

مهندسی ارزش

و ضرورت کاربرد آن در پروژه های صنعتی

چکیده

مهندسی ارزش و مفاهیم اولیه آن نخستین بار در سالهای دهه ۴۰ در دنیای غرب و بویژه در آمریکا در بخش های تولید و بازاریابی پایه گذاری شد. در این سالها مفهوم " رویکرد خلاق سازمان یافته جهت مشخص نمودن هزینه های غیر ضروری " پایه گذاری گردید

مهندسی ارزش با شناخت و کاربرد تکنیک های خلاق در تقلیل هزینه های کالا / پروژه و بدون کاهش سطح کیفیت یا عملکرد، جذابیت محصول در بازار و قابلیت رقابت آنرا بهبود می بخشد.

این تکنیک که در شروع از دل رقابت در بازار تولید صنعتی زاده شد پس از دهه ۶۰ راه خود را در عرصه های دیگر نیز مانند خدمات مهندسی باز کرد. پروژه های صنعتی که تا قبل از دهه های اخیر بروش سنتی و توسط سازمان های اجرایی مستقل شامل کارفرما، مهندس مشاور و پیمانکار اجرا می شدند، اینک توسط سازمان های یکپارچه پیمانکار عمومی (G.C) ویا شرکت پروژه (Project company) و در چارچوب قراردادهای E.P.C. و مشتقات آن و یا قراردادهای کلیه در دست (Turn key) و یا B.O.T و مشتقات آن به مرحله اجرا در می آیند.

در شکل نوین اجرای پروژه، این شرکت ها می توانند مسئولیت مطالعات امکان سنجی (Feasibility Study) و گزینه یابی تا مرحله تامین مالی (Financing)، طراحی و مهندسی، نصب و راه اندازی و بهره برداری و نگهداری یک پروژه را بعهده داشته باشند.

با این نگاه به شرکت های پیمانکاری عمومی و با پیچیده تر شدن پروژه ها و افزایش حجم سرمایه گذاری آنها و محدودیت منابع و حضور عنصر رقابت در بازارهای بین المللی ما هر روز دلایل بیشتری برای یافتن پاسخ به اینک:

چگونه می توان پروژه های با شاخص ارزش بالاتر خلق نمود؟
پیدا می کنیم

در این مقاله با مرور فعالیتهای مهندسی و قراردادهای رایج آن در دنیای امروز، و با ملاحظه فرآیند کلی یک شرکت پیمانکار عمومی (G.C)، و سازمان پروژه یک قرارداد از نوع B.O.T، به ضرورت کاربرد تکنیک مهندسی ارزش در فرآیند طراحی و اجرای پروژه های صنعتی می پردازیم

کیقباد اسماعیل پور

کارشناس مهندسی برق
فارغ التحصیل دوره تخصصی
مدیریت پروژه -
سازمان مدیریت صنعتی ایران

بنفشه گرانمایه

کارشناس مهندسی صنایع
برنامه ریزی و تحلیل سیستمها

واژه های کلیدی:

مهندسی ارزش
پیمانکاری عمومی
B.O.T.



مقدمه

مهندسی ارزش اینک به‌عنوان یک تکنیک ارزشمند در عرصه فعالیت‌های مهندسی شناخته شده است و به‌عنوان شیوه‌ای موثر جهت شناسائی و حذف هزینه‌های غیرضروری در اجرای پروژه‌ها بکار گرفته می‌شود.

در مهندسی ارزش فرض بر اینست که می‌توان برای هر پروژه با مقایسه گزینه‌های محتمل، گزینه بهینه‌ای با حد اقل هزینه و کیفیت قابل قبول یافت.

استفاده از این تکنیک در بازبینی پروژه‌ها، هزینه‌هایی در بر خواهد داشت و لذا این مطالعات برای پروژه‌های بزرگ و پیچیده که معمولاً سرمایه‌گذاری سنگینی دارند، بیشتر مقرون به صرفه است. تجربه نشان می‌دهد که بازاء هر واحد هزینه برای مطالعات مهندسی ارزش بین ۱۵ تا ۳۰ واحد صرفه جوئی خواهیم داشت و از آنجا که در کشور ما پروژه‌های مختلف و متنوعی در دست اجراست و اعتبارات زیادی را نیز به خود اختصاص می‌دهد لزوم بکارگیری مهندسی ارزش در بازبینی این پروژه‌ها بیشتر احساس می‌گردد.

بحث امروز ما به‌طور اعم به بکارگیری مهندسی ارزش در پروژه‌ها و به‌طور اخص به کاربرد این تکنیک در پروژه‌های صنعتی از دیدگاه یک شرکت پیمانکاری عمومی می‌پردازد.

در این روند نخست، سیر تکوینی ابعاد پروژه‌های صنعتی و سپس سازمان‌های اجرا کننده پروژه‌ها را می‌بینیم و از سازمان‌های سنتی اجرای پروژه‌ها تا سازمان‌های یکپارچه پیمانکار عمومی را بررسی خواهیم کرد و در مرحله آخر با بررسی فرآیند کلی یک شرکت پیمانکار عمومی به ضرورت کاربرد این تکنیک در اجرای پروژه‌های بزرگ صنعتی در چهارچوب قراردادهای رایج امروزه دنیا که معمولاً از نوع قراردادهای کلید در دست (Turn Key) و یا قراردادهای از نوع B.O.T و در قالب شرکت‌های G.C یا شرکت پروژه (Project Company) می‌باشد می‌پردازیم.

