



آسیب شناسی علل تأخیر در پروژه ها با هدف ایجاد بهره وری در ابعاد مختلف اجرای پروژه

بیبا کیوانی (نویسنده مسؤول)

دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، گروه مدیریت صنعتی، تبریز، ایران

Email: Bitak.eivani@yahoo.com

مجتبی رمضانی

عضو هیأت علمی گروه مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بناب، بناب، ایران

تاریخ دریافت: ۹۵/۲/۵ * تاریخ پذیرش: ۹۵/۴/۲۸

چکیده

عوامل اجرایی در ساختار پروژه ها توجه ویژه ای به مقوله مدیریت بهینه پروژه دارند و در این راستا هر کدام به نوبه خود می کوشند از تأخیر زمانی در مراحل مختلف اجرایی بکاهند تا در کوتاه ترین زمان ممکن، حداکثر بهره وری را از انجام کار کسب نمایند. لذا اهمیت توجه به مقوله مدیریت پروژه و آسیب شناسی پیش آمد تأخیر که هزینه های هنگفتی تحمیل می کند دو چندان می شود. در نوشتار حاضر با هدف ارائه پیشنهاد های عملی به منظور بهبود عملکرد زمانی و افزایش بهره وری از طریق بهبود مدیریت منابع، همچنین بررسی آیت های تحقیق به صورت طبقه بندی شده در بخش های مختلف اجرایی پروژه، به روش توزیع پرسشنامه، داده های لازم از جامعه آماری استخراج و برای تحلیل این داده ها از آزمون T استفاده شده و در اولویت بندی متغیر های شناسایی شده نیز با اعمال روش های AHP و ANP و با استفاده از نرم افزار های اکسپرت چویز و سوپر دسیژن، یازده مورد از بیشترین عوامل تأثیر گذار در تأخیر زمانی پروژه ها شناسایی شدند که با توجه به نتیجه آزمون ها، بروز تأخیر زمانی ناشی از عدم تأمین بودجه کافی برای طرح در زمان مناسب در اولویت اول قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: آسیب شناسی عوامل تأخیر، بهبود عملکرد، افزایش بهره وری.

۱- مقدمه

یکی از فعالیت های مهم برای ساخت زیربناهای اقتصادی در کشور، اجرای طرح های عمرانی می باشد که سالانه بخش عمده ای از بودجه را به خود اختصاص می دهد لذا برنامه ریزی اصولی در خصوص این طرح ها از ملزومات و ضروریاتی است که بتوان کمترین نسبت هزینه به بهره وری را در کمترین زمان از آن استحصال نمود.

لزوم برنامه ریزی مناسب به منظور برآورد صحیح از زمان و هزینه انجام پروژه ها "با حفظ کیفیت مطلوب، و میزان منابع مورد نیاز آن که تأثیر مستقیم بر اجرا، اداره و بهره برداری مناسب از پروژه هایی همانند پل سازی، بزرگراه یا مجتمع های مسکونی باشد" اصل مهمی در موفقیت پروژه ها محسوب میگردد.

در فضایی که رقابت شرکت ها روز به روز نزدیک تر و تفاوت های کوچک در ارائه قیمت در مناقصات منجر به توفیق یا شکست در آن می شود ارائه برنامه ای که منطبق با واقعیت بوده و بتواند تمام جنبه های اقتصادی را در مدل یک پروژه لحاظ کند حائز اهمیت زیادی خواهد بود. امروزه مدت زمان اجرای پروژه به عنوان یک عامل تعیین کننده در ارزیابی پیشنهاد قیمت در مناقصات و فرآیند ساخت مطرح می باشد (Elbeltagi & Hegazy, 2005) لذا تمرکز عمده در امر ساخت و اجرا صرفاً به کاهش هزینه های مربوطه معطوف نبوده بلکه کاهش زمان اجرا نیز می بایست به طور جدی مدنظر باشد.

تأخیر، عمل یا رویدادی است که زمان مورد اشاره در قرارداد برای انجام عملی خاص را طولانی تر کند و به صورت طولانی کردن مدت زمان فعالیت یا به تعویق افتادن تاریخ شروع آن ظاهر می گردد. (Eshtehardiyan et al., 2010)

وجود موانع و مشکلات ریشه ای در اجرای طرح های ارزشمند، باعث کندی و عدم پیشرفت در اجرای پروژه های عمرانی بوده، بازسازی و توسعه را به طور جدی در معرض تهدید قرار می دهد و این امر را می توان بحران پروژه های عمرانی نامید (Vatankhah, 2003).

عوامل بسیاری اعم از درون زا و برون زا در تأخیر زمانی پروژه ها نقش دارند که به علت متنوع بودن این عوامل، می بایست در مطالعات و برآوردهای اولیه از روش های ویژه ای استفاده نمود که نتایج آن منطبق یا لاقلاً بسیار نزدیک به واقعیت باشد. یکی از ابزارهای قدرتمندی که امروزه در راستای کاهش هزینه، زمان، افزایش کیفیت و در نتیجه بهبود عملکرد پروژه ها به کار می رود مهندسی ارزش است.

منابعی که سازمان ها در پروژه ها مصرف می کنند (منابع انسانی، مالی، مواد، انرژی و...) از مهمترین و با ارزش ترین منابع سازمانی هستند و استفاده بهینه از این منابع ارزشمند و جلوگیری از اتلاف آنها در راستای رسیدن به اهداف تعیین شده، بقای سازمان ها را در صحنه رقابت رهنمون می شود (Golenko, Gonik, & Laslo, 2003) برای استفاده بهینه و بالا بردن بهره وری از این منابع با ارزش و جلوگیری از اتلاف آنها، سازمان ها می کوشند تا با بهره گیری از علم مدیریت پروژه، عملکرد خود را بهبود بخشند (Huemann, 2010).

تأخیرات پروژه ها را می توان از دیدگاه های مختلف دسته بندی کرد. یکی از مهمترین دسته بندی های انجام شده از دیدگاه مسئولیت، برونس تأخیر است. از این دید تأخیرات می توانند جبران پذیر/جبران ناپذیر یا بخشودنی/نابخشودنی باشند.

تأخیرات جبران پذیر، اتفاق ها یا شرایطی است که به واسطه کارفرما یا با مسئولیت وی رخ می دهد در حالی که تأخیرات جبران ناپذیر تأخیراتی هستند که کارفرما در آن ها نقش یا مسئولیتی ندارد (Finke, 1999).

تأخیرات بخشودنی تأخیراتی هستند که پیمانکار در رخداد آن ها نقش و مسئولیتی نداشته است، در حالیکه تأخیرات نابخشودنی آن هایی هستند که پیمانکار در وقوع آن ها نقش داشته یا مسئول بروز آن بوده است. برخی مراجع تأخیرات بخشودنی پیمانکار را به دو گروه بخشودنی جبران پذیر و بخشودنی جبران ناپذیر تقسیم می کنند (Kao & Yang, 2009). تأخیرات بخشودنی جبران ناپذیر را می توان تأخیراتی دانست که پیمانکار فقط سزاوار گرفتن زمان اضافی برای اجرا و اتمام پروژه است ولی در تأخیرات بخشودنی جبران پذیر، پیمانکار هم سزاوار زمان و هم سزاوار خسارات ناشی از تأخیر است این در حالی است که تأخیرات نابخشودنی تأخیراتی هستند که پیمانکار مسئول تمامی عواقب آن است (Ardit & Pattanalitchamroon, 2006).

بطور کلی می‌توان گفت که پروژه‌های ساختمانی با مشکلات و چالش‌هایی روبرو است که طی آن تأخیر بروز می‌نماید و عمده این مشکلات در حوزه‌های کارفرما، پیمانکار و مشاور بطور خلاصه به شرح زیر قابل ذکر است: قوانین، مقررات، بخشنامه‌ها و دستورالعمل‌های فنی: کوتاه بودن سابقه تدوین مقررات ملی ساختمان در ایران و تکمیل تدریجی آن و کند بودن روند تدوین و بازنگری در بخشنامه‌های فنی از مهم‌ترین عوامل تأخیر می‌باشد. مدیریت پروژه: حوزه‌های کار ساختمانی که مدیریت کافی در آن‌ها اعمال نمی‌شود، عبارتند از ایمنی کار ساختمانی، کنترل اضافه‌کاری، تعلیم و آموزش مدیران و ناظران، ایجاد انگیزش در کارگران، ناتوانی در کاربرد سیستم‌های نوین مدیریت، پایبندی به برنامه زمان‌بندی و کیفیت اجرا.

