطابق برآورد با واقعیت اجرا	به‌روزرسانی مداوم برآورد و پایش دقیق مقادیر
نوسان قیمت مصالح و تجهیزات	انعقاد قراردادهای تامین بلندمدت و استفاده از تعدیل قیمت
تاخیر در پرداخت‌ها و مشکلات نقدینگی	برنامه‌ریزی مالی دقیق و مذاکره با کارفرما
ضعف در ثبت و گزارش‌دهی هزینه‌ها	پیاده‌سازی سیستم‌های مالی و آموزش پرسنل
مدیریت ضعیف منابع انسانی و تجهیزات	برنامه‌ریزی دقیق و نظارت مستمر

۱۰-۸ جمع‌بندی فصل هشتم

کنترل هزینه‌ها و بهینه‌سازی برآورد بخش کلیدی مدیریت پروژه‌های ساختمانی است که با استفاده از روش‌های علمی، فناوری‌های نوین و مدیریت حرفه‌ای، می‌توان ریسک‌های مالی را کاهش داد و سودآوری پروژه را افزایش داد.

جزوه متره و برآورد پوریا چاوشانی

همچنین، آشنایی کامل با شرایط عمومی پیمان و استفاده درست از شاخص‌های عملکرد به بهبود فرآیندها کمک می‌کند.

فصل نهم: مدیریت ریسک در متره و برآورد پروژه‌های ساختمانی

۹-۱ مقدمه

مدیریت ریسک به عنوان یکی از ارکان حیاتی موفقیت پروژه‌های ساختمانی، شامل شناسایی، ارزیابی، تحلیل و کنترل عوامل احتمالی است که می‌توانند بر زمان، هزینه و کیفیت پروژه تأثیرگذار باشند. در زمینه متره و برآورد، مدیریت ریسک به کمک افزایش دقت در پیش‌بینی مقادیر و هزینه‌ها، کاهش عدم قطعیت‌ها و جلوگیری از هزینه‌های غیرمنتظره کمک می‌کند.

۹-۲ اهمیت مدیریت ریسک در متره و برآورد

- افزایش دقت در پیش‌بینی هزینه‌های پروژه
 - کاهش احتمال افزایش هزینه‌های غیرمنتظره
 - افزایش قابلیت برنامه‌ریزی مالی و اجرایی
 - بهبود ارتباطات بین ذینفعان پروژه
 - افزایش اعتماد کارفرما و سرمایه‌گذاران
-

۹-۳ فرآیند مدیریت ریسک

۹-۳-۱ شناسایی ریسک‌ها

- بررسی عوامل داخلی (کیفیت نقشه‌ها، دقت متره، قابلیت‌های پیمانکار)
- بررسی عوامل خارجی (نوسان قیمت مصالح، شرایط آب و هوایی، تحولات اقتصادی)
- استفاده از تجربیات گذشته و مشاوره با متخصصین

۹-۳-۲ ارزیابی و تحلیل ریسک

- تعیین احتمال وقوع هر ریسک (کم، متوسط، زیاد)
- تعیین شدت تأثیر ریسک (کم، متوسط، زیاد)
- استفاده از ماتریس ریسک برای اولویت‌بندی

۹-۳-۳ برنامه‌ریزی پاسخ به ریسک

- اجتناب: حذف عامل ریسک
- کاهش: اتخاذ تدابیری برای کاهش احتمال یا اثر ریسک
- انتقال: واگذاری ریسک به شخص ثالث (بیمه، قرارداد)
- پذیرش: قبول ریسک در صورت هزینه بالای کنترل

۹-۳-۴ پایش و کنترل ریسک

- نظارت مستمر بر عوامل ریسک
- به‌روزرسانی برنامه‌های پاسخ بر اساس شرایط پروژه
- ثبت و گزارش‌گیری ریسک‌ها و اقدامات انجام شده

