



شناسایی و اولویت بندی علل تاخیر پروژه های صنعتی بر اساس رویکرد AHP¹

مهران میرزایی*

Mehran.mirzai@gmail.com

چکیده

یکی از متداول ترین مسائل در مدیریت پروژه مشکل تاخیرات می باشد. تاخیر در پروژه می تواند ناشی از عوامل متعددی باشد که بسیاری از آنها را می توان با مدیریت مناسب کنترل کرد. یکی از مهم ترین شاخص های موفقیت پروژه ها عملکرد زمان بندی آن ها است. ابزارهای متعددی برای برنامه ریزی مناسب پروژه ها وجود دارند که هر کدام از آنها در سطح کنترل و مدیریت پروژه به منظور بهبود عملکرد زمان بندی پروژه ها به کار می روند. اگرچه برای کنترل تاخیر پروژه ها تلاش ها و مطالعات فراوانی صورت گرفته است، اما به نظر می رسد که مشکل اصلی تاخیر پروژه ها عمدتاً به ماهیت خود پروژه مربوط نمی شود، بلکه باید از طریق برنامه ریزی در سطح مدیریت پروژه هدایت گردند. در واقع اگر یک الگوی تصمیم گیری مناسب برای کنترل مجموعه ای از پروژه ها موجود باشد می توان تا حد زیادی از تاخیرات تک- تک آنها جلوگیری نمود. از مهم ترین اهداف انجام پژوهش حاضر، شناسایی تاخیرات، رتبه بندی علل وقوع آنها و ریشه یابی منشاء بروز آنها در پروژه های بزرگ صنعتی می باشد. طبقه بندی عوامل ایجاد براساس ماهیت آنها، استانداردها و المان های کنترل پروژه و بررسی راهکارهای موجود در جهت کاهش این تاخیرات و حرکت به سمت حذف آنها، از دیگر اهداف این پژوهش به شمار می رود. پژوهش حاضر با انجام مطالعات کتابخانه ای و پژوهش های میدانی به شناسایی عوامل موثر در به تاخیر افتادن پروژه های صنعت آب در شش فاز عمده فاز قوانین و مقررات، فاز تامین مالی و تخصیص بودجه، فاز عوامل مدیریتی، فاز کنترل پروژه، فاز دانش فنی و فاز عوامل محیطی و سیاسی پرداخته است. تحلیل آنها با بهره گیری از روش AHP به کمک نرم افزار Choice Expert اهمیت موثرترین عوامل معرفی شده، محاسبه گردید و عوامل به ترتیب اثرگذاری در هر فاز معرفی شدند.

کلمات کلیدی: مدیریت پروژه، تاخیرات، تصمیم گیری با معیار چندگانه، فرایند سلسله مراتبی.

۱- مقدمه

توسعه ملی جز مهم ترین مسائل و اهدافی است که جوامع گوناگون درگیر آن می باشند و جهت رسیدن به آن تلاش می کنند. پروژه های عمرانی به ویژه در سطح ملی نقش اساسی در رسیدن به توسعه ایفا می کنند. بنابراین تاخیر در بهره برداری از این گونه پروژه ها، تاخیر در توسعه کشور را دربر دارد که زیان های کمی و کیفی مشهود و نامشهود بسیاری به بار خواهد آورد.

¹ Analytic hierarchy process

² Project scheduling



ازین رو امروزه اکثر کشورهای درحال توسعه و حتی توسعه یافته با توجه به محدودیت منابع در اختیار و بازار رقابتی شدید جهت استفاده از منابع موجود و کسب سود بیشتر به دنبال ریشه یابی علل تاخیرات در پروژه های گذشته می باشند. با در نظر گرفتن موقعیت اقتصادی و سیاسی کشورمان و لزوم حرکت پرشتاب در جهت پیشرفت و قطع وابستگی ها انجام پروژه ها در زمان مقرر و با هزینه مشخص شده، بسیار ضروری بنظر می رسد. انجام به موقع پروژه ها منافع کیفی نامشهودی از قبیل افزایش رفاه عمومی، توسعه ملی و اشتغال زایی را دربر خواهد داشت. در پژوهش حاضر علل و عوامل ایجادکننده تاخیرات شناسایی و در شش فاز عمده قوانین و مقررات، تامین مالی و تخصیص بودجه، عوامل مدیریتی، کنترل پروژه، دانش فنی و عوامل محیطی و سیاسی تقسیم بندی گردیده است.

