

مقاله

مسئولیت‌های مدیر ساخت/مدیر طرح بر اساس روش‌های اجرا و تحویل پروژه

ACEMI

d r a l a v i p o u r . c o m

یکی از چالش‌های سرنوشت‌ساز در طرح‌ها و پروژه‌های سرمایه‌ای، انتخاب نادرست روش اجرا و تحویل پروژه در مراحل ابتدایی پروژه است؛ تصمیمی که می‌تواند پیامدهای گسترده‌ای بر زمان، هزینه و کیفیت نهایی پروژه داشته باشد (در این مقاله به راهنمای انتخاب مناسب‌ترین روش اجرا و تحویل پروژه پرداخته شده است). زمانی که بدون تحلیل دقیق، به‌سرآغ مدل‌هایی مانند EPC یا طرح و ساخت می‌رویم یا مناقصاتی بدون شفافیت در اهداف برگزار می‌شود، ریسک انحراف از اهداف پروژه افزایش می‌یابد. در چنین شرایطی، آگاهی از نقش‌ها و مسئولیت‌های مدیر طرح ((PM) Program Manager) و مدیر ساخت ((CM) Construction Manager) که وظیفه ایجاد هماهنگی میان برنامه‌ریزی، طراحی و اجرا را دارند، اهمیتی دوچندان پیدا می‌کند (در این مقاله به وظایف مدیر پروژه‌های صنعت ساخت پرداخته شده است). درک تفاوت نقش این مدیران در روش‌های اجرا و تحویل پروژه مختلف، به کارفرما کمک می‌کند تا چالش تیم مدیریت پروژه را با توجه به ماهیت هر مدل به‌درستی انجام دهد. این مقاله با تمرکز بر فازهای مختلف پروژه، از پیش از طراحی تا پس از ساخت، به بررسی نقش CM/PM در مدل‌های رایج تحویل پروژه می‌پردازد؛ از جمله:

- طراحی - مناقصه - ساخت (Design-Bid-Build)

- طرح و ساخت (Design-Build)

- مهندسی، تدارکات، ساخت ((Engineering, Procurement, Construction (EPC))

- مدیریت ساخت در ریسک (CM at-Risk)

- تحویل یکپارچه اقلام پروژه ((Integrated Project Delivery (IPD))

- مشارکت عمومی-خصوصی ((Public Private Partnership (PPP))

اما ابتدا لازم است مفهوم روش اجرا و تحویل پروژه تعریف شود:

روش اجرا و تحویل پروژه چهارچوبی است که طی آن یک پروژه ساخت از مرحله ایده‌پردازی تا بهره‌برداری تکمیل می‌شود. این روش تعیین می‌کند که ذی‌نفعان اصلی پروژه شامل کارفرما، مشاور و پیمانکار چگونه با یکدیگر همکاری کرده و مسئولیت‌های خود را ایفا کنند.

برای تبیین وظایف مدیر ساخت (CM) و مدیر طرح (PM) در روش‌های مختلف اجرای پروژه، این مقاله نقش آن‌ها را در فازهای گوناگون، از پیش از طراحی تا پس از ساخت، بررسی کرده و وظایف کلیدی آن‌ها را در پاسخ به نیازهای کارفرما و سایر ذی‌نفعان تبیین می‌کند.

با این شناخت عمیق‌تر از روش‌های اجرا و تحویل پروژه، توانایی شما در مدیریت پروژه‌های متنوع و پیچیده به‌طور چشمگیری افزایش می‌یابد. این موضوعات به‌صورت جامع و ساختارمند در دوره «حرفه مدیریت ساخت (سند Capstone، از مراجع اصلی اخذ مدارک CMAA)» آموزش داده شده است.

