



www.cpjournals.com

نشریه عمران و پروژه
Civil & Project Journal(CPJ)

Concepts of project planning and control

Mahda Taheri *

M.Sc. Student, Civil Engineering, Construction Management, Payame Noor University, *
Karaj, Iran

Email:

mahda.t.n@gmail.com

Abstract

The methods used in the field of project management are different among different companies and even among different project managers working in a company, and each project manager uses his own method and method in this field, and this is an issue that Experts are also waiting for this to happen. The important point is the fact that each project has its own nature and no project can be compared with another project, even in its kind. However, fundamental methods can be found and used in various project management. In this part of the article, an attempt has been made to state these rules and to review the basic steps for establishing a project management work plan during its various phases, from conceptual design to its brief completion.

Keywords: *planning, project control, management, project*

All rights reserved to Civil & Project Journal.



www.cpjournals.com

نشریه عمران و پروژه Civil & Project Journal(CPJ)

مفاهیم برنامه ریزی و کنترل پروژه

*مهدا طاهری نخست

*دانشجوی کارشناسی ارشد، مهندسی عمران، مدیریت ساخت، دانشگاه پیام نور، کرج، ایران

پست الکترونیکی:

mahda.t.n@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۰۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۲۸

چکیده

حقیقت امر آن است که روش های مورد استفاده در زمینه مدیریت پروژه در میان شرکت های گوناگون و حتی در بین مدیران پروژه مختلف شاغل در یک شرکت ، متفاوت بوده و هر مدیر پروژه ای روش و شیوه مخصوص به خود را در این زمینه بکار می برد و این موضوعی است که کارشناسان خبره این امر نیز در مورد آن اتفاق نظر دارند . نکته مهم دیگری که بر صحت نظریه فوق مهر تایید می گذارد ، این واقعیت است که هر پروژه ای طبیعت مخصوص به خود را داشته و هیچ پروژه ای را نمی توان با پروژه دیگر ، حتی در نوع خود مورد مقایسه قرار داد . با این وجود می توان روشهایی بنیادین را در مدیریت پروژه های مختلف یافت و بکار گرفت . در این بخش از مقاله تلاش شده است که این قوانین بیان شود و گام های اساسی برای پی ریزی یک برنامه کاری مدیریت پروژه در خلال فازهای مختلف آن ، از طراحی مفهومی تا تکمیل آن به صورت اجمالی ، مرور شوند.

کلمات کلیدی: برنامه ریزی، کنترل پروژه، مدیریت، پروژه

مقدمه

مدیریت پروژه هنر و دانش ایجاد هماهنگی و ارتباط در میان عوامل گوناگون از قبیل پرسنل و نیروی انسانی، ماشین آلات و تجهیزات، مواد و مصالح، پول و زمان، با هدف اجرا و تکمیل یک پروژه مشخص، در اس موعده مقرر و در چارچوب هزینه های مصوب است [۱].

قسمت عمده کار یک مدیر پروژه سازماندهی افرادی است که وظیفه آنها مشخص نمودن مسائل و مشکلات و یافتن راه حل های منطقی و مناسب برای غلبه بر آنهاست. لازمه این برخورد مناسب و منطقی شخص مدیر پروژه با پرسنل تحت امر خود می باشد. نیروی انسانی مهمترین منبعی است که در اختیار مدیر پروژه قرار داده شده است. علت این امر آن است که این نیرو استعداد طرح ایده های جدید، یافتن مسائل و مشکلات، ارائه راه حل جهت غلبه بر آنها به طور کلی انجام وظایف محوله به نحو مطلوب را داراست. بنابراین آنچه که بسیار لازم و ضروری می نماید آن است که مدیر پروژه قادر به پی ریزی و ایجاد ارتباطات مناسب با نیروی انسانی تحت امر خویش باشد تا به این وسیله بتواند از بیشترین توانایی های بالقوه آنها در جهت نیل به اهداف پروژه بهره برداری کند [۲].

دامنه کاربردهای موجود در یک پروژه معمولا به گونه ای است که افراد خارج از دایره مدیریت پروژه را نیز در بر می گیرد و لذا این افراد هیچ مسئولیتی مبنی بر ارائه گزارش مستقیم به مدیر پروژه ندارند. بنابر این لازم است که مدیر پروژه از ارتباطات قوی و مناسب جهت دستیابی به این گونه گزارش ها و اطلاعات بهره مند باشد [۳].

