



ارائه مدلی جهت تدوین برنامه مدیریت پروژه (PMP) در طرح های نیروگاه های حرارتی گروه مپنا

امیرحسین خامنه (PMP)

Khameneh@mapna.com

مدیر هماهنگی و خدمات پروژه، معاونت تحقیق و توسعه، گروه مپنا

واژه های کلیدی: برنامه ریزی، برنامه مدیریت پروژه، گروه مپنا، نیروگاه های حرارتی، مدیریت یکپارچگی، PMBOK، PMP

چکیده

امروزه با توجه به رویکرد اکثر شرکتهای پروژه محور به مقوله مدیریت پروژه و گرایش آنها به استفاده از استانداردهای رایج مدیریت پروژه نظیر PMBOK، ضرورت بومی سازی برخی از دستورات و فرآیندهای مدیریت پروژه با توجه به نوع سازمان و ماهیت پروژه های آن بیش از گذشته احساس شده و امری ضروری می باشد. برنامه مدیریت پروژه که مهمترین فرآیند در حوزه مدیریت یکپارچگی دانش مدیریت پروژه می باشد، مبین فعالیتهای ضروری برای تحقق اهداف پروژه، نقشه اجرا و مرجع کنترل و نظارت پروژه می باشد. این برنامه مجموعه ای منسجم از کلیه برنامه های فرعی (تهیه شده در سایر حوزه ها) و یا ارجاع دهنده به آنها بوده و قبل از شروع پروژه تنظیم و در طول پروژه و با بهره گیری از فرآیند کنترل یکپارچه تغییرات بروز می گردد. این مقاله می کوشد برای طرح های نیروگاه های حرارتی گروه مپنا که یکی از شرکتهای معتبر در حوزه صنایع نیروگاهی می باشد مدلی بومی را برای تدوین برنامه مدیریت پروژه ارائه دهد. همچنین سعی دارد متولیان آنها خصوصاً نهاد ارائه دهنده خدمات مدیریت پروژه در مدیریت یکپارچگی که از حوزه های اساسی مدیریت پروژه می باشد را یاری رساند.

۱. مقدمه

بخشهای مختلف اقتصادی خصوصاً بهره برداران می گردد. به نظر می رسد واقعیات پیش گفته با در نظر گرفتن مشکلات عمده ای نظیر کمبود اعتبارات و بودجه تخصیص یافته، ناشی از ضعف مدیریت پروژه در کلیه نهادهای برنامه ریز، متولی، ذینفع، مجری، پیمانکار و مشاور می باشد. خوشبختانه در سالهای اخیر دانش و مهارت مدیریت پروژه بعنوان یکی از نیازهای انجام پیروزمندانه اینگونه طرحها در وزارت نیرو مد نظر قرار گرفته است. اما بهره گیری مطلوب از این دانش مستلزم: (۱) اعتقاد مجموعه مدیران و کارشناسان به روشهای نوین مدیریت پروژه و (۲) بسط، گسترش و بکارگیری تکنیکها و

طرحهای نیروگاه های حرارتی^۱ (اعم از گازی، بخاری، سیکل ترکیبی) که به صورت طرحهای عمرانی ملی و با سرمایه گذاری کلانی از بودجه سالیانه کشور برنامه ریزی و اجراء می گردند، نقش بسزایی در توسعه صنعتی، رونق اقتصادی و رفاه اجتماعی کشور ایفاء می نماید. اما تعداد زیادی از این طرحها همچون سایر طرحهای عمرانی ملی در چارچوب زمانی، هزینه ای و کیفیتی مطلوبی به انجام نمی رسد. این امر علاوه بر غیر اقتصادی نمودن آنها، موجب تحمیل هزینه های فرصت از دست رفته بر

¹ Thermal Power Plant

۴. معرفی سازمان مورد مطالعه (شرکت مینا)

شرکت مدیریت پروژه های نیروگاهی ایران (مینا) در ۲۲ اسفند ۱۳۷۱ بر اساس مصوبه شورای عالی اقتصاد و با توجه به تجربیات با ارزش بنیانگذاران آن در ساخت نیروگاه شهید رجایی، به عنوان پیمانکار عمومی بنا نهاده شد و رسماً در آذر ۱۳۷۲ با هدف فعالیت در صنعت نیروگاه سازی (حرارتی)، با همکاری وزارت نیرو و وزارت صنایع تاسیس گردید. سهامداران عمده مینا عبارت از شرکت سرمایه گذاری صنایع برق و آب (صبا)، شرکت توانیر و سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران می باشند تا قبل از تشکیل شرکت مینا، کلیه پروژه های نیروگاهی کشور به طریق کلید در دست ۲ توسط شرکت های خارجی اجراء و تحویل بهره بردار می گردید. لیکن با شکل گیری و تکامل مینا، این شرکت توانست با گذر از مراحل زیر فضای نوینی را در فعالیتهای صنعتی کشور ایجاد نماید:

مرحله اول:

انجام عملیات مهندسی و طراحی، تامین تجهیزات نیروگاه از خارج و انجام عملیات اجرایی و تامین تجهیزات جانبی در داخل کشور انجام می پذیرفت.

مرحله دوم:

انجام فعالیتهای مهندسی و طراحی در داخل کشور، لیکن تجهیزات اصلی شامل توربین، ژنراتور و سیستمهای کنترل از خارج از کشور تامین گردید. عملیات اجرایی و تامین تجهیزات غیر اصلی با بهره گیری از توان داخلی انجام شد.

مرحله سوم:

تامین تجهیزات اصلی شامل توربین و ژنراتور، سیستمهای کنترل و تجهیزات جانبی همچنین فعالیتهای طراحی، مهندسی و اجراء در داخل کشور به انجام رسید.

مرحله چهارم:

مینا علاوه بر طراحی و ساخت داخل کامل تجهیزات و همچنین اجرای کامل پروژه های EPC ۳ اقدام به فعالیتهای زیر نیز نموده است:

فرآیندهای مدیریت پروژه در تمامی ارکان اجرایی پروژه ها می باشد.