۹-۴ انواع ریسک‌های رایج در متره و برآورد

نوع ریسک	شرح	نمونه‌ها
ریسک‌های فنی	خطا در برداشت مقادیر، نقص نقشه‌ها	اندازه‌گیری اشتباه، نقشه‌های ناقص
ریسک‌های مالی	نوسان قیمت مصالح، تغییر نرخ ارز	افزایش ناگهانی قیمت سیمان، فولاد
ریسک‌های قراردادی	اختلافات در شرایط قرارداد، تاخیر پرداخت	عدم توافق بر سر مقادیر کار اضافی
ریسک‌های محیطی	شرایط جوی، مسائل زیست‌محیطی	بارش شدید باران، مشکلات زیست‌محیطی منطقه
ریسک‌های اجرایی	تاخیر در تامین مصالح، نیروی انسانی	کمبود کارگر ماهر، اختلال در زنجیره تامین

۹-۵ تکنیک‌های تحلیل ریسک در متره و برآورد

۹-۵-۱ تحلیل کیفی

- استفاده از ماتریس احتمال و تأثیر
- طبقه‌بندی ریسک‌ها بر اساس اهمیت
- تعیین اولویت‌ها برای رسیدگی

۹-۵-۲ تحلیل کمی

- استفاده از تکنیک‌های شبیه‌سازی (مانند مونت کارلو)
- برآورد توزیع‌های آماری ریسک‌ها
- تعیین محدوده احتمالی هزینه و زمان

۹-۶ تأثیر ریسک بر برآورد هزینه و زمان

- عدم قطعیت در مقادیر و قیمت‌ها باعث تغییر در برآوردهای اولیه می‌شود
- مدیریت ریسک به پیش‌بینی هزینه‌های احتمالی اضافی (ذخیره مالی) کمک می‌کند
- تأخیرهای ناشی از ریسک‌ها می‌تواند زمان پروژه را افزایش دهد و هزینه‌های جانبی ایجاد کند

۹-۷ راهکارهای کاهش ریسک در متره و برآورد

۹-۷-۱ دقت و صحت داده‌ها

- استفاده از نقشه‌ها و مستندات به‌روز و دقیق
- آموزش و به‌کارگیری متره‌کاران مجرب و حرفه‌ای

۹-۷-۲ به کارگیری فناوری های نوین

- استفاده از نرم افزارهای پیشرفته برای برداشت مقادیر و تحلیل داده ها
- بهره گیری از BIM و سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS)

۹-۷-۳ تدوین قراردادهای شفاف و کامل

- تعیین دقیق شرایط مالی و پیمانکاری
- پیش بینی روش های تعدیل قیمت و حل اختلاف

۹-۷-۴ مدیریت تامین و خرید مصالح

- انتخاب تامین کنندگان معتبر و پایدار
- برنامه ریزی منسجم برای تامین مصالح به موقع

۹-۷-۵ برنامه ریزی مالی مناسب

- پیش بینی ذخیره مالی برای مواجهه با هزینه های غیرمنتظره
- مدیریت جریان نقدینگی و پرداخت ها

۹-۸ نقش مدیریت ریسک در تصمیم گیری های اجرایی

- انتخاب روش های بهینه اجرایی با توجه به ریسک های شناسایی شده
 - اولویت بندی فعالیت ها براساس احتمال و تاثیر ریسک
 - مدیریت بهتر منابع مالی و انسانی برای مقابله با ریسک ها
 - بهبود برنامه ریزی و زمان بندی پروژه با در نظر گرفتن ریسک ها
-

۹-۹ مستندسازی و گزارش دهی ریسک‌ها

- تهیه گزارش‌های جامع ریسک در بازه‌های زمانی مشخص
- مستندسازی اقدامات انجام شده برای کنترل ریسک‌ها
- ارائه تحلیل تاثیر ریسک‌ها بر هزینه، زمان و کیفیت پروژه به ذینفعان

۹-۱۰ نمونه ماتریس ریسک

ریسک	احتمال وقوع	تاثیر	اولویت	راهکار مدیریت
افزایش قیمت فولاد	زیاد	زیاد	خیلی بالا	انعقاد قرارداد تامین بلندمدت
خطا در متره	متوسط	زیاد	بالا	آموزش و استفاده از نرم‌افزار دقیق
تاخیر در تحویل مصالح	زیاد	متوسط	متوسط	انتخاب تامین‌کنندگان معتبر
شرایط جوی نامناسب	کم	زیاد	متوسط	برنامه‌ریزی انعطاف‌پذیر در زمان‌بندی