سیر تحولات پروژه‌های صنعتی

به موازات پیشرفت و توسعه صنعتی غرب و بزرگ شدن کارخانجات تولیدی و صنعتی، شرکت‌های اجرا کننده این پروژه‌ها نیز گسترش یافته و جهت افزایش توان رقابتی خود در مناقصات بین‌المللی در پی یافتن روش‌های علمی هستند تا بتوانند در عین کاهش هزینه‌های یک پروژه رضایت مندی بیشتر کارفرمایان را فراهم آورد. در این راستا طرفهای سنتی سازمان اجرایی پروژه که قبلاً کارفرما، مشاور، پیمانکار و بهره‌بردار بودند، تغییر کرده و روش‌های نوین E.P.C (۱)، TURN KEY (۲)، E.P.C.M. (۳)، M.C. (۴)، B.O.O. (۵)، B.O.O.T (۶)، B.O.T (۷)، خود سازمان‌های نوینی به شکل پیمانکار عمومی (G.C)^۸ و یا شرکت پروژه (PROJECT

در این مجموعه دیگر پیمانکاری توانست خود، کارفرمای پروژه، مهندس مشاور پروژه، سرمایه گذار پروژه و یا بهره بردار موقت پروژه بوده و لذا با این دیدگاه، نقطه صفر پروژه (Zero Time) برای پیمانکار تغییر کرده و دوره عمر پروژه نیز که قبلاً از زمان تحویل زمین و نقشه‌های اجرائی شروع و در پایان تحویل قطعی پروژه به انتها می‌رسید، به‌این دوره محدود نشده و از مطالعات بررسی اقتصادی شروع و تا پایان عمر پروژه (یا پایان دوره انتقال به مالک پروژه) ادامه می‌یابد، در این حالت پیمانکار گزارش مطالعات اقتصادی (Feasibility Study) و گزارش ارزیابی تجاری پروژه (Feasibility Report) را تهیه کرده و در اختیار وام دهنده پروژه (Finansor) قرار می‌دهد. وام دهنده پروژه بر اساس این گزارش‌ها، قرارداد وام را تهیه و پس از مذاکرات مفصل با طرفین قرارداد نسبت به در اختیار قراردادن وام برای این پروژه اقدام می‌نماید، در این گزارشات پیمانکار کلیه ریسک‌های بالقوه و بالفعل را شناسایی و در مجموع سود آوری پروژه در دوره عمر آن (تا مراحل راه اندازی و بهره برداری و نگهداری) را تأیید نموده است.

اجرای پروژه‌های عمرانی و صنعتی در دنیا نخست به شکل کلاسیک، در طی مراحل زیر انجام می‌شد:

- بررسی اقتصادی پروژه، توسط کارفرما (مشاور کارفرما)
- طراحی مهندسی پروژه، توسط مهندسان مشاور کارفرما
- اجرای پروژه توسط پیمانکاران

- بهره برداری از پروژه و فروش محصول، توسط بهره بردار (معمولاً کارفرمای اولیه)

بعداً با پیچیده تر شدن نوع پروژه‌ها و حجیم شدن سرمایه گذاریها و از طرفی رشد فنی، مالی و اجرائی شرکت‌های سازنده، اشکال همبسته تر اجرای پروژه‌ها در قالب قراردادهای E.P.C Turn Key، B.O.T و مشتقات آن ظاهر گردید.

اهمیت اساسی تغییر ابعاد و ماهیت سازمان اجرائی پروژه‌ها، در این است که دیگر، پیمانکار فقط یک اجرا کننده پروژه از زمان تحویل زمین و نقشه‌ها، تا تحویل موقت پروژه و گذراندن دوره گارانتی نیست، در اینجا پیمانکاری می‌تواند خود صاحب پروژه، مجری پروژه، تأمین کننده مالی پروژه و بهره بردار موقت پروژه و یا همه آنها باشد، و حال اگر تصور کنیم که این پیمانکار در دنیای رقابتی کار می‌کند، فلذا کاربرد تکنیک‌هایی که بتواند به او در کاهش هزینه‌ها، در عین حفظ کیفیت مورد قبول کارفرما کمک کند، امری حیاتی می‌نماید. در این فضا دیگر تعاریف اولیه مدت قرارداد و هزینه‌های پروژه تغییر کرده و گستره زمانی قرارداد از نقطه صفر پروژه تا پایان عمر پروژه (Life Cycle) و هزینه‌های پروژه با هزینه‌های دوره عمر پروژه (Life Cycle Cost) شناخته می‌شوند.

