مدیریت قیمت و هزینه در مهندسی ساخت

نوشته‌ی دکتر سیاوش رهنما، دکتر فرهاد نیک‌پی و مهندس ژاله کاوه‌ای

ناشر: انتشارات دانشگاه صنعتی ماهور — چاپ سوم، ۱۳۹۸ — شمارگان ۲۵۰۰ نسخه — قطع وزیری — ۲۴۰ صفحه — شابک ۹۷۸-۶۰۰-۵۵۱۲-۰۷-۳

پیش‌گفتار

کتاب حاضر حاصل بیش از دو دهه تجربه‌ی تدریس و مشاوره در زمینه‌ی مدیریت قیمت و هزینه در پروژه‌های ساختمانی است. نخستین چاپ این کتاب در سال ۱۳۹۱ منتشر شد و از همان زمان مورد استقبال دانشجویان و کارشناسان قرار گرفت. با این حال، گذر زمان و تغییرات گسترده در مقررات، فناوری‌ها و روش‌های اجرا ایجاب می‌کرد که متن به‌طور کامل بازنگری شود. در این چاپ، تقریباً هیچ فصلی از فصل‌های پیشین بدون تغییر باقی نمانده است.

هدف اصلی این کتاب آن است که خواننده را با مفاهیم، ابزارها و فرایندهای تصمیم‌گیری در حوزه‌ی قیمت‌گذاری آشنا کند، به‌گونه‌ای که بتواند در موقعیت‌های واقعی کار، تصمیم‌های آگاهانه‌تری بگیرد. ما کوشیده‌ایم از ارائه‌ی صرفاً نظری پرهیز کنیم و در هر فصل، مثال‌ها و تمرین‌هایی از پروژه‌های واقعی بیاوریم. بسیاری از این مثال‌ها از گزارش‌های کارگاه‌های آموزشی و پروژه‌های پایان‌نامه‌ی دانشجویان گرفته شده‌اند.

در این چاپ، فصل‌های مربوط به برآورد هزینه‌ی مصالح و دستمزد به‌روزرسانی شده‌اند. همچنین فصل تازه‌ای درباره‌ی مدیریت ریسک قیمت در قراردادهای طولانی‌مدت افزوده شده است. فصل مربوط به روش‌های تحلیل ارزش نیز به‌طور کامل بازنویسی شده و اکنون شامل مثال‌های عددی بیشتری است. ضمیمه‌ی پایانی کتاب نیز شامل جدول‌های مرجع و فرم‌های نمونه است.

از همکاران گروه مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی ماهور که در مراحل مختلف این کار ما را یاری کردند، به‌ویژه خانم دکتر مهسا رضوانی و آقای بهروز کاشانی، سپاسگزاریم. همچنین از دانشجویان کارشناسی ارشد که نسخه‌های اولیه‌ی متن را خواندند و پیشنهادهای ارزشمندی دادند، قدردانی می‌کنیم. البته مسئولیت هرگونه کاستی بر عهده‌ی نویسندگان است.

امیدواریم این کتاب بتواند گامی کوچک در جهت ارتقای دانش و مهارت حرفه‌ای در صنعت ساختمان کشور باشد.

