تاثیر مدیریت زمان بر ریسک هزینه تمام شده در پروژه های تولیدی

آرش طاهر زاده[۱]

چکیده

پژوهش حاضر به بررسی تاثیر مدیریت زمان بر ریسک هزینه تمام شده در پروژه های تولیدی پرداخت. روش پژوهش حاضر از لحاظ هدف، کاربردی و از لحاظ نحوه گردآوری داده‌ها، جزء پژوهش‌های توصیفی- همبستگی بود. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه پروژه های تولیدی و صنعتی در سطح کشور بود که نمونه پژوهش تعداد ۲۱ پروژه از پروژه های هولدینگ گواه صنعت بود که به روش هدفمند انتخاب گردیدند. تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز در دو بخش توصیفی (میانگین، انحراف معیار، کشیدگی و چولگی) و استنباطی (تحلیل رگرسیون) صورت پذیرفت. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که تاخیر در اتمام پروژه منجر به افزایش هزینه تمام شده پروژه می گردد یا به عبارت دیگر، مدیریت صحیح زمان در پروژه های تولیدی منجر به کاهش ریسک هزینه تمام شده پروژه می شود. همچنین عوامل دیگری از قبیل بهره وری کارکنان، نرخ تورم و هزینه های پیش بینی نشده نیز بر ریسک هزینه تمام شده پروژه های تولیدی تاثیرگذارند.

کلمات کلیدی: مدیریت زمان، ریسک هزینه تمام شده، پروژه های تولیدی، بهره وری، تورم

۱. کارشناس ا لا ملار یت صنعتی داد لاه آزاد اسلامی واحد تهران غ ..ی‌میل: a_taherzade@yahoo.com

مقدمه

امروزه لزوم برنامه ریزی مناسب به منظور برآورد صحیح از زمان انجام پروژه و میزان منابع مورد نیاز در یک پروژه که تاثیر مستقیم بر اجرا، اداره و بهره برداری مناسب از پروژه های تولیدی از قبیل انواع قراردادهای تولیدی، روشن است. در مجموع، مدیریت و برنامه ریزی فعالیت ها و منابع مورد نیاز در یک پروژه، نیازمند انجام تحلیل های مختلفی است که یکی از آن ها مدلسازی و پیش‌بینی صحیح زمان انجام پروژه است. رسیدن به این هدف، کمک قابل‌توجهی به مدیریت بهینه پروژه و تصمیم گیری در شرایط خاص می کند (دیزی و همکاران[1]، ۲۰۱۸).

به طور کلی می توان پروژه را به صورت مجموعه ای از عملیات پیچیده ، غیر تکراری و مرتبط با یکدیگر تعریف کرد که زیر نظر یک مدیریت و سازمان اجرایی مشخص برای تامین اهداف معین و در چارچوب برنامه زمانی و بودجه از پیش تعیین شده ای اجرا می گردد (صابر، ۱۳۹۵).

با توجه به روند رو به توسعه گسترش صنایع درکشور و افزایش تدریجی طرح‌های تولیدی جدید و پروژه‌های صنعتی مختلف، برنامه ریزی و مدیریت پروژه صحیح در این بخش‌ها ضروری است (کساییان زیارتی، ۱۳۹۴).

مسئله برنامه ریزی و پس از آن کنترل زمان بندی پروژه ها، هر روز اهمیتی بیش از گذشته می یابد. در محیطی که رقابت شرکت ها هر روز به هم نزدیکتر می شود و تفاوت های کوچک در ارایه قیمت در مناقصه ها منجر به موفقیت یا شکست در مناقصه می شود، ارایه برنامه ای که منطبق بر واقعیات باشد و بتواند حاوی تمام واقعیات اقتصادی در مدل یک پروژه باشد حائز اهمیت زیادی است (هونگ[2] و همکاران، ۲۰۱۵). یک برنامه جامع این قابلیت را دارد که با استفاده از رابطه هزینه و زمان در یک پروژه، تغییرات لازم را در هزینه و زمان منابع در نظر بگیرد و راه حل های مناسب را پیش روی کاربران قرار دهد تا بتوانند قبل از اجرای پروژه، برآورد مناسبی از زمان و هزینه اجرایی و میزان منابع مورد نیاز در پروژه داشته باشند (کو[3]، ۲۰۱۷).

تاخیر در اجرای پروژه‌های ساخت‌وساز یا تولیدی چه در بخش دولتی و چه در بخش خصوصی پدیده‌ای است که در غالب کشورهای دنیا به دلایل مختلف امکان وقوع دارد. برای هر پروژه افق زمانی خاصی تعریف می‌شود و بر اساس همین افق زمانی ارزش حال پروژه محاسبه شده و اقتصادی بودن آن توجیه می‌شود. دلایلی که سبب توقف فرآیند اجرای پروژه یا کند شدن روند آن می‌شود به نحوی که در بازه زمانی تعیین شده اجرای آن به پایان نمی‌رسد، می‌تواند خود مانعی برای ادامه فرآیند آن باشد (صابر، ۱۳۹۵). هنگامی که انجام یک طرح تولیدی در هر بخشی متوقف شده یا به طول بینجامد

1. Daisy
2. Hong
3. Que

و از زمان تعیین شده‌اش فزونی یابد ارزش زمان حال آن تغییر می‌کند و امکان دارد توجیه اقتصادی خود را از دست بدهد. یک نمونه از خسارت‌های اقتصادی ناشی از نیمه‌تمام ماندن طرح‌ها پدیده خواب سرمایه است؛ یعنی میزان بهره سرمایه صرف شده تا زمان متوقف شدن آن چون پروژه به بهره‌برداری نرسیده از دست رفته است. گاهی به دلیل از دست رفتن توجیه اقتصادی به سبب رکود پروژه برای سرمایه‌گذاران حتی به صرفه است که از احیای سرمایه صرف‌شده نیز چشم‌پوشی کنند. در چنین شرایطی است که ریسک بالای تاخیرهای پروژه‌ها و طرح‌های اقتصادی و توقف آن ها خودنمایی می‌کند و هزینه تمام شده پروژه را در واقعیت بالا می برد (کالیاموی[1]، ۲۰۱۵).

اگر مدت اجرای فعالیت ها معلوم نباشد، نمی توان شبکه را زمان بندی کرد و مدت اجرای پروژه و مشخصات اجرایی فعالیت ها را محاسبه نمود. مدت اجرای فعالیت با حجم کار، موضوع و شرایط اجرای فعالیت و همچنین با نوع، تعداد کیفیت منابع اجرایی آن به طور مستقیم بستگی دارد. مدت اجرای فعالیت ها بر اساس پارامترهای مربوط به آن، با روش های مختلفی برآورد می شود (تورپ و همکاران[2]، ۲۰۱۶). موضوع پروژه، اندازه آن و سوابق اجرایی قبلی و پیچیدگی آن از عواملی موثر در تعیین روش های برآورد حجم عملیات، مدت و منابع اجرایی فعالیت ها و هزینه های اجرای پروژه است. شناخت و برآورد حجم عملیات یا حجم کار فعالیت ها و پیچیدگی آن ها، در برخی از پروژه ها به ویژه پروژه هایی که از نظر موضوع، چارچوب یا اندازه آن ها، اطلاعات و تجربه کمی در سازمان وجود دارد، کار ساده ای نیست. اما به طور یقین در تمام پروژه ها، کار برآورد حجم عملیات از کار برآورد مدت اجرا و شناخت نوع، تعداد و کیفیت منابع اجرایی آن آسان تر است (دیزی و همکاران، ۲۰۱۳).