تکنولوژی کار ساختمانی: بدین معنا که در اجرای پروژه، تکنولوژی جدید آهسته جذب می‌گردد و غالباً در ادغام مهارت ساختمانی با طرح تخصصی مهندسی شکست می‌خورد.

کارایی نیروی کار: نیروی کار ماهر در اجرای پروژه‌ها کم می‌باشد و با وجود تأکید مقررات ملی ساختمان و آئین‌نامه‌های اجرایی بر لزوم استفاده از نیروی ماهر، این امر با کمبود نیروی ماهر و کارآمد روبرو است. تعلیم و تأمین نیروی انسانی: مشکلات موجود در این زمینه از جمله عبارتند از عدم کفایت دانسته‌های در دسترس صنعت ساختمانی و دولت در مورد عرضه و تقاضای نیروی کار، ناکافی بودن آموزش نیروی کار و ناتوانی در استفاده کامل از برنامه‌های تعلیماتی و آموزش حرفه‌ای موجود.

عدم ثبات در بازار: میزان تورم بالا باعث تغییر ناگهانی در قیمت مصالح و بی‌ثباتی در بازار عرضه شده که این امر اجرای پروژه‌ها را با بی‌میلی و رکود روبرو ساخته است. همچنین هزینه تمام شده پروژه را از برآورد اولیه بیشتر می‌کند. رفع به موقع معارضین (ملکی، تأسیساتی، ترافیکی و فضای سبز): اکثر پروژه‌های شهری نیازمند تغییر مسیر تأسیسات زیرزمینی و هوایی مانند: لوله آب، گاز، کابل برق، فیبر نوری و ... می‌باشند. از طرفی راه‌های انحرافی ترافیک جهت اجرای پروژه‌ها، عدم توافقات به موقع راهنمایی و رانندگی جهت انحراف ترافیک، تحمل بار ترافیکی مازاد در مناطق اطراف، سختی عبور و مرور در محل کارگاه به علت وجود ترافیک محدوده و احتمال سقوط خودروها در محل گود برداری، شاخص‌ترین مشکلات معارض ترافیکی هستند. پرداخت ضریب ترافیک به پیمانکار با ساخت و نصب تابلو‌ها و علائم انحرافی و هزینه ایجاد مسیرهای موقت موارد هزینه‌ساز معارضین ترافیکی است. از دیگر معضلات پروژه‌های شهری، عبور این پروژه‌ها از داخل پارک‌ها و فضای سبز می‌باشد. عدم داشتن مجوز قطع درختان، امکان جابجایی درختان در فصل مناسب (سرما) و به خطر افتادن محیط زیست، مشکلات مربوط به معارضین فضای سبز است. همچنین بعضی از مواقع جهت اجرای برخی از پروژه‌ها باید بخشی از املاک شخصی یا دولتی تملک گردد تا پروژه به طور کامل اجرا گردد. لذا کارفرما باید قبل از آغاز عملیات اجرایی پروژه نسبت به هماهنگی و دریافت مجوزهای لازم از دستگاه‌ها و ارگان‌هایی مانند سازمان منابع طبیعی، مراکز نظامی، سازمان آب، اداره برق، گاز و ... همچنین دریافت حق مالکیت افراد حقیقی اقدام تا در هنگام ساخت مسبب تأخیر عوامل پیمانکار و افزایش هزینه‌های پروژه نگردد (Eshtehardiyan et al., 2010).

طرز نگرش غلط کارفرمایان از پیمانکاران: در حال حاضر تفکر غالب بر دستگاه‌های اجرایی این است که پیمانکاران خطا کارند مگر این که عکس این مسئله ثابت شود. این گونه نگرش تأثیری جز افزایش تنش بین کارفرمایان و پیمانکاران نداشته و در سطح کلان سبب کاهش راندمان و تأخیر در اجرای پروژه‌های عمرانی می‌گردد. در حالی که جایگاه حرفه پیمانکاری در طرح‌های زیربنایی عمرانی بسیار حائز اهمیت است (Mizani, 2003).

تأمین مصالح، تحویل کارگاه، نقاط مبنا و نقشه‌ها: کارفرما باید نسبت به تحویل مصالحی که مورد تعهد وی است و همچنین تحویل کارگاه، نقاط مبنا، نقشه‌ها، مشخصات فنی و ارسال نتایج آزمایشات به پیمانکار اقدام تا از افزایش مدت اجرا جلوگیری به عمل آید (Mehryari, 2007).

عدم تمایل مهندسان مشاور به کاهش هزینه‌های ساخت پروژه: از آن جایی که پرداخت حق الزحمه مشاور رابطه‌ای مستقیم با مبلغ برآورد اولیه طرح دارد، این احتمال وجود دارد که طراحی مشاور به صورتی انجام شود که کارهای غیر ضروری، یا بیش از

حد نیاز در طراحی اولیه منظور گردد و پروژه دست بالا طراحی شود و در طراحی سازه ها الزامات صرفه جویی رعایت نشود و یا از روش های طراحی مدرن و کم هزینه (مهندسی ارزش) استفاده نگردد (Ahmadijazi, 2006). ضعف نقشه های اجرایی مهندسان مشاور: اکثر کارفرمایان ترجیح می دهند که بر اساس برآوردی مقدماتی و شرایطی غیر قطعی، کار را به مناقصه بگذارند و پیشنهاد نرخ بگیرند. لذا در بسیاری از مناقصات، پروژه های شهری بدون نقشه های فاز دو کامل به پیمانکاران ارجاع می شود و فرض بر این است که همزمان با آغاز عملیات اجرایی پیمانکار، مشاور نیز نقشه های فاز دو را کامل کرده و تحویل پیمانکار می دهد. این امر قیمت پیشنهادی پیمانکار در مناقصه را غیر واقعی و موجب اختلاف در زمان اجرا می شود (Ahmadijazi, 2006).

ناآشنایی مهندسان مشاور با شرایط ویژه: بر اساس نظام فنی اجرایی کنونی، شرکت های مهندسين مشاور ملزم به شناسایی نیازمندی ها، ملزومات و مشکلات پروژه پیش از مرحله ساخت می باشند تا در طراحی های خود این مسائل را لحاظ نمایند. اما به دلیل عدم آشنایی مهندسان مشاور با شرایط اجرا و کارگاه در بسیاری از موارد مقادیر برآورد شده از حجم کار، مصالح، ماشین آلات، زمان پروژه، اعتبار مالی و جریان نقدینگی مورد نیاز پروژه با واقعیت همخوانی ندارد (Ahmadijazi, 2006). فقدان شرکت های پیمانکاری بزرگ: اجرای پروژه های بزرگ مستلزم واگذاری آن به یک پیمانکار بزرگ و توانمند است. پیمانکاری توانمند است که در تمام زمینه های پرسنلی، تجهیزاتی، اقتصادی و تدارکاتی قدرت مانورهای گسترده ای را داشته باشد. در کشور ما چند هزار پیمانکار وجود دارند که همگی صرفاً وابسته به مبالغ صورت وضعیت های ماهیانه هستند که در نهایت مشکل مالی منجر به تأخیر پروژه می گردد (Ataei, 2004).