فهرست مطالب

پیش‌گفتار ۵

فصل ۱ ـ مفاهیم پایه در مدیریت قیمت ۱۱

۱-۱ تعریف قیمت و هزینه ۱۱

۱-۲ تفاوت قیمت‌گذاری و برآورد هزینه ۱۴

۱-۳ ساختار شکست کار (WBS) ۱۸

۱-۴ واحدهای اندازه‌گیری ۲۲

فصل ۲ ـ برآورد هزینه‌ی مصالح ۲۹

۲-۱ منابع اطلاعات قیمت ۲۹

۲-۲ روش‌های برآورد ۳۴

۲-۳ تحلیل حساسیت ۴۱

فصل ۳ ـ برآورد دستمزد و بهره‌وری ۴۷

۳-۱ ترکیب گروه کار ۴۷

۳-۲ ضریب بهره‌وری ۵۲

۳-۳ اثر شرایط محیطی ۵۹

فصل ۴ ـ تجزیه‌ی قیمت ردیف‌ها ۶۵

۴-۱ اجزای تشکیل‌دهنده ۶۵

۴-۲ سربار و سود ۷۰

۴-۳ مثال‌های عددی ۷۶

فصل ۵ ـ مدیریت ریسک قیمت ۸۳

۵-۱ انواع ریسک ۸۳

۵-۲ روش‌های کاهش ریسک ۸۸

۵-۳ بیمه و تضمین ۹۴

فصل ۶ ـ تحلیل ارزش ۱۰۱

۶-۱ مراحل مطالعه ۱۰۱

۶-۲ نمونه‌ی کاربردی ۱۰۸

فصل ۷ ـ برآورد هزینه‌ی تجهیزات ۱۱۵

۷-۱ ماشین‌آلات سنگین ۱۱۵

۷-۲ هزینه‌ی استهلاک ۱۲۰

۷-۳ اجاره و خرید ۱۲۶

فصل ۸ ـ مدیریت قیمت در پروژه‌های بزرگ ۱۳۳

۸-۱ ویژگی‌های پروژه‌های بزرگ ۱۳۳

۸-۲ سازمان‌دهی تیم ۱۳۸

۸-۳ گزارش‌دهی ۱۴۴

فصل ۹ ـ قراردادها و شرایط عمومی ۱۵۱

۹-۱ انواع قرارداد ۱۵۱

۹-۲ شرایط عمومی پیمان ۱۵۶

۹-۳ تغییرات و دستورکار ۱۶۲

فصل ۱۰ ـ کنترل هزینه در اجرا ۱۶۹

۱۰-۱ ثبت و پایش ۱۶۹

۱۰-۲ گزارش پیشرفت ۱۷۴

۱۰-۳ اقدام اصلاحی ۱۷۹

فصل ۱۱ ـ مدیریت قیمت در مقیاس شهری ۱۸۵

۱۱-۱ شاخص‌های شهری ۱۸۵

۱۱-۲ نقش دولت محلی ۱۹۰

۱۱-۳ مشارکت عمومی ۱۹۵

فصل ۱۲ ـ جمع‌بندی و نتیجه‌گیری ۲۰۱

۱۲-۱ مرور مطالب ۲۰۱

۱۲-۲ پیشنهادهای پژوهشی ۲۰۵

۱۲-۳ نکات پایانی ۲۰۸

ضمیمه‌ها ۲۱۱

ضمیمه‌ی ۱ ـ جدول‌های مرجع ۲۱۱

ضمیمه‌ی ۲ ـ فرم‌های نمونه ۲۱۸

ضمیمه‌ی ۳ ـ واژه‌نامه ۲۲۴

منابع و مآخذ ۲۳۰

نمایه ۲۳۶

پیش‌گفتار

کتاب حاضر حاصل بیش از دو دهه تجربه‌ی تدریس و مشاوره در زمینه‌ی مدیریت قیمت و هزینه در پروژه‌های ساختمانی است. نخستین چاپ این کتاب در سال ۱۳۹۱ منتشر شد و از همان زمان مورد استقبال دانشجویان و کارشناسان قرار گرفت. با این حال، گذر زمان و تغییرات گسترده در مقررات، فناوری‌ها و روش‌های اجرا ایجاب می‌کرد که متن به‌طور کامل بازنگری شود. در این چاپ، تقریباً هیچ فصلی از فصل‌های پیشین بدون تغییر باقی نمانده است.

هدف اصلی این کتاب آن است که خواننده را با مفاهیم، ابزارها و فرایندهای تصمیم‌گیری در حوزه‌ی قیمت‌گذاری آشنا کند، به‌گونه‌ای که بتواند در موقعیت‌های واقعی کار، تصمیم‌های آگاهانه‌تری بگیرد. ما کوشیده‌ایم از ارائه‌ی صرفاً نظری پرهیز کنیم و در هر فصل، مثال‌ها و تمرین‌هایی از پروژه‌های واقعی بیاوریم. بسیاری از این مثال‌ها از گزارش‌های کارگاه‌های آموزشی و پروژه‌های پایان‌نامه‌ی دانشجویان گرفته شده‌اند.

در این چاپ، فصل‌های مربوط به برآورد هزینه‌ی مصالح و دستمزد به‌روزرسانی شده‌اند. همچنین فصل تازه‌ای درباره‌ی مدیریت ریسک قیمت در قراردادهای طولانی‌مدت افزوده شده است. فصل مربوط به روش‌های تحلیل ارزش نیز به‌طور کامل بازنویسی شده و اکنون شامل مثال‌های عددی بیشتری است. ضمیمه‌ی پایانی کتاب نیز شامل جدول‌های مرجع و فرم‌های نمونه است.

از همکاران گروه مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی ماهور که در مراحل مختلف این کار ما را یاری کردند، به‌ویژه خانم دکتر مهسا رضوانی و آقای بهروز کاشانی، سپاسگزاریم. همچنین از دانشجویان کارشناسی ارشد که نسخه‌های اولیه‌ی متن را خواندند و پیشنهادهای ارزشمندی دادند، قدردانی می‌کنیم. البته مسئولیت هرگونه کاستی بر عهده‌ی نویسندگان است.

امیدواریم این کتاب بتواند گامی کوچک در جهت ارتقای دانش و مهارت حرفه‌ای در صنعت ساختمان کشور باشد.