برای زمان بندی و کنترل پروژه، مراحل مختلفی از جمله تحلیل پروژه، برآورد مدت، هزینه و منابع اجرایی و در نهایت زمان بندی پروژه صورت می گیرد. گاهی اوقات مدیریت پروژه تصمیم می گیرد زمان پروژه را کاهش دهد که این امر تاثیر مستقیم بر هزینه تمام شده و ریسک های پروژه خواهد داشت. کاهش زمان یا پیش بینی صحیح زمان با تدابیر خاص، از جمله به کارگیری منابع اجرایی محقق می شود که باعث کاهش هزینه های اجرایی پروژه می شود (حاج شیرمحمدی، ۱۳۹۳). لذا با توجه به مطالب فوق در پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به این سوال می باشیم که مدیریت زمان چه تاثیری بر ریسک هزینه تمام شده در پروژه های تولیدی دارد؟

۱-۱- مدیریت زمان در پروژه های عمرانی

مدت اجرای فعالیت ها بر اساس پارامترهای مربوط به آن، با روش های مختلفی برآورد می شود. موضوع پروژه، اندازه آن و سوابق اجرایی قبلی و پیچیدگی آن از عواملی موثر در تعیین روش های

1. Kalyamoy
2. Torp et al

برآورد حجم عملیات، مدت و منابع اجرایی فعالیت ها و هزینه های اجرای پروژه است. شناخت و برآورد حجم عملیات یا حجم کار فعالیت ها و پیچیدگی آن ها، در برخی از پروژه ها به ویژه پروژه هایی که از نظر موضوع، چارچوب یا اندازه آن ها، اطلاعات و تجربه کمی در سازمان وجود دارد، کار ساده ای نیست. اما به طور یقین در تمام پروژه ها، کار برآورد حجم عملیات از کار برآورد مدت اجرا و شناخت نوع، تعداد و کیفیت منابع اجرایی آن آسان تر است (صابر، ۱۳۹۵).

به طور کلی می توان گفت هیچ روش علمی و فرموله شده ویژه ای برای برآورد حجم عملیات، مدت اجرا و تعداد و کیفیت منابع مورد نیاز فعالیت برای همه انواع پروژه ها وجود ندارد. برآورد مدت اجرای فعالیت ها بیش از هر چیز به قضاوت، کارشناسی و تجربه اتکا دارد. از این رو، این گام از کار برنامه ریزی نیز باید توسط افرادی انجام شود که از پروژه (موضوع، اندازه، روش اجرا) و فعالیت های آن اطلاع کافی داشته باشند (کساییان، ۱۳۹۴).

کار برنامه ریزی قبل از اجرای پروژه انجام می شود. بنابراین تاریخ شروع و تاریخ خاتمه پروژه و میزان و کیفیت منابع که سازمان پروژه به آنها نیاز دارد، هیچ یک اکنون به طور کامل مشخص نیست. از این رو، به طور کلی باید فرض شود که شرایط اجرایی (نظیر میزان انگیزه نیروی انسانی، شرایط آب و هوایی) هر فعالیت، شرایط عادل است. منظور از شرایط عادی، شرایطی است که سازمان اجرایی پروژه به طور معمول و عادل با آن روبه روست (صابر، ۱۳۹۵).

لذا شرایط عادل و معمولی در هر سازمان، مختص خود آن سازمان خواهد بود.

بنابراین مفروضات و شرایط اساسی در برآورد مدت اجرای فعالیت عبارتند از:

- فعالیت باید بدون هر گونه وقفه و بریدگی اجرا شود. برای مثال اگر مدت اجرای فعالیتی ۵ واحد زمانی باشد مجاز نیست که قسمتی از آن را در این نوبت و بقیه آن پس از مدتی دیگر برنامه ریزی شود. در این حالت، فعالیت مورد نظر خود تبدیل به ۲ واحد فعالیتی می شود. البته در پروژه های ساختمانی معمول، روزهای غیر کاری وقفه و گسستگی تلقی نمی شود.
- شرایط اجرایی فعالیت، از قبیل شرایط جوی در زمان اجرای آن، کارایی نیروی انسانی و سایر منابع اجرایی فعالیت از قبیل تعداد و نوع هر یک از تجهیزات و ماشین آلات و همچنین تعداد و نوع نیروی انسانی با مهارت های مختلف عادی و معمولی فرض می شود (صابر، ۱۳۹۵).

دلایلی که شرایط اجرایی فعالیت عادی در نظر گرفته می شود عبارتند از:

۱- چون در این مرحله از تاریخ شروع و مدت اجرای پروژه اطلاعاتی وجود ندارد، بنابراین نمی توان اثرات شرایط جوی را بر کارایی عادی و معمولی منابع قابل مصرف مجدد مورد نیاز هر فعالیت ارزیابی کرد.

۲- حتی اگر منابع اجرایی پروژه قبل از اجرای آن مشخص باشد، باز هم نمی توان در مورد کم و کیف آن ها مطمئن بود و قضاوت درستی داشت. زیرا میزان کارایی نیروی انسانی و ماشین آلات و

تجهیزات، هم به یکدیگر و هم به عوامل و شرایط متعددی بستگی داد و از این رو مقدار کارایی منابع قابل مصرف مجدد، به ویژه مهارت های انسانی را باید عادل و معمولی فرض کرد. البته پس از اطلاع از تاریخ شروع پروژه و زمان بندی آن می توان آثار ناشی از شرایط جوی نامناسب را در طول مدت اجرای فعالیت ها ارزیابی کرد.

۳- مدت اجرای هر فعالیت را باید مستقل از مدت اجرای فعالیت های قبلی و بعدی آن برآورد نمود.

۴- در فعالیت هایی نظیر سفارش و محل تجهیزات و تهیه اسناد ترخیص گمرکی، زمان های انتظاری (ساخت تجهیزات، مراحل اداری، ترخیص) وجود دارد که مدت اجرای آن ها خارج از کنترل و اختیارات سازمان پروژه و واحدهای اجرایی آن است. پس این زمان های انتظار را باید از فعالیت مربوطه جدا کرد.

۵- آثار مسائل و مشکلات قابل انتظار و احتمالی بر مدت اجرای فعالیت های پروژه در این مرحله در نظر گرفته نمی شوند. مسائل و مشکلاتی هستند که برای سازمان اجرایی پروژه جنبه عادل و معمولی ندارند. این نوع مسائل و مشکلات در پروژه هایی بزرگ که زمان بری بیشتری دارند، به احتمال بسیار زیاد وقوع خواهند یافت اما اکنون نمی توان زمان و شدت وقوع آن ها را برآورد کرد. مسائل و مشکلاتی مثل آتش سوزی، سیل، اعتصاب، زلزله و مانند آن ها به علت نامشخص بودن احتمال وقوع آن ها از نوع مسائل و مشکلات قابل انتظار و احتمالی نیستند (کالیاموی، ۲۰۱۵).

