



## روش اجرایی مدیریت تاخیرات در پروژه ها

\*امیرحسین رحیمیان<sup>۱</sup>، مریم طالبی<sup>۲</sup>، رضا زینلی<sup>۳</sup>

- ۱- مدیر برنامه ریزی، کنترل پروژه و فاوای شرکت ناورود
- ۲- کارشناس و مسوول گزارش گیری شرکت ناورود
- ۳- کارشناس دفتر فنی (مکانیکال) شرکت ناورود

*a\_rahimiyani@navrood.com*

### چکیده

اکثر پروژه های اجرایی با تاخیر مواجه می شوند و از نظر تمام بنگاه های اقتصادی، طولانی شدن مدت زمان اجرای پروژه تاثیر مستقیم بر کاهش سودآوری آن نیز دارد. این تاخیرات در بهترین حالت برای کارفرمایان ضرر ناشی از عدم امکان بهره برداری به موقع و برای پیمانکار افزایش هزینه های پروژه را در بر خواهد داشت. در چرخه حیات پروژه ها یکی از مهم ترین امور (از ابتدا تا پایان)، مدیریت کاستی ها، مشکلات، توقفات و ... یا به عبارتی عوامل بروز تاخیرات می باشد. در سالیان اخیر مطالعات متعددی در رابطه با تاخیرات پروژه ها انجام شده اما در هیچ یک به اهمیت و لزوم وجود روشی سامانمند برای مدیریت این مقوله اشاره نگردیده است. عدم برخورد سامانمند با مقوله تاخیرات باعث بروز چالش های بزرگ بین ارکان پروژه شده و روند اجرایی پروژه را مختل می نماید و در نتیجه مناقشات بین این دو رکن در رسیدگی به لوايح تاخیرات تا حصول به نتیجه ای مورد توافق طرفین کماکان با چالش های گوناگون ادامه خواهد داشت. تعداد قابل ملاحظه پروژه های عمرانی کشور و تاخیرات حادث شده در آن ها، بررسی اقتضایی تاخیرات، عدم وجود بانک های اطلاعاتی دقیق و روزآمد تاخیرات، عدم وحدت و ثبات رویه و ... همگی تاکید بر نیاز پروژه های کشور به روشی سامانمند برای مدیریت تاخیرات دارد. در تحقیق پیش رو علاوه بر شرح مختصری از متداول ترین روش های تهیه و تحلیل تاخیرات، روش اجرایی سامانمندی جهت مدیریت تاخیرات پروژه بر اساس عوامل مختلف بروز تاخیرات ارائه گردیده است. با عمل به روش اجرایی ارائه شده، به جای بررسی تاخیرات در پایان قرارداد پروژه ها، این مسئله جز امور جاری مدیران پروژه خواهد بود.

واژه های کلیدی: مدیریت زمان پروژه، مدیریت ادعای پروژه، مدیریت تاخیرات پروژه

### ۱. مقدمه

تعاریف مختلفی برای تاخیر<sup>۱</sup> وجود دارد، ترانر و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۹) و ویلیام آکرمین و ادن<sup>۳</sup> (۲۰۰۳)، انجام کار طولانی تر از مدت زمان پیش بینی شده را تاخیر تعریف می کنند. آساف و هیجی (۲۰۰۶) تعریف تاخیر را از نقطه نظر کارفرما و پیمانکار

<sup>۱</sup> Delay

<sup>۲</sup> Trauner et al

<sup>۳</sup> Ackermann and Eden



متفاوت بیان نموده‌اند. طبق این نظر، تاخیر از دیدگاه پیمانکار به معنی افزایش هزینه‌های سربار، تورم قیمت تجهیزات و افزایش دستمزد نیروی انسانی است و از دیدگاه کارفرما، کاهش میزان درآمد و سود است [۱۱]. تعریف دیگر عبارتست از طولانی شدن کار یا فعالیتی بیش از حد مورد انتظار یا برنامه‌ریزی شده [۹].

به دلیل پیچیدگی خاص پروژه‌ها تاخیر در آنها امری غیرقابل انکار است. مطالعات انجام گرفته نشان می‌دهد که اکثر پروژه‌های اجرایی با تاخیر مواجه می‌شوند [۱۱]. در طول دهه‌های گذشته این پدیده در پروژه‌های ساده ساختمانی تا پیچیده‌ترین آن‌ها نظیر پتروشیمی، سدسازی، نیروگاه‌های هسته‌ای رخ داده است به گونه‌ای که میانگین وزنی مدت اجرای پروژه‌ها در کشور، ۱۱/۱ سال بوده است [۶]. گزارش‌های معاونت نظارت و برنامه‌ریزی راهبردی (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی سابق) حکایت از وجود تاخیر زمانی قابل توجهی در اجرای پروژه‌ها دارد، به طوری که میانگین اجرای پروژه‌ها در بین سال‌های ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۱ دو برابر زمان پیش‌بینی شده بوده است [۴]. با توجه به گزارش نظارتی سال ۱۳۸۶، میانگین وزنی مدت پیش‌بینی شده برای اتمام کل پروژه‌ها ۸/۹ سال پیش‌بینی شده است. با این حال میانگین مزبور برای پروژه‌های خاتمه یافته سال ۱۳۸۵ معادل ۱۱/۱ سال بود [۶].

تاخیر یکی از مهم‌ترین و مکررترین پدیده‌های رایج در پروژه‌هاست و تأثیرات منفی روی موفقیت پروژه‌ها بر حسب زمان، هزینه و کیفیت و ایمنی می‌گذارد [۴]. به دلیل رابطه مستقیم میان زمان و هزینه اجرای پروژه، افزایش زمان اجرا اغلب منجر به افزایش هزینه‌ها می‌شود. قراردادهای اجرایی به طور معمول در حین انجام عملیات اجرایی به دلایل گوناگون احتیاج به اصلاح یا صدور متمم (زمانی یا ریالی) دارند.

«بررسی علل تاخیر در پروژه‌های ساخت و اندیشیدن تدابیری در جهت کاهش آن‌ها مسئله‌ای جدی است که در تمام دنیا مورد توجه قرار گرفته، آیا بدون وجود روشی سامانمند جهت مدیریت تاخیرات، این مهم میسر می‌گردد؟»

کمبود روشی سامانمند برای مدیریت تاخیرات پروژه‌ها در تمامی مطالعات انجام شده مشهود است. پس از این مقدمه به بررسی اجمالی مفاهیم و ادبیات، مشکل موجود در پروژه‌های کشور که نگارندگان را مجاب به ارائه این تحقیق نموده ارائه می‌گردد. سپس روش اجرایی ارائه و نتایج حاصل از آن در بخش نتیجه‌گیری ذکر گردیده است. در این تحقیق سعی بر آن بوده است تا روشی اجرایی جهت جمع‌آوری، ثبت، نحوه و نتایج حاصل از پردازش، طبقه‌بندی و توزیع مدارک، مستندات و برآوردهای تاخیرات پیشنهاد گردد. روش اجرایی پیشنهادی در پروژه‌ها و سازمان‌های پروژه محور، مقوله تاخیرات را از حالت اقتضایی (بررسی و اندیشه در پایان قرارداد) خارج نموده و بررسی، تحلیل، جبران و ... آن را در دستور کار مدیریت پروژه قرار می‌دهد و یکی از مهم‌ترین وظایف جاری کارگروه پروژه مسئله مقابله و رفع و رجوع تاخیرات حادث شده می‌گردد.

## ۲. مفاهیم

بر اساس تعاریف موجود در استاندارد ایزو ۹۰۰۰ روش اجرایی عبارتست از "راه مشخص برای انجام یک فعالیت یا یک فرایند" به صورت مدون "روش اجرایی مدون" یا "روش اجرایی مکتوب" و غیر مدون. اما بین روش اجرایی و دستورالعمل تفاوت وجود دارد. تدوین گردش کار یک فرایند سازمانی از طریق تدوین روش اجرایی انجام می‌پذیرد و ممکن است یک فرایند بین چند بخش سازمانی گردش نماید. پس باید نحوه گردش کار فعالیت‌های مختلف و نحوه ارتباط بین بخشی و مسوول هر فعالیت در روش اجرایی مشخص باشد. برای تشریح فعالیت‌های این فرآیند علاوه بر آنچه در روش اجرایی (خطوط راهنمای فرآیند) آمده است، لازم می‌گردد یک دستورالعمل کاری نوشته شود. روش اجرایی فرایند خرید و دستورالعمل ارزیابی تامین کنندگان در آن مثال خوبی از این مورد است. پس می‌توان گفت یک روش اجرایی برای تشریح گردش کار یک فرآیند و دستورالعمل کاری برای تشریح جزئیات نحوه انجام یک کار خاص مورد استفاده قرار می‌گیرد.



مدیریت، فرایند به کارگیری موثر و کارآمد منابع مادی و انسانی در برنامه‌ریزی، سازماندهی، بسیج منابع و امکانات، هدایت و کنترل است که برای دستیابی به اهداف سازمانی و بر اساس نظام ارزشی مورد قبول صورت می‌گیرد. تاکنون، تعاریف متعددی برای مدیریت، ارائه شده است. برخی از مهمترین تعاریفی که ارائه شد: هنر انجام امور به وسیله دیگران، یا فرایندی که طی آن تصمیم‌گیری در سازمان‌ها صورت می‌پذیرد، یا انجام وظایف برنامه‌ریزی، سازماندهی، رهبری، هماهنگی و کنترل، یا علم و هنر هماهنگی کوشش‌ها و مساعی اعضای سازمان و استفاده از منابع برای نیل به اهداف سازمانی و یا بازی کردن نقش رهبر، منبع اطلاعاتی، تصمیم‌گیرنده و رابط برای اعضای سازمان [۲].