در اینجا جهت آشنایی بیشتر خط زندگی یک پلانت صنعتی از زمان بررسی مطالعات اقتصادی تا انتهای دوره عمر پروژه (شکل ۱) و همچنین خط زندگی دوره اجرای پروژه (شکل ۲) را به تفکیک فعالیت‌های اساسی آورده و پس از آن به تشریح قراردادهای از نوع B.O.T می‌پردازیم تا به درستی فضا و روابط موجود در پروژه‌های روز دنیا شناخته شود و از این رهگذر به ضرورت واقعی و حیاتی استفاده از تکنیک‌های کاهش هزینه‌های پروژه به نحوی که کیفیت نیز تضمین گردد واقف گردیم.



Life line of a Plant

◇ Faasibility Study

Design & Engineering

Procurement

Construction

O&M ◇

شکل شماره ۱

قراردادهای از نوع ساخت، بهره برداری و انتقا (B.O.T)

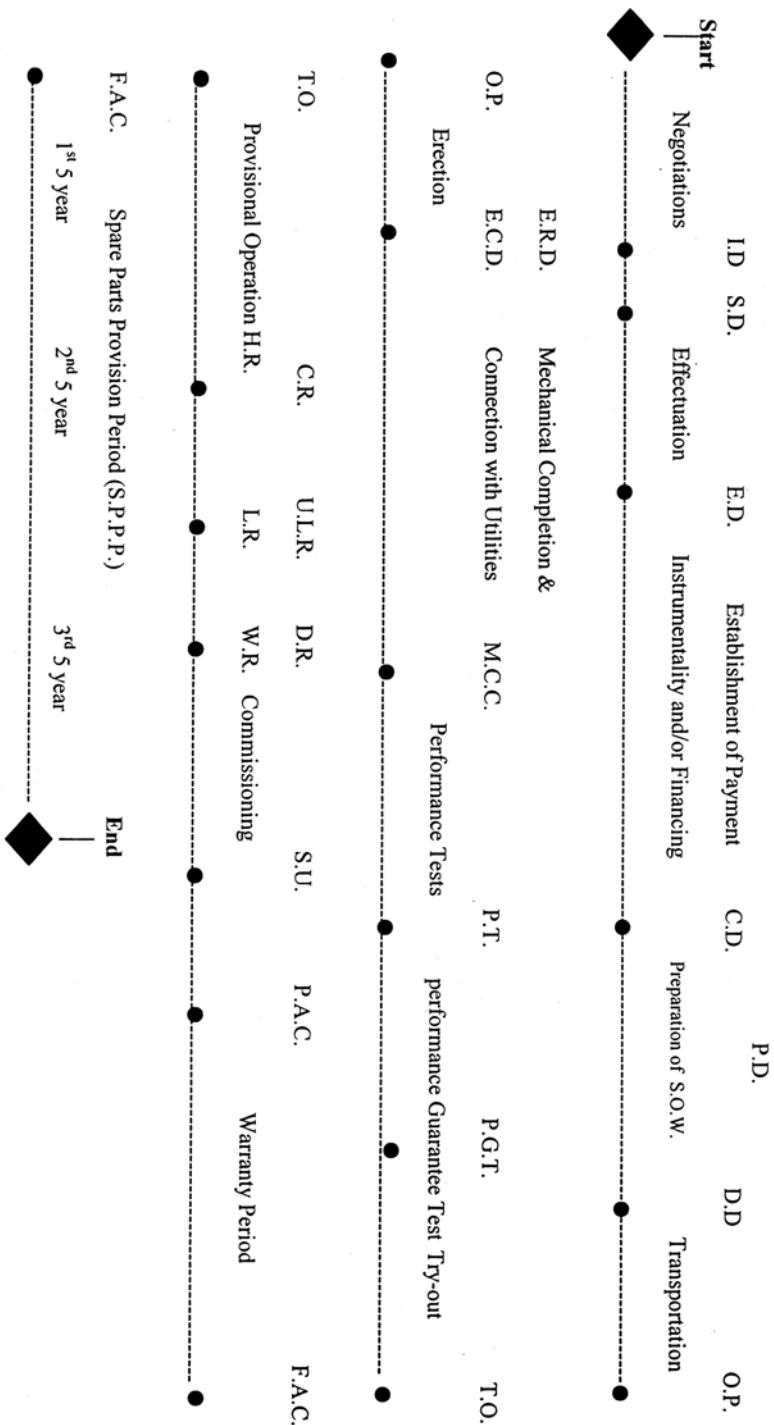
قراردادهای نوین مهندسی اخیر که معمولاً مهمترین بخش آن بخش تامین مالی پروژه می باشد از لحاظ برنامه ریزی پیچیده، ولی از نظر اجرایی کاملاً عملی می باشند و در سرتاسر جهان در هر ماه دهها قرارداد از این نوع توسط بانک جهانی و بانک توسعه اسلامی و دیگر بانکهای سرمایه گذار به مناقصه بین المللی گذاشته می شوند. این قراردادها از اوائل دهه ۱۹۸۰ یعنی زمانی که دولت ترکیه اعطای امتیاز چند نیروگاه را به مناقصه گذاشت متداول شد و استفاده از آن بویژه در مورد تاسیسات زیر بنائی بتدریج توسعه یافت.