ضعف مالی، تدارکاتی و اجرایی پیمانکاران: اغلب شرکت های پیمانکار ایرانی به علت مقررات دست و پاگیر بانک ها قادر نیستند ضمانتنامه های مورد نیاز را به موقع دریافت دارند از این رو در پیشرفت امور اختلال ایجاد می شود. از طرفی مقرراتی برای بانک ها وضع نشده است تا آنان بتوانند به استناد پیمان های امضاء شده درصدی از مبلغ پیمان را با بهره پایین به پیمانکاران وام پرداخت نمایند و از این طریق مشکل نقدینگی آنان حل شود. در زمینه تدارکات و خرید کالاهای مورد نیاز پروژه طبق مقررات، پیمانکاران موظفند تا قسمتی از کالای پروژه ها را از کارخانجات داخلی که اغلب دولتی هستند خریداری کنند و کارخانجات سازنده که تعداد آن ها کم و اغلب قدیمی هستند و با کثرت سفارش از پروژه های مختلف مواجه اند قادر نیستند کالای سفارش شده را به موقع تحویل دهند. از دیگر مشکلاتی که در کلیه مشاغل دیده می شود، کم کاری است. بر اساس آمار متوسط کار مفید یک کارمند ایرانی در طول ۸ ساعت کاری ۳۰ تا ۴۵ دقیقه است در حالی که همین آمار در کشور ژاپن ۷:۴۵ دقیقه می باشد (Ahmadijazi, 2006).

پیشنهاد قیمت پایین تر از حد معقول پیمانکاران در مناقصات: از آنجا که در سیستم سه عاملی، پیمانکار سازنده بر مبنای پایین ترین قیمت ارائه شده انتخاب می شود، لذا پیمانکاران گاه به عمد و یا به سهو با ارائه قیمت پایین تر از حد معقول در مناقصه برنده میشوند لذا پس از آغاز به کار، عملیات اجرایی پیمانکار برای جبران این نقیصه مجبور به استفاده از اهرم ادعا و یا ساده ترین راه که همانا پایین آوردن کیفیت است می شود. در هر دو صورت پروژه ها با افزایش زمان اجرا، دعاوی احتمالی بین عوامل مختلف و افزایش قیمت تمام شده مواجه می گردد (Ahmadijazi, 2006).

پیمانکاران موسسات و نهادهای دولتی: حضور شرکت هایی با وابستگی دولتی یا نظامی در مناقصات موجب میگردد تا بدون ارزیابی، بر پیمانکاران خصوصی ارجح گردیده و در نهایت با عدم کارایی لازم پروژه را با تأخیر همراه سازد (Ahmadijazi, 2006).

در بررسی پژوهش های پیشین تحقیق کاملی که از پروژه های کلانشهر تبریز انجام یافته باشد به دست نیامد لکن از پژوهش هایی که به طور مستقیم یا غیر مستقیم با موضوع تحقیق در ارتباط هستند می توان به موارد زیر اشاره نمود:

وطن خواه نقش و جایگاه مدیریت را کارآمد می داند و اعتقاد به این دارد در کنار ضرورت وجود برنامه ریزی، توجه اکید به اعمال حاکمیت برنامه نیز الزامی است (Vatankhah, 2003). فرجی و نوری در یک مطالعه موردی عوامل تأخیر ۵ پروژه عمرانی را شناسایی و اولویت بندی کرده و مهمترین آن ها را استخراج کردند. سپس علاوه بر دسته بندی و اولویت بندی عوامل جهت بررسی دیدگاه افرادی که مستقیماً در پروژه های عمرانی دخیل هستند، تحلیل روابط بین عوامل اصلی بوجود آورنده تأخیر و

ساخت مدل بر هم کنش این عوامل را نیز انجام دادند. نتایج هر دو مطالعه نشان می‌دهد که سه عامل مشکلات مالی، مشکلات تملک اراضی و مشکلات مطالعه و طراحی مهمترین عوامل تأخیر می‌باشند. همچنین با ساخت مدل بر هم کنش عوامل تأخیر می‌توان دریافت که با اصلاح ساختار و قوانین پروژه‌ها و استفاده از شیوه‌های تأمین مالی مانند BOT و EPCF در اجرای پروژه‌ها می‌توان علاوه بر حل مشکل مالی، افزایش مقادیر پروژه‌ها و استفاده از شیوه‌های تأمین مالی مانند BOT و EPCF در اجرای مراحل طرح و ساخت است به حداقل رسانده و مشکلات استملاک اراضی را نیز تا حد زیادی کاهش داد (Faraji & Nouri, 2009). در تحقیق جعفری و همکاران پس از مطالعه و بررسی برخی از پروژه‌های سد سازی استان کرمانشاه ۹ عامل به عنوان مهم ترین عوامل تأخیر شناخته شدند که به ترتیب اولویت و میزان تأثیرگذاری به شرح زیر می‌باشند:

۱. عدم تأمین اعتبار مناسب ۲. مشکلات تملک اراضی ۳. تأخیر در پرداخت‌های پیمانکاران ۴. عدم تخصص و تجربه کافی در بعضی پیمانکاران و ضعف در مدیریت آن‌ها ۵. کمبود نیروی انسانی کارآمد ۶. کمبود مصالح ۷. کمبود ماشین‌آلات و عدم پیگیری کاستی‌های پروژه از طرف کارفرما ۸. وضعیت اقتصادی و ۹. بالا رفتن قیمت‌ها. پس از مشخص شدن دلایل اصلی تأخیر تلاش شد تا برای مشکلات موجود راهکارهایی ارائه گردد که بکارگیری آن‌ها بتواند میزان تأخیرات را کاهش دهد به همین منظور از نظرات کارشناسان در امر پروژه و عوامل اجرایی پروژه‌ها نیز استفاده گردید و در پایان برای تأخیرات ذکر شده فوق راهکارهای زیر ارائه گردید:

۱. تأمین اعتبار مناسب از طریق افزایش بودجه‌های عمرانی، استفاده از اوراق مشارکت و استفاده از سرمایه‌های بخش خصوصی ۲. حل مشکلات تملک اراضی با قوانین روشن قبل از هر گونه عملیات اجرایی ۳. پرداخت مطالبات پیمانکاران با توجه به اهمیت ظرفیت‌های ساخت و ساز در کشور ۴. استفاده از پیمانکاران با تجربه و کاردان ۵. تأمین مصالح مورد نیاز هر پروژه توسط کارفرما و اولویت دادن مصالح به پروژه‌ها از طرف دولت و ممانعت از شبکه‌های خرده‌فروشی ۶. تأمین ماشین‌آلات مورد نیاز سنگین و نیمه سنگین از طریق اجاره و خرید اقساطی ۷. توجه کارفرما به روند اجرای کار و پیگیری مستمر مشکلات و پرهیز از انجام همزمان چند پروژه ۸. توجه پیمانکاران به نوسان داشتن وضعیت اقتصادی و بالا رفتن قیمت‌ها در برآورد هزینه‌ها هنگام مناقصه (Jafari, Nouri, & Gandomi, 2009). در مقاله اشتهدریان و همکاران به بررسی علل افزایش زمان در تعدادی از پروژه‌های راه، پل و تونل شهر تهران پرداخته شده است در نتایج به دست آمده مشخص گردید که اکثر پاسخ دهندگان دلایل مرتبط به ضعف کارفرما را علت اصلی افزایش زمان پروژه‌ها می‌دانند (Eshtehardian et al., 2010). در تحقیق نیکنام سعیدی و هریسچیان سعی بر آن است تا با معرفی الگوریتم جدیدی برای غلبه بر دو محدودیت روش‌های موجود تخمین نادرست میزان تأخیرات و تعجیل‌های همزمان و عدم محاسبه میزان استفاده از شناوری فعالیت‌ها توسط عوامل پروژه روشی کاربردی و موثرتر برای ارزیابی تأخیرهای ساخت که بتواند مشکلات موجود را مرتفع سازد ارائه گردد (Niknamsaeidi & Herischian, 2010). فلاح تفتی و همکاران علل تأخیر در انجام پروژه‌های طرح و توسعه شرکت برق منطقه ای یزد را شناسایی و رتبه بندی کردند (Fallahtafti, Ebrahimi, & Rafiei, 2011). بزان و همکاران به بررسی و مطالعات موردی تأخیرات پروژه‌های عمرانی استان سمنان پرداختند که نتایج نشان می‌دهد هفت عامل اصلی ایجاد تأخیر به ترتیب ذیل است: مدت زمان غیر واقع بینانه قرارداد عدم توجه به سیستم کنترل پروژه مطالعات اولیه ناقص یا اشتباه و اشکالات نقشه‌ها عدم تجربه و کارایی موثر پیمانکار یا پیمانکاران جز عدم انجام تعهدات مالی کارفرما به پیمانکار، ضعف مدیریت پیمانکار و کمبود مصالح و تجهیزات (Bezan, Hemmati, & Sadat Shariat Panahi, 2011). یافته‌های تحقیق طبری و رحمانی نشان داده است که عوامل موثر بر تأخیر در اجرای طرح‌های عمرانی به ترتیب اولویت عبارتند از: عوامل سازمانی و ضعف عملکرد مدیریت دستگاه اجرایی، عوامل اعتباری (ضعف سیستم مالی و ثبت حسابداری)، ضعف و نارسایی سیستم برنامه ریزی و تعدد قوانین و مقررات (Aliyadollahzadeh Tabari & Rahmani, 2012). کریمی پور و ذوقی سهم نوسانات اعتباری را مهمترین عامل اثرگذار بر روی تأخیرات پروژه جامع آبرسانی روستاهای استان گیلان شناسایی نموده‌اند (Karimipoor & Zoghi, 2015). صالحی و پیرعباسی در پژوهشی به عنوان "شناسایی و اولویت بندی علل تأخیر پروژه‌های صنعت نفت و گاز با استفاده از روش شباهت به گزینه ایده آل فازی" نتیجه گرفته‌اند که عامل عدم تأمین منابع مالی به موقع با رتبه ۰/۶۲۷۱

