

تکمیل یازد در فرآیند پروژه

۵ گام طلایی در فرآیند پروژه



نویسنده:

روح‌الله یزدان پناه

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

فهرست

- ۱ مقدمه
- ۲ تعاریف
- ۴ ۱- طراحی پروژه
- ۴ ۱-۱: مطالعات امکان سنجی (طراحی مفهومی)
- ۵ ۲-۱: مهندسی مقدماتی (طراحی پایه)
- ۵ ۳-۱: طراحی تفصیلی
- ۶ ۲- تهیه شناسنامه (منشور) پروژه و برنامه زمان بندی
- ۷ ۱-۲: WBS
- ۷ ۲-۲: انواع روش های اجرای پروژه
- ۹ ۳-۲: CBS
- ۹ ۴-۲: برنامه زمان بندی
- ۱۰ ۲-۴-۱: شکل ساده ای از نمودار گانت چارت
- ۱۲ ۳- تصویب خواهی ، تامین اعتبار و برگزاری مناقصه
- ۱۳ ۴- اجرای پروژه

- ۱_۴: وظایف و فعالیت های مرتبط با کنترل پروژه ۱۵
- ۲_۴: سه وظیفه مدیریتی در فرآیند پروژه ۱۶
- ۳_۴: فواید گزارش پیشرفت پروژه ۱۶
- ۵_۵: پیش راه اندازی، راه اندازی و بهره برداری ۱۷
- ۱_۵: اقدامات پیش راه اندازی ۱۷
- ۲_۵: مرحله راه اندازی ۱۸
- ۳_۵: بهره برداری ۱۸
- ۱_۳_۵: تحویل موقت ۱۹
- ۲_۳_۵: تحویل قطعی ۱۹
- منابع ۲۰

مقدمه

به منظور به دست آوردن هر نتیجه مطلوب و چشمگیر به یک گروه نیاز داریم. پروژه های بزرگ و مهم معمولاً به سیستم های بزرگ و موثر و همچنین یک مدیر پروژه تاثیرگذار نیاز دارد. موفقیت در پروژه های بزرگ و پیچیده عمدتاً به سطح هوش هیجانی مدیر پروژه بستگی دارد.

جهت انجام برنامه ریزی، الزاماً تمام ابعاد پروژه مورد مطالعه قرار می گیرند. لذا حداقل اطلاعاتی باید جمع آوری و تدوین گردد از قبیل:

– روش اجرای پروژه

– تفکیک بخش های اجرایی پروژه، تعریف فعالیت های اجرایی، تقدم و تاخر و روابط بین آنها

– منابع مورد نیاز جهت اجرای هر فعالیت شامل نیروی انسانی، ماشین آلات، تجهیزات، مواد و مصالح

– مدت و هزینه ی اجرای هر فعالیت با توجه به مشخصات فنی، فرآیند اجرا و منابع

– اولویت های پروژه و اهداف اجرایی کوتاه مدت و بلند مدت

انواع پروژه ها به روشی از مدیریت نیاز دارند که بر اساس ویژگی های آنها باشد و مدیریت پروژه جهت به دست آوردن موفقیت در پروژه است.

پروژه ها از نظر نوع آنها مثلاً مسکونی، اداری یا پروژه های صنعتی متفاوت می باشند. در این کتاب به چرخه ی فعالیت پروژه ها در صنعت نفت و گاز از مرحله آغازین که شامل مطالعات اولیه می باشد تا زمان بهره برداری تشریح شده است. در نوع روش اجرایی بیشتر توجه به پروژه های اجرایی به روش EPC [۱] می باشد و در پایان در بخش مرحله پیش راه اندازی و راه اندازی مثالی از پروژه تعمیر اساسی توربین گازی که روش اجرای آن PC [۲] می باشد، ذکر شده است.

۱_ Engineering , Procurment & Construction

۲_ Procurment & Construction

تعاریف

پروژه: یک فعالیت مقطعی و موقت است که برای آن نقطه شروع و پایان تعریف شده و با زمان و منابع

خاصی محدود شده است.

طرح: به مجموعه ای از پروژه ها که به صورت هدفمند در راستای اهداف استراتژیک در یک مجموعه قرار

دارند، طرح گفته می شود.

برنامه ریزی پروژه: پیش بینی کلیه فعالیت های لازم و نحوه اجرای آنها به منظور اتمام آن پروژه

است. برنامه ریزی پروژه، منابع را به فعالیت ها تخصیص می دهد.