از این رو تا قبل از وقوع آنها، تاثیری بر مدت اجرای پروژه نخواهند داشت.

مهم ترین مسائل و مشکلات عبارتند از:

- کمبود و عدم مهارت و از دست دادن نیروی انسانی
- از کار افتادن ماشین آلات کمبود وسایل و قطعات یدکی
- قطع آب و برق و خدمات تسهیلاتی
- عدم تامین به موقع تجهیزات به علت مشکلات حمل و نقل

آثار و مسائل و مشکلات قابل انتظار احتمالی پس از زمان بندی پروژه و مشخص شدن برنامه اجرایی آن ارزیابی خواهد شد.

۱-۲- برآورد مدت اجرای معادل

در هر سازمان بر اساس روال و روش های جاری آن و بر مبنای حجم عملیات هر فعالیت معمولاً یک گروه کاری از منابع اجرایی مختلف که تعداد، ترکیب و کیفیت آن ها نیز عادی و معمولی است برای اجرای فعالیت در نظر گرفته می شود. این گروه کاری، در شرایط جوی «عادل» و «معمولی» و یا کارایی «عادی» فعالیت را در زمان معینی انجام می دهد. این مدت را مدت اجرای معادل فعالیت می‌نامند (کالیاموی، ۲۰۱۵).

به طور کلی شرایط و منابع اجرایی فعالیت در طول مدت اجرای آن، عادی و معمولی فرض می شود. مهم ترین ویژگی مدت اجرای عادی هر فعالیت در این است که هزینه اجرای آن در این مدت، کمترین مقدار خود را دارد. به بیان بهتر اگر مدت اجرای فعالیت از مدت اجرای معادل آن طولانی تر شود، هزینه های مستقیم کاهش و هزینه های غیر مستقیم افزایش می یابند و اگر فعالیت در مدت زمانی کوتاه تر از مدت اجرای معادل آن انجام شود، هزینه های مستقیم افزایش و هزینه های غیر مستقیم کاهش خواهند یافت. باید سعی شود تا عملکرد یا میزان کاری را که منابع قابل مصرف مجدد یک فعالیت در یک واحد زمانی انجام می دهد، به درستی و به طور واقع بینانه ای برآورد شوند اگر این میزان دست بالا گرفته شود، پروژه از برنامه زمان بندی شده عقب بوده و نمی توان آن را در تاریخ تعیین شده به پایان رساند. اگر این میزان دست پایین گرفته شود، صرف نظر از افزایش اجرای پروژه ها، عملاً زمینه کاهش کارایی منابع اجرایی (به ویژه نیروی انسانی) فراهم می شود (صابر، ۱۳۹۵).

در جدول برآورد مدت، منابع اجرایی و هزینه فعالیت های پروژه، قسمتی درستون منابع اجرایی برای درج حداقل مورد نیاز به هر یک از منابع برای اجرای فعالیت در نظر گرفته می شود تا در کار برنامه ریزی منابع پروژه از مزایای آن استفاده شود. منابع اجرایی و مورد نیاز هر یک از فعالیت های پروژه و مدت اجرای معادل آن برآورد می شود و در جدول پروژه نوشته می شود (کالیاموی، ۲۰۱۵).

محاسبه هزینه اجرای فعالیت در مدت اجرای معادل آن با توجه به میزان برآورد شده منابع اجرایی فعالیت و هزینه استفاده از آن ها کار دشواری نیست. در یک جدول فهرستی از نام منابع اجرای پروژه تهیه می شود و در مقابل هر یک از آن ها هزینه استفاده از منابع قابل مصرف یک ستون نوشته می شود و پس از آن، میزان نیاز هر فعالیت به هر منبع به طور عادی و به صورت اضافه کاری بر اساس اطلاعات ستون قبل در یک ستون و در مقابل نام هر منبع نوشته می شود. پس از انجام این کار، هزینه اجرای این فعالیت ها در مدت اجرای معادل آن ها برآورد می شوند و در قسمت مربوط به آن در جدول برآورد مدت، منابع اجرایی، و هزینه فعالیت های پروژه نوشته می شوند (کساییان، ۱۳۹۴).

۱-۳- ریسک در پروژه های تولیدی

ریسک در پروژه تولیدی بطور شگفت‌انگیزی مدیریت نمی‌شود، این تعجب ناشی از هزینه بسیار بالایی است که در پروژه های تولیدی می‌شود. مطالعاتی که در ارتباط با پروژه های تولیدی صورت گرفته این مطلب را تایید می‌کند، بطور مثال با مرور پروژه های تولیدی در فاصله زمانی ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۴ از ۲۰۰ سازمان نشان می‌داد که بیش از ۹۸٪ از پروژه‌ها بیش از بودجه تعیین شده به پایان رسیدند و همچنین ۶۰٪ بیش از زمان مقرر به پایان رسیدند. بیشتر پروژه های تولیدی دارای ریسک‌های مهمی می‌باشند(جینگ‌چان و سانگ[1] ، ۲۰۱۷). با این وجود، مطالعه‌ای نشان می‌داد که

1 . Jing Chan & Song

تنها ۳۰٪ از شرکت‌ها از تجزیه و تحلیل ریسک استفاده می‌کنند. بسنت[1] (۲۰۱۴) بیان می‌کند مشکلات اساسی در پروژه های تولیدی به شرح زیر است:

- نبود چارچوب استراتژیک؛
- عدم انطباق سازمان با تغییرات محیطی
- مشکلات مربوط به تهیه مواد اولیه
- مدیریت ضعیف تغییر؛
- مدیریت ناصحیح منابع انسانی
- عدم رعایت اصول ایمنی

استفاده از تخمین‌ها در طرح پروژه، درجه‌ای از عدم قطعیت را در پیش بینی رویدادها آینده ایجاب می‌نماید. پروژه های تولیدی بسختی قابل تخمین زدن هستند و بسیاری از این پروژه نیمه تمام باقی می‌مانند. گرچه هیچ کس قادر به پیش بینی ۱۰۰ درصد آینده نیست، اما وجود پایه‌ای محکم بر حسب فرآیندها، ابزارها و تکنیک‌ها می‌تواند منجر به افزایش اطمینان ما در چنین تخمین‌هایی شود. از طرفی دیگر مدیریت افراد در این‌گونه پروژه‌ها چالش دیگری برای مدیران پروژه است که این مسئله نیز باعث افزایش عدم اطمینان در پروژه های تولیدی می‌گردد. متاسفانه همه چیز مطابق طرح پروژه پیش نمی‌رود، زیرا پروژه باید با محیطی پویا سازگار پیدا کند. بنابراین مدیریت ریسک به وظیفه‌ای چالش‌آور برای بیشتر سازمان‌ها تبدیل شده است. شواهد تجربی نشان می‌دهد که اگر مدیران از ریسک‌های پروژه آگاه باشند، بهتر می‌توانند پروژه های تولیدی را مدیریت کنند، از مدیریت ریسک پروژه به یکی از نظام‌های مهم در مهندسی ساخت و تولید تبدیل شده است که بر شناسایی، تحلیل و تدوین استراتژی‌های پاسخ کارا و موثر به ریسک‌های پروژه، تمرکز می‌نماید. هدف از مدیریت ریسک به معنای اجتناب از ریسک‌ها با هر هزینه و قیمتی نیست بلکه هدف، اتخاذ تصمیمات آگاهانه و انتخاب روش مناسب در برابر ریسک‌هایی است که ارزش رویارویی را دارند(مغدانی، ۱۳۹۲).

