

اصول و مقررات پیمان

موضوع درس #۲

روش‌های تحویل پروژه‌های عمرانی
(Construction project delivery methods)

امین الوانچی

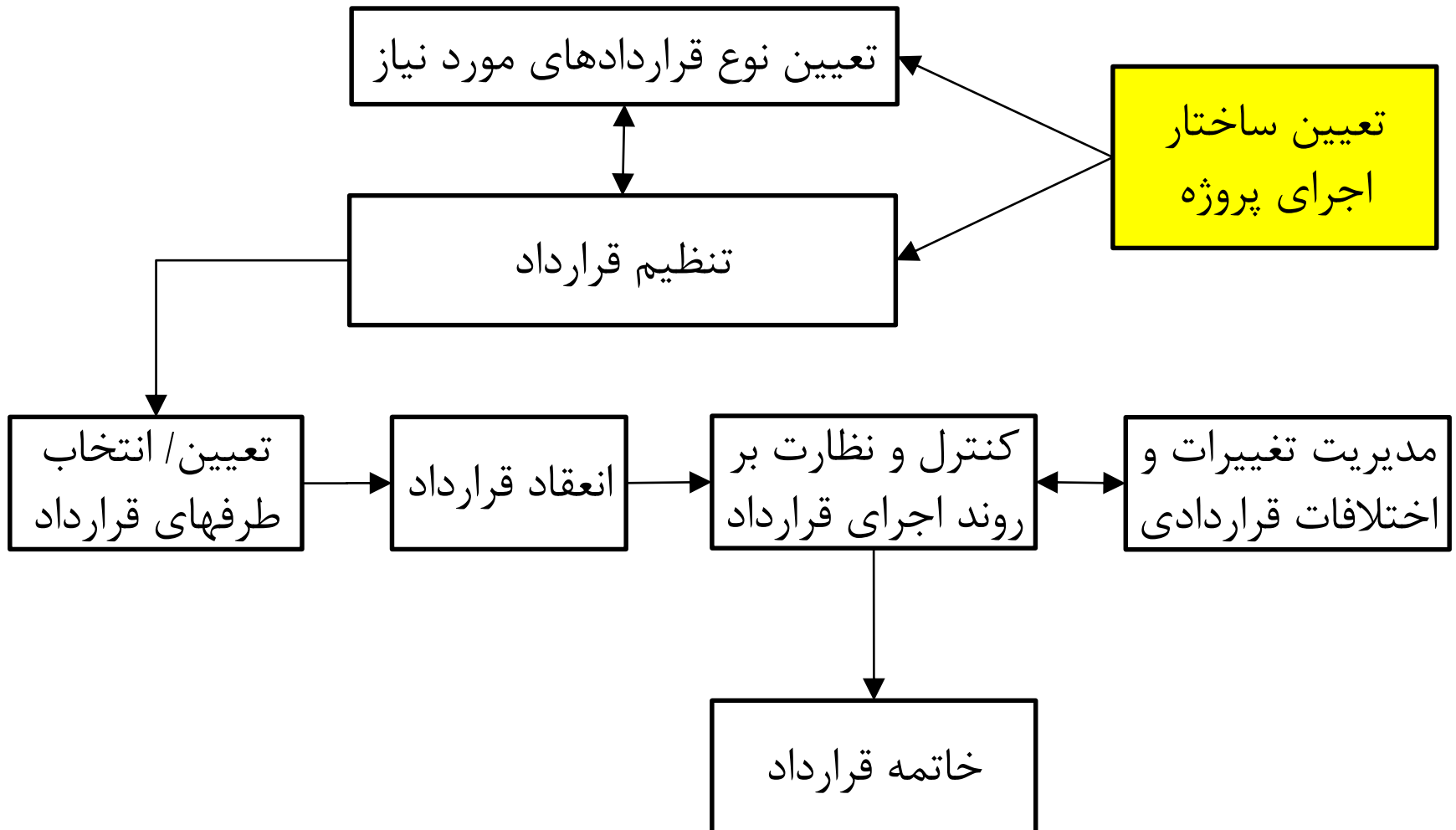
دکتری در مهندسی و مدیریت ساخت



فهرست

- آشنایی
- طراحی و ساخت توسط کارفرما (امانی)
- روش سنتی طراحی-مناقصه-ساخت (DBB)
- روش چندین عاملی (Multiple Prime)
- روش مدیر پیمان (Construction Manager)
- روش طراحی-ساخت (DB)
- مشتقات روش طراحی-ساخت (DB Variations)
- روش تحویل مشارکت در ساخت
- روش تحویل یکپارچه (Integrated Project Delivery-IPD)
- مطالعه موردی-پروژه طبقاتی صدر

آشنایی



- منظور از تعیین روش تحویل (Delivery Method) پروژه تعیین ساختار و سازمان اجرایی پروژه است که ارکان مختلف پروژه (شامل ولی نه محدود به کارفرما، مهندسین طراح و پیمانکاران) در قالب آن ساختار در طول پروژه با یکدیگر همکاری می‌نمایند و با استفاده از منابع مورد نیاز برای اجرای پروژه امکانات مورد نظر کارفرمای پروژه را تهیه و به او تحویل دهند و یا حتی نگهداری و بهره‌برداری نمایند.
- برخی سئوالاتی که با تعیین روش تحویل پروژه می‌توان به آن پاسخ داد:
 - طراحی و ساخت پروژه طی چه مراحل و توالی ای انجام می‌شود؟
 - مجریان طراحی و ساخت چگونه انتخاب شوند؟
 - چه کسی مدیریت یکپارچه اجرای پروژه را انجام می‌دهد؟
 - تامین مالی اجرای پروژه چگونه انجام می‌گیرد؟

قبل از تصمیم به بستن هر نوع قرارداد عمرانی، ابتدا می‌بایست روش تحویل (و یا ساختار اجرای) پروژه عمرانی تعیین گردد؛ سپس با توجه به روش تحویل و ساختار اجرایی در نظر گرفته شده، اقدام به بستن قرارداد یا قراردادهای مورد نیاز نمود!

□ تصمیم‌گیری در مورد روش تحویل پروژه توسط کارفرمای پروژه و با توجه به عوامل ذیل صورت می‌گیرد:

- میزان توانایی علمی، عملی و تجربیات گذشته
- نظر مشاور
- روش تحویل معمول برای اجرای این نوع پروژه
- نحوه تامین مالی پروژه
- امکان بهره‌برداری موثرتر از امکانات و منابع موجود
- محدودیت‌های زمانی و هزینه ای پروژه

□ برخی روش‌های متداول تحویل پروژه‌های عمرانی:

□ طراحی و ساخت توسط کارفرما یا روش امانی (Owner-Provided Delivery)

□ روش سنتی طراحی-مناقصه-ساخت (Traditional Design Bid-Build)

□ روش مدیریت ساخت (Construction Management)

□ روش طراحی-ساخت (Design-Build)

□ مشتقات روش طراحی-ساخت (Design-Build Variations)

□ روش تحویل یکپارچه (Integrated Project Delivery-IPD)

||| با تعیین روش تحویل پروژه عملاً قراردادهای مورد نیاز پروژه در زمینه‌های مختلف (شامل مشاوره،


طراحی، نظارت و ساخت) و میزان مسئولیت هر یک از ارکان پروژه در بخش‌های مختلف اجرای

پروژه مشخص می‌شود.

طراحی و ساخت توسط کارفرما (امانی)

- در صورتی که کارفرما توانایی و منابع لازم برای طراحی و ساخت پروژه عمرانی مورد نظر را داشته باشد می‌تواند راسا اقدام به انجام پروژه نماید (بدون بستن قرارداد).
- در این روش کارفرما با استفاده از مهندسین، کارگران و تجهیزات خود اقدام به انجام کار می‌نماید و خود نسبت به تهیه مواد و مصالح مورد نیاز راسا اقدام می‌کند.
- ممکن است کارفرما در برخی موارد برای انجام کار از پیمانکاران جزء نیز استفاده کند. اما سازمان اجرایی کارفرما بخش عمده و همچنین مدیریت اجرای پروژه را به عهده دارد.
- این روش تحویل معمولاً در پروژه‌های کوچک و محدود (مانند بازسازی، بهسازی و تعمیر) انجام می‌پذیرد و یا در حالات خاصی که کارفرما خود مجری پروژه‌های مشابهی باشد که در حال حاضر نیاز به آن دارد (مثال: ساخت دفتر مرکزی برای یک شرکت ساختمان سازی).

طراحی و ساخت توسط کارفرما (امانی)

 **توجه:** بسیاری از شرکت‌های صاحب سرمایه (مانند شرکت‌های بزرگ نفتی) برای انجام طرح‌های خود اقدام به ایجاد یا خرید شرکت‌های سازنده طرح‌های مشابه می‌نمایند و پروژه‌های عمرانی خود را (مثال: ساخت پالایشگاه، خط لوله و...) به آن شرکت‌ها واگذار می‌نمایند. بدلیل اینکه شرکت‌های مجری طرح خود دارای سازمانی جدا می‌باشند، واگذاری اجرای طرح‌ها توسط شرکت مادر به این شرکت‌ها در قالب این روش تحویل قرار نمی‌گیرد.

□ **مزایای روش:** کارفرما هزینه‌های پی‌گیری، انتخاب و بستن قرارداد با مهندسین طراح و پیمانکار(ان) اصلی (و فرعی) و همچنین سود متعلق به مهندسین طراح و پیمانکاران پروژه را صرفه جویی می‌نماید.

□ **تهدیدها / معایب روش:** کارفرما کلیه ریسک اجرای پروژه را می‌پذیرد. در صورتی که سازمان کارفرما سازمانی پروژه محور نباشد، کارفرما می‌بایست هزینه‌های ایجاد سیستم مدیریت پروژه را متقبل شود. کارایی کارفرما ممکن است از پیمانکاران حرفه‌ای انجام کار پایین تر باشد.