کنترل پروژه: نظارت بر چگونگی انجام فعالیت های پروژه بر اساس برنامه ریزی پروژه است و تلاش

برای استفاده موثر و مناسب از منابع می باشد.

مدیریت پروژه: تخصیص، پیگیری و استفاده از منابع جهت نیل به اهداف معین در بازه ی زمانی

مشخص می باشد.

مناقصه عمومی: مناقصه ای است که در آن فراخوان مناقصه از طریق آگهی عمومی به اطلاع مناقصه

گران می رسد.

مناقصه محدود: مناقصه ای که با تشخیص و مسوولیت مدیر ارشد، محدودیت برگزاری مناقصه

عمومی با استدلال تایید شود و شرکت ها با داشتن صلاحیت لازم با ارسال دعوتنامه به شرکت در مناقصه دعوت می شوند.

ترک تشریفات: روشی از انجام مناقصه که با دلایل توجیهی دستگاه مناقصه گر، امکان برگزاری

مناقصه وجود نداشته باشد و با روش غیر رقابتی ترک تشریفات مناقصه انجام می گیرد.

۱- طراحی پروژه

طراحی پروژه شامل سه مرحله می باشد:

۱-۱: مطالعات امکان سنجی (طراحی مفهومی) [۱]

حضور یک تیم و دفتر مشاور با تجربه در این مرحله بسیار حائز اهمیت می باشد. ایده های مهندسی از طریق مطالعات اولیه استخراج می شود و منجر به ارائه هدف پروژه می شود. باید ها و نبایدها مشخص می شوند. با مطالعات اولیه، پروژه از لحاظ فنی، مالی، زمانی مورد بررسی قرار میگیرد. منابع فنی جهت اجرای پروژه، توجیه اقتصادی و مدت زمانی که لازم می باشد پروژه انجام شود، بررسی و مورد ارزیابی قرار می گیرد. پس از جمع آوری اطلاعات و گزارشات پیرامون قابل اجرا بودن و یا نبودن پروژه نیاز به آنالیز نمودن اطلاعات می باشد. این کار با استفاده از نرم افزار COMFAR [۲] انجام می شود.

تکمیل پازل در
فرآیند پروژه

۱_Conceptual Design

۲_ Computer model for feasibility analysis reporting

۲-۱: مهندسی مقدماتی (طراحی پایه) [۱]

پس از مشخص شدن هدف پروژه و تایید مدیر ارشد جهت اینکه پروژه ادامه خواهد داشت وارد مرحله ای می شویم که ارزیابی دقیق تر از پروژه انجام می شود. موفقیت و رسیدن به اهداف در این مرحله بیشتر بررسی و مورد ارزیابی قرار می گیرد.

در این مرحله لیست اولیه مواد و تجهیزات مشخص می شوند.

۳-۱: طراحی تفصیلی [۲]

پس از مطالعات پایه و ارائه نقشه ها و لیست مواد و تجهیزات، وارد آخرین مرحله طراحی پروژه به نام مهندسی تفصیلی می شویم. کار های اجرایی پروژه بر اساس نقشه های ارائه شده در مرحله قبل انجام می شود و با بررسی های دقیق تر جهت ادامه روند پروژه نیاز به تایید نقشه ها می باشد.

تکمیل پازل در
فرآیند پروژه

۱_ Basic Design

۲_ Detailed Design

۲- تهیه شناسنامه (منشور) پروژه [۱] و برنامه زمان بندی

پس از طی نمودن سه مرحله از طراحی پروژه، منشوری تهیه می شود به نام شناسنامه پروژه که توسط کارفرما تهیه و جهت تصویب نمودن و تامین اعتبارات تهیه آن ضروری می باشد.

