

ISME-2019-XXXX

استاندارد سازی پروژه های نیروگاهی در سبب پروژه های مشابه و تکرار پذیر

ساويز نکوفر

شرکت مهندسی معیار صنعت خاور میانه ، Nekoufar.s@gmail.com

چکیده

طراحی و احداث طرح های صنعتی جدید در سببی از پروژه های مشابه، باعث به وجود آمدن پندار همسان سازی در پروژه های بزرگ صنعتی نظیر نیروگاههای تولید برق در شرکت های مرتبط گردیده است ، و این روش همسان سازی در حال گسترش در تمام صنایع بزرگ می باشد. همسان سازی به همه فعالیت هایی اطلاق گردد، که احداث دو نیروگاه جدید و مشابه را در تمام مراحل طراحی و مهندسی، ساخت و نصب و مدیریت پروژه تا حد امکان یکسان می کند. استاندارد سازی ساخت نیروگاه ها دارای مزایای زیادی نظیر سهولت طراحی و ساخت نیروگاه های جدید، کاهش هزینه تمام شده و بهبود زمان مورد نیاز ساخت نیروگاه های جدید می باشد. این مقاله مختصراً به معرفی مفاهیم و مبانی استاندارد سازی می پردازد و تکنیک همسان سازی را در احداث پروژه های نیروگاهی حرارتی جدید را ارائه می دهد و به برخی نتایج همانند سازی در نیروگاه های حرارتی اشاره می کند.

واژه های کلیدی

نیروگاه برق، استاندارد سازی، همسان سازی، سبب پروژه، ساخت و اجرا

مقدمه

بسمه تبارک و تعالی، همسان سازی^۱ عبارت است از یکسان سازی تمام مراحل طراحی پایه و تفصیلی، ساخت و اجرا و مدیریت پروژه، در احداث نیروگاههای جدید به یکدیگر می باشد. به این معنا که نیروگاههای جدید، از لحاظ طراحی کلیات و جزئیات و ساخت و اجرا تا حد امکان همانند پروژه های قبلی طراحی و اجرا گردد. همانند سازی اجرای پروژه در مقایسه با دیگر روشهای اجرای پروژه، روشی قابل مدیریت تر^۱ و قابل اندازه گیری تر^۲ را ارائه می دهد و در اجرای پروژه، پارامترهای غیر معین و پیچیدگیهای^۳ کمتری در مقایسه با سایر روشهای اجرای پروژه دارد. این روش، برای شرکت های مادر تخصصی که در محیط سبب پروژه ای^۴ خود پروژه های

تکرار پذیر^۵ و مشابه دارند، مناسب تر است. از سوی دیگر، همسان سازی برای سرمایه گذران و صاحبان صنایع، امکان اجرای طرح ها و پروژه هایی، که قبلاً ساخته شده و در حال بهره برداری است و ایرادات آن بر طرف یا مشخص شده در اختیار می گذارد، همچنین همانند سازی پروژه مزایای بسیاری نظیر صرفه جویی در هزینه، زمان اجرای پروژه و ارتقای کیفیت پروژه دارد.

به کار گرفتن تجربیات پروژه های قبلی؛ ارتقا کیفیت آنها و جلوگیری از شروع از نقطه ای صفر^۶ برای هر پروژه از دیگر مزایای همسان سازی طرح های جدید می باشد.

استاندارد پدیده ای تازه و امری بدیع و نوظهور و ساخته ذهن بشری نیست ، بلکه مفهوم وسیع آن در تمام عالم هستی وجود داشته و دارد و انسان تنها با درک و اقتباس از عالم طبیعت و پیروی از خالق خود در صدد استقرار آن در سایر وجود و شئون زندگی خود از جمله در زمینه تولیدات، مصنوعات و خدمات برآمده است. آفریننده جهان برای برقراری نظام خلقت در این عالم هستی برای هر چیزی حدی، مقداری و معیاری مقرر کرده است و در قرآن کریم در آیات متعدد به قدر، مکیال و قسط و قدر اشاره شده است. تا کنون بیشتر تاکیدات روشهای استاندارد سازی بر روی استاندارد کردن قطعات و تجهیزات و خدمات بوده است. این مقاله ، بر روی استاندارد سازی و همسان سازی کلیات پروژه های بزرگ صنعتی نظیر نیروگاه های حرارتی تاکید نموده است. و تلاش در جهت معرفی و بسط مفاهیم و روشهای استاندارد سازی پروژه های نیروگاهی نموده است.

همانندسازی روشی یکنواخت تر و شناخته شده تر برای مهندسی؛ ساخت و اجرا و مدیریت پروژه های جدید مشابه را در محیط چندین پروژه ای^۷ فراهم می سازد و تکنیکی قابل مدیریت تر، آسان تر برای اجرا با مسائل نامشخص کمتری در ساخت پروژه های بزرگ مثل نیروگاههای تولید برق حرارتی یا سیکل ترکیبی ارائه می دهد. این مقاله مبتنی بر تجربیات کاری نویسنده در پروژه های معتبر بین المللی در شرکتهایی نظیر مینا و بیدک و Rio Tinto و Alcan و آمیختن آن با دانش آکادمیک مدیریت پروژه و مدیریت مهندسی در دانشگاه فنی کوئینزلند استرالیا QUT تهیه شده است. این روش نوعی تصمیم مدیریت راهبردی^۸ در سطح مدیریت کلان^۹ در شرکت ها می باشد و می توان آن را در سبب پروژه های

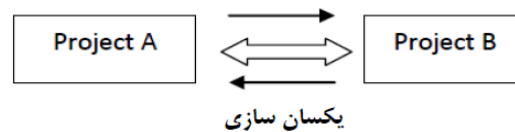
^۱ در این مقاله واژه های: استاندارد، همانند ، همسان ، و تیپ بصورت معادل بکار رفته است.

مشابه به کار گرفت. تا کنون دستاوردهای بسیاری در زمینه همانند سازی ساخت و اجرا در هر دو جنبه نظری و عملی بدست آمده است، اما در زمینه یکسان سازی کلیه مراحل طراحی و مهندسی (پایه و تفصیلی)؛ ساخت و اجرا و مدیریت پروژه به همراه یکپارچه سازی^{۱۰} این مراحل، هنوز جا برای پیشرفت و گسترش وجود دارد. یکسان سازی پروژه، به همه فعالیت هایی اطلاق می شود که، پروژه های بزرگ صنعتی را از تمام جوانب طراحی و مهندسی؛ ساخت و اجرا و همچنین مدیریت پروژه را در کلیات و جزییات با پروژه های مشابه دیگر همانند می سازد. این خواسته را می توان از طریق مدیریت راهبردی؛ پروژه محور^{۱۱} بودن طرح ها به جای محصول محور بودن^{۱۲} و یکسان سازی مشخصات فنی نیروگاه و محصول خروجی دست یافت.

طبق تعریف سازمان استاندارد DIN؛ استانداردسازی، ابزاری برای ایجاد نظم در دنیای صنعتی می باشد. همانند سازی بخش جدایی ناپذیری از ساختار اقتصادی، اجتماعی و حقوقی موجود است.

طبق گزارش سازمان استاندارد ملی ایران، استاندارد یعنی نظم مبتنی بر نتایج ثابت علوم، فنون و تجارت بشری که بصورت قواعد، مقررات و نظام هایی به منظور ایجاد هماهنگی و وحدت رویه، افزایش میزان تفاهم، تسهیل ارتباطات، توسعه صنعت، صرفه جویی در اقتصاد ملی و حفظ سلامت و ایمنی عمومی بکار گرفته می شود. [۱۰]

در دنیای واقعی پروژه های صنعتی بزرگ مثل صنعت نیروگاههای حرارتی یا سیکل ترکیبی، همانند سازی یک تصمیم راهبردی برای یکسان کردن کامل دو پروژه صنعتی به یکدیگر در سطح مدیریتی کلان شرکت می باشد. این روش با استفاده از همسان سازی طراحی پایه^۳ و طراحی تفصیلی، یکسان سازی چیدمان کلی ساختگاه؛ و یکسان سازی مشخصات فنی تجهیزات و مگاوات تولیدی بدست می آید.



شکل ۱- عوامل سازنده یکسان سازی پروژه

برای واضح تر شدن بیشتر، تعاریف واژه های پروژه مشابه و پروژه همسان (استاندارد) که در این مقاله بطور مکرر استفاده شده، به شرح زیر می آید.

پروژه ی مشابه (similar): به پروژه های اطلاق می شود که عملکردی مشابه دارند، اما مشخصات فنی و تجهیزات و زیر سیستم ها کاملاً همانند نیستند. مثلاً نیروگاه سیکل ترکیبی با ظرفیت ۱۲۰ مگا وات و ۱۴۰ مگا وات با جانمایی های و جزییات متفاوت، دو پروژه مشابه به حساب می آیند. ولی مشخصات سیستم ها، زیر سیستمها و تجهیزات و جانمای کلی موجود این دو نیروگاه با یکدیگر متفاوت است.

پروژه ی همسان، استاندارد، همانند یا تیپ (Standard): پروژه ای است که علاوه بر عملکرد مشابه، طراحی پایه، مشخصات فنی تجهیزات، چیدمان کلی، مشخصات فنی و طراحی جزئیات نیز دقیقاً همانند هستند. به طور مثال دو سیکل ترکیبی با ظرفیت ۱۲۰ مگا وات با طراحی پایه و تفصیلی یکسان، شامل نقشه جانمایی همانند، مشخصات فنی یکسان دستگاه ها، و ساخت و اجرا یکسان، استاندارد محسوب می شود. مزایای همانند سازی پروژه ها:

تیپ کردن پروژه ها به صاحبان صنایع و کارفرماها این امکان را می دهد، که از تمام تجربه کسب شده در پروژه های ساخته شده پیشین، استفاده کند و کیفیت آنها را ارتقا دهد. همانند سازی همچنین سبب می شود که پروژه ای جدید فعالیت خود را از نقطه ای آغاز کند، که پروژه ی قبلی در آن نقطه به پایان رسیده است، و بدین وسیله تجربیات و کیفیت پروژه های قبلی را افزایش دهد. همانند سازی از هر گونه موازی کاری و تلاشهای پراکنده پیشگیری می کند. پروژه ی جدید استاندارد، تجمیع^{۱۴} تمام اقدامات مهندسی و مدیریتی، پروژه های ساخته شده پیشین می باشد، و از فعالیت های پراکنده جلوگیری می کند. تکرار در نحوه طراحی و اجرای پروژه های استاندارد، غالباً باعث بهبود کیفیت پروژه های استاندارد می گردد.

همسان سازی پروژه های نیروگاهی

قبول و اجرای پروژه های استاندارد، به جای پروژه های سفارشی ساخت^{۱۵}، نیازمند توافق میان همه طرفین درگیر و ذینفع در پروژه جدید خصوصاً کارفرما و صاحبان طرح می باشد. عمدتاً کارفرما و صاحب پروژه، باید خرید پروژه ی همانند به جای پروژه ی سفارشی ساخت را مورد موافقت قرار دهد. و برای بهره بردن از مزایای پروژه استاندارد، در طرحهای آتی، مشخصات فنی پروژه یکسان را مورد قبول قرار دهد.

به طور مثال، سرمایه گذاران نیروگاههای تولید برق باید ذهنیت خود را از ساخت طرح های جدید متفاوت و سفارشی ساخت مثلاً با مگا وات خروجی ۱۰۰ و ۱۲۰ و ۱۴۰ به ساخت نیروگاه ۱۲۰ مگا واتی استاندارد که قبلاً طراحی و ساخته شده و امتحان خود را پس داده، تغییر دهد.

طبق نظر کاسامانو، مشتری برای خرید محصول مورد نیاز خود، سه گزینه پیش رو دارد: [۲]

الف: خرید محصولی کاملاً سفارشی ب: خرید محصولی استاندارد ج: خرید محصولی نیمه سفارشی

برای ساخت پروژه جدید، سه گزینه فوق در اختیار خریدار یا کارفرما برای تامین پروژه و طرح جدید می باشد. البته با سفارشی تر شدن طرح ها، قیمت و زمان اجرای پروژه بالاتر می رود. این گزینه ها مثل فروش لباس سری دوزی شده آماده در بازار در مقابل لباس سفارشی دوخت که احتیاج به زمان بیشتر و هزینه بیشتر دارد می ماند. که البته جزییات و زمان پروژه های بزرگ صنعتی بسیار

بیشتر و زمانبر و این جزییات فراوان باعث کاهش کیفیت نیروگاهها می گردد. ارائه ی گزینه پروژه استاندارد نیروگاهی، این امکان را به کارفرماهایی با بودجه و زمان محدود می دهد، تا طرح خود را در زمان و بودجه کمتر به انجام رسانند.

این مقاله، راهبردها و مباحث کلی را برای ساخت کارخانه های استاندارد را بیان می کند، ولی جزئیات عملی این روش، در طول انجام پروژه نهایی و شفاف تر می گردد.

اجزای سازنده روش همسان سازی نیروگاه ها بطور خلاصه در ذیل بیان شده است:

همانند سازی طراحی و مهندسی پایه و تفصیلی

همانندسازی پروژه های نیروگاهی از یکسان سازی طراحی و مهندسی شروع می گردد. مهندسی پایه یکسان گام نخست در همانند سازی پروژه می باشد، که باعث کاهش اتلافات و بیشینه کردن ارزشهای پروژه می گردد. همان طور که اسمیت [۳] اشاره کرده، یکسان سازی مهندسی و طراحی به معنای به کارگیری فناوری شناخته شده و استفاده از طرح ها و روشهای آزموده شده در اجرای طرح های جدید است. با یکسان سازی نقشه ها و مهندسی، دیگر زمان و تلاش برای طراحی های مجدد و دوباره کاریهای وقت گیر و شروع هر پروژه از نقطه صفر از بین می رود.

به طور مثال، در صنعت تولید برق در نیروگاههای حرارتی، یک کارفرما تصمیم می گیرد در آینده سه نیروگاه سیکل ترکیبی در مکان های مختلف و با ظرفیت های ۱۰۰ و ۱۲۰ و ۱۴۰ مگا وات بسازد. اگر طراح یک طرح استاندارد، با ظرفیت ۱۲۰ مگا وات در سال با طراحی پایه و تفصیلی یکسان را طراحی کند، و به جای سه طرح متفاوت فوق الذکر استفاده کند، این طراحی واحد و یکسان ۱۲۰ مگا واتی یک پروژه استاندارد خواهد شد. لازم بذکر است، این پروژه استاندارد، شامل طراحی پایه و تفصیلی یکسان، جانمایی کلی و مشخصات فنی یکسان می باشند. البته، در این صورت کارفرما می بایست ساخت و خرید پروژه استاندارد ۱۲۰ مگا واتی را به جای پروژه های غیر تیپ را مورد قبول قرار دهد.

به عبارت دیگر، همسان سازی در دنیای پروژ های نیروگاهی، عبارت از، یکتا سازی جانمایی های کلی نیروگاه، یکسان سازی طرحی های پایه و تفصیلی، یکسان سازی مشخصات فنی و مدارک خرید و سایر جزئیات طرح تا حد امکان می باشد. اگرچه برخی از ورودی ها وابسته به مشخصات و مواد خام اولیه بستگی دارد، اما تقریباً اکثر از مشخصات و طراحی های پروژه های استاندارد می تواند تیپ سازی گردد.

با همانند کردن پروژه های صنعتی به یکدیگر صاحبان آتی پروژه می توانند، از (مشابه) کارخانه آینده خود (که همانند آن اکنون ساخته شده) بازدید کنند و حتی ایرادات احتمالی آن را برطرف کنند.

البته، برخی از جزئیات پروژه های نیروگاه های، نظیر شرایط دمای محیطی باعث تغییر اندازه برج های خنک کن و تغییرات جزیی میان دو نیروگاه می گردد، و این واقعیت که دو کارخانه نمی تواند

بطور صد در صد یکسان سازی گردد قابل پذیرش است. هرچند که امکان کاهش ظرفیت سیستم های خنک هلر به سه یا چهار سایز تابع شرایط محیطی امکان پذیر می باشد.

همچنین مثلاً نیروگاههای تولید برق آبی به علت متفاوت بودن پایه ایی ساختگاه و بستگی به موقعیت جغرافیایی، امکان تیپ شدن در کلیات را ندارند.

همسان سازی ساخت و نصب تجهیزات

همسان سازی ساخت و نصب^{۱۶}، توسعه یافته ترین تکنیک در استاندارد سازی پروژه ها تا به اکنون می باشد، بسیاری از مقالات و مجلات حاوی مطالبی در این باره می باشد و بسیاری از شرکتها در حال حاضر بطور گسترده ایی از این تکنیک ساخت و اجرای ناب^{۳۴} استفاده می کنند. با این حال، با همسان سازی مراحل مهندسی و طراحی؛ ساخت و اجرا؛ مدیریت و همچنین یکپارچه کردن و ادغام این سه مرحله با یکدیگر، نتیجه بسیار بهتر و کامل تر از اعمال این روشها بصورت جداگانه حاصل می گردد. همان طور که گرین و می [۵] اشاره کرده اند، یکی از کاربردی ترین تکنیک ها در همسان سازی ساخت و اجرا، استفاده از تجهیزات پیش ساخته^{۱۷}، ساخته شده در کارگاه^{۱۸} و مادولار^{۱۹} می باشد. همچنین، با همانند سازی ساخت و نصب، بعلت تکرار در روش اجرا مهارت و کارایی نیروهای انسانی افزایش می یابد. [۶]

همسان سازی مدیریت پروژه

در کتاب PMBOK که یکی از پر کاربردترین مراجع مدیریت پروژه می باشد، بیشتر بر نحوه اجرا پروژه ها بصورت مستقل تمرکز دارد و کمتر اشاره ای به انجام پروژه در محیط^{۲۱} سبد پروژه ایی دارد. با این حال، بررسی دقیق تر فعالیت های عمرانی نشان می دهد، که در حال حاضر بسیاری از پروژه ها در محیط های چندین پروژه ای انجام می پذیرند، لذا در زمینه مدیریت طرحهای مشابه در سبدهای پروژه ها، به رویکردها و تکنیک های اضافه نیاز است. [۶] طبق نظرات کاهکونن [۷]، روشهای مدیریت پروژه می بایست، براساس نیازهای رو به رشد جهان تغییر یابد. همچنین مفهوم و مبانی مدیریت پروژه ناب^{۲۰} که نسبت به یکسان سازی مدیریت پروژه، مفهومی عام تر است، در مجله "Project Perspective" که نشریه سالانه انجمن بین المللی مدیریت پروژه است، توسط دکتر کریم؛ و نکوفر [۸] مورد بحث قرار گرفته است.

استاندارد سازی پروژه ها به علت تکرار در روش اجرای پروژه و یکسانی این روش ها، شاخص ها و معیارهای بیشتری برای بررسی و پی گیری روند اجرای پروژه ارائه می دهد. در زیر عوامل تشکیل دهنده، مدیریت پروژه استاندارد در ذیل بیان شده است:

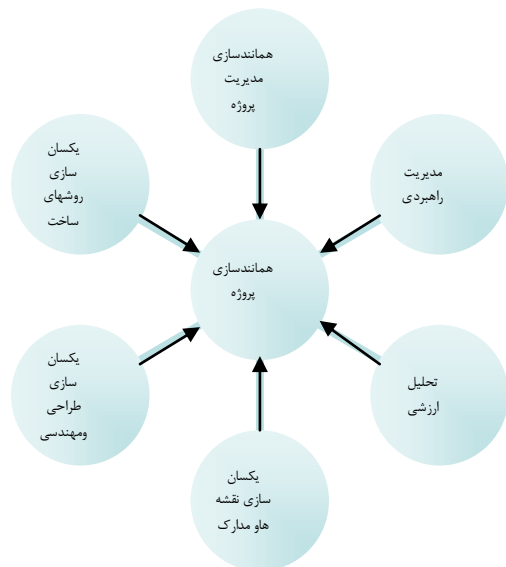
۱. مدیریت پروژه ی همسان در محیط سبد پروژه

سبد پروژه، مجموعه ای از پروژه ها یا طرح ها جدید می باشد، که برای دست یابی به اهداف یکسان در یک مجموعه از طرح ها جمع شده اند، تا با مدیریت متمرکز ارزش آنها افزایش یابد. مدیریت پروژه برای پروژه های استاندارد را می توان از تکنیک های مدیریت

علاوه بر این طراحی که درگیر کار طراحی هستند، می بایست با نگاهی وسیع تر، تمام پروژه‌های آتی را مد نظر قرار داده و طرح خود را با این نیت که با کم ترین تغییرات، قابل استفاده در پروژه های استاندارد آینده قابل استفاده باشد، طراحی کنند.

خلاصهٔ مبحث همسان سازی پروژه های نیروگاهی

همانند سازی یک پروژه نیروگاهی، استفاده هم‌هنگ از تمام تکنیک ها و روشهای فوق الذکر در کنار یکدیگر و بصورت مجتمع می باشد. که بصورت خلاصه در شکل ۲ نمایش داده شده است.

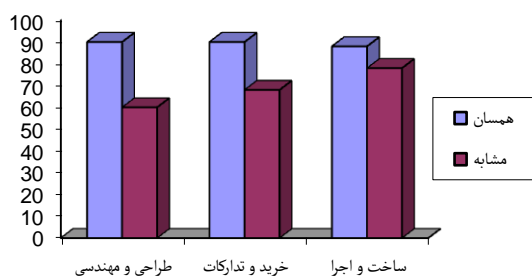


شکل ۲- اقدامات سازنده استاندارد سازی پروژه های نیروگاهی

اصلی ترین و مهم ترین دستاورد و پیشنهاد این مقاله، یکپارچه سازی و ادغام تمام روشهای فوق با یکدیگر و استفاده از تمام تکنیک های فوق در کنار همدیگر در یک پروژه استاندارد می باشد، و نیز در نظر قرار دادن هر پروژه در سبدهای از پروژه های مشابه و تکراری است. هر چند که هر یک از اصول ذکر شده در شکل ۲ به دفعات متعدد ولی به طور جداگانه و مستقل از هم قبلاً در صنایع بزرگ مورد استفاده قرار گرفته است.

نتایج استاندارد سازی پروژه های نیروگاهی

نمودار ۱، بطور تقریبی و تئوری، درصد میانگین یکسان سازی را در پروژه های مشابه و استاندارد نیروگاهی را رسم کرده است.



نمودار ۱- نمودار درصد یکسان سازی نیروگاه استاندارد و غیر استاندارد

در محیط چندین پروژه ای در کنار سایر روشهای رایج مدیریت پروژه اشاره شده در کتاب PMBOK استفاده کرد.

سبدهای پروژه مجموعه ای از پروژه های مرتبط می باشد، که به روشی هماهنگ و در راستای دست یابی به مزایایی که مدیریت جداگانه آن ها بدست نمی آید مدیریت می گردد. لذا مدیریت پروژه های استاندارد، شبیه به مدیریت سبدهای پروژه ها می باشد و مفاهیم و تکنیک های مدیریت سبدهای پروژه را می توان برای پروژه های همسان استفاده کرد.

بر اساس مطالب بالا می توان دریافت، که همسان سازی پروژه ها مناسب و قابل اجرا در شرکت های مادر تخصصی که در رشته ای صنعتی خاص، مثلاً ساخت نیروگاه دارای تعدادی از پروژه ها مشابه در دست اجرا یا طرحهای آینده می باشد. و این روش در سطح کلان مدیریتی پایه ریزی میگردد. مدیریت پروژه همسان در محیط شبدهای پروژه ای، معیارها و محک های همسنگ شده مدیریتی بیشتری برای مقایسه در اختیار مدیران و صاحبان پروژه در اختیار می گذارد. در پایان این مقاله، جدول مقایسه ای بین پروژه های مشابه و پروژه های همسان در مراحل مختلف اجرای پروژه ارائه شده است.

۲. همسان سازی قرارداد

یکسان سازی پیمان ۲۳ یا قرارداد از طرف کارفرما و سایر طرفین تأثیرات بسزایی در استاندارد کردن پروژه های نیروگاهی دارد. به این معنی که، کارفرما به جای تحمیل نظرات و شرایط خاص قراردادی خود به طراح و پیمانکار، مشخصات فنی و قراردادی یک نیروگاه تولید برق طراحی و ساخته شده را قبول نماید و آن را برای ساخت و خرید انتخاب کند. از آنجائیکه تغییرات حتی کوچک در مشخصات فنی محصول یا کارخانه یا چیدمان کلی کارخانه، باعث دوباره کاریهای زیاد طراحی، ساخت و اجرا می گردد، و همچنین غالباً باعث کاهش کیفیت اجرا و ساخت می گردد، لذا وحدت رویه در نوشتن قراردادها و یکسان سازی پیمان اقدامی مهم در استاندارد سازی یک طرح می باشد.

۳. مدیریت راهبردی

اصلی ترین قدم در مدیریت راهبردی پروژه های همسان، در نظر گرفتن پروژه ی همسان به عنوان زیر مجموعه ای از سبدهای پروژه های مشابه و برنامه ریزی راهبردی برای انجام تمام این پروژه های مشابه در یک سبدهای می باشد. این راهبرد، اقدامی مهم و اساسی در دست یابی به پروژه های استاندارد می باشد. در مدیریت چندین پروژه ای، پروژه ها تحت یک برنامه ریزی راهبردی واحد، مدیریت می گردد. تیپ کردن طرح های جدید و آتی یک هدف بلند مدت برای شرکت ها می باشد، و نیازمند زمان کافی برای جایگزین کردن پروژه های جاری با پروژه های تیپ است. از این رو، شرکت ها می بایست همسان سازی را به عنوان یک برنامه ی راهبردی دراز مدت در نظر بگیرند.

خروجی های عملی همسان سازی پروژ های نیروگاهی در

دنیای صنعت نیروگاهی چیست ؟

با به کارگیری روش همسان سازی در پروژه های نیروگاهی ، مشخصه های اصلی نیروگاه یکسان می گردد و طرحی به دست می آید ، که پارامترهای و اطلاعات ورودی ذیل در آن در ابتدای پروژه با دقت بسیار خوبی مشخص شده و احتیاج به طراحی دوباره ندارد و با تغییرات جزئی قابل استفاده در پروژه های جدید می باشد.

*مهندسی پایه و مفهومی

* نقشه های P&I , P.F.D

* جانمایی کلی نیروگاه : سالن توربین، برج های خنک کن

* جانمایی تجهیزات داخل و خارج نظیر سیستم خنک کن

کمکی ، مخازن تصفیه آب و ...

* ظرفیت تولیدی نیروگاه

مشخصات فنی سیستم ها ، زیر سیستم ها مثل ظرفیت

سیستم خنک کن و توربین ها و .. دقیقاً یکسان می گردد یا

محدود به سه یا چهار سایز می گردد.

* محدوده کاری هر طراح ، پیمانکار و هر جزیره کاری

* لیست قطعات و تجهیزات و ماشین آلات

* مدارک خرید تجهیزات و ماشین آلات

* چیدمان تجهیزات و ماشین آلات

* نقشه های واحد سازه به برق؛ ابزار دقیق

* توربین: مشخصات فنی و جانمایی

* برج های خنک کن

* طراحی تفصیلی کل نیروگاه

تأثیرات همانند سازی بر برخی از تجهیزات صنعت نیروگاهی به شرح زیر است؛

جانمایی و چیدمان تجهیزات: جانمایی کلی نیروگاه ، چیدمان سیستم های کلی و تجهیزات داخل سالن توربین و سایر سالن برج خنک کن: ظرفیت؛ ارتفاع برج، قطر پایین و قطر میانی ، در دو یا سه سایز بسته به شرایط محیطی یکسان سازی می گردد.

زیر سیستم ها: مانند سیستم پالایش آب صنعتی ، سیستم خنک کن کمکی محدود به چند ظرفیت و طرح می گردد.

بر این اساس، بسیاری از پارامترها و مقادیر ورودی برای طراحی پایه و طراحی تفصیلی در ابتدای پروژه مشخص و تعیین شده می باشد و در آغاز طراحی مقادیر نامعین زیادی وجود ندارد، که باعث اتلاف وقت و تلاش زیادی از طراحان گردد. به خصوص سیستم هایی نظیر سیستم خنک کن هلر و سیستم خنک کن کمکی که شامل جزییات بسیار زیاد طراحی و می باشد و نقشه هایی نظیر جانمایی که بسیار زمان بر و احتیاج به هماهنگی زیادی دارند در ابتدای پروژه تقریباً نهایی شده می باشند و باعث تسهیل عملیات طراحی و دقیق تر شدن طراحی های می گردد.. مدارک و نقشه های ذکر شده در بالا که از مهم ترین و زمان بر ترین نقشه ها و دارای جزییات بسیار زیادی می باشند ، در آغاز پروژه معین و تعریف می

گردند و بدون تغییر عمده در طول پروژه می ماند. همچنین سازه های برج هلر، که تغییرات کوچک باعث تغییرات بسیاری در قالب های لغزنده و نحوه ساخت می باشد ، یکسان می گردد.

این مقادیر و داده ها در شروع پروژه، کمک زیادی به صاحبان پروژه می کند که تخمین مناسبی از زمان اجرا و هزینه پروژه داشته باشند و باعث سهولت اجرای طرح نیز می گردد. با این حال، مشخصات نوارهای نقاله خارج از سالن، عمدتاً وابسته به مشخصات جغرافیای می باشد و غالباً نمی توان آنها را کاملاً استاندارد سازی کرد.

فرآیند و دستور العمل همسان سازی پروژه ها

روند نمای شکل ۳، فرآیند و اقدامات همسان سازی پروژه را برای یک طرح نیروگاهی را نشان می دهد. این طرح، تمام تکنیک هایی را که در بخش های قبلی اشاره شده، به صورت مرتب شده و خلاصه نشان داده است.

همچنین جدول ۱، میزان یکسان سازی زیرساخت های مدیریتی یک پروژه را در دو پروژه استاندارد و غیر استاندارد را مقایسه می کند.

جدول 1- میزان یکسان سازی زیر ساخت های مدیریتی یک پروژه

نیروگاهی

نیروگاه غیر استاندارد	نیروگاه استاندارد
✓	✓✓✓
✓✓	✓✓✓
✓	✓✓✓
✓✓	✓✓✓
✓	✓✓✓
✓✓	✓✓✓
✓✓	✓✓✓
✓✓✓	✓✓✓
✓✓✓	✓✓✓

بسیار بسیار یکسان: ✓✓✓ : بسیار یکسان: ✓✓ : یکسان: ✓

جدول شماره ۱ نشان می دهد، شاکله های مدیریتی یک پروژه تا چه اندازه در یک پروژه همسان یا پروژه مشابه با یکدیگر یکسان می باشد.

مثلاً هزینه پروژه در دو پروژه غیر استاندارد، یکسان می باشد، در حالیکه در دو پروژه استاندارد، بسیار بسیار یکسان می باشد.

براساس جدول فوق، زمان بندی و سرمایه برای ساخت دو استاندارد بسیار بسیار یکسان هستند. همچنین زمان اجرای پروژه و سرمایه یک پروژه به دلیل کاهش پیچیدگی و ورودی های^{۳۱} نامعین در اجرای پروژه کاهش می یابد. در ضمن پروژه استاندارد، در مقایسه با پروژه مشابه قابل مدیریت تر می باشد.

نتیجه گیری

وساخت یک نیروگاه تولید برق

- تخمین دقیق تری از زمان اجرای پروژه و هزینه آن در ابتدای پروژه
- عدم اتلاف وقت برای دوباره کاری طراحی و مهندسی
- افزایش کیفیت نسبت به کیفیت پروژه های قبلی و رفع تواقص پروژه های قبلی
- کاهش زمان اجرا و هزینه اجرای پروژه به علت تکرار در روش اجرایی
- ارائه شاخص ها و معیارهای بیشتری برای بررسی پیشرفت زمانی و هزینه ای یک طرح
- سهولت مدیریت و ارائه ابزارها و شاخص های مدیریتی بیشتر و کاربردی تر به مدیران پروژه

منابع

- [1] DIN Handbook. Berlin: Deutsches Institute fur Normung. 1995.
- [2] M. A. Cusumano, "An approach to the strategic management of engineering," Report 1987.
- [3] E. H. Smith, Mechanical Engineer's Reference Book, Twelfth ed.: Butterworth- Heinemann. 2000.
- [4] A. G. F. Gibb, "Standardization and pre-assembly-distinguishing myth from reality using case study research." Construction Management and Economics, vol. 19. pp. 307 - 315. 2001.
- [5] S. D. Green and S. C. May. "Lean construction: Arenas of enactment, models of diffusion and the meaning of 'leanness'." Building Research and Information, vol. 33. pp. 498-511. 2005.
- [6] B. Aritua. N. Smith, and D. Bower. "Constrcutton Client Multi-Project - A complex Adaptive Systems Perspective." international Journal of Project Management, vol. 27. 2008.
- [7] K. Kalle. "New Project Management Models for the Changing World." Project Perspective. 2011.
- [8] A. Karim and S. Nekoufar. "Lean Project Management in Large Scale Industrial Project Via Standardization." Project Perspective, 2011.
- [9] S.Nekoufar. "Standardization of Large Scale Industrial Project In Multi Project Environment" International Journal of Management Science and Engineering Management 6(4) pp260-266

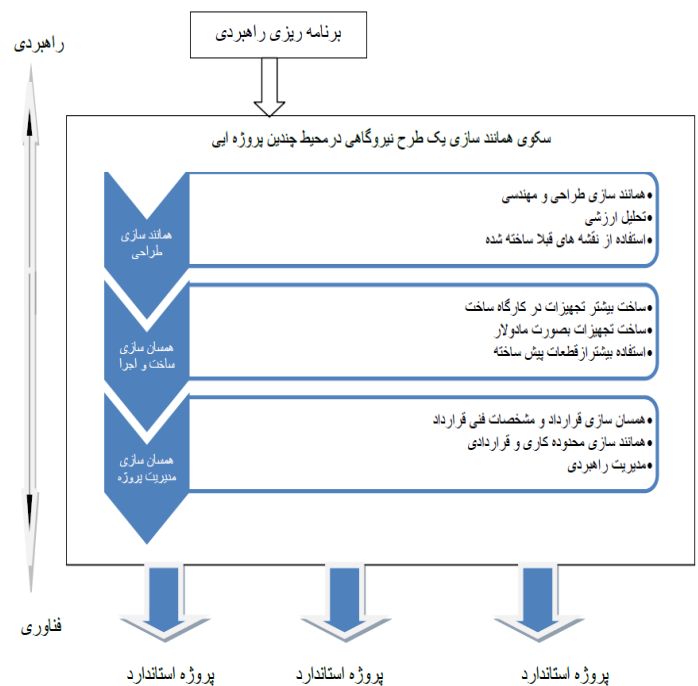
[10] سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی، گزارش "تقویت و

توسعه نظام استاندارد ملی" در برنامه پنجم توسعه - دفتر

برنامه ریزی و فناوری اطلاعات، ۱۳۸۸

ساخت پروژه های همسان نیروگاهی ، امکان استفاده از طرحی که امتحان خود را پس داده است، را فراهم می سازد. استاندارد سازی پروژه های نیروگاهی ، در مقایسه با پروژه غیر استاندارد، روشی با قابلیت مدیریت آسان تر، قابلیت بررسی و دارای شاخص های بیشتری برای اندازه گیری دقیق تر ، و قابلیت ارائه^{۳۲} واضح تر می باشد. همچنین اجرا و طراحی پروژه ایی با متغیرهای نا شناخته^{۳۳} کمتری را فراهم می سازد. زمان اجرا و هزینه ی اجرای پروژه را می توان در آغاز پروژه با دقت کافی پیش بینی کرد و این اطلاعات برای صاحبان پروژه مزیت بزرگی می باشد. همچنین به دلیل تکرار یک پروژه با روشی یکسان، کیفیت طراحی و اجرای پروژه افزایش می یابد. همسان سازی نقطه ی عطفی در ساخت و مدیریت پروژه های نیروگاهی و سایر پروژه های تکرار پذیر به وجود خواهد آورد و تاثیر شگرفی بر نحوه انجام این پروژه ها دارد. در انتها، خلاصه مزایای همانند سازی در پروژه های نیروگاهی به شرح ذیل بیان می گردد.

- ارائه روشی یکسان در تمام مراحل طراحی و مهندسی؛ ساخت و اجرا و مدیریت پروژه
- کاهش پیچیدگی ها و پارامترهای نا مشخص در طراحی



شکل 3 روند نمای همانند سازی یک پروژه نیروگاهی