۲. مدیریت یکپارچگی پروژه

مدیریت پروژه، بکارگیری دانش، مهارتها، ابزار و تکنیکهایی برای فعالیتهای پروژه و رفع نیازهای آن میباشد. امروزه با پیچیده تر شدن پروژه ها و نیز پدید آمدن رویکردهای فرآیندی و سیستمی، توجه به سه حوزه سنتی زمان، هزینه و کیفیت پاسخگوی نیازهای پروژه، ذینفعان و متولیان نمی باشد، لذا دانش نوین مدیریت پروژه، ضمن توجه به ۳ حوزه اساسی فوق، مدیریت حوزه هایی نظیر یکپارچگی، دامنه، منابع انسانی، ارتباطات، ریسک و تأمین را نیز در بر می گیرد^۱. در میان حوزه های ۹ گانه فوق، مدیریت یکپارچگی پروژه که مرتبط با موضوع این مقاله می باشد، شامل فرآیندها و فعالیتهایی برای شناسایی، تعریف، ترکیب، همسوسازی و هماهنگ نمودن اهداف سایر حوزه های مدیریت پروژه می باشد. مدیریت یکپارچگی برای پروژه هایی بکار می رود که تأثیر و اثرات متقابل مشخصه های هر یک از حوزه های مختلف بر یکدیگر زیاد باشد. یکپارچه و هماهنگ نمودن سایر مدیریتها در قالب مدیریت یکپارچگی شرط کسب نتایج مورد انتظار در پروژه ها می باشد.

۳. برنامه مدیریت پروژه

برنامه مدیریت پروژه که مهمترین ابزار مدیریت یکپارچگی می باشد، مبین فعالیتهای ضروری برای تحقق اهداف پروژه، نقشه اجرا و مرجع کنترل و نظارت پروژه می باشد. این برنامه مجموعه ای منسجم از کلیه برنامه های فرعی (تهیه شده در سایر حوزه ها) و یا ارجاع دهنده به آنها بوده و قبل از شروع پروژه تنظیم و در طول پروژه و با بهره گیری از فرآیند کنترل یکپارچه تغییرات بروز می گردد.

² Turn-Key

³ Engineering, Procurement, Construction (EPC)

¹ Project Management Body of Knowledge (PMBOK)



نیروگاهی خصوصی (IPP)، هم اکنون چندین پروژه را در چارچوب روشهای ساخت، بهره برداری و واگذاری (BOT) و ساخت، تملیک و بهره برداری (BOO) با ظرفیت بالغ بر ۹,۰۰۰ مگاوات سرمایه گذاری در دست اقدام دارد. جدول وضعیت پروژه های شرکت مپنا از نظر تعداد و ظرفیت مطابق جدول ۲ می باشد:

ظرفیت (مگاوات)	تعداد پروژه	وضعیت پروژه ها
۱۵,۸۰۰	۲۹	پروژه های خاتمه یافته
۱۳,۶۰۰	۲۲	پروژه های در دست احداث
۱۴,۶۰۰	۱۱	پروژه های آتی
۴۴,۰۰۰	۶۲	جمع

جدول ۲: وضعیت پروژه های شرکت مپنا

۵. مدل پیشنهادی برای برنامه مدیریت پروژه

طرحهای نیروگاههای حرارتی

برای تدوین برنامه مدیریت پروژه طرحهای نیروگاه حرارتی پیشنهاد می گردد مدارک، مستندات و اطلاعات زیر برنامه ریزی و یا جمع آوری گردد و در قبال پیشرفت پروژه بروز گردد:

۵-۱. منشور پروژه ۴

منشور پروژه، سندی رسمی برای تعریف پروژه، فرضیات، محدودیتها، مجوزات و مصوبات کلی پروژه می باشد. منشور پروژه که سبب همسویی و درک متقابلی از پروژه نزد کلیه نهادهای درگیر می شود می باید مورد قبول کلیه ذینفعان، متولیان، بهره برداران و ارکان اجرایی پروژه قرار گیرد.

- سرمایه گذاری در احداث نیروگاههای برق بعنوان مالک به روش BOO¹.
- ایجاد زمینه مناسب برای جلب سرمایه گذاران خارجی جهت مشارکت در فعالیتهای پروژه های خصوصی سازی (IPP) ۲ به روش BOT^۳ و BOO.
- انجام عملیات بهره برداری و نگهداری نیروگاهها رسماً توسط مپنا.
- ارائه خدمات پس از فروش.

مرحله پنجم:

ورود به صنایع نفت و گاز و صنعت حمل و نقل ریلی و آمادگی جهت فعالیت موثر در بازارهای خارج از کشور.

۴-۱. نیروی انسانی:

شرکت مپنا با توجه ساختار سازمانی جدید خود، اقدام به تجهیز نیروی انسانی در سطح شرکتهای زیر مجموعه و معاونتها و بخشهای خود نموده است. جدول توزیع نیروی انسانی از نظر تعداد نفرات و سطح تحصیلات مطابق جدول ۱ می باشد:

جدول ۱: توزیع نیروی انسانی شرکت مپنا

مدرک تحصیلی	تعداد به نفر	درصد
دکتر و فوق لیسانس	۲۹۵	۲۱٪
لیسانس	۹۵۰	۶۸٪
فوق دیپلم	۴۳	۳٪
دیپلم و زیر دیپلم	۱۱۲	۸٪
جمع	۱۴۰۰	۱۰۰٪

۴-۲. پروژه ها:

شرکت مپنا تاکنون فراتر از ۸۵٪ ظرفیت نصب شده شبکه برق کشور با بیش از ۴۴,۰۰۰ مگاوات را مهندسی، تامین تجهیزات و احداث یا سرمایه گذاری و اجراء نموده و یا در دست انجام دارد. در این راستا شرکت مپنا به عنوان پیمانکار اجرایی (EPC) در ایجاد بیش از ۲۹,۴۰۰ مگاوات ظرفیت تولید برق در کشور (از جمله ۱۵,۸۰۰ مگاوات پروژه های اجراء شده ۱۳,۶۰۰ مگاوات پروژه های در دست انجام) مشارکت فعالانه داشته و دارد. شرکت مپنا به عنوان سرمایه گذار مستقیم و مجری پروژه های