فصل ۱ ـ مفاهیم پایه در مدیریت قیمت

۱-۱ تعریف قیمت و هزینه

در ادبیات رایج صنعت ساختمان، واژه‌های «قیمت» و «هزینه» اغلب به‌جای یکدیگر به‌کار می‌روند، اما از نظر مفهومی تفاوت مهمی میان آن‌ها وجود دارد. هزینه به مجموع منابعی گفته می‌شود که برای تولید یک محصول مصرف می‌شود؛ در حالی که قیمت، مبلغی است که خریدار در ازای دریافت آن محصول می‌پردازد. بنابراین هزینه از دید تولیدکننده و قیمت از دید بازار تعریف می‌شود. در یک بازار رقابتی، قیمت ممکن است کمتر یا بیشتر از هزینه باشد و تفاوت این دو سود یا زیان تولیدکننده را مشخص می‌کند.

در پروژه‌های ساختمانی، هزینه‌ها معمولاً به سه دسته‌ی اصلی تقسیم می‌شوند: هزینه‌های مستقیم، هزینه‌های غیرمستقیم و هزینه‌های مالی. هزینه‌های مستقیم شامل مصالح، دستمزد و تجهیزاتی است که مستقیماً در اجرای یک فعالیت مشخص به کار می‌رود. هزینه‌های غیرمستقیم شامل سربار کارگاه، حقوق مدیریت، بیمه و هزینه‌های اداری است. هزینه‌های مالی نیز مربوط به بهره‌ی تسهیلات بانکی و تأمین سرمایه در گردش است.

برای برآورد دقیق هزینه‌ها، ابتدا باید کار را به اجزای کوچک‌تر تقسیم کرد. این کار با تهیه‌ی فهرست بها و تحلیل ردیف‌های آن انجام می‌شود. هر ردیف فهرست بها شامل مقدار مصالح، ساعت کار نیروی انسانی و ساعت کار ماشین‌آلات است که با ضرب قیمت واحد هر یک در مقدار مصرف، هزینه‌ی ردیف به‌دست می‌آید. جمع هزینه‌ی همه‌ی ردیف‌ها، هزینه‌ی کل پروژه را نشان می‌دهد.

۱-۲ تفاوت قیمت‌گذاری و برآورد هزینه

برآورد هزینه پیش از شروع کار انجام می‌شود و هدف آن پاسخ به این پرسش است که اجرای پروژه چقدر هزینه خواهد داشت. در مقابل، قیمت‌گذاری فرایندی است که پس از برآورد هزینه، مبلغ پیشنهادی به کارفرما را تعیین می‌کند. در این مرحله، عواملی مانند رقابت، حاشیه‌ی سود مورد انتظار، شرایط پرداخت و ریسک‌های قراردادی وارد عمل می‌شوند. بنابراین ممکن است دو پیمانکار با هزینه‌های یکسان، قیمت‌های متفاوتی پیشنهاد دهند.

برآورد هزینه معمولاً در مراحل مختلف پروژه تکرار می‌شود. در مرحله‌ی طرح اولیه، برآورد بسیار کلی و بر پایه‌ی شاخص‌های کلان انجام می‌شود و دقت آن حدود ۲۵ تا ۳۰ درصد است. با پیشرفت طراحی و تهیه‌ی نقشه‌های اجرایی، برآورد دقیق‌تر می‌شود و دقت آن به ۵ تا ۱۰ درصد می‌رسد. در مرحله‌ی مناقصه، برآورد مبنای مقایسه‌ی پیشنهادهای دریافتی است و در مرحله‌ی اجرا، برای کنترل هزینه‌ها و اندازه‌گیری پیشرفت به‌کار می‌رود.

۱-۳ ساختار شکست کار (WBS)

ساختار شکست کار یا WBS ابزاری است که پروژه را به بسته‌های کاری قابل مدیریت تقسیم می‌کند. در این ساختار، پروژه در سطح اول به فازهای اصلی مانند عملیات خاکی، اسکلت، نازک‌کاری و تأسیسات تقسیم می‌شود. هر فاز در سطح دوم به فعالیت‌های کوچک‌تر و در سطح سوم به کارهای مشخص تجزیه می‌شود. برای نمونه، فاز اسکلت بتنی می‌تواند شامل فعالیت‌های قالب‌بندی، آرماتوربندی و بتن‌ریزی باشد.

کدگذاری WBS به مدیریت کمک می‌کند تا هزینه‌ها و پیشرفت هر بخش را جداگانه پایش کند. معمولاً از کدهای عددی یا ترکیبی استفاده می‌شود که ساختار سلسله‌مراتبی را نشان می‌دهد. برای مثال، کد ۲۰۳ می‌تواند به فاز اسکلت و کد ۲۰۳۰۵ به بتن‌ریزی ستون‌های طبقه‌ی سوم اشاره کند. این کدها در نرم‌افزارهای برنامه‌ریزی و حسابداری پروژه نیز به‌کار می‌روند.