این سند شامل موارد زیر می باشد:

- _ اهداف شرح نیازو علت تهیه آن همراه با تشریح وضعیت موجود
- _ ثمرات شرح نیاز
- _ شرح احتیاجات
- _ ریسک های کلان
- _ لیستی از اقلام اصلی و تجهیزات به همراه مشخصات فنی آنها
- _ ارائه کلیه مستندات و نقشه های تهیه شده در مرحله طراحی پروژه
- _ جدول ساختار شکست کار: WBS [۲]
- _ جدول ساختار شکست هزینه: CBS [۳]
- _ مایلستون های زمان بندی شده

۱_ Project Charter

۲_ Work Breakdown Structure

۳_ Cost Breakdown Structure

یکی از مهم ترین اسناد پروژه و از اولین فرم ها در مدیریت یک پروژه می باشد. پروژه را در سطوح پایین تر تجزیه و این تعداد سطوح محدودیتی ندارد و به بزرگی و کوچکی پروژه این تعداد سطوح متفاوت می باشد. بر اساس این جدول می توانیم برنامه زمان بندی خوبی تهیه کنیم و همچنین می توان در مراحل مختلف اجرای پروژه تصمیمات بهتر گرفته شود که از به هدر رفتن زمان و هزینه جلوگیری شود. گزارشات پیشرفت پروژه بر اساس این جدول ارائه می شود. هر چه جدول ساختار شکست کار به سطوح ریزتر تجزیه شود، میتوان دید وسیع تری نسبت به موضوع داشت و جزئیات را در آن ذکر کرد.

ساختار شکست کار بسته به نوع و روش اجرای پروژه به صورت های متفاوت تهیه می شود. در زیر به انواع روش های اجرای پروژه به صورت خلاصه اشاره می شود.

۲-۲: انواع روش های اجرای پروژه:

EP (مهندسی و خرید) [۱]

PC (خرید و اجرا) [۲]

EPC (طراحی، خرید و اجرا) [۳]

EPCF: (F=Finance)

EPCM: (M=Management)

در پروژه های EPCF، تامین مالی و هزینه به عهده پیمانکار می باشد.

۱_ Engineering & Procurment

۲_ Procurment & Construction

۳ Engineering , Procurment & Construction

در پروژه های EPCM، مدیریت طرح یا پروژه به عهده پیمانکار می باشد.

برای تهیه جدول ساختار شکست کار می بایست به نوع پروژه دقت و سپس آن را تهیه کرد.

یکی از روش های نوین اجرای پروژه جهت کاهش زمان اجرا، روش EPC می باشد.

در این کتاب به شرح تهیه جدول WBS به روش EPC می پردازیم. در این روش پس از آنکه کارفرما طرح اولیه خود را به عنوان پروژه هدف طراحی کرد، انجام سه فاز طراحی، تهیه و خرید مواد و تجهیزات و اجرای پروژه را با برگزاری مناقصه به برنده مناقصه واگذار می کند.

سطح اول جدول WBS، عنوان پروژه قید می گردد.

سطح دوم جدول WBS، مهندسی و طراحی، تهیه و حمل تجهیزات کلای پروژه، اجرا، تحویل و راه اندازی قید می شود.

سطح سوم جدول WBS، بر اساس زمینه های مختلف مکانیک، برق، ابزار دقیق و سیویل تجزیه می کنیم. هر کدام از دیسیپلین ها در زمینه های ذکر شده را نیز می توان به سطوح ریزتر تجزیه کرد.

به عنوان مثال در زمینه تهیه و تامین تجهیزات سیستم های برق و قدرت می نویسیم:

تجهیزات LV SWITCHGEAR (شامل تابلو، کابل و ...)

تجهیزات تابلو MV SWITCHGEAR (شامل رله حفاظتی، بریکر و ...)

سیستم DC UPS (شامل باتری، کابل و شارژر) و به همین منوال بقیه سطوح را تجزیه می نماییم.

برای معین کردن ضرایب ارزش فیزیکی هر سطح را ۱۰۰٪ از جزء در نظر میگیریم و باید مجموع آیتم های ریزتر در سطح بعدی برابر ۱۰۰ باشد. یعنی فعالیت ها در هر بسته کاری باید صد در صد کار لازم برای تکمیل شدن را شامل باشند.

لحاظ کردن ۱۰۰٪ در همه ی سطوح فعالیت ها اعمال می شود. ساختار شکست کار نباید بیش از صد در صد کل کار باشد و در نوشتن فعالیت ها باید به روابط بین آنها و وظایف و تعریف واضح آنها دقت کنیم.

۲-۳: CBS

جدول ساختار شکست هزینه بر اساس فعالیت هایی تهیه می شود که در جدول ساختار شکست کار موجود است.

میزان هزینه و برآورد هر یک از سطوح و ریز فعالیت ها در جدول ساختار شکست هزینه قید می گردد. جهت تهیه صورت وضعیت های پروژه با توجه به پیشرفت فیزیکی پروژه از این ساختار استفاده می شود.