روش سنتی طراحی-مناقصه-ساخت (DBB)

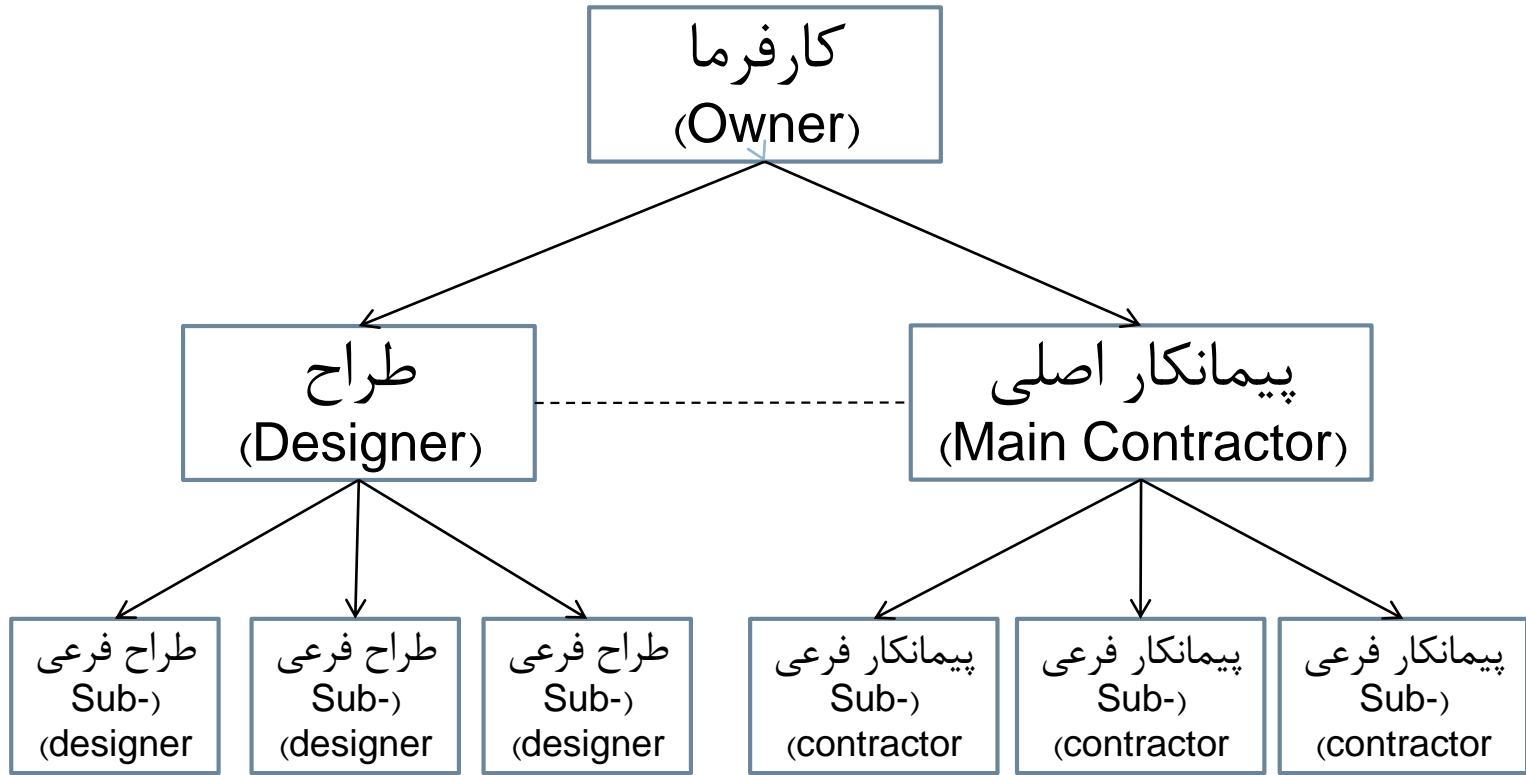
□ در این روش کارفرما پس از تعیین مشخصات امکانات مورد نیاز (یا انجام طراحی مفهومی)، که می‌بایست در طول اجرای پروژه ایجاد شود، یک شرکت طراحی مهندسی (یا مهندسین مشاور) را جهت انجام طراحی تفصیلی (Design یا Engineering) پروژه انتخاب می‌نماید تا این شرکت اقدام به طراحی پروژه کند. سپس کارفرما با کمک شرکت طراح اقدام به تهیه اسناد (شامل نقشه‌های طراحی) و برگزاری مناقصه (Bid) برای انتخاب پیمانکار ساخت می‌نماید. در مرحله آخر کار ساخت (Build یا Construction) توسط شرکت پیمانکار انتخاب شده انجام می‌شود.

□ در این روش کارفرما می‌بایست سازمان مدیریتی-نظارتی لازم را جهت مدیریت و نظارت بر اجرای پروژه در مراحل مختلف اجرای پروژه تشکیل دهد. این بدنه مدیریتی مسئول انتخاب و نظارت بر طراح و پیمانکار(ان) و همچنین تحویل گرفتن ارقام قابل تحویل (deliverables) می‌باشد. میزان کارایی این بدنه مدیریتی نقش کلیدی در اجرای موفق پروژه دارد.

روش سنتی طراحی-مناقصه-ساخت (DBB)

10

□ ساختار ارتباط ارکان پروژه



پروژه DBB را پروژه سه عاملی نیز می نامند. چرا؟ 

روش سنتی طراحی - مناقصه - ساخت (DBB)

مزایا

- سهولت در مدیریت و فهم روش اجرا
- کنترل کامل مراحل توسط کارفرما
- برنامه ریزی مرحله به مرحله و شفاف
- وضوح جایگاه و نحوه تعامل ارکان پروژه
- استفاده از مهندسين طراح جهت نظارت بر اجرای طرح

تهدیدها / معایب

- طولانی بودن زمان اجرا
- به تاخیر افتادن تعیین هزینه اجرا تا بعد از انتخاب پیمانکار
- امکان بروز اختلاف در طول اجرا بدلیل عدم تطابق طراحی با واقعیت اجرا
- کارفرما مسئول تحویل گرفتن طراحی
- کارفرما مسئول هماهنگی بین مهندسين طراح و پیمانکار

روش سنتی طراحی-مناقصه-ساخت (DBB)

- در چه پروژه هایی به سراغ روش DBB برویم؟
 - پروژه دارای پیچیدگی های طراحی می باشد.
 - زمان به عنوان محدودیت اصلی اجرای پروژه نیست.
 - نیاز به تصویب قیمت نهایی پروژه قبل از شروع به ساخت پروژه می باشد.
 - کارفرما دارای شناخت کافی از ماهیت و دغدغه های اصلی این نوع از پروژه ها می باشد.
 - کارفرما دارای شناخت کافی از علم مدیریت پروژه و سیستم های برنامه، کنترل و نظارت بر اجرای طرح ها می باشد.
- **مثال:** پروژه های احداث جاده های بین شهری به کارفرمایی وزارت مسکن، راه و شهرسازی
- پروژه های احداث مجتمع پتروشیمی به کارفرمایی شرکت ملی صنایع پتروشیمی

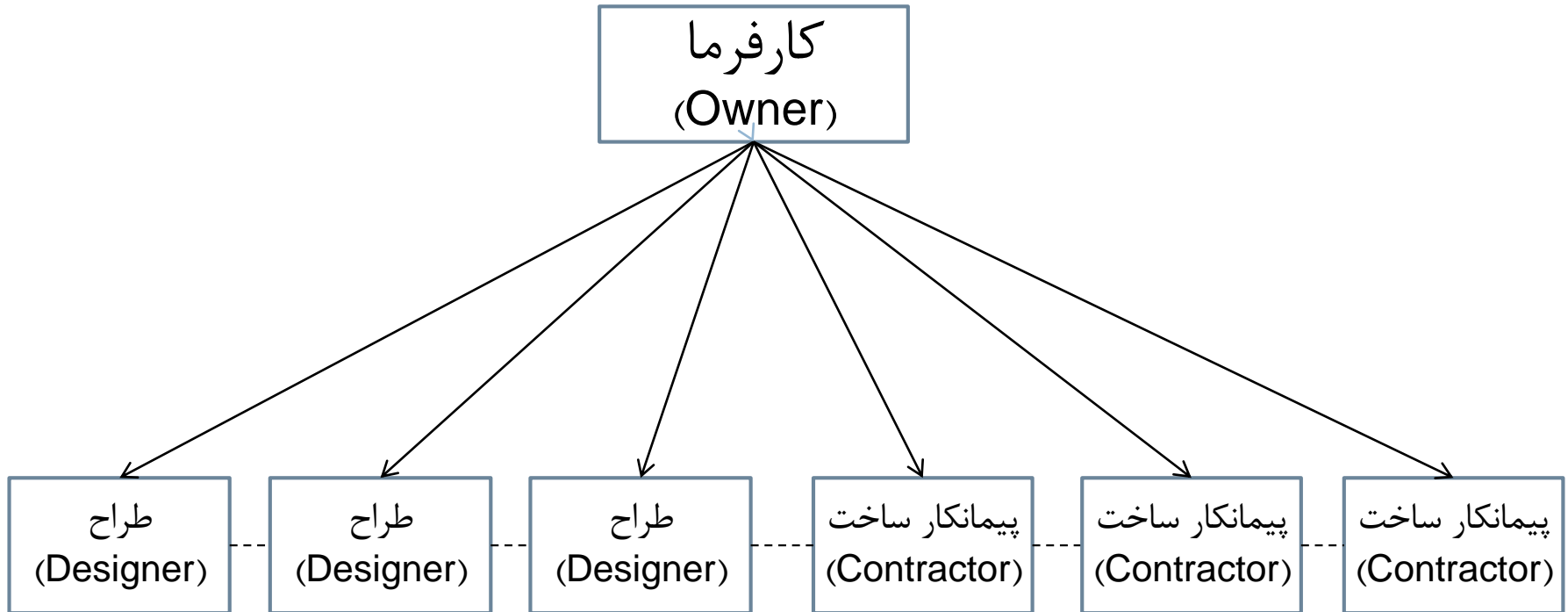
روش چندین عاملی (Multiple Prime)

- روش چندین عاملی (Multiple Prime) در حقیقت مشتقی از قراردادهای DBB هستند.
- در این روش تحویل مانند روش DBB ابتدا طراحی کار انجام می گیرد و سپس، با تعیین محدوده انجام کار، (معمولا) با مناقصه کار ساخت واگذار می شود.
- در این روش کارفرما کار را با بیش از دو عامل، شامل یک طراح و یک سازنده، انجام می دهند. بدین معنی که ممکن است چندین طراح و یا چندین سازنده در بخش های مختلف مستقیما با کارفرما قرارداد طراحی یا ساخت داشته باشند.
- به عنوان مثال کارفرما ممکن است طراحی معماری، طراحی سازه و طراحی تاسیسات را به شرکت های مختلف طراحی واگذار نماید و یا عملیات خاکی، ساخت اسکلت، سفت کاری و نازک کاری را به شرکت های مختلف سازنده واگذار نماید.

روش چندین عاملی (Multiple Prime)

14

□ ساختار ارتباط ارکان پروژه



روش چندین عاملی (Multiple Prime)

- در مقایسه با روش سنتی DBB در این روش کارفرما بیشتر درگیر اجرا و مدیریت بخش‌های مختلف پروژه است و مسئولیت و ریسک بیشتری در پروژه می‌پذیرد.
- استفاده از این روش به کارفرمایان آشنا به مراحل انجام کار و دارای تجربه قبلی توصیه می‌شود.

روش مدیر پیمان (Construction Manager)

- این روش از نظر مراحل اجرا بسیار نزدیک به روش DBB می‌باشد. در این روش کارفرما بدلیل عدم احاطه بر ماهیت و ادبیات موضوع پروژه و یا عدم آشنایی با علم مدیریت پروژه، فردی (حقیقی یا حقوقی) مسلط به ماهیت پروژه، مراحل اجرای پروژه و علم مدیریت پروژه را تحت عنوان مدیر پیمان استخدام مینماید و برخی از اختیارات و مسئولیت‌های کارفرما در طول اجرای پروژه را به آن واگذار می‌نماید.
- مدیر پیمان در حقیقت نقش رابط بین کارفرما و سایر ارکان پروژه را بازی می‌کند.
- مدیر پیمان معمولاً در مراحل ابتدایی فاز طراحی و یا حتی قبل از آن توسط کارفرما استخدام می‌شود.
- مدیر پیمان در مراحل طراحی با طراح همکاری می‌نماید؛ در برگزاری جلسات مهندسی ارزش (Value Engineering)، مرور قابل ساخت بودن (Constructability Reviews) و برآورد هزینه‌های ساخت برای طراحی‌های انجام شده شرکت می‌نماید.

روش مدیر پیمان (Construction Manager)

17

- مدیر پیمان در تهیه اسناد و برگزاری مناقصه (یا مناقصات) ساخت و انتخاب پیمانکار(ان) شرکت می‌نماید.
- وظیفه اصلی مدیر پیمان کمک به کارفرما جهت انجام مدیریت و نظارت بر اجرای مراحل ساخت پروژه می‌باشد.
- این روش تحویل پروژه را با توجه به نوع قرارداد و سطح اختیارات و مسئولیت‌های واگذار شده از طرف کارفرما به مدیر پیمان می‌توان به دو زیر-روش اصلی تقسیم نمود:
 - مدیر پیمان - مشاور (Construction Manager as an Agent/Advisor-CMA)
 - مدیر پیمان در ریسک (Construction Manager at Risk-CMR)

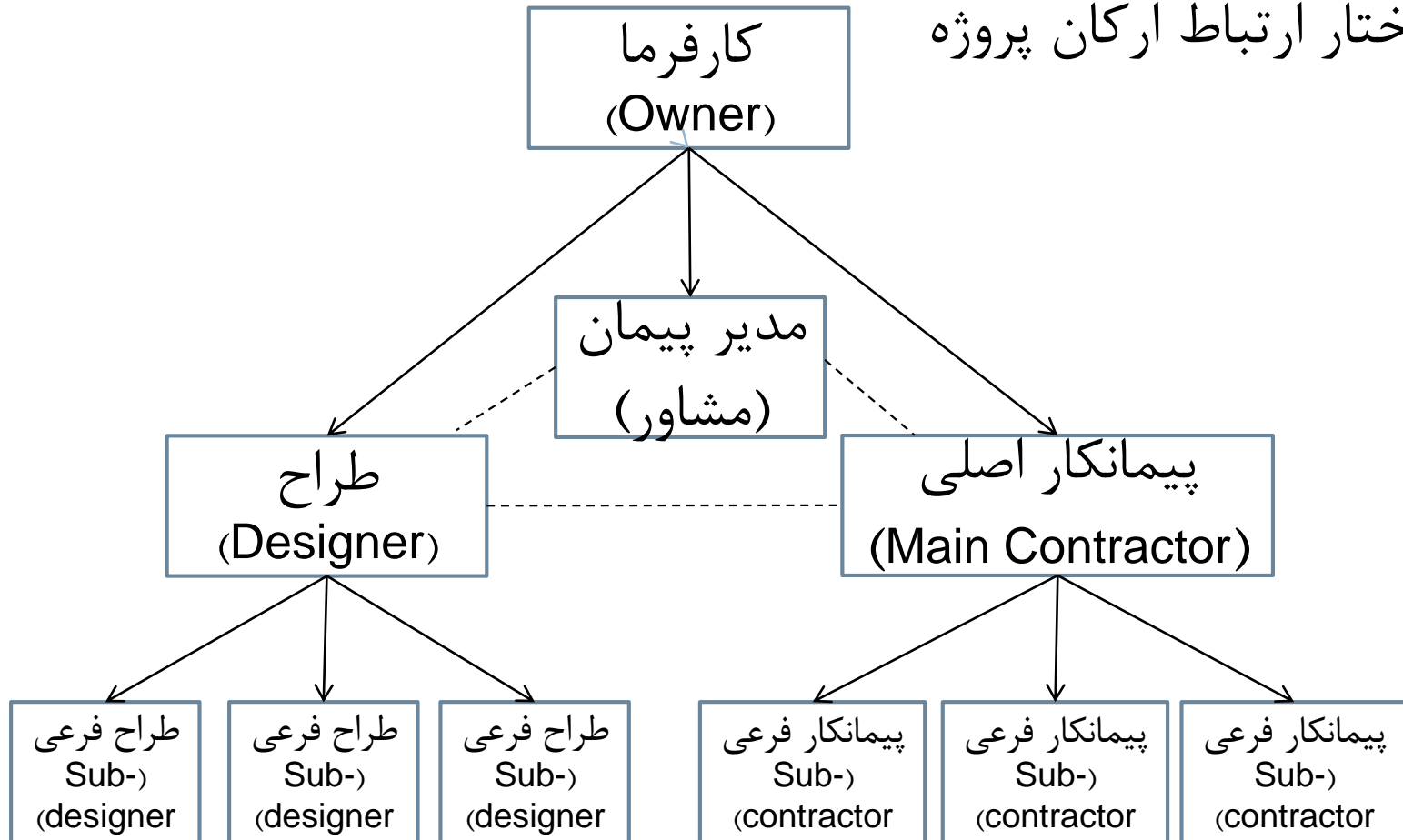
روش مدیر پیمان-مشاور (CMA)

- در روش مدیر پیمان-مشاور، مدیر پیمان به عنوان مشاور کارفرما در فازهای طراحی و ساخت همکاری می‌نماید؛ کارفرما اختیارات خود را در پروژه به مدیر پیمان واگذار نمی‌نماید.
- مدیر پیمان نقش مشورتی دارد و مسئولیت کارفرما در اجرای پروژه سلب نمی‌شود.
- مدیر پیمان با تعامل با طراح و پیمانکار موارد مقتضی جهت برنامه ریزی، نظارت و کنترل را به بدنه کارفرما منتقل می‌نماید.
- در روش مدیر پیمان-مشاور بدلیل عدم وجود تجربه کافی در سازمان مدیریتی-نظارتی کارفرما در اجرای این نوع پروژه، کارفرما اقدام به استخدام مدیر پیمان به عنوان مشاور سازمان مدیریتی-نظارتی کارفرما می‌نماید.
- بسته به میزان نیاز کارفرما به گرفتن مشاوره در طول مدیریت و نظارت بر پروژه مدیر پیمان-مشاور ممکن است یک مشاور با تجربه حقیقی و یا مجموعه ای از مشاورین تحت قالب یک سازمان یا شرکت حقوقی باشد.
- **مثال:** پروژه بزرگراه طبقاتی صدر به کارفرمایی شهرداری تهران
پروژه کارت هوشمند سوخت به کارفرمایی شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی

روش مدیر پیمان-مشاور (CMA)

19

□ ساختار ارتباط ارکان پروژه



روش مدیر پیمان-مشاور (CMA)

20

تهدیدها / معایب

- تداخل مسئولیت ها
- پرداخت هزینه اضافی

مزایا

- مرور دو مرحله ای مدارک پروژه و افزایش دقت
- کمک به انجام بهتر فاز طراحی
- استفاده از تجارب ساخت مدیر پیمان در فاز طراحی (Constructability)
- تسریع در انجام پروژه با کمک به استخدام پیمانکاران
- نظارت کاملتر بر پیمانکاران

روش مدیر پیمان در ریسک (CMR)

- در این روش مدیر پیمان طی قراردادی به عنوان پیمانکار کارفرما جهت انجام مشاوره و همکاری در فاز طراحی و مدیریت فاز ساخت انتخاب می‌شود.
- نقش مدیر پیمان در طول دوره طراحی به عنوان مشاور و بعد از آن به عنوان پیمانکار عمومی یا اصلی (Main Contractor) ساخت می‌باشد.
- از این منظر در روش مدیر پیمان در ریسک کارفرمای پروژه بخشی از مسئولیت‌های اجرای پروژه به مدیر پیمان منتقل می‌کند.
- مسئولیت اصلی مدیر پیمان تهیه و برگزاری مناقصات و انتخاب پیمانکاران ساخت و مدیریت و نظارت بر اجرای فاز ساخت توسط پیمانکاران ساخت می‌باشد.
- مدیر پیمان مسئول حفظ کارایی و بهره‌وری پیمانکاران در طول دوره ساخت می‌باشد تا پروژه به موقع و در محدوده بودجه برآورد شده تکمیل شود.

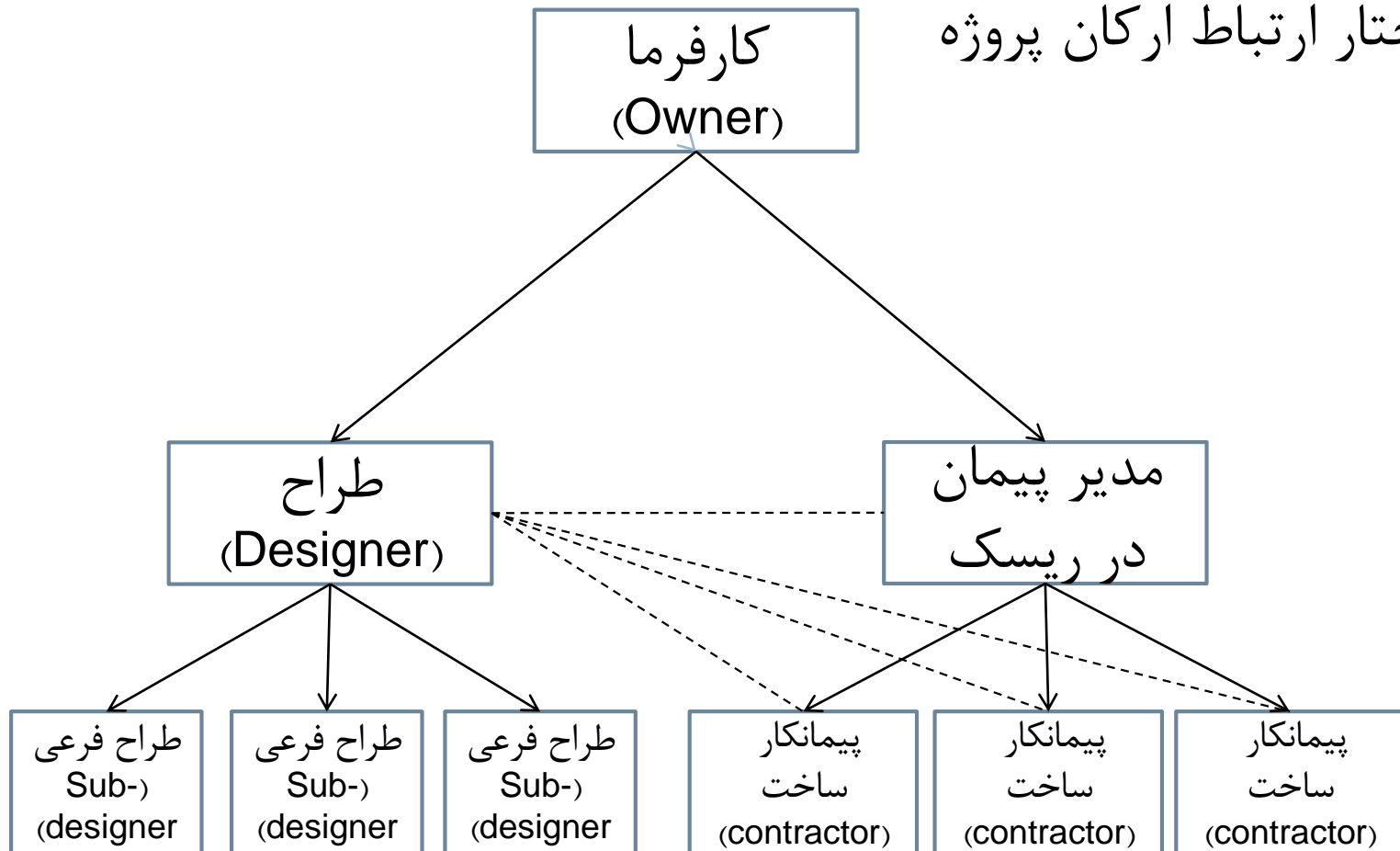
روش مدیر پیمان در ریسک (CMR)

- در این روش عملاً سازمان مدیریتی-نظارتی کارفرما، به خصوص در دوره ساخت، وجود ندارد.
- در طول دوره ساخت معمولاً از طرف کارفرما یک نفر به عنوان مدیر پروژه تعیین می‌شود که با مدیر پیمان در ارتباط است و اطلاعات و گزارشات پیشرفت پروژه را دریافت و بررسی می‌کند؛ موارد مقتضی را به مدیریت ارشد سازمان کارفرما منتقل می‌نماید.
- این روش از نظر مراحل بسیار به روش DBB نزدیک می‌باشد. تفاوت اصلی آن این است که مدیر پیمان خود مجری ساخت نیست و انجام کار توسط پیمانکاران ساخت صورت می‌پذیرد. مدیر پیمان مراحل برگزاری مناقصات (در صورت نیاز) و انتخاب این پیمانکاران را فراهم می‌نماید، اما در نهایت قرارداد آنها با کارفرما بسته می‌شود (و یا اگر CMR قرارداد را ببندد کارفرما متعهد است که مبلغ قرارداد آنها را بپردازد)؛ اما مدیر پیمان در ریسک مسئول مدیریت و نظارت بر این پیمانکاران است.

روش مدیر پیمان در ریسک (CMR)

23

□ ساختار ارتباط ارکان پروژه



روش مدیر پیمان در ریسک (CMR)

- روش مدیر پیمان در ریسک معمولاً در پروژه‌های بزرگ، پیچیده و غیر معمول (از منظر کارفرما) مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- در این روش معمولاً یک پیمانکار اصلی ساخت که بتواند بخش عمده ساخت پروژه را راساً انجام دهد وجود ندارد. به همین دلیل کارفرما، که تجربه یا منابع کافی جهت مدیریت پروژه را ندارد و نمی‌خواهد مسئولیت مدیریت ساخت پروژه را به عهده گیرد، از مدیر پیمان با تجربه که بتواند هماهنگی بین پیمانکاران مختلف ساخت ایجاد نماید استفاده می‌کند.
- **مثال ۱:** پروژه ساخت کارخانه کشتی سازی به کارفرمایی سازمان گسترش و نوسازی صنایع کشور:

روش مدیر پیمان در ریسک (CMR)

□ مثال ۱ (ادامه):

□ بدلیل عدم وجود تجربه قبلی در مدیریت و ساخت پروژه‌های کارخانه کشتی سازی در ایران، سازمان گسترش و نوسازی صنایع کشور می‌تواند با انتخاب ساختار پروژه به صورت مدیریت پیمان در ریسک (CMR) با بستن قرارداد مدیریت پیمان با یک شرکت با تجربه قبلی ساخت کارخانجات صنایع کشتی سازی (یک شرکت خارجی و یا یک شرکت داخلی با مشارکت یک شرکت خارجی دارای تجربه در این زمینه) مراحل طراحی و اجرای کارخانه را به شکلی بهتر انجام دهد.

□ مثال ۲: پروژه ساخت نیروگاه اتمی به کارفرمایی سازمان انرژی اتمی

روش مدیر پیمان در ریسک (CMR)

مزایا

- پایبندی و مسئولیت مدیر پیمان به تکمیل پروژه در محدوده هزینه ای مشخص
- مرور دو مرحله ای نتایج بخش طراحی
- کمک به انجام بهتر فاز طراحی
- استفاده از تجارب ساخت مدیر پیمان در فاز طراحی
- امکان انتخاب سریعتر و بهتر پیمانکاران با توجه به تجربیات مدیر پیمان
- کاهش هزینه‌های سربار کارفرما
- امکان کاهش زمان پروژه با استفاده از روش ساخت تسریع شده* (Fast Tracking)

تهدیدها / معایب

- پرداخت هزینه اضافی
- تداخل مسئولیت‌ها جهت نهایی سازی طراحی
- عدم کنترل کارفرما بر روند ساخت
- افزایش احتمال بروز اختلافات قراردادی با توجه به افزایش تعداد قراردادها
- دیر مشخص شدن هزینه تکمیل پروژه

* در روش ساخت تسریع شده یا Fast Tracking

جهت تسریع روند انجام پروژه پیمانکار ساخت منتظر نهایی شدن فاز طراحی نمی‌ماند و اقدام به ساخت بخش‌هایی از پروژه که طراحی آنها تکمیل شده و احتمال تغییر در آنها کمتر می‌باشد می‌نماید.

روش طراحی-ساخت (DB)

- در این روش کارفرما پس از تعیین مشخصات امکانات مورد نیاز (یا انجام طراحی مفهومی) که می‌بایست در طول اجرای پروژه ایجاد شود، (همراه با یا بدون برگزاری مناقصه) اقدام به انتخاب پیمانکار اصلی طراحی تفصیلی (Design یا Engineering) و ساخت (Build) یا Construction می‌کند.
- در این روش کارفرما می‌بایست سازمان مدیریتی-نظارتی لازم را جهت مدیریت و نظارت بر اجرای پروژه در مراحل مختلف اجرای پروژه تشکیل دهد. این بدنه مدیریتی مسئول انتخاب پیمانکار اصلی و انجام نظارت بر فازهای مختلف طراحی و ساخت و همچنین تحویل گرفتن اقلام قابل تحویل (deliverables) می‌باشد. میزان کارایی این بدنه مدیریتی نقش کلیدی در اجرای موفق پروژه دارد.
- در مقایسه با روش DBB این روش از سرعت اجرای بیشتری برخوردار است. امکان استفاده از روش ساخت تسریع شده (Fast Tracking) در این روش وجود دارد.

روش طراحی-ساخت (DB)

- در مقایسه با DBB دلیل کمتر بودن مراحل اجرا و ارتباط کارفرما تنها با یک پیمانکار، این روش از پیچیدگی قراردادی کمتری برخوردار است. همچنین کارفرما احتیاج به بدنه مدیریتی و نظارتی کوچکتری دارد.
- استفاده از این روش برای انواع پروژه هایی امکان پذیر می باشد که پیمانکارانی با تجربه انجام پروژه های مشابه در گذشته وجود دارد.
- برای انجام پروژه ها در قالب DB بسیاری از شرکت های طراح و سازنده اقدام به تشکیل گروه کاری مشترک (کنرسیوم یا Joint Venture) می نمایند. قرارداد عملا بین کارفرما و کنرسیوم بسته می شود.
- بستن قرارداد DB می تواند راسا توسط یک شرکت سازنده یا طراح با تجربه در زمینه پروژه صورت گیرد. در این صورت شرکتی که قرارداد را بسته است می بایست بخش خارج از تخصص خود را طی قراردادی فرعی به یک شرکت طراح یا سازنده واگذار کند.
- در بعضی موارد با افزایش تعداد نوع خاصی از پروژه ها شرکت های سازنده (یا طراح) اقدام به خرید شرکت های طراح (یا سازنده) و یا ایجاد بخش طراحی (یا ساخت) در سازمان خود می نمایند و تحت قالب یک شرکت واحد طراح-سازنده در پروژه شرکت می کنند.

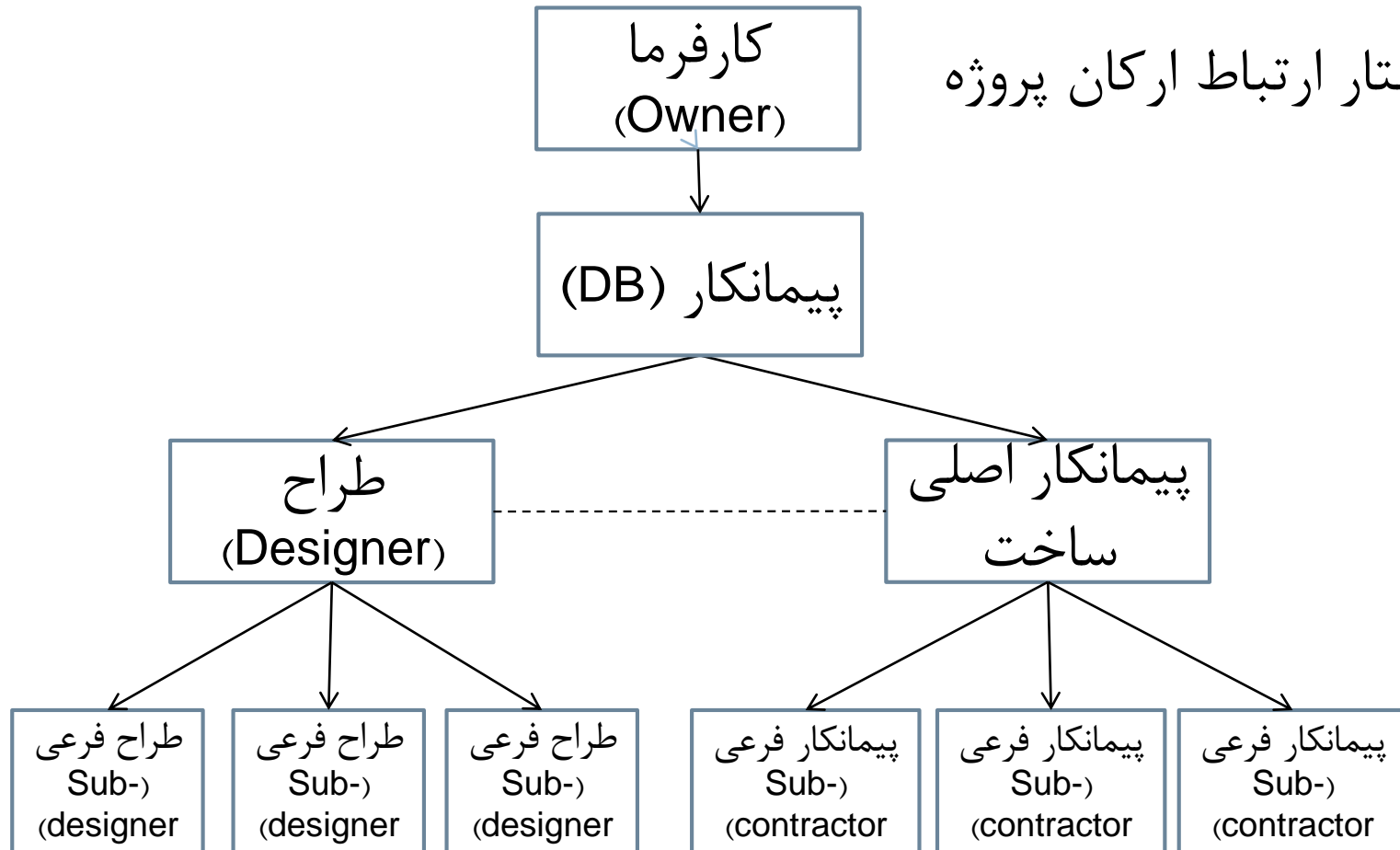
روش طراحی-ساخت (DB)

- در بعضی موارد ممکن است کارفرما قرارداد DB را با یک شرکت مجری (Developer)، که نه طراح و نه سازنده است ولی مسلط به اجرای این نوع پروژه می‌باشد، ببندد و مجری خود به صورت جداگانه اقدام به بستن قرارداد با طراح و سازنده نماید. ساخت بسیاری از پروژه‌های کارخانجات تولید کننده محصولات با مارکهای (Brand) ثبت شده بدین صورت انجام می‌شود. در این پروژه‌ها مجری پروژه (Developer) شرکت دارنده حق امتیاز و لیسانس تولید محصول است.
- در پروژه‌های صنعتی که با استفاده از روش DB انجام می‌شوند، معمولاً بخش تامین مواد و قطعات یا تدارکات (Procurement یا P)، بدلیل تنوع زیاد، هزینه بالا و تکنولوژی‌های خاص مورد استفاده در مواد و قطعات مورد نیاز، از پیچیدگی زیادی برخوردار است. به همین دلیل نحوه انجام بخش تدارکات در پروژه‌های DB صنعتی ذکر می‌شود. با توجه به میزان تجربه و توانایی کارفرما در تامین مواد و قطعات مورد نیاز در پروژه، ممکن است کارفرما بخش تدارکات پروژه را به پیمانکار DB واگذار نکند (روش EC) و یا اینکه بخش تدارکات را نیز به پیمانکار واگذار کند (روش EPC).
- در پروژه‌های عمرانی بدلیل آشنا بودن پیمانکاران به بازار تامین مواد و قطعات، معمولاً بخش تدارکات پروژه به عنوان یکی از جذابترین و پرسودترین بخشهای پروژه برای پیمانکاران می‌باشد.

روش طراحی-ساخت (DB)

30

□ ساختار ارتباط ارکان پروژه



پروژه DB چند عاملی است؟ 

روش طراحی-ساخت (DB)

31

- تهیه شرح خدمات اصلی مورد نیاز یکی از مسائل اصلی در انجام این روش تحویل پروژه می باشد. ممکن است که کارفرما نیاز به استخدام مشاوره جهت تهیه شرح خدمات داشته باشد.
 - شرح خدمات تهیه شده مبنای برآورد زمان و هزینه اعلام شده توسط پیمانکار DB می باشد. هر گونه عدم شفافیت در شرح خدمات تهیه شده توسط کارفرما، می تواند به برداشت متفاوت پیمانکار از نیازهای کارفرما و تحویل امکانات مغایر با نیازهای کارفرما بیانجامد.
 - کارفرما باید ارزیابی کاملی از سوابق کاری گذشته پیمانکار و توان آن داشته باشد، چون میبایست به او/اعتماد کند و کنترل حداقلی خود را در طول دوره طراحی و ساخت پروژه بپذیرد.
 - دخالت های کارفرما در نحوه طراحی و ساخت سبب تغییر در محدوده پروژه و افزایش هزینه های اجرای پروژه می شود.
- 🔊 **توجه:** برای انجام پروژه های جدید و با تجربه اجرایی محدود به هیچ عنوان به سراغ این روش تحویل نروید.
- **مثال:** ساخت مجتمع مسکونی به کارفرمایی شرکت آتی ساز

XX ساخت شهرک فناوری به کارفرمایی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (DB) استفاده

نکنید!

روش طراحی-ساخت (DB)

32

مزایا

- وجود یک قرارداد
 - مشخص شدن تعهد هزینه ای پروژه در مراحل اولیه
 - کارایی زمانی بیشتر
 - امکان کاهش زمان پروژه با استفاده از روش ساخت تسریع شده (Fast Tracking)
 - هماهنگی بیشتر بخش های طراحی و ساخت
 - انتقال ریسک مشکلات طراحی در زمان ساخت به پیمانکار DB
- ## تهدیدها / معایب
- لزوم تهیه شرح خدمات صحیح توسط کارفرما در ابتدای پروژه؛ هر گونه عدم شفافیت در شرح خدمات می تواند سبب ایجاد برداشت متفاوت و اختلاف شود
 - عدم درک صحیح کارفرما در واگذاری مسئولیت طراحی و ساخت به پیمانکار DB
 - عدم کنترل کارفرما در طراحی و ساخت
 - عدم توانایی کارفرما در کنترل کامل کیفیت پروژه خصوصا بخشهای میانی ساخت

تمرین در کلاس



- ۱- منظور از روش تحویل پروژه چیست؟ چه زمانی و با توجه به چه عواملی روش تحویل پروژه را می‌بایست تعیین نمود؟
- ۲- مزایا و معایب روش تحویل DBB نسبت به DB را بیان کنید!
- ۳- کدام روش تحویل برای پروژه ساخت خط جدید مترو در تهران پیشنهاد می‌کنید؟

مشتقات روش طراحی-ساخت (DB Variations)

34

- جهت برطرف کردن برخی معایب / تهدیدات موجود و همچنین پرکردن برخی نقاط ضعف کارفرما روشهای جدید تحویل پروژه با اعمال تغییراتی در روش DB (با حفظ چارچوب اصلی آن) ایجاد شده اند. برخی از این روشها عبارتند از:
 - روش مشاور واسط (Bridging)
 - روش مشارکت بخش عمومی-خصوصی (Public Private Partnership-P3)
 - روش کلید گردان یا کلید در دست (Turnkey)

مشتقات روش طراحی-ساخت (DB Variations)

35

روش مشاور واسط (Bridging):

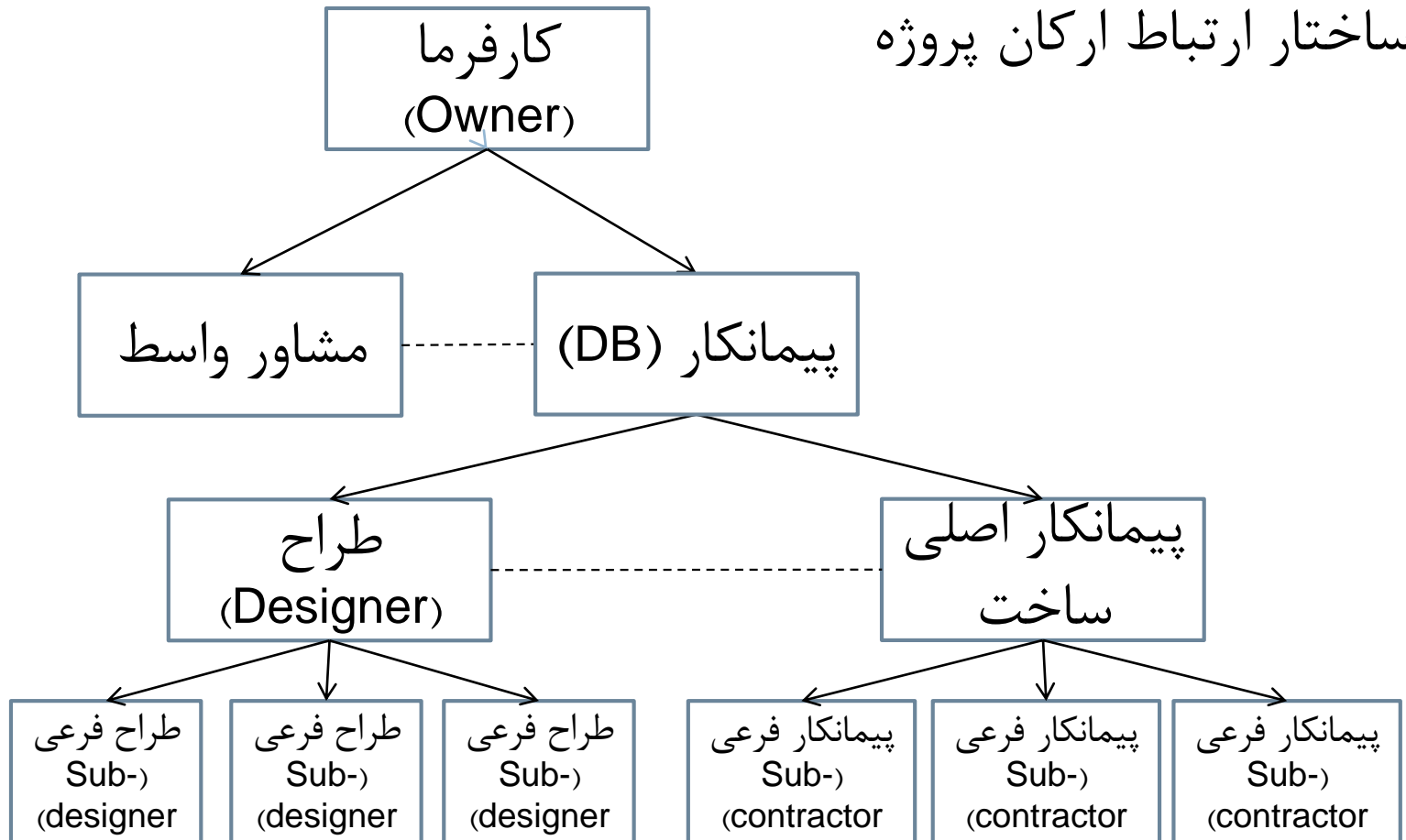
- در صورتی که کارفرما آشنایی کاملی از مسائل فنی پروژه و نحوه تعیین و انتقال نیازمندی‌های خود در پروژه نداشته باشد و، با توجه به ماهیت پروژه، روش DB برای انجام پروژه انتخاب شده باشد، می‌بایست از نظرات کارشناسی متخصصین در این زمینه استفاده شود.
- در روش مشاور واسط کارفرما مشاور متخصص در زمینه طراحی (مشاور واسط) را قبل از انتخاب پیمانکار DB استخدام می‌کند که به کارفرما در تدوین نیازمندیها، تهیه شرح خدمات و انتخاب پیمانکار DB کمک کند. این مشاور همچنین در مرور نقشه‌های ساخت در فاز طراحی و تطبیق طراحی انجام شده با روند ساخت در فاز ساخت شرکت میکند.
- معمولاً انجام پرداخت‌های کارفرما به پیمانکار DB منوط به تایید مشاور واسط (به عنوان نماینده کارفرما) می‌شود.
- در این روش، در مقایسه با روش DB عادی، کارفرما سعی می‌کند که کنترل خود را در روند اجرای پروژه با کمک مشاور واسط بیشتر کند.

مشتقات روش طراحی-ساخت (DB Variations)

36

روش مشاور واسط (Bridging):

□ ساختار ارتباط ارکان پروژه



مشتقات روش طراحی-ساخت (DB Variations)

37

روش مشاور واسط (Bridging):

مزایا

- امکان انتقال بهتر امکانات مورد نیاز کارفرما در شرح خدمات
 - کاهش مدت زمان انتقال تغییرات مورد نظر کارفرما (change orders) در طول اجرای پروژه
 - افزایش کنترل کارفرما بر روند طراحی، ساخت و کنترل کیفیت ساخت
- ### تهدیدها / معایب
- افزایش هزینه با استخدام مشاور
 - افزایش احتمال اختلاف با وجود افزایش تعداد ارکان پروژه

مشتقات روش طراحی-ساخت (DB Variations)

38

روش مشارکت بخش عمومی-خصوصی :(Public Private Partnership-PPP or P3)

□ این روش معمولاً در مواردی که دولت با استفاده از امکانات و اختیارات حکومتی خود اقدام به تعریف پروژه (معمولاً پروژه‌های زیرساخت مانند بزرگراه، ورزشگاه و صنایع نفت و گاز) می‌نماید. با توجه به محدودیت‌های سرمایه گذاری، دولت از پیمانکار خصوصی DB درخواست می‌کند که تمامی یا بخشی از سرمایه مورد نیاز انجام پروژه را خود تامین نماید و در عوض پس از تکمیل پروژه سرمایه خود را از درآمدهای بهره‌برداری از پروژه تامین نماید.

مشتقات روش طراحی-ساخت (DB Variations)

39

روش مشارکت بخش عمومی-خصوصی :(Public Private Partnership-PPP or P3)

□ با توجه به نحوه تعامل مالی بخش عمومی و خصوصی به خصوص در طول دوره بعد از بهره برداری انواع زیرروشها (تا دهها زیرروش) در روش PPP بوجود آمده است. چند زیرروش مطرح عبارت است از:

- روش طراحی ساخت-تامین مالی (DBF)
- روش ساخت-بهره‌برداری-نگهداری (BOM یا DBOM)
- روش ساخت-بهره‌برداری-انتقال (BOT یا DBOT)
- روش ساخت-انتقال-بهره‌برداری (BTO یا DBTO)
- روش ساخت-مالکیت-بهره‌برداری (BOO یا DBOO)
- ساختار ارتباط ارکان پروژه مشابه با ساختار DB در حالت عادی است.

مشتقات روش طراحی-ساخت (DB Variations)

40

روش مشارکت بخش عمومی-خصوصی :(Public Private Partnership-P3)


مزایا

- امکان افزایش تعداد پروژه‌های عمرانی دولتی با توجه به تامین مالی طرح از طرف بخش خصوصی
- امکان کاهش مدت زمان اجرای طرح با توجه به مشوق به بهره‌برداری رسیدن سریعتر طرح و بازگشت سریعتر سرمایه برای پیمانکار DB
- افزایش پیچیدگی قرارداد و به درازا کشیدن روند نهایی سازی قرارداد
- امکان کاهش عمر مفید محصول ساخته شده در پروژه بدلیل عدم رعایت نکات لازم توسط بخش خصوصی به خصوص با نزدیک شدن به پایان دوره بهره‌برداری و زمان تحویل پروژه به بخش عمومی
- نیاز به مهارت‌های بهره‌برداری و تامین مالی توسط پیمانکار خصوصی DB

مشتقات روش طراحی-ساخت (DB Variations)

41

روش کلید گردان (Turnkey):

- ریشه اصطلاح کلید گردان یا کلید در دست (Turnkey) به پروژه‌های ساخت ساختمان‌های مسکونی برمی‌گردد که در آن پیمانکار DB متعهد می‌شود که پس از تکمیل ساختمان اقدام به مبله کردن ساختمان و تهیه وسایل زندگی مورد نیاز در ساختمان نماید. کارفرما (یا همان خریدار ساختمان) با تحویل گرفتن کلید ساختمان می‌تواند وارد خانه شود و در آن زندگی کند.
- در کل در پروژه‌های عمرانی اصطلاح کلید در دست به پروژه‌هایی گفته می‌شود که در آن پیمانکار DB کنترل حداکثری بر روند طراحی پروژه دارد؛ کارفرما تنها به دادن مشخصات کلی و اولیه در ابتدای پروژه بسنده می‌کند.
- این روش در بسیاری پروژه‌های ساخت کارخانجات، تاسیسات یا مجتمع‌هایی که نیاز به دانش فنی و تکنولوژی خاصی (بعضا انحصاری) دارد و پیمانکار DB دارای دانش فنی مورد نیاز در طراحی و بهره‌برداری می‌باشد مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- در بین مشتقات مختلف DB این روش تحویل بسیار شبیه روش EPC یا همان DB صنعتی است. چرا؟ 

مشتقات روش طراحی-ساخت (DB Variations)

42

روش کلید گردان (Turnkey):

□ روش کلید گردان خود دارای حالات مختلف و مشتقات زیادی است. برخی از مشتقات آن عبارتند از:

□ طراحی-ساخت-بهره‌برداری-انتقال: در این روش پیمانکار DB پس از ساخت پروژه متعهد می‌شود که پروژه را با ظرفیت توافق شده قبلی به بهره‌برداری برساند و پس از آن مراحل انتقال بهره‌برداری از پروژه را با دادن امکانات و آموزش‌های مورد نیاز به کارفرما به انجام رساند تا کارفرما نیز بتواند با ظرفیت تعیین شده اقدام به بهره‌برداری از پروژه کند.

□ طراحی-ساخت-بهره‌برداری-نگهداری: در این روش پیمانکار DB پس از ساخت پروژه متعهد می‌شود که جهت راستی آزمایی ظرفیت توافق شده برای بهره‌برداری از پروژه اقدام به بهره‌برداری (آزمایشی) از پروژه نماید. پس از آن پیمانکار (معمولا جهت تضمین کیفیت ساخت) برای مدتی مشخص پس از دوره بهره‌برداری مسئولیت نگهداری و تعمیر از امکانات ساخته شده را به عهده می‌گیرد.

مشتقات روش طراحی-ساخت (DB Variations)

43

روش کلید گردان (Turnkey):

□ طراحی-ساخت-مالکیت-بهره‌برداری-انتقال: در این روش پیمانکار DB پس از ساخت پروژه، مالکیت امکانات پروژه را برای مدتی مشخص به عهده می‌گیرد. بدین معنا که راسا اقدام به استخدام و آموزش پرسنل مورد نیاز و تهیه مواد اولیه مورد نیاز برای بهره‌برداری می‌نماید. در طی این مدت اقدام به بهره‌برداری (شامل تولید و بازاریابی و فروش) از پروژه با ظرفیت توافق شده قبلی مینماید. پس طی دوره توافق شده مراحل انتقال بهره‌برداری از پروژه را با دادن امکانات و آموزش‌های مورد نیاز به تیم کارفرما به انجام رساند تا کارفرما نیز بتواند با ظرفیت تعیین شده اقدام به بهره‌برداری از پروژه کند.

□ از ترکیب حالات مختلفی که می‌تواند جهت تامین مالی پروژه‌ها و پس از دوره ساخت بوجود آید مشتقات زیادی برای روش تحویل کلید در دست وجود دارد که بسته به نوع پروژه، شرایط پیمانکار DB و نیاز کارفرما اجرا می‌شود.

مشتقات روش طراحی-ساخت (DB Variations)

44

روش کلید گردان (Turnkey):

مزایا

- انتقال مسئولیت به پیمانکار
- امکان کاهش مدت زمان اجرای طرح با توجه به تسلط پیمانکار DB به طرح و کنترل کامل آن در طول اجرای پروژه
- امکان کسب شناخت بهتر از قابلیت‌های پیمانکار DB با توجه به پروژه‌های مشابهی که پیمانکار انجام داده است.

تهدیدها / معایب

- وابستگی زیاد کارفرما به پیمانکار DB حتی پس از تکمیل پروژه
- تحمیل شرایط اجرا از طرف پیمانکار DB به کارفرما با توجه به دانش فنی انحصاری پیمانکار
- افزایش هزینه‌های اجرا با توجه به پرداخت (مستقیم یا غیر مستقیم) حق دانش فنی پیمانکار DB
- افزایش تعداد مراحل قرارداد و نیاز به داشتن دقت کافی در نظر گرفتن مواد قراردادی در بخش‌های مختلف توسط کارفرما

روش تحویل مشارکت در ساخت

- مشارکت در ساخت یکی از متداول‌ترین و پرکاربردترین روش‌های ساخت ساختمان‌ها در کشور است.
- در این روش شرکاء با پس‌زمینه‌ها و آورده‌های مکمل با هم طی یک قرارداد مشارکت مدنی شریک می‌شوند و بدنه کارفرمایی پروژه را تشکیل می‌دهند.
- یک یا منتخبی از بدنه کارفرما مسئولیت مدیریت یکپارچه و ساخت پروژه را به عهده می‌گیرند.
- با توجه به ماهیت پروژه و قابلیت‌های بدنه کارفرما، بسته به نوع پروژه ممکن است فازهای طراحی و ساخت پروژه به صورت موازی و یا به صورت متوالی انجام گردد.
- پس از اتمام پروژه هر یک از شرکاء متناسب با سهم مشارکت خود، بر اساس توافق صورت گرفته، بخشی از پروژه ساخته شده را در اختیار می‌گیرد.
- با تکمیل پروژه، مشارکت خاتمه می‌یابد و هر یک از شرکاء مختار است که هر گونه که به صلاح خود می‌داند از سهم خود در پروژه استفاده نماید (استفاده مستقیم، اجاره، یا فروش).

روش تحویل مشارکت در ساخت

- بحث‌های مختلفی، مانند نحوه تعیین سهم‌الشرکه، امکان پیش‌فروش توسط هر یک از شرکاء، کیفیت ساخت و تاثیر تاخیرات بر سهم‌الشرکه، در این روش تحویل وجود دارد که می‌بایست در این قرارداد منعقد در این روش تحویل لحاظ شود.
- انواع روش‌های مشارکت در ساخت:

□ مشارکت مالک-سازنده

■ در این روش آورده مالک زمین و آورده سازنده سرمایه ساخت است

□ مشارکت مدنی در ساخت بخش‌های عمومی و خصوصی

■ در این روش آورده بخش عمومی می‌تواند ارزش مجوزها، زمین و پول و آورده بخش خصوصی زمین و سرمایه ساخت باشد.

روش تحویل یکپارچه (Integrated Project Delivery-IPD)

- در روش تحویل یکپارچه، ارکان مختلف پروژه شامل کارفرما، طراح، شرکتهای مشاور همکار در طراحی، پیمانکار ساخت و پیمانکاران همکار در ساخت از مراحل اولیه پروژه در قالب یک تیم واحد در تعریف و انجام پروژه همکاری می نمایند.
- بجای در نظر گرفتن تاثیرات موضعی تصمیمات هر یک از ارکان پروژه در محدوده کاری تخصصیشان، تصمیم گیری ها به صورت تیمی و با بررسی زوایای مختلف آنها صورت می گیرد تا به بهبود کلی پروژه بیانجامد.
- استفاده از این روش نیاز به اعتماد متقابل ارکان پروژه، شفاف سازی فرآیندهای اجرایی، به اشتراک گذاری آزاد اطلاعات، مشارکت در فرصت ها و تهدیدهای پیش روی پروژه و همکاری موثر ارکان پروژه دارد.
- استفاده از تکنولوژی های جدید بر پایه تکنولوژی اطلاعات و مدل سازی اطلاعات ساخت (BIM) عملا سبب شده است که برقراری بسیاری از ملزومات این روش تحویل پروژه ممکن گردد.
- با وضع مشوقهایی برای ارکان پروژه، پرداختها در پروژه به میزان برآورده شدن اهداف تعیین شده در پروژه مرتبط می گردد.

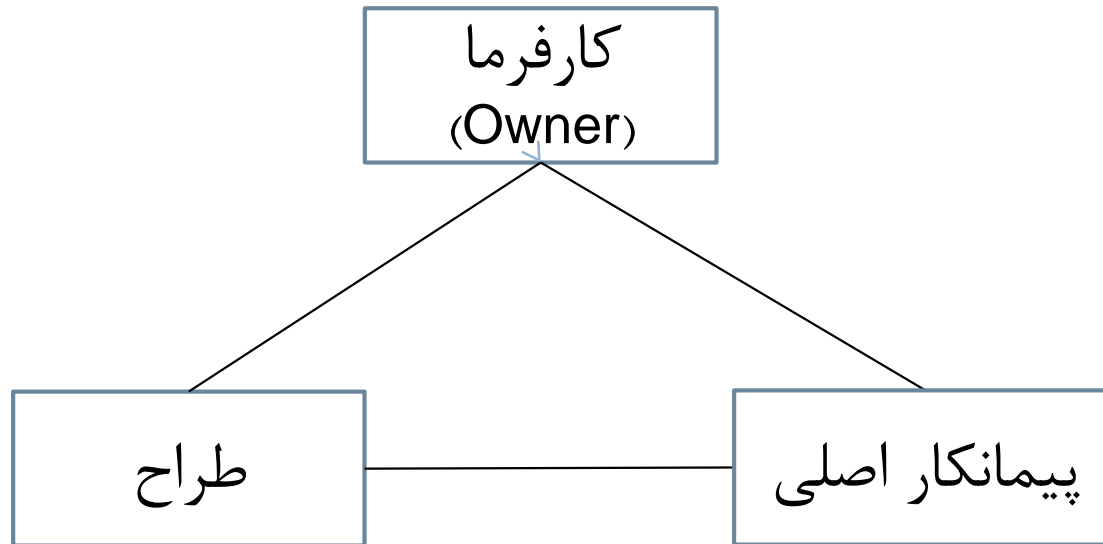
روش تحویل یکپارچه (Integrated Project Delivery-IPD)

- اولین پروژه ای که از این روش تحویل استفاده کرده است به سال ۲۰۰۰ میلادی و در فلوریدای آمریکا بر می‌گردد. ظهور این روش بدلیل پایین بودن بهره‌وری در پروژه‌های عمرانی با وجود پیشرفتهای محسوس بوجود آمده در بهره‌وری سایر صنایع به خصوص صنایع تولید محور با بهره‌گیری از تکنولوژیهای جدید می‌باشد.
- در سال ۲۰۰۷ موسسه معماران آمریکا (AIA) اولین راهنمای استفاده از این روش تحویل را منتشر نمود.
- هنوز تعداد زیادی از پروژه‌ها از این روش استفاده ننموده‌اند. پیش بینی می‌شود که بر تعداد پروژه‌هایی که از این روش تحویل استفاده می‌کنند به مرور زمان اضافه شود.
- یکی از دغدغه‌های اصلی در گسترش استفاده از این روش فرهنگ سازی و تغییر رویکرد یکجانبه گرایانه کنونی حاکم در روشهای تحویل کنونی به رویکردی چندجانبه گرایانه است.

روش تحویل یکپارچه (Integrated Project Delivery-IPD)

49

□ ساختار ارتباط ارکان پروژه



مطالعه موردی - پروژه طبقاتی صدر

50

پروژه افزایش ظرفیت ترافیکی طبقاتی بزرگراه شهید صدر

حد فاصل بزرگراه مدرس تا بزرگراه امام علی (ع)



کارفرما: معاونت فنی و عمرانی
مجری: سازمان مهندسی و عمرانی شهر تهران
مشاور: مهندسان مشاور پاسیلو
پیمانکار: قرارگاه سازندگی خاتم الانبیاء (ص)
موسسه ویژه شهید رجایی

مطالعه موردی - پروژه طبقاتی صدر

51

پروژه افزایش ظرفیت ترافیکی طبقاتی بزرگراه شهید صدر

حد فاصل بزرگراه مدرس تا بزرگراه امام علی (ع)



سازمان مسئول مدیریت و نظارت بر اجرای پروژه کارفرما

کارفرما: معاونت فنی و عمرانی

مجری: سازمان مهندسی و عمرانی شهر تهران

مشاور کارفرما (مشاور واسط)

مشاور: مهندسان مشاور پاسیلو

پیمانکار: قرارگاه سازندگی خاتم الانبیاء (ص)

طراح و سازنده

موسسه ویژه شهید رجایی

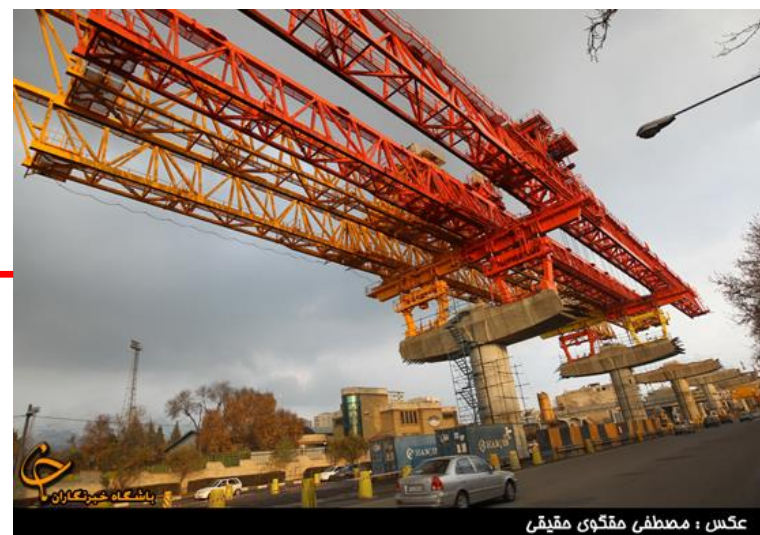
مطالعه موردی - پروژه طبقاتی صدر

طرح دو طبقه کردن بزرگراه صدر در حدفاصل تقاطع بزرگراه مدرس-صدر تا تقاطع شهید صیاد شیرازی به صورت ۴ خطه اجرا می‌شود و خط توقف اضطراری و فونداسیون عمیق از ویژگی‌های آن است. رمپ‌های بزرگراه صدر، در تقاطع صدر- مدرس، صدر- کاوه، صدر- قیطریه و صدر- امام علی و صیادشیرازی احداث خواهد شد که طول آنها در مجموع به پنج هزار و ۸۰۰ متر می‌رسد و ۲۴ متر عرض دارد که دارای دو خط عبوری است و بعد از احداث رمپ‌های دسترسی و پل‌های طبقاتی عملیات سومی در راستای دو طبقه کردن بزرگراه صدر اجرایی خواهد شد.

با وجود اینکه شهرداری تهران تجربه زیادی در احداث ساخت بزرگراه‌های شهری دارد، اما اولین باری است که اقدام به ساخت بزرگراه طبقاتی می‌کند. به همین منظور و با توجه به مشخص نبودن ابعاد کامل مراحل طراحی و ساخت پروژه ابتدا میبایست طراحی پروژه تکمیل گردد تا محدوده و مشخصات ساخت مشخص شود و سپس اقدام به انجام مراحل ساخت نمود.

مطالعه موردی - پروژه طبقاتی صدر

53




مطالعه موردی - پروژه طبقاتی صدر

مدیران معاونت فنی و عمرانی شهرداری تصمیم به اجرای این پروژه به روش EPC نمودند. به این معنا که شهرداری با استخدام قرارگاه سازندگی خاتم الانبیاء به عنوان پیمانکار EPC یا طراحی-ساخت کل کار را به این شرکت واگذار نمود.

شرکت پاسیلو در به عنوان مشاور کارفرما (مشاور واسط) از مراحل اولیه به کارفرما در تعریف مساله و واگذاری کار به شرکت EPC و نظارت بر کار شرکت EPC کمک کرد.

قرارگاه خاتم کار طراحی را به بخش طراحی خود واگذار نمود و از مشاوره یک شرکت طراحی خارجی با سابقه طراحی و اجرای پروژه‌های مشابه نیز در مرحله طراحی استفاده نمود و کار ساخت را نیز به شرکت پیمانکاری ساخت خود واگذار کرد.

سؤال:  آیا ساختار اجرایی (یا روش تحویل) این پروژه را مناسب تشخیص می دهید؟ آیا روش تحویل دیگری را برای انجام این کار مناسب می دانید؟ توضیح دهید!

تمرین در منزل - 1



روش (یا روشهای) تحویل پیشنهادی شما برای پروژه‌های ذیل چیست؟ در هر مورد فرضیات و علت پیشنهاد خود را بیان کنید.

- ۱- پروژه ساخت مسکن مهر به کارفرمایی وزارت مسکن، راه و شهرسازی
- ۲- پروژه احداث کارخانه جدید تولید خودروی سمند توسط شرکت ایران خودرو در کشور تاجیکستان
- ۳- پروژه انتقال آب دریای خزر به دریاچه ارومیه به کارفرمایی وزارت نیرو
- ۴- پروژه احداث خط لوله انتقال گاز ایران به پاکستان به کارفرمایی شرکت ملی گاز
- ۵- پروژه احداث شهر جدید پدیده مشهد شامل مجموعه بزرگ تفریحی-اقامتی به کارفرمایی بخش خصوصی
- ۶- احداث شهرک فناوریهای نوین (شامل نانو تکنولوژی، تکنولوژی هسته ای، تکنولوژی اطلاعات و تکنولوژیهای نوین ساخت) به کارفرمایی دانشگاه صنعتی شریف
- ۷- پروژه مشارکت در ساخت مالک-سازنده یک آپارتمان پنج طبقه ۱۰ واحدی

(مهلت تحویل یک هفته)

- فصل دوم کتاب «راهنمای جامع تعیین ساختار قراردادها در صنعت ساخت و ساز» منتشر شده توسط خط آخر و دکتر کلیم در سال ۱۴۰۰، نوشته امین الوانچی
- CMAA (Construction Management Association of America) 2012, “An Owner's Guide to Project Delivery Methods”, McLean, Virginia, USA.
- AIA (The American Institute of Architects) 2007, “Integrated Project Delivery: A Guide”, Washington, DC, USA.

باتشكر