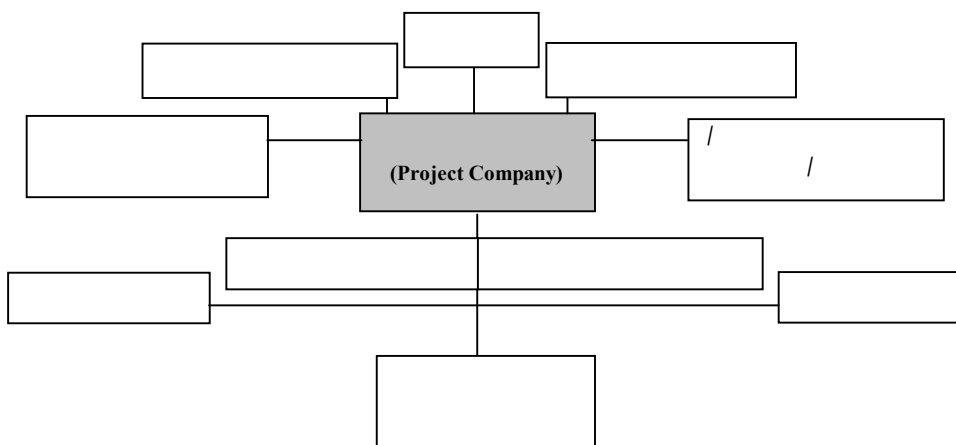
در این روش مجریان پروژه به منظور جلب سرمایه و انجام مقدمات ساخت، یک شرکت خصوصی با مسئولیت محدود بنام “ شرکت پروژه ” تشکیل می دهند، شرکت پروژه در واقع خریدار، مالک و بهره بردار پروژه است. این شرکت منابع مالی پروژه را فراهم خواهد ساخت و ریسک ناموفق بودن پروژه را نیز متقبل می گردد. در موافقتنامه سهامداران این شرکت، حقوق و تعهدات و نحوه انتقال مالکیت ها و زمان ها و مبالغ وام و نحوه باز پرداختها و کلیه تضمین ها و موافقتنامه های بهره برداری و نگهداری پلانته ها و فروش محصول و انتقال مالکیت ها به روشنی آمده است. در مورد قراردادهای B.O.T احداث نیروگاهها علاوه بر این موافقتنامه ها، موافقتنامه های دیگری نیز برای تامین سوخت مورد نیاز (طرف تامین کننده سوخت، مقدار سوخت، تضمین کمیت و کیفیت سوخت و قیمت آن) تنظیم میگردد. موافقتنامه بهره برداری و نگهداری نیروگاه و نیز موافقتنامه های فروش برق (مقدار برقی که باید تحویل شود، ساختار و اجزا قیمت برق، شارژ انرژی تولید شده و شارژ ظرفیت تولید، تعدیل قیمت انرژی تولید شده و چند پارامتر دیگر.....) از جمله موافقتنامه های ضروری دیگری است که باید منعقد گردد.

به طور کلی دولتها از طرح های B.O.T و مشتقات آن به عنوان ابزاری جهت افزایش مشارکت بخش خصوصی در تعهدات بخش دولتی استفاده می کنند، با این باور که استفاده از این طرح میزان مشارکت، قبول خطر (ریسک) و تعهد هزینه دولت را کاهش می دهد.