پس از آنکه فعالیت ها مشخص و جدول WBS و جدول CBS تهیه شد، نیاز به یک برنامه زمان بندی اجرای پروژه و تعیین زمان مورد نیاز برای انجام فعالیت ها می باشد.

۲-۴: برنامه زمان بندی

یکی از روش های تهیه برنامه زمان بندی اولیه پروژه ، روش نمودار گانت [۱] است. برای اینکه یک گانت چارت اصولی تهیه شود بایستی مبانی مدیریت پروژه را بدانیم. یکی از مفاهیم مهم در پروژه، برنامه زمان بندی می باشد.

۱_ Gantt Chart

در این برنامه زمان شروع و پایان هر فعالیت را مشخص می کنیم که در چه مدت زمانی انجام می شود و نهایتاً مدت زمان پایان پروژه مشخص می شود.

برای اینکه یک گانت چارت منطقی و دقیق داشته باشیم می بایست مدیریت پروژه را بشناسیم و هر آنچه که لازم باشد بودجه بندی و زمان بندی را دقیق انجام بدیم، لازم است. در آن صورت برنامه زمان بندی خواهیم داشت که تا پایان پروژه می تواند در روند اجرایی آن موثر باشد.

۲-۴-۱: شکل ساده ای از نمودار گانت چارت

جدول تهیه می کنیم و فعالیت ها را براساس تجزیه سطوح که در جدول WBS نوشتیم در سطوح عمودی نوشته و مدت زمانی را که هر فعالیت برای اجرا لازم است مقابل آن می نویسیم. در نهایت پیش بینی مدت اجرا از زمان تصویب شرح نیاز تا زمان تحویل و راه اندازی به دست می آید.

روابطی در بین فعالیت ها ممکن است وجود داشته باشد، به صورتی که ممکن است :

۱- یک فعالیت پایان یابد سپس فعالیت بعدی شروع شود.

۲- دو فعالیت در یک زمان شروع شوند.

۳- دو فعالیت در یک زمان پایان یابد.

ممکن است پروژه در دو فاز اجرا شود که مدت زمانی که بین دو فاز است را دوره زمان تاخیر می نامند. به عنوان مثال در پروژه نصب و راه اندازی یک دیزل ژنراتور اگر قرار باشد پروژه در دو فاز انجام شود فاز اول شامل نصب و راه اندازی دیزل ژنراتور و فاز دوم خرید قطعات یدکی، ساخت سوله به همراه سیستم تهویه مطبوع ومحوطه سازی باشد ممکن است دوره زمان تاخیر بین این دو فاز مثلاً یک ماه در نظر گرفته شود. این دوره زمان

تاخیر به دلیل این می باشد که دیزل ژنراتور پس از نصب مورد بهره برداری و تحویل کارفرما داده شود و سپس فاز دوم پروژه انجام شود.

محاسبه دوره زمانی فعالیت نیاز به جمع آوری داده از قسمت های مختلف دارد، اما دقت آن به مهارت و تجربه زیاد برنامه ریز بستگی دارد.

برای تعیین زمان مورد نیاز برای اتمام هر کاری باید:

- منابع موجود برای انجام کار را بدانیم

- حجم کار را بدانیم

- بر اساس تعداد کارگران و تعداد نفر ساعت، کار مورد نیاز تا پایان فعالیت را بر اساس زمان تعریف می کنیم.

نکته: از نقاط ضعف برنامه ریزی به روش گانت، مشخص نکردن روابط منطقی و وابستگی های بین فعالیت های تشکیل دهنده پروژه می باشد.

تکمیل پازل در
فرآیند پروژه

۳- تصویب خواهی ، تامین اعتبار و برگزاری مناقصه

پس از آنکه شناسنامه پروژه توسط کمیته های بررسی فنی و فنی عملیاتی بررسی شد، در صورت تایید لزوم اجرای آن و تایید متخصصان در حیطه مربوطه، مورد تصویب قرار می گیرد و فرآیند تامین اعتبار پروژه صورت گرفته و ردیف بودجه لازم جهت اجرای آن مشخص می شود.