۱-۴ واحدهای اندازه‌گیری

انتخاب واحد مناسب برای هر فعالیت اهمیت زیادی دارد. برای مثال، حجم بتن معمولاً بر حسب مترمکعب، سطح نما بر حسب مترمربع و طول لوله بر حسب متر اندازه‌گیری می‌شود. استفاده از واحد نادرست می‌تواند به خطاهای جدی در برآورد منجر شود. برای نمونه، اگر طول یک دیوار به‌جای متر بر حسب سانتی‌متر وارد شود، حجم محاسبه‌شده ۱۰۰ برابر واقعی خواهد بود.

در ایران، برخی واحدها هنوز به‌صورت سنتی استفاده می‌شوند، مانند «خروار» برای وزن یا «ذرع» برای طول. در پروژه‌های رسمی توصیه می‌شود از واحدهای استاندارد SI استفاده شود تا امکان مقایسه و تبادل اطلاعات با سایر پروژه‌ها فراهم باشد. تبدیل واحدها باید در ابتدای کار تعیین و در تمام اسناد یکسان به‌کار گرفته شود.

فصل ۲ ـ برآورد هزینه‌ی مصالح

۲-۱ منابع اطلاعات قیمت

برآورد دقیق هزینه‌ی مصالح به داده‌های قیمتی به‌روز و معتبر نیاز دارد. منابع اصلی این اطلاعات عبارت‌اند از فهرست‌بهای رسمی، نشریه‌های قیمت بازار، پیشنهادهای دریافتی از تأمین‌کنندگان و داده‌های پروژه‌های مشابه گذشته. هر یک از این منابع مزایا و محدودیت‌هایی دارد و استفاده‌ی ترکیبی از چند منبع معمولاً نتیجه‌ی قابل‌اعتمادتری می‌دهد.

فهرست‌بها معمولاً هر سال یک بار منتشر می‌شود و قیمت‌ها را برای مناطق مختلف جداگانه ارائه می‌کند. نشریه‌های قیمت بازار، که هفتگی یا ماهانه منتشر می‌شوند، برای مصالحی مناسب‌اند که نوسان قیمت زیاد دارند، مانند فولاد یا سیمان. پیشنهادهای دریافتی نیز برای پروژه‌های بزرگ اهمیت ویژه دارند، زیرا نشان‌دهنده‌ی آمادگی واقعی تأمین‌کنندگان برای عرضه‌ی مصالح در شرایط مشخص هستند.

۲-۲ روش‌های برآورد

برای برآورد هزینه‌ی مصالح روش‌های متعددی وجود دارد که انتخاب هر یک به مرحله‌ی مطالعه و میزان اطلاعات موجود بستگی دارد. در مرحله‌ی طرح اولیه، برآورد پارامتریک بر پایه‌ی شاخص‌هایی مانند هزینه‌ی هر مترمربع زیربنا انجام می‌شود. در مرحله‌ی نقشه‌های اجرایی، برآورد از روی حجم‌ها و مقادیر دقیق ردیف‌ها صورت می‌گیرد و دقت بالاتری دارد.

روش دیگر، برآورد بالا به پایین است که در آن هزینه‌ی کل پروژه ابتدا تخمین زده می‌شود و سپس بر اساس درصدهای تجربی میان فصل‌ها تقسیم می‌گردد. این روش سریع است اما دقت کمتری دارد. روش پایین به بالا برعکس عمل می‌کند و از جمع هزینه‌ی ردیف‌های ریز شروع می‌شود. این روش زمان‌بر است ولی بیشترین دقت را فراهم می‌کند.

۲-۳ تحلیل حساسیت

تحلیل حساسیت نشان می‌دهد که تغییر در هر یک از متغیرهای ورودی چه اثری بر هزینه‌ی نهایی دارد. برای مثال، اگر قیمت سیمان ۱۰ درصد افزایش یابد، هزینه‌ی کل پروژه چقدر تغییر می‌کند؟ پاسخ به این پرسش به مدیر پروژه کمک می‌کند تا مصالح حساس را شناسایی کند و برای آن‌ها تدابیر کنترلی یا قراردادهای خاص در نظر بگیرد.

در عمل، تحلیل حساسیت معمولاً با تغییر یک متغیر در بازه‌ی مشخص و ثبت نتایج انجام می‌شود. نتایج را می‌توان در جدول یا نمودار خطی نشان داد. مصالحی که کوچک‌ترین تغییر در قیمت آن‌ها اثر بزرگی بر هزینه‌ی کل دارد، مصالح کلیدی نامیده می‌شوند و باید با دقت بیشتری خریداری و پایش شوند.

فصل ۳ ـ برآورد دستمزد و بهره‌وری

۳-۱ ترکیب گروه کار

دستمزد نیروی انسانی یکی از اجزای اصلی هزینه‌ی هر فعالیت ساختمانی است و برآورد آن نیازمند شناخت ترکیب گروه کار است. ترکیب گروه کار به تعداد و نوع نیروهایی گفته می‌شود که برای انجام یک واحد کار مشخص لازم‌اند، مانند یک بنا و دو کمک‌بنا برای اجرای یک متر مربع دیوار آجری. این ترکیب در فهرست‌بها برای هر ردیف تعیین شده است.