از حیث بازدارندگی در اولویت نخست قرار دارد (Salehi & Pirabbasi, 2015). میری و همکاران در تحقیقی تحت عنوان علل تأخیر در اجرای پروژه های ساخت و ساز هشتماد عامل موثر را مورد بررسی قرار داده اند و با طبقه بندی آن ها ده عامل اساسی ایجاد تأخیر شناسایی و از آن میان عامل تورم در اولویت اول قرار گرفته است.

(Miri, Khaksefidi, & Mohammadi, 2015).

در تحقیقی مبتنی بر عوامل موثر بر تأخیر در فاز برنامه ریزی و طراحی، عامل "تغییر نیازهای کارفرما" مهمترین عامل در این فاز معرفی شده است (Yang & wei, 2010).

در کتابی با عنوان نگاهی به مشکلات اقتصادی آمریکا، عوامل اصلی موثر بر تأخیر پروژه ها، در قمار کردن و ریسک در مناقصات، تغییرات پیش بینی نشده حین کار (که اغلب از طرف کارفرما اعمال می شود)، اطلاعات نادرست و نامناسب و همچنین ضعف ها و کاستی های موجود در عقد قرارداد جستجو شده است (Right, 2010).

در پژوهش دیگری، عوامل مرتبط با حوزه مهندسی که منجر به تأخیر در پروژه ها می شوند مورد تحلیل قرار گرفته و بیست و دو عامل اصلی را در سه بخش توسعه طراحی، تهیه و تصویب نقشه های کارگاهی و تغییرات قسمت های مختلف پروژه شناسایی کرده اند (Marzouk, El-Dokhmasey, & El-Said, 2008).

در مقاله ای با عنوان "عوامل موثر بر تأخیر در پروژه های صنایع ساختمانی مالزی" این عوامل در هشت دسته اصلی طبقه بندی شده و از طریق پرسشنامه، سه گروه کارشناسان کارفرما، مشاور و پیمانکار را در مقاله دخالت داده اند و در نهایت ده عامل اثرگذار بر تأخیر پروژه ها شناسایی شده که عبارتند از: برنامه ریزی نامناسب پیمانکار، مدیریت ضعیف پیمانکار در سایت، سابقه کم و ناکافی پیمانکار، پرداخت های ناکافی و نامناسب کارفرما برای کارهای خاتمه یافته، مشکلات پیمانکاران جزء، کمبود مواد، نیروی کار، مشکلات مربوط به تجهیزات، نبود ارتباطات مناسب بین قسمت های مختلف و اشتباهات در مرحله اجرایی پروژه (Sambasivan & Soon, 2007).

بر اساس مقاله ای با عنوان "صدمات ناشی از تأخیر پروژه ها" تعداد زیادی از پروژه های هندی در آستانه تأخیر و در پی آن افزایش بار مالی بوده و این پیشامد منجر به خروج بسیاری از پیمانکاران از پروژه ها شده است (The Hindu, 2003).

در مقاله ای دیگر با عنوان "ارزیابی عارضه تأخیر در پروژه های عظیم" روش های استاندارد که در حال حاضر به ارزیابی تأخیرهای زمانی پروژه های بزرگ می پردازند تشریح شده و در نهایت با استفاده از روش های قبلی، روشی برای ارزیابی تأخیرات زمانی ارائه شده است. این مقاله به تأخیراتی که متأثر از عملکرد یا شرایط کارفرماست و نیز، تأخیرهای بخشودنی و نابخشودنی متمرکز شده و منجر به پیشنهاد روش های متنوع شبکه مسیر بحرانی در شرایط مختلف شده است (Williams, 2003).

در پژوهشی با عنوان "بررسی عارضه تأخیر پروژه ها با یک مطالعه تجربی در فلوریدا" بیان شده که تأخیر در پروژه ها یک پدیده جهانی است که عموماً با تحمیل هزینه های اضافی همراه است. این پدیده باعث ضعیف شدن کارفرمایان، پیمانکاران و مشاوران و ایجاد تیرگی روابط، بدگمانی، دعوای قضایی، مشکلات مالی و بی اعتمادی و داشتن بیم و هراس از یکدیگر در بین این سه گروه می شود که ارکان اصلی پروژه هستند. هرچند این مسأله مختص به کشورهای پیشرفته نیست ولی در اغلب اقتصادهای پیشرفته مشاهده می شود (Ahmed et al., 2002).

در مقاله ای دیگر تحت عنوان "عوامل تأخیر پروژه های ساختمانی در قراردادهای سنتی" تأخیر پروژه ها از دیدگاه دو گروه پیمانکاران و مشاوران مورد تحلیل قرار گرفته و نتایج پژوهش نشان می دهد که پیمانکاران و مشاوران به اتفاق آراء، عوامل مداخلات کارفرما، تجربه ناکافی پیمانکار، پرداخت ها و مسائل مالی، بازدهی نیروی کار، کندی فرایند تصمیم گیری، برنامه ریزی نامناسب و پیمانکاران جزء دارای بیشترین نقش در تأخیر پروژه ها بوده اند (Odeh & Battaineh, 2002).

در مقاله ای با عنوان "عوامل موثر بر تأخیر در پروژه های صنایع ساختمانی نیجریه" عوامل معنادار و مهم اثرگذار در تأخیر پروژه های مذکور، مسائل مالی و تأخیر در پرداخت های کارفرما، ضعیف بودن قراردادها، تغییر در شرایط سایت عملیاتی، کمبود مواد و برنامه ریزی نامناسب معرفی شده است (Mansfield, Ugwu, & Doran, 1994).

¹ Critical Path Method (CPM)

مزیت ارزیابی تأخیرات در پروژه‌های عمرانی برای شرکت‌های مشاور و پیمانکاری پروژه‌ها ارائه اطلاعات تحلیلی و راهکارهای مناسب برای اجرای به موقع پروژه‌ها و قراردادهای منعقد شده با کارفرمایان خود و اتخاذ استراتژی مناسب جهت شناسایی نقاط ضعف موجود و بهبود فرایند مدیریت پروژه می‌باشد و چون تأخیر یکی از مهم‌ترین وقایع رایج در پروژه‌ها است، این مشکل در اکثر پروژه‌ها از پروژه‌های ساده ساختمانی تا پیچیده‌ترین آن‌ها نظیر پروژه‌های پتروشیمی، سد سازی و تونل سازی و ... رخ می‌دهد. به همین دلیل امروزه اکثر کشور های پیشرفته و در حال توسعه با علم به محدود بودن منابع در اختیار و بازار رقابتی شدید جهت استفاده بیشتر از منابع و کسب سود بیشتر به دنبال ریشه‌یابی علل تأخیر در پروژه‌های گذشته می‌باشند تا با ارائه راهکارهایی از میزان تأخیرات در پروژه‌های آتی بکاهند، و یا با شناخت مقصران تأخیرات پروژه، نسبت به دریافت خسارت اقدام کنند.