بهره مندی از مهارت و هنر برقراری ارتباطات لازمه حرفه مدیریت پروژه است. مدیر پروژه ناگزیر به ایجاد هماهنگی و تناسب در میان نیروی انسانی، جریان اطلاعات است و این امر با پی ریزی یک شبکه ارتباطی موثر و کارآمد به دست خواهد آمد. تجربه نشان داده که منشا بسیاری از مشکلات بوجود آمده در پروژه ها برخاسته از ارتباطات ضعیف و نامناسب موجود در آنها بوده است. در بسیاری از موارد اطلاعات نادرست و ناکافی بوده اند و یا اینکه بسیار دیرنگام به دست آمده و در برخی موارد نیز هرگز بدست نیامده اند. این هنر مدیر پروژه است که این ارتباطات را به نحو مطلوب سازماندهی و مکانیزه نماید تا افراد او نیز به نحو مناسب از آن بهره برده و در میان خود گسترش دهند [۴].

عملکردهای مدیریتی و نقش مدیر پروژه در ایفای آنها

اجرای یک پروژه عملی یکتا و غیر تکراری است و از آنجا که هر پروژه منحصر به فرد است، امکان پیش بینی و پیشگویی در مورد نتایج آن، با دقت و اطمینان کامل وجود ندارد. در این میان مدیر پروژه وظیفه دارد که نتایج نهایی مورد انتظار را علیرغم عدم اطمینانها و مشکلات موجود، کسب نماید و موفقیت در این راه به بهره برداری مناسب از منابع در دسترس و آن هم با بالاترین کارایی ممکن وابسته است. برای انجام این کار مدیر پروژه باید قادر باشد که به نحو شایسته از عهده عملکردهای اساسی مدیریتی برآید. در اغلب موارد پنج عملکرد اساسی برای مدیریت پروژه در نظر گرفته می شود: برنامه ریزی، سازماندهی، بکارگیری، راهبری و نظارت و کنترل. این عملکردها همانگونه که در سایر رشته ها مدیریتی توسعه یافته و به کار گرفته می شوند، در مدیریت پروژه نیز کاربرد خاص خود را دارند [۵].

برنامه ریزی به معنی تنظیم و ایجاد ارتباط در میان دسته ای از کارها و وظایف با هدف تکمیل پروژه می باشد. این عملکرد در ابتدای پروژه و با تعریف و تبیین اهداف نهایی پروژه، آغاز گردیده و در طول حیات آن تداوم می یابد. بسیار لازم و ضروری است که در طول حیات پروژه برنامه واضح و روشنی برای راهبری و راهنمایی کارهایی که باید انجام یابند وجود داشته باشد. تشخیص درست و توجه به رویدادهای مهم و محدودیت های محتمل، بخش های اساسی و مهم این عملکرد را تشکیل می

دهد. بهترین شیوه برنامه ریزی یک پروژه زمانی حاصل می شود که کلیه گروه‌های درگیر در پروژه در این فرایند مشارکت داشته باشند [۶].

برنامه ریزی پروژه

برنامه ریزی بخش حیاتی و قلب مدیریت پروژه را تشکیل می دهد. در واقع برنامه ریزی یک فرایند است تا اینکه انجام یک کار و فعالیت تعریف شده باشد و اولین قدم برای حصول به یک زمانبندی مناسب برای انجام پروژه است. این فرایند باید تعریف کامل و روشنی از کارهایی که باید انجام شوند و ارتباطات موجود بین آنها را ارائه کند و به تدریج که تغییراتی در جریان کار پروژه به وجود می آید، تمهیدات و اقدامات لازم و ضروری برای در نظر گرفتن آنها و هماهنگ سازی لازم را به عمل آورد. برنامه ریزی، زمانبندی و کنترل پروژه فرآیند مداومی است که در ابتدای کار پروژه آغاز گردیده و تا پایان آن ادامه می یابد [۷].

برنامه ریزی ابزار لازم برای برقراری ارتباط و هماهنگی در میان بخش های گوناگون پروژه را فراهم می کند.

علاوه بر این محکی برای کنترل پروژه، مقادیر کارهای انجام یافته و هزینه و زمان لازم برای اجرا و تکمیل موفقیت آمیز پروژه است.

ضرورت برنامه ریزی و کنترل پروژه

ساخت و ساز در دنیای امروز به یک صنعت تبدیل شده و دارای ماهیتی پروژه گرایانه است. در کارهایی که به صورت پروژه تعریف می شوند، ابتدا اهدافی جهت دستیابی تعیین می شود و سپس برای نیل به آنها در چارچوب های مصوب زمانی، هزینه ای و کیفیتی تلاش و کوشش به عمل می آید. تکراری نبودن اهداف تعیین شده در بازه زمانی آغاز و ختم پروژه از مشخصات اصلی آنها محسوب می شود.

- برقراری ارتباط مناسب: با رشد روز افزون در ابعاد و پیچیدگی پروژه ها، تخصصی شدن آنها به یک ضرورت مبدل شده است. از آنجاییکه که متخصصان گوناگون درگیر در پروژه ها ف ادبیات مخصوص به خود را دارند، ارتباط کاهش می یابد. مدیر پروژه با بهره گیری از برنامه ریزی قادر می شود به نحو مناسب با افراد تیم خود ارتباط برقرار نموده و کلیه جنبه های آن را مورد تاکید قرار دهد [۸].
- تکمیل به موقع پروژه: با توجه به ماهیت رقابت آمیز بازار امروزی، کوتاه کردن سیکل طراحی و ساخت پروژه ها و تکمیل به موقع و حتی پیش از موعد آنها از اهمیت فوق العاده ای برخوردار است.
- محدودیت منابع: با در نظر گرفتن محدودیت های امروزی برای دسترسی به منابع، برنامه ریزی موثر در جهت استفاده بهینه از آنها از اهمیت زیادی برخوردار است.
- افزایش پتانسیل خطرهای احتمالی (ریسک): ریسک در پروژه ها به علت افزایش مخارج، پیچیدگی های فنی، تورم قیمت ها و مدت زمان اجرای آنها افزایش یافته است. حامیان مالی پروژه ها علاوه بر گزارش های توجیه فنی و اقتصادی، به مدارکی نظیر برنامه های زمان بندی و تخمین های قابل اعتماد که بر توانایی مدیران پروژه در اجرا و کنترل اقتصادی آن دلالت کند نیاز دارند.
- تاثیر محیط اجرا بر برنامه: محیط های آب و هوایی ناپایدار و جبهه های کاری نامناسب بر روند اجرایی کلیه فعالیت های پروژه تاثیر نامطلوب می گذارند. در چنین مواردی لازم است که برنامه های زمانبندی با دیدگاههای احتمال گرایانه تدوین شوند.

- افزایش کارایی گروه: کارایی افراد یک گروه وابسته به میزان مشارکت آنان در انجام وظایفشان است. برنامه ریزی، اهداف افراد گروه را متحد نموده و کارایی گروه و کل پروژه را بهبود می بخشد [۹].

سند حسن انجام کار: هر پروژه تنها یک بار انجام می گیرد و هر مدیر پروژه نیز ادعا می کند که کار وی در این زمینه بهترین بوده است. برای اثبات این مدعا نه تنها باید ثابت کرد که برای اجرای کارها برنامه ای وجود داشته، بلکه باید ثابت نمود که این برنامه بهترین گزینه ممکن بوده است. تنها با وجود برنامه و ثبت اطلاعات حاصل از آن، می توان این ادعا را مورد بررسی قرار داد.

ساختار تجزیه کار یا W.B.S

ایجاد W.B.S اساس و بنیاد برنامه ریزی پروژه را تشکیل می دهد. در تمامی پروژه ها، از کوچک گرفته تا بزرگ، بکارگیری یک ساختار تجزیه کار روشن و قابل درک، که پروژه را به بخش های کوچکتر، تعریف پذیر و در ضمن مدیریت پذیر، تقسیم می نماید. لازم و ضروری است. ایده به کارگیری W.B.S ساده است؛ برای مدیریت کل پروژه یک پروژه، باید بتوان هر یک از بخش های کوچکتر آن را مدیریت و کنترل نمود. این ساختار، فعالیت های مورد نیاز و روابط بین آنها را روشن، تخصص ها و مهارت های مورد نیاز را تعیین می کند و در انتخاب اعضای تیم پروژه کمک و پایه اساسی را برای زمانبندی و کنترل پروژه ایجاد می کند [۱۰].

اولین قدم در طرح W.B.S، تقسیم پروژه به فعالیت های اصلی است. فعالیت های اصلی به زیر فعالیت های اصلی و آنها نیز به نوبه خود به فعالیت های کوچکتر تقسیم شده و این روند ادامه خواهد یافت. تعداد سطوح بستگی به بزرگی و پیچیدگی پروژه دارد و با ادغام هر یک از آنها فعالیت سطح ماقبل شکل می گیرد. اگرچه در تعداد سطوح یک W.B.S محدودیتی وجود ندارد، لیکن اگر تعداد آنها از چهار الی پنج سطر بیشتر شود، فرایند برنامه ریزی و کنترل پروژه بغرنج و تا حد زیادی غیر عملی خواهد شد. در چنین مواردی بهتر است که ابتدا پروژه اصلی به چند زیر پروژه تقسیم شده و برای هر یک از آنها یک W.B.S جداگانه طراحی شود. کوچکترین واحد در ساختار یک W.B.S، یک گروه کاری یا WP است. یک گروه کاری باید آنچنان تعریف شده باشد که به راحت بتوان مقدار کار مورد نیاز برای انجام آن را اندازه گیری کرد، آن را برنامه ریزی و زمانبندی نمود، به آن بودجه اختصاص داد و سپس هر یک از آنها را بطور دقیق کنترل نمود. این گروه های کاری در واقع پایین ترین سطوح شکسته شده در W.B.S هستند که مسئولیت هر یک از آنها را می توان به یک پیمانکار جداگانه، یک گروه یا یک شخص معین واگذار نمود [۱۱].

W.B.S یک نمایش تصویری ساده از کل پروژه است که تقسیمات کار را در یک سیستم چند سطحی به نمایش می گذارد.

در بالاترین سطح پروژه قرار گرفته و فعالیت هایی نظیر تجهیز و برچیدن کارگاه، آماده سازی محل اجرای کار و عملیات اجرایی پل، فعالیت های اصلی را تشکیل می دهند. احداث شالوده ها، پایه ها، عرشه و عملیات تکمیلی، زیر فعالیت های اصلی را تشکیل می دهند. احداث پایه های کناری و میانی فعالیت های فرعی احداث پایه ها هستند که اجرای ستونها و سر ستونها زیر فعالیت های فرعی آن را تشکیل می دهند. عملیاتی نظیر آرماتوربندی و قالب بندی و بتن ریزی و سایر عملیات نیز بسته های کاری هستند [۱۲].

چنانچه سیستم مدیریت پروژه را به یک ساختمان تشریح کنیم، W.B.S در آن نقش شالوده را ایفا خواهد کرد. می توان برای W.B.S یک سیستم کد گذاری مناسب طراحی کرد و آن را به ماتریس مسئولیت ها و ساختار سازماندهی پروژه یا OBS، با هدف مدیریت بر افراد، ارتباط دارد. همچنین می توان این کدها را به ساختار تجزیه هزینه پروژه یا CBS ارتباط داد و به این ترتیب کنترل هزینه های پروژه را به انجام رسانید. در این مورد لازم است که برای هر یک از گروه های کاری یک

مرکز هزینه یا CC تعریف نمود. علاوه بر اینها، می توان کدهای مذکور را در برنامه ریزی به روش مسیر بحرانی یا CPM بکار برده و با کنترل زمانی پروژه مرتبط نمود [۱۳].

این کدها در نرم افزارهای کنترل پروژه نقش مهمی را بر عهده دارند و نرم افزارهای سطح بالا از نظر کارایی و قیمت امکان تعریف کدهای گوناگون را در اختیار کاربر قرار می دهند. عملیات جستجو، دسته بندی و فیلتراسیون اغلب به کمک همین کدها صورت گرفته و می توان فعالیت های گوناگون پروژه را از جنبه های مختلف و مورد توجه مدیران پروژه دسته بندی نمود که این کار در گزارش گیری ها کاربرد فراوانی دارد [۱۴].

کنترل پروژه

در هر پروژه:

- در پایان هر دوره زمانی گزارش گیری (N)
- انتظار می رود که مقداری از کار (X)
- با سطح معینی از کیفیت (Q)
- و با هزینه ای پیش بینی شده (C) انجام یافته باشد.

بنابراین هدف اصلی کنترل پروژه:

- اندازه گیری مقادیر واقعی حاصل شده برای این متغیرها
 - مقایسه آنها با اهداف از پیش تعیین شده و ارزیابی میزان حصول به آنها
 - اتخاذ تصمیمات مناسب و اصلاح فرضیات اولیه
 - پیش بینی مجدد متغیرهای یاد شده برای ادامه کار همان پروژه و
 - ذخیره بازخوردهای اطلاعاتی برای استفاده در پروژه هایی با ماهیت و شرایط مشابه در آینده است.
- کنترل پروژه از آن جهت که مستلزم ارزیابی کمی و کیفی مواردی است که به طور پیوسته در حال تغییر و تبدیل هستند، تا حدودی دشوار و مشکل است. بنابراین برای موثر واقع شدن تلاش ها لازم است که سیستم کنترل پروژه را لحاظ اداری و اجرایی، ساده بوده و توسط کلیه اعضای دست اندر کار پروژه قابل درک باشد. اغلب سیستمهای کنترل پروژه در معرض خطر تبدیل شدن به یکی از حالات نهایی زیر قرار دارند:

- بسیار پیچیده و غیر قابل درک می شوند و در نتیجه کمتر شخصی قادر به تفسیر و تعمیم نتایج آن است
 - تنها محدود به جنبه های منفردی از پروژه نظیر هزینه یا زمان و بدون ارتباط با یکدیگر می شوند.
- این در حالی است که اینگونه سیستمها باید اهداف مطرح شده را برای متغیرهای هزینه، زمان و کارهای انجام گرفته و در ارتباط با یکدیگر دنبال کنند. یکی دیگر از مشکلات فرا روی سیستمهای کنترل پروژه این است که به ابزاری برای بزرگنمایی مشکلات و نقاط ضعف پروژه تبدیل می شوند و موجبات نگرانی و واکنش منفی افراد پدید می آورند. در صورتی که این سیستمها باید به گونه ای بکار روند که به کمک آنها، اطلاعات به راحتی جمع آوری شده مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته و مجدداً در میان اعضای پروژه توزیع شوند. به این ترتیب کنترل پروژه، به وسیله ای برای بهبود و ترقی آن تبدیل شود و از این رو شاید بهتر باشد که به جای واژه "کنترل پروژه" از واژه جایگزین "پیگیری کار پروژه" استفاده شود [۱۵].

گزارش واحدهای مختلف اجرایی

با مشخص شدن مسئولیت و پیگیری امور مختلف مربوط به عملیات وابسته به بسته های کاری، لازم است که مسئولین این واحدها ترتیبی را اتخاذ نمایند که مقادیر منابع مختلف به کار گرفته شده در هر یک از این عملیات به همراه مقادیر کار انجام شده و زملن صرف شده برای آنها به صورت روزانه و یا در مواردی که امکان آن وجود دارد هفتگی اندازه گیری و گزارش شود. به این منظور و با هدف ایجاد رویه ای یکنواخت در میان کلیه واحدها و جبهه های کاری وابسته به آنها لازم است که فرم های مخصوصی برای ثبت گزارش این مقادیر پایه ریزی شود تا بتوان با سهولت بیشتری گزارش های سطوح بالاتر را بدست آورد [۹].

گزارش مصرف و هزینه های منابع نیروی انسانی

روال معمول به این صورت است که منابع نیروی انسانی مورد استفاده به صورت روزانه گزارش می شوند. اگرچه فرم های گزارش روزانه مصرف منابع نیروی انسانی که در سازمانهای مختلف به کار گرفته می شود تا حدودی با یکدیگر متفاوت است، لیکن موارد مطرح شده در همگی آنها تقریباً با یکدیگر مشابه است [۶].

اطلاعات موجود در این فرم ها به غیر از قسمت مربوط به هزینه ها که اطلاعات آن از واحد امور مالی اخذ شده و توسط واحد کنترل پروژه وارد می شود، معمولاً توسط گزارشاتی که مسئولین واحدها از سرکارگران بخش های تحت مأموریت خویش می گیرند تکمیل می شود [۷].

گزارش مصرف و هزینه های منابع ماشین آلات و تجهیزات

مشابه منابع نیروی انسانی، لازم است که مقادیر استفاده از منابع ماشین آلات و تجهیزات و نیز هزینه های مربوط به آنها ثبت شود. روال معمول به این صورت است که هر یک از ماشین آلات در هر روز و به تفکیک فعالیتها یی که کار بر روی آنها انجام شده است و نیز هزینه های مختلف آن ثبت می شود. و وظیفه مسئولین هر یک از واحدها آن است که مقادیر کارکرد این ماشین آلات در فعالیت های تحت مسئولیت خویش را به صورت جداگانه ثبت نموده و سپس آنها را با واحد ماشین آلات کنترل نمایند و سپس آنها را به صورت روزانه و یا هفتگی گزارش نمایند. اگرچه ثبت جداگانه کارکرد ماشین آلات در کارگاه به خصوص در مورد ماشین آلاتی چون جرثقیل، بچینگ پلانت، پمپ بتن و مواردی از این دست که در فعالیتهای متنوعی مورد استفاده قرار می گیرند، تا حدودی مشکل و زمان گیر است، لیکن در یک مدیریت کارآمد که در آن ثبت واقعی مقادیر برای استفاده های بعدی از اهمیت ویژه ای برخوردار است، شایسته است که این امر مورد توجه و نظارت قرار گیرد. راه حل دیگر این است که ساعت کارکرد کلی این ماشین آلات ثبت شود و سپس بین کلیه فعالیتها یی که در آن دوره زمانی انجام گرفته اند و طبیعت آنها به گونه ای است باید از ماشین آلات استفاده کنند سرشکن شود. همچنین به علت آنکه مقادیر کار ثبت شده در کارت ماشین آلات باید به تائید مسئولین واحدهای مربوطه که کار در حوزه مسئولیت آنها انجام شده است نیز برسد معمولاً موارد تفاوت میان آن دو اندک است. لیکن مواردی وجود دارد که در آنها از ماشین آلات موجود در کارگاه استفاده ای به عمل نیامده است و در واقع به عنوان ساعات بیکاری ماشین آلات محسوب می شود. در چنین مواردی دو راه حل وجود دارد: یا اینکه هزینه های مربوط به این ساعات بیکاری در میان کلیه فعالیتها یی که ماشین آلات بر روی آنها کار انجام داده اند سرشکن شود و یا اینکه این هزینه ها به حساب هزینه های غیر مستقیم موجود در کارگاه گذاشته شود. به علت آنکه ثبت دقیق ساعات واقعی کارکرد ماشین آلات و هزینه های مربوط به آنها در محاسبه نرخ کارکرد و هزینه های واقعی آنها به کار خواهد رفت. بهتر است که راه حل دوم برگزیده شود [۴].

گزارش مصارف و هزینه های منابع مواد و مصالح

به طور کلی برای تهیه مواد و مصالح مورد نیاز برای انجام فعالیتها لازم است که سفارش خرید آنها توسط واحدهای مربوطه درخواست شود. اقلام مطرح شده در برگه های درخواست خرید پس از تأیید مدیر کارگاه و توسط واحد تدارکات و بازرگانی تهیه شده و در قبال ارائه فاکتور خرید کالا و پس از اندازه گیری مقادیر آنها تحویل واحد انبار می گردد. از آن پس مواد و مصالح مورد نظر در برابر دریافت رسید انبار به مسئولین واحدهای سفارش دهنده آنها تحویل داده می شود. به این ترتیب مقادیر کالاهای دریافت شده از سوی واحدهای مختلف به همراه کدهای هزینه ای و کد فعالیتی که این منابع برای استفاده در آنها تحویل گرفته شده است ثبت می شوند. در این مورد می توان مواد و مصالح را به دو دسته متمایز تقسیم نمود. دسته اول مصالحی هستند که به صورت مستقیم در عملیات مربوطه مصرف می شوند نظیر فنلاد ساختمانی، آرماتور، آجر و مواردی از این دست که به راحتی می توان با روش فوق مقادیر مصرف شده آنها را به تفکیک محل مصرف و به همراه هزینه های واحد آنها ثبت و نگهداری نمود. دسته دوم را مواد و مصالحی تشکیل می دهند که قرار است با یکدیگر مخلوط شده و پس از ساخت و عمل آوری مورد استفاده قرار گیرند. در این صورت لازم است که علاوه بر تنظیم رسید دریافت کالا از انبار، به نحوی که در بالا در مورد آن توضیح داده شد، رویه مشابه دیگری نیز برای دریافت مصالح از محل تولید به محل مصرف به کار گرفته شود [۹].

گزارش مقادیر کارهای انجام شده

اندازه گیری مقادیر مصرف منابع در فعالیتها بدون اندازه گیری و گزارش مقادیر کارهای انجام شده توسط آنها فاقد ارزش خواهد بود. بنابراین لازم است که مقادیر کارهای انجام شده نیز به یکی از روشهای مطرح شده در بخش دوم اندازه گیری و گزارش شود [۱۱].

محاسبه بازده کاری منابع و هزینه ها

پس از اندازه گیری مقادیر منابع مصرفی در عملیات وابسته به بسته های کاری و نیز مقادیر کارهای انجام شده توسط آنها و گزارش آنها به واحد کنترل پروژه، مقادیر یاد شده در ساختار بانک اطلاعاتی ذخیره شوند. آنچه که اطلاعات گزارش شده گوناگون را از یکدیگر متمایز می سازد، همان کدهای ساختار تجزیه کار و بسته های کاری و نیز مراکز هزینه می باشند. به این ترتیب واحد کنترل پروژه قادر خواهد بود تا در هر زمان دلخواه با تقسیم مقادیر کار انجام شده بر منابع مصرفی آنها، نرخ بازدهی را برای آنها محاسبه نماید. یادآوری می شود که نرخ های بازدهی یاد شده را می توان به صورت تجمعی از ابتدای پروژه تا زمان مورد نظر. یا در فاصله هر دوره زمانی دلخواه بدست آورد. در این مورد کافی است که با نوشتن یک دستور جستجوگر به زبان SQL در ساختار بانک اطلاعاتی اکسس به اطلاعات مورد نظر دسترسی پیدا نمود. علاوه بر بازده منابع کاری با محاسبه مجموع هزینه ها می توان هزینه اختصاص یافته به انجام هر فعالیت و یا هزینه های مرتبط با هر نوع از منابع را با دیدگاه های گوناگون بدست آورد [۱۷].

بررسی وضعیت پروژه

پس از اندازه گیری مقدار کار انجام شده هر عملیات و نیز با بهره گیری از مفهوم ارزش حاصله، می توان به تلفیق اطلاعات بدست آمده و محاسبه درصد پیشرفت فعالیتها یا کل پروژه پرداخت. به طور کلی این موضوع را می توان از دو دیدگاه فیزیکی و یا مالی بررسی نمود. چنانچه دیدگاه فیزیکی مد نظر باشد می توان از مفهوم ارزش حاصله با دیدگاه کار-ساعت و چنانچه دیدگاه مالی مورد نظر باشد، از مفهوم ارزش حاصله با دیدگاه هزینه استفاده نمود. اغلب مدیران پروژه تمایل دارند که در هر زمان میزان پیشرفت پروژه خود را از لحاظ فیزیکی و عالی بدانند و آن را در تصمیم گیری های خود در نظر بگیرند. یک روش بسیار ساده برای محاسبه درصد پیشرفت فعالیتها یا کل پروژه، روشی است که در اینجا تحت عنوان روش ماتریسی نام

گذاری می شود. این روش را می توان در مورد هر فعالیت یا پروژه با هر میزان از بزرگی و پیچیدگی بکار برد و تنها بخش اندکی از اطلاعات فراهم شده در فرم های اطلاعاتی بسته های کاری و اطلاعات جمع آوری شده در کارگاه نیاز دارد. توضیحات ارائه شده در ذیل با استفاده از پارامتر بودجه اختصاص یافته ارائه شده است که می تواند از جنس کار-ساعت و یا هزینه باشد و بر حسب آنکه پیشرفت فیزیکی یا مالی مورد نظر باشد می توان از یکی از دو دیدگاه استفاده کرد [۵].

ارتباط میان زمان، کار و هزینه

پیش از این نیز بیان گردید که یکی از مشکلات متداولی که فراروی سیستمهای کنترل پروژه قرار دارد این است که به بررسی جنبه های منفردی از پروژه به عنوان مثال تنها زمان و یا تنها هزینه و بدون ارتباط با یکدیگر می پردازند. مدیران پروژه با تجربه با مشکلات ناشی از کاربرد اطلاعات جزئی و ناکافی فراهم شده توسط چنین سیستم هایی در امور مربوط به کنترل و تعیین موقعیت پروژه، به خوبی آشنا می دارند. به عنوان مثال موقعیتی را در نظر بگیرید ۵۰٪ از زمان کل پروژه سپری شده است. در این مقطع زمانی گزارش ها نشان می دهند که ۵۰٪ از بودجه و ۳۵٪ از مقدار فیزیکی کار برنامه ریزی شده تکمیل شده اند. در این حالت مبنای قضاوت مدیر پروژه تنها منحنی پیشرفت مالی باشد، نتیجه آن خواهد بود که پروژه به نحو مناسبی در حای پیشروی است. این در حالی است که چنانچه منحنی پیشرفت فیزیکی کار در ارتباط با منحنی پیشرفت مالی، مبنای قضاوت مدیر پروژه قرار گیرد مشخص خواهد شد که به احتمال بسیار زیاد اضافه بار مالی و نیز عقب ماندگی زمانی قابل توجهی بر پروژه تحمیل شده است و هر یک از آنها قابل تبدیل به مقدار متناظر خود از پارامتر دیگر است [۸].

از این رومدیر پروژه موظف است از سیستمی برای کنترل پروژه استفاده کند که پارامتر های کار، زمان و هزینه را در ارتباط با یکدیگر و به صورت یکجا به کار بندد و به این ترتیب قادر خواهد بود که به جای آنکه پس از وقوع مشکل از بروز نارسایی آگاه شود، از بازخوردهای اطلاعاتی سودمند چنین سیستمی استفاده کرده، از موقعیت کنونی پروژه آگاه شود و تصمیمات مقتضی را با کمترین هزینه و در حین اجرای پروژه اتخاذ نماید [۴].

کاربرد ارزش حاصله در تجزیه و تحلیل آینده پروژه

در فصل پیش در مورد کاربرد ارزش حاصله در تجزیه و تحلیل وضعیت موجود پروژه سخن به میان آمد و در این ارتباط پارامتر هایی معرفی شدند که کاربرد اصلی آنها در تجزیه و تحلیل وضعیت پروژه در زمان اندازه گیری آنهاست لیکن می توان با بهره گیری از آنها وضعیت آینده فعالیت یا پروژه رانیز پیش بینی نمود. اگرچه روش های ارائه شده در زیر استاندارد نبوده و تنها با استنباط از روش های فصل پیش توسعه یافته اند و لذا از دقت چندان بالایی برخوردار نیستند، لیکن می توان از آنها به عنوان روش هایی تقریبی استفاده نمود [۲].

بحث و نتیجه گیری

در این پژوهش به معرفی مدیریت پروژه و کنترل هزینه و عوامل وابسته به آن پرداخته شد که به تفصیل در هر بند توضیح داده شده است و نیز ذکر شده است که قسمت عمده کار یک مدیر پروژه سازماندهی افرادی است که وظیفه آنها مشخص نمودن مسائل و مشکلات و یافتن راه حلهای منطقی و مناسب برای غلبه بر آنهاست. لازمه این برخورد مناسب و منطقی شخص مدیر پروژه با پرسنل تحت امر خود می باشد. نیروی انسانی مهمترین منبعی است که در اختیار مدیر پروژه قرار داده شده است. علت این امر آن است که این نیرو استعداد طرح ایده های جدید، یافتن مسائل و مشکلات، ارائه راه حل جهت غلبه بر آنها به طور کلی انجام وظایف محوله به نحو مطلوب را داراست. بنابراین آنچه که بسیار لازم و ضروری می نماید آن است که مدیر پروژه قادر به پی ریزی و ایجاد ارتباطات مناسب با نیروی انسانی تحت امر خویش باشد تا به این وسیله بتواند از بیشترین توانایی های بالقوه آنها در جهت نیل به اهداف پروژه بهره برداری کند. دامنه کاربردهای موجود در یک پروژه معمولا

به گونه ای است که افراد خارج از دایره مدیریت پروژه را نیز در بر می گیرد و لذا این افراد هیچ مسئولیتی مبنی بر ارائه گزارش مستقیم به مدیر پروژه ندارند. بنابر این لازم است که مدیر پروژه از ارتباطات قوی و مناسب جهت دستیابی به این گونه گزارش ها و اطلاعات بهره مند باشد.

منابع

- [۱] علی حاج شیرمحمدی، مدیریت و کنترل پروژه، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان، بهار ۱۳۸۵.
- [۲] مرتضی نادری، شناسایی و امکان سنجی طرحها، نشریه توسعه، مرداد ۱۳۸۸.
- [۳] مهدی غضنفری و مهور ملت پرست، کاربرد تئوری فازی در آنالیز پروژه های سرمایه گذاری به روش منافع - مخارج - ششمین همایش دانشجویی مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی شریف، اسفند ۱۳۸۷.
- [۴] حمید آلاذپوش، دانش مدیریت پروژه، ناشر: مرکز فرهنگی - انتشارات حامی، نوبت اول، ۱۳۸۷.
- [۵] مهران محبوب و بهراد معین زاده، سیستم مدیریت پروژه، نشریه صنایع، بهار و تابستان ۱۳۸۶.
- [۶] نیک ابلنسکی، مهندسی مجدد و مدیریت دگرگون سازی سازمانها، نشر اروین، چاپ دوم، ۱۳۸۶.
- [۷] شرکتهای دولتی و مناقصه ها، نشریه توسعه، آذر ۱۳۸۸.
- [۸] درباره متن جدید شرایط عمومی، شرایط خصوصی و پیمان، نشریه توسعه، آذر ۱۳۸۸.
- [۹] Edward, A., 2013, The Role of BIM engage in effective risk management and value engineering in construction projects, magazine of management and construction, Volume 68, March 2013, Pages 493-500.
- [۱۰] Wanga, Guangbin. Song, Jiule, 2017, Won, J., G. Lee, C. Dossick and J. Messner (2013). "Where to Focus for Successful Adoption of BIM within Organization." Journal of Construction Engineering and Management 139(11): 04013014.
- [۱۱] Ahn K, Kim Y-J, Park C, Kim I, Lee K. BIM interface for full vs. semi-automated building energy simulation. Energy Build 2014;68:671-8. doi:10.1016/j.enbuild.2013.08.063
- [۱۲] Sun M, Howard R. Understanding IT in Construction (in Persian). University of Tehran Press; 2014.
- [۱۳] Eastman C, Teicholz P, Sacks R, Liston K. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors. vol. 2. Wiley; 2011. doi:10.1002/9780470261309.
- [۱۴] Bryde D, Broquetas M, Volm JM. The project benefits of Building Information Modelling (BIM). Int J Proj Manag 2013;31:971-80. doi:10.1016/j.ijproman.2012.12.001.

[۱۵] Ernstrom J. The contractors' guide to BIM ۲۰۱۶. National BIM Standard. United States National Building Information Modeling Standard; ۲۰۱۷.

[۱۶] Abbasnejad B, Moud H. BIM and Basic Challenges Associated with its Definitions, Interpretations and Expectations. Int J Engineering Res ... ۲۰۱۳.

[۱۷] Kymmell W. BIM -۲۰۱۵, planning and managing construction projects with ۴D CAD and simulations. Mc Graw Hill; ۲۰۱۵. doi:۱۰.۱۰۳۶/۰۰۷۱۴۹۴۵۳۷.

[۱۸] Schlueter A, Thesseling F. Building information model based energy/exergy performance assessment in early design stages. Autom Constr ۲۰۱۵; ۱۸:۱۵۳-۶۳. doi:۱۰.۱۰۱۶/j.autcon.۲۰۱۵.۰۷.۰۰۳.