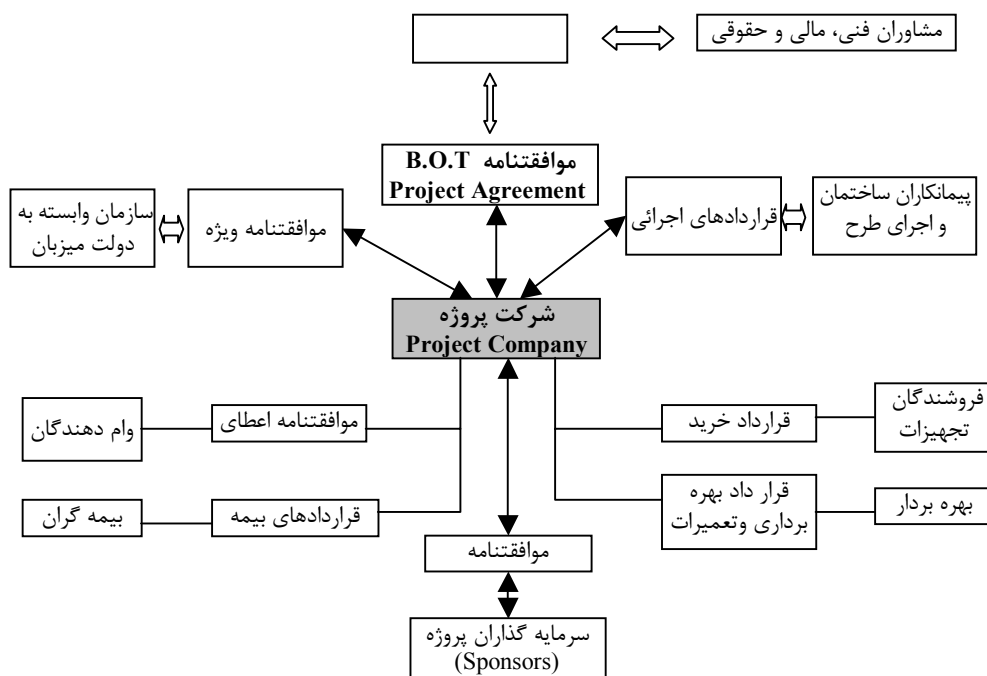


LIFE LINE OF A PROJECT CONTRACT





شکل شماره ۳- شمای سازمان تیپ پروژه ساخت نیروگاه در قرار داد B.O.T

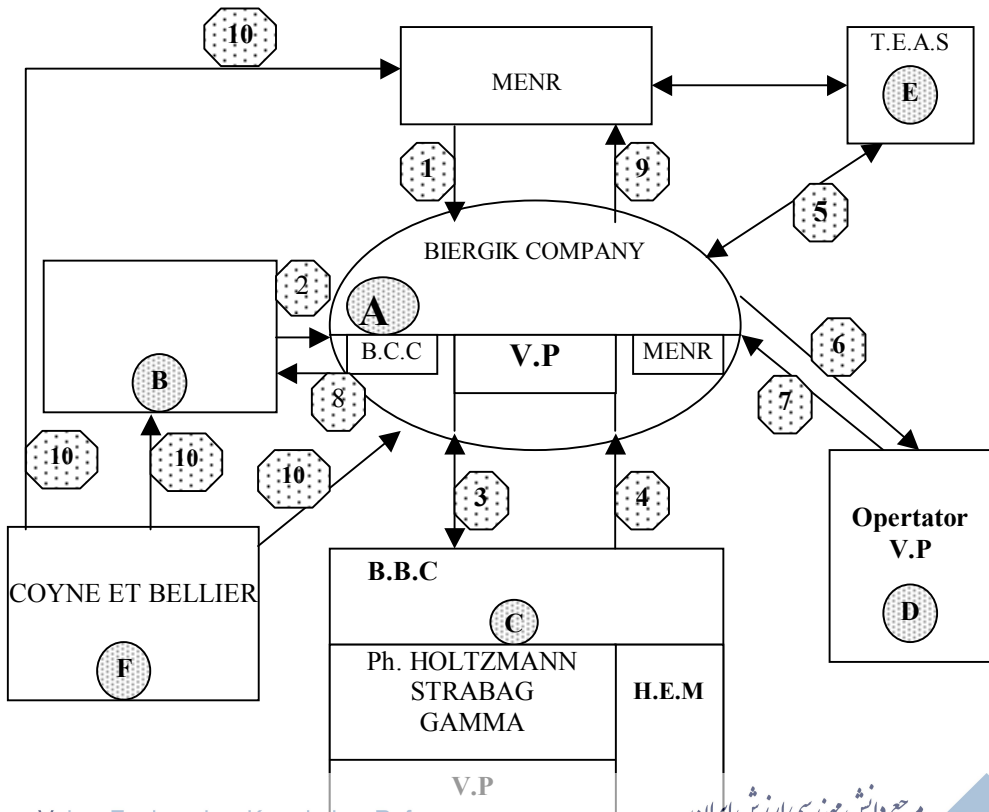


شکل شماره ۴- شمای سازمان یک پروژه B.O.T

شکل شماره ۵: شمای واقعی سازمان B.O.T در پروژه احداث سد بیرجیک در ترکیه

در شکل زیر معانی بردارها بصورت زیر است:

- ۱- اعطای امتیاز انحصار از طرف دولت میزبان به شرکت صاحب طرح
- ۲- اعطای وام از طرف بانکها و موسسات مالی به شرکت صاحب طرح
- ۳- امضاء قرارداد اجرای پروژه به صورت TURN KEY در مدتی مشخص
- ۴- تحویل پروژه بصورت TURN KEY در مدتی مشخص
- ۵- قرارداد توزیع و فروش انرژی، تعیین نرخ فروش (با سازمان‌های مسئول تعیین قیمت و توزیع انرژی (T.E.A.S))
- ۶- تحویل طرح از شرکت صاحب طرح به بهره بردار جهت بهره برداری
- ۷- بازگردان پروژه از بهره بردار به شرکت صاحب طرح پس از دوره انحصاری ۱۵ ساله
- ۸- بازپرداخت اصل و فرع وام
- ۹- واگذاری پروژه به دولت میزبان
- ۱۰- نظارت مشاور مستقل و گزارشهای ارسالی به شرکت صاحب طرح، وام دهندگان و دولت میزبان.



در این رابطه وزارت نیرو با وزارت دارائی و بانک مرکزی برای اجرای طرح‌های B.O.T توافق‌هایی انجام داده است و وزارت نیرو در این روش خرید برق از شرکت B.O.T را تضمین نموده است. متعاقباً اولین قرارداد از نوع B.O.T در ایران، پس از مدتها مذاکره با طرفهای خارجی (کنسرسیوم شرکت‌های مپنا ایران، سوندل ایتالیا و دی اس دی آلمان) جهت احداث، بهره برداری و انتقال مالکیت ۹۰۰ مگاوات نیروگاه سیکل ترکیبی در منطقه پره سر گیلان فیما بین شرکت پروژه و طرف قرارداد (سازمان توسعه برق به نمایندگی از شرکت توانیر ایران) به امضا رسید و هم اکنون در مرحله اخذ مجوزات لازم جهت سرمایه گذاری و تامین مالی پروژه می‌باشد.

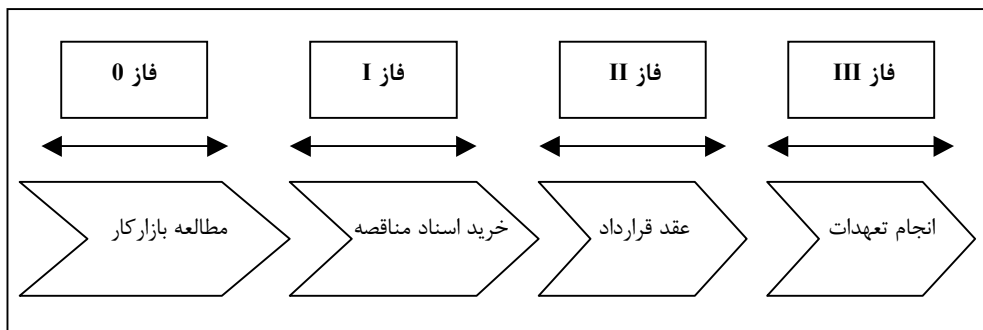
این نیروگاه ظرف ۳ سال ساخته و اداره و بهره برداری آن به مدت ۲۰ سال به شرکت طرف قرارداد B.O.T و پس از آن به شرکت توانیر واگذار می‌شود، در این قرارداد تضمین تحویل به موقع سوخت (گاز طبیعی) و زمین از جانب شرکت توانیر ایران فراهم می‌شود.

بجز نیروگاه فوق، احداث سه نیروگاه سیکل ترکیبی در تهران و تبریز و شیروان، هر کدام به ظرفیت ۱۰۰۰ مگاوات با روش B.O.T در دست مطالعه است.

جهت آشنائی با سازمان پروژه و طرفین قرارداد و نقش پیچیده و سنگین پیمانکاران عمومی در این قراردادها، سازمان تیپ یک پروژه ساخت نیروگاه به روش بی. او. تی در (شکل ۳) و سازمان تیپ یک پروژه عام بی. او. تی در (شکل ۴) و سازمان B.O.T یک پروژه سد بزرگ در (شکل ۵) آمده است.

فرآیند کلی یک شرکت پیمانکاری عمومی (G. C)

فرآیند کلی یک شرکت پیمانکار عمومی می‌تواند به شکل زیر باشد.



فازهای عملیات اجرایی فرآیند کلی یک شرکت پیمانکار عمومی شامل مراحل مختلفی است که هر مرحله از آن فعالیت‌های بیشماری را در بر می‌گیرد.

عملیات اجرایی پیمانکاران عمومی معمولاً شامل شرکت در مناقصه، انجام مذاکرات و انعقاد قرارداد با کارفرما و سپس انعقاد قرارداد با پیمانکاران و سازندگان فرعی جهت تامین تجهیزات و



در قالب قراردادهای Turn Key (۲) و یا B.O.T (۶) خواهند بود. ارزیابی پروژه از دیدگاه بررسی ارزشی می‌تواند از مراحل ابتدائی فاز (II) و پس از کارایی، مطالعه و امکان‌سنجی و تعریف پروژه و در ابتدای مراحل طراحی در مرحله پیشرفت حدود ۳۰ - ۲۰٪ طراحی مفهومی شروع شود، تجربیات گذشته نشان می‌دهد که بهترین زمان برای مطالعات مهندسی ارزش در مرحله برنامه‌ریزی و طراحی پروژه و معمولاً قبل از مرحله طراحی مفهومی است، لکن موارد متعددی نیز وجود داشته است که این مطالعات پس از انعقاد قرارداد با پیمانکار و پس از انجام طراحی مفهومی انجام شده است و به نتایج مطلوبی نیز رسیده است. در مبحث بعدی سعی می‌شود تا در مورد زمان مناسب مطالعات در یک شرکت پیمانکار عمومی، با توجه به فرآیند کلی آن تدقیق گردد.

۵- زمان و مرحله مناسب بررسی ارزشی پروژه در یک شرکت پیمانکار عمومی

با توجه به فعالیت‌های طراحی مهندسی و اجرا، انتخاب زمان مناسب جهت انجام مطالعات مهندسی ارزش می‌تواند نتایج اقتصادی متفاوتی داشته باشد.

تجربیات روز دنیا زمان مناسب برای انجام مطالعات مهندسی ارزش را در مراحل برنامه‌ریزی و طراحی مهندسی (حدود ۳۰-۲۰ در صد پیشرفت فیزیکی در فاز طراحی) می‌داند. ما در این بخش زمان و مرحله مناسب را برای دو پروژه واقعی بررسی می‌کنیم.

در قراردادهای Turn Key شرح و محدوده کار تعیین، و احتمالاً طراحی مفهومی توسط کارفرما انجام شده و در چارچوب این محدوده و برای انجام این تعهدات، از پیمانکار پیشنهاد قیمت می‌خواهند. اولین نمونه یک پروژه عمرانی سدسازی است، در این پروژه (پروژه سد ستارخان - اهر)، پس از انجام طراحی پروژه و پس از انعقاد قرارداد با پیمانکار جهت اجرا، پیشنهاد پیمانکار یک بار باعث ادغام تونل‌های انحراف آب و آبیگری و استفاده موقت از تونل‌های آبیگری برای دوره اجرا گردید و در مرحله بعد نیز تونل‌های آبیگری به یک تونل با قطر بزرگ (برای تامین آب کشاورزی) و یک لوله فلزی ۵۴ اینچی (برای تامین آب آشامیدنی) تبدیل شد، در تغییر دیگر به جای حفر دیواره آب بند و پرکردن آن با بتون آب بند (دیواره با عمق ۸۰ متر و عرض ۸۰ سانتیمتر در زیر بدنه سد) گالری بتونی در بالادست (عمق حدود ۵-۶ متری کف سد) ساخته شد که از درون آن امکان تزریق بتون آب بند در بدنه سد در حین اجرای بدنه ممکن بود، ارزش این دو تغییر در حین اجرا هرچند هیچگاه به لحاظ ریالی محاسبه نگردید و ارزیابی دقیق نشد ولی به‌طور روشن به صرفه جوئی عظیمی در زمان و هزینه پروژه منجر گردید، این مورد در سالهای قبل و بدون استفاده از مبانی مهندسی ارزش و صرفاً با همکاری پیمانکار و مهندس طراح پروژه و بدلیل احساس مسئولیت آنها عملی گردید و با اینکه هیچکدام نیز از منافع عملکرد خود به لحاظ مالی منتفع نگردیدند، لکن وجود انگیزه‌های ملی و خلاقیت‌های فنی که خود پتانسیل عظیمی است، می‌تواند در کنار ضوابط و قوانین هموارساز این مسیر، ما را به سمت استفاده بهینه از منابع محدودمان سوق دهد.



نمونه دیگر از پروژه‌های بزرگ، قراردادهای از نوع قرارداد کلید در دست احداث ۱۲ واحد نیروگاه بخار ۳۲۵ مگاواتی در کشور می‌باشد که قرار است کلیه واحدهای آن تا سال میلادی ۲۰۱۰ ساخته و به بهره‌رسانی برسد، در این قرارداد طراحی مفهومی که به معنای تعیین فلسفه اصلی کاربردی پروژه، ظرفیت سیستم‌ها و واحدها و تجهیزات اصلی و تاسیسات جنبی و سیستم‌های کنترل می‌باشد، توسط کارفرما قبلاً انجام شده و این مبانی به عنوان اصول طراحی پایه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

موافقتنامه این قرارداد با کارفرما امضا شده، و پروژه در مرحله تعیین پیمانکار تامین کنندگان تجهیزات اصلی می‌باشد، لکن اهداف اصلی اجرای چنین پروژه‌ای (تولید حدود ۴۰۰۰ مگاوات برق) که در ابعاد پروژه‌های دنیا نیز پروژه بزرگی محسوب می‌شود بجز هدف اولیه افزایش ظرفیت شبکه تولید برق کشور، انتقال دانش فنی طراحی مهندسی نیروگاه‌های بخار و افزایش پتانسیل ساخت داخل، تجهیزات نیروگاهی (توربین، ژنراتور، بویلر، ...) می‌باشد.

مجموعه این معیارها به عنوان اهداف پروژه تعیین شده‌اند و در واقع شاخص ارزش پروژه که با فرمول $(F+Q)/C$ تعریف می‌گردد، در بخش F، حاوی تمامی این اهداف خواهد بود و ما برای انتقال تکنولوژی طراحی مهندسی و ساخت نیز، مؤلفه ارزش خواهیم داشت. در این نوع تعریف از پروژه و اهداف آن گزینه‌یابی مشکل‌تر و ارزش کاربرد تکنیک‌هایی از نوع مهندسی ارزش بیشتر خواهد بود.

مطالعات مهندسی ارزش در چنین پروژه‌هایی در دو مرحله طراحی مفهومی و در مرحله طراحی پایه انجام می‌شود.

ابلاغیه اخیر سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (نشریه ۳-۲-۱-۳)، که طی آن کلیه طرح‌های نیروگاهی را ملزم به ارزیابی مجدد در مرحله قبل از سرمایه‌گذاری و پس از انجام مطالعات امکان‌سنجی دانسته است عملاً بستر اجرایی مناسبی برای مطالعاتی از قبیل مطالعات مهندسی ارزش فراهم نموده است.

در پروژه‌هایی شبیه پروژه ۱۲ واحد نیروگاهی فوق‌الذکر، در مرحله طراحی مفهومی، اهم فعالیت‌ها مشتمل بر، تعیین فرآیندهای اصلی و کارکرد سیستم‌های عمده تشکیل دهنده پروژه می‌باشد، و در این مرحله، موارد قابل بررسی و بازبینی عبارتند از:

- بررسی مطالعات اولیه طرح (تعیین ظرفیت نیروگاه و نوع نیروگاه و انتخاب محل ساخت نیروگاه).
 - تعیین مشخصات اصلی جزایر اصلی نیروگاه (توربین ژنراتور، بویلر، سیستم خنک‌کن).
 - تعیین مشخصات کلی سیستم‌های کنترل.
 - تعیین استانداردهای قابل قبول در طراحی و اجرا.
 - تحلیل مالی گزینه‌های فنی پیشنهادی.
- در مرحله طراحی پایه که در آن ساختارهای اصلی طرح براساس گزینه برتر در مرحله طراحی



مفهومی تعیین می‌گردد، فرآیندها به روشنی تعیین و کارکردهای اصلی تمام سیستم‌ها و سازه‌های تشکیل دهنده پروژه مشخص می‌شود. در این مرحله موارد قابل بازبینی و بررسی عبارتند از:

- بازنگری طراحی مفهومی و بررسی آن.
 - بررسی تفکیک سیستم‌ها و واحدها به اجزا و زیر سیستم‌های کوچکتر.
 - تدقیق در نقاط انتهائی تعریف شده برای سیستم‌های مختلف.
- همانطور که می‌بینیم بجز پروژه‌های از نوع سد و تونل که در ارتباط مستقیم با طبیعت هستند و در جریان اجرا ممکن است بسیاری از فرض‌های اولیه بدلیل کسب اطلاعات دقیقتر تغییر کند، در پروژه‌های صنعتی معمولا در مرحله طراحی پایه تعداد موارد قابل بررسی از دیدگاه مهندسی ارزش کمتر شده و عملا امکان تغییرات اساسی در مشخصات پروژه وجود ندارد.
- تجارب بدست آمده از پروژه‌های در دست اجرا در دنیا نیز نشان می‌دهد که پروژه‌هایی که عملیات طراحی آنها در مرحله مقدماتی (طراحی مفهومی) است در صورت بررسی از دیدگاه مطالعات مهندسی ارزش می‌توانند حاوی صرفه جوئی بیشتری از پروژه‌های دیگر باشند.
- با این مقدمه، ما به ضرورت کاربرد تکنیک مهندسی ارزش در اجرای پروژه‌های صنعتی پی برده و محدوده زمانی اجرای عملیات مطالعاتی را نیز مشخص نمودیم، لکن شرط اساسی ایجاد انگیزه و امکان انجام مطالعات در کلیه قراردادهای، ایجاد شرایط حقوقی و قانونی جهت استقرار نظام قانونمند مطالعات، در قراردادهای پروژه‌های عمرانی و صنعتی می‌باشد. در آن فضا، باید نحوه انجام مطالعات، تعیین و مواد قراردادی مربوط به انجام مطالعات روشن، و در هنگام انعقاد قرارداد با پیمانکار درمورد چگونگی تقسیم منافع حاصل از این مطالعات فیما بین کارفرما و پیمانکار توافق گردد. نقطه شروع استقرار این نظام می‌تواند دستورالعمل ارجاع کار و انعقاد قرارداد با واحدهای خدمات مهندسی ارزش، (نشریه شماره ۳۲۹۱۸ معاونت فنی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور) باشد، در پی آن باید با ایجاد کمیته‌های تدوین آئین نامه‌های اجرائی انجام مطالعات مهندسی ارزش بتوان این تکنیک ارزشمند را در دوره حیات پروژه‌های عمرانی و صنعتی بکار برد و از نتایج آن بهره جست.
- بحث در مورد قراردادهای دسته دوم که از نوع قراردادهای جامع B.O.T هستند عملا مشابه بحث قبلی خواهد بود، مضافا اینکه در قراردادهای B.O.T، این مطالعات می‌تواند بر اساس شرایط قراردادی فیما بین صاحب کار و شرکت پروژه در قرارداد پیش بینی شده و به انجام برسد و در این حالت، بدلیل عدم انجام مراحل طراحی اولیه، انجام مطالعات می‌تواند با سهولت بیشتری امکان پذیر باشد.



واژه نامه:

- 1) E.P.C: Engineering - Procurement – Construction (- -)
- 2) Turn key ()
- 3) E.P.C.M: Engineering - Procurement – Construction - Management
(مهندسی – تامین تجهیزات – اجرا – مدیریت)
- 4) B.O.O.: Built - Operate - Own (- -)
- 5) B.O.O.T: Built - Operate - Own – Transfer (- - -)
- 6) B.O.T: Built - Operate – Transfer (- -)
- 7) G.C: General Contractor ()
- 8) P.C.: Project Company ()
- 9) B.O.R.: Built - Operate – Rent ()

منابع و مراجع:

۱. فرآیند کلی فعالیت‌های یک شرکت پیمانکار عمومی (IS-22-G...) - شرکت مپنا
۲. روش اجرایی، کنترل طراحی (P-04-12) - شرکت مپنا
۳. شرح خدمات تهیه طرح‌های بزرگ صنعتی (نشریه ۳-۲-۱-۳) - سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (۱۳۸۰)
۴. شرح خدمات تهیه طرح نیروگاه حرارتی (نشریه ۳۱۲۶) - سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (۱۳۸۰)
۵. دستورالعمل ارجاع کار و انعقاد قرارداد با واحدهای خدمات مهندسی ارزش - سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (۱۳۷۹)
۶. پیک برق ایران - شماره‌های ۲۷۳ و ۲۸۸ - سازمان توسعه برق ایران (۱۳۷۹)