هنگام تهیه‌ی ترکیب گروه کار باید به شرایط واقعی کارگاه توجه کرد. برای مثال، در پروژه‌های بلندمرتبه نسبت کمک‌بنا به بنا بیشتر است زیرا حمل مصالح به طبقات بالا زمان زیادی می‌گیرد. همچنین در کارگاه‌هایی که از بالابر استفاده می‌کنند، نیاز به نیروی کمکی کاهش می‌یابد. این تفاوت‌ها باید در برآورد لحاظ شوند.

۳-۲ ضریب بهره‌وری

ضریب بهره‌وری نشان می‌دهد که یک گروه کار در یک ساعت چه مقدار کار مفید انجام می‌دهد. این ضریب همیشه کمتر از ۱ است، زیرا بخشی از زمان صرف کارهای غیرمستقیم مانند جابه‌جایی ابزار، استراحت و انتظار می‌شود. ضریب بهره‌وری را می‌توان از مشاهده‌ی مستقیم کار یا از گزارش‌های پروژه‌های مشابه به‌دست آورد.

مقدار ضریب بهره‌وری به عوامل متعددی بستگی دارد، از جمله مهارت نیروها، نوع مصالح، شرایط آب‌وهوا و میزان نظارت. در پروژه‌های بزرگ که کار به‌صورت تکراری انجام می‌شود، ضریب بهره‌وری معمولاً بالاتر است. در مقابل، در کارهای کوچک و پراکنده این ضریب پایین‌تر برآورد می‌شود.

۳-۳ اثر شرایط محیطی

شرایط محیطی می‌تواند به‌طور قابل‌توجهی بر بهره‌وری اثر بگذارد. دمای بسیار بالا یا پایین، بارندگی و رطوبت زیاد از عوامل اصلی کاهش بهره‌وری هستند. برای مثال، در دمای بالای ۴۰ درجه‌ی سانتی‌گراد، نیروی کار ناچار است استراحت‌های بیشتری داشته باشد و در نتیجه ساعت مفید کار کاهش می‌یابد.

برای لحاظ کردن این اثرها، معمولاً ضریب اصلاحی به برآورد اضافه می‌شود. این ضریب بسته به شدت شرایط بین ۱٫۰ تا ۱٫۳ تعیین می‌شود. در پروژه‌هایی که کار در فضای باز انجام می‌شود، توجه به پیش‌بینی هواشناسی و برنامه‌ریزی برای روزهای نامساعد اهمیت ویژه دارد.

فصل ۴ ـ تجزیه‌ی قیمت ردیف‌ها

۴-۱ اجزای تشکیل‌دهنده

قیمت هر ردیف فهرست‌بها از چند جزء اصلی تشکیل می‌شود: بهای مصالح، دستمزد، هزینه‌ی ماشین‌آلات، سربار، سود و مالیات. تجزیه‌ی قیمت به این اجزا به ما کمک می‌کند بفهمیم هر بخش چه سهمی از هزینه‌ی نهایی دارد و در کجا می‌توان صرفه‌جویی کرد. این تجزیه معمولاً در جدول‌هایی به نام «تحلیل ردیف» نوشته می‌شود.

بهای مصالح شامل مقدار مصرف هر واحد کار و قیمت واحد آن مصالح است. دستمزد نیز از ضرب ساعت کار نیروی انسانی در نرخ ساعتی به‌دست می‌آید. هزینه‌ی ماشین‌آلات هم از ضرب ساعت کار دستگاه‌ها در نرخ ساعتی آن‌ها محاسبه می‌شود. جمع این سه بخش، هزینه‌ی مستقیم ردیف را تشکیل می‌دهد.

۴-۲ سربار و سود

سربار هزینه‌هایی است که مستقیماً به یک ردیف خاص تعلق ندارد، اما برای اجرای کار لازم‌اند، مانند حقوق مدیریت، بیمه و هزینه‌های اداری. معمولاً سربار را به‌صورت درصدی از هزینه‌ی مستقیم محاسبه می‌کنند. این درصد بسته به نوع پروژه و شرایط کارگاه بین ۱۰ تا ۲۵ درصد تغییر می‌کند.

سود نیز پاداش سرمایه‌گذار یا پیمانکار برای ریسک و زحمت اوست. مالیات هم طبق قوانین جاری به قیمت نهایی اضافه می‌شود. ترتیب اعمال این سه مهم است: ابتدا سربار، سپس سود و در پایان مالیات. اگر ترتیب عوض شود، مبلغ نهایی دقیق نخواهد بود.