۹-۱۱ چالش‌های مدیریت ریسک در پروژه‌های ساختمانی

- عدم شناخت کامل ریسک‌ها در مراحل اولیه پروژه
- کمبود داده‌های دقیق برای تحلیل‌های کمی
- مقاومت فرهنگی در پذیرش مدیریت ریسک
- پیچیدگی‌ها و تغییرات غیرقابل پیش‌بینی در پروژه‌های عمرانی
- مشکلات در هماهنگی بین تیم‌های مختلف پروژه

۹-۱۲ جمع‌بندی فصل نهم

مدیریت ریسک، بخش جدایی‌ناپذیر از فرآیند متره و برآورد پروژه‌های ساختمانی است که با شناسایی و کنترل عوامل مخاطره‌آمیز، امکان پیش‌بینی دقیق‌تر هزینه و زمان پروژه را فراهم می‌کند. استفاده از تکنیک‌های کیفی و کمی مدیریت ریسک، بهره‌گیری از فناوری‌های نوین و تدوین برنامه‌های پاسخ مناسب، باعث افزایش موفقیت پروژه و کاهش احتمال افزایش هزینه‌ها و تأخیرها می‌شود.

فصل دهم: برنامه‌ریزی و زمان‌بندی پروژه‌های ساختمانی و تاثیر آن بر متره و برآورد

۱-۱۰ مقدمه

برنامه‌ریزی و زمان‌بندی پروژه‌های ساختمانی نقش کلیدی در موفقیت اجرایی و اقتصادی پروژه دارد. برنامه‌ریزی دقیق و واقع‌بینانه، نه تنها باعث بهبود کنترل منابع و هزینه‌ها می‌شود، بلکه تاثیر مستقیمی بر دقت متره و برآورد دارد. بدون برنامه زمان‌بندی منسجم، تخمین دقیق هزینه‌ها و مقادیر اجرایی با عدم قطعیت مواجه شده و احتمال افزایش هزینه و تاخیر در پروژه افزایش می‌یابد.

۲-۱۰ اهمیت برنامه‌ریزی و زمان‌بندی در متره و برآورد

- همسویی دقیق بین مقادیر متره شده و مراحل اجرایی
- پیش‌بینی زمان‌بندی مصرف مصالح، نیروی انسانی و تجهیزات
- کنترل دقیق هزینه‌ها و جلوگیری از هزینه‌های اضافی
- تسهیل مدیریت ریسک‌های زمانی و مالی
- افزایش هماهنگی و ارتباطات بین تیم‌های پروژه

۳-۱۰ مراحل برنامه‌ریزی پروژه

۱-۳-۱۰ تعریف محدوده و اهداف پروژه

- تعیین دقیق محدوده کاری و فعالیت‌ها
- شناخت کامل اهداف زمانی، مالی و کیفیتی

۲-۳-۱۰ تجزیه ساختار شکست کار (WBS)

- تقسیم پروژه به بخش‌ها و فعالیت‌های قابل مدیریت
- تعیین ارتباط بین فعالیت‌ها و وابستگی‌های آنها

۳-۳-۱۰ برآورد مدت زمان فعالیت‌ها

- تحلیل هر فعالیت بر اساس داده‌های تجربی و استانداردها
- استفاده از روش‌های تخمینی (مثل روش PERT)

۴-۳-۱۰ تعیین منابع مورد نیاز

- نیروی انسانی، مصالح، ماشین‌آلات و تجهیزات موردنیاز هر فعالیت
- برنامه‌ریزی تامین منابع به صورت زمان‌بندی شده

۵-۳-۱۰ تدوین برنامه زمان‌بندی کلی

- استفاده از ابزارهای برنامه‌ریزی (نرم‌افزارهای تخصصی)
- تعیین نقاط عطف، مسیر بحرانی (Critical Path) و زمان کل پروژه

۴-۱۰ روش‌های زمان‌بندی پروژه

۱-۴-۱۰ نمودار گانت (Gantt Chart)