شناسایی تأخیرات برای هر کدام از نهادهای درگیر دارای منافی به صورت زیر است:

کارفرمایان به دنبال علت یابی تأخیرات هستند، تا بتوانند تسویه خسارت‌ها و جریمه تأخیرات پیمانکاران را محاسبه نمایند و همچنین تخمین‌های مناسبی از حجم هزینه‌های اضافی تحمیل شده به پیمانکار را در دست داشته باشند.

پیمانکاران نیز در صدد توجیه تأخیرات خود و فرار از پرداخت خسارت هستند و یا در مواقعی که عدم انجام به موقع تعهدات توسط پیمانکار موجب زیان به پیمانکار شده است، برای تدوین ادعای خسارت تأخیر از کارفرمایان نیاز به آنالیز تأخیرات دارند.

شرکت‌های تأمین‌کننده ضمانت‌ها و اعتبارات پروژه‌ها نیز باید جهت کنترل عملکرد دریافت‌کنندگان این تسهیلات مالی از علت و مسئولیت تأخیرات اطلاع دقیق داشته باشند.

بررسی تأخیرات پروژه توسط کارفرما یا پیمانکار به منظور استفاده از تجربه و دانشی که در طول اجرای پروژه حاصل می‌شود، می‌تواند در پروژه‌های مشابه بعدی مورد استفاده قرار گیرد. به ویژه به این دلیل که در پروژه‌هایی که در نقاط مختلف اجرا می‌شود بسیاری از عوامل اجرای پروژه در سطوح مختلف عوض می‌شوند و باید دانش و تجربه‌ای که در طول پروژه در قسمت‌های مختلف توسط عوامل اجراء در همه سطوح حاصل شده است، مستند و مدیریت شود. در این صورت است که می‌توان با استفاده از تجربیات گذشته از رخ دادن موارد مشابه در آینده جلوگیری کرد.

تأخیر در پروژه‌ها یک پدیده رایج حتی در کشورهای پیشرفته می‌باشد. با توجه به آماری که از مشکلات و معضلات موجود در پروژه‌های ایالات متحده که توسط دکتر فرم در سال ۱۹۹۷ جمع‌آوری شده است، ۶۹٪ پروژه‌ها در آمریکا بیش از زمان مصوب به طول انجامیده‌اند. در ایران هم تأخیر در پروژه‌ها امری عادی است، به طوری که بر اساس آمار منتشره سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی در سال ۱۳۸۰ متوسط زمان اتمام پروژه‌های ملی در کشور نزدیک به ۲/۲۲ برابر زمان برنامه‌ریزی شده پروژه‌ها بوده است (Biuseh, Momeni, & Hamidizadeh, 2011).

نتایج به دست آمده از بررسی، نشان می‌دهد که در اغلب پروژه‌ها به دلایل مختلف تأخیر زمانی رخ می‌دهد لذا سعی شده است ترتیب اولویت تأثیر هر کدام از ابعاد کارفرمایی، پیمانکاری و مشاوره‌ای در کاهش تأخیر زمانی شناسایی و با تحلیل راهکارهای مناسب در جهت مدیریت تأخیرات بتوان نتایج حاصله را جهت بهره‌برداری و استفاده متناسب در اختیار مجریان پروژه‌ها، شرکت‌های مهندسی مشاور، نهادها و ارگان‌های ذیربط قرار داد.

۲- مواد و روش‌ها

هدف از تحقیق حاضر، شناسایی مشکلات ناشی از بروز تأخیر در پروژه‌های عمرانی و نیز یافتن راه‌حل‌های مناسب جهت رفع مشکلات است و با توجه به اینکه نتایج حاصله از این پژوهش در رفع پاره‌ای از مشکلات بروز تأخیر در پروژه‌ها مورد استفاده خاصی قرار می‌گیرد بنابراین در شمار تحقیقات کاربردی قرار دارد.

این پژوهش از نظر نوع مطالعه موردی و از نقطه نظر رویکرد جزو تحقیقات کمی می‌باشد و ماهیت آن مستند به اینکه اطلاعات جامعه مورد بررسی با استفاده از پرسشنامه جمع‌آوری شده است در شمار تحقیقات پیمایشی محسوب می‌شود.

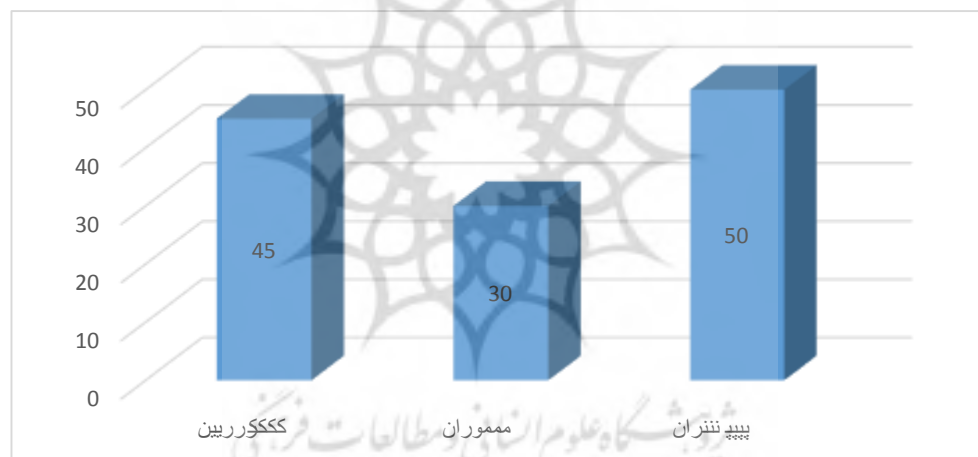
جامعه آماری به مجموعه‌ای از آحاد گفته می‌شود که حداقل در یک صفت مشترک باشند (Taghizadeh & Tari, 2012)

جامعه آماری مورد بررسی در این تحقیق، شامل مدیران شرکتهای پیمانکاری، مشاورین و کارفرمایانی در کلانشهر تبریز می باشد که دامنه فعالیت آنان پروژه های عمرانی و دارای سابقه اجرایی، حداقل در دو مورد پروژه را داشته اند به تعداد ۱۲۵ نفر می باشد. و با توجه به این که سابقه اجرایی حداقل دو مورد پروژه ملاک تشخیص بوده لذا جهت تعیین حجم نمونه از روش سرشماری استفاده شده است و کل جامعه، که تعداد ۱۲۵ نفر می باشد شامل ۴۵ شرکت مربوط به کارفرمایان ۳۶٪، از کل و ۳۰ شرکت مربوط به مشاوران ۲۴٪ از کل و ۵۰ شرکت مربوط به پیمانکاران ۴۰٪ از کل مورد مطالعه قرار گرفته است. در جداول زیر توزیع فراوانی نوع شرکت های مورد مطالعه، میزان تحصیلات و سابقه کاری شرکت ها به اختصار نشان داده می شود.