مدیریت ریسک پروژه یک سیستم هشدار دهنده برای مشکلات قریب‌الوقوع را فراهم می‌کند که نیاز به برطرف شدن دارند. گرچه ریسک دارای معنای ضمنی منفی است، اما ذینفعان پروژه می‌بایست آماده گوش بزنگ شناسایی فرصت ها باشند. بر اساس مطالعات صورت گرفته، متاسفانه چاچوب کاملی که مورد توافق همه باشد برای مدیریت ریسک پروژه های تولیدی ارایه نشده است. با این که بسیاری از افراد عدم قطعیت را تهدید مرتبط می‌دانند اما باید به این نکته نیز توجه نمود که در هنگام جستجوی فرصت ها نیز عدم قطعیت وجود دارد. ریسک از خیلی جنبه‌ها مورد مطالعه قرار گرفته است (کومر[2]، ۲۰۰۲).

1. Bessant
2. Kumer

پژوهشگران زیادی مانند؛ ویلکاس و گریفتس[1] (۱۹۹۴) و ابرت و همکارانش[2] (۱۹۹۹) عدم اطمینان را در پروژه های تولیدی مورد توجه قرار دادند. همچنین پژوهشگران مشکلات مربوط به شناسایی ریسک در پروژه های تولیدی با تاکید بر اینکه مدیریت خواهان رهایی از شکست در این پروژه‌ها می‌باشد را مورد بررسی قرار داده‌اند(مغدانی، ۱۳۹۰). استراتژی‌های مدیریت ریسک شامل شناسایی انواع مختلف ریسک، ارزیابی اهمیت آنان برای پروژه و به کارگیری استراتژی‌های برای مدیریت این ریسک می‌باشد بسیاری از تکنیک‌های عملی ریسک به‌سمت شناسایی و فهرست نمودن ریسک‌های اصلی و همچنین ارزیابی و بررسی احتمال وقوع آن و ارایه راهکارهای مدیریتی برای مقابله با ریسک رفته اند (مغدانی، ۱۳۹۰).

متاسفانه بسیاری از پروژه‌ها از یک رویکرد مدیریت ریسک رسمی تبعیت نمی‌کنند. تعداد زیادی از سازمان‌ها بدلیل عدم توانایی در پیش‌بینی رویدادهای غیرمنتظره، خود را در حالتی از بحران مداوم می‌یابند که با عدم توانایی در اخذ تصمیمات موثر و به موقع توصیف می‌شود. بسیاری از افراد این رویکرد را مدیریت بحران می‌نامند. اشتباهات رایج و معمول در ریسک پروژه عبارتند از:

عدم درک مزایای مدیریت ریسک: پشتیبان مالی پروژه و یا مشتری اغلب نتایج را می‌خواهد. برای آن‌ها اهمیتی ندارد که تیم پروژه چگونه به اهداف و مقاصد خود می‌رسد. مدیر پروژه و تیم پروژه با عدم آگاهی و درک کم از تاثیر تصمیمات خود می‌توانند ریسک بزرگی را برای پروژه ایجاد کنند. همچنین ممکن است برخی ریسک‌های پروژه با دیدی خوش بینانه نادیده گرفته شود، اما در حقیقت به تهدیدی بزرگ برای موفقیت پروژه تبدیل شوند. متاسفانه اکثر ریسک‌ها همان تاخیر در زمان‌بندی، موارد کیفی و هزینه های افزون بر بودجه هستند که در اغلب پروژه‌ها تکرار می‌شوند. ریسک‌های می‌توانند منجر به بهره وری پایین و نرخ شکست بالا منجر شوند (تورپ و همکاران، ۲۰۱۶).

عدم تخصیص زمان کافی برای مدیریت ریسک: مدیریت ریسک و پیگیری فرآیندها نباید به عنوان یک فعالیت اضافی در فرآیند طرح‌ریزی پروژه قلمداد شود بلکه می‌بایست با چرخه عمر پروژه یکپارچه شود. در حقیقت بهترین زمان برای طرح‌ریزی و ریسک پروژه در گام‌های ابتدایی پروژه است؛ یعنی زمانی که عدم قطعیت پروژه در بالاترین حد خود قرار دارد. مشکلات بزرگ و فاجعه‌آمیزی ممکن است ظاهر شوند که منابع مورد نیاز جهت تصحیح و برطرف ساختن آن ها بسیار بیشتر از منابعی است که می‌توانست صرف اجتناب از آن ها در مراحل ابتدایی گردد. برای محدود نمودن اثر ریسک بر زمان‌بندی و بودجه‌بندی پروژه بهتر است احتمال یک وقوع ریسک کاهش یافته یا توانایی به پاسخ‌گویی یک ریسک خاص در سریع‌ترین زمان ممکن ایجاد شود (تورپ و همکاران، ۲۰۱۶).

. 1 Willcocks & Griffiths

2. Aubert

عدم استفاده از رویکرد استاندارد جهت شناسایی و سنجش ریسک‌ها: نداشتن یک رویکرد استاندارد برای مدیریت پروژه می‌تواند منجر به چشم پوشی از تهدیدها و فرصت ها شود. در نتیجه زمان و منابع بیشتر برای مشکلاتی صرف می‌شود که قابل اجتناب بوده، فرصت ها از دست می‌روند (تورپ و همکاران، ۲۰۱۶).

تاکنون مطالعات متنوعی در مورد تأخیرات و تاثیر آن بر ریسک های اقتصادی پروژه انجام شده است که برخی از این مطالعات درصدد تبدیل تأخیرات پروژه‌ها به مقادیر کمی بوده‌اند و به کمک روش‌های مختلف این موضوع را بررسی نموده‌اند. برخی دیگر از تحقیقات به بررسی تأخیرات در یک صنعت یا یک کشور به‌خصوص پرداخته‌اند که می‌توان به بررسی دلایل تأخیر و افزایش هزینه‌ها در پروژه‌های ساختمانی نیجریه، شناسایی دلایل تأخیرات در صنعت معادن لبنان، بررسی پروژه‌های بزرگ ۱۹۹۹ در اردن، بررسی علل تأخیر پروژه ها در عربستان، گزارش‌های پیشرفت ۱۶۴ پروژه ساختمانی و ۲۸ پروژه بزرگراه در سال‌های ۱۹۹۶ در اجرا طی گزارش سازمان برنامه و بودجه، عوامل مؤثر در تأخیرات پروژه‌های فرودگاهی ایران، اشاره کرد. پس از بررسی این تحقیقات می‌توان نتیجه گرفت که نقش مدیریت زمان از اهمیت به‌سزایی برخوردار بوده و شایسته است که این عامل با نظام‌مند کردن مدیریت پروژه‌ها و با ایجاد نگرشی فرایندی به علم مدیریت پروژه در سطح کلان و در رسیدن به این هدف تلاش شود. لذا در ادامه به برخی از مطالعات انجام شده در این حوزه اشاره می شود.