۴-۳ مثال‌های عددی

فرض کنید ردیف «اجرای یک متر مربع دیوار آجری» شامل ۶۰ آجر، ۰٫۰۳ مترمکعب ملات، ۰٫۵ ساعت کار بنا و ۱ ساعت کار کمک‌بنا باشد. اگر قیمت آجر ۱۲۰ هزار ریال، ملات ۴۵۰ هزار ریال، دستمزد بنا ۲۵۰ هزار ریال و کمک‌بنا ۱۸۰ هزار ریال باشد، هزینه‌ی مستقیم ردیف ۳۱۷ هزار ریال خواهد بود.

با افزودن ۱۵ درصد سربار، ۱۰ درصد سود و ۹ درصد مالیات، قیمت نهایی ردیف به حدود ۴۰۰ هزار ریال می‌رسد. این مثال نشان می‌دهد که سهم مصالح و دستمزد تقریباً برابر است و کاهش هزینه‌ی هر یک از آن‌ها تأثیر قابل‌توجهی بر قیمت نهایی دارد.

فصل ۵ ـ مدیریت ریسک قیمت

۵-۱ انواع ریسک

ریسک قیمت در پروژه‌های ساختمانی از عوامل متعددی ناشی می‌شود. مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از نوسان قیمت مصالح، تغییر نرخ ارز، تأخیر در اجرا و تغییر مقررات. هر یک از این عوامل می‌تواند سود پیمانکار را کاهش دهد یا حتی به زیان منجر شود. بنابراین شناسایی زودهنگام ریسک‌ها نخستین گام در مدیریت آن‌هاست.

ریسک‌ها را می‌توان از نظر منبع به دو دسته‌ی داخلی و خارجی تقسیم کرد. ریسک‌های داخلی مربوط به تصمیم‌های خود پیمانکار، مانند روش اجرا یا انتخاب تأمین‌کننده، هستند. ریسک‌های خارجی خارج از کنترل مستقیم او رخ می‌دهند، مانند تورم یا تحریم. این تمایز به انتخاب روش مقابله‌ی مناسب کمک می‌کند.

۵-۲ روش‌های کاهش ریسک

برای کاهش ریسک قیمت روش‌های گوناگونی وجود دارد. خرید زودهنگام مصالح، استفاده از قراردادهای با قیمت ثابت، و تنوع‌بخشی به تأمین‌کنندگان از جمله‌ی آن‌هاست. هیچ‌یک از این روش‌ها بدون هزینه نیست و انتخاب بهترین گزینه نیازمند مقایسه‌ی هزینه‌ی هر روش با میزان ریسک کاهش‌یافته است.

در پروژه‌های بلندمدت، قراردادهای با قیمت متغیر که بر اساس شاخص رسمی تعدیل می‌شوند، رایج‌اند. در این حالت، بخشی از ریسک به کارفرما منتقل می‌شود. پیمانکار باید فرمول تعدیل و شاخص‌های مبنا را با دقت بررسی کند، زیرا تفاوت کوچک در ضرایب می‌تواند در مبالغ بزرگ اثر قابل‌توجهی داشته باشد.

۵-۳ بیمه و تضمین

بیمه‌ی مصالح در انبار و در حین حمل، و بیمه‌ی تجهیزات از ابزارهای رایج انتقال ریسک به شرکت‌های بیمه‌اند. حق‌بیمه معمولاً درصدی از ارزش مورد بیمه است و باید در برآورد هزینه‌ها لحاظ شود. پیمانکار باید شرایط استثنا را نیز به‌دقت مطالعه کند تا از پوشش واقعی خود مطمئن شود.

تضمین‌نامه‌ی بانکی نیز ابزار دیگری برای مدیریت ریسک است. در این روش، بانک متعهد می‌شود در صورت عدم ایفای تعهد توسط پیمانکار، مبلغ مشخصی را به کارفرما بپردازد. هزینه‌ی صدور تضمین‌نامه معمولاً بین ۱ تا ۳ درصد مبلغ آن است و بسته به اعتبار پیمانکار متفاوت خواهد بود.

فصل ۶ ـ تحلیل ارزش

۶-۱ مراحل مطالعه

تحلیل ارزش یک روش سازمان‌یافته برای بررسی عملکرد هزینه‌ای یک محصول یا فرایند است. هدف آن یافتن راه‌هایی برای انجام همان کار با هزینه‌ی کمتر، بدون کاهش کیفیت یا عملکرد لازم است. این روش در دهه‌ی ۱۹۴۰ در صنعت تولید ابداع شد و سپس به حوزه‌های دیگر، از جمله ساختمان، گسترش یافت.

مطالعه‌ی تحلیل ارزش معمولاً در شش مرحله انجام می‌شود: انتخاب موضوع، گردآوری اطلاعات، تحلیل عملکرد، ایجاد گزینه‌ها، ارزیابی گزینه‌ها و ارائه‌ی پیشنهاد. در مرحله‌ی تحلیل عملکرد، هر جزء بر حسب نقشی که در تحقق هدف دارد بررسی می‌شود. اجزایی که هزینه‌ی زیاد و نقش کم دارند، نامزد اصلی تغییر هستند.

۶-۲ نمونه‌ی کاربردی

در یک پروژه‌ی مسکونی، تحلیل ارزش نشان داد که سیستم گرمایش از کف در بخشی از واحدها هزینه‌ی زیادی دارد، در حالی که رادیاتور کم‌هزینه‌تر همان نیاز را برآورده می‌کند. با جایگزینی این سیستم در واحدهای کوچک‌تر، حدود ۳۲۰ میلیون ریال در هر واحد صرفه‌جویی شد، بدون آنکه آسایش ساکنان کاهش یابد.

نمونه‌ی دیگر مربوط به نما بود. به‌جای سنگ طبیعی، از پانل بتنی پیش‌ساخته با روکش سنگ مصنوعی استفاده شد. این تغییر هزینه‌ی نما را حدود ۴۰ درصد کاهش داد و زمان اجرا را نیز کوتاه‌تر کرد. نتایج این مطالعه‌ها در گزارشی به کارفرما ارائه شد و پیشنهادها پس از بررسی فنی پذیرفته شدند.

فصل ۷ ـ برآورد هزینه‌ی تجهیزات

۷-۱ ماشین‌آلات سنگین

برآورد هزینه‌ی ماشین‌آلات سنگین به دلیل تنوع زیاد مدل‌ها و شرایط کاری دشوار است. هزینه‌ی هر دستگاه شامل دو بخش ثابت و متغیر است. هزینه‌های ثابت مستقل از میزان کار انجام‌شده‌اند، مانند استهلاک و بیمه. هزینه‌های متغیر مانند سوخت و تعمیرات به ساعت کار بستگی دارند.

برای برآورد دقیق، ابتدا باید مشخصات فنی دستگاه و شرایط کارگاه بررسی شود. سپس نرخ ساعتی هر بخش محاسبه و با ضریب بهره‌وری تعدیل می‌شود. در پروژه‌های بزرگ، استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی توصیه می‌شود، زیرا خطای محاسبه را به‌طور چشمگیری کاهش می‌دهد.

۷-۲ هزینه‌ی استهلاک

استهلاک نشان می‌دهد که ارزش دستگاه در طول زمان چقدر کاهش می‌یابد. روش‌های متداول شامل خط مستقیم، مجموع ارقام سال‌ها و نزولی است. در روش خط مستقیم، هزینه‌ی سالانه برابر است با ارزش اولیه منهای ارزش باقی‌مانده، تقسیم بر عمر مفید دستگاه.

برای مثال، اگر ارزش یک بیل‌مکانیکی ۱۲ میلیارد ریال، ارزش باقی‌مانده ۲ میلیارد ریال و عمر مفید ۱۰ سال باشد، استهلاک سالانه ۱ میلیارد ریال خواهد بود. در روش نزولی، درصد ثابتی از ارزش دفتری هر سال کسر می‌شود و هزینه‌ی سال‌های اول بیشتر است.

۷-۳ اجاره و خرید

تصمیم میان اجاره و خرید یکی از مهم‌ترین تصمیم‌های مدیریت تجهیزات است. اگر نیاز به دستگاه کوتاه‌مدت یا متناوب باشد، اجاره معمولاً به‌صرفه‌تر است. اگر دستگاه در بیش از ۱۵۰۰ ساعت در سال کار کند، خرید اغلب اقتصادی‌تر است. این حدود به شرایط بازار بستگی دارد.

برای مقایسه، هزینه‌ی سالانه‌ی خرید (شامل استهلاک، بهره و نگهداری) با هزینه‌ی اجاره برای ساعت کار مورد نظر سنجیده می‌شود. همچنین باید به در دسترس بودن دستگاه در زمان نیاز توجه کرد. گاهی اجاره‌کننده‌ی قابل‌اعتماد ارزش بیشتری از صرفه‌جویی جزئی دارد.

فصل ۸ ـ مدیریت قیمت در پروژه‌های بزرگ

۸-۱ ویژگی‌های پروژه‌های بزرگ

پروژه‌های بزرگ ساختمانی از نظر مدیریت قیمت با پروژه‌های کوچک تفاوت‌های اساسی دارند. حجم زیاد کار، تعداد بالای ردیف‌ها و مدت طولانی اجرا باعث می‌شود که حتی خطاهای کوچک در برآورد یا کنترل هزینه، مبالغ قابل‌توجهی ایجاد کنند. بنابراین نیاز به سامانه‌های دقیق‌تر و نظارت مستمرتر بیشتر احساس می‌شود.

در این پروژه‌ها معمولاً چند پیمانکار و مشاور به‌طور همزمان فعال‌اند و هماهنگی میان آن‌ها بخش مهمی از کار مدیر پروژه را تشکیل می‌دهد. همچنین تغییرات طراحی در طول اجرا اجتناب‌ناپذیر است و باید برای آن‌ها فرایند مشخصی برای بررسی و تأیید هزینه وجود داشته باشد.

۸-۲ سازمان‌دهی تیم

تیم مدیریت قیمت در پروژه‌های بزرگ معمولاً شامل برآوردکار، کنترل‌کننده‌ی هزینه و کارشناس قراردادها است. تعداد اعضا بسته به حجم کار بین ۳ تا ۱۰ نفر متغیر است. وظایف باید به‌روشنی تعریف شوند تا همپوشانی یا جا افتادن کارها رخ ندهد. نمودار سازمانی پروژه معمولاً در ابتدای کار تهیه و تأیید می‌شود.

برای هر فعالیت، یک نفر به‌عنوان مسئول تعیین می‌شود که پاسخگوی انحراف هزینه‌ی آن فعالیت است. این اصل ساده اما مؤثر، انگیزه‌ی زیادی برای دقت ایجاد می‌کند. جلسات هفتگی کوتاه برای بررسی انحرافات و تصمیم‌گیری‌های فوری برگزار می‌شود و صورت‌جلسه‌ی آن‌ها در پرونده‌ی پروژه بایگانی می‌گردد.

۸-۳ گزارش‌دهی

گزارش‌های مدیریت قیمت باید به‌گونه‌ای تهیه شوند که تصمیم‌گیران بتوانند به‌سرعت وضعیت را بفهمند. گزارش ماهانه شامل مقدار پیشرفت، هزینه‌ی انجام‌شده، پیش‌بینی هزینه‌ی نهایی و انحراف از برنامه است. نمودارهای ساده‌ی خطی و ستونی برای نشان دادن روند بسیار مؤثرند.

گزارش‌ها باید صادق باشند و انحرافات بزرگ را پنهان نکنند. هر انحراف بیش از ۵ درصد باید توضیح داده شود و برای آن اقدام اصلاحی پیشنهاد گردد. گزارش‌های ناقص یا دیرهنگام ارزش خود را از دست می‌دهند، زیرا فرصت مداخله‌ی به‌موقع از بین می‌رود.

فصل ۹ ـ قراردادها و شرایط عمومی

۹-۱ انواع قرارداد

قرارداد پیمانکاری سند اصلی رابطه‌ی کارفرما و پیمانکار است و نوع آن تأثیر مستقیمی بر توزیع ریسک دارد. قراردادهای مبلغ مقطع، فهرست‌بها، درصدی و ترکیبی رایج‌ترین انواع‌اند. انتخاب نوع مناسب به ماهیت پروژه، میزان طراحی و توان مدیریتی کارفرما بستگی دارد.

در قرارداد مبلغ مقطع، پیمانکار مبلغ ثابتی برای کل کار پیشنهاد می‌دهد و ریسک بیشتر بر عهده‌ی اوست. در قرارداد فهرست‌بها، قیمت هر ردیف ثابت است و مقدار نهایی بر اساس اندازه‌گیری واقعی تعیین می‌شود. قرارداد درصدی برای پروژه‌هایی مناسب است که دامنه‌ی کار در ابتدا مشخص نیست.

۹-۲ شرایط عمومی پیمان

شرایط عمومی پیمان مجموعه‌ای از مقررات است که حقوق و تکالیف طرفین را در تمام مراحل اجرا مشخص می‌کند. مواردی مانند مدت اجرا، نحوه‌ی پرداخت، ضمانت‌نامه‌ها، بیمه، فورس‌ماژور و حل اختلاف در این شرایط آمده‌اند. پیمانکار باید پیش از امضا، این شرایط را با دقت مطالعه کند.

تأخیر در پرداخت صورت‌وضعیت‌ها یکی از شایع‌ترین اختلافات است. شرایط عمومی معمولاً برای این موارد سود تأخیر تعیین می‌کند. همچنین مهلت اعتراض به صورت‌وضعیت‌ها و نحوه‌ی محاسبه‌ی آن مشخص می‌شود. بی‌توجهی به این جزئیات می‌تواند به زیان جدی منجر شود.

۹-۳ تغییرات و دستورکار

تغییر در حجم یا نوع کار در پروژه‌های ساختمانی اجتناب‌ناپذیر است. دستورکار سندی است که این تغییرات را ثبت می‌کند و مبنای پرداخت اضافه‌کار یا کسر کار قرار می‌گیرد. هر دستورکار باید پیش از اجرا، شرح کار، مقدار و قیمت آن را مشخص کند.

اگر قیمت ردیف جدید در فهرست‌بها نباشد، قیمت آن باید بر اساس تحلیل هزینه‌ی واقعی تعیین شود. در این حالت، مدیر پروژه و پیمانکار باید بر سر قیمت توافق کنند. اگر توافق حاصل نشود، کار ممکن است با قیمت موقت انجام شود و ا