جدول شماره (۱): درصد توزیع فراوانی نوع شرکت های مورد مطالعه

عامل موثر بر تأخیر	فراوانی	درصد	درصد تجمعی
کارفرمایان	۴۵	۳۶	۳۶
مشاوران	۳۰	۲۴	۶۰
پیمانکاران	۵۰	۴۰	۱۰۰
کل	۱۲۵	۱۰۰	

شکل شماره (۲): توزیع فراوانی نوع شرکت های مورد مطالعه

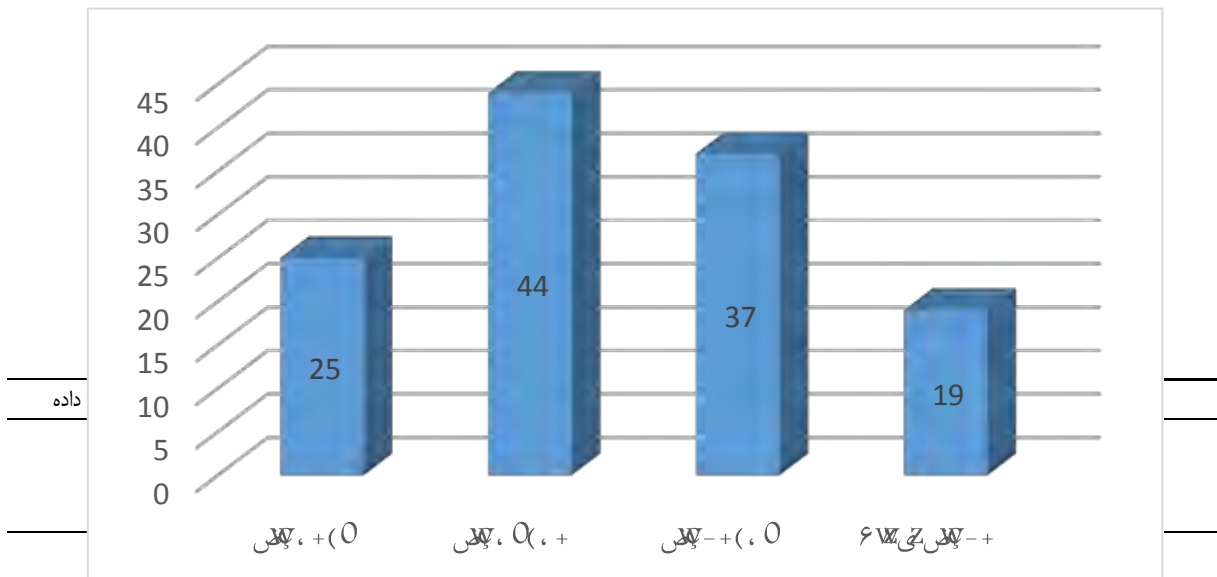


جدول شماره (۳): توزیع فراوانی تحصیلات مدیران در نمونه های مورد بررسی

تحصیلات	فراوانی	درصد	درصد تجمعی
لیسانس	۹۳	۷۴/۴	۷۴/۴
فوق لیسانس و بالاتر	۳۲	۲۵/۶	۱۰۰
کل	۱۲۵	۱۰۰	

جدول شماره (۴): توزیع فراوانی سابقه کاری شرکت ها در نمونه های مورد بررسی

سابقه کار	فراوانی	درصد	درصد تجمعی
۵-۱۰ سال	۲۵	۲۰	۲۰
۱۰-۱۵ سال	۴۴	۳۵/۲	۵۵/۲
۱۵-۲۰ سال	۳۷	۲۹/۶	۸۴/۸
۲۰ سال به بالا	۱۹	۱۵/۲	۱۰۰
کل	۱۲۵	۱۰۰	



شکل شماره (۳): توزیع فراوانی سابقه کاری شرکت ها در نمونه های مورد بررسی

در این تحقیق برای جمع آوری نتایج تحقیقات قبلی و نیز مطالعه مطالب نظری مربوط به موضوع تحقیق از روش مطالعه کتابخانه ای و نیز جستجوی اینترنتی استفاده شده است و برای جمع آوری داده های تحقیق از پرسشنامه محقق ساخته در سال ۹۴ و با تعداد ۱۵ سوال استفاده شده به گونه ای که برای تعیین روایی ابزار جمع آوری اطلاعات، ابتدا پس از تهیه پرسشنامه اولیه، نظریه ۱۵ نفر از مدیران ارشد با بیش از ۲۰ سال سابقه کاری شرکت های کارفرمایی، پیمانکاری و مشاورین در قبال پرسشنامه تهیه شده و در رابطه با روایی آن که آیا سوالات مطرح شده می تواند آنچه را مد نظر است اندازه گیری نماید یا خیر، کسب گردیده و نهایتاً با لحاظ و اعمال نظریه آنان تغییرات لازم در سوالات به وجود آمده است سپس برای بررسی اعتبار (پایایی) پرسشنامه، پس از توزیع آن بین ۴۵ نفر از کارفرمایان، مشاوران و پیمانکاران، از ضریب آلفای کرونباخ استفاده و برای محاسبه این ضریب از نرم افزار SPSS استفاده شده است.

با توجه به جدول (۳-۱)، مقدار ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شده برای پرسشنامه بیشتر از ۰/۷ می باشد، بنابراین می توان نتیجه گرفت که پرسشنامه تدوین شده از پایایی قابل قبولی برخوردار می باشد.

جدول شماره (۴): ضرایب پایایی ابزار گردآوری داده ها

شاخص	تعداد سوالات	ضریب آلفای کرونباخ
کارفرما	۵	۰/۸۴۱
مشاور	۵	۰/۸۵۱
پیمانکار	۵	۰/۷۲۳
کل پرسشنامه	۱۵	۰/۹۱۶

۳- نتایج و بحث

با توجه به اینکه در این پرسشنامه از طیف پنج ارزشی لیکرت (یک معادل بسیار کم تا پنج برابر با بسیار زیاد) استفاده شده است و نیز، نظر به اینکه پژوهشگر در این پژوهش به دنبال عواملی است که بیشترین تأثیر را در تأخیر پروژه ها دارند بنابراین تک تک سوالات تحت آزمون خی - دو قرار گرفته و جدول زیر آمار توصیفی مربوط به متغیرهای موثر بر تأخیر زمانی را نشان می دهد:

۵	۱	۴	۳	۰/۱۱۶۱۸	۳/۰۸۰۰	۱۲۵	عدم رفع معارضین
۵	۱	۴	۴	۰/۱۱۰۴۵	۳/۵۳۶۰	۱۲۵	اصرار کارفرما در افتتاح پروژه
۵	۱	۴	۳	۰/۱۰۷۱۵	۳/۱۲۸۰	۱۲۵	دقت پایین در برآورد احجام
۵	۱	۴	۴	۰/۰۹۷۹۴	۳/۵۶۸۰	۱۲۵	نداشتن دید اجرایی
۵	۱	۴	۳	۰/۱۰۷۴۰	۳/۲۴۰۰	۱۲۵	تأخیر در تهیه نقشه
۵	۱	۴	۴	۰/۱۰۲۹۲	۳/۴۰۸۰	۱۲۵	تأخیر در تصمیم گیری
۵	۱	۳	۳	۰/۱۰۱۳۵	۳/۵۲۰۰	۱۲۵	ضعف فنی
۵	۱	۵	۴	۰/۱۱۶۷۹	۳/۸۵۶۰	۱۲۵	عدم قیمت دهی
۵	۱	۴	۴	۰/۱۰۴۶۷	۳/۷۴۴۰	۱۲۵	ضعف در منابع مالی
۵	۱	۴	۴	۰/۱۰۶۵۶	۳/۶۰۰۰	۱۲۵	ضعف در مدیریت اجرایی
۵	۱	۵	۴	۰/۱۳۷۸۳	۳/۳۰۴۰	۱۲۵	وجود پیمانکاران دولتی
۵	۱	۱	۳	۰/۱۳۹۵۲	۲/۹۵۲۰	۱۲۵	بوروکراسی