- نمایش تصویری فعالیت‌ها و مدت زمان آنها
- ساده و قابل فهم برای مدیریت

۲-۴-۱۰ روش مسیر بحرانی (CPM - Critical Path Method)

- تعیین فعالیت‌های بحرانی که مسیر زمان کل پروژه را تعیین می‌کنند
- کمک به شناسایی فعالیت‌های قابل تاخیر بدون تاثیر بر کل پروژه

۳-۴-۱۰ روش ارزیابی و بررسی برنامه (PERT - Program Evaluation and Review Technique)

- استفاده از تخمین‌های خوشبینانه، بدبینانه و محتمل برای مدت زمان‌ها
- مناسب پروژه‌های با عدم قطعیت بالا

۵-۱۰ تاثیر برنامه‌ریزی بر متره و برآورد

- تسهیل تعیین زمان دقیق مصرف مصالح و نیروی کار

- جلوگیری از برآورد بیش از حد یا کمتر از نیاز واقعی
- امکان تخصیص بودجه به هر مرحله از پروژه بر اساس زمان‌بندی
- پیش‌بینی تغییرات احتمالی و تاثیر آنها بر هزینه و مقادیر
- بهبود هماهنگی بین تیم‌های اجرایی و متره

۶-۱۰ نرم‌افزارهای زمان‌بندی و کاربرد آنها در متره و برآورد

نرم‌افزار	کاربرد اصلی	نقش در متره و برآورد
Microsoft Project	برنامه‌ریزی و زمان‌بندی پروژه	ارتباط فعالیت‌ها با برآورد منابع و هزینه
Primavera P6	مدیریت پروژه‌های بزرگ و پیچیده	تحلیل مسیر بحرانی، کنترل هزینه و منابع
Oracle Primavera	برنامه‌ریزی، کنترل و گزارش‌دهی	هماهنگی زمان‌بندی با برآورد دقیق
Excel	ابزار کمکی برای تحلیل و محاسبات	تهیه جداول زمان‌بندی و کنترل منابع

۷-۱۰ مدیریت منابع و زمان‌بندی در پروژه‌های ساختمانی

۱-۷-۱۰ برنامه‌ریزی منابع انسانی

- تعیین تعداد و تخصص‌های مورد نیاز در هر مرحله
- آموزش و آماده‌سازی نیروها قبل از شروع فعالیت‌ها

۲-۷-۱۰ برنامه‌ریزی تامین مصالح و تجهیزات

- برنامه‌ریزی زمان‌بندی تامین مصالح با توجه به مراحل اجرا
- کاهش توقف‌ها و انتظارهای ناشی از کمبود منابع

۳-۷-۱۰ هماهنگی ماشین‌آلات و تجهیزات

- برنامه‌ریزی استفاده بهینه از ماشین‌آلات
- جلوگیری از بیکاری و تاخیر در فعالیت‌ها

۸-۱۰ ریسک‌های زمان‌بندی و تاثیر آن بر متره و برآورد

- تاخیر در تامین مصالح و تجهیزات باعث تغییر برنامه و افزایش هزینه‌ها می‌شود
- عدم هماهنگی بین فعالیت‌ها منجر به توقف و دوباره‌کاری می‌شود
- نوسان در زمان اجرای فعالیت‌ها، برآورد منابع و هزینه را دچار عدم قطعیت می‌کند
- استفاده از برنامه‌های زمان‌بندی انعطاف‌پذیر و مدیریت ریسک موثر، کمک به کاهش این مشکلات می‌کند

۹-۱۰ شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPI) در برنامه‌ریزی و زمان‌بندی

شاخص	توضیح	هدف
درصد تکمیل فعالیت‌ها به موقع	میزان انجام فعالیت‌ها در زمان برنامه‌ریزی شده	افزایش بهره‌وری زمانی
درصد انحراف زمان کل پروژه	تفاوت بین زمان برنامه‌ریزی شده و واقعی	کاهش تاخیر پروژه
میزان بهره‌وری منابع	نسبت کار انجام شده به منابع مصرف شده	بهینه‌سازی مصرف منابع
درصد فعالیت‌های با تاخیر بحرانی	میزان تاخیر در فعالیت‌های مسیر بحرانی	مدیریت به موقع مشکلات بحرانی