منصوری و زادنیک (۱۳۹۶) با استفاده از روش‌های خطی و غیرخطی از جمله مدل شبکه عصبی و الگوریتم ژنتیک به بررسی عوامل موثر بر بازده سرمایه گذاری در پروژه های عمرانی پرداختند و به این نتیجه دست یافتند که متغیر گردش مالی پروژه ها، تاثیر بیشتری بر بازده سرمایه گذاری ها دارد.

نیکو اقبال (۱۳۹۶)، دقت عملکرد مدل‌های شبکه عصبی ایستا و پویا را در پیش‌بینی (تک متغیره) بازدهی شاخص قیمت و بازده نقدی بورس تهران مقایسه نمودند و عملکرد مدل‌های مذکور را، بر اساس معیارهای خطا بررسی نموده و به این نتیجه دست یافتند که مدل شبکه عصبی پویا دارای عملکرد بهتری می باشد.

قدوسی و کاظمی (۱۳۹۵) با استفاده از نرم افزار Excel به بهینه سازی رابطه زمان – هزینه در پروژه های بزرگ عمرانی پرداخته اند که پس از بررسی اصول علمی و نظری، قادر است با تعیین مقدار زمان قابل شکستن، از میان حداکثر زمان قابل فشرده سازی هر فعالیت و اختصاص هزینه اضافی ناشی از این عملیات، هزینه بهینه پروژه را در کمترین زمان قابل دستیابی، محاسبه کرده، دیرترین زمان شروع هر فعالیت را نیز تعیین نماید.

کساییان (۱۳۹۴) با استفاده از الگوریتم چند جامعه ای مورچه ها موازنه زمان – هزینه را بهینه کرده اند. ایشان کارایی و عملکرد مدل پیشنهادی را در حل یک مساله زمان – هزینه را بهینه غیر

مستقیم، مورد ارزیابی قرار داده اند و سپس به منظور نمایش قابلیت الگوریتم جامعه مورچه ها، از الگوریتم های تک هدفه MAWA و چند هدفه NSGA-II نیز استفاده کرده اند.

ترینکل[1] (۲۰۱۸) از سیستم فازی عصبی و شبکه عصبی برای پیش بینی بازده های مازاد سالانه سه شرکت عمرانی استفاده کرد. قابلیت پیش بینی این دو روش با مدل میانگین متحرک نزولی خودکار[2] مقایسه گردید. نتایج نشان داد که روش های سیستم فازی عصبی و شبکه عصبی می توانند برای پیش بینی هایی با قابلیت پیش بینی معنادار به کار روند.

افولابی[3] (۲۰۱۷) از منطق فازی، طرح خودسازمان دهنده کوهونن و شبکه های فازی-عصبی برای پیش بینی زمان انجام پروژهه ای عمرانی استفاده کردند. نتایج نشان می دهند که انحراف در طرح خودسازمان دهنده کوهونن کمتر از سایر روش هاست.

گورسن و همکاران[4] (۲۰۱۵) در مقاله ای با عنوان" کاربرد مدل شبکهٔ عصبی مصنوعی در پیش بینی زمان انجام پروژه های عمرانی "بر پایهٔ ایده ای مبنی بر پویا و مؤثرترکردن مدل شبکه عصبی مصنوعی در پیش بینی زمان انجام پروژه های عمرانی، کوشیده اند عملکرد مدل های خطی و غیرخطی سنتی را بهبود بخشند.

مولونی و راوندرا[5] (۲۰۱۵) به بررسی پیش‌بینی پذیری انواع سرمایه‌گذاری در پروژه های عمرانی پرداختند و با ابزارهای شبکه عصبی و الگوریتم‌های ژنتیک به این نتیجه رسیدند که سرمایه‌گذاری توسط شرکت‌های سپرده‌پذیر یا شرکت‌های سرمایه‌گذاری روند قابل پیش‌بینی بهتری دارد تا سرمایه-گذاری‌های مستقل.

به توجه به مطالب فوق می توان فرضیه پژوهش را بدین صورت مطرح نمود که تاخیر در انجام پروژه تاثیر مثبت و معنی داری بر افزایش هزینه تمام شده پروژه های تولیدی دارد.

۲- روش‌شناسی پژوهش

با توجه به این که تحقیق حاضر به بررسی تاثیر مدیریت زمان بر ریسک هزینه تمام شده پروژه های تولیدی می پردازد، روش پژوهش برحسب زمان وقوع پدیده، گذشته‌نگر؛ برحسب نتیجه، تصمیم-گرا؛ برحسب هدف، کاربردی؛ برحسب زمان اجرای پژوهش، مقطعی؛ برحسب نوع داده، کمی؛ برحسب روش گردآوری داده‌ها و یا ماهیت و روش پژوهش، میدانی- همبستگی می باشد. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه پروژه های تولیدی هولدینگ گواه صنعت می باشد که نمونه آماری نیز بنا به قابلیت

---

1 د Triankel

2 . ARMA

3 . Afolabi

4 . Gorsen et al

5 . Molony et al

دسترسی به داده های تحلیل اقتصادی پروژه به روش هدفمند انتخاب و شامل ۲۱ پروژه این شرکت در بازه سال های ۱۳۸۵تا ۱۳۹۶ می باشد که داده ها به صورت مقطعی برای هر پروژه به صورت مجزا گردآوری گردیدند. پروژه های انتخاب شده شامل پروژه های ساخت قطعات و تجهیزات صنایع فولاد و نورد، صنایع نفت و گاز، کارخانجات سیمان، صنایع پتروشیمی و دیگر ابزارهای لازم در صنایع و معادن می باشد.

برای گردآوری اطلاعات از روش میدانی و مراجعه به دفتر مرکزی هولدینگ استفاده شد.

برای بررسی فرضیه پژوهش از روش تحلیل رگرسیون به صورت مقطعی استفاده شده، بدین منظور مدل زیر برآورد گردید.

$$RC_i = \alpha_0 + \alpha_1 ET_i + \alpha_2 HR_i + \alpha_3 PI_i + \alpha_4 FE_i + \varepsilon_i$$

که در آن:

RC_i: ریسک هزینه تمام شده که برابر است با تفاوت هزینه تمام شده پیش بینی شده و هزینه تمام شده واقعی برای پروژه i.

ET: تاخیر در زمان اتمام پروژه که برابر است با تفاوت زمان اتمام پیش بینی شده با زمان اتمام واقعی که افزایش این متغیر نشان دهنده مدیریت ضعیف زمان می باشد.