¹ Built, Operation, Owner (BOO)

² Independent Power Producer (IPP)

³ Built, Operation, Transfer (BOT)

⁴ Project Charter



ردیف	موضوع	شرح موضوع
۱	بیانیه طرح	شرح مختصر و روان طرح در ۱۵ تا ۲۰ کلمه (می تواند شامل نام، محل اجرا، نوع نیروگاه، ظرفیت و تعداد واحد باشد)
۲	تاریخچه	علت نیاز به انجام طرح، سوابق مطالعات اولیه ش امل امکان سنجی، مکانیابی، توجیه فنی، اقتصادی، مالی و...
۳	چشم انداز پروژه	خدمت یا محصول پروژه پس از اجرای آن (مانند تولید برق پایدار با مشخصات استاندارد)
۴	اهداف	اهداف خاص، قابل اندازه گیری، قابل حصول، واقع بینانه و محدود به زمان (مانند ظرفیت اسمی، راندمان حرارتی، زمان اجرا، هزینه تمام شده به ازاء هر کیلووات و...)
۵	دامنه ^۱	اقلام قابل ارائه با اجرای پروژه و اقلام خارج از شرح کار پروژه (مانند تفکیک نیروگاه به جزایر اصلی و فرعی و تعیین جزایر داخل و خارج از دامنه)
۶	زمانبندی	برنامه زمانبندی کلی (بصورت مایلستون چارت - در قالب واحدها و فعالیت های عمده)
۷	اعتبارات	اعتبارات منظور شده، منابع تأمین اعتبار (عمومی و سایر منابع) به تفکیک پروژه های مختلف طرح
۸	سازمان اجرای پروژه	نام دستگاه اجرایی (کارفرما)، مشاورین، پیمانکاران، بهره بردار و... با ذکر مسئولیتها
۹	سازمانهای محیطی پروژه	سازمانهای اثرگذار بر پروژه (مانند سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، وزارت نیرو، توانیر، سازمان حفاظت محیط زیست و...)
۱۰	فرضیات ^۲	فاکتورهای موثر بر اهداف و برنامه ریزی پروژه (مانند تاریخ شروع، زمان سنکرون ابلاغی و...)
۱۱	محدودیتها ^۳	عوامل و مسائل محدود کننده فعالیت های گروه مدیریت پروژه (مانند سایر پروژه های مرتبط، کمبود اعتبارات و...)
۱۲	مصوبات و مجوزات	تأییدات و مجوزات قانونی مورد نیاز (مانند ابلاغ طرح، مجوزات زیست محیطی، تأمین سوخت، تأمین آب و...)
۱۳	تأیید نهادهای دخیل در پروژه	تأیید عالی ترین مقامها، سازمانها و نهادهای متولی و ذینفع پروژه

¹ Scope

² Assumptions

³ Constraints



۲-۵. سازمان پروژه

برنامه ریزی مؤلفه های سازمانی پروژه از قبیل سازمان، ساختار سازمانی، نقشها، مسئولیتها، اختیارات، تعامل و روابط درون و برون سازمانهای و ... می تواند در پیشبرد اهداف پروژه بسیار مؤثر باشد.

شرح موضوع	موضوع	ردیف
گزاره های مبین علت وجودی یا ایجادى سازمان پروژه (مانند افزایش ظرفیت مدیریت پروژه طرحهای نیروگاهی)	رسالت سازمانی	۱
تصویری از آینده مطلوب سازمان پروژه (مانند تبدیل شدن به یک شرکت فعال در زمینه خدمات EPC ^۱ طرحهای نیروگاه حرارتی در سطح منطقه)	آرمان یا چشم انداز	۲
راستاهای مبین حرکت کل سازمان (پیمانکار سازنده تجهیزات و ...)	اهداف سازمانی	۳
بخشها، واحدها و تخصصهای مورد استفاده در سازمان پروژه (مشمول بر ساختار سازمانی دفتر مرکزی و کارگاه، شرکا ^۲ در صورت وجود و ...)	ساختار سازمانی	۴
در قالب شرح وظایف سازمانی، شرایط احراز و جدول واگذاری مسئولیتها (RAM) ^۳ برای کلیه مدیران و کارشناسان در دفتر مرکزی و کارگاه	وظایف و مسئولیتها	۵
در قالب جدول راهنمای اختیارات (DAG) ^۴ برای کلیه مدیران و کارشناسان در دفتر مرکزی و کارگاه	حدود اختیارات	۶
شامل گروههای کاری و تخصصی مورد استفاده در دفتر مرکزی و کارگاه (مانند کمیته برنامه ریزی، کمیته جذب، کمیته انتخاب سازندگان تجهیزات و ...)	همکاری گروهی ^۵	۷
تشریح نقش و مسئولیت سازمانهای دولتی و غیردولتی اثرگذار (متولی، ذینفع، بهره بردار و ...)	نقش و مسئولیت سازمانهای محیطی	۸

^۱ Engineering, Procurement, Construction (EPC)

^۲ Joint Ventures

^۳ Responsibility Assignment Matrix

^۴ Delegation of Authority Guide

^۵ Team Works



۳-۵. استراتژی ها

استراتژیها، ساز و کار و چگونگی رسیدن به اهداف پروژه را معین می سازند. در طول اجرای طرحهای نیروگاهی استراتژیهای متعددی برنامه ریزی، اجرا و یا در صورت نیاز تغییر می نمایند.

ردیف	موضوع	شرح موضوع
۱	مدیریت پروژه	متدولوژی: برنامه ریزی استراتژیک، راهبری قرارداد، ارزیابی عملکرد، فرآیندی و ... / استاندارد: WBS1/نرم افزارها/ ISO10006-10007/PMBOK
۲	مدیریت کیفیت	خط مشی/ابزارها و تکنیکها/روش تست و بازرسی/استانداردهای کیفی/مسئولیتها/آموزش/و ...
۳	روش اجرا	خود اجرا یا امانی، طرح و ساخت، طرح و مناقصه و ساخت، مدیریت اجرا(عامل چهارم)، طرح و ساخت و تأمین مالی و ...
۴	بودجه و اعتبارات	منابع عمومی، منابع داخلی، فروش اوراق مشارکت، سرمایه گذاری خصوصی و .../روش بودجه نویسی و ...
۵	توسعه ظرفیت	افزایش واحدهای نیروگاهی(در صورت نیاز شبکه در آینده)
۶	راندمان حرارتی	نوع نیروگاه/تبدیل نیروگاه گازی به سیکل ترکیبی /استفاده از مشعلهای اضافی /و ...
۷	زیست محیطی	رعایت استانداردهای ملی، منطقه ای و جهانی /مواجهه با خصوصیات زیست محیطی مکان طرح/و ...
۸	اثرات اجتماعی	اشتغال زایی /بهره گیری از نیروهای بومی و محلی/رشد و توسعه منطقه/و ...
۹	کیفیت تجهیزات	سازگار با سیستم و محیط/منطبق با استانداردهای جهانی/و ...
۱۰	فن آوری اطلاعات و ارتباطات	بهره گیری از آخرین نسخه نرم افزارها /سطح اتوماسیون اداری / بهره گیری از ارتباطات /بانکهای اطلاعاتی
۱۱	ایمنی	منابع، سخت افزار و نرم افزار مورد استفاده برای افزایش ایمنی در کل بخشهای اجرایی و نظارتی /آموزش
۱۲	امنیت	منابع، سخت افزار و نرم افزار مورد استفاده برای حراست و امنیت طرح
۱۳	ساخت داخل	انتقال تکنولوژی /بهره گیری از قابلیت های صنایع و سازندگان داخلی/و ...
۱۴	بیمه	سیاست و نوع بیمه در کلیه مراحل: مهندسی، تأمین تجهیزات و اجرا /فیزیکی /عدم النفع/ نرم افزارها
۱۵	ماشین آلات و تجهیزات	خرید، اجاره، برون سپاری به پیمانکاران دارای ماشین آلات و تجهیزات مربوطه و ...
۱۶	ارزیابی عملکرد	شاخصهای ارزیابی/ممیزی/و ...

¹ Work Breakdown Structure



۴-۵. مدیریت پروژه

متدولوژی، برنامه ها، فرآیندها و روشهای مورد استفاده برای مدیریت پروژه در این بخش می بایست بطور دقیق تعریف و برنامه ریزی گردد:

۴-۵-۱. برنامه مدیریت یکپارچگی

ردیف	موضوع	شرح موضوع
۱	نحوه کنترل تغییرات فنی	برنامه /مسئولیتها /گردش درخواستها و تأییدات /اثرات متقابل بر سایر حوز هها(مانند افزایش تعداد دلتاها در برج خنک کن در جهت بهبود سیستم خنک کن)
۲	نحوه کنترل تغییرات زمانی	برنامه /مسئولیتها /گردش درخواستها و تأییدات / اثرات متقابل بر سایر حوز ه ها(مانند تسریع و یا تاخیر در بهره برداری نیروگاه به علت تغییر اولویت بهره بردار)
۳	نحوه کنترل تغییرات هزینه ای	برنامه /مسئولیتها /گردش درخواستها و تأییدات /اثرات متقابل بر سایر حوز ه ها(مانند افزایش قیمت سیمان و میله گرد)
۴	نحوه کنترل تغییرات دامنه	برنامه /مسئولیتها /گردش درخواستها و تأییدات /اثرات متقابل بر سایر حوز ه ها(مانند اضافه شدن مخزن سوخت اضافی)
۵	نحوه کنترل تغییرات کیفی	برنامه /مسئولیتها /گردش درخواستها و تأییدات /اثرات متقابل بر سایر حوز ه ها(مانند عدم کیفیت بتن ریزی برج خنک کن)س
۶	تکنیکهای مورد استفاده	مدیریت ارزش افزوده، نظارت، ارزیابی عملکرد، برنامه مدیریت پروژه، مستندسازی تجربیات و ...
۷	دستورالعملهای مورد نیاز	مانند دستورالعملهای تهیه و بهنگام سازی برنامه مدیریت پروژه، تأیید و اجرای تغییرات و ...

۴-۵-۲. برنامه مدیریت دامنه

ردیف	موضوع	شرح موضوع
۱	دامنه کار طرح	واحدها، جزایر، مشترکات، پست نیروگاه و ...
۲	فعالیتهای جنبی	مالی، برنامه ریزی، بازرگانی، تجاری و ...
۳	سایر ساختارها، نحوه محاسبه اوزان و کدینگ فعالیتها	سایر ساختارهای مورد استفاده/ معیار محاسبه اوزان: مالی، زمانی، نفرساعت/ نحوه کدینگ فعالیتها/...
۴	معیار تکمیل فعالیتها	(مانند معیار تکمیل تامین تجهیزات: ساخت و تست در کارخانه سازنده، حمل به سوی بندر، حمل داخلی، رسیدن به کارگاه و...)
۵	مدیریت نقاط مشترک کاری ۱	نقاط مشترک کاری بین پیمانکاران مختلف طرح و جبهه های کاری فعال(مانند اینترفیس بین نیروگاه و پست)
۶	دستورالعملهای مورد نیاز	مانند دستورالعملهای بازبینی و ممیزی دامنه، تغییرات دامنه، محک دامنه و ...

¹ Interfaces



۳-۴-۵. برنامه مدیریت زمان

ردیف	موضوع	شرح موضوع
۱	روش محاسبه زمانبندی	تخصیص منابع، تسطیح منابع، CPM.PERT.GERT
۲	نرم افزار مورد استفاده	... P3E .P3 .MSP
۳	نحوه تخمین مدت زمان فعالیتها	برآوردهای مشابه، نظرات خبرگان و ...
۴	تقویم	برای پروژه، منابع کاری، فعالیتها) در صورت نیاز)
۵	منابع مورد نیاز	نیروی انسانی، مواد و مصالح، ماشین آلات و تجهیزات و ابزار
۶	جانمایی و سازماندهی برنامه زمانبندی	تعیین انواع جانمایی، سازماندهی و خلاصه فعالیتهای ^۱ مورد استفاده در برنامه های زمانبندی
۷	دستورالعملهای مورد نیاز	مانند دستورالعملهای تدوین و تأیید برنامه زمانبندی، تغییر برنامه زمانبندی و ...

۴-۴-۵. برنامه مدیریت هزینه

ردیف	موضوع	شرح موضوع
۱	بودجه بندی	برآورد بودجه و تخصیص به پروژه ها و فعالیتهای طرح (با احتساب حاشیه سود و کسورات مربوطه)
۲	موافقتنامه و اصلاحیه	تنظیم و مبادله موافقتنامه و اصلاحیه های لازم (در بخش دستگاه اجرایی)
۳	صور توضیحات و تعدیلات	برنامه، مسئولیتها، نحوه تهیه، گردش و تاییدات صور توضیحاتها و پیگیری تا وصول
۴	مراکز هزینه	شناسایی مواد و سرفصلها و نگهداری حسابها تا تعیین قیمت تمام شده نهایی
۵	مدیریت ارزش افزوده ^۲	شاحصها/اطلاعات مورد نیاز /نرم افزار /اخذ تصمیمات اقتصادی/و ...
۶	دستورالعملهای مورد نیاز	مانند دستورالعملهای تخمین هزینه تا اتمام کار، تخمین هزینه، گشایش اعتبار، پرداخت پیش پرداخت و ...

۵-۴-۵. برنامه مدیریت کیفیت

ردیف	موضوع	شرح موضوع
۱	استانداردها و مراجع کیفی مورد استفاده	برای مدیریت کیفیت فرآیندها و محصولات، مدیریت پروژه و ...
۲	مستندات کیفی مورد نیاز	خط مشی، نظامنامه، فرآیند، روش اجرایی، دستورالعمل و ...
۳	فنون، ابزارها و نرم افزارهای کیفی مورد استفاده	نمودارهای کنترلی، نمودار پارتو، بازرسی، نمونه گیری آماری، نمودار جریان و تجزیه و تحلیل روند و ...
۴	تضمین کیفیت	تکنیکها: الگوبرداری، نمودار علت و معلول، نمودار جریان /ممیزی کیفیت
۵	کنترل کیفیت	تعاریف عملیاتی /فرم های کنترلی /حدود مجاز پذیرش /بازرسی کیفیت
۶	دستورالعملهای مورد استفاده	مانند: دستورالعملهای بازرسی و آزمون، ممیزیهای داخلی، پایش و اندازه گیری فرآیندها و محصول، بازرسی فنی و ...

¹ Rollup/ Summary

² Earned Value Management



۵-۴-۶. برنامه مدیریت منابع انسانی

ردیف	موضوع	شرح موضوع
۱	منابع انسانی مورد نیاز	تخصص / رشته / جنسیت / دفتر مرکزی و کارگاه / افراد کلیدی
۲	تدارکات اداری	فضای اداری / ملزومات اداری
۳	همکاری گروهی	تیم ها و گروه های تخصصی مورد نیاز در دفتر مرکزی و کارگاه
۴	مدیریت تعارضات	بین واحدهای مختلف و افراد
۵	آموزش	قبل از شروع خدمت و در حین خدمت
۶	مسئولیتها و اختیارات	نقشهها، مسئولیتها و حدود اختیارات مدیران و کارکنان
۷	دستورالعملهای مورد نیاز	مانند : دستورالعملهای ارزیابی نیروی انسانی، تشویق و پاداش، مأموریت داخل و خارج

۵-۴-۷. برنامه مدیریت ارتباطات

ردیف	موضوع	شرح موضوع
۱	سیستم گردش اسناد	گردش مکاتبات و مسئولیتها برای نامه ها و درخواستها
۲	بازدیدها	دوره ای و موردی / سطوح بازدیدکنندگان
۳	گزارشات	اقدام اطلاعاتی / فرمت اقدام اطلاعاتی / گیرندگان گزارشات (درونی و برون سازمانی) / دسته بندی / دوره زمانی ارائه گزارشات / ...
۴	تکنیکهای گزارش عملکرد	مانند : تجزیه و تحلیل فاصله، تجزیه و تحلیل روند، تجزیه و تحلیل ارزش افزوده و ...
۵	جلسات هماهنگی	به تفکیک کارگاهی و غیر کارگاهی / رئیس و دبیر جلسه / پیگیری تصمیمات جلسات / نحوه ارائه / ...
۶	فن آوری اطلاعات و ارتباطات مورد نیاز	سخت افزار و نرم افزارهای مورد استفاده / ابزارهای ارتباطی / اتوماسیون اداری / ...
۷	دستورالعملهای مورد نیاز	مانند : دستورالعملهای برگزاری جلسات، تهیه گزارشات ماهیانه و ..

۵-۴-۸. برنامه مدیریت ریسک

ردیف	موضوع	شرح موضوع
۱	ریسکها	به تفکیک : فنی، کیفی، عملکردی، زمانی، هزینه ای، مدیریت پروژه، درون سازمانی، برون سازمانی
۲	مسئولیتها و اختیارات	نقشهها، مسئولیتها و اختیارات به تفکیک مدیران و کارشناسان برای مدیریت ریسکها
۳	واکنشهای مورد استفاده	انتقال / کاهش اثرات / اجتناب / پذیرش
۴	فنون جمع آوری و تحلیل ریسکها	طوفان ذهنی، دلفی، مصاحبه، SWOT ¹ ، شبیه سازی، درخت تصمیم گیری، آنالیز حساسیت و ...
۵	مستندسازی ریسکها	فرمهای شناسایی، احتمال وقوع، اثرات وقوع، راهبرد مورد استفاده، اقدامات اصلاحی و ...
۶	دستورالعملهای مورد نیاز	مانند دستورالعملهای آنالیز کمی ریسک، دستورالعمل جلسات ارزیابی ریسک و دستورالعملهای ممیزی ریسک

¹ Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats (SWOT)



۵-۴-۹. برنامه مدیریت تدارکات

ردیف	موضوع	شرح موضوع
۱	نیازهای پروژه	به تفکیک: خدمات مهندسی / نظارت / تجهیزات ساخت خارج / تجهیزات ساخت داخل / و... برای رسیدن به دستورکارها
۲	مناقضه	عمومی، محدود، ترک تشریفات
۳	شاخصهای ارزیابی پیشنهادات	مانند سوابق، نحوه مدیریت، پتانسیل مالی، امکانات و تجهیزات، پرسنل کلیدی و...
۴	مدلهای ارجاع کار	کلید در دست، EP، EPC و ...
۵	مدیریت ادعاهای قراردادی ۱	نحوه بررسی، گردش، پیگیریهای حقوقی و ... ادعاهای قراردادی
۶	دستورالعملهای مورد نیاز	مانند دستورالعملهای انعقاد الحاقیه، برگزاری مناقضه و...

۵-۵. اجراء

اجراء، مهمترین مرحله از فعالیت های یک طرح نیروگاهی می باشد. تیم مدیریت پروژه در طول زمان اجرا بصورت مداوم با مقولاتی نظیر محدودیتهای، تاخیرات، مسئولیتهای و اختیارات، ریسکها و وابستگی، تداخل فعالیتها و منابع اجرایی و... مواجه می باشد که اخذ تصمیم اقتضایی و واکنش مناسب به آنها مستلزم داشتن برنامه های از پیش تعیین شده می باشد.

۵-۵-۱. برنامه مدیریت طراحی و مهندسی

ردیف	موضوع	شرح موضوع
۱	فرآیند طراحی و مهندسی	تعیین ورودیها، پردازشها، مسئولیتهای، ابزار و خروجیها برای طراحی و مهندسی
۲	استانداردهای مرجع	IEC, ISO, DIN, ANSI, ASHRE, ...
۳	پارامترها و معیارهای طراحی	محل نیروگاه، تعداد واحدها، نوع واحدها، نوع برج خنک کن و...
۴	مطالعات خاص مورد نیاز	مانند مطالعه بر روی حفره ها و غارهای آهکی در عمق زمین نیروگاه
۵	نقشه های مورد نیاز	به تفکیک: توصیف فنی، طراحی مفهومی، طراحی پایه و طراحی تفصیلی
۶	نحوه بازبینی طراحی	بررسی نقشه و ارائه نقطه نظرات برای اصلاح نقشه ها
۷	مدیریت اسناد فنی و نقشه ها	مسئولیتهای، نحوه تهیه، گردش، تأیید، تصویب و نگهداری نقشه ها و مدارک فنی
۸	منابع انسانی برای نظارت	به تفکیک دیسپلینینها و تخصصهای مورد نیاز
۹	مهندسی ارزش	متدولوژی / تکنیکها/شاخصهای ارزش /شناسایی عملکردها/و...
۱۰	دستورالعملهای مورد نیاز	مانند دستورالعملهای کنترل تغییرات طراحی، طراحی در بخش ساختمانی، نظارت کارگاهی، شماره گذاری نقشه ها، بازنگری و تصویب طراحی و...

¹ Claims



۵-۵-۲. برنامه مدیریت تامین تجهیزات

ردیف	موضوع	شرح موضوع
۱	فرآیند تامین تجهیزات	تعیین ورودیها، پردازشها، مسئولیتها، ابزار و خروجیها برای تامین تجهیزات (ساخت و تست و حمل)
۲	انتقال تکنولوژی	انتقال تکنولوژی به داخل کشور/کارخانه ها، ابزار و تجهیزات مورد نیاز ساخت داخل / ...
۳	سازندگان تجهیزات	کیفیت مطلوب تجهیزات/سازندگان مورد قبول کارفرما/سوابق همکاری / تکیه بر امکانات داخلی، منطقه ای و جهانی / نظارت بر ساخت و تامین تجهیزات/...
۴	تستهای مورد نیاز	به تفکیک نوعی ۱، کارخانه ای ۲ و خاص ۳ برای تجهیزات
۵	بازرسی ۴	بازرس شخص ثالث برای بازرسی در مبدأ/نوع و شرح کار بازرسی/...
۶	حمل و نقل	مسیرهای عبور تجهیزات، وسیله حمل، محل تحویل تجهیزات، پیش بینی های لازم مسیر در بسته بندی، مجوزات مورد نیاز، ساخت راه (در صورت نیاز) و ...
۷	ترخیص	زمان، هزینه، نیروی انسانی مورد نیاز، مجوزات و ...
۸	تعهدات فروشنده	گارانتی، خدمات پس از فروش / زمان و دوره تعهدات/...
۹	نگهداری تجهیزات در کارگاه	تمهیدات و انبارهای لازم، توالی ارسال تجهیزات از انبار به جبهه های کاری فعال و ...
۱۰	دستورالعملهای مورد نیاز	مانند دستورالعملهای تحویل تجهیزات به کارگاه، ترخیص کالا و تجهیزات و ...

۵-۵-۳. برنامه مدیریت کارهای ساختمانی

ردیف	موضوع	شرح موضوع
۱	فرآیند عملیات ساختمانی	تعیین ورودیها، پردازشها، مسئولیتها، ابزار و خروجیها برای کارهای ساختمانی
۲	تجهیز کارگاه	دیوارکشی / امکانات بهداشتی و درمانی / خدمات پرسنلی / تعمیرگاهها / انبارها / سیلوها / آب / برق / تلفن / سیستم مخابراتی / ساختمانهای جنبی و اداری / کارگاهها : تراش، جوش، بخاری و ...
۳	اولویت های اجرایی	اولویت اجرا بین جزایر و جبهه های کاری مختلف
۴	هیستوگرام منابع مورد نیاز	نیروی انسانی : آرماتوربند، نازک کار و ... ماشین آلات و تجهیزات، لودر، بولدوزر، جرثقیل و ... مواد و مصالح : سیمان، گچ، شن و ...
۵	کنترل های فنی	تستهای مورد نیاز : تست رنگ، تست آرماتور، تست ورق و ... آزمایشگاههای مورد نیاز کارگاه : آزمایشگاه بتن و ... / آزمایشگاههای خارج از کارگاه : دانشگاه تهران و ... / الگوها و شواهد مورد نیاز / ناظرین کیفی مورد نیاز
۶	مجوزات لازم	مجوزات لازم از سایر وزارتخان ها و سازمانها ،مانند مجوز حفر چاه آب، دپو نخاله و خاکهای مازاد، ایجاد راههای دسترسی به کارگاه و ...
۷	دستورالعملهای مورد نیاز	مانند دستورالعملهای ایمنی، تأیید مراکز ساخت و مصالح تولیدی آنان و ...

¹ Type Test

² Routin Test

³ Special Test

⁴ Inspection



۵-۵-۴. برنامه مدیریت نصب

ردیف	موضوع	شرح موضوع
۱	فرآیند نصب	تعیین ورودیها، پردازشها، مسئولیتها، ابزار و خروجیها برای نصب تجهیزات
۲	اولویتهای نصب	اولویت نصب تجهیزات براساس پیشرفت کارهای ساختمانی، ویژگی تجهیزات و ...
۳	هیستوگرام منابع مورد نیاز	نیروی انسانی/ماشین آلات و تجهیزات /ابزار
۴	کنترلهای فنی	تست های مورد نیاز: جوش، رنگ، کیفیت تجهیزات و .../آزمایشگاههای مورد نیاز / تستهای غیرمخرب: جوش، برق، ترانس و .../ ناظرین کنترلی مورد نیاز
۵	نیروی بهره برداری	تخمین، تأمین، جذب و آموزش نیروی بهره برداری
۶	ناظر عالی نصب ۱	زمان مورد نیاز، هزینه های ارزی و ریالی، مجوزات، هماهنگی های لازم و ...
۷	دستورالعملهای مورد نیاز	مانند دستورالعملهای نصب، ایمنی و ...

۵-۵-۵. برنامه مدیریت راه اندازی

ردیف	موضوع	شرح موضوع
۱	فرآیند راه اندازی	تعیین ورودیها، پردازشها، مسئولیتها، ابزار و خروجیها برای راه اندازی واحدها
۲	کمیتته عالی راه اندازی	ترکیب اعضا، وظایف، مسئولیتها، تصویب مدارک راه اندازی و ...
۳	کمیتته های عالی کارشناسی راه اندازی	به تفکیک تخصصهای مورد نیاز شامل: مکانیک، ابزار دقیق، برق و .../وظایف، مسئولیتها، گزارشات لازم و ...
۴	هیستوگرام منابع مورد نیاز	نیروی انسانی /ابزار مورد نیاز /نرم افزارهای لازم
۵	شارژ اولیه (برای راه اندازی)	سوخت مورد نیاز، مواد شیمیایی، مواد مصرفی مانند آب مقطر، زغال اکتیو و ... به تفکیک تعهدات کارفرما و پیمانکار
۶	ارتباط با دیسپاچینگ منطقه ای و ملی	اخذ مجوزات، ایجاد خطوط ارتباطی مطمئن و ارسال اطلاعات لازم برای دیسپاچینگ منطقه ای و ملی
۷	لوازم یدکی مورد نیاز برای راه اندازی	با توجه به خطرات و خسارتهای احتمالی به تجهیزات در دوره راه اندازی و تجارب گذشته
۸	پساینها	تمهیدات لازم برای جمع آوری و دفع پساینها شیمیایی حاصل از راه اندازی
۹	دستورالعملهای مورد نیاز	مانند دستورالعمل راه اندازی توربین، ژنراتور و ...

۵-۵-۶. برنامه مدیریت تحویل موقت

ردیف	موضوع	شرح موضوع
۱	فرآیند تحویل موقت	تعیین ورودیها، پردازشها، مسئولیتها، ابزار و خروجیها برای تحویل موقت واحدها
۲	تست ۳۰ روزه	تمهیدات، تأییدات و ...
۳	تستهای ماشین های دوار	ژنراتور، توربین، پمپها و ...
۴	رفع معایب دوره اجرا	رفع معایب دوره اجرا (تجهیزات، ساختمانی و ...)
۵	قطعات یدکی	۱ساله، ۲ساله، ۵ساله (بسته به نوع خرید تجهیزات)
۶	کمیسون تحویل موقت	اعضاء، شرح وظایف، تأییدات و ...
۷	دستورالعملهای مورد نیاز	مانند دستورالعمل تشکیل کمیسیون تحویل موقت و ...

¹ Supervisor



۵-۵-۷. برنامه مدیریت دوره تضمین (پس از تحویل موقت تا پایان تحویل دائم آخرین واحد)

ردیف	موضوع	شرح موضوع
۱	فرآیند دوره تضمین	تعیین ورودیها، پردازشها، مسئولیتها، ابزار و خروجیها برای دوره تضمین
۲	تستهای مورد نیاز	مانند تست کارایی
۳	رفع معایب ۱ دوره تحویل موقت	رفع معایب حادث شده در دوره تحویل موقت
۴	نقشه های مطابق ساخت ۲	گردش، تاییدات و ارسال نسخه نهایی نقشه ها (اصلاح شده بر اساس شرایط کار)
۵	کسریها و قطعات جایجا شده از واحدها و انبار	تأمین کسریها و قطعات جایجا شده از واحدها و انبار در طول اجرا
۶	پرسنل	تعیین تکلیف پرسنل (اعزام به سایر کارگاهها، تعدیل، حذف جایگاه مربوطه در نمودار سازمانی و ...)
۷	کالای مازاد	تعیین تکلیف کالای مازاد و تجهیزات و مصالح پای کار
۸	تعیین تکلیف حسابها	بستن و یا انتقال حسابها، اعلام قیمت تمام شده به بهره بردار، تعیین تکلیف حسابهای غیرقطعی و تسویه آنها
۹	درس آموخته ها	مستندسازی درس آموخته ها (استراتژیها، نوع قرارداد، نحوه کار، تکنولوژی بکاررفته، مشکلات حادث شده و راهکارهای اخذ شده، موفقیتها و شکستها و...) در قالب گزارش اختتام پروژه
۱۰	پروانه های سبز گمرکی	تسویه پروانه های سبز گمرکی
۱۱	جمع آوری کارگاه	شامل انبارها، ساختمانها، برقسانی و ... موقت
۱۲	دستورالعملهای مورد نیاز	انند دستورالعملهای تشکیل کمیسیون تحویل دائم، فروش کالای مازاد، تدوین درس آموخته ها و ...

¹ Defect

² Asbuilt



۵-۶. ارزیابی عملکرد

در طول اجرای پروژه، معمولاً بین پیشرفت واقعی کار و برنامه های پیش بینی شده فاصله ای بوجود می آید. ارزیابی عملکرد به منظور تشخیص و ارزیابی فاصله، تحلیل

و در نهایت اخذ تصمیمات اقتضایی (اعم از اصلاحی و یا پیشگیرانه) صورت می پذیرد. لازم به ذکر است، دامنه ارزیابی عملکرد شامل متولیان و ذینفعان، دستگاه اجرایی، مشاورین، پیمانکاران اصلی و فرعی، تکنولوژی فنی طرح، زمان و هزینه صرف شده و ... می باشد.

ردیف	موضوع	شرح موضوع
۱	معیارها و شاخصهای ارزیابی عملکرد	کیفی و کمی برای کلیه فرآیندها مانند هزینه صرف شده به ازای هر کیلووات، میزان تغییرات در دامنه و زمان و هزینه، انحراف از استانداردها، میزان حوادث، تعداد معایب در دوره تحویل موقت و تضمین، قابلیت اطمینان، قابلیت دسترسی، نفرساعت صرف شده و .../ به تفکیک ارکان اجرایی، تکنولوژی، تجهیزات و ...
۲	شواهد	اصلی مانند: پیشرفت مالی، پیشرفت فیزیکی، مصالح و تجهیزات مورد استفاده، و .../ فرعی مانند منشور پروژه، استانداردهای بکار گرفته شده و ...
۳	مستندات و مدارک مورد نیاز	فرمها، چک لیستها، مجوزات، صورتجلسات به تفکیک جمع آوری اطلاعات و ارزیابی / تاییدیه ها و گواهی های مورد نیاز و ...
۴	ممیزی	در طول زمان (از دوره طراحی و مهندسی تا پایان دوره تضمین) و نیز ممیزی نهایی طرح / دوره ممیزی / ممیز درون سازمانی یا برون سازمانی / ...
۵	کمیته های ارزیابی	کارگروه های تعیین شاخصها، ممیزی و .../ مسئولیتها / شرح وظایف و ...
۶	بانک اطلاعاتی مدیریت مشکلات و معایب	سوابق مشکلات و مسائل، تصمیمات اخذ شده و نتایج حاصله
۷	تکنیکهای ارزیابی عملکرد	تجزیه و تحلیل مغایرت، تجزیه و تحلیل روند، شبیه سازی و ...
۸	دستورالعملهای مورد نیاز	مانند دستورالعملهای اقدامات اصلاحی، پیشگیرانه، تحلیل انحراف و ...

۶. نتیجه گیری

طرحهای نیروگاه حرارتی مورد توجه و برنامه ریزی قرار گیرند را ارائه دهد. بدیهی است این مدل در سایر طرحها نظیر نیروگاههای برق آبی، طرحهای بخش نفت و گاز و (با کمی تغییر، متناسب با ویژگیهای آنها) قابل استفاده خواهد بود. (۵) هرچند مدل ارائه شده متناسب با مسئولیتها و وظایف نهاد ارائه دهنده خدمات مدیریت پروژه طراحی گردیده ولی سعی گردیده است موضوعات مرتبط با سایر ارکان اجرایی پروژه نظیر دستگاه اجرایی، مشاورین و پیمانکاران نیز منظور گردد. (۶) همانطور که گفته شد برنامه مدیریت پروژه مجموعه ای منسجم از کلیه برنامه های مورد استفاده توسط تیم مدیریت پروژه و یا ارجاع دهنده به آنها بوده و

(۱) مدیریت موثر پروژه حاصل برنامه ریزی دقیق در کلیه حوزه ها می باشد.
 (۲) متأسفانه در کشور ما، تلقی از برنامه پروژه محدود به برنامه زمانبندی گردیده در حالیکه مفهوم برنامه ریزی (خصوصاً در طرحهای بزرگ ملی نظیر طرحهای نیروگاهی) بسیار فراتر بوده و کلیه موضوعات مرتبط با استراتژیها، مدیریت پروژه، اجرا، ارزیابی عملکرد و اختتام را در برمی گیرد.
 (۳) توجه بیش از حد به مشکلات اجرایی و رفع آنها نباید تیم مدیریت پروژه را از برنامه ریزی غافل نماید.
 (۴) این مقاله در حد بضاعت نگارنده کوشیده است جنبه ها و موضوعاتی که می بایست در مدیریت پروژه



۷. مراجع:

- ۱- انستیتو مدیریت پروژه (PMI) ، ترجمه مهندس حمید آلاذپوش، دانش مدیریت پروژه، انتشارات حامی پروژه، ۱۳۸۲.
- ۲- پائولا مارتین، کارن تیت، مترجم : محسن ذکایی، مدیریت پروژه، انتشارات آدینه، ۱۳۸۲.
- ۳- اندی بروس، کن لانگدن، مترجمان: سعید علی میرزایی، مهرداد بختیاری، مدیریت پروژه، نشر سارگل، ۱۳۸۲.
- ۴- داوود جمالی، دومین کنفرانس بین المللی مدیریت پروژه، تهران، ۱۳۸۴.
- 5-Harold Kerzner,Phd, Project Management, John Willey & Sons, Inc, 2002.
- 6- PMI, A Guide To The Project Management Body Of Knowledge, 2004.

قبل از شروع پروژه تنظیم و در طول پروژه و با بهره گیری از فرآیند کنترل یکپارچه تغییرات بروز می گردد. حاصل تدوین برنامه مدیریت پروژه علاوه بر تدوین مبنای مدیریت و اجرا و ارزیابی عملکرد در کلیه حوزه ها، ارتقای دانش سازمانی در جهت بهبود اثربخشی و کارایی کلیه منابع بکار گرفته شده در پروژه (و پروژه های آتی) می باشد.

(۷) در آخر، پیشنهاد می گردد سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور ساز و کار تهیه و بهره گیری از برنامه مدیریت پروژه را در طرحهای بزرگ ملی پیگیری نماید.