در رابطه با تاخیرات تعاریف گوناگونی ارائه شده که چند نمونه آن در بخش مقدمه ذکر گردیده است. تاخیر عمل یا رویدادی است که برنامه زمان‌بندی یک پروژه را طولانی‌تر می‌کند به عبارت دیگر عبارتست از حد فاصل زمان برنامه‌ریزی شده و واقعی [۶]. تاخیر یکی از مهم‌ترین و مکررترین پدیده‌های رایج در پروژه هاست و تاخیرات منفی روی موفقیت پروژه بر حسب زمان، هزینه، کیفیت و ایمنی می‌گذارد. تاخیرات وقتی می‌توانند کاهش پیدا کنند که علل آن‌ها شناسایی شده و تحلیل شوند. متأسفانه بحث تاخیر در پروژه‌های کشور از دیرباز وجود داشته و تا کنون نیز حل نشده است. در حقیقت اجرای پروژه‌ها در کشور دچار بیماری بوده و نیاز به یک درمان اساسی دارد و برای درمان هر بیماری ابتدا نیاز به شناختن درد (علل و اثرات) است [۴].

تاخیر باعث افزایش هزینه، کاهش اثربخشی، پایین آمدن کیفیت کار، صرف بودجه مضاعف، پرداخت تعدیل، خسارت ناشی از تاخیر، نارضایتی مشتریان، عدم استفاده به موقع از درآمد پروژه، عدم بازگشت به موقع سرمایه، غیر اقتصادی شدن پروژه، ناکارآمدی پروژه، ایجاد تنش‌های سیاسی و اجتماعی [۵]

تاخیر هم چنین باعث راکد ماندن سرمایه و به تعویق افتادن بازگشت سرمایه، افزایش هزینه‌های جاری پروژه، کاهش قدرت خرید بودجه پروژه به علت افزایش نرخ تورم، معطل ماندن منابع و عدم بکارگیری آن در سایر پروژه‌ها، از دست رفتن موضوعیت پروژه‌های وابسته به زمان و اختلاف طرف‌های درگیر در پروژه به دلیل تحمیل هزینه‌های مازاد و نارضایتی مردم و مشتریان و ذی‌نفعان می‌گردد [۶].

پروژه یک تلاش موقتی است که در راستای ایجاد یک محصول، خدمت یا نتیجه منحصر به فرد انجام می‌شود. طبیعت موقتی پروژه‌ها بیانگر یک پایان و شروع مشخص است [۸].

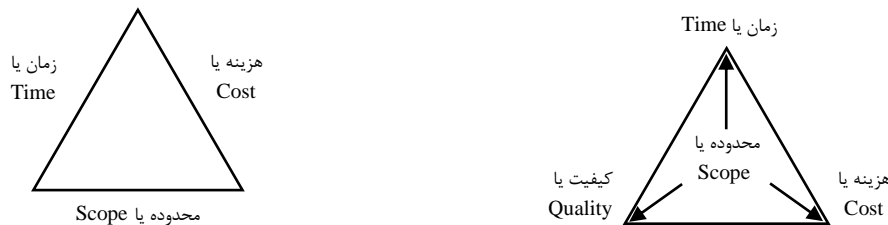
به دلیل فراگیر بودن موضوع تاخیر تا کنون تحقیقات متعددی روی عوامل ایجاد کننده، طرز کار و تحلیل آن در پروژه‌های عمرانی و زیر ساختی انجام شده است. بررسی علل تاخیر یکی از موارد مورد توجه بسیاری از محققان می‌باشد. تحقیق پیرامون شناخت علل تاخیر پروژه‌های عمرانی در کشور ما به سه دهه گذشته بر می‌گردد و عمدتاً گزارشاتی است که سازمان برنامه و بودجه سابق منتشر نموده است و دلایل متنوعی نیز برای آن استخراج و ذکر گردیده است.

### ۳. بیان مسئله و راه حل

طبق گزارشی در سال ۲۰۰۱ در کشور انگلستان، ۷۰ درصد پروژه‌های دولتی با تاخیر روبرو شده‌اند (Lowsley and Linnett 2006). در کشور هند مطالعه‌ای توسط واحد زیرساخت‌ها و نظارت پروژه در وزارت برنامه و بودجه در سال ۲۰۰۴ انجام شده و اعلام نموده که ۶۴۶ پروژه با ارزش بیش از ۵۰ تریلیون دلار در حدود ۴۰ درصد بیش از زمان‌بندی به پایان رسیده‌اند. این تاخیرات از ۱ تا ۲۵۲ ماه بوده است (Iyer and Jha 2006). در امارات متحده عربی، جایی که ساخت و ساز ۱۴ درصد تولید ناخالص ملی را تشکیل می‌دهد، مطالعه‌ای نشان داده است که ۵۰ درصد از پروژه‌های ساخت و ساز با تاخیر روبرو هستند (faridi and El-Sayegh 2006) [۳].

بر اساس گستره دانش مدیریت پروژه، زمانی موفق هستید که پروژه را در زمان مقرر، با صرف بودجه تعیین شده (هزینه برنامه‌ای) و اطمینان از رضایت مشتریان (کیفیت) به پایان برسانید. اساساً هر پروژه دارای برخی عناصر مقید به زمان و انواعی از بودجه و مقادیری از کار است که باید انجام شود (تعریف محدوده یا Scope). می‌توان مثلث متساوی الاضلاعی را در نظر

گرفت که یک ضلع آن هزینه، ضلع دیگر زمان و ضلع سوم آن محدوده و/یا کیفیت و/یا ... باشد. تغییر در هر یک از اضلاع باعث تغییر در سایر اضلاع می گردد. پس می توان گفت که با تغییر در محدوده، زمان و هزینه، پروژه تغییر پیدا می کند. به بیان دیگر با تغییر در زمان پروژه، هزینه های اجرایی و سربار پروژه نیز تغییر پیدا می نماید. به طور کلی اجماع صاحب نظران بر این قرار دارد که این سه شاخص زمان، هزینه، کیفیت باید به عنوان معیارهای اصلی موفقیت پروژه مورد استفاده قرار گیرند (شکل ۱) اما در کنار این ها، شاخص های تکمیلی دیگری نیز می توانند ارائه گردند. مثلث طلایی پروژه این سه شاخص را زمان، هزینه و محدوده بیان می نماید [۱۰].

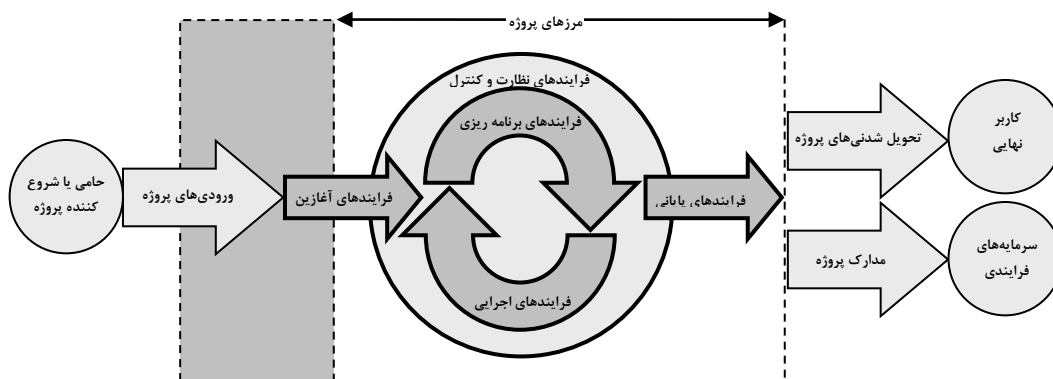


شکل ۱: مثلث طلایی پروژه

لذا طولانی تر شدن زمان اجرای پروژه مستقیماً باعث افزایش هزینه های پروژه می گردد و در نتیجه پروژه در بودجه تعیین شده پایان نیافته و مدیریت پروژه موفق نمی باشد. برای جبران هزینه های تاخیرات باید هم تاخیر و هم رکن آن را شناسایی کرد. هر چند وضعیت های تاخیر ماهیت پیچیده ای دارند زیرا در یک پروژه چندین تاخیر رخ می دهد و مسوول آن می تواند طرفین مختلف پروژه باشد. هم چنین یک تاخیر می تواند منجر به تاخیرات دیگر شود [۳].

«برای بررسی و تحلیل تاخیرات حادث شده در هر پروژه لازم است این تاخیرات به صورت زمان محور و بر اساس یک روش اجرایی مدون، شناسایی، مستند، بررسی، تحلیل و رفع گردند.»

بر اساس گستره دانش مدیریت پروژه (PMBOK<sup>1</sup>)، هر پروژه توسط مجموعه ای از فرایندهای مختلف از طریق مجریان پروژه انجام می شود. این فرایندها اغلب به دو دسته تقسیم می شوند: «فرایندهای مدیریت پروژه و فرایندهای تولید محصول». ابتدا لازم است فرایند را تعریف نماییم: فرایند، مجموعه ای از اقدامات و فعالیت هایی مرتبط با هم است که جهت ایجاد یک محصول، نتیجه یا خدمت از پیش مشخص انجام می شود. گروه های پنج گانه فرایند مدیریت پروژه که برای تمامی پروژه ها مورد نیاز می باشند عبارتند از: آغازین، برنامه ریزی، اجرا، نظارت و کنترل، پایانی (شکل ۲).



شکل ۲: گروه های فرایندی مدیریت پروژه و مرزهای پروژه

<sup>1</sup> Project Management Body of Knowledge

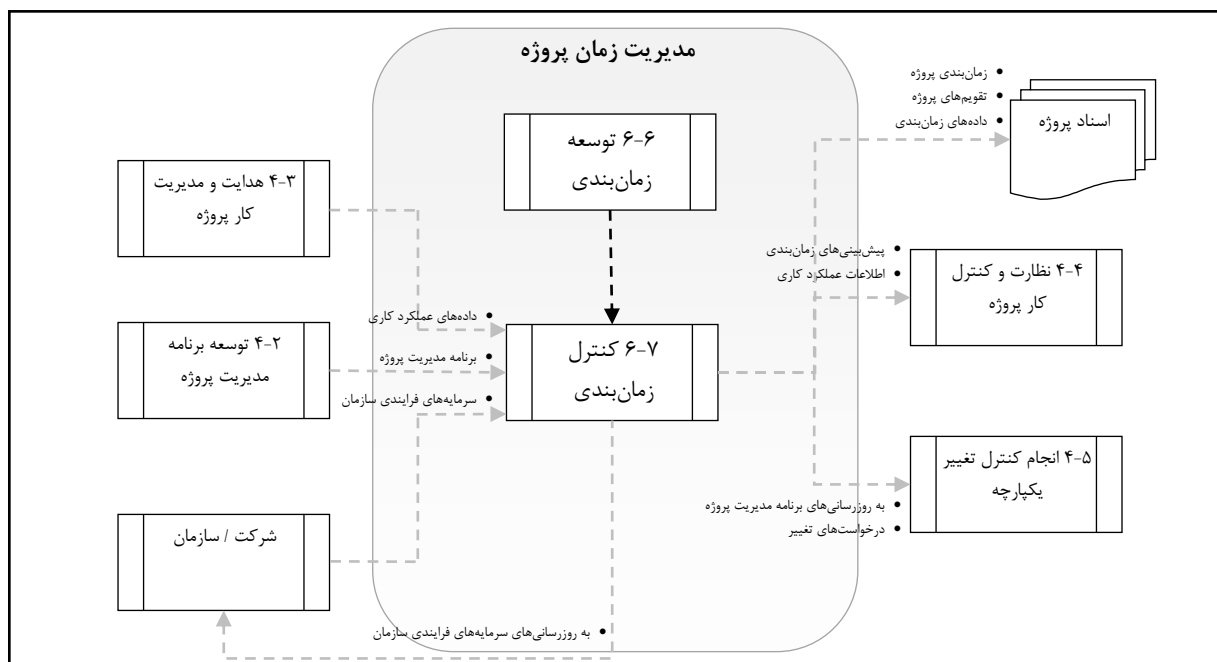


همان طور که ذکر گردید، تاخیر به معنای تغییر و به تعویق افتادن زمان پایان برنامه‌ای می‌باشد. از بین پنج گروه فرایندی مدیریت پروژه تنها گروه فرایندی نظارت و کنترل است که ردگیری، بازنگری، تنظیم پیشرفت و عملکرد پروژه، انحرافات، و شناسایی حوزه‌هایی که در آن‌ها تغییرات در برنامه مورد نیاز است را شامل می‌گردد، از ۴۷ فرایند مدیریت پروژه در ۱۰ حوزه دانشی، ۱۱ فرایند آن مربوط به گروه فرایندی نظارت و کنترل می‌گردد. که یکی از این ۱۱ فرایند، فرایند کنترل زمان بندی است. کنترل زمان بندی (جدول شماره ۱) فرایند نظارت بر وضعیت فعالیت‌های پروژه است تا پیشرفت پروژه را به روزرسانی و تغییرات خط مبنا را در راستای دستیابی به برنامه، مدیریت نماید. هر گونه تغییر در خط مبنای زمان بندی فقط می‌تواند از طریق فرایند انجام کنترل تغییر یکپارچه تصویب شود (شکل ۳). کنترل زمان بندی به عنوان مولفه‌ای از فرایند انجام کنترل تغییر یکپارچه با موارد زیر در ارتباط است.

- تعیین وضعیت کنونی زمان بندی
- تاثیر بر عواملی که تغییرات زمان بندی را ایجاد می‌کند
- تعیین تغییر زمان بندی پروژه
- مدیریت تغییرات واقعی در هنگام وقوع

جدول شماره ۱: کنترل زمان بندی: ورودی‌ها، ابزارها و تکنیک‌ها و خروجی‌ها

ورودی‌ها	ابزارها و تکنیک‌ها	خروجی‌ها
۱. برنامه مدیریت پروژه	۱. بازنگری‌های عملکرد	۱. اطلاعات عملکرد کاری
۲. زمان بندی پروژه	۲. نرم افزار مدیریت پروژه	۲. پیش بینی‌های زمان بندی
۳. داده‌های عملکرد کاری	۳. تکنیک‌های بهینه سازی منابع	۳. درخواست‌های تغییر
۴. تقویم‌های پروژه	۴. تکنیک‌های مدل سازی	۴. به روزرسانی‌های برنامه مدیریت پروژه
۵. داده‌های زمان بندی	۵. پیشرفت‌ها و پس‌افت‌ها	۵. به روزرسانی‌های اسناد پروژه
۶. سرمایه‌های فرایندی سازمان	۶. فشرده سازی زمان بندی	۶. به روزرسانی‌های سرمایه‌های فرایندی سازمان
	۷. ابزار زمان بندی	



شکل شماره ۳: نمودار جریان داده کنترل زمان بندی



مشکل و مسئله اساسی امروز پروژه های کشور، اقتضایی عمل کردن مدیریت پروژه نسبت به مسئله تاخیرات (بررسی تاخیرات در پایان قرارداد)، و عدم بررسی و تحلیل آن ها بر اساس یک روش اجرایی مدون در طی اجرای پروژه می باشد. تا کنون در هیچ یک از تحقیقات به طور مشخص و معین به مسئله تدوین روش اجرایی مدیریت تاخیرات پرداخته نشده است.

#### ۴. طبقه بندی و عوامل تاخیرات

در مستندات و تحقیقات مختلف طبقه بندی های متنوعی برای تاخیرات ارائه شده است، آگاهی و شناخت انواع مختلف آن ها می تواند روند بررسی و تحلیل را بسیار ساده نماید.

<b>بر اساس نظریه ترانر و همکاران [۱۱]</b>	<b>بر مبنای جبران پذیری [۷]</b>
۱. غیر مجاز (در اختیار پیمانکار)	۱. نابخشودنی
۲. مجاز (خارج از کنترل پیمانکار)	۲. بخشودنی
۲.۱. قابل جبران	۲.۱. قابل جبران
۲.۲. غیر قابل جبران	۲.۲. غیر قابل جبران
<b>بر اساس مسوولیت و منشای ایجاد [۷]</b>	<b>بر اساس هم زمانی [۷]</b>
۱. کارفرما	۱. هم زمان
۲. پیمانکار	۲. غیر هم زمان
۳. شخص ثالث	
<b>بر اساس زمان بندی [۹]</b>	<b>بر اساس جنبه های مالی [۹]</b>
۱. بحرانی	۱. قابل جبران مالی
۲. غیر بحرانی	۲. غیر قابل جبران مالی

- هم چنین عوامل متنوعی نیز برای تاخیرات معرفی شده است. بر اساس بند الف ماده ۳۰ شرایط عمومی پیمان در صورت وقوع هر یک از موارد زیر که موجب افزایش مدت اجرای کار شود، پیمانکار می تواند درخواست تمدید مدت پیمان را بنماید.
- در صورتی که بند های الف و ج ماده ۲۹، مبلغ پیمان تغییر کند (تغییر مقادیر کار).
  - هرگاه به دستور کارفرما یا مهندس مشاور نقشه های اجرایی یا مشخصات فنی تغییر اساسی کند (تغییر نقشه های اجرایی).
  - هرگاه کارفرما در تحویل کارگاه، ابلاغ دستور کارها یا نقشه و تحویل مصالحی که تهیه آن ها به عهده اوست تاخیر کند. تاخیر ابلاغ دستور کارها و نقشه ها به شرطی مشمول این بند است که پیمانکار با توجه به برنامه زمانی تفصیلی، آن ها را از مهندس مشاور درخواست کرده باشد (عدم تامین پیش نیازهای اجرا).
  - اگر در تحویل مصالحی که فروش آن ها لزوماً باید با حواله کارفرما صورت گیرد تاخیر ایجاد شود به شرطی که پیمانکار با توجه به برنامه زمانی تفصیلی برای تهیه آن ها به موقع اقدام کرده باشد (عدم تامین مصالح عهده کارفرما).
  - در موارد حوادث قهری و هم چنین در موارد مربوط به کشف اشیای عتیقه و آثار تاریخی طبق آن چه در مواد ۲۶ و ۴۳ پیش بینی شده است (حوادث قهری).
  - هرگاه محدودیت برای ورود مصالح و تجهیزات طبق بند (د) ماده ۲۰ پیش آید (عدم تامین مصالح).
  - در صورتی که طبق ماده ۴۹ به حالت تعلیق درآید (تعلیق).
  - در صورتی که قوانین و مقررات جدیدی وضع شود که در تغییر مدت اجرای کار موثر باشد (وضع قوانین جدید).
  - هرگاه کارفرما نتواند تعهدات مالی خود را در موعدهای درج شده در اسناد و مدارک پیمان انجام دهد (عدم انجام تعهدات مالی).
  - موارد دیگری که به تشخیص کارفرما خارج از قصور پیمانکار باشد (سایر).