HR_i: تعداد نفر ساعت کار انجام شده برای اتمام هر پروژه به صورت واقعی.

PI_i: میانگین نرخ تورم طی مدت انجام پروژه.

FE_i: هزینه تمام شده مواد اولیه برای هر پروژه.

$\sum_i$: پسماند مدل.

α_n: ضرایب مدل که در پی برآورد آن ها می باشیم.

لازم به ذکر می باشد که تمامی متغیرهای فوق در بازه صفر و یک نرمال سازی شده اند تا از تاثیرگذار غیرواقعی اعداد بزرگ جلوگیری شود.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۳- یافته‌های تحقیق

در این بخش به تحلیل کمی داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار ایویوز در دو حوزه آمار توصیفی و آمار استنباطی پرداخته می‌شود.

۳-۱- آمار توصیفی متغیرهای تحقیق

در جدول زیر امار توصیفی متغیرهای تحقیق شامل میانگین، میانه، حداقل، حداکثر، انحراف معیار، چولگی و کشیدگی متغیرهای تحقیق ارائه شده اند:

جدول ۴-۲- آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

متغیر	میانگین	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی
RC	۰,۸۳۴	۰,۱۳۸	۱,۳۳	۳,۹۱
ET	۰,۴۱۱	۰,۱۰۹	۱,۲۲	۳,۶۲
HR	۰,۶۰۲	۰,۱۲۰	-۱,۱۶	۳,۸۴
PI	۰,۸۴۲	۰,۱۰۹	-۱,۷۰	۵,۱۱
FE	۰,۸۸۱	۰,۱۱۸	-۲,۹۱	۱۱,۵۱

همانگونه که مشاهده می شود میانگین، انحراف معیار و چولگی و کشیدگی برای متغیرهای پژوهش در جدول فوق قابل رویت می باشد که البته مقادیر حداکثر و حداقل با توجه هب نرمال شدن داده ها یک و صفر می باشد که از درج آن خودداری شد.

۳-۲- بررسی نرمال بودن داده ها

جهت بررسی تبعیت داده ها از توزیع نرمال از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف استفاده می کنیم که نتایج این آزمون در جدول زیر ارائه شده است:

جدول ۴-۳- آزمون نرمال بودن متغیرهای پژوهش

متغیر	آماره ی z آزمون	ارزش احتمال
RC	۰,۴۴۴	۰,۹۸۹
ET	۰,۵۶۵	۰,۷۸۲
HR	۰,۸۱۳	۰,۵۲۳
PI	۰,۶۲۵	۰,۷۰۲
FE	۰,۷۱۴	۰,۶۲۱

از آنجا که فرض صفر آزمون فوق مبنی بر نرمال بودن داده ها رد نمی شود لذا داده ها نرمال می باشند. نتایج آزمون کولموگروف- اسمیرنوف نشان می دهد که داده ها همگی از توزیع نرمال تبعیت می کنند. لذا می توان از داده ها جهت برآورد و آزمون های دیگر استفاده نمود.

۳-۳- برآورد مدل

در این قسمت مدل ارائه شده در ابتدای فصل را برازش می نماییم. نتایج حاصل از برازش مدل توسط نرم افزار Eviews در جدول زیر ارائه شده است:

.جدول ۴-۴- برآورد مدل پژوهش

متغییر	ضریب	مقدار آماره t	P-VALUE
ET	۰,۳۳۵	۵,۶۰۱	۰,۰۰۰
HR	۰,۲۹۱	۳,۱۴۲	۰,۰۲۳
PI	۰,۲۶۸	۲,۹۸۲	۰,۰۳۵
FE	۰,۱۹۹	۴,۲۵۷	۰,۰۰۰

برای بررسی معناداری تاثیر متغیرها از جمله متغیر زمان تاخیر پروژه بر ریسک هزینه تمام شده از آزمون t استفاده شده است به این صورت که فرض صفر آزمون مذکور دلالت بر نبود تاثیر معنادار بر ریسک هزینه تمام شده دارد و در صورت رد آن تاثیر معنادار پذیرفته می شود. به عبارت دیگر در صورتی که مقدار ارزش احتمال کمتر از ۰,۰۵ باشد فرض صفر ازمون در سطح ۹۵٪ رد می شود و لذا تاثیر معناداری بر ریسک هزینه تمام شده وجود دارد.

نتایج جدول نشان می دهد که میزان تاخیر در اتمام پروژه دارای تاثیر معنادار در سطح ۹۵٪ بر ریسک هزینه تمام شده دارد و این تاثیر مثبت می باشد. به عبارتی اگر پروژه تاخیر زیاد تری داشته باشد، ریسک هزینه تمام شده آن نیز افزایش می یابد.

همچنین نیروی انسانی نیز دارای تاثیر معنادار در سطح ۹۵٪ بر ریسک هزینه تمام شده می باشد. این امر ناشی از این می باشد که نیوری انسانی بکار رفته در پروژه در مرحله پیش بینی کاراتر و بهره ور تر درنظر گرفته شده است ولی در اجرای پروژه بهره وری پایین نیروی انسانی خود را نشان داده و موجب شده است که تعداد بیشتری نیروی کار برای جبران عدم بهره وری نیاز باشد و موجب افزایش هزینه تمام شده نسبت به میزان پیش بینی شده شود.

تورم نیز تاثیر معناداری بر ریسک هزینه تمام شده دارد. این امر نیز ناشی از پیش بینی ضعیف در ابتدای پروژه از مقدار تورم می باشد، بدین صورت که در ابتدای پروژه نرخ افزایش قیمت ها را کمتر از حد واقعی برآورد نموده اند و این سبب شده تا هزینه تمام شده پروژه در واقعیت تفاوت قابل توجهی با میزان پیش بینی شده داشته باشد.

هزینه مواد اولیه تاثیر معناداری در سطح ۹۵٪ بر ریسک هزینه تمام شده پروژه دارد بدین صورت که با افزایش هزینه مواد اولیه، ریسک هزینه تمام شده افزایش یافته است.

آماره ها و آزمون های مربوط به مدل تحقیق در جدول زیر ارائه شده است:

جدول ۴-۵- خلاصه آماره های برازش مدل

آماره یا آزمون	مقدار	ارزش احتمال
ضریب تعیین	۰,۸۱۳	-
آماره F	۴۵,۹۲۰	۰,۰۰۰
آماره دوربین واتسون	۱,۹۲۴	-

ضریب تعیین مدل نشان دهنده ی مناسب بودن قدرت توضیح دهی متغیرهای مستقل برای متغیر وابسته می باشد. آمار ی F آزمون معنی داری کل ضرایب رگرسیون نشان می دهد که فرض صفر این آزمون مبنی بر صفر بودن تمام ضرایب در سطح معنی داری بالایی(۹۹٪) رد می شود و لذا مدل برازش شده از نظر آماری دارای اعتبار بالایی می باشد.