با برگزاری مناقصه به صورت عمومی (تک مرحله ای یا دو مرحله ای)، چاپ آگهی میشود و مناقصه گران با شرکت در مناقصه و ایجاد رقابت ، یک شرکت پیمانکاری به عنوان برنده مناقصه مشخص می شود و عقد قرارداد می شود. (فرمول ارزیابی فنی مناقصه گران)

$$۱۰۰ * C / (100 - (i * (100 - t)))$$

C: قیمت پیشنهادی

i: ضریب تاثیر

t: امتیاز فنی

ممکن است مناقصه طبق نظر کارفرما به صورت محدود و یا ترک تشریفات نیز برگزار شود.

۴- اجرای پروژه

پس از مشخص شدن برنده مناقصه و طی نمودن فرآیند عقد قرارداد، پیمانکار موظف می باشد با اعلام تاریخ شروع از طرف کارفرما و ارائه برنامه زمان بندی به آغاز فعالیت ها اقدام نماید.

در مرحله اجرا پیمانکار موظف به رعایت کامل مفاد قرارداد و ضوابط مربوطه و اجرای فعالیت های پروژه مطابق برنامه می باشد. جهت انجام فعالیت های پروژه بایستی از نیروی انسانی واجد شرایط و متخصص استفاده نماید. اطلاعات و مستندات کارفرما را حفظ کند.

در جلسات که تیم کارفرما در زمان مشخص تعیین می نماید، شرکت کند.

گزارش های ماهیانه پیشرفت پروژه را تهیه و در اختیار کارفرما قرار دهد.

نماینده کارفرما کلیه کارهای انجام شده توسط تیم اجرایی پیمانکار را بررسی و عملکرد آنها را بر اساس استاندارد ها و مستندات ارزیابی ، سپس تایید و یا رد می کند.

در تغییر زمان انجام پروژه کارفرما می تواند اعمال نظر کند و در هر زمان از پیشرفت پروژه این کار می تواند اجرا شود.

در زمان اجرای پروژه نقش مدیر پروژه و تیم کنترل پروژه حائز اهمیت می باشد.

در طول مدت زمان پروژه باید مرتب رصد شود که با توجه به برنامه زمان بندی و مدت زمان پایان پروژه ، این اتفاق در آن تاریخ به پایان می رسد یا خیر.

اگر چنانچه در طول اجرای پروژه، فعالیتی در زمانی که برای آن مشخص شده است، خاتمه نیابد باید بررسی شود که این تاخیر چه تاثیری در پایان رساندن پروژه دارد و اگر تاثیر دارد به چه میزان می باشد [بررسی های بیشتر در کمیته تغییرات صورت میگرد و بعد از اتمام پروژه، تمام تاخیرات متناسب با مفاد قرارداد بررسی و در صورت لزوم پیمانکار جریمه می گردد].

گزارشات هفتگی و ماهیانه توسط عوامل کارفرما از پیمانکار دریافت و به همراه درصد های پیشرفت فیزیکی و مالی در اختیار مدیران سازمانی قرار داده می شود.

تیم کنترل پروژه و مدیریت پروژه، درصد پیشرفت فیزیکی پروژه در وضعیت واقعی و برنامه ای را ثبت و گزارش داده و در صورت مغایرت بین وضعیت برنامه ای و واقعی، دلایل مورد بررسی قرار گیرد و تمهیدات و تصمیمات لازم برای اقدامات بعدی اتخاذ گردد. همچنین در ارائه گزارش های بعدی پیشرفت فیزیکی پروژه ، این تصمیمات مورد بررسی و نتیجه گیری قرار گیرد.

با تحلیل نتایج حاصل از تمهیدات اخذ شده در مراحل قبلی، مدیر پروژه می تواند آینده را پیش بینی و تحت کنترل قرار دهد.

در هر مقطع زمانی مشخص درصد پیشرفت فیزیکی پروژه ثبت و با آنچه که بر اساس برنامه زمان بندی می بایست انجام شود، مقایسه شود. در زمان اجرای پروژه تیم کنترل پروژه با برنامه ریزی مدون می تواند هزینه های پروژه را کنترل نماید. در طول اجرای پروژه به دلیل تورم های سالیانه و تغییرات نرخ ارز ممکن است با مشکلات ناشی از افزایش هزینه مواجه شویم و اینجاست که کنترل هزینه پروژه مهم می باشد.

میزان نقدینگی پروژه در بخشی از پیشرفت پروژه طوری باشد که صورت وضعیت ها (Invoice) به موقع پرداخت شوند و تاخیر در اجرای فعالیت ها به وجود نیاید.