۲- برنامه ریزی و زمان بندی پروژه:

تاریخچه برنامه ریزی پروژه در جهان را معمولا به مدیریت پروژه های عظیمی همچون ساخت اهرام مصر، دیوار چین و یا بنا نهادن تخت جمشید به دستور داریوش مربوط می دانند، هر یک از این پروژه ها از جمله پروژه های بزرگ و پیچیده تاریخ بشریتند که با کیفیت استاندارد بالا و بکارگیری نیروی عظیم انسانی ساخته شده اند. اما تاریخچه مدیریت پروژه در دنیای جدید به سال های ابتدایی دهه ۱۹۰۰ میلادی باز می گردد؛ جایی که هنری گانت با توسعه نمودار میله ای ابداعی خود آغازگر حرکت پرشتاب بعدی طی سال های دهه ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ میلادی در پروژه های نظامی و هوافضای آمریکا و سپس انگلستان گردید. تقریبا غالب تکنیک ها و روش های مدیریت پروژه که امروزه از آن ها استفاده می شود، توسط وزارت دفاع، صنایع نظامی و سازمان هوا و فضای ایالت متحده در خلال سال های دهه ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ میلادی ابداع و توسعه یافته اند که روش هایی همچون روش پرت ۳، ارزش بدست آمده، مهندسی ارزش و ساختار شکست کار از آن جمله اند. صنعت ساختمان نیز در تکوین و توسعه روش هایی همچون روش مسیر بحرانی، روش نمودار پیش نیازی، استفاده از نمودار شبکه ای و تسطیح منابع یاری رسانده است. در جریان این تحولات پروژه های بسیار بزرگی همچون پروژه فضایی آپولو و یا ساخت نیروگاه های اتمی اجرایی گردیدند. با تدوین استاندارد جهانی دانش مدیریت پروژه دگرگونی ها و پیشرفت های حوزه مدیریت پروژه، صورتی منسجم و مدون به خود گرفت. امروزه صدها بلکه هزاران روش مختلف، برای مسائل برنامه ریزی پروژه ابداع شده و هنوز در حال گسترش است. این روش ها شامل روش های دقیق، برنامه ریزی ریاضی و روش های ابتکاری ۴ و فرا ابتکاری ۵ می باشند.

۳- مدیریت پروژه:

پروژه ها شامل فعالیت هایی هستند که باید در تاریخ معین، با هزینه معین و کیفیتی از پیش تعریف شده اجرا شوند. بنابراین پروژه ها در قالب سه قید هزینه، کیفیت و زمان صورت می پذیرند. برای دستیابی به هدف یا منظور پروژه، الزم است سازمانی برای اجرای فعالیت های الزم تشکیل گردد و می بایست اطلاعات مناسبی از نحوه پیشرفت کارها به مدیریت برسد. این اطلاعات می تواند نشان دهنده عواملی نظیر تاریخ های عملی اجرای مراحل مختلف کارها، نیروی انسانی و هزینه صرف شده، کیفیت کارهای انجام شده و سایر آگاهی هایی که می تواند مدیریت را در تصمیم گیری برای اجرای مراحل بعدی پروژه یاری نماید، باشد (۱). پیش بینی محدوده، زمان، منابع و هزینه در پروژه ها تا آنجایی که امکان دارد باید صورت گرفته و برنامه ریزی

³ pert

⁴ heuristic

⁵ Meta heuristic



شود. بنابراین سعی بر آن است که انواع نیازها قبل از وقوع یا اجرای پروژه پیش‌بینی شده و روند اجرای پروژه طبق برنامه پیش‌بینی شده و با کمترین مشکل تحقق یابد. با شناسایی و تعیین تقدم و تاخر فعالیت های لازم و نیز با در نظر گرفتن نیاز به منابع از قبل و نه در حین کار در قالب یک برنامه زمان‌بندی صورت گرفته و تلاش برای تحقق این برنامه به طور ناخود آگاه تعهدی ایجاد می‌کند که مانع به تاخیر افتادن فعالیت‌ها و در نتیجه پروژه می‌شود. فرآیند تهیه و اجرای درست برنامه پروژه و ملاحظات مربوط به آن مدیریت پروژه نامیده می‌شود.