۴-۳- آزمون های صحت برازش مدل

جهت بررسی صحت استفاده از متغیرهای این تحقیق در رگرسیون حداقل مربعات باید فروض کلاسیک رگرسیون حداقل مربعات تامین شود. بدین منظور در ادامه فروض کلاسیک حداقل مربعات را بررسی می کنیم.

- نرمال بودن پسماندها

یکی از متداول ترین آزمون های بکار رفته به منظور نرمالیتی آزمون جارک-برا یا به اختصار BJ می باشد. این آزمون ویژگی متغییر تصادفی که به صورت نرمال توزیع شده است را مورد استفاده قرار می دهد که کل توزیع بوسیله ی دو گشتاور اول یعنی میانگین و واریانس توصیف می شود. سومین و چهارمین گشتاور استاندارد شده یک توزیع به عنوان چولگی و کشیدگی شناخته می شود. چولگی معیاری است مبنی بر اینکه یک توزیع پیرامون میانگینش متقارن نیست و کشیدگی معیاری برای توپری و دنباله های توزیع است. یک توزیع نرمال چوله نبوده و کشیدگی برابر با ۳ دارد. همچنین می توان ضریبی را برای کشیدگی مازاد تعریف نمود که برابر با ضریب کشیدگی منهای ۳ می باشد. بطوریکه یک توزیع نرمال ضریب کشیدگی مازادی برابر با صفر دارد. یک توزیع نرمال به صورت متقارن و میانه ی پهنا است.

جدول زیر نتایج آزمون نرمالیته پسماندهای مدل را نشان می دهد:

جدول ۴-۶- آزمون نرمالیته پسماندهای رگرسیون

آماره ی جارک-برا	ارزش احتمال	نتیجه

۰,۳۹۷	۰,۵۲۱	نرمال

فرض صفر آزمون جارک- برا دلالت بر نرمال بودن پسماندها دارد و لذا ارزش احتمال آزمون باید بیش از ۰,۰۵ باشد تا نرمال بودن پسماندها در سطح ۹۵٪ تایید شود. نتایج آزمون نشان دهنده ی تایید فرض صفر و نرمال بودن پسماندهای مدل می باشد.

- همسانی واریانس

این فرض بیان می کند که واریانس خطاها ثابت است، که به عنوان فرض همسانی واریانس ها شناخته می شود. حال در صورتی که خطاها، واریانس ثابتی نداشته باشند، گفته می شود که ناهمسانی واریانس وجود دارد.

یکی از آزمون های معروف برای سنجش این فرض یعنی همسانی واریانس ها، آزمون وایت می باشد. این آزمون به لحاظ اندک بودن مفروضاتش در زمینه شکل ناهمسانی واریانس مفید است.

نتایج حاصل از انجام این آزمون در زیر ارائه شده است:

جدول ۴-۷- آزمون وایت برای سنجش همسانی واریانس خطاها

آماره	ضریب	ارزش احتمال	توضیحات
F	۰,۵۵	۰,۶۲	فرض صفر رد نمی شود
X^2	۲,۳۱	۰,۳۶	فرض صفر رد نمی شود
X^2_{SESS}	۴,۶۷	۰,۲۸	فرض صفر رد نمی شود

با استفاده از سه نوع متفاوت از آزمون ناهمسانی واریانس، آزمون را برای مدل انجام دادیم. آماره های آزمون به ما اطلاعاتی در مورد اینکه آیا مفروضات ناهمسانی واریانس، معتبر است یا نه، ارایه می دهد. در این مورد هر سه آماره نتایج مشابهی را مبنی بر عدم وجود شواهدی دال بر ناهمسانی واریانس در مدل ارایه می دهند، زیرا که ارزش احتمال به طور قابل ملاحظه ای بیش از ۰,۰۵ می باشد و فرض صفر آزمون هم دلالت بر ناهمسانی واریانس دارد و لذا با این ارزش احتمال هایی که در جدول آمده است نمی توان فرض صفر را برای مدل رد کرد. در مورد نسخه سوم آماره آزمون ذکر این توضیح لازم است که، این آماره مبتنی بر یک نسخه نرمالیزه شده مجموع مربعات توضیح داده شده از رگرسیون معیین است که این آزمون هم همسانی واریانس پسماندهای مدل را تایید می کند.

- خودهمبستگی

یکی دیگر از فروض مدل رگرسیون خطی کلاسیک این است که کواریانس بین اجزاء خطا در طول زمان صفر است. به عبارت دیگر فرض فوق مبین این است که خطاها به یکدیگر وابسته نیستند. در

صورتیکه خطاها غیر همبسته نباشد به این معنی است که خود همبسته هستند و یا به صورت پیاپی همبسته می باشند. بنابراین فرض مزبور نیازمند آزمون می باشد.

از طرف دیگر جزء اخلال های جامعه قابل مشاهده نیستند، بنابراین آزمون های همبستگی بر اساس پسماندها اجرا می شود.

در ادبیات بررسی خود همبستگی پسماندها اولین مرحله آزمون خودهمبستگی پسماندهای یک سری برآورد شده، رسم نمودار پسماندها است، اما تفسیر عملی روش گرافیکی اکثرا مشکل است و بنابراین باید از یک آزمون آماری رسمی استفاده کرد. ساده ترین آزمون خودهمبستگی پسماندها ، آزمون دوربین-واتسون می باشد.

آماره دوربین وانسون از یک توزیع آماری استاندارد از قبیل توزیع های F،t و یا X^2 تبعیت نمی کند. این آماره دو مقدار بحرانی دارد یکی مقدار بحرانی بالا و دیگری مقدار بحرانی پایین، همچنین یک ناحیه ی میانی وجود دارد، که فرضیهی صفر مبتنی بر عدم وجود خودهمبستگی ، نه می تواند رد شود و نه می تواند رد نشود. هنگامی که آماره ی دوربین واتسون بین مقدار بحرانی بالایی و ۴ منهای مقدار بحرانی بالایی قرار گیرد، فرضیه ی صفر رد نشده و خود همبستگی بین پسماندها معنی دار نخواهد شد.

در این تحقیق نیز برای بررسی این فرضیه از آزمون دوربین-واتسون استفاده شد. طبق قائده اگر آماره در بازه ی ۲ با انحراف ۰,۵ قرار گیرد می توان همبستگی پسماندها را رد نمود. با توجه به آماره دوربین واتسون برای مدل و اینکه این آماره نزدیک به ۲ می باشد و در بازه‌ی فوق قرار دارد همبستگی پسماندها را می توان رد نمود.

۴- نتیجه گیری و پیشنهاد

نتایج تجزیه و تحلیل داده ها نشان داد که مدیریت زمان تاثیر معناداری بر ریسک هزینه تمام شده پروژه های تولیدی دارد. این امر نشان می دهد که نبودن مدیریت صحیح در برنامه ریزی زمانی پروژه منجر به تحمیل بار مالی بیشتر برای اتمام پروژه می شود که نتیجه حاصله با پژوهش های کاظمی و قدوسی (۱۳۹۵) و افولابی (۲۰۱۷) هم خوانی دارد.