۱۰-۱۰ چالش‌ها و راهکارهای برنامه‌ریزی در پروژه‌های ساختمانی

چالش	راهکار
تغییرات مکرر در نقشه‌ها و مشخصات فنی	به‌روزرسانی مداوم برنامه زمان‌بندی و برآورد
عدم دقت در برآورد مدت زمان فعالیت‌ها	استفاده از داده‌های واقعی و تکنیک‌های آماری مانند PERT
کمبود منابع و تأخیر در تأمین	برنامه‌ریزی دقیق تأمین و قراردادهای معتبر با تأمین‌کنندگان
مشکلات ارتباطی بین تیم‌ها	استفاده از سیستم‌های مدیریت پروژه و جلسات هماهنگی منظم
شرایط جوی نامساعد	برنامه‌ریزی انعطاف‌پذیر و در نظر گرفتن ذخیره زمانی

۱۱-۱۰ مطالعات موردی

- پروژه‌های ساختمانی موفق با برنامه‌ریزی دقیق و تأثیر آن بر کاهش هزینه‌ها
- پروژه‌هایی که به علت ضعف در زمان‌بندی با افزایش هزینه و تأخیر مواجه شدند
- کاربرد نرم‌افزارهای زمان‌بندی در پروژه‌های مختلف و نتایج آن

۱۲-۱۰ جمع‌بندی فصل دهم

برنامه‌ریزی و زمان‌بندی دقیق، پایه و اساس موفقیت پروژه‌های ساختمانی و بهبود دقت متره و برآورد است. با استفاده از روش‌ها و ابزارهای علمی، می‌توان روند اجرای پروژه را بهینه کرد، از هدررفت منابع جلوگیری نمود و ریسک‌های

جزوه متره و برآورد پوریا چاوشانی

زمانی و مالی را به حداقل رساند. در نهایت، برنامه‌ریزی منسجم باعث افزایش رضایت کارفرما و سودآوری پروژه می‌شود.

فصل یازدهم: فهرست‌بها و نقش آن در متره و برآورد پروژه‌های ساختمانی

۱۱-۱ مقدمه

فهرست‌بها، یکی از مهم‌ترین اسناد پایه در فرآیند متره و برآورد پروژه‌های ساختمانی در ایران است که به‌عنوان مرجع رسمی قیمت‌گذاری عملیات اجرایی پروژه‌ها توسط سازمان برنامه و بودجه کشور تدوین می‌شود.

در این فصل به بررسی دقیق ساختار فهرست‌بها، کاربرد آن در پروژه‌ها، نحوه استفاده در برآورد و صورت‌وضعیت‌نویسی، و مسائل فنی و تخصصی مرتبط با آن می‌پردازیم.

۱۱-۲ تعریف فهرست‌بها

فهرست‌بها (Price List)، مجموعه‌ای از آیتم‌های اجرایی (ردیف‌های فهرست) شامل:

- شرح عملیات

- واحد سنجش

- قیمت پایه (بدون ضرایب)

است که به صورت سالانه توسط سازمان برنامه و بودجه منتشر می‌شود و برای تهیه برآورد اولیه، تنظیم صورت‌وضعیت، رسیدگی به متره و تعدیل قراردادهای مورد استفاده قرار می‌گیرد.

فصل یازدهم: فهرست بها و نقش آن در متره و برآورد پروژه های ساختمانی

۱۱-۱ مقدمه

فهرست بها، یکی از مهم ترین اسناد پایه در فرآیند متره و برآورد پروژه های ساختمانی در ایران است که به عنوان مرجع رسمی قیمت گذاری عملیات اجرایی پروژه ها توسط سازمان برنامه و بودجه کشور تدوین می شود. در این فصل به بررسی دقیق ساختار فهرست بها، کاربرد آن در پروژه ها، نحوه استفاده در برآورد و صورت وضعیت نویسی، و مسائل فنی و تخصصی مرتبط با آن می پردازیم.

۱۱-۲ تعریف فهرست بها

فهرست بها (Price List)، مجموعه ای از آیتم های اجرایی (ردیف های فهرست) شامل:

- شرح عملیات

- واحد سنجش

- قیمت پایه (بدون ضرایب)

است که به صورت سالانه توسط سازمان برنامه و بودجه منتشر می شود و برای تهیه برآورد اولیه، تنظیم صورت وضعیت، رسیدگی به متره و تعدیل قراردادها مورد استفاده قرار می گیرد.

۳-۱۱ انواع فهرست‌بهای پایه

فهرست‌بها براساس موضوع و نوع پروژه به چند دسته اصلی تقسیم می‌شود:

ردیف	نوع فهرست‌بها	کاربرد
۱	ابنیه	ساختمان‌سازی و کارهای عمومی عمرانی
۲	راه‌سازی	ساخت و بهسازی راه‌ها و بزرگراه‌ها
۳	راه‌داری	عملیات نگهداری و تعمیرات راه
۴	تأسیسات مکانیکی	لوله‌کشی، تهویه، حرارت مرکزی
۵	تأسیسات برقی	برق‌کشی، تابلوها، سیستم اعلام حریق
۶	شبکه آب و فاضلاب	خط انتقال، مخازن، تصفیه‌خانه‌ها
۷	آبیاری و زهکشی	سازه‌های آبی، کانال‌ها
۸	نفت و گاز	خطوط انتقال، ایستگاه‌های تقلیل فشار
۹	سدسازی	اجرای سدهای خاکی و بتنی
۱۰	بنادر و دریایی	اسکله، موج‌شکن، تأسیسات بندری

هر یک از این فهرست‌ها به‌طور جداگانه تدوین و سالانه به‌روزرسانی می‌شوند.

۴-۱۱ ساختار فهرست‌بها

هر آیتم در فهرست‌بها شامل اجزای زیر است:

- **کد ردیف (مثال: ۰۱۰۱۰۱):** کد شناسایی یکتا برای هر آیتم
- **شرح آیتم:** توضیح کامل نوع عملیات
- **واحد سنجش:** مانند مترمربع، مترمکعب، کیلوگرم، عدد
- **قیمت پایه:** بدون اعمال ضرایب، مربوط به سال انتشار

مثال:

کد آیتم: ۰۱۰۱۰۱

شرح: خاکبرداری در زمین‌های نرم با ماشین

واحد: مترمکعب

قیمت پایه: ۸۷,۰۰۰ ریال (در فهرست‌بهای ۱۴۰۲)

۵-۱۱ نحوه استفاده از فهرست‌بها در متره و برآورد

۱. انتخاب آیتم مناسب

براساس نقشه‌ها و مشخصات فنی، آیتم‌های مرتبط از فهرست‌بها انتخاب می‌شود.

۲. محاسبه مقادیر (متره)

با استفاده از نقشه‌ها، مقادیر کار محاسبه می‌شود (مثلاً مترمکعب بتن، متر مربع گچ و خاک و ...).

۳. ضرب در قیمت واحد

مقدار $\times$ قیمت واحد پایه = مبلغ ناخالص

۴. اعمال ضرایب

ضرایب منطقه‌ای، بالاسری، تجهیز و برچیدن کارگاه و سایر ضرایب خاص بر مبلغ پایه اعمال می‌شود.

۶-۱۱ ضرایب مهم در فهرست‌بها

الف - ضریب منطقه‌ای

برای تعدیل قیمت پایه با توجه به شرایط جغرافیایی، حمل، دستمزد و ... توسط سازمان برنامه و بودجه برای هر استان منتشر می‌شود.

ب - ضریب طبقات

برای کارهایی که در طبقات مختلف انجام می‌شود و دسترسی سخت‌تر است.

ج - ضریب سختی کار / ارتفاع / زیرزمین

برای کارهایی با شرایط اجرایی خاص.

د (ضریب تجهیز و برچیدن کارگاه

طبق جداول مخصوص برای هر پروژه لحاظ می‌شود.

ه - ضریب بالاسری (Overhead)

برای هزینه‌های مدیریت، دفتر مرکزی، بیمه، مالیات، هزینه‌های غیرمستقیم پروژه. در پروژه‌های دولتی معمولاً ۲۵٪ است.