با بررسی علل تاخیرات در مستندات دنیا، مشخص می شود که دلایل تاخیر در کشورهای مختلف متفاوت است. این مسئله ناشی از تفاوت های فرهنگی، اجتماعی، نوع قرارداد، نحوه ساخت، مسایل سیاسی، قوانین دولتی، مسایل زمین شناختی و آب و هوایی و ... می باشد. پس حل و فصل این مشکلات یک دغدغه عمومی است. به منظور حل و فصل تاخیرات مناسب است که پس از شناسایی تاخیرات آن ها را دسته بندی کرده و بر اساس روش ها و درس آموخته های موجود به تحلیل و جبران آن ها بپردازیم. این کار باعث می شود که انتساب تاخیرات به گروه های درگیر در پروژه نیز آسان تر انجام گیرد [۴]. با بررسی اسناد موجود می توان تقسیم بندی زیر را برای عوامل تاخیر ارایه نمود:

۱. تغییر مقادیر کار
  - ۱,۱. تغییر در کار
  - ۱,۲. تغییر شرایط کار
  - ۱,۳. دوباره کاری ها
  - ۱,۴. اشتباهات ساخت
۲. تغییر نقشه های اجرایی
  - ۲,۱. عدم صحت نقشه های اجرایی
  - ۲,۲. ابلاغ نقشه های اجرایی
  - ۲,۳. تغییر مکرر نقشه های اجرایی
  - ۲,۴. عدم وجود مطالعات کافی
۳. عدم تامین پیش نیازهای اجرایی
  - ۳,۱. تاخیر در ابلاغ کار
  - ۳,۲. معارضین (حقیقی و حقوقی)
  - ۳,۳. تخصیص ناکافی منابع برای فعالیت ها
  - ۳,۴. عدم تناسب بازده برآورد شده با فعالیت ها
  - ۳,۵. کیفیت نامناسب منابع و مصالح
  - ۳,۶. عدم بررسی حجم کار
  - ۳,۷. عدم تخصص کافی
  - ۳,۸. عدم رعایت توالی فعالیت ها
۴. عدم تامین موارد عهده کارفرما
  - ۴,۱. عدم تدارک منابع در تعهد کارفرما
  - ۴,۲. عدم تحویل زمین در تعهد کارفرما
  - ۴,۳. عدم تامین مواد و مصالح در تعهد کارفرما
  - ۴,۴. تاخیر در ارسال مدارک خرید
  - ۴,۵. تغییر نیاز کارفرما
  - ۴,۶. تغییر سفارش یا طرح
۵. حوادث قهری
  - ۵,۱. آب و هوای نامناسب
  - ۵,۲. حوادث قهری مثل زلزله، سیل، ...
  - ۵,۳. مشکلات زمین شناسی پیش بینی نشده
  - ۵,۴. صعب العبور بودن راه ها
- ۵,۵. مشکلات زیست محیطی
۶. عدم امکان تامین منابع و مصالح
  - ۶,۱. عدم امکان تهیه مواد و مصالح
  - ۶,۲. عدم وجود منابع مناسب
۷. تعلیق و توقف کار
  - ۷,۱. تاخیر ناشی از توقف کار
  - ۷,۲. تاخیر ناشی از تعطیلی کارگاه
  - ۷,۳. توقف بخشی از کار
۸. وضع قوانین جدید
  - ۸,۱. مشکلات سیاسی
  - ۸,۲. مشکلات اقتصادی
  - ۸,۳. مشکلات صنعتی
  - ۸,۴. اعتصابات
  - ۸,۵. تغییرات نظام بانکی
  - ۸,۶. جهش قیمت ها
۹. عدم انجام تعهدات مالی
  - ۹,۱. تاخیر ناشی از پرداخت صورت وضعیت
  - ۹,۲. تاخیر ناشی از پرداخت پیش پرداخت ها
  - ۹,۳. تاخیر ناشی از پرداخت تعدیلات
  - ۹,۴. تاخیر ناشی از پرداخت سایر
۱۰. تاخیر ناشی از عدم قصور طرفین
  - ۱۰,۱. تاخیر ناشی از وجود موانع اجرایی
  - ۱۰,۲. توزیع نامناسب منابع به علت ماهیت کار ابلاغی
  - ۱۰,۳. شرایط پیش بینی نشده
۱۱. سایر تاخیرات توافقی با کارفرما
  - ۱۱,۱. مشکلات اجتماعی
  - ۱۱,۲. مشکلات ضوابط و آیین نامه ها
  - ۱۱,۳. ترافیک در محل پروژه
  - ۱۱,۴. عدم اطلاع رسانی ارکان پروژه
  - ۱۱,۵. قصور در صدور تاییدیه ها و مصوبات و ...
  - ۱۱,۶. عدم ارتباطات مناسب



۱۱،۱۰. عدم هماهنگی بین ارکان

... ۱۲

۱۱،۷. برنامه ریزی غلط و نامناسب

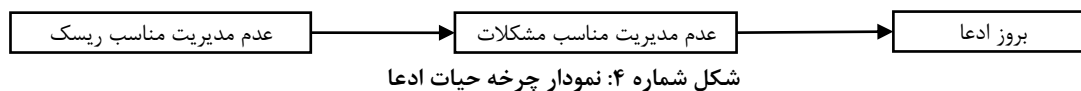
۱۱،۸. مدیریت ضعیف کارگاه

۱۱،۹. قرارداد نامناسب

لازم به ذکر است که طبقه بندی علل تاخیرات، محدود به طبقه بندی ارائه شده نمی باشد، لذا با گذشت زمان و بروز شرایط جدید قابل توسعه خواهد بود.

## ۵. روش اجرایی

چرخه حیات تاخیرات از مدیریت ریسک<sup>۱</sup> شروع شده و با ادعا<sup>۲</sup> پایان می یابد. یعنی عدم مدیریت مناسب و رسیدگی به ریسک های موجود در پروژه باعث تبدیل آن ها به مشکلات<sup>۳</sup> می گردد. عدم مدیریت مناسب و رسیدگی به مشکلات باعث تبدیل آن ها به ادعا می شود (شکل ۴).



شکل شماره ۴: نمودار چرخه حیات ادعا

لازمه مدیریت تاخیرات در یک پروژه (در هر مرحله از چرخه حیات)، شناسایی (علل و اثرات)، ثبت، بررسی و تحلیل، ارائه راهکارهای جبرانی آن می باشد. این امر میسر نمی گردد مگر با تدوین یک روش اجرایی قدرتمند جهت جمع آوری، ثبت، پردازش، طبقه بندی و توزیع اطلاعات مورد نیاز بین مدیریت ارکان مختلف پروژه. نتیجه بکارگیری سامانه ای با چنین روش اجرایی، ثبت درس آموخته ها و پیشگیری از بروز مجدد و تدوین روش های کاهش بروز تاخیرات، و در نهایت صرفه جویی در زمان و هزینه می باشد.

### ۵.۱. مسوولیت ها

به منظور مدیریت تاخیرات پروژه لازم است که روش اجرایی دو سطح سازمانی را پوشش دهد (شکل ۵):  
۵،۱،۱. واحد ستادی (دفتر مرکزی): واحد ستادی همان دفتر مدیریت پروژه یا PMO<sup>۴</sup> می باشد. همان طور که ذکر گردید، فرایندهای مدیریت پروژه در پنج گروه فرایندی تقسیم بندی می گردند. از آن جا که چیدمان این واحد باید مطابق با فرایندهای مدیریت پروژه باشد و با در نظر گرفتن این مطلب که فرایندهای آغازین و پایانی در حوزه مدیران و کارگروه های ارشد سازمان و پروژه قرار می گیرند، حداقل سه جایگاه سازمانی برنامه ریزی، گزارش گیری (اجرا)، نظارت و کنترل جهت انجام امور محوله باید در نظر گرفته شود.  
جایگاه برنامه ریزی: این جایگاه برای کارشناس ارشد و مسوول برنامه ریزی به منظور جمع آوری، ثبت، مستندسازی و بررسی کلیه مراحل و مستندات مورد نیاز گروه های فرایندی برنامه ریزی طراحی گردیده است.  
جایگاه گزارش گیری: این جایگاه برای کارشناس ارشد و مسوول گزارش گیری به منظور جمع آوری، ثبت، مستندسازی، پردازش، طبقه بندی و توزیع داده ها و اطلاعات گروه های فرایندی اجرای پروژه ها طراحی گردیده است.

<sup>۱</sup> Risk

<sup>۲</sup> Claim

<sup>۳</sup> Issues

<sup>۴</sup> Project Management Office

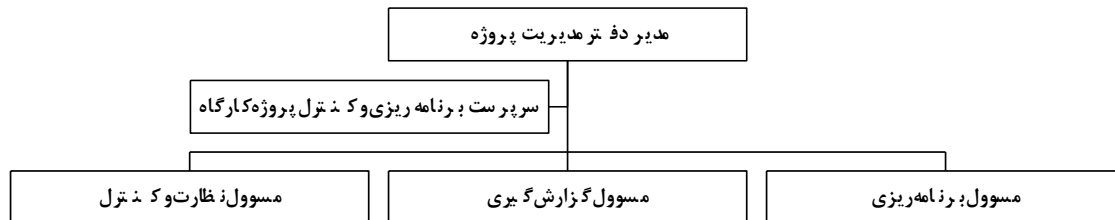




جایگاه کنترل: این جایگاه برای کارشناس ارشد و مسوول کنترل به منظور نظارت، مستندسازی و تعیین انحرافات، ممیزی روند اجرا، ارایه راه حل ها، تدوین ادعا، اعمال و کنترل روند جاری و تغییرات طراحی گردیده است.

۵.۱.۲. واحد برنامه ریزی و کنترل پروژه مستقر در کارگاه پروژه: مدیریت واحد اجرایی مستقر در کارگاهها بر عهده دفتر مدیریت پروژه بوده و تحت نظارت مدیر پروژه مشغول بکار می باشند.

۵.۱.۳.



شکل شماره ۵: ساختار سازمانی - مسوولیتها

مسوولیت جمع آوری داده ها و تهیه گزارشها بر عهده واحد برنامه ریزی و کنترل پروژه مستقر در کارگاه پروژه می باشد. گزارش ارسالی توسط دفتر مدیریت پروژه بررسی گردیده و پس از رفع کاستیها، مغایرتها، ابهامات و ... با ارایه تجزیه و تحلیل های راهبردی و مدیریتی جهت تایید به مدیران ارشد ارایه می گردد.

#### ۵.۲. هدف

روش اجرایی باید رویه و مسوولیت جمع آوری داده ها و تهیه گزارش عملکرد اجرایی پروژهها را ارایه نماید. عملکرد اجرایی را برای هر بسته کاری<sup>۱</sup> و در سطوح مختلف ساختار شکست کار یا WBS<sup>۲</sup> در هر دوره اندازه گیری نموده و به نحوی مناسب ثبت و گزارش کند.

#### ۵.۳. دامنه کاربرد

روش اجرایی باید برای کلیه پروژه های سازمان پروژه محور کاربرد داشته باشد. تمام پروژه های شرکت باید مطابق روش اجرایی داده ها و گزارش های دوره ای خود را به دفتر مدیریت پروژه ارایه نمایند.

#### ۵.۴. شرح کار و طبقه بندی

در زمان اجرای پروژه به دلایل مختلف، مبانی حاکم بر اجرای پروژه دچار تغییر شده و باعث طولانی تر شدن دوره اجرا می گردند. لذا برای مدیریت این تاخیرات لازم است تا در طول اجرا برای اطلاع و کسب موافقت ارکان پروژه، داده ها و مستندات لازم جمع آوری و مستند شده و پس از پردازش جهت تاییدات لازم بین ارکان پروژه توزیع گردند. اگر بین ارکان پروژه در رابطه با سند ارایه شده توافق وجود داشته باشد، سند تنظیم شده تایید و به اجرا گذاشته می شود. در غیر

<sup>۱</sup> بسته کاری یا Work Package یک تحویل شدنی یا جز کاری پروژه در پایین ترین سطح از هر یک از شاخه های ساختار شکست کار است.

<sup>۲</sup> ساختار شکست کار (پروژه) یا Work Breakdown Structure (WBS) جهت ساختاردهی پروژه از روش ساختار شکست کار استفاده می شود. ساختار شکست کار می تواند بر مبنای واحدهای فیزیکی (برقی، مکانیکی)، سلسله مراتب زمانی (ماه اول، ماه دوم)، تقسیمات جغرافیایی (Offshore, Onshore) و یا ساختار سازمانی (مهندسی، تدارکات و ...) صورت پذیرد.



این صورت، سند مذکور مبنای طرح اختلاف و ادعا<sup>۱</sup> بین ارکان پروژه خواهد بود. لازم به ذکر است که کلیه داده‌ها و اسناد جمع‌آوری شده تا حد امکان باید مورد تایید ارکان پروژه باشد. تهیه، تنظیم داده‌ها، مستندات و پردازش‌های لازم این سند توسط واحد مستقر در کارگاه (مدیریت اجرایی) انجام می‌گیرد. بررسی و تحلیل سند توسط دفتر مدیریت پروژه (مدیریت میانی) انجام می‌گیرد. رایه سند و کسب تاییدات لازم آن توسط مدیران ارشد سازمان یا پروژه صورت می‌گیرد.

#### ۵.۵. گردش کار و نحوه مستند سازی مدیریت تاخیرات

باید کتابخانه اسنادی به منظور رایه و پیگیری دوره‌ای مستندات تنظیم و رایه شده به ارکان پروژه، طراحی و تنظیم گردد. با وجود این کتابخانه اسناد مدیریت تاخیرات و سایر مستندات مربوطه به طور مستمر جمع‌آوری و در آن ثبت و بروزرسانی می‌گردند و در هر دوره نگارش جدید آن به ارکان رایه می‌گردد. در مستندسازی اسناد مدیریت تاخیرات باید به این نکته توجه شود که تا حد امکان این اسناد مورد تایید ارکان باشند و یا حداقل به آن‌ها اطلاع رسانی شود. مستندات لازم برای طبقه‌بندی‌های مختلف عبارتند از:

- اعلامیه تسریع کار، تعلیق، عدم صحت، تغییر، کسری نقشه، کسری مواد و ...
- ابلاغ و تایید تسریع کار، شروع مجدد، رفع عیب، تغییر نقشه‌های اجرایی، تامین مواد و ...
- محاسبه هزینه و تاخیر ناشی از رفع آن (نقشه‌ها، تخریب، بازسازی، توقف کار، احجام، منابع و ...)
- تحلیل و اعمال هزینه‌ها، تاخیرات و ... در اسناد پروژه
- تنظیم برنامه زمان‌بندی الحاقی
- اعلام به سایر ارکان جهت بررسی و تایید
- پیگیری دریافت تاییدیه ارکان

گردش کار مدیریت تاخیرات در پروژه در شکل شماره ۶ رایه گردیده است. در بهترین حالت مستندات جمع‌آوری و تنظیم شده در پورتال ثبت می‌گردند (شکل ۷). به این منظور باید فهرست یا کتابخانه اسنادی با محتوای ذکر شده تهیه گردد تا به راحتی روش اجرایی مدیریت تاخیرات انجام پذیرد (شکل ۸).

#### ۵.۶. اعمال تاخیرات

همان طور که قبلاً نیز ذکر شده، در مبحث مدیریت پروژه تاخیر عبارت است از: تفاوت زمان بین دیرترین تاریخ پایان برنامه‌ریزی شده ۲ و تاریخ پایان واقعی ۳ در هر فعالیت برنامه زمان‌بندی. رابطه ۱ نحوه محاسبه تاخیر را نمایش می‌دهد.

$$Delay = Actual Finish Date - Base Line Latest Finish Date (1)$$

منظور از تاخیر مجاز، تاخیری است که ناشی از عدم قصور رکن مورد نظر پروژه بوده (به طور مثال پیمانکار، کارفرما، مشاور و ...) و جدا از زمان ناشی از تغییر کار می‌باشد که زمان ناشی از تغییر کار باید بصورت جداگانه محاسبه گردد.

تاخیرات معمولاً در سه سطح در برنامه زمان‌بندی اجرایی اعمال می‌گردند که عبارتند از:

- سطح پروژه

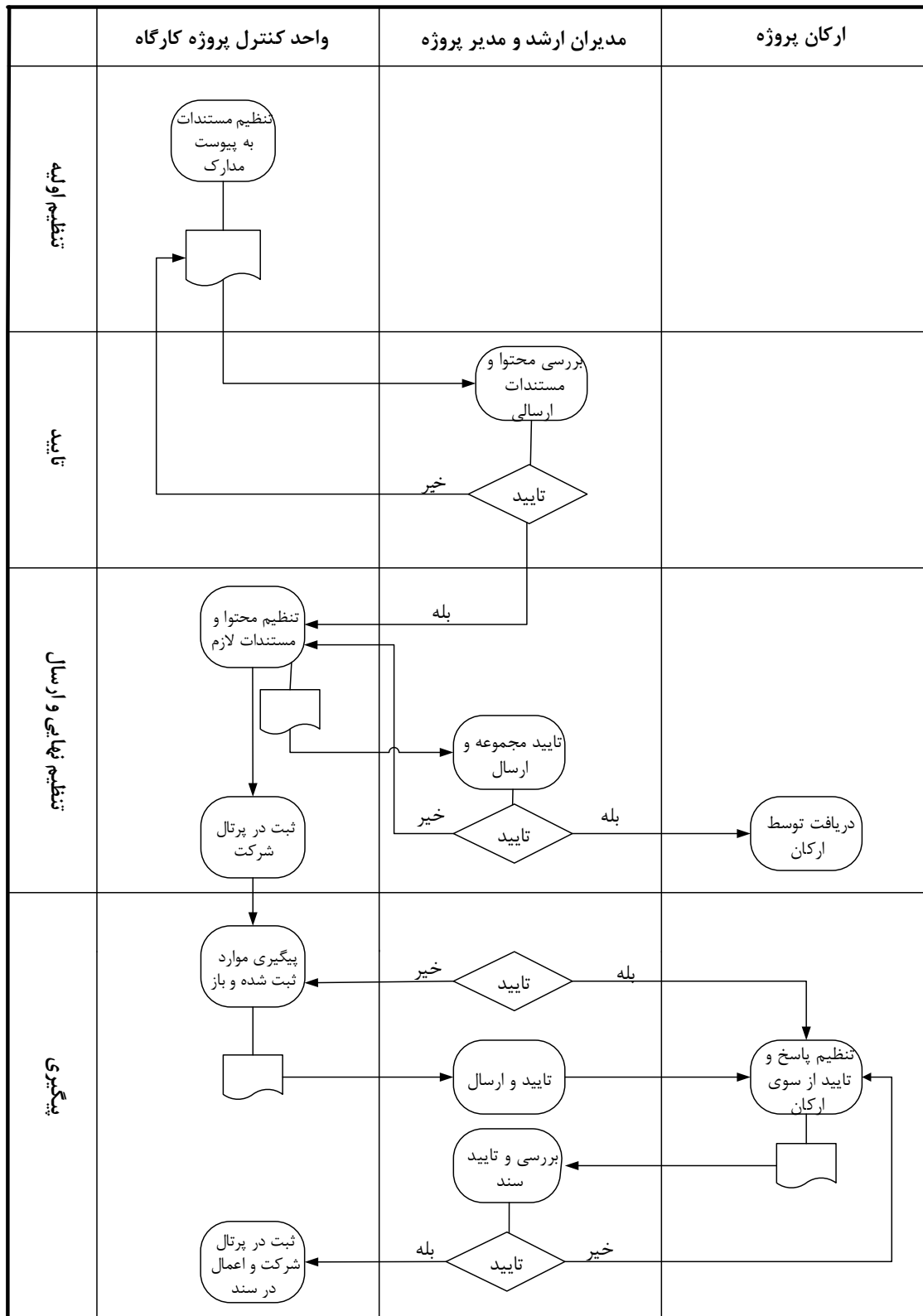
<sup>۱</sup> Claim یا ادعا عبارت است از هر گونه تاخیر و یا تغییر مجاز که بر محدوده، زمان، هزینه و ... پروژه تاثیرگذار است و به صورت دعوای مستند به ارکان پروژه برای جبران خسارت رایه می‌گردد.

<sup>۲</sup> Base Line Latest Finish

<sup>۳</sup> Actual Finish



- بسته کاری
- فعالیت<sup>۱</sup>

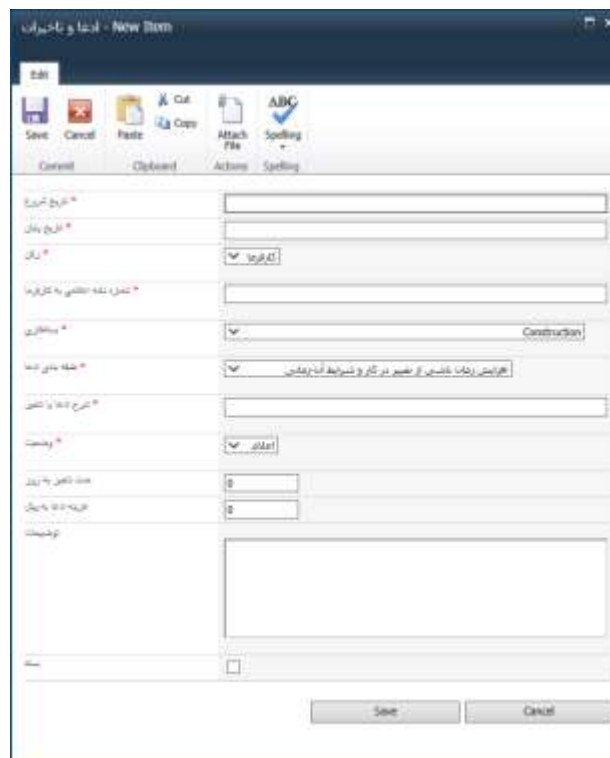


<sup>۱</sup> فعالیت یا Activity جزئی از کار می باشد که در دوره ای از پروژه اجرا می شود.

شکل شماره ۶: نمودار گردش کار روش اجرایی مدیریت تاخیرات



شکل شماره ۷: فهرست مدیریت تاخیرات در پورتال سازمانی



شکل شماره ۸: محتوای مدیریت تاخیرات در پورتال

لازم به ذکر است که تنها سند زمان محور<sup>۱</sup> در پروژه برنامه زمان بندی مصوب می باشد و این سند ملاک اعمال تاخیرات قرار می گیرد. این برنامه از نوع برنامه زمان بندی تفصیلی بوده و برنامه ای است که تاریخ شروع و خاتمه هر یک از بسته های کاری (به همراه فعالیت و اقدامات لازم) و شرح خدمات آن ها به تفصیل و در چارچوب برنامه زمانی کلی، در هر قسمت یا مرحله از پروژه نشان داده شده است. البته بر حسب نیاز در بعضی از موارد برنامه زمان بندی کارگاهی نیز می تواند مورد استفاده قرار گیرد. برنامه زمان بندی کارگاهی، برنامه اجرایی است که در کارگاه پروژه به صورت دوره ای مثلاً ماهیانه، فصلی یا نیم سال ... تهیه می گردد و فعالیت های اجرایی در طول دوره را بصورت کامل ارایه می دهد.

<sup>1</sup> Time phase



چنانچه در برنامه زمان بندی مصوب زمان شروع فعالیت، بسته کاری یا پروژه به نشانگر<sup>۱</sup> خاصی متصل بوده و تاخیر در شروع نشانگر (مانند ابلاغ نقشه های اجرایی یا...) یا فعالیت حادث شده باشد (ابتدای فعالیت)، به اندازه زمان تاخیر مجاز، تاریخ شروع نشانگر یا فعالیت به تاخیر می افتد. برای اعمال تاخیرات در سطح پروژه یا بسته کاری، یک فعالیت به انتهای مسیر بحرانی پروژه یا بسته کاری اضافه و زمان<sup>۲</sup> آن مساوی با تاخیر محاسبه شده قرار داده می شود. آخرین فعالیت پروژه یا بسته کاری پیش نیاز این فعالیت قرار داده می شود. در اعمال تاخیرات در سطح فعالیت ها، از روش افزایش مدت زمان اجرای فعالیت متناسب با تاخیر حین اجرا استفاده می شود. البته در مواردی که تعلیق یا توقف کار اتفاق افتاده باشد و این قابلیت وجود داشته باشد، می توان از روش جداسازی یا Splitting استفاده نمود (شکل ۹ و ۱۰). یادآوری می شود که در روش Splitting قبل و بعد از اعمال تاخیر مدت زمان فعالیت تغییر نمی کند، اما زمان پایان فعالیت افزایش می یابد.



شکل شماره ۹: قبل از اعمال تاخیر از طریق جداسازی



شکل شماره ۱۰: پس از اعمال تاخیر از طریق جداسازی

تذکر در حالت اعمال تاخیرات در سطح بسته کاری، باید ارتباطات پس نیازی و پیش نیاز به فعالیت اضافه شده انتقال داده شود.

تذکر هنگام اضافه شدن یک بسته کاری جدید به پروژه (مازاد بر برنامه زمان بندی)، این بسته کاری عیناً به انتهای پروژه مانند اعمال تاخیرات در سطح پروژه اضافه می گردد.

### ۵.۷. دستورالعمل کارگاهی

این بخش از روش اجرایی برای شرح عملیات دفتر برنامه ریزی و کنترل پروژه کارگاه و سایر واحدهای مستقر در کارگاه پروژه تدوین گردیده است.

۵.۷.۱. شناسایی: اولین قدم شناسایی تاخیر توسط دفتر کنترل پروژه کارگاه یا دریافت مدارک از سایر قسمت ها توسط این دفتر می باشد.

۵.۷.۲. آگاه نمودن ارکان: دومین مرحله آگاه نمودن سایر ارکان پروژه از تاخیر شناسایی شده است. سند این مرحله توسط دفتر کنترل پروژه کارگاه تنظیم شده و پس از تایید مدیریت پروژه و ثبت در پورتال شرکت برای سایر ارکان مرتبط ارسال می گردد. دفتر کنترل پروژه کارگاه هم زمان یک محتوا در فهرست درج می نماید.

۵.۷.۳. تهیه یا دریافت مستندات لازم: تهیه و یا دریافت مدارک و مستندات لازم از ارکان پروژه، تامین کنندگان، دوایر دولتی، بخش خصوصی، سازمان های ذیربط و ... توسط دفتر کنترل پروژه کارگاه پیگیری و یا انجام می گردد.

<sup>۱</sup> نشانگر یا Milestone نقطه رخداد مهم پروژه با طول زمانی صفر می باشد.

<sup>۲</sup> Duration یا زمان: مدت زمان انجام یک فعالیت یا بسته کاری یا ...



۵,۷,۴. بررسی مستندات (تهیه پیش نویس): پیش نویس مستندات، با در نظر گرفتن شرایط مندرج در روش اجرایی و شرایط عمومی و خصوصی پیمان و ... توسط دفتر کنترل پروژه کارگاه و با همکاری سایر واحدها تنظیم شده و به تدریج در ردیف مربوطه فهرست محتوای تاخیرات به همراه سایر اسناد مرتبط در پورتال سازمانی ثبت می گردد. تکمیل تدریجی مستندات مدیریت تاخیرات نتیجه این بند می باشد.

۵,۷,۵. تهیه برآوردها (زمان-هزینه): زمان و/یا هزینه تاخیر حادث شده توسط دفتر کنترل پروژه کارگاه محاسبه و موقعیت آن در برنامه زمان بندی و/یا هزینه های پیمان مشخص می گردد. این سند نیز به اسناد موجود در ردیف مربوطه فهرست محتوای تاخیرات اضافه می گردد.

۵,۷,۶. اعلام به ارکان: توسط دفتر کنترل پروژه کارگاه پیش نویس تنظیم شده تکمیل و به همراه اسناد تهیه شده پس از تایید مدیریت پروژه و ثبت در پورتال، به ارکان اعلام می گردد.

۵,۷,۷. پیگیری تاییدیه ارکان: پس از ارسال مدارک و اعلام به ارکان، پیگیری های لازم تا تایید نهایی ارکان توسط دفتر کنترل پروژه کارگاه صورت می پذیرد.

۵,۷,۸. اعمال در سند ادعا: پس از دریافت تاییدیه کارفرما و لحاظ نمودن شرایط و تغییرات دوران تایید، این مورد در سند ادعای پروژه اعمال می گردد.

تذکره در محتوای روش اجرایی مدیریت تاخیرات در پورتال سازمانی، حداقل پنج حالت باید برای وضعیت ردیف ثبت شده در نظر گرفته شود، که با تغییر شرایط در سند تغییر می نماید. این پنج حالت عبارتند از: اعلام، تایید، پیگیری، تصویب و اعمال.

## ۶. روش های تحلیل تاخیرات

### ۶.۱. روش های تحلیل زمانی

تحلیل تاخیرات به معنای شناسایی و دسته بندی تاخیرات و عوامل آن و تعیین میزان تاثیر هر یک (با توجه به مستندات موجود) در ایجاد تاخیر نهایی پروژه و تعیین سهم هر یک از ارکان می باشد. در همین راستا از زمان بندی های مختلفی مانند زمان بندی مصوب<sup>۱</sup>، زمان بندی واقعی چون ساخت<sup>۲</sup>، زمان بندی تعدیل شده<sup>۳</sup>، زمان بندی پیش بینی شده<sup>۴</sup> و ... استفاده می گردد [۷]. مهم ترین روش های تحلیل تاخیرات عبارتند از: *Collapsed as Impacted as Planned*، *Built as Planned vs as Built*، *Time Impact*، *Fragnet or Windows* می باشند [۸].

با وجود برنامه مصوب، در برخی از روش های تحلیل، تاخیرات یک رکن را به زمان بندی مصوب اضافه نموده و تفاوت زمان پایان واقعی و پایان برنامه تجدید نظر شده را تاخیر ارکان دیگر قرار می دهند. با وجود برنامه چون ساخت، در برخی از روش های تحلیل، تاخیرات یک رکن را از زمان بندی چون ساخت کسر نموده و تفاوت زمان پایان مصوب و پایان برنامه تجدید نظر شده را تاخیر ارکان دیگر قرار می دهند [۷].

در برخی مواقع صرف نظر از رکن ایجاد کننده تاخیر، افزایش زمان بندی مصوب و کاهش زمان بندی چون ساخت را اعمال نموده و تاخیر آن ها را محاسبه می نمایند و در انتها سهم هر رکن را مشخص می نمایند. می توان گفت اکثر روش ها با وجود تفاوت اندک با یکدیگر، دارای اشتراک بسیاری با هم می باشند که می توان آن ها را در چهار روش اصلی خلاصه نمود [۷].

<sup>1</sup> As-Planned Schedule

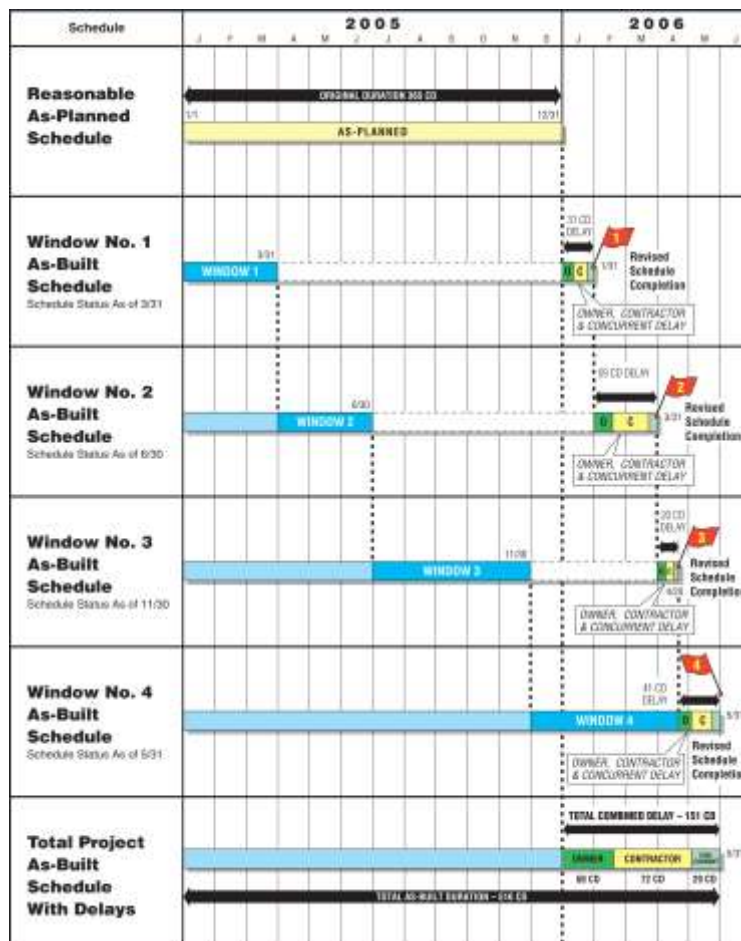
<sup>2</sup> As-Built Schedule

<sup>3</sup> Adjusted Schedule

<sup>4</sup> As-Projected Schedule



۱. در جریان اجرای پروژه با نگاه به آینده
    - ۱,۱. تحلیل متاثر از برنامه: یا افزایش زمان بندی مبنا یا What-If، در این روش از زمان بندی مصوب استفاده می شود، مسیر بحرانی را در طی اجرا ثابت فرض نموده و مقادیر تاخیرات رکن مورد نظر را به آن اضافه می نمایند و تفاوت تاریخ واقعی و تجدید نظر شده سهم تاخیر سایر ارکان است.
    - ۱,۲. تحلیل تاثیر زمان: این روش توسعه یافته روش تحلیل متاثر از برنامه است. در این روش زمانی می توان عاملی را تاخیرزا دانست که قبل از آن برنامه به روزرسانی شده باشد. پس از به روزرسانی داده های عامل تاخیرزا در برنامه زمان بندی بروز شده اعمال می گردد.
  ۲. در پایان پروژه با نگاه به گذشته
    - ۲,۱. حذف تاخیرات از برنامه چون ساخت: یا روش کاهش زمان بندی واقعی یا روش But-For، در این روش از زمان بندی چون ساخت استفاده می شود، مقادیر تاخیرات رکن مورد نظر را از آن کسر می نمایند و تفاوت تاریخ واقعی و تجدید نظر شده سهم تاخیر سایر ارکان است.
    - ۲,۲. برنامه در مقابل واقعیت اجرا: در این روش برنامه مصوب با برنامه چون ساخت (واقعی) مقایسه شده، تاخیرات هر یک از ارکان و هم زمان مشخص می گردد. سهم هر رکن از تناسب مجموع تاخیرات آن رکن بر کل تاخیرات حادث شده قابل محاسبه است.
- روش Windows Schedule Delay Analysis یا روش پنجره ای، روشی است که در آن یک بازه ای خاص جهت بررسی تاخیرات مد نظر قرار می گیرد. که در اینجا دو سوال مطرح می گردد چرا این بازه؟ چگونه تاخیرات محاسبه گردند؟ شکل ۱۱ نمونه ای از این روش را به همراه استفاده از as Planned vs as Built نمایش می دهد.



شکل شماره ۱۱: روش Windows Schedule Delay Analysis

## ۶.۲. روش های تحلیل مالی

در اکثر پروژه های زیرساختی کشور، تامین مالی خارج از عهده پیمانکار می باشد و از طرف دیگر توان اجرایی پیمانکار بستگی شدیدی به دریافت های مالی آن دارد. لذا این مبحث مستقل از روش های تحلیل ذکر شده و با استناد به بخش نامه های شماره ۵۰۱۰/۵۴/۱۱۰۸۲-۱ مورخ ۱۳۶۰/۰۹/۰۲ و ۵۱۸۸/۵۲/۱۳۰۰-۱ مورخ ۱۳۶۱/۰۴/۰۸ معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، باید مجزا محاسبه گردد.

این بخش نامه ها تاخیر در پرداخت پیش پرداخت ها و صورت وضعیت های کارکرد را مد نظر قرار می دهند. اما با استناد به ردیف ۹ بند الف ماده ۳۰ شرایط عمومی پیمان<sup>۱</sup> و تبصره بند ب ماده ۳۷ شرایط عمومی پیمان<sup>۲</sup> و بند ج ماده ۳۷ شرایط عمومی پیمان<sup>۳</sup> «برای پرداخت وجوه دیگری که به وجوب اسناد و مدارک پیمان به پیمانکار تعلق می گیرد، مهندس مشاور، ظرف مدت ۱۰ روز از تاریخ دریافت صورت حساب پیمانکار، آن را رسیدگی می کند و به کارفرما تسلیم می نماید تا طبق بند الف برای رسیدگی و پرداخت آن اقدام شود.» و با استفاده از بخش نامه های ذکر شده تاخیر در پرداخت تعدیل ها و مابه التفاوت ها و ... تسلیمی پیمانکار به کارفرمای محترم مشمول این محاسبات می گردند.

<sup>۱</sup> هرگاه کارفرما نتواند تعهدات مالی خود را در مواعید درج شده در اسناد و مدارک پیمان انجام دهد.

<sup>۲</sup> اگر به هر دلیل و غیر از قصور پیمانکار، تعدیل کارکردهای هر نیمه از سال (سه ماهه اول و دوم و سوم و چهارم) پس از سپری شدن سه ماه از آن نیمه سال، با شاخص های قطعی پرداخت نشود، طبق بند ۹ ماده ۳۰ عمل خواهد شد.





نحوه محاسبه تاخیر ناشی از تاخیر در پرداخت صورت وضعیت های کارکرد به این شرح است که چنانچه در پرداخت هر یک از صورت وضعیت های موقت بعد از ضرب الاجل تعیین شده تاخیری رخ داده باشد مدت زمانی که از این بابت به مدت پیمان اضافه می شود از رابطه (۲) محاسبه می گردد:

$$(۲) ۰,۶۹۷ * \text{مدت تاخیر در پرداخت} * \frac{\text{مدت اولیه پیمان}}{\text{مبلغ اولیه پیمان}} * \frac{\text{مبلغ صورت وضعیت}}{\text{دوره صورت وضعیت}} = \text{مدت تاخیر}$$

نحوه محاسبه تاخیر به دلیل تاخیر در پیش پرداخت ها به این شرح است که هرگاه در پرداخت پیش پرداخت ها تاخیری رخ داده باشد مدت زمانی که از این بابت به مدت قرارداد اضافه می شود به این شرح محاسبه می گردد که چنانچه در پرداخت قسط اول پیش پرداخت تاخیر شده باشد مدت تمدید از رابطه (۳) محاسبه می گردد:

$$(۳) \text{مدت تاخیر در پرداخت} * ۰,۹ = \text{مدت تاخیر}$$

هرگاه در پرداخت اقساط بعدی پیش پرداخت تاخیری رخ داده باشد مدت تمدید از رابطه (۴) بدست می آید:

$$(۴) \text{مدت تاخیر در پرداخت} * \frac{\text{مدت اولیه پیمان}}{\text{مبلغ اولیه پیمان}} * \frac{\text{مبلغ کارکرد آخرین صورت وضعیت}}{\text{تفاضل تاریخ آخرین صورت وضعیت و تاریخ دریافت اولین پیش پرداخت (به روز)}} = \text{مدت تاخیر}$$

چنانچه در پرداخت چند صورت وضعیت و پیش پرداخت تاخیرهایی رخ داده باشد مدت تمدید پیمان عبارت است از مجموع مدت های تمدیدی که برای هر مورد بدست آید.

## ۷. نتیجه گیری

هدف اصلی این تحقیق ارائه روش اجرایی مدیریت تاخیرات در پروژه ها می باشد. با تدوین، اعمال و توسعه روش اجرایی مذکور در پروژه ها و سازمان های پروژه محور، مدیریت زمان از حالت اقتضایی به یک حالت فعل و انفعالی تبدیل می گردد. یعنی مقوله مدیریت تاخیرات یا همان فرایند جمع آوری، ثبت، بررسی و تحلیل به جای اجرا در پایان قرارداد جز امور روزانه و جاری مدیران ارشد پروژه ها قرار می گیرد. این امر باعث افزایش میزان هماهنگی<sup>۱</sup> و همکاری<sup>۲</sup> بین ارکان پروژه در سطح مدیریت ارشد و میانی پروژه می گردد. علاوه بر این، وجود روش اجرایی مدیریت تاخیرات مبنای شکل گیری بانک اطلاعاتی درس آموخته ها گردیده که خود باعث کاهش علل، پیشگیری و صرفه جویی در زمان و هزینه پروژه ها خواهد شد. این روش اجرایی در اصل قوه محرکه جمع آوری، ثبت و ذخیره سازی، کدگذاری، پردازش، طبقه بندی و توزیع دانش و تجربیات مفید واقع شده در پروژه می باشد.

تصمیم گیری درست و به موقع میسر نمی گردد، مگر با وجود اطلاعاتی با ارزش که خود ناشی از وجود روش های اجرایی موثر و کاربردی می باشد.

با توجه به شرایط جاری و تحولات اقتصادی کشور، تقسیم دوره اجرای پروژه به بازه های کوچک تر (از نظر زمانی) مقوله ای است که در این تحقیق پیشنهاد می گردد (روش Windows Schedule Delay Analysis) و خود یکی از مهم ترین راهکارهای مدیریت موثر زمان پروژه ها می باشد. این امر ویژگی مدیریت زمان را در کارگروه و مدیریت پروژه افزایش می دهد. به علاوه امکان بررسی، تعیین و تحلیل وضعیت پروژه و عوامل بروز تاخیرات در دوره های معینی از زمان میسر می گردد. این امر نه تنها عاملی برای همکاری و هماهنگی بیشتر خواهد بود بلکه به علت کوتاهتر شدن زمان رسیدگی به تاخیرات باعث افزایش

<sup>1</sup> Coordination

<sup>2</sup> Collaboration



سرعت تصمیم‌گیری مدیران ارشد سازمان می‌گردد. علاوه بر این باعث شناسایی سریع‌تر فصول مشترک کار شده که با اقدامی به موقع میزان تاخیرات ناشی از این امر را به مقدار قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌دهد.

## تشکر و قدردانی

این مهم میسر نگردید مگر با حمایت‌های بی‌دریغ همکاران محترم در شرکت ناورود، از مدیران ارشد، میانی و اجرایی تا همکاران دفتر مرکزی و پروژه‌های اجرایی. لذا از تلاش و زحمات ارزشمند و صادقانه همه این عزیزان در زمینه پیشبرد اهداف این تحقیق کمال تشکر را داشته و از درگاه ایزد منان دوام عزت و سلامت، تداوم حضور و تاثیر آن بزرگواران را در راستای دستیابی به اهداف عالی مهندسی ساخت و اجرای پروژه‌های کشور مسئلت دارم.

## مراجع

- 1- Levin, Paul (1998). *Construction Contract Claims, Changes & Dispute Resolution*, American Society of Civil Engineers, Second Edition, ASCE Press
- 2- مدیریت. (2014). ویکی‌پدیا-دانشنامه آزاد <http://fa.wikipedia.org>
- ۳- نیکنام سعیدی خشایار، هریسچیان محمود (۱۳۸۹)، «ارایه الگوریتمی جهت تحلیل تاخیر در پروژه‌های ساخت و تعیین سهم هر یک از عوامل»، تهران: ششمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت پروژه
- ۴- محمدی یزدی محمد، همتی محمد (۱۳۹۱)، «بررسی دلایل تاخیرات در پروژه‌های عمرانی و ارایه یک راهکار ساختارمند با استفاده از مدیریت دانش»، تهران: دهمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت



- ۵- حاجیوند شکراله، کیانی‌راد علی، کاظم نژاد مهدی (۱۳۸۹)، «بررسی علل تاخیر در زمان اجرای پروژه‌های کرخه»، تهران: ششمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت پروژه
- ۶- نوری سیامک، فرجی حمیدرضا (۱۳۸۸)، «بررسی عوامل تاخیرات پروژه‌های عمرانی و آرایه الگویی جهت کاهش زمان تاخیر»، تهران: پنجمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت پروژه
- ۷- بزی حمیدرضا، میرسعیدی شاهرخ (۱۳۹۱)، «تحلیل تاخیر پروژه با بررسی روش‌های مختلف موجود و در نظر گرفتن پرداخت‌های مالی و به کارگیری روش منتخب در یک پروژه موردی»، تهران: هشتمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت پروژه
- ۸- ذکایی آشتیانی، محسن (۱۳۹۲)، «راهنمای گستره دانش مدیریت پروژه - ویرایش پنجم»، انستیتوی مدیریت پروژه (PMI)، تهران: ناشر انتشارات آدینه
- ۹- تکابی مهدی، روح‌اله مبتدی (۱۳۹۰)، «روش‌های تحلیل تاخیر در پروژه‌های ساخت»، تهران: انتشارات پندارپارس
- ۱۰- رحیمیان امیرحسین، شیعه بیگی بابک (۱۳۹۲)، «کنترل هزینه‌های پیمانکاری، یکپارچه با روش مدیریت ارزش کسب شده»، تهران: نهمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت پروژه
- ۱۱- نادری، حسین (۱۳۹۱)، «مدیریت ادعا در پروژه‌های ساخت»، چاپ اول، تهران: موسسه کتاب مهربان نشر