۴- تاخیرات در پروژه:

از عمده مشکلات بارز در اجرای پروژه‌ها مسئله تاخیرات پروژه می‌باشد. به طور کلی تاخیر هرگونه عدول از توافقات زمان‌بندی شده متأثر از عوامل درونی یا بیرونی سیستم از جمله ارگان‌های درگیر در پروژه همچون عملکرد کارفرما و پیمانکار، شخص ثالث درگیر در پروژه، وقوع حوادث طبیعی، اعتصابات، عدم تامین مالی، کمبود منابع، خرابی دستگاه‌ها، سازماندهی ضعیف، تغییر قوانین و دستور کار، ساختار نامناسب قراردادهای، فقدان نیروی کار متناسب و متخصص و ... بوده و باعث ایجاد هزینه‌های اضافی و خساراتی برای ذی‌نفعان پروژه می‌گردد که خود می‌تواند موجب بروز ادعایی از سوی گروه‌های درگیر در پروژه شود (۳ و ۲). تاخیرات پروژه یا به عبارت دیگر تاخیر در تکمیل یک فعالیت ممکن است به دلیل تاخیر در آغاز آن یا گسترش مدت فعالیت یا هر دو باشد. تاخیر در شروع فعالیت گاهی ناشی از تاخیر در فعالیت‌های پیش‌نیاز می‌باشد و یا به خود فعالیت مربوط می‌گردد. در هر صورت تاخیر در تکمیل یک فعالیت می‌تواند منجر به تاخیر در فعالیت‌های بعدی و در نهایت زمان تحویل پروژه گردد. تاخیرات پروژه برآیندی از تاخیرات تک تک فعالیت‌های آن است و اینکه تاخیر یک فعالیت در تاخیر پروژه چه قدر سهم داشته باشد به شناوری آن فعالیت مربوط می‌گردد. تاخیر پروژه، واریانس بین زمان پیش‌بینی شده تکمیل پروژه و زمان واقعی تکمیل آن خواهد بود، که بعبارتی برابر مجموع تاخیرات فعالیت‌های واقع بر مسیر بحرانی می‌باشد (۴). از نظر جایگاه و ارزش علمی با توجه به این‌که مهم‌ترین رسالت مدیریت پروژه ایجاد تعهد و مسئولیت در قبال برنامه زمان‌بندی پروژه است، لذا دستیابی به اهداف زمانی یکی از اصلی‌ترین شاخص‌های موفقیت پروژه‌ها محسوب می‌شود. لذا با در نظر گرفتن این اصل، تحلیل تاخیرات پروژه، نحوه جبران، کاهش و پیشگیری از وقوع آن به ویژه در بحث روابط کارفرمایان و پیمانکاران و منافع و موقعیت هریک، از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. به نحوی که کارفرمایان به دنبال علت‌یابی تاخیرات جهت محاسبه حجم خسارات تحمیل شده به پیمانکاران و تسویه هزینه‌های اضافی می‌باشند، و در سوی مقابل پیمانکاران باید بتوانند دلایل کافی برای ادعای خسارات تاخیر و دیرکرد خود را طبق قرارداد جمع‌آوری و ارائه کنند. از این رو تحلیل تاخیرات، مسئولیت‌یابی و علت‌یابی منشاء بروز آن‌ها حائز اهمیت می‌باشد. (۵)

۵- طبقه بندی عوامل بروز تاخیرات :

تاخیرات پروژه را می‌توان از مناظر گوناگونی دسته‌بندی نمود. عوامل رایج در تاخیرات پروژه را می‌توان به دو دسته عمده عوامل غیر قابل برنامه‌ریزی و خارج از کنترل و عوامل مهندسی و قابل کنترل دسته‌بندی کرد، که بررسی و شناخت عوامل فنی و قابل کنترل از اهمیت بیشتری برخوردار است. از عوامل خارج از کنترل می‌توان به حوادث طبیعی، آب و هوای نامناسب، مسائل سیاسی، اعتصابات کارگری و ... اشاره کرد عوامل مهندسی نیز خود از مناظر گوناگونی از جمله داخلی یا خارجی بودن منشاء ایجاد یا حیطة مسئولیت، براساس زمان وقوع و قابلیت جبران‌پذیری می‌باشند که به تشریح مختصر هریک پرداخته می‌شود.



۶- انواع تاخیرات براساس معیار داخلی یا خارجی بودن:

عوامل ایجادکننده تاخیرات از حیث داخلی یا خارجی بودن به شرح زیر تقسیم بندی می گردند: (۷۶)

الف) عوامل تاخیر داخلی:

- اشتباه در توالی و تعریف روابط پیش نیازی فعالیت ها
- دستورالعمل نادرست اولویت گذاری میان فعالیت ها و عدم بررسی اولویت در تخصیص منابع محدود به عناصر بحرانی پروژه
- عدم دقت در طراحی و توجه به موارد مطرح شده در محدوده کاری
- عدم تناسب نفر- ساعت برآورد شده با مجموعه فعالیت های تخصیص داده شده
- عدم تطابق کیفیت نیروی کار با فعالیت محوله و کمبود نیروی کار متخصص
- ضعف مدیریت پروژه، شامل ضعف دانش فنی و مدیریتی الزم و عدم تعیین خط مشی مناسب برای انجام پروژه
- ضعف سیستم پیگیری
- عدم هماهنگی و عدم وجود روابط موثر بین بخش های مهندسی و اجرایی پروژه
- ضعف سیستم پرداخت حقوق و پاداش و بروکراسی های چرخشی

ب) عوامل تاخیرات خارجی:

- تاخیر ناشی از تغییر حجم کار و دامنه کارمندی
- نارسایی مسادل قراردادی و عدم شفافیت کافی در تعریف شرح کار و محدوده اختیارات طرفین
- سرعت و کیفیت نامتناسب انتقال اطلاعات و تایید مدارک و مشخصات فنی
- وجود مشکلات در شیوه پرداخت صورت وضعیت ها
- شیوه برگزاری مناقصات و گزینش پیمانکار فرعی
- مشکلات ترخیص و تشریفات گمرکی
- طولانی بودن مراتب تامین تجهیزات و اعتبارات و عدم هماهنگی با تامین کنندگان

۷- انواع تاخیرات بر اساس معیار منشا ایجاد:

منشا ایجاد تاخیرات نشان دهنده این امر است که تاخیر ایجاد شده در حیطه مسئولیت کدام یک از ذینفعان پروژه است. منشا این تاخیرات ممکن است کارفرما، پیمانکار و یا ترکیبی از هر دو باشد. اگر تاخیر رخ داده در کنترل هیچ یک از کارفرما و پیمانکار نباشد و با در حیطه مسئولیت هیچ یک از آنها نباشد، منشا تاخیر ایجاد شده شخص ثالث است. (۸)

۸- انواع تاخیرات براساس معیار حالت زمانی رخداد:

- تاخیرات مستقل: تاخیرات مستقل از تاخیرات دیگر به وقوع می پیوندد و نتیجه تاخیرات قبلی نیستند و تاثیر این تاخیرات به راحتی قابل بررسی می باشد ولی ممکن است منجر به تاخیرات سری شوند.
- تاخیرات سری: تاخیراتی که در اثر تاخیرات دیگر در پروژه به وجود می آیند، تاخیرات سری نامیده می شوند.



- تاخیرات همزمان: تاخیراتی هستند که به طور همزمان در فعالیت های مسیر بحرانی رخ می دهند و زمان پایان پروژه را تغییر می دهند، این تغییرات ممکن است منشا ایجاد یکسان یا متفاوت داشته باشند. برای مثال تغییرات سفارش، همزمان با تاخیر در تحویل تجهیزات یا شرایط نامساعد جوی همزمان با تغییر شرایط محل کار، تاخیرات همزمان ترکیبی می باشند. (۴)

۹- انواع تاخیرات بر اساس معیار قابلیت جبران پذیری:

- تاخیرات نابخشودنی: این تاخیرات معمولاً به وسیله پیمانکار یا زیرمجموعه آن ایجاد می شود و باعث تغییر زمان پایان پروژه می گردند.
- تاخیرات بخشودنی: تاخیراتی هستند که برای اثبات و توجیه تمدید مدت پیمان به کار می روند و پیمانکار در صورت تجاوز از مدت قرارداد بخشوده می شود.
- تاخیرات قابل جبران: در صورت بروز تاخیرات قابل جبران پیمانکار محق خواهد بود تا هزینه هایی را که به واسطه تاخیر برای وی ایجاد شده است، دریافت کند. تاخیرات قابل جبران در کنترل کارفرما، مشاور و نمایندگان آن هاست.
- تاخیرات غیرقابل جبران: تاخیرات غیرقابل جبران تاخیرات بخشودنی هستند که نوعاً خارج از کنترل ذی نفعان هستند و به وسیله هیچ یک از ذی نفعان به وجود نمی آید و فقط تمدید مدت در مورد آن ها اجازه داده می شود.

۱۰- هزینه های ناشی از تاخیر پروژه:

مهم ترین رسالت مدیریت پروژه ایجاد تعهد و مسئولیت در قبال برنامه زمان بندی است که مانع به تاخیر افتادن پروژه و هزینه های مرتبط می گردد.

تاخیر در اتمام به موقع پروژه توأم با هزینه هایی است که به آن اشاره می کنیم:

- هزینه دیر رسیدن به بهره برداری و سود از دست رفته
- افزایش هزینه منابع کاری
- افزایش هزینه ناشی از گران شدن منابع مصرفی
- هزینه تمدید مجوزها و پیمان نامه ها (۲)

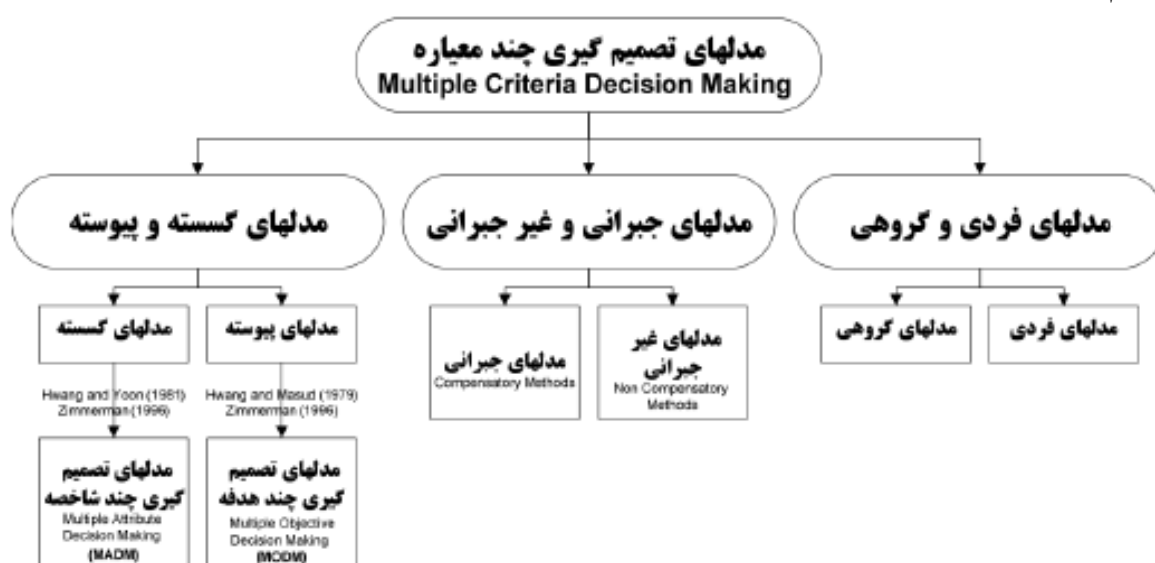
بدون تردید هیچ کدام از عوامل ایجاد تاخیر در پروژه ها به تنهایی نمی توانند بر روند کلی تاخیر تاثیرگذار باشند. عوامل تاخیر به طور فعال بر همدیگر کنش دارند. به علاوه می توان گفت که هر یک از این عوامل به نوعی نتیجه مستقیم یا غیرمستقیم سایر عوامل می باشند که شاید در تحقیقات کمتر مورد توجه قرار گرفته باشند.

۱۱- تصمیم گیری با معیارهای چندگانه :

تصمیم گیری با معیارهای چندگانه MCDM مبحثی است که به فرآیند تصمیم گیری در حضور معیارهای متفاوت و بعضاً متناقض با یکدیگر می پردازد. (۹) هر مسأله می تواند دارای اهداف چندگانه یا معیارهای چندگانه باشد. معیارها ممکن است در تعارض با هم باشند، اهداف و معیارهای متفاوت ممکن است دارای مقیاس های اندازه گیری متفاوت نیز باشند. حل اینگونه



مسائل می تواند یا به معنای طراحی بهترین جواب و یا انتخاب بهترین جواب از میان جواب های موجود باشد. مدل های تصمیم گیری چند معیاره را می توان به سه دسته کلی تقسیم نمود. در شکل زیر دسته بندی کلی تصمیم گیری چند معیاره را نشان می دهیم.



شکل ۱: دسته بندی کلی تصمیم گیری چند معیاره

۱۲- روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP):

روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) از میان سایر روش ها در بحث تصمیم گیری بیشتر مورد استفاده قرار گرفته است. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یکی از معروف ترین فنون چند شاخصه است. این تکنیک مسائل پیچیده را بر اساس آثار متقابل آن ها مورد بررسی قرار می دهد و آن ها را به شکلی ساده تبدیل کرده و به حل آن می پردازد. این تکنیک نظرات و ارزیابی های کارشناسان را ترکیب نموده و سیستم تصمیم گیری پیچیده را به یک سلسله مراتب ساده تبدیل می نماید، سپس روش ارزیابی بر حسب مقیاس به منظور بررسی اهمیت نسبی مقایسات زوجی در بین هریک از معیارها مورد استفاده قرار می گیرد. این تکنیک شاخص های کمی و کیفی را به طور کارآمدی مورد بررسی قرار می دهد (۱۰). به جهت شناسایی موثرترین عامل و درحقیقت تعیین میزان و درجه اهمیت عوامل در تاخیر پروژه های صنعتی با روش AHP از نرم افزار EXPERT CHOICE 11 کمک گرفته شد. این نرم افزار منطبق بر تکنیک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی است که ساختارهای پیچیده را به اجزای تشکیل دهنده آن تجزیه و یا مرتب نمودن این اجزا یا متغیرها در قالبی سلسله مراتبی و تعیین ارزش عددی برای نتایج حاصله جهت تعیین اهمیت نسبی هریک از متغیرها و تلفیق دیدگاه ها، برای مشخص نمودن متغیر با بیشترین اولویت در تاثیرگذاری بر هدف می باشد.

۱۳- رتبه بندی علل وقوع تاخیر در پروژه صنعتی:

اولویت اول برای فاز قوانین و مقررات با وزن ۰/۵۵۳ به عامل اخذ پروژه توسط شرکت های پیمانکاری بزرگ و برون سپاری نزد شرکت های دست دوم مربوط می گردد. اولویت های بعدی به ترتیب با وزن های ۰/۲۳۴ و ۰/۱۲۴ و ۰/۰۹ به عوامل سه عاملی

بودن پروژه‌ها، بروکرسی طولانی اداری و پیچیدگی فرآیند گشایش اعتبارات و عدم هماهنگی و همکاری وزارتخانه‌های مرتبط با پروژه می‌باشند. نرخ سازگاری برای فاز قوانین و مقررات ۰/۰۶۳۵۶ محاسبه گردیده است.



شکل ۲: فاز قوانین و مقررات

در فاز تامین مالی و تخصیص بودجه اولویت اصلی با وزن نسبی ۰/۵۷۵ مربوط به عدم تامین بودجه کافی در مقاطع زمانی مناسب شناسایی گردید. عدم بهره‌گیری از قراردادهای نوین مهندسی با وزن نسبی ۰/۲۱۴ اولویت دوم، عدم رفع معارضین پروژه در زمان مناسب با وزن نسبی ۰/۱۳۰ اولویت سوم و عدم وجود رضایت‌مندی شغلی بین کارکنان به جهت دیرکرد در پرداخت صورت وضعیت‌های مالی با وزن نسبی ۰/۰۸۱ اولویت چهارم این فاز را نشان می‌دهد.



شکل ۳: فاز مالی

در فاز مربوط به عوامل مدیریتی وزن‌های نسبی به ترتیب برای عوامل صنف مدیریتی در پیشبرد پروژه برابر ۰/۵۶۹، تغییرات مدیریتی در طول مدت انجام پروژه برابر ۰/۲۸۷ و عدم تمرکز مدیران روی پروژه به علت فعالیت در پیش از یک پروژه برابر ۰/۱۴۴ می‌باشد. نرخ ناسازگاری محاسبه شده برای این فاز ۰/۰۴۰۶۷ می‌باشد.



شکل ۴: فاز مدیریتی

اولویت‌های ایجاد تاخیرات در فاز کنترل پروژه به ترتیب با اوزان ۰/۵۷۶، ۰/۲۶۴ و ۰/۱۵۹ مربوط به تکرار شیوه‌های سنتی اجرا، عدم وجود مطالعات اولیه و عدم تخصیص نیروی انسانی با تجربه و دانش کافی به وظایف گوناگون نشان می‌دهد. نرخ ناسازگاری محاسبه شده برای این فاز ۰/۰۶۴۳۶ می‌باشد.



شکل ۵: فاز کنترل پروژه

در فاز دانش فنی اولویت اول ایجاد تاخیرات، با وزن ۰/۵۹۷ مربوط به تکرار شیوه‌های سنتی اجرا و اولویت‌های بعدی به ترتیب با وزن‌های ۰/۲۶۳ و ۰/۱۳۹ مربوط به عدم وجود مطالعات اولیه و عدم تخصیص نیروی انسانی با تجربه و دانش کافی به وظایف گوناگون می‌باشد.

E1	.264	
E2	.597	
E3	.139	

شکل ۶: فاز دانش فنی

برای فاز عوامل زیست محیطی و سیاسی، به‌نحوی که عامل عدم ثبات اقتصادی، نوسانات ارز، غیر قابل پیش‌بینی بودن نرخ تورم با وزن نسبی ۰/۶۰۲ اولویت اول ایجاد تاخیر این فاز به‌شمار می‌رود. مسائل سیاسی و تحریم‌ها با وزن ۰/۲۶۷ اولویت دوم و شرایط نامساعد جوی منطقه با وزن ۰/۱۳۱ به عنوان اولویت سوم این فاز شناخته شده است.

F1	.131	
F2	.602	
F3	.267	

شکل ۷: فاز عوامل زیست محیطی

۸- نتیجه‌گیری

باتوجه به اینکه برون سپاری فعالیت‌های اخذ شده توسط پیمانکاران اصلی به شرکت‌های دست دوم و کم تجربه و مشکلات مربوط به سه عاملی بودن پروژه‌ها اولویت اصلی مربوط به فاز قوانین و مقررات می‌باشد بنابراین با اصلاح ضوابط در خصوص معیارهای انتخاب پیمانکار و ایجاد اهرم فشار با تصویب قوانین جهت مقابله با برون سپاری‌های کم کیفیت و نیز نزدیک کردن مواضع هر سه عامل درگیر در پروژه و تعیین سهم مسئولیت هر یک از عوامل در جهت کاهش ادعای ارکان درگیر در پروژه می‌توان در جهت حل این مشکلات حرکت کرد.

در فاز تامین مالی و تخصیص بودجه برای حل مشکلات مربوط به عدم تامین بودجه کافی در مقاطع مناسب و عدم بهره‌گیری از قراردادهای نوین مهندسی باید اجرایی نمودن پروژه‌ها را به پس از جذب اعتبارات و بودجه مصرف موکول نمود و بیش از ارائه قیمت تمام‌شده، کلیه جوانب و فعالیت‌های پروژه سنجیده شود. همچنین می‌توان با بهره‌گیری از قراردادهای نوین مهندسی از جمله ⁶ BOT, ⁷ BOO, ⁸ BOOT, ⁹ BTO, ¹⁰ BLT, ¹¹ BB, و FINANCE تا حدودی مشکلات اقتصادی پروژه را برطرف نمود. در فاز مربوط به عوامل مدیریتی می‌توان با بهره‌گیری هرچه بیشتر از سوابق پروژه‌های پیشین، افزایش دانش فنی

⁶ Buy back

⁷ Build lease transfer

⁸ Build transfer operate

⁹ Build own operate transfer

¹⁰ Build own operate

¹¹ Build operate transfer

مدیران پروژه، توجه به آموزش در تیم‌های کارفرما و پیمانکار، وجود رویه ثابت اجرایی و سلیقه‌ای نکردن مجریان و نیز تلاش در جهت ثابت نگه‌داشتن تیم اجرایی و مدیریتی در طول اجرای مشکلات مربوط به ضعف عوامل مدیریتی را کنترل نمود. با نظارت هرچه بیشتر کارفرما بر مرحله تهیه و تدارک کالا و بالا بردن کیفیت بازرسی‌ها و افزایش دانش مدیریت پروژه می‌توان پروژه را در مسیر برنامه زمان‌بندی شده هدایت نمود.

مشکلات مربوط به عدم تکرار شیوه‌های سنتی اجرا و عدم وجود دید اجرایی نوین و خلاقانه را می‌توان با انجام مطالعات اولیه کافی و افزایش هماهنگی بین بخش‌های مهندسی، تدارک و اجرایی پیمانکار جهت انجام امور مطابق اولویت‌ها حل نمود. یکی از مهم‌ترین عوامل ایجاد کننده تاخیر در فاز عوامل محیطی و سیاسی، وجود تحریم‌ها، رکود اقتصادی، نوسانات بازار ارز و تغییرات قیمت مصالح و تجهیزات می‌باشد که این مشکلات با نوانمند سازی تولیدکنندگان داخلی و کاهش وابستگی تامین کالا از سایر کشورها، تدوین فهرست‌بهایی پایه و دقت در برآورد احجام و قیمت تمام شده و در نظر گرفتن عوامل غیر مترقبه در قیمت‌گذاری تا حدودی برطرف گردد.

مراجع

- ۱- حاج شیرمحمدی، علی، (۱۳۸۷) "مدیریت و کنترل پروژه"، مرکز انتشارات واحد صنعتی اصفهان.
- ۲- سبزه پرور، مجید، (۱۳۸۵) "کنترل پروژه به روش گام به گام"، تهران، انتشارات ترمه، ویرایش پنجم.
- ۳- فرجی، حمیدرضا، (۱۳۸۳) "بررسی عوامل تاخیر در پروژه‌های عمرانی و ارائه الگویی جهت کاهش زمان تاخیر"، کنفرانس بین المللی مدیریت پروژه.
- ۴- ایرانمنش، حسین، (۱۳۸۸) "مقایسه روش‌های آنالیز تاخیرات پروژه‌های ساخت و به‌کارگیری روش پنجره‌های زمان-بندی برای یک پروژه واقعی"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- ۵- تروهید، سیدامین، (۱۳۸۳) "تدوین متدولوژی تعیین سهم فعالیت‌ها در ایجاد تاخیرات پروژه به تفکیک مسئولین"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه امیرکبیر.
- ۶- آقای دیبایی، پیمان، (۱۳۸۴) "مدیریت منابع انسانی و تدارکات پروژه‌ها در شرکت‌های پیمانکاری اجرایی نفت، گاز و پتروشیمی، گزارش عملکرد از یک شرکت پیمانکاری در عسلویه"، پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی صنایع.
- ۷- آقای دیبایی، پیمان، (۱۳۸۴) "تجزیه و تحلیل علل تاخیرات در بخش مهندسی (E) پروژه‌های EPC پتروشیمی"، دومین کنفرانس بین المللی مدیریت پروژه.
- ۸- صفوی، سید علی‌رضا، (۱۳۸۹) "بررسی علل تاخیر زمان اجرای پروژه‌های عمرانی شهری با توجه به عوامل پروژه"، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علم و صنعت.
9. Colson G, Bruyn CD (1989) "Models and methods in multiple objectives decision making" *Math. Comput. Modelling* 1989;12:PP.1201-11.
10. Roa, R.V., Davim J.P. (2008) "A Decision Making Framework Model for Material Selection using a combined Multiple Attribute Decision Making Model", *international journal of Manufacturing Technology* 35-75.



Identification and Prioritization delay in industrial projects based on AHP approach

Mehran Mirzaei*

Mehran.mirzai@gmail.com

Abstract

One of the most common issues is the problem of delays in project management. The project could be delayed due to numerous factors; many of them can be controlled with proper management. One of the most important indices of successful projects is schedule performance. There are several tools for proper planning for projects, each of them in the control and management of projects to work on project to improve the performance schedule. Although many studies have been done and the efforts to control the delay projects, but it appears that the main problem of delayed projects mainly related to the nature of the project itself it is not But should be guided by planning at the level of project management. In fact, if a pattern Decision is suitable for existing projects can be largely controlled collection of single-single delays prevented them.

The most important objectives of this study is to identify delays, ratings and causes them rooting is the source of them in large industrial projects.

Classification based on the nature causes them, standards and control elements project and review existing mechanisms to reduce this delay and the move to remove them are the other objectives of this study.

This research studies the field of library and preceding studies to identify factors contributing to the delay in industrial projects in six major phases Phase laws and regulations, financing and funding phase, the phase of management, project control phase, phase Technical knowledge and phase environmental factors is political.

They analyzed by using the method of AHP software introduced Choice Expert of the most effective factors were calculated influencing factors were introduced in each phase.

Key words: Project management, delays, Multiple Criteria Decision Making, Analytic Hierarchy Process