۱. روش سنتی طراحی - مناقصه - ساخت (Design-Bid-Build)

روش طراحی - مناقصه - ساخت (DBB) رایج‌ترین و سنتی‌ترین شیوه اجرا و تحویل پروژه به شمار می‌رود که بسیاری از کارفرمایان به‌دلیل ساختار شفاف، مراحل مشخص و قابلیت پیش‌بینی بالا، آن را ترجیح می‌دهند. در این روش، ابتدا طراحی کامل می‌شود، سپس مناقصه برگزار و در نهایت عملیات ساخت آغاز می‌شود. کارفرما ممکن است خود برخی خدمات نظارت ساخت را انجام دهد، اما معمولاً یک مدیر ساخت به‌عنوان نماینده کارفرما (CMA) استخدام می‌شود که در طول پروژه وظایفی مانند نظارت بر طراحی، ارزیابی پیشنهادها و مدیریت بودجه را بر عهده دارد.

ساختار این روش شامل سه رکن اصلی است: کارفرما، طراح و پیمانکار اصلی (به همراه پیمانکاران جزء). مستندات کامل طراحی پیش از دریافت پیشنهاد مالی تهیه می‌شود. با اینکه DBB مدلی شناخته‌شده و منظم است، به‌دلیل توالی خطی فعالیت‌ها، معمولاً زمان بیشتری برای اجرا نیاز دارد. این روش به‌ویژه در پروژه‌های بخش دولتی، گاه الزام قانونی دارد.

۱.۱. برخی از وظایف PM/CM در فازهای مختلف پروژه در روش DBB

الف) مرحله طراحی / پیش از ساخت

- تعیین محدوده پروژه و شفاف‌سازی الزامات کارفرما
- تهیه زمان‌بندی، بودجه اولیه و برنامه مدیریت پروژه (ایمنی، کیفیت، راه‌اندازی)
- تدوین فرایندها برای هماهنگی تیم و مدیریت زمان، هزینه و کیفیت
- کنترل اسناد و تضمین کیفیت (QC/QA)
- مدیریت تدارکات و برگزاری جلسات مختلف

ب) مرحله ساخت

- رهبری بازبینی طراحی و تسهیل درک آن برای کارفرما
- پایش تحویل‌ها، اسناد، تغییرات و مدیریت هزینه و زمان‌بندی
- دریافت مجوزها و انجام بازدید نهایی (Punchlist)

پ) مرحله پس از ساخت

- انتقال مستندات نهایی به کارفرما
- نظارت بر آموزش کارکنان کارفرما و انطباق با الزامات مجوزها
- بررسی پرداخت نهایی، جمع‌آوری ضمانت‌نامه‌ها و تهیه گزارش‌های بسته‌بندی نهایی

۲. روش طرح و ساخت (Design-Build)

در روش طرح و ساخت، کارفرما با یک نهاد واحد برای طراحی و ساخت قرارداد می‌بندد. در این روش، طراح-سازنده مسئول مدیریت تیم‌های مختلف شامل طراحان و سازندگان است. این مدل مسئولیت واحد باعث می‌شود اختلافات بین اعضای تیم در داخل تیم حل شود.

۱.۲. نقش مدیر ساخت (CM)

مدیر ساخت باید همکاری میان کارفرما و تیم طرح و ساخت را تسهیل کند و به ایجاد ذهنیت "یک تیم-یک هدف" کمک کند. همچنین، در برخی موارد، مدیر ساخت به‌طور مستقل برای نظارت و هماهنگی با طراح-سازنده استخدام می‌شود.

۲.۲. انواع روش‌های طرح و ساخت

۱.۲.۲. روش سنتی: در این مدل، مدیر پروژه به کارفرما کمک می‌کند تا الزامات را توسعه دهد و طراح-سازنده طراحی و ساخت را انجام می‌دهد. این روش به عنوان روش سنتی طرح و ساخت شناخته می‌شود.

۲.۲.۲. روش پیش‌رونده: در این مدل، کارفرما و طراح-سازنده طراحی را مرحله به مرحله پیش می‌برند. این فرایند در دو فاز انجام می‌شود:

فاز اول: طراح-سازنده یک طراحی اولیه ارائه می‌دهد که جزئیات کافی برای برآورد هزینه‌ها و زمان باقی‌مانده دارد.

فاز دوم: طراح-سازنده پیشنهاد نهایی برای طراحی و ساخت ارائه می‌دهد.

۳.۲. خلاصه وظایف در فازهای مختلف پروژه در روش DB

الف) مرحله طراحی / پیش از ساخت

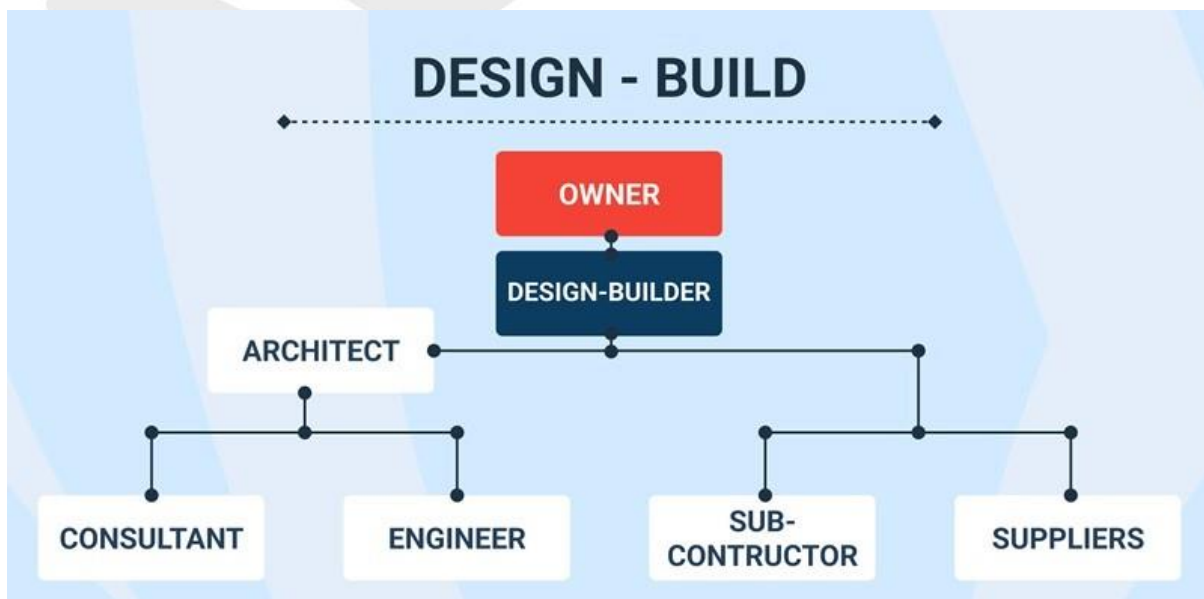
- تعیین محدوده (ارزیابی نیازها، الزامات کارفرما)
- تدوین بودجه‌ها و برنامه‌های زمان‌بندی اولیه
- تهیه بسته طراحی مفهومی برای طراح-سازندگان
- تسهیل عقد قرارداد و پیش‌احراز صلاحیت
- برگزاری جلسات پیش از طراحی و بازدید میدانی
- تثبیت قیمت نهایی قرارداد و مذاکره
- هدایت بررسی‌های طراحی و تسهیل درک طراحی

ب) مرحله ساخت

- بازبینی و رسیدگی به ادعاها علیه کارفرما
- انجام تضمین کیفیت (Quality Assurance)
- بازبینی گزارش‌های روزانه کارگاه
- نظارت بر تضمین کیفیت
- اطمینان از به‌روزرسانی برنامه زمان‌بندی
- نظارت بر تطابق پیمانکار طرح و ساخت با برنامه ایمنی مختص کارگاه
- اطمینان از پیروی کارکنان CM از برنامه ایمنی مختص کارگاه
- نظارت بر آزمون‌های پذیرش/عملکرد

پ) مرحله پس از ساخت (Post-Construction)

- اطمینان از انتقال کامل مستندات نهایی به کارفرما
- نظارت بر آموزش پرسنل کارفرما
- اطمینان از رعایت الزامات نهایی اخذ مجوزها
- بازبینی و رسیدگی به پرداخت نهایی



۴.۲. مهندسی - تدارکات - ساخت (EPC) Engineering, Procurement, Construction

یکی از رایج‌ترین و پرکاربردترین مدل‌های طرح و ساخت، مدل EPC (مهندسی، تدارکات، ساخت) است که به دلیل اهمیت و گستردگی استفاده از آن، در ادامه به صورت جداگانه مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در این مدل، پیمانکار مسئولیت کامل طراحی، تأمین تجهیزات، ساخت و تحویل نهایی پروژه را بر عهده دارد. در این نوع قرارداد، کارفرما عمدتاً مدیریت پروژه را هدایت می‌کند و از پیمانکار انتظار می‌رود پروژه‌ای آماده تحویل ارائه دهد.

در چنین ساختاری، بهره‌گیری از بهترین رویه‌های مدیریت ساخت، مستلزم حضور یک مدیر ساخت (CM) در فازهای مختلف پروژه است تا از تحقق انتظارات کارفرما اطمینان حاصل شود. در پروژه‌های EPC، نقش CM شباهت زیادی به نقش مدیر ساخت نماینده کارفرما (CMA) در پروژه‌های طرح-ساخت دارد و حضور او می‌تواند موجب ارتقای هماهنگی، کنترل کیفیت، و شفافیت در اجرای پروژه گردد.

۱.۴.۲. برخی از وظایف PM/CM در فازهای مختلف پروژه در روش مهندسی-تدارکات-ساخت (EPC)

الف) مرحله طراحی / پیش از ساخت

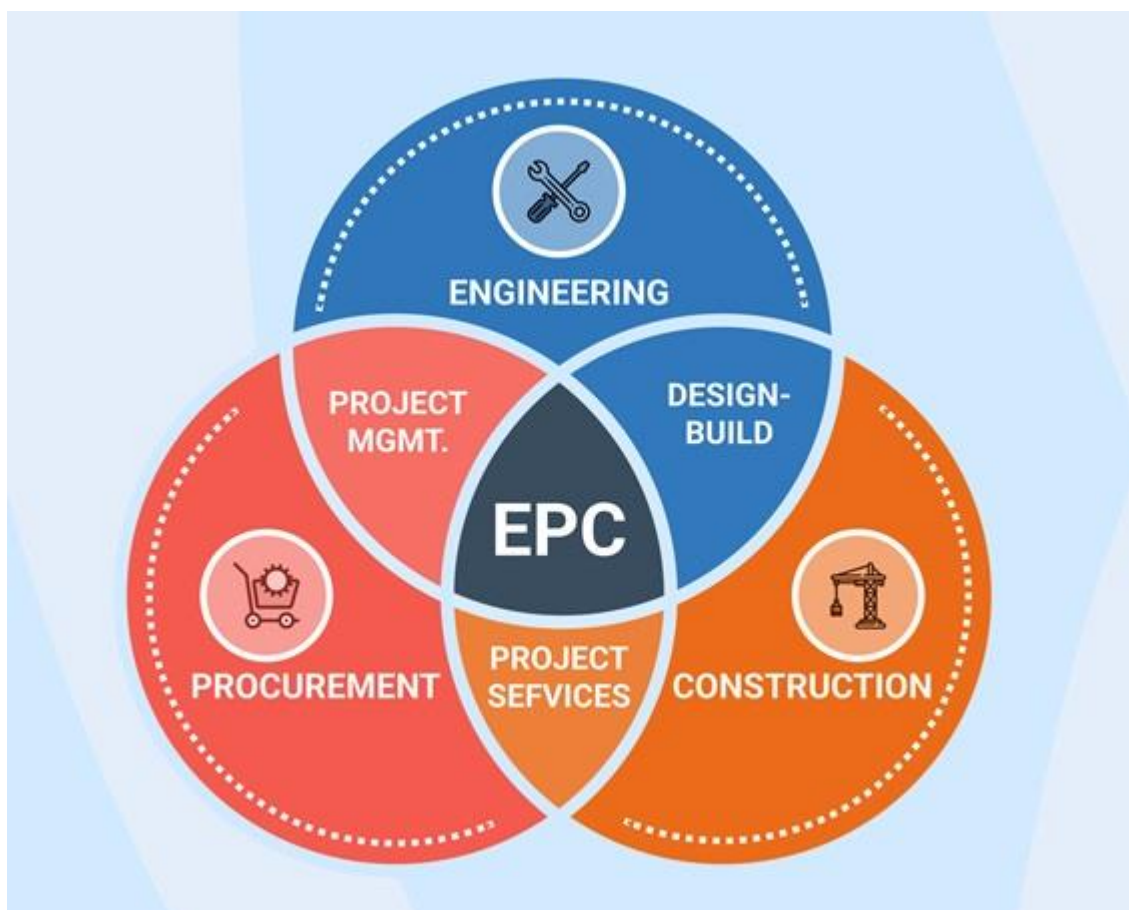
- تعیین محدوده و ارزیابی نیازها
- شفاف‌سازی الزامات کارفرما (بودجه، زمان‌بندی، کیفیت، ریسک، پایداری)
- تدوین برنامه‌های زمان‌بندی و بودجه‌های اولیه
- بررسی بازار و تدوین طرح‌های مدیریت پروژه و ایمنی
- مدیریت تدارکات طراحی و کمک به پیش‌اخراج صلاحیت
- بررسی پیشنهادهای طراحی و صدور الحاقات

ب) مرحله ساخت

- حضور در جلسات و هدایت بررسی‌های طراحی
- تسهیل درک طراحی توسط کارفرما و کاربران نهایی
- نظارت بر تحویل‌دانی‌ها، کنترل اسناد و دستورکارهای تغییری
- انجام کنترل کیفیت و پایش هزینه‌ها
- بررسی برنامه‌های زمان‌بندی و انجام بازدید نهایی

پ) مرحله پس از ساخت

- جمع‌آوری و بررسی گارانتی‌ها و دفترچه‌های نگهداری
- نظارت بر ارسال درخواست‌های گواهی‌نامه پایداری
- تهیه گزارش‌های نهایی و انتقال مستندات به کارفرما
- نظارت بر آموزش کارکنان کارفرما و بررسی پرداخت نهایی



۳. روش مدیریت ساخت در ریسک (CM at-Risk (CMAR))

مدیریت ساخت در ریسک، یکی از روش‌های پرکاربرد در اجرا و تحویل پروژه است که طی آن مدیر ساخت از مراحل اولیه طراحی وارد پروژه می‌شود و با کارفرما در تهیه برآوردها، زمان‌بندی‌ها، مطالعات لجستیکی و دیگر فعالیت‌های پیش از ساخت همکاری می‌کند (در این مقاله به وظایف روزانه یک مدیر ساخت پرداخته شده است). در این روش، کارفرما با مدیر ساخت قراردادی یک قلم یا قراردادی با حداکثر قیمت تضمین شده منعقد می‌کند (در این پرسش و پاسخ به روش اجرای مدیریت ساخت در ریسک (CM at Risk) و روش‌های پرداخت آن پرداخته شده است). این روش معمولاً از ابتدای پروژه آغاز شده و مدیر ساخت، علاوه بر مشاوره، مسئول اجرای پروژه نیز هست. در صورت نیاز، کارفرما می‌تواند قرارداد را فسخ کرده و پروژه را به مناقصه بگذارد. این مدل قراردادی معمولاً در پروژه‌هایی با تحویل مشارکتی کاربرد دارد و مدیر ساخت می‌تواند از نیروهای درون سازمانی یا پیمانکاران جزء استفاده کند.

۱.۳ تفاوت CM at-Risk با مدیریت ساخت به وسیله کارگزار (Agency CM)

در مدل CM at-Risk، مدیر ساخت علاوه بر ایفای نقش مشاور در مراحل طراحی، مسئولیت اجرایی و تعهدات قراردادی قابل توجهی را در فاز ساخت بر عهده می‌گیرد، در حالی که در مدیریت ساخت به وسیله کارگزار (Agency CM)، نقش CM محدود به نظارت، هماهنگی و پشتیبانی از منافع کارفرما باقی می‌ماند و هیچ مسئولیت قراردادی مستقیم نسبت به اجرا ندارد. این تفاوت بنیادین بر نحوه مدیریت ریسک، کنترل هزینه و ساختار همکاری میان ذی‌نفعان پروژه تأثیرگذار است.