افزایش هزینه تمام شده در مقایسه با پیش‌بینی‌های اولیه غالبا به دلایلی چون افزایش هزینه‌های مواد اولیه، افزایش تورم در هزینه‌ها، تخمین‌های غیردقیق و ناکارآ در مقدار مورد نیاز از مواد اولیه و خام و نداشتن بینش صحیح از پیچیدگی‌های پروژه مربوط می‌شود. ریسک‌های زمانی که موجب تاخیر در انجام پروژه‌ها می‌شود به سبب تغییر در برنامه‌ها، پایین بودن بهره‌وری کارگران، برنامه‌ریزی‌های ناکارآ و غیردقیق و نیز کمبود مواد خام و منابع ایجاد می‌شود. این تحقیق نشان داد که ریسک هزینه تمام شده وابستگی بالایی به مدیریت زمان در پروژه ها دارد به صورتی که با ضریب ۰,۳۳۵ هر یک روز افزایش در زمان تاخیر پروژه منجر به افزایش ۰,۳۳۵ در هزینه های روز می شود.

مدیریت زمان موجب افزایش هزینه تمام شده پروژه های تولیدی می شود. یا به عبارت دیگر تاخیر در پروژه های تولیدی افزایش هزینه های پیش بینی شده را در پی دارد. در راستای پیشگیری از چنین شرایطی به دولت توصیه می شود که در اصلاح مقررات و قوانین و ایجاد شفافیت‌سازی در این زمینه و تحریک انگیزه‌های اقتصادی پیمانکاران و کارفرمایان برای حرکت و همکاری در اتمام پروژه‌ها اهتمام کافی را داشته باشد زیرا این امر اولین اقدامات برای کاهش نرخ پروژه‌های نیمه‌تمام تولیدی و صنعتی در سطح کشور می باشد. همان‌طور که در این پنج نمونه دیدیم بخش اعظم مشکلات به پایین بودن بهره‌وری کارگران حتی کارگران ماهر و ضعف مدیریتی در زمان‌بندی و مدیریت زمان است. به همین دلیل یکی از کارهای زیرساختاری در این زمینه سرمایه‌گذاری در آموزش حرفه‌ای امور مرتبط با مدیریت‌های کلان پروژه‌ها و حتی آموزش برای تربیت نیروی کار ماهر و افزایش بهره‌وری کارگران شمرده شده است. این امر می‌تواند با کاهش مالیات‌ها در فعالیت‌های آموزشی و نیز دادن مجوزهای لازم برای ورود شرکت‌های بین‌المللی در اجرای پروژه‌ها انجام گیرد، چرا که حضور این شرکت‌ها هرچند در کوتاه‌مدت جریان نقدینگی درآمدها و سودها را به کشور دیگری سرازیر می‌کند ولی همکاری مشترک شرکت‌های داخلی و مشاهده نحوه عملکرد آن ها، چه در زمینه مدیریتی و چه فعالیت‌های حرفه‌ای، نوعی آموزش عملی برای آن ها خواهد بود. طراحی رهیافتی نوین در تدوین قراردادها که در آن به جای تاکید بر قیمت‌ها و دستمزدها رویکردی گذشته‌نگر به تجربیات پیمانکاران داشته باشد و عملکرد گذشته آن ها را مد نظر قرار دهد، می‌تواند راهکار موثر دیگری برای بهبود مدیریت زمان در پروژه ها و کاهش ریسک هزینه تمام شده پروژه ها تولیدی باشد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

- حاج شیر محمدی، علی. (۱۳۹۳). مدیریت و کنترل پروژه. تهران: جهاد دانشگاهی دانشگاه اصفهان.
- صابر، وحید. (۱۳۹۵). حل مسأله موازنه زمان- هزینه پروژه با در نظر گرفتن محدودیت منابع با استفاده از الگوریتم ژنتیک چندشاخصه. سومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت و پروژه در سالن اجلاس سران.
- قدوسی، پرویز و کاظمی، محمدعلی. (۱۳۹۵). بهینه‌سازی رابطه هزینه- زمان در پروژه‌های بزرگ عمرانی. پایان‌نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد، مهندسی عمران- مدیریت و مهندسی ساخت، دانشکده عمران دانشگاه علم و صنعت ایران.
- کساییان زیارتی، احمد (۱۳۹۴). موازنه زمان- هزینه با استفاده از الگوریتم چندجامعه‌ای مورچه‌ها. پایان‌نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد، مهندسی عمران- مدیریت و مهندسی ساخت، دانشکده عمران دانشگاه علم و صنعت ایران.
- مغدانی، صادق، (۱۳۹۲). بررسی تاثیرات بر عملکرد مالی شرکت‌های تصاحب شده از جانب پیش-بینی های ناصحیح پیش پروژه. پژوهشنامه اقتصاد، ش ۲۶، ص ۱۷۵-۱۴۵.
- منصوری زادنیک، محمد، (۱۳۹۶). بررسی عوامل موثر بر بازده سرمایه گذاری در پروژه های عمرانی. اولین کنفرانس بین المللی خدمات سرمایه گذاری.

- Afolabi, M. (2017). Kohonen's self-organizing plan and fuzzy-neural networks to predict the time of a development project, SAS Institute Inc, Cary, NC
- Bessant, M. (2014). The time management case for data mining in the Fuzzy mode: using enterprise mine to model Pure premium and establish policy rating structures, SAS Institute Inc, Cary, NC .
- Daisy X, (2018). Stochastic Time-Cost Optimization, Model Incorporating Fuzzy Sets Theory and Nonreplicable Front, Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, Vol. 131, No. 2, 176-186
- Daisy X. M, (2018). Applying a ANFIS-Based Multi-objective Approach for Time-Cost Optimization, Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, Vol. 130, No. 2, 168-176.
- GorsenT D, Kauf, L, Hand, D. J. (2015). Application of artificial neural network model in predicting the time of construction projects, UK: John Wiley and Sons.
- Hong,L,C, Wei,T, C, Ting, L, L, (2015). Earned value project management: Improving the predictive power of planned value, International Journal of Project Management, 81 (3), 108-119.

- Kalyamoy,D, (2015). Multi-Objective Optimization Evolutionary Algorithms, John Wiley Publication.
- Kumer, B. H, (2002). "Toward a hybrid data mining model for risk management", Knowledge-Based Systems, 20 (8), pp. 703-718.
- Moloney,A, Ravendra, D.C. (2015). Predictability of investment types in construction projects. Journal of Computer Information Systems, Vol. 41 Issue 3, p82.
- Que, B. C, (2017). Incorporation Practicability into Genetic Algorithm Based Time-Cost Optimization- Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, Vol. 128, No. 2,139-143.
- Torp, O, Belay, A,M, Thodesen, C, Klakegg, O, J, (2016). *Cost* Development Over-time at Construction Planning Phase: Empirical Evidence from Norwegian Construction Projects International. Conference on Sustainable Design, Engineering and Construction, 102-011.
- Triankel, R. (2018). Application of Neural Fuzzy System and Neural Network for predicting annual returns of construction companies, . IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, no.8, 866-883

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی