

طراحی الگوی مدیریت هزینه در پروژه های عمرانی

محسن دهقان

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی دانشگاه علم و صنعت ایران

msndehghan@yahoo.com

سیامک نوری

عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت ایران

snoori@iust.ac.ir

سید اصغر ابن الرسول

عضو هیئت علمی دانشگاه مالک اشتر

ebnerasoul@yahoo.com

واژه های کلیدی

مدیریت پروژه ، مدیریت هزینه ، بودجه بندی ، کنترل هزینه ، بهینه سازی ، آنالیزو برآورد

چکیده :

یکی از مسائل بسیار مهم در مدیریت پروژه های عمرانی ، مدیریت هزینه ی پروژه میباشد . امروزه مسئله ی مدیریت هزینه جامع و صحیح پروژه شامل برنامه ریزی منابع ، برآورد هزینه ها ، بودجه بندی و کنترل هزینه به یکی از دغدغه های اصلی متولیان و دست اندرکاران پروژه ها تبدیل گردیده است که پروژه های عمرانی را نیز شامل میشود. پروژه های عمرانی با توجه به اینکه قسمت اعظمی از بودجه های سالیانه ی کشور را بخود اختصاص میدهند، شاید بتوان گفت جزء مهمترین قسمتهای برنامه پنج ساله چهارم کشور میباشد که مبنایست با مدیریت صحیح هزینه مطابق با بودجه ی مصوب و زمانبندی شده به اتمام برسند . بدیهی است، استفاده از الگوی صحیحی برای مدیریت هزینه در پروژه های عمرانی، جزء خواسته ها و نیازهای اساسی مدیران پروژه در کشور میباشد و این مهم بیش از پیش ضروری به نظر میرسد . در این مقاله در ابتدا نگاهی گذرا به مدیریت هزینه و جایگاه آن در مدیریت پروژه مطابق با مراجع و استانداردهای جهانی گردیده و در ادامه با دیدی واقع بینانه به لزوم طراحی یک الگوی صحیح و کامل جهت مدیریت هزینه در پروژه های عمرانی

پرداخته شده است. پس از آن با توجه به تجارب نگارنده، الگویی مطابق با شرایط پروژه های عمرانی به نام "الگوی مدیریت هزینه به روش بهینه سازی آنالیز در دوره ساخت" طراحی، معرفی و به ضرورت پایه ریزی مدیریت هزینه از شروع پیشنهاد قیمت توجه گردیده است. در انتها نیز نتیجه گیری و پیشنهاداتی در خصوص مدیریت هزینه در پروژه های عمرانی بیان شده است.

مقدمه :

موفقیت یک پروژه به میزان بسیار زیادی به تعریف و پیاده سازی سیستم مدیریت پروژه مناسب و اثر بخش آن وابسته است و از جمله اصلی ترین وظایف یک مدیر پروژه، مدیریت هزینه در دوران ساخت می باشد.

اتمام به موقع و با هزینه ی پیش بینی شده ی هر پروژه، از جمله معیارهای اصلی موفقیت آن محسوب می شود و عدم اتمام به موقع و با هزینه ی پیش بینی شده ی پروژه، باعث برآورده نشدن خواسته های کارفرما و اهداف پروژه می گردد.

مدیریت هزینه به این نگرش استوار است که هزینه ها به خودی خود ایجاد نمی شوند بلکه تمام هزینه ها محصول و نتیجه ی تصمیم گیری های مدیریت است که عمدتاً معطوف به چگونگی استفاده از منابع محدود سازمان است. نگرش مدیریت هزینه نقش مهمی را در جهت دادن تصمیمات مدیران به سوی ایجاد ارزش برای همه ی ذی نفع ها به عهده دارد و می کوشد بین منابع ذی نفعان مختلف تلفیق مناسب و خلاقانه ایجاد کند. فلسفه و نگرش مدیریت هزینه متشکل از مجموعه ای از ابزارها و تکنیک هاست که می تواند به تجزیه و تحلیل تصمیمات مدیریت بپردازد و در هر مورد تصمیمات مدیریت را پشتیبانی کند.

در حال حاضر با توجه به کثرت پیمانکاران و شرکتهای ساختمانی، رقابت شدید و تنگنایی در پیشنهاد قیمت پروژه های عمرانی توسط شرکتهای شرکت کننده و دعوت شده در مناقصات صورت می پذیرد که این امر باعث نزدیکتر شدن قیمتها به حداقل سود شده است و در برگیرنده ی ریسک نسبتاً بالایی در زمان اجراء پروژه می باشد و شرکت ها را بر آن می دارد که در وهله ی اول قیمتهای خود را در زمان شرکت در مناقصه با دقت بالا و آنالیز دقیق ارائه نموده و در مرحله ی دوم و در صورت گرفتن کار؛ در حین انجام، این آنالیز را به دقت و در همه ی مراحل و حتی به صورت روزانه کنترل نمایند تا چنانچه به هر دلیل میزان هزینه ی اجرای پروژه رو به افزایش می باشد، دلیل آن را مشخص و چاره اندیشی نمایند.

متأسفانه اکثر سیستم های مدیریتی مورد استفاده در پروژه های بزرگ، به خوبی، متمرکز و یکپارچه نمی باشند زیرا مستقل از هم و به منظور رفع نیازهای خاص تعریف شده اند، لذا یک سیستم مدیریت هزینه ی پروژه ی کارآمد به خوبی می تواند با گزارش گیری از واحدهای مختلف در خصوص مصرف منابع، کنترل های لازم را انجام و در صورت نیاز هشدارهای به موقع را جهت اجتناب از هر گونه انحطاط، اعلام نماید. بهترین و کارآمدترین روش جهت اجتناب از هر گونه بیراهه روی، کنترل مصرف منابع در آنالیز قیمت در زمان شرکت در مناقصه و میزان مصرف واقعی آن در دوران ساخت می باشد و این مهم بدون بکارگیری روشهای برنامه ریزی و کنترل منابع مشتمل بر نیروی انسانی، ماشین آلات و تجهیزات و مواد که عامل هزینه های مستقیم می باشند امکان پذیر نیست.

دشواریهایی که برنامه ریزی و کنترل با منابع در پروژه های پیچیده ی ساخت و اجراء دارد، باعث شده است که سازمانها از دانش و فواید آن در پروژه های غیر پیچیده نیز بی بهره بمانند و یکی از ابعاد مهم در برنامه ریزی پروژه را که نقش موثری در کنترل زمان و هزینه های پروژه ها دارد را مورد نظر قرار دهند.

موضوع این مقاله طراحی الگوی مدیریت هزینه در پروژه های عمرانی می باشد. با توجه به اینکه کشور ما برنامه ی ۵ ساله ی چهارم توسعه ی اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی را در حال اجراء دارد و این امر بدون سازندگی کشور غیر ممکن می باشد. سهم بسیار مهمی را در این توسعه، انجام پروژه های عمرانی به عهده دارند. یک عامل بسیار مهم و اساسی در اجرای بهینه ی این پروژه ها، مدیریت هزینه می باشد. ضروری به نظر می رسد که الگویی از مدیریت هزینه ی پروژه متناسب با پروژه های عمرانی کشور ما طراحی گردد. لذا در این مقاله در ابتدا به اختصار به توضیحاتی در خصوص مدیریت هزینه اشاره و در ادامه به لزوم طراحی یک الگو جهت مدیریت هزینه در پروژه های عمرانی پرداخته شده است. در گام بعدی با توجه به تجربیات نگارنده ی پایان نامه در هجده سال فعالیت در پروژه های عمرانی مختلف در سراسر کشور، سعی شده است الگویی که بتوان در تمامی پروژه های عمرانی به کار گیری گردد معرفی شود و در پایان نیز شاهد نتایج و پیشنهادات خواهیم بود.

امید است این مقاله بتواند راهگشای علاقمندان به عمران و آبادانی کشور و میهن عزیزمان در زیر سایه توجیحات حضرت ولی عصر (عج) باشد.

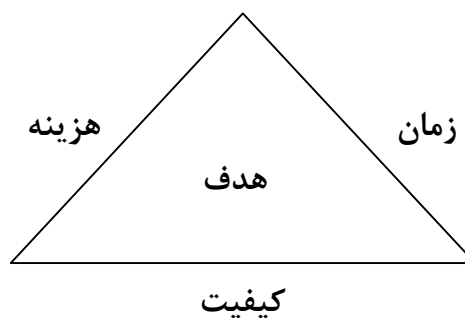
۱) مدیریت هزینه و جایگاه آن در مدیریت پروژه

تعریف پروژه

پروژه ترتیبی^۱ از فعالیت‌های یکتا^۲، پیچیده^۳ و مرتبط^۴ است که دارای یک هدف اصلی یا منظور^۵ بوده و باید در مدت و بودجه معین و طبق مشخصات به اتمام برسد. [1]

پارامترهای پروژه

در هر پروژه یک سیستم با چهار قید هدف^۶، هزینه^۷، زمان^۸ و کیفیت^۹ اعمال می‌گردد. تمام این قیدها تابع هستند؛ زیرا تغییر در هر یک، سبب تغییر در دیگری می‌شود. به طول کلی می‌توان یک مثلث فرض کرد که در مرکز مثلث هدف قرار دارد و هر یک از اضلاع مثلث نشان دهنده هزینه، زمان و کیفیت است. در تمام مدت چرخش زندگی پروژه، هزینه یکی از مهمترین پارامترها است.



شکل ۱: پارامترهای پروژه

مدت و هزینه تا اندازه‌ای قابل معامله^{۱۰} با یکدیگر هستند. زمان را می‌توان کاهش داد، اما این کار افزایش هزینه را به دنبال دارد. منابع شامل نیروی انسانی، ماشین آلات، مواد و مصالح و تجهیزات محدود هستند. بنابراین، محدودیت منابع در مدت و هزینه پروژه اثر دارد. معمولاً، کارفرما کنترل‌کننده هدف، کیفیت و تاریخ اتمام پروژه و مدیر پروژه کنترل‌کننده منابع و هزینه است. هر چند زمانبندی پروژه نیز از وظایف مدیر پروژه محسوب می‌شود.

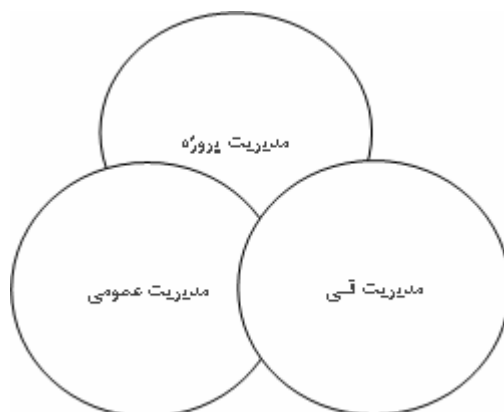
مدیریت پروژه^{۱۱} [3]

مدیریت پروژه، به کار بردن دانش، مهارت، ابزار و تکنیک‌ها در فعالیت‌های پروژه است تا نیازهای عوامل پروژه و انتظارات از پروژه، تأمین گردد.

-
- ^۱ - Sequence
 - ^۲ - Unique
 - ^۳ - Complex
 - ^۴ - Connected
 - ^۵ - Goal or Purpose
 - ^۶ - Scope
 - ^۷ - Cost
 - ^۸ - Time
 - ^۹ - Quality
 - ^{۱۰} - Trade-off
 - ^{۱۱} - Project Management

مدیریت عمومی^{۱۲} محدوده وسیعی از مهارت‌ها را شامل شود که از جمله آنها می‌توان امور مالی، سازماندهی، هدایت و رهبری نیروی انسانی و برنامه‌ریزی استراتژیک را نام برد. بسته به ماهیت و وسعت پروژه، مدیریت پروژه بخش‌هایی از مدیریت عمومی را در بر می‌گیرد. به‌طور مسلم مدیر پروژه نباید متخصص در تمام امور باشد، اما برای موفقیت پروژه، مدیر پروژه به‌عنوان مسئول منفرد، هدایت امور را بعهدہ دارد.

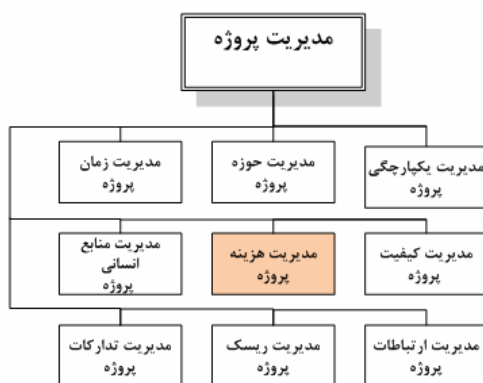
جنبه‌های فنی پروژه نیز باید مدیریت شود. در پروژه‌های کوچک، انتظار می‌رود که مدیر پروژه به‌عنوان متخصص فنی و همچنین به‌عنوان مدیر عمل کند. به‌طور کلی، بسته به اندازه پروژه بخش‌هایی از مدیریت پروژه، مدیریت عمومی و مدیریت فنی^{۱۳} با هم همپوشانی دارند. هر چه اندازه پروژه کوچکتر باشد، سطح همپوشانی بیشتر می‌شود. (شکل ۲)



شکل ۲: مهارت‌های مدیریت پروژه

دانش مدیریت پروژه [4]

همان‌طور که ذکر شد، مسئولیت مدیریت پروژه تأمین نیازها و انتظارات عوامل پروژه می‌باشد. بنابراین مدیریت یک پروژه شامل سطوح دانش مدیریت پروژه است که بصورت یک استاندارد تعریف شده است. منظور از مبانی دانش^{۱۴} مشخص کردن جنبه‌های مدیریتی است که در اکثر پروژه‌ها کاربرد دارد و به‌عنوان پایه عمومی محسوب می‌شود. فعالیتهای مدیریت پروژه در سطوح دانش، شامل ۹ حوزه است که به صورت شماتیک در شکل ۳ به آن اشاره شده است.



شکل ۳: فعالیتهای مدیریت پروژه

^{۱۲} - General Management

^{۱۳} - Technical Management

^{۱۴} - Body of Knowledge

مدیریت هزینه پروژه^{۱۵} [3][2]

مدیریت هزینه پروژه در بر گیرندهی فرآیندهای مورد نیاز برای حصول اطمینان از تکمیل پروژه با بودجهی مصوب می باشد . فرآیندهای اصلی آن عبارتند از:

- ✓ برنامه ریزی منابع^{۱۶} - تعیین منابع (افراد , تجهیزات , مواد) و مقداری از هر یک که میبایست برای تکمیل فعالیتهای پروژه مصرف شوند .
- ✓ برآورد هزینه^{۱۷} - تهیهی یک تخمین (برآورد) از هزینه های منابع لازم برای تکمیل فعالیتهای پروژه .
- ✓ بودجه بندی هزینه^{۱۸} - تخصیص برآورد هزینهی کلی به تک تک فعالیتهای کار .
- ✓ کنترل هزینه^{۱۹} - کنترل تغییرات در بودجهی پروژه .

این فرآیندها با یکدیگر و همچنین با فرآیندهای سایر حوزه های دانش تعامل دارند .ممکن است هر فرآیند بر مبنای نیازهای پروژه، تلاش یک یا تعداد بیشتری از افراد یا گروه هایی از آنان را در برداشته باشد . معمولاً هر فرآیند حداقل یک بار در هر مرحلهی پروژه به وقوع می پیوندد .

اگر چه در اینجا فرآیندها به صورت عناصری مجزا با وجوه اشتراک معین نمایش داده شده اند، ممکن است در عمل به شیوه هایی که در اینجا تشریح نشده ، هم پوشانی و تعامل داشته باشند .

مدیریت هزینه پروژه در درجه اول به هزینهی منابع مورد نیاز برای تکمیل فعالیتهای پروژه مربوط می باشد. هر چند که مدیریت هزینه پروژه همچنین میبایست اثر تصمیمات پروژه را بر هزینهی استفاده از محصول پروژه مورد ملاحظه قرار دهد. به عنوان مثال محدود کردن تعداد بازنگریهای طراحی می تواند به بهای افزایش هزینه های عملیاتی مشتری ، هزینهی پروژه را کاهش دهد. این دید وسیع تر به مدیریت هزینهی پروژه اغلب هزینه یابی چرخه ای حیات نامیده می شود. هزینه یابی چرخه ای حیات به همراه تکنیکهای مهندسی ارزش برای کاهش هزینه و زمان، در بهبود کیفیت و عملکرد و بهینه سازی تصمیم گیری مورد استفاده قرار می گیرند.

در بسیاری از حوزه های کاربردی، پیش بینی و تحلیل عملکردهای مالی آتی محصول پروژه در خارج از پروژه انجام می پذیرد. در سایر موارد (مثلاً پروژه های تسهیلات سرمایه ای) مدیریت هزینهی پروژه این کار را نیز شامل می شود . هنگامی که این چنین پیش بینی ها و تحلیل هایی مد نظر می باشند، مدیریت هزینه پروژه در برگیرندهی فرآیندهای بیشتر و تکنیکهای مدیریت عمومی بسیاری همچون بازگشت سرمایه، ارزش تنزیلی جریان نقدی، تحلیل بازدهی و غیره می باشد .

مدیریت هزینه پروژه میبایست نیازهای اطلاعاتی ذی نفعان پروژه را مد نظر قرار دهد، ممکن است ذی نفعان مختلف هزینه های پروژه را به روشهای متفاوت و در زمان های مختلف اندازه گیرند . به عنوان مثال ممکن است هزینهی یک قلم تدارکاتی با ملاحظات حسابداری در زمان تعهد، سفارش، تحویل، پرداخت یا ثبت اندازه گیری شوند.

در بعضی پروژه ها، خصوصاً پروژه های کوچک تر برنامه ریزی منابع، برآورد هزینه و بودجه بندی هزینه آن چنان سخت به هم مرتبط شده اند که به عنوان یک فرآیند منفرد دیده می شوند (برای مثال ممکن است توسط یک نفر و در یک دوره ای زمانی نسبتاً کوتاه انجام پذیرد). اینها در اینجا به عنوان فرآیندهایی مجزا ارائه شده اند، زیرا ابزارها و تکنیکهای هر کدام متفاوت اند. قابلیت اثر گذاری بر هزینه در مراحل اولیهی پروژه بیشتر است و به همین دلیل تعریف اولیهی محدوده همچون شناسایی دقیق الزامات و اجرای یک برنامهی صحیح حیاتی است.

۲) لزوم طراحی یک الگو جهت مدیریت هزینه در پروژه های عمرانی

همانطور که اشاره شد، وظیفه اصلی فرایند مدیریت هزینه ایجاد ساختاری مناسب است تا موجب شود محصولات و خدمات با کیفیت برتر و کمترین بهای تمام شده ممکن انجام پذیرند. در این صورت توان رقابتی واحد های انتفاعی افزایش خواهد یافت. یک سیستم مدیریت هزینه نوعی سیستم برنامه ریزی و کنترل است که هدف های زیر را دنبال می کند :

15 - Project Cost Management
16 - Resource Planning
17 - Cost Estimate
18 - Cost Budgeting
19 - Cost control

۱) کنترل هزینه های انجام شده با بودجه موجود.

۲) پیش بینی نقدینگی مورد نیاز.

۳) کنترل کارایی منابع مورد استفاده.

✓ کنترل هزینه های انجام شده با بودجه موجود

یکی از مهمترین وظایف یک سیستم مدیریت هزینه، کنترل هزینه های واقعی انجام شده با هزینه های برنامه ای (آنالیز شده در زمان پیشنهاد قیمت) میباشد. این کنترل می بایست توانایی لازم را جهت کنترل مداوم و در هر زمان مدیریت بخواند، داشته باشد. صورتی که در هر زمان قادر باشد نشان دهد که هزینه های انجام شده تا آن زمان در چه مواردی بیشتر از هزینه های برنامه ای (بودجه تعیین شده) و یا کمتر از آن بوده است.

✓ پیش بینی نقدینگی مورد نیاز :

یکی از مولفه های مهم دیگر در مدیریت هزینه، پیش بینی نقدینگی مورد نیاز در حین انجام کار می باشد. این مهم از آن جهت دارای اهمیت است که قبل از وقوع هر فعالیت باید موجودی و نقدینگی مورد نیاز آن دیده شود. در حال حاضر با توجه به اینکه مشارکت کشور های دیگر در سرمایه گذاری و ساخت در کشورهای جهان سوم، مانند کشور ایران، دارای رشد فراوانی است و تورم بسیار زیادی در اینگونه کشورها وجود دارد، لذا پیمانکاران بین المللی با این مشکل به شدت مواجه اند. بدیهی است نیاز به پیش بینی نقدینگی مورد نیاز با توجه به نرخ تورم و جلوگیری از کسری نقدینگی یکی از جنبه های اساسی برای حصول به پروژه سودده توسط پیمانکاران است. پیمانکاران برای کسب سود قابل قبولی در بازار رقابت وارد عرصه ساخت می شوند. در غیر این صورت هیچ پروژه ای را برای ساخت یا اجرا متقبل نخواهند شد. نکته حائز اهمیت اینجاست که چرا در واقع، بسیاری از پیمانکاران در حین اجرای کار با کمبود نقدینگی مواجه شده و نمی توانند جوابگوی هزینه های مالی خود باشند که این امر به خودی خود از کیفیت کار کاسته و زمان مورد انتظار جهت اتمام پروژه را دچار مشکل می نماید.

اساسی ترین مشکل در اینجا، این است که پیمانکار نتوانسته است پیش بینی نقدینگی مورد نیاز خود را مدیریت نماید. برای مثال به منظور کاهش هزینه کرایه ماشین آلات، تمام پیش پرداخت پروژه را به خرید ماشین آلات اختصاص داده و حال به منظور خرید مصالح برای اجرا بخشی که مسلماً سود خوبی به دنبال دارد، نقدینگی لازم در اختیار ندارد.

✓ کنترل کارایی منابع مورد استفاده:

سومین مولفه مهم دیگر در مدیریت هزینه، بهبود افزایش راندمان منابع مورد استفاده در پروژه، اعم از منابع انسانی و ماشین آلات و مصالح است. یک پیمانکار با استفاده از منابع خود به طور کارا است که می تواند حاشیه سود مورد قبولی را برای خود بیمه نماید. بدیهی است این امر جز با مدیریت صحیح در حین اجرای کار بدست نمی آید. برای مثال آیا منابع مورد استفاده برای یک آیتم کاری (در فصل بعد مورد بررسی قرار خواهیم داد) که برای انجام یک واحد از کار مربوطه هزینه و به کار گیری شده اند با آنچه در آنالیز پیشنهاد قیمت دیده شده است مطابقت دارد یا خیر. در صورت عدم مطابقت این دو و بکار گیری بیشتر منابع با آنچه در آنالیز اولیه دیده شده است، به سرانجام نرسیدن پروژه و ضرر هنگفتی را به دنبال خواهد داشت. بحث بیشتر در این مورد در فصول بعدی مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

چرا به یک الگو برای مدیریت هزینه در پروژه های عمرانی نیاز داریم ؟

تا اینجا در مورد وظایف و اهداف و قابلیت هایی که از یک سیستم مدیریت هزینه در پروژه های ساخت، مورد انتظار است صحبت گردید.

مهمترین بخش در مدیریت هزینه در پروژه های عمرانی، کنترل هزینه در حین اجرای کار می باشد، در ادامه به توضیحاتی در این مورد پرداخته، مشکلات و ضعف های سیستم های موجود در هر یک از این مقوله را بررسی نموده و انتظارات مدیران پروژه را از یک سیستم کنترل هزینه مورد کنکاش قرار می دهیم.

لازم به نظر می رسد در ابتدا به تعریف چند مفهوم که از فاکتورهای مهم و اساسی در پروژه های ساخت و ساز و طرح های عمرانی می باشند و در فصل های بعدی از آنها استفاده خواهد شد پرداخته شود.

مفاهیم پایه

- متره کردن :

فرآیند مشخص کردن حجم قسمتهای مختلف کار بر مبنای آیتمهای قرارداد، متره کردن نامیده می‌شود. به عبارت دیگر متره عبارت است از " محاسبه و اندازه گیری مقدار کار مورد نیاز، برای اجرای یک پروژه بر حسب واحدهای انجام کار "

- آنالیز

فرآیند آنالیز عبارت است از تعیین و مشخص کردن منابعی که برای انجام هر آیتم مورد نیاز است. به عبارتی پس از متره کردن یا مشخص شدن احجام کاری ، باید دید انجام هر یک از این آیتمها نیازمند چه منابعی است. تعیین مجموعه منابع اعم از نیروی انسانی، ماشین آلات، مواد و مصالح و تجهیزات مورد نیاز هر آیتم کاری ، آنالیز نام دارد.

مفهوم دیگری که در آنالیز باید به آن توجه شود، مفهوم "ضریب آنالیز" است. ضریب آنالیز که میزان منبع مورد استفاده برای انجام یک واحد از آیتم کارمورد نظراً مشخص می کند، عددی است که با لحاظ کردن پارامترهای مختلف مؤثر در میزان استفاده از منابع، مانند سختی کار، شرایط نامساعد آب و هوایی برای انجام کار، ضریب فصلی، ضریب منطقه و ... برای یک منبع محاسبه می شود. در فرآیند آنالیز مفهوم دیگری به نام "بهینه نمودن آنالیز" نیز مطرح می شود. بدین معنا که پیمانکار مقدار واقعی مصرف^{۲۰} هر کدام از منابع را بر مقدار برآورد شده^{۲۱} بر مبنای آنالیزها و حجم کار انجام شده تقسیم می کند و مقدار حاصل در ضرایب آنالیز ضرب می کند تا آنالیزها بهینه شوند.

- برآورد

پس از دانستن مقادیر احجام و منابع مورد نیاز آنها، باید این اندازه ها را به مقادیر ریالی تبدیل کرد. به عبارت دیگر قیمت گذاری هر آیتم کاری، برآورد نامیده می شود.

بررسی روش های کنترل هزینه

متأسفانه در کشور ما تعریف درستی از مدیریت هزینه در شرکتها وجود ندارد و روش ها یی که برای کنترل هزینه بکار می رود معمولاً روش های نادرست و نا کارآمد می باشند.

این روش ها نمی توانند نقاط بحرانی را که باعث می شود پروژه نتواند طبق بودجه پیش بینی شده پیش روی کند، نشان دهند .

مسئله مهمی که در کنترل هزینه فعلی شرکت ها قابل تامل است ، این است که در ابتدای کار، پس از تهیه ساختار شکست کار، برای آیتمهای سطح آخر منابع تعریف می شوند و به صورت تخمینی و ذهنی، برآوردی نسبی از منابع و احجام کاری تهیه شده و به فعالیتها تخصیص می یابد. سپس با توجه به قیمت حدودی واحد هر منبع، هزینه های پروژه محاسبه می گردد و مبنای کنترل هزینه در طول پروژه قرار می گیرد. این نوع تخمین هزینه، با درصد خطای بالایی همراه است چرا که هیچ یک از مؤلفه های مؤثر در قیمت در آن لحاظ نشده است .

در ادامه ضعفهای روشهایی که در شرکتها به اجرا در می آید مورد بررسی قرار می گیرد .

ضعفهای روش های کنترل هزینه فعلی

(۱) در این روش مدیریت هزینه ، چون آیتمهای کاری مطابق بر استاندارد مشخصی نیستند، تخصیص بودجه برای این آیتمها بسیار مشکل است. چرا که باید برای یک آیتم کاری از بین چندین فعالیت، محاسبه کرد که چون این کار زمان بر و خسته کننده است، معمولاً بطور ذهنی قیمتی برای آن آیتم تعیین می شود که گاهی بسیار با واقعیت متفاوت است.

(۲) با توجه به اینکه بسیاری از پروژه ها در موعد مقرر خود به پایان نمی رسند، لازم است تا در فواصل کار، برنامه زمانبندی و به تبع آن برنامه هزینه پروژه، مرتب به روز شوند. معمولاً چون این کار برای مجریان پروژه بسیار پر هزینه و زمان بر است، از انجام آن خودداری می کنند.

²⁰ Actual Cost (AC)

²¹ Earned Value (EV)

۳) در روشهای جاری، منابعی که به آیتمهای کاری تخصیص می یابد اغلب فقط شامل مواد و مصالح و احجام مربوط به آنهاست. در حالیکه از مهمترین جزء مدیریت منابع، یعنی نیروی انسانی و تأثیری که با بهره وری خود می تواند در صرفه جویی هزینه داشته باشد، ۴) چون برآورد احجام کار بصورت تخمینی و تنها بر اساس تجربه انجام می شود، احجام تعیین شده برای هر آیتم دقیق و بر اساس واقعیات پروژه نبوده و تنها نشان دهنده ذهنیتی است که مدیر پروژه در ابتدای کار داشته است. ۵) با توجه به اینکه این روشها در واقع کنترلی گذشته نگر هستند، غالباً پس از انجام کار نتیجه می دهند و تجربه ها و دستور العملهای بدست آمده از این روشها تنها برای پروژه های بعدی قابل کاربرد است و لذا در حین اجرای پروژه نمی توانند راهکارهایی برای استفاده کارا و بهینه از منابع و تجهیزات ارائه دهند. ۶) با توجه به اینکه در مدیریت پروژه، گزارش دهی به موقع از منابع و هزینه های صرف شده و پیش بینی برای آینده، تأثیر بسزایی در عملکرد پروژه خواهد داشت و در بسیاری مواقع از بروز ضرر و زیانهای مالی پیشگیری کرده و مدیر پروژه را در انجام تصمیم گیری ها بسیار یاری خواهد کرد، لذا وجود یک سیستم مدیریت هزینه که بتواند گزارشهای مورد نیاز مدیریت را در زمانهای لازم به سرعت تهیه کند، از مزایای قابل توجه این سیستم خواهد بود. در حالیکه در روشهای فعلی چنین امکانی وجود ندارد و نمی توان در هر لحظه تعیین کرد که در کدام یک از حوزه های منابع با کمبود مواجه هستیم و یا برای آینده نزدیک چه منابع یا تجهیزاتی باید فراهم کنیم؟ ۷) همچنان که در قسمتهای قبل نیز در مورد مدیریت نقدینگی و ضعفهایی که در این زمینه در شرکت های پیمانکاری وجود دارد توضیح داده شد، با این نوع مدیریت هزینه نمی توان وضعیت نقدینگی پروژه را در هر لحظه و در هر حوزه کاری، به روز کرد. ۸) با این نوع مدیریت هزینه نمی توان تعیین کرد که آیا منابع به کار گرفته شده در پروژه اعم از نیروی انسانی، ماشین آلات، مواد و مصالح و تجهیزات، بهینه کار می کنند یا خیر.

۳) طراحی الگوی مدیریت هزینه در پروژه های عمرانی به روش بهینه سازی آنالیز در دوره ساخت :

خلاصه روش

برنامه زمانبندی باید به گونه ای ارایه شود که در پایین ترین سطح آن کلیه آیتمهای پیمان و مقادیر آنها به طور کامل آورده شده باشد. سپس بر پایه آنالیزهای مفروض در مناقصه که بر اساس استاندارد های مشخص از جمله، آنالیزهای سازمان برنامه و یا آنالیزهای بهای تمام شده کارها که توسط انجمن شرکتهای ساختمانی آماده گردیده ، تخصیص منابع انجام می شود. پس از آن در حین انجام کار و در هر مقطع زمانی که مدیریت تشخیص دهد با تقسیم اطلاعات واقعی مصرف منابع بر میزان منابعی که طبق آنالیزها باید مصرف می شد، ضریب بهره وری منابع تعیین میشود. آنگاه ضرایب آنالیز بر مبنای منابع حقیقی مصرف شده بهینه می شود. بوسیله این آنالیزهای بهینه شده، می توان هزینه اتمام پروژه را برآورد کرد و در موارد ناکارآمدی هشدارهای لازم را داد.

لزوم برنامه ریزی منابع و هزینه

بسیاری از مواقع این پرسش مطرح می شود که چرا در پروژه های ساخت و اجرا، کارگاه نیاز به برنامه ریزی منابع دارد. به عبارت دیگر وقتی که روش مسیر بحرانی²² (CPM) پروژه تهیه شده است و پروژه زمانبندی شده است چه لزومی است به برنامه ریزی منابع؟ در روش مسیر بحرانی توالی فعالیتها بر اساس ارتباطات منطقی و روبه های متداول کاری تعریف میشود و در نتیجه فعالیتها بر اساس این نوع ارتباطات زمانبندی میشوند. مشکل اصلی این روش حذف پیش نیازی های مربوط به منابع است. برای مثال در شبکه روش مسیر بحرانی دو فعالیت که از منبعی مشترک استفاده می کنند میتوانند بصورت موازی زمانبندی شوند در صورتیکه اگر منبع مشترک محدود باشد و تنها بتواند در یک مقطع زمانی به یک فعالیت سرویس دهد، فعالیت موازی دیگر در عمل طبعاً تا پایان فعالیت اول به تاخیر خواهد افتاد.

²² - Critical Path Method

این نمونه نشان دهنده تاثیرات منفی در نظر نگرفتن منابع در برنامه ریزی می‌باشد. در پروژه‌هایی که کارگاه با منابع محدود مواجه است، برنامه ریزی منابع از حساسیت بسیار بالایی برخوردار است و در نظر نگرفتن منابع می‌تواند منجر به تهیه برنامه‌ای غیر واقع بینانه شود.

از سوی دیگر برآورد زمان فعالیت‌های وابسته به منبع^{۳۳} بر اساس کارایی منابع تخصیص یافته به آن فعالیت تعیین می‌شود، لذا تعیین بازده منابع زمان محور (ماشین آلات و تجهیزات و نیروی انسانی) نقش عمده‌ای در تخمین زمان واقع بینانه فعالیت‌ها دارد که این مهم ارزیابی بازده منابع کارگاه را قبل از برنامه ریزی پروژه ضروری می‌سازد. لازم به ذکر است که بازده اظهار شده یا ارزیابی شده در ابتدای پروژه، بعنوان ملاک سنجش درصد کارایی واقعی منابع می‌باشد.

تاثیر دیگر منابع در بخش هزینه می‌باشد. کارگاه همواره انگیزه دارد تا در هنگام برآورد منابع، آنها را بیشتر از میزان واقعی مورد نیاز برآورد کند تا در صورت عدم تامین منابع توسط دفتر مرکزی زیر سوال نرود. ولی این نکته که برآورد منابع بر پایه همان مبانی و مقادیری است که شرکت در مناقسه را توجیه کرده است یا بر اساس تمایل مدیران به در اختیار گرفتن منابع است، نیازمند تأمل و پایش دارد. در صورتیکه هزینه اتمام کار بر مبنای کارایی منابع کارگاه در مقاطع زمانی منظم برآورد گردد، مسلماً اگر کارگاه واقعاً متضرر است، قبل از متضرر شدن بیشتر می‌توان به چاره جویی پرداخت و مدارک و مستندات لازم برای تهیه ادعای نامرئیه را جمع آوری کرد و چنانچه ضرر کارگاه حاصل از ناکارآمدی و ناکارایی عوامل اجرایی کارگاه است، با تغییر شیوه‌های مدیریت کار از ادامه متضرر شدن جلوگیری کرد.

طبق بخشنامه ۱۰۲-۵۴۵۳-۵۴-۴۹۵۱ مورخ ۱۳۷۷/۰۹/۰۹ سازمان برنامه و بودجه، "از آنجا که پیمانکاران باید قیمت‌های پیشنهادی خود را برای انعقاد قرارداد، با توجه به نوع کار، محل اجرا، نرخ‌های متعارف روز و سایر شرایط موثر در قیمت، تهیه و تسلیم نماید و از طرفی ملاک انتخاب پیمانکاران از طرف کارفرما، در نظر گرفتن قیمت‌های معقول و منطقی از طریق تجزیه بهای توجیهی است" در هنگام برگزاری مناقسه از مناقسه‌گر خواسته می‌شود با تشخیص هزینه‌های خود برای آیتمها و اجزای مختلف کار، با در نظر گرفتن سود مورد انتظار خود و اصطلاحاً با چشم باز وارد پیمان شود زیرا مجموعه‌ای شایستگی مدیریت و انجام پروژه را دارد که درک صحیحی از شرایط و هزینه‌های کار دارد و ندانسته و با قیمت ارزان و سپس ادعاهای فراوان، باعث کاهش کیفیت و تطویل و پرهزینه تر شدن پروژه نگردد. بسیار مهم است که همواره هزینه پروژه با خط کشی که زمانی پروژه را سودآور تشخیص داده (آنالیزهای مناقسه) سنجیده شود تا یا پیش از موقع جلوی ضرر گرفته شود یا این خط کش برای تشخیص درست سود آوری در مناقصات بعدی اصلاح شود. لذا ضروری است که در اثنای کار با بهینه نمودن آنالیزهای اولیه داده شده، همواره هزینه به پایان رساندن پروژه توسط پیمانکار برآورد شود. به عبارت دیگر شرکت با توجه به داده‌های اجرایی از عملکرد خود ضرایب آنالیزهای ارائه شده را بهینه می‌نماید و با فرض قیمت‌های ارائه شده در آنالیزهای اولیه هزینه اتمام کار را برآورد می‌کند. افزایش قیمت‌های منابع در تعدیل‌ها منعکس است و ضرایب تعدیل فقط قیمت‌ها را به قیمت روز بدل می‌کند و این ضرایب بابت کاهش بهره‌وری و افزایش میزان استفاده از منابع کاربردی ندارند. بدیهی است که کارگاه علاقمند است با بالاتر نشان دادن منابع مورد نیاز برای هر فعالیت، منابع بیشتری را جذب کند و ناکارآمدی‌های مدیریتی را با افزودن منابع جبران کند.

چنانچه هزینه محاسبه شده با قیمت‌های ارائه شده اولیه عددی فراتر از بودجه پیمان را نشان دهد، می‌توان به روشهای مختلف، علل پایین آمدن بازده و ارائه راهکارهای افزایش بهره‌وری را از کارگاه جویا شد.

اگر بر اساس مکانیزم‌های مزبور پیش بینی می‌شود که کارگاه قادر است با مدیریت خود پروژه را در زمان و هزینه‌ای کمتر از برآورد اولیه به اتمام برساند، جای هیچ نگرانی نیست و چنانچه هزینه اتمام کار از مقدار برآورد شده اولیه بیشتر شد، می‌توان با رسیدگی به موقع به عوامل افزایش هزینه‌ها، از ادامه متضرر شدن جلوگیری کرد.

ابزارها و رویه‌های استقرار الگو

به منظور جلوگیری از هزینه‌ها و چالش‌های پایش اولیه اطلاعات ارایه شده توسط کارگاه، فرآیند استقرار این الگو بصورت کامل مبتنی بر خود اظهاری از طرف کارگاه بنا نهاده شده است و با مکانیزم‌های پایش بینی شده، دفتر مرکزی با پایش و صحه گذاری اطلاعات، از نتیجه گیری‌های ناصحیح و ادعاهای بی مورد جلوگیری می‌کند.

در این الگو، بخشی از سازمان کارگاه مشتمل بر کنترل کیفیت^{۲۴} که وظیفه کنترل کمیت و کیفیت کار انجام شده را بر عهده دارد، دفتر فنی که وظیفه تهیه صورت وضعیت‌های کارگاه و کنترل هزینه را انجام می‌دهد و کنترل پروژه که برنامه‌ریزی و کنترل کل پروژه از طریق تلفیق داده‌های مقادیر، زمان، کیفیت و هزینه رسالت اصلی اوست، در یک بستر واحد اطلاعاتی و به صورت سیستماتیک می‌تواند به ایفای نقش بپردازد و خروجی‌های مورد نیاز را ایجاد نماید.

ابزارها و رویه‌های برنامه‌ریزی و کنترل منابع

در این الگو در شروع کار، پیمانکار ملزم به تعریف ساختار شکست منابع^{۲۵}، تعیین میزان دسترسی به منبع^{۲۶}، بازدهی منبع و تخصیص منابع به فعالیت‌ها و... می‌باشد. منابع مشتمل بر ماشین‌آلات و تجهیزات، نیروی انسانی و مواد می‌باشد. برنامه زمانبندی باید به گونه‌ای تهیه شود که در پایینترین سطح، کلیه آیتم‌های پیمان و مقادیر آنها به طور کامل آورده شده باشد. در مرحله بعد تخصیص منابع بروی فعالیت‌های شبکه روش مسیر بحرانی با توجه به برآورد مقادیر کار و ضرایب ارایه شده در آنالیزها انجام میشود (برای آیتم‌هایی که آنالیز آنها در مناقصه ارایه شده است همان آنالیزهای ارایه شده و برای کلیه آیتم‌های آنالیز نشده، آنالیزهایی که بر اساس منبع اصلی مورد استفاده در زمان شرکت در مناقصه مورداستفاده قرار گرفته است بکاربرده می‌شود). بدیهی است که در تخصیص منابع ماشین‌آلات، توجه به میزان در دسترس بودن هر دستگاه ضروری است. پس از تخصیص منابع، یکی از روشهای تسطیح منابع جهت منابع دارای محدودیت توسط کارگاه بکار گرفته می‌شود که در نهایت منجر به تهیه هیستوگرام منابع خواهد شد که نشان دهنده توزیع تسطیح شده منابع مختلف در دوره‌های زمانی تعریف شده است. در هر دوره گزارش گیری (ماهانه)، بخش مدیریت هزینه موظف به بروز رسانی برنامه زمانبندی، گزارش مستند مقادیر کار انجام یافته، میزان منابع مصروفه و بهینه نمودن آنالیزها بر مبنای آنها می‌باشد که سیستم جمع‌آوری اطلاعات آن متعاقباً تشریح می‌گردد. بهینه نمودن آنالیز بدین معنا که مقدار واقعی مصرف^{۲۷} هر کدام از منابع را بر مقدار برآورد شده^{۲۸} بر مبنای آنالیزها و حجم کار انجام شده تقسیم می‌کند و مقدار حاصل که عکس شاخص بهره‌وری منابع^{۲۹} است را در ضرایب آنالیز ضرب می‌کند تا آنالیزها بهینه شوند. با توجه به توضیحات بالا به طور کلی الگوی پیشنهادی مدیریت هزینه به روش بهینه‌سازی آنالیز در دوره ساخت را می‌توان به چهار مرحله تقسیم نمود.

مرحله اول:

❖ ایجاد ساختار شکست کار:

یکی از مهمترین قسمت‌های مبحث مدیریت هزینه، ساختار شکست کاری می‌باشد که در مراحل ابتدایی پروژه تعریف می‌شود. به طور کلی برای ایجاد هر برنامه زمانبندی میبایست پروژه را به فعالیت‌های جزئی تقسیم نمود، بسته به نوع پروژه میتوان بر اساس مناطق کاری، فازبندی بخش‌ها و نوع کار تقسیم بندی را انجام داد که در نهایت فعالیت‌های مربوطه در زیر مجموعه هر کدام از آنها قرار خواهند گرفت.

❖ مشخص نمودن آیتم‌ها و ردیف‌های فعالیتی پروژه:

بعد از ایجاد ساختار شکست فعالیت‌ها میبایست فعالیت‌های هر بخش را مشخص و تعریف نمود و در واقع مشخص نمود که برای انجام هر بخش از کار چه فعالیت‌هایی باید انجام شود تا کار مورد نظر تکمیل گردد.

❖ ارائه زمانبندی و ترتیب زمانی فعالیت‌ها:

بعد از تعیین فعالیت‌ها نوبت به تهیه برنامه زمانبندی میرسد که بر اساس منابع قابل دسترسی و زمان کلی پروژه زمانهای تقریبی برای فعالیت‌ها در نظر گرفته میشود، همچنین مشخص نمودن روابط بین فعالیت‌ها از لحاظ تقدم و تأخر و یا انجام موازی آنها با یکدیگر، بخش

²⁴ - Quality Control

²⁵ RBS (Resource Breakdown Structure)

²⁶ Resource Availability

²⁷ Actual Cost (AC)

²⁸ Earned Value (EV)

²⁹ Cost Performance Index (CPI)

مهم دیگری است که در تعیین زمان پروژه تاثیر به سزایی دارد. از این برنامه برای بودجه بندی و ارائه نمودار مبنای هزینه پروژه استفاده خواهد شد.

❖ برآورد دقیق احجام و ارائه آنالیز هزینه برای هر فعالیت بر اساس هزینه های جاری در محل پروژه با استفاده از آنالیز استاندارد انجام شده در زمان انجام مناقصه:

با توجه به آنالیز اولیه در زمان انجام مناقصه و نیز آخرین ویرایش نقشه های اجرایی بار دیگر کلیه احجام کاری پروژه و براساس نوع کار، متره، آنالیز و برآورد می گردد. این برآورد براساس مقدار منابع مورد نیاز و بر پایه آنالیز استاندارد انجام شده و با قیمت روز منابع شامل نیروی انسانی، ماشین آلات و تجهیزات و مصالح و مواد مصرفی محاسبه می شود.

لازم به ذکر است برای اینکه بتوان مدیریت هزینه کارآمدی را پیاده نمود می بایست تا این مرحله در زمان انجام مناقصه و پیشنهاد قیمت، قبلاً انجام شده باشد. چنانچه قیمت پیشنهادی در زمان انجام مناقصه بدون محاسبه منابع مصرفی بر اساس استاندارد باشد، مدیریت هزینه بسیار سخت خواهد گردید زیرا نمی توان از خط کشی که پروژه را در زمان پیشنهاد قیمت، سودآور نشان داده است، در حین کار استفاده نمود و اساس این الگو نیز رفع این مشکل می باشد.

❖ برآورد هزینه کلی پروژه و ارائه نمودار مبنای هزینه برای پروژه:

مجموع هزینه های برآورد شده برای نیروی انسانی، ماشین آلات و تجهیزات به همراه هزینه مصالح مورد نیاز، برآورد هزینه کل پروژه را بدست می آورد که با اختصاص هزینه های مربوط به هر بخش عملاً بودجه بندی لازم انجام میشود و مشخص میگردد که در هر دوره زمانی بطور مثال ماهانه یا هفتگی چه میزان نقدینگی مورد نیاز است و براین اساس نیز میتوان نمودار هزینه دوره ای و کلی پروژه را تهیه نمود.

مرحله دوم :

❖ آماده سازی سیستم جهت گزارش گیری و گردآوری اطلاعات از منابع مصرف شده در کارگاه
محورهای اصلی رویه جمع آوری اطلاعات جهت این سیستم مبتنی بر خروجی های متداول مورد انتظار از کارگاهها با کمی تغییرات است که ذیلاً به اختصار مورد اشاره قرار می گیرد.

✓ ماشین آلات و تجهیزات:

برای مشخص شدن میزان استفاده از منابع ماشین آلات، کارگاه باید همواره لیست ماشین آلات خود را (مانند پیوست شماره ۱) در نزد دفتر مرکزی، به روز نگه دارد و در آن پیش بینی خود را از ساعات فعالیت دستگاه در ماه ارائه دهد. طبیعتاً برنامه کارگاه و منابع مورد استفاده در آن باید براساس این میزان از توانایی ماشین ها به روز آوری شود.

✓ نیروی انسانی:

برای مشخص شدن میزان استفاده از منابع انسانی کارگاه باید لیست پرسنل و عوامل خود را به دفتر مرکزی گزارش دهد و گزارشهای روزانه شامل نام افراد و وضعیت حضور یا غیبت آنها در آن روز باشد. قسمت اداری کارگاهها دقیقاً از این فرمت جهت تهیه کارتهای کارگری و آمار غذا استفاده می کنند، پس تهیه آنها زحمت جدیدی برای کارگاه به همراه ندارد و تنها واحد کنترل پروژه کارگاه باید این اطلاعات را اخذ و به دفتر مرکزی تسلیم کند.

✓ مواد و مصالح:

برای مشخص شدن میزان استفاده از منابع مواد و مصالح، مبنای ورود مواد، قبض انبار مورد تایید ناظر است. میزان مصرفی معادل کار انجام شده به علاوه پرت طبیعی است که در آنالیز دیده شده است. میزان مصالح پای کار نیز بصورت ماهیانه با ناظر صورتجلسه میشود.

میزان پرت واقعی نیز از ورودی منهای مصرف واقعی طبق مستندات انجام کار و پرت طبیعی طبق آنالیز منهای مصالح پای کار قابل محاسبه است .

✓ کیفیت و کمیت کار :

برای مشخص شدن کار انجام شده، کارگاه باید در مراحل از کار مجوز ادامه کار را از ناظر اخذ کند. این مستندات کنترل کیفیت نه تنها کمیت کارهای انجام شده طبق نقشه ها را تایید می نماید بلکه کیفیت انجام کار را نیز کنترل می کند. تهیه مستندات لازم بر عهده واحد کنترل کیفیت و اخذ تاییدیه های ناظر بر عهده واحد اجرای کارگاه می باشد.

با توجه به این نکته که پروژه های مختلف در قسمت منابع مشترک هستند و تنها موضوع کار انجام شده آنها متفاوت است، فرآیند مربوط به جمع آوری اطلاعات منابع در همه پروژه ها مشترک است ولی فرآیند جمع بندی داده های اجرایی باید بر حسب پروژه تطبیق یابد و مراحل کنترل کیفی آن مشخص شود.

مرحله سوم :

❖ پردازش اطلاعات واقعی اخذ شده از کارگاه:

در این مرحله کلیه مقدمات و پیش نیازهای مدیریت هزینه که در مرحله قبلی تهیه و آماده شد، مورد استفاده قرار می گیرد و سیستم جامع کنترل هزینه پروژه، متناسب با مشخصه های پروژه مورد نظر و هماهنگ با نحوه ورود اطلاعات، تکمیل و تکوین می شود و اطلاعات پایه در سیستم وارد می شود. کار عملیاتی تهیه و برنامه ریزی در دفتر مرکزی انجام می شود و کاربری که کار ثبت اطلاعات را در آن برعهده دارد، نیازی به آگاهی از ساز و کار آن نخواهد داشت و تنها آشنایی با محیط واسط گرافیکی ثبت اطلاعات برای وی کافی است. مزیت این نوع استفاده این است که لزومی به استفاده از یک کاربر متخصص در محل پروژه ها نیست و می توان از یک نیروی عادی توجیه شده استفاده نمود.

مرحله چهارم :

❖ برنامه ریزی جهت دریافت اطلاعات خروجی ، به صورتی که بتوان بر اساس آن موارد زیر را مشخص نمود:

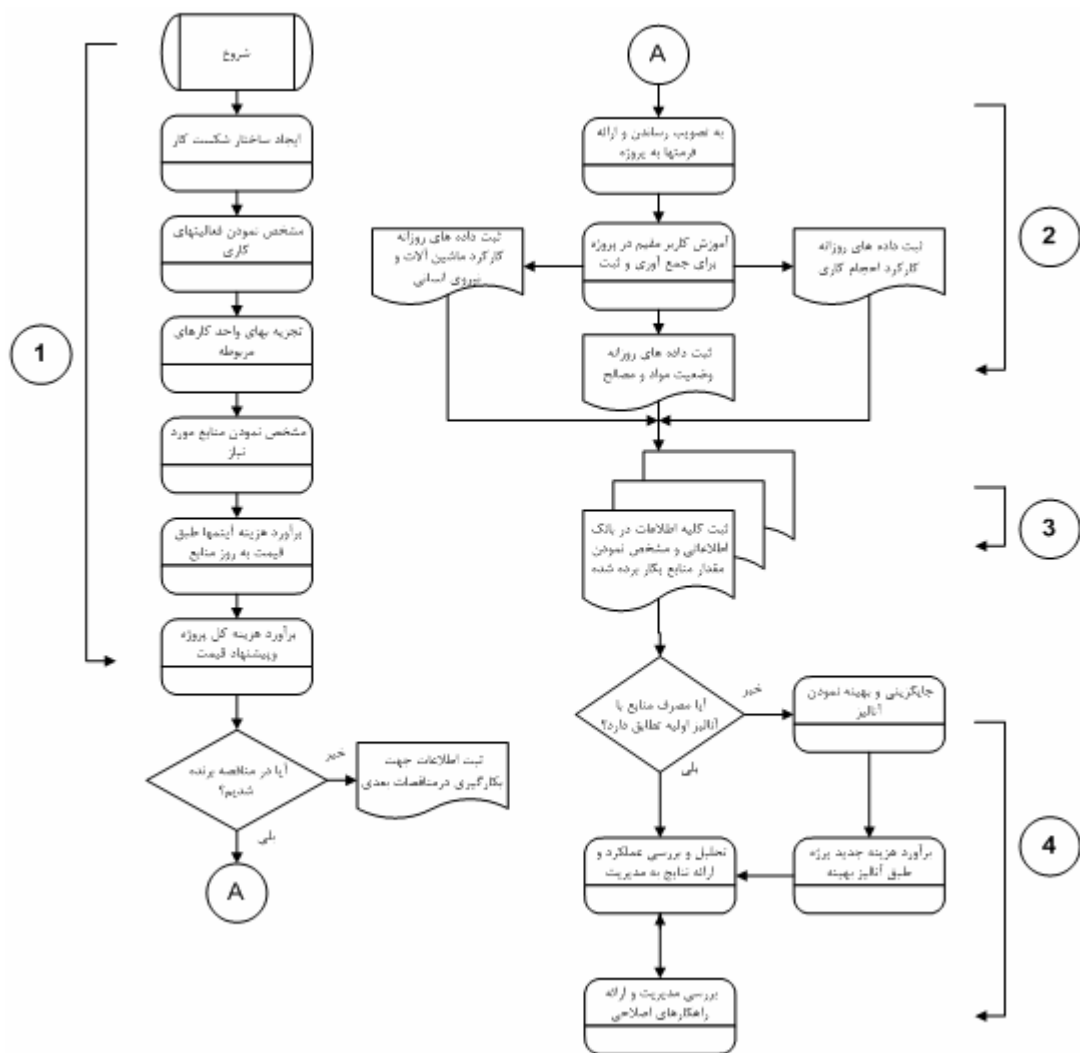
- ✓ برآورد هزینه پروژه براساس روند انجام کار در کارگاه با استفاده از بهینه نمودن آنالیز در دوره ساخت در مقاطع زمانی مختلف:
- در این مرحله در هر دوره زمانی که مدیریت تشخیص دهد، منابع استفاده شده جهت هر فعالیت تا کنون با توجه به حجم انجام شده (که در گزارشات روزانه ارسال شده است) محاسبه و با مقدار پیش بینی شده در آنالیز اولیه مقایسه می شود. با تقسیم مقدار واقعی منابع مصرف شده بر مقدار منابع دیده شده در آنالیز ، برای همان حجم از کار، ضریب بهره وری منابع مشخص و در میزان منابع آنالیز اولیه ضرب گردیده و بدین صورت آنالیز مربوطه بهینه می گردد و برآورد جدیدی از هزینه اتمام پروژه به مدیریت ارائه می شود.
- ✓ بودجه بندی پروژه ، بهینه نمودن تخصیص بودجه آیتم ها و نمودار مبنای هزینه در حین انجام پروژه:
- بودجه بندی در ابتدای پروژه انجام میشود اما در حین انجام کار با بررسی هایی که انجام میشود ممکن است در بعضی اوقات نیاز به بهینه نمودن و تغییراتی در بودجه اولیه احساس شود که در نمودار نهایی هزینه نیز تاثیر گذار میباشد.
- ✓ اندازه گیری تحلیلی و ارزیابی عملکرد:
- در هر مقطع زمانی بر اساس عملکرد موجود و گزارشات گرفته شده امکان ارزیابی عملکرد و تحلیل وضعیت موجود پروژه امکان پذیر خواهد بود، بدین صورت که با توجه به منابع مصرفی و مقدار کار انجام شده بررسی میگردد و با کاری که میبایست با مصرف همین منابع انجام می شد مقایسه میگردد تا اختلافات و مشکلات موجود مورد بررسی قرار گیرد.
- ✓ پیش بینی دورنمای کلی پروژه:
- با انجام بررسی های مذکور میتوان روال موجود را در جهت انجام پروژه مشخص نمود و این پیش بینی را انجام داد که با این روال دور نمای کلی پروژه به چه صورت است و با این روال زمان و هزینه اتمام چه مقدار خواهد بود.
- ✓ ارزیابی و اعمال تغییرات لازم:
- همانطور که در بندهای فوق گفته شد با بررسیهای انجام شده دور نمای پروژه مشخص میشود و در صورت نیاز و صلاحدید تغییرات لازم اعمال میگردد.
- ✓ ارائه رهنمودهای لازم جهت اصلاحات:

وقتی وضعیت پروژه مورد تحلیل قرار گرفت و مشخص شد که در چه موقعیتی قرار دارد و با این روال به کجا خواهد رسید، میتوان بر روی این نتایج بحث نمود و با استفاده از تجربیات قبلی راههای مختلفی را برای رسیدن به زمان و هزینه اولیه در نظر گرفت و در نهایت بهترین راه را انتخاب نمود. در شکل شماره ۴ مراحل انجام کار این الگو، بصورت فلو چارت نشان داده شده است.

مزایای الگوی مدیریت هزینه به روش بهینه سازی آنالیز در دوره ساخت:

۱) چون از ابتدای کار، آنالیز منابع بر حسب زمان در پروژه تهیه می شود، لذا این الگو همواره توجه مدیر را به این آنالیزهای اولیه معطوف می دارد. این آنالیزها نشان می دهد که با صرف این مقدار مشخص از هزینه، پروژه سود آوری قابل قبولی خواهد داشت. مدیر پروژه می تواند تصمیم بگیرد که این منابع محدود را چگونه در پروژه به کار بندد تا با نهاده کمتر، ستانده بیشتری تولید کند و یا با استفاده بهتر، اثربخشی آنها را افزایش دهد.

۲) در حوزه کنترل، این الگو در هر زمان مشخص می کند که کار چگونه پیش می رود و تا کنون چقدر از منابع و هزینه ها طبق آنالیز اولیه باید مصرف می شده و در واقعیت چه مقدار هزینه شده است؟ در واقع پرت منابع در صورت وجود بدست خواهد آمد.



شکل ۴: فلوچارت مراحل انجام کار الگوی پیشنهادی

۳) چون کلیه اطلاعات پروژه ها در این الگو در طول زمان ثبت می شوند، چنانچه اطلاعات کلیه پروژه های یک سازمان در این سیستم ثبت و نگهداری شوند، به سادگی می توان زمان کار انجام شده در یک حوزه مشخص و یا مقدار منابع مورد استفاده در یک فعالیت را با موارد مشابه در پروژه های قبلی مقایسه نمود و در صورت وجود اختلاف، به دنبال علل مغایرتها بوده و به موقع راهکارهایی برای پیشگیری از بروز مشکلات و حل آنها پیدا کرد.

۴) با ارزیابی مقایسه ای^{۳۰}، می توان مشخص کرد که در یک گروه فعالیت خاص مانند خاکریزی، که در چند بخش مختلف از پروژه به طور موازی در حال انجام است، چگونه کار انجام می شود؟ به عنوان مثال در یک بخش خاص، بیش از ۰/۰۲ ساعت از بلدوزر استفاده می شود؛ در حالیکه در سایر بخشها طبق برآورد اولیه، بلدوزر همان ۰/۰۲ ساعت را کار می کند. این اختلاف، وجود خرابی در ماشین آلات را به مدیر پروژه گوشزد می کند.

۵) با ارائه برنامه پاداش و مزایا به کارکنان پروژه که از اطلاعات این الگو بدست آمده اند می توان نیروی انسانی را تا حد زیادی تحت تاثیر قرار داد و کارایی منابع را افزایش داد. در واقع با دانستن اینکه برای انجام یک کار مشخص چقدر هزینه باید صرف شود، می توان برای کارکنانی که با کارایی بهتر و هزینه پایین تر این کار را انجام دهند بخشی از درصد صرفه جویی منابع را به عنوان پاداش تشویقی در اختیار آنان قرار داد.

۶) از آنجایی که در بهبود کارایی، سنجش از درجه اول اهمیت برخوردار است و این الگونیز، ابزاری برای سنجش عملکرد پروژه است، لذا این قابلیت را داراست که بهره وری پروژه را تحت تاثیر قرار دهد. از طرفی یک سنجه مناسب اولاً باید دارای اعتبار باشد یعنی واقعاً اطلاعات هدف را بسنجد و ثانیاً قابل اطمینان باشد یعنی دو مقدار واقعاً مساوی را همیشه مساوی نشان دهد. این سیستم سنجه ای است که هم دارای اعتبار است یعنی اطلاعات جمع آوری شده هزینه ها را نشان می دهد و همواره مقادیر مساوی را واقعاً مساوی نشان می دهد.

۷) این الگو ابزاری است که اطلاعات اریب یعنی اطلاعاتی که تنها نکات مثبت را نمونه گیری می کند ارائه نمی دهد. در فرآیند سنجش چنانچه نمونه گیری اریب داشته باشیم، نمی توانیم درستی نتیجه حاصله را به رغم رضایتبخش بودن، تضمین کنیم. به عنوان مثال چنانچه مدیری از نزدیک، کارکنان خود را کنترل کند، مادامی که کارکنان بدانند که تحت نظر مستقیم مدیر هستند، بهتر کار می کنند. در اینجا نتیجه حاصله، یعنی عملکرد خوب کارکنان را نمی توان به بهره ور بودن آنان نسبت داد.

این سیستم چون به طور مداوم اطلاعات نیروی انسانی، سایر منابع و هزینه ها را جمع آوری و ثبت می کند، به عنوان سنجه ای که اطلاعات واقعی کارکرد را در اختیار مدیران قرار می دهد و همواره می توان به آن اعتماد کرد عمل می کند.

۸) و نکته آخر اینکه این الگو به عنوان یک هشدار دهنده و آگاه کننده عمل می کند و همواره با نشان دادن اطلاعات واقعی کارکرد و اطلاعات برنامه ریزی شده و برآورد آینده، مدیر پروژه را به سمت تصمیم گیریهای بهتر سوق می دهد. درواقع آگاهی دادن به افرادی که کار خود را به بهترین وجه می شناسند و جمع آوری اطلاعات کمی و کیفی کار و بازخورد به موقع، که همه این مزایا در این الگو وجود دارد، مهمترین کمک به بالابردن صرفه جویی در منابع و به تبع آن صرفه جویی در هزینه است.

در این مدل تلاش می شود تا در اثنای کار با توجه به اطلاعات واقعی، آنالیزهای اولیه بهینه شده و همواره هزینه به پایان رساندن پروژه برآورد و تحت کنترل باشد. به عبارت دیگر تمام مساعی این روش، اجرای فرآیندی سیستماتیک جهت آموختن از گذشته برای طی مسیر آینده است. با این رویکرد همواره راندمان منابع کارگاه مشخص شده و کارگاه با شناخت محدودیت های منابع، برنامه عملی تر و واقع بینانه تری را در پیش می گیرد. فرآیند بهینه سازی با راستی آزمایی مداوم فرضیات اولیه، باعث ارتقاء مدیریت بر انجام کار و ایجاد دانش سازمانی جهت مناقصات بعدی خواهد شد.

³⁰ Benchmarking

ردیف	معایب روش های متعارف مدیریت هزینه در پروژه های عمرانی	رفع عیب توسط الگوی پیشنهادی
۱	به دلیل عدم وجود استاندارد در آنالیز، تخصیص بودجه برای آیتمها بسیار مشکل میباشد. چون این کار زمان بر و خسته کننده است، معمولاً بطور ذهنی قیمتی برای آن آیتم تعیین می شود.	چون از ابتدا آنالیز بر اساس استاندارد صورت میپذیرد، با داشتن هزینه‌ی منابع در منطقه، براحتی تخصیص بودجه صورت می پذیرد.
۲	عدم امکان به روز نمودن هزینه ها .	با تغییر قیمت منابع ، براحتی هزینه ها را میتوان به روز نمود.
۳	عدم توجه به مدیریت منابع انسانی.	با برنامه پاداش و مزایا با توجه به مصرف منابع ، میتوان نیروی انسانی را تحت تاثیر قرار داد.
۴	مقدار منابع تعیین شده بر اساس واقعیت نبوده و نشان دهنده‌ی ذهنیت مدیر پروژه می باشد.	چون مقدار منابع مورد نیاز بر اساس استاندارد است، لذا از بروز ذهنیت های اشتباه جلوگیری می نماید.
۵	تجربه‌های به دست آمده ، قابل استفاده جهت پروژه های دیگر می باشد ، نه رفع مشکل در حین ساخت.	چون اساس این الگو بهینه سازی آنالیز در دوره ساخت میباشد ، لذا موارد تخلف و تخطی مشخص و مرتفع میشود.
۶	عدم وجود گزارش به موقع از منابع و هزینه های مصرف شده و پیش بینی برای آینده.	چون گزارش گیری هر روز از واحدها صورت میپذیرد و منابع مصرف شده مشخص میباشد ، لذا با تحلیل آنها میتوان برای آینده نیز موارد را پیش بینی نمود.
۷	عدم امکان محاسبه هزینه کار انجام شده و مقایسه‌ی آن به صورت موردی با بودجه برنامه ریزی شده.	به دلیل مشخص بودن مصرف منابع و قیمت آن در آنالیز اولیه ، براحتی میتوان هزینه کار انجام شده را محاسبه و به صورت موردی با بودجه برنامه ریزی شده مقایسه نمود.
۸	نداشتن توانایی لازم جهت کنترل مصرف منابع به صورت بهینه.	امکان کنترل به روز مصرف منابع به صورت بهینه با توجه به آنالیز اولیه.

شکل شماره ۵: جدول مقایسه نقاط ضعف روشهای متعارف با الگوی پیشنهادی

نتیجه گیری :

در مبحث مدیریت پروژه، مقوله مدیریت هزینه جزء کلیدی ترین فعالیتها توسط سیستم مدیریت پروژه محسوب می شود. پروژه های متعددی به دلیل عدم رعایت موازین مدیریت هزینه دچار شکست شده اند و به اهداف تعیین شده نرسیده اند. مدیریت هزینه های پروژه مستلزم وجود ساز و کارهای مناسب برای نائل شدن به این هدف است. در غیر اینصورت ناکامی سیستم مدیریت پروژه را در پی خواهد داشت.

پروژه های کلان عمرانی، بخش بزرگی از منابع مختلف جامعه را جذب خود می کنند. عدم موفقیت در پیاده سازی موفقیت آمیز یک پروژه منجر به تلفات منابع، رکود و یا کاهش ارزش و عدم نیل به اهداف اولیه در طراحی و پیاده سازی پروژه خواهد شد. همانگونه که در این مقاله بیان شد ، متأسفانه در کشور ، مدیریت و کنترل هزینه پروژه های عمرانی توسط پیمانکاران جدی گرفته نشده و روش هایی که در حال حاضر در اکثر شرکت ها مورد استفاده قرار می گیرد ، نتایج مطلوبی را جهت هویدا نمودن روزه ها و شکاف هایی که باعث بروز مشکلات مالی و هزینه ای در پروژه ها می شود، ارائه نمی دهد.

الگوی پیشنهادی این مقاله نه تنها به سادگی قابل اجرا می باشد بلکه در هر زمان ، مدیریت پروژه می تواند، راندمان منابع و بدنبال آن هزینه ها را کنترل و مدیریت نماید.

با توجه به اینکه در این الگو جزئیات اطلاعات هزینه ای منابع، که بر اساس آن پیشنهاد قیمت محاسبه گردیده، به صورت کامل وارد می گردد، با بروز هرگونه تغییر در راندمان و یا هزینه منابع ، بفوریت می توان این تغییر را در اطلاعات اولیه وارد و تأثیر آن را بر روی هزینه پروژه ملاحظه نمود.

لازم به ذکر است با عنایت به اینکه مدیریت منابع انسانی در حال حاضر در پروژه ها دارای اهمیت بسزایی می باشد ، با استفاده از این الگو همواره می توان راندمان کاری کارگاه را ملاحظه و تشویق ها و تنبیه های مناسبی را به موقع اعمال نمود.

توجه به اهمیت مدیریت هزینه در پروژه های عمرانی، قبل از شروع پروژه و در زمان انجام مناقصه، باید مد نظر قرار گیرد. بدون داشتن آنالیز دقیق و منطقی از فعالیتهای پروژه در زمان پیشنهاد قیمت نه تنها قیمت دقیق و قابل رقابتی ارائه نمی نماید، بلکه مدیریت هزینه پروژه را نیز در دوران ساخت دچار مشکل خواهد نمود. ارائه برنامه زمانبندی دقیق و بر اساس آنالیزهای انجام شده در زمان پیشنهاد قیمت گام دوم جهت دستیابی به یک مدیریت هزینه موفق می باشد. در گام بعدی ارائه گزارشات روزانه دقیق و بدور از هر گونه عددسازی (که متأسفانه در بیشتر پروژه ها بدلیل سهل انگاری و کم اهمیت جلوه دادن آن، اطلاعات دقیقی به بخش کنترل پروژه ارائه نمی شود)، به بخش کنترل پروژه، می تواند در هر زمان پروژه را از لحاظ هزینه مدیریت و کنترل نمود و هشدارهای لازم را جهت جلوگیری از مشکلات آتی اعلام نمود.

منابع و مراجع

منابعی که بصورت مستقیم مورد استفاده قرار گرفته است:

- (۱) دکتر سیامک نوری، مهندس امیر محمودی و مهندس فرهاد شهریاری، اصول و مفاهیم برنامه ریزی و مدیریت پروژه، دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۸۲
- (۲) انجمن مدیریت پروژه امریکا، نجابت، احسان و همکاران، راهنمای پیکره دانش مدیریت پروژه، چاپ اول، تهران، انتشارات شرکت ملی صنایع پتروشیمی، ۱۳۸۴.
- (۳) عبدا لغزیز مراد درویش، مدیریت هزینه پروژه، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده صنایع دانشگاه علم و صنعت ایران، پاییز ۱۳۷۷.
- (۴) مصطفی خانزادی- رضا عباس نیا- مجتبی مغربی- جلال ایوبی نژاد، مدیریت هزینه در پروژه های عمرانی با استفاده از استاندارد پیکره دانش مدیریت پروژه، دانشگاه علم و صنعت ایران، اینترنت

5) A Guide To Project Management Body Of Knowledge, Project Management Institute 2000.

منابعی که بصورت ضمنی مورد استفاده قرار گرفته است:

- (۶) محمد رضا مشائی، روشهای پیش بینی هزینه نهایی و نتایج زمانبندی پروژه و ارائه مدل آماری ترسیمی برای برآورد آنها - دومین کنفرانس مدیریت پروژه ایران - اسفند ۱۳۸۴.
- (۷) محمد امینی رئوف و دکتر پرویز قدوسی، روشهای زمان و هزینه انجام فعالیتهای عمرانی، دومین کنفرانس مدیریت پروژه ایران - اسفند ۱۳۸۴.
- (۸) مسعود رحیمیان و منصور کریمی و نگین افتخاری، مدیریت هزینه به روش برآورد، - دومین کنفرانس مدیریت پروژه ایران - اسفند ۱۳۸۴.

۹) امینی رئوف ، روشهای زمان و هزینه انجام فعالیتهای عمرانی ، پایان نامه کارشناسی ارشد ، دانشکده عمران دانشگاه علم و صنعت ایران ، آبان ماه ۱۳۸۱.

10)U.S.Army Corps of Engineers. “ Engineering Instrutions , Construction cost Estimates.” Washington D.C.1997.

11)U.S.Department of Energy. “ Estimating Methods “ .cha.15 .DOE G 430,1-1 , 2001.

12)Fleming, Quentin W.Koppelman , Joel M. (1999) ; Earned value Project Managementan Introduction; CROSSTALK the Journal of Defense Software Engineering.

13) David Ben-Arieh, Li Qian , (2003) .Activity-based cost management for design and development stage. International Journal of Production Economics.