کلی ترین شکل شرح وظایف مسئول کنترل پروژه بررسی عملکرد واقعی و مقایسه آن با عملکرد برنامه ریزی شده و سپس تعیین اقدامات اصلاحی (تعدیل)، متناسب با انحراف وضعیت موجود از وضعیت برآورده شده می باشد.

ع ۱: وظایف و فعالیت های مرتبط با کنترل پروژه عبارتند از

– کنترل مالی

– کنترل کیفیت

– پیگیری پیشرفت پروژه

– ایجاد تناسب بین پرداخت های مالی و میزان پیشرفت فیزیکی پروژه

– ارزیابی دائمی مفروضات اولیه (بودجه، زمان، محدوده یا اسکوپ پروژه)

– بروز رسانی برنامه زمان بندی پروژه

– بررسی ریسک ها و تغییرات سطح ریسک در مقایسه با پیش بینی های اولیه

– تنظیم و ارائه گزارش های وضعیت پیشرفت پروژه

– اطمینان از اینکه در هر مقطع زمانی، دستاورد های مورد نظر حاصل شده است.

– برگزاری جلسات ارزیابی عملکرد در راستای هر یک از وظایف ذکر شده در بالا.

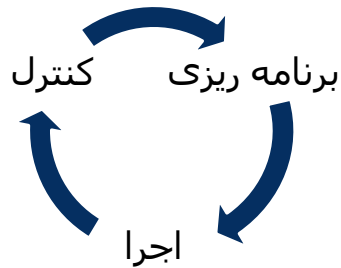
مدیریت زمان پروژه علاوه بر اینکه باعث می شود پروژه در زمان مقرر پایان یابد از افزایش یافتن هزینه ها جلوگیری می شود. هزینه های انجام شده در طول مدت زمان اجرای فعالیت ها باید به صورت مستمر پیگیری شوند و مطالبات پیمانکار به صورت مقطعی پرداخت تا به لحاظ بنیه مالی تقویت شده و بتواند به انجام فعالیت ها در بازه زمانی مشخص ادامه دهد.

ع_۲: سه وظیفه مدیریتی در فرآیند پروژه

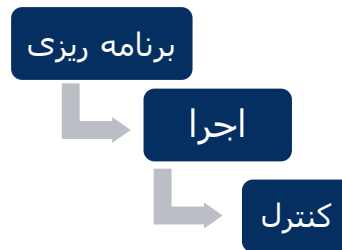
سه وظیفه مدیریتی در فرآیند پروژه عبارتند از:

برنامه ریزی، اجرا و کنترل

شکل درست سه رابطه که از وظایف مدیریت است به صورت ذیل می باشد.



(شکل درست)



(شکل نادرست)

ع_۳: فواید گزارش پیشرفت پروژه

در فرآیند اجرایی پروژه مشکلات و موانعی به وجود می آید که ممکن است پیش بینی نشده باشند. فواید تهیه و ارائه گزارش پیشرفت پروژه عبارت است از:

— ایجاد آمادگی ذهنی برای کارفرما / مدیریت

— کمک به حل تعارض های احتمالی

— کمک به تصمیم گیری (کارفرما یا مدیر پروژه در مقاطع مختلف باید درباره پروژه تصمیم بگیرد. در صورت وجود تاخیرات می تواند زمان بندی اولیه اجرای پروژه را اصلاح و تعدیل کند).

۵_ پیش راه اندازی، راه اندازی و بهره برداری

پس از آنکه مرحله اجرایی پروژه و فعالیت ها به پایان رسید وارد مرحله پیش راه اندازی [۱] و راه اندازی [۲] می شویم.

بعد از نصب تجهیزات ، کلیه بازرسی ها و تست ها و فعالیت های تکمیلی که پروژه را جهت راه اندازی آماده کند، پیش راه اندازی گویند.

فرض کنیم پروژه تعمیر اساسی یک دستگاه توربین گازی (روش اجرایی PC) انجام شده و نصب گردید. حال مراحل و فعالیت هایی که لازم است برای پیش راه اندازی و راه اندازی انجام بدهیم به صورت خلاصه در زیر تشریح می شود.

۵_۱ : اقدامات پیش راه اندازی

- _ بررسی سیستم سوخت (گاز و گازوییل)
- _ بررسی سیستم روغن کاری (فلائینگ یا روغن گردانی داخل مخزن به مدت ۲۴ ساعت)
- _ بررسی سیستم هوای ابزار دقیق
- _ برداشتن ایزولاسیون کلیه ادوات و تجهیزات برقی که برای شروع عملیات طی مجوز کار، ایزوله شده بودند.
- _ نشت یابی از سیستم های سوخت گاز، گازوییل و سیستم روغن کاری

۱_ Pre- Commissioning

۲_ Commissioning

۵_۲: مرحله راه اندازی

- چرخش توربین تا دور مشخص
- راه اندازی با سوخت اولیه و در صورت نیاز تغییر سوخت به سوخت ثانویه
- بررسی لرزش و دمای قسمت های مختلف در حین کارکرد
- تست ۷۲ ساعته توربین مطابق با استاندارد API 616
- ثبت اندازه گیری ها و مقایسه با مقدار حد مجاز تعیین شده از کاتالوگ های سازنده
- بررسی اختلاف فشار فیلتر سیستم های مختلف هنگام کارکرد توربین
- بررسی سیستم های مختلف توربین از جمله، سوخت، سیستم روغن کاری و گازهای خروجی به لحاظ نشتی
- چک کردن و ثبت فشار روغن
- بررسی وضعیت توربین و سیستم های جانبی هنگام پایین آمدن دور توربین در موقع خاموش کردن پس از ۷۲ ساعت
- ثبت کلیه آلارم ها و پیام ها در صورت وجود
- گزارش کردن کلیه مشاهدات و عیوب احتمالی

۵_۳: بهره برداری

پس از ۷۲ ساعه کارکرد توربین ، پروژه تحویل کارفرما و واحد بهره برداری میشود و دوره ضمانت از این مرحله آغاز می شود.

دوره ضمانت در مدت زمان ۱۸ ماه و یا ۸۰۰۰ ساعت کارکرد(هر کدام زود تر به پایان رسید) می باشد.

در این مرحله تحویل موقت دوره ضمانت شروع می شود.

۵_۳_۱: تحویل موقت

پس از اتمام تعمیر و بازسازی قطعات توربین که در مدت قرارداد انجام شده، با تایید نماینده کارفرما و با تنظیم صورت مجلس تحویل موقت که به امضاء نمایندگان کارفرما و پیمانکار خواهد رسید، انجام خواهد گرفت. در صورت مجلس تحویل موقت، نواقص، معایب کارها و عملیات ناتمام و نیز مهلت رفع نواقص و تکمیل کارها که از طرف نماینده کارفرما مشخص گردیده، می بایست دقیقاً ذکر شود. پس از رفع نواقص و تکمیل کارهای ناتمام به تایید نماینده کارفرما، گواهی تحویل موقت دستگاه تعمیر شده به وسیله کارفرما صادر و به پیمانکار ارائه خواهد شد.

۵_۳_۲: تحویل قطعی

در پایان دوره تضمین چنانچه نماینده کارفرما تشخیص دهد که در موضوع قرارداد هیچگونه عیب و نقص ناشی از کار پیمانکار مشاهده نشده و تعهدات قراردادی در وضعیت بسیار مطلوب و رضایت بخش انجام شده است، صورت مجلس تحویل قطعی قرارداد تنظیم و پس از امضاء صورت مجلس، گواهی نامه تحویل قطعی به وسیله کارفرما صادر و به پیمانکار تسلیم خواهد شد و ضمانت نامه های پیمانکار که شامل سپرده حسن انجام کار و انجام تعهدات می باشد، ترخیص خواهد شد.

منابع

اسماعیلی، حمید و آل احمد، متین و اشراقی مقدم، آریا (۱۳۹۷)، مدیریت و کنترل پروژه برای مهندسان مکانیک (چاپ اول)، تهران، نشر فرهنگی هنری دیباگران.

الریدی، عبدالله محمد، مدیریت پروژه در صنایع نفت و گاز، ترجمه ابوالفضل آدرسی، امید خیاط، رضا عاقلی نژاد، چاپ اول، انتشارات تهران، روزنه ۱۳۹۷.

مرسینو، آنتونی، هوش هیجانی برای مدیران پروژه (چاپ سوم)، تهران، آریانا قلم، ۱۳۹۲
گلشنی اصل، مجتبی (۱۳۹۳)، برنامه ریزی و کنترل پروژه.

عیدانی، عبدالرضا (۱۳۸۷)، کنترل پروژه یک نظام است نه یک نرم افزار.
سایت رسمی محمدرضا شعبانعلی، متمام.