۲.۳ تفاوت مدیریت ساخت و مدیریت طرح در روش CM at-Risk

مدیریت ساخت، تمرکز بر اجرای یک پروژه منفرد دارد و از آغاز تا پایان پروژه به کنترل زمان، هزینه، محدوده و کیفیت می‌پردازد. در مقابل، مدیریت طرح، نگاهی کلان‌تر دارد و برای هدایت همزمان چند پروژه زیرمجموعه یک طرح سرمایه‌ای به کار می‌رود. در این روش، کلیه مراحل از برنامه‌ریزی تا بهره‌برداری به صورت یکپارچه و با رویکرد سیستمی مدیریت می‌شود.

۳.۳. برخی از وظایف PM/CM در فازهای مختلف پروژه در روش CM at-Risk

الف) مرحله پیش از ساخت / طراحی

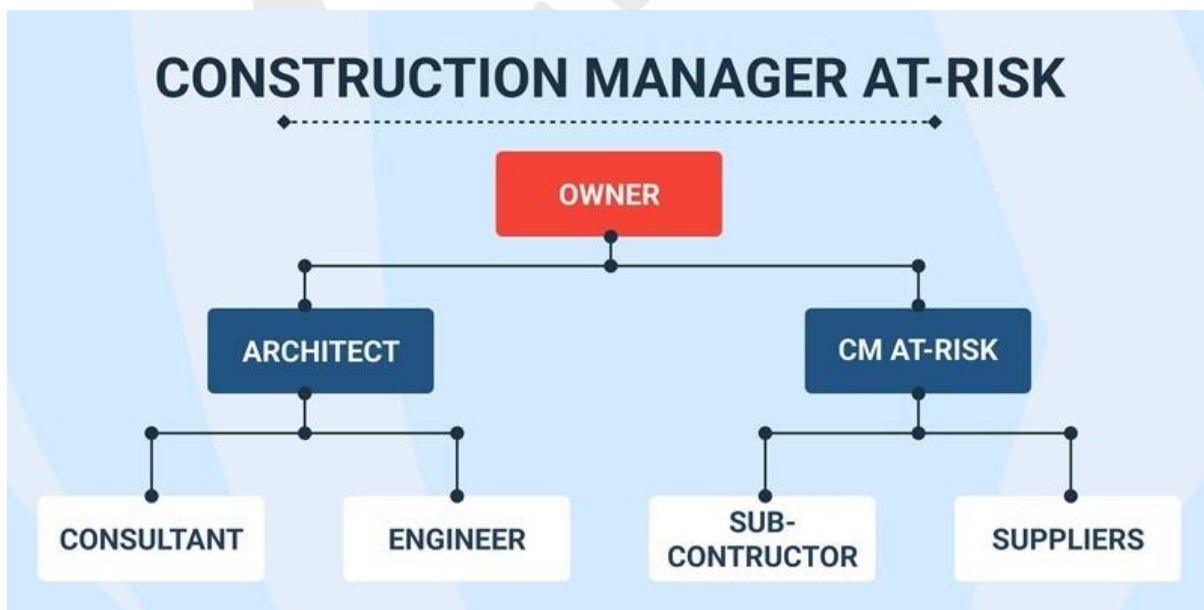
- تعیین محدوده پروژه و نیازسنجی
- توسعه طرح مفهومی و تهیه برنامه‌های زمان‌بندی و بودجه اولیه
- تدوین برنامه مدیریت کیفیت، ریسک، ایمنی و پایداری
- انجام کنترل کیفیت و ارزیابی‌های اولیه
- همکاری در فرایندهای مناقصه، پیش‌صلاحیت و انتخاب مشاوران و پیمانکاران جزء

ب) مرحله ساخت

- مدیریت جلسات کلیدی، نظارت بر مدارک و فعالیتهای اجرایی
- مستندسازی روزانه فعالیتهای
- پیاده‌سازی برنامه‌های ایمنی و کنترل کیفیت
- بازبینی و مستندسازی دستورات تغییر
- مشارکت در فرایندهای پرداخت، رسیدگی به تغییرات و تحلیل هزینه‌ها
- پایش اقلام قابل تحویل
- صدور اطلاعیه‌ها

پ) مرحله پس از ساخت

- گردآوری و تحویل دفترچه‌های بهره‌برداری و نگهداری
- آموزش پرسنل بهره‌بردار کارفرما
- تحویل مدل BIM و تطبیق آن با اسناد نگهداری، در صورت نیاز
- ارائه گزارش نهایی و ارزیابی‌های پایانی پروژه



۴. تحویل یکپارچه اقلام پروژه (Integrated Project Delivery (IPD))

IPD یک روش همکاری محور است که در آن تمامی ذی‌نفعان (کارفرما، طراح، پیمانکار) به صورت قراردادی به هم متصل می‌شوند و به عنوان یک تیم یکپارچه کار می‌کنند. در این مدل، CM مشابه نقشش در پروژه‌های CMAR عمل کرده و شریک اصلی کارفرما است. این روش نیاز به مدیریت دقیق ریسک و ارزش دارد و CM باید فرایند طراحی را درک کرده و تیم را به‌طور مؤثر هدایت کند. هدف اصلی همکاری تیمی برای تحویل موفقیت‌آمیز پروژه به کارفرما است.

۱.۴. برخی از وظایف PM/CM در فازهای مختلف پروژه در روش IPD

الف) مرحله طراحی / پیش از ساخت

- توسعه منشور و تیم پروژه
- تعیین محدوده
- بررسی بازار
- نوشتن طرح مدیریت پروژه و دفترچه رویه‌ها

ب) مرحله ساخت

- مشارکت فعال در بررسی طراحی (قابلیت ساخت، قابلیت مناقصه، قابلیت بهره‌برداری و پایداری)
- تسهیل درک طراحی برای کارفرما و کاربران نهایی
- پایش تحویل‌دانی‌ها و کنترل مستندات
- بررسی و مستندسازی تغییرات
- نظارت بر هزینه‌ها و تهیه گزارش‌های هزینه
- بررسی برنامه زمان‌بندی و تدارکات مجوزها و بیمه پروژه
- شرکت در بازدیدهای Punchlist و اطلاع‌رسانی در مورد کارهای غیر منطبق

پ) مرحله پس از ساخت

- جمع‌آوری و بررسی گارانتی‌ها، تضمین‌ها و دفترچه‌های عملیات و نگهداری
- نظارت بر ارسال درخواست‌های گواهی‌نامه پایداری
- تهیه گزارشات نهایی و پیشنهادات
- اطمینان از انتقال مستندات نهایی به کارفرما
- نظارت بر آموزش کارکنان کارفرما و رعایت الزامات مجوزهای نهایی
- بررسی و پرداخت نهایی

۵. مشارکت عمومی خصوصی (Public-Private- Partnership)

در مدل مشارکت عمومی خصوصی، نهادهای دولتی با استفاده از شرکای خصوصی پروژه‌های دولتی را تدارکات مالی و اجرا می‌کنند. شریک خصوصی پس از تکمیل پروژه از طریق عوارض یا هزینه‌ها جبران می‌شود. مدیر ساخت (CM) در این مدل نقش مشابه طرح و ساخت دارد، اما تجربه در پروژه‌های PPP برای موفقیت پروژه ضروری است. برای اجرای موفقیت‌آمیز، توافق‌نامه باید برای همه طرف‌ها سودآور و متناسب با نیازهای پروژه باشد. CM باید توانایی مدیریت زمان‌بندی، هزینه‌ها، تضمین کیفیت و هماهنگی با شرکای تجاری را داشته باشد.

۱.۵. برخی از وظایف PM/CM در فازهای مختلف پروژه در روش PPP

الف) مرحله طراحی/پیش از ساخت

- تعیین محدوده و نیازها، شفاف سازی الزامات کارفرما، و تدوین برنامه زمان بندی و بودجه
- انجام بررسی بازار و نوشتن برنامه های مدیریت پروژه و دستورالعمل ها
- مدیریت تدارکات طراحی، توسعه قراردادها، و برگزاری جلسات و بازدیدها

ب) مرحله طراحی/ساخت

- برگزاری جلسات، هدایت بررسی های طراحی، و تسهیل درک طراحی
- پایش تحویل دانی ها، مدارک، هزینه ها و زمان بندی
- تدارکات مجوزها، بیمه نامه ها، و گواهی های کارگری
- انجام بازدید نهایی و اطلاع رسانی در مورد کارهای غیرمنطبق

پ) مرحله پس از ساخت

- جمع آوری ضمانت نامه ها و راهنماهای نگهداری
- مدیریت درخواست های گواهی پایداری و تهیه گزارش نهایی
- اطمینان از انتقال مستندات به کارفرما و پایش آموزش کارکنان

جمع بندی مسئولیت های مدیر ساخت/مدیر طرح

با بهره گیری از مطالب این راهنما، شما آمادگی بیشتری برای ورود به پروژه های بزرگ صنعت ساخت خواهید داشت. چه در جایگاه کارفرما، مدیر ساخت یا یک متخصص در صنعت ساخت، اکنون از دانش لازم برای انتخاب آگاهانه ترین روش اجرا و تحویل پروژه برخوردارید. البته باید به خاطر داشت که صنعت ساخت همواره در حال تحول است. این مستند نقطه شروعی برای درک بهتر مسیرهای موجود است و لازم است در کنار آن، به تجربه های میدانی و دانش به روز خود نیز تکیه کنید.

در این مقاله به سوالات زیر پاسخ داده شده است

۱. چرا انتخاب نادرست روش اجرا و تحویل پروژه در مراحل اولیه می تواند ریسک انحراف از اهداف پروژه را افزایش دهد؟
۲. مدیر ساخت در روش طرح و ساخت (DB) چه نقشی ایفا می کند؟
۳. مدل EPC از رایج ترین مدل های کدام روش اجرا و تحویل پروژه است؟

جایگاه این مبانی در آموزش های موسسه ACEMI

در نقشه راه جامع مدیریت ساخت موسسه مهندسی و مدیریت ساخت علوی پور، در سطح مهارت های سخت (کارشناسی-اجرایی) دوره ای تحت عنوان حرفه مدیریت ساخت (سند Capstone، از مراجع اصلی اخذ مدارک CMAA) با هدف ترویج دانش مدیریت ساخت در کشورمان، به شکلی کاربردی ارائه گردیده است که به طور جامع به انواع روش های اجرا و تحویل پروژه های صنعت ساخت و مقایسه آنها می پردازد، همچنین این موسسه اقدام به برگزاری دوره هایی از جمله مدیریت ساخت در طول چرخه حیات پروژه (پروژه های ساختمانی، زیرساختی و صنعتی) نموده است که پیشنهاد دوره حرفه مدیریت ساخت می باشد. جهت آشنایی با نحوه برگزاری و زمان برگزاری دوره های آموزشی این موسسه، می توانید به تقویم آموزشی موسسه مهندسی و مدیریت ساخت علوی پور مراجعه نمایید.

[1] cmaa.org/CM/PM Responsibilities by Project Delivery Method.

dralavipour.com



برای دریافت مقالات بیشتر در خبرنامه موسسه ACEMI عضو شوید.

با ما همراه باشید موسسه مهندسی و مدیریت ساخت علوی پور			
+۹۸ ۲۱ ۴۶ ۱۰۰ ۴۴۵			+۹۸ ۲۱ ۴۶ ۱۰۰ ۴۵۰
	info@dralavipour.com	ACEMI	
	ACEMI_social	Alavipour_pm	
	ACEMI_channel	Alavipour_pm	