۷-۱۱ نحوه تنظیم برآورد اولیه با استفاده از فهرست‌بها

۱. بررسی کامل نقشه‌ها و اسناد پروژه
 ۲. تهیه متره بر اساس نقشه‌ها
 ۳. تطبیق آیتم‌های متره با ردیف‌های فهرست‌بها
 ۴. محاسبه مبلغ هر آیتم
 ۵. تجمیع مبالغ با اعمال ضرایب
 ۶. تهیه جدول برآورد نهایی
 ۷. تهیه خلاصه مالی پروژه (BoQ - Bill of Quantity)
-

۸-۱۱ نکات کلیدی در استفاده از فهرست‌بها

- انتخاب دقیق آیتم متناسب با نوع عملیات (مثلاً تفاوت خاکبرداری دستی و ماشینی)
 - توجه به واحد سنجش؛ اشتباه در واحد (متر با مترمربع یا مترمکعب) منجر به خطای فاحش می‌شود
 - در برخی آیتم‌ها قیمت مصالح و حمل داخل قیمت پایه منظور شده و در برخی نه؛ باید طبق توضیحات فهرست عمل شود
 - برخی آیتم‌ها نیاز به محاسبه جزئیات دارند (مثلاً آیتم‌های فهرست‌بهای تأسیسات برقی)
 - از ترکیب آیتم‌ها برای عملیات ترکیبی استفاده شود (مثلاً اجرای فونداسیون = قالب + آرماتور + بتن)
-

۹-۱۱ فهرست‌بها و تعدیل قرارداد

فهرست‌بهای سالانه مبنای محاسبه تعدیل قراردادها در پروژه‌های دولتی است. در صورت تغییر قیمت‌ها، از فرمول‌های تعدیل سازمان برنامه استفاده می‌شود.

عوامل مؤثر بر تعدیل:

- تغییر قیمت مصالح
- تغییر نرخ دستمزد
- نوسان ارز و تورم
- افزایش هزینه حمل

فرمول تعدیل براساس شاخص‌های فصلی منتشر شده توسط مرکز آمار ایران و ضرایب سهم دستمزد، مصالح و ... تعیین می‌شود.

۱۰-۱۱ محدودیت‌ها و چالش‌های فهرست‌بها

چالش	شرح
تاخیر در به‌روزرسانی	قیمت‌ها در فهرست‌بها معمولاً یک‌سال عقب‌تر از بازار هستند
عدم پوشش آیتم‌های جدید	در پروژه‌های نوآورانه یا خاص ممکن است آیتم مربوطه در فهرست نباشد
ابهام در شرح بعضی آیتم‌ها	برخی شرح‌ها دقیق نیستند و باعث تفسیرهای مختلف می‌شوند
محدود بودن آیتم‌های ترکیبی	برای کارهای پیچیده، ترکیب چند آیتم ضروری است
اختلاف در اعمال ضرایب	تفسیر متفاوت کارفرما و پیمانکار در اعمال برخی ضرایب

۱۱-۱۱ راهکارهای تکمیلی در استفاده از فهرست‌بها

- استفاده از آیتم ستاره‌دار (★) برای کارهای فاقد ردیف در فهرست‌بها با تحلیل قیمت
- تهیه آنالیز بها برای قیمت‌گذاری آیتم‌های خاص
- مشورت با مشاور پروژه یا مراجع بالادستی برای تفسیر ابهامات
- مستندسازی دقیق تمامی محاسبات برای دفاع در رسیدگی و داوری

۱۱-۱۲ جمع‌بندی فصل یازدهم

فهرست‌بها به‌عنوان ستون فقرات سیستم قیمت‌گذاری پروژه‌های عمرانی در ایران، ابزاری حیاتی برای برآورد، کنترل هزینه و تهیه صورت‌وضعیت است. درک دقیق ساختار، ضوابط و شیوه‌های استفاده از آن، یکی از پایه‌های ضروری تخصص «متره و برآورد» است. مهندسين مترو و برآوردگر با تسلط بر فهرست‌بها می‌توانند تخمین‌های دقیق‌تر، منطقی‌تر و منطبق با شرایط واقعی پروژه ارائه دهند.