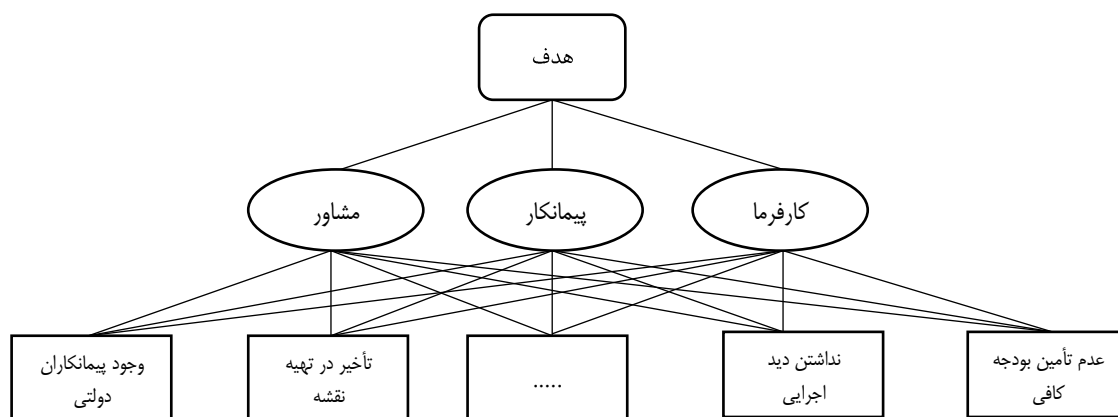
جدول شماره (۵): آمارهای توصیفی مربوط به متغیرهای موثر بر تأخیر زمانی پروژه ها

یافته های استنباطی از نتیجه آزمون T برای تأیید یا رد متغیرها در پروژه های عمرانی کلانشهر تبریز مطابق جدول زیر:

جدول شماره (۶): آزمون تی تک گروهی برای شناسایی متغیرهای موثر بر تأخیر در پروژه های عمرانی کلانشهر تبریز

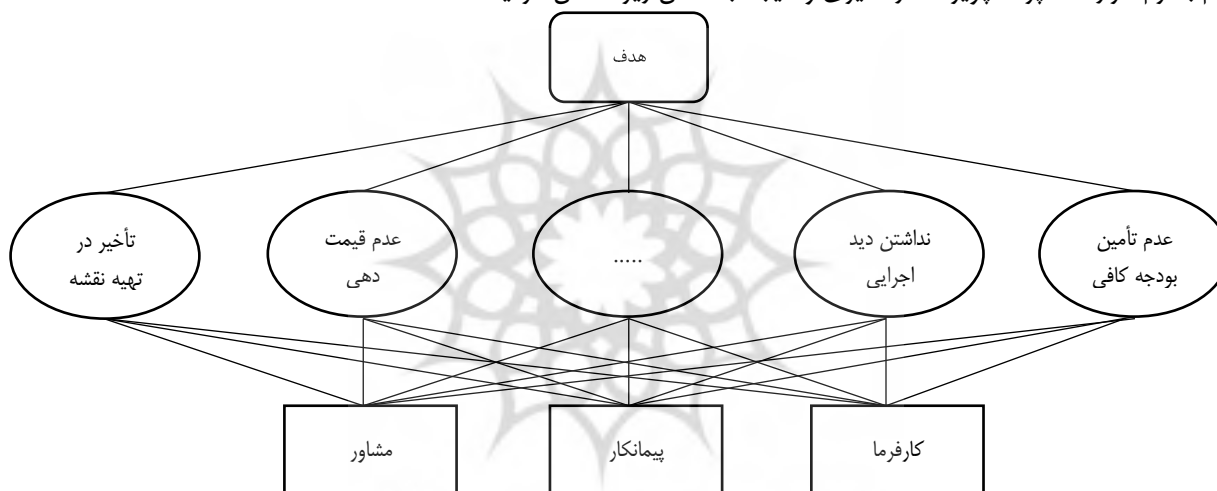
متغیر	t	درجه آزادی	Sig	اختلاف میانگین با ۳	فاصله اطمینان ۹۵٪ حد پایین / حد بالا
ضعف در قوانین	۴/۸۲۷	۱۲۴	۰/۰۰۰	۰/۵۳۶۰۰	۰/۷۵۵۸ / ۰/۳۱۶۲
نواقص آیتم یا فهرست بها	-۰/۳۸۱	۱۲۴	۰/۷۰۴	-۰/۰۴۰۰۰	-۰/۱۶۷۸ / -۰/۲۴۷۸
عدم تأمین بودجه کافی	۱۲/۱۷۵	۱۲۴	۰/۰۰۰	۱/۰۵۶۰۰	۱/۲۲۷۷ / ۰/۸۸۴۳
عدم رفع معارضین	۰/۶۸۹	۱۲۴	۰/۴۹۲	۰/۰۸۰۰۰	-۰/۱۴۹۹ / -۰/۳۰۹۹
اصرار کارفرما در افتتاح پروژه	۴/۸۵۳	۱۲۴	۰/۰۰۰	۰/۵۳۶۰۰	۰/۷۵۴۶ / ۰/۳۱۷۴
دقت پایین در برآورد احجام	۱/۱۹۵	۱۲۴	۰/۲۳۵	۰/۱۲۸۰۰	-۰/۰۸۴۱ / -۰/۳۴۰۱
نداشتن دید اجرایی	۵/۸۰۰	۱۲۴	۰/۰۰۰	۰/۵۶۸۰۰	۰/۷۶۱۸ / ۰/۳۷۴۲
تأخیر در تهیه نقشه	۲/۲۳۵	۱۲۴	۰/۰۲۷	۰/۲۴۰۰۰	۰/۴۵۲۶ / ۰/۰۲۷۴
تأخیر در تصمیم گیری	۳/۹۶۴	۱۲۴	۰/۰۰۰	۰/۴۰۸۰۰	۰/۶۱۱۷ / ۰/۲۰۴۳
ضعف فنی	۵/۱۳۱	۱۲۴	۰/۰۰۰	۰/۵۲۰۰۰	۰/۷۲۰۶ / ۰/۳۱۹۴
عدم قیمت دهی	۷/۳۳۰	۱۲۴	۰/۰۰۰	۰/۸۵۶۰۰	۱/۰۸۷۲ / ۰/۶۲۴۸
ضعف در منابع مالی	۷/۱۰۸	۱۲۴	۰/۰۰۰	۰/۷۴۴۰۰	۰/۹۵۱۲ / ۰/۵۳۶۸
ضعف در مدیریت اجرایی	۵/۶۳۱	۱۲۴	۰/۰۰۰	۰/۶۰۰۰۰	۰/۸۱۰۹ / ۰/۳۸۹۱
وجود پیمانکاران دولتی	۲/۲۰۶	۱۲۴	۰/۰۲۹	۰/۳۰۴۰۰	۰/۵۷۶۸ / ۰/۰۳۱۲
بوروکراسی	-۰/۳۴۴	۱۲۴	۰/۷۳۱	-۰/۰۴۸۰۰	-۰/۲۲۸۱ / -۰/۳۲۴۱

نشان می دهد که سطح معنی داری آزمون T برای متغیرهای ضعف در قوانین و مقررات مربوط به ارجاع کار به پیمانکاران ، عدم تأمین بودجه کافی برای طرح در زمان مناسب، اصرار کارفرما مبنی بر افتتاح پروژه قبل از اتمام عملیات ساخت، نداشتن دید اجرایی و کارگاهی طراحان، تأخیر در تهیه نقشه هایی که در طول اجرا نیاز می باشد، تأخیر در تصمیم گیری به هنگام در مقاطع حساس و موارد ضروری، ضعف فنی بخش های طراحی، عدم قیمت دهی مناسب پیمانکاران جهت برنده شدن در مناقصه، ضعف در منابع مالی پیمانکار، ضعف در مدیریت اجرایی پیمانکار، وجود پیمانکاران دولتی و حمایت عوامل پروژه (کارفرما، مشاور و ...) از آنها در زمان مناقصه و اجرا، کمتر از ۰/۰۵ است و حد پایین و بالا در فاصله اطمینان ۹۵٪ اعداد مثبتی هستند بنابراین متغیرهای مذکور، عوامل تأخیر در پروژه های عمرانی تبریز می باشد که این متغیرها با روش های AHP و ANP اولویت بندی شده اند. در تحلیل سلسله مراتبی AHP برای حصول اطمینان از عملکرد، دو نوع مدل سازی به شکل نمودارهای زیر مورد استفاده بوده. مدل اول:



شکل شماره (۴): شکل گرافیکی مدل اول جهت شناسایی اولویت عوامل ایجاد تأخیرات

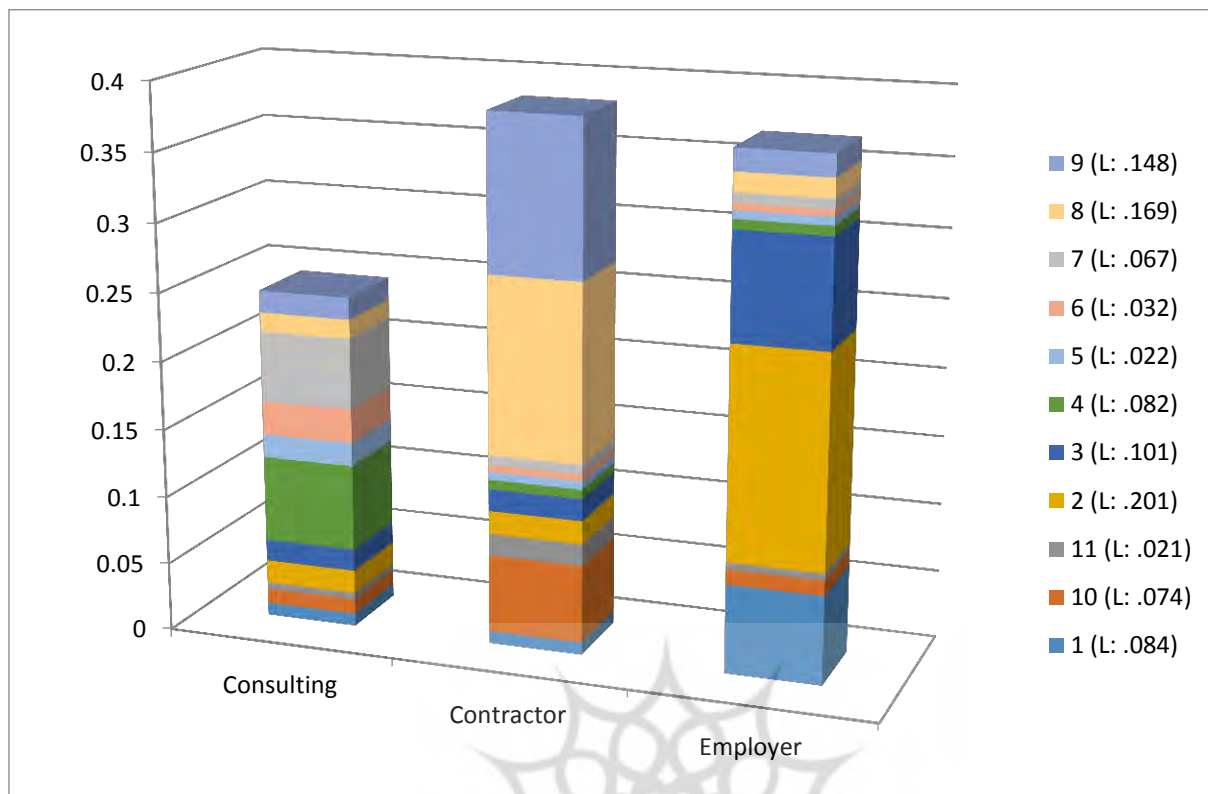
در مدل دوم با در نظر گرفتن ضریب سوالات یازده گانه ای که از مدل اول حاصل شده به گونه ای که هم به صورت دستی و هم با نرم افزار اکسپرت چویز^۲ اندازه گیری و نتیجه به شکل زیر حاصل گردیده:



شکل شماره (۵): شکل گرافیکی مدل دوم جهت شناسایی اولویت عوامل ایجاد تأخیرات

و سپس با نرم افزار سوپر دسیژن^۲ (ANP) راستی آزمایی به عمل آمده است.

² Expert Choice
² Super decisions

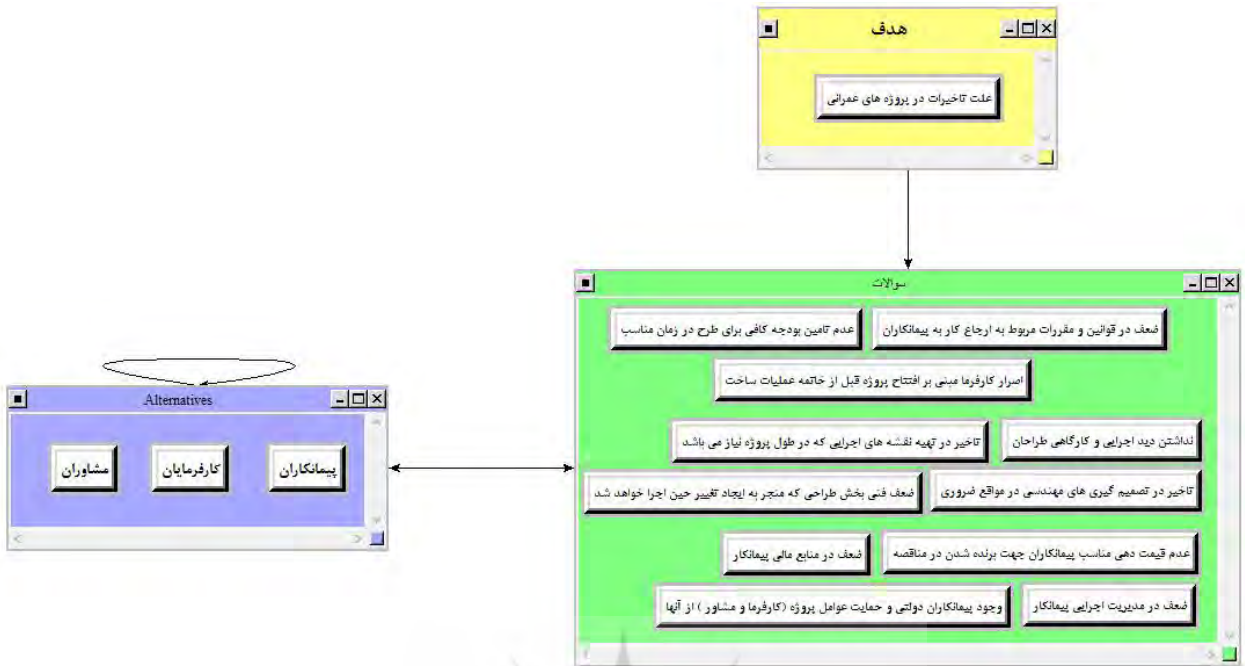


شکل شماره (۶): خروجی تجمعی شده مدل دوم بر مبنای موثرترین عامل تأخیر در نرم افزار Expert Choice

• تحلیل سلسله مراتبی شبکه ای ANP

در این تحقیق مدلسازی به روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی شبکه ای ANP بوده و از نرم افزار Super Decision استفاده شده است. جهت تحلیل اطلاعات یک مدل ساخته شده است. ابتدا هدف تعریف گردیده که همان علل تأخیر در پروژه های عمرانی می باشد. سپس عوامل تأثیر گذار کارفرمایان، مشاوران و پیمانکاران با ضریب تأثیر برابر در نظر گرفته شده و سوالات به صورت گزینه های اصلی و با ضریب تأثیر مشخص شده توسط پرسش نامه ها در نرم افزار وارد شده و اقدام به اولویت بندی دلایل موثر بر تأخیر در پروژه های عمرانی گردیده است. این کار مطابق شکل زیر صورت گرفته است.

پرتال جامع علوم انسانی



شکل شماره (۷): مدل تحلیل سلسله مراتبی شبکه ای (ANP) در نرم افزار Super Decision

Comparisons wrt "Contractor" node in "سوالات" cluster

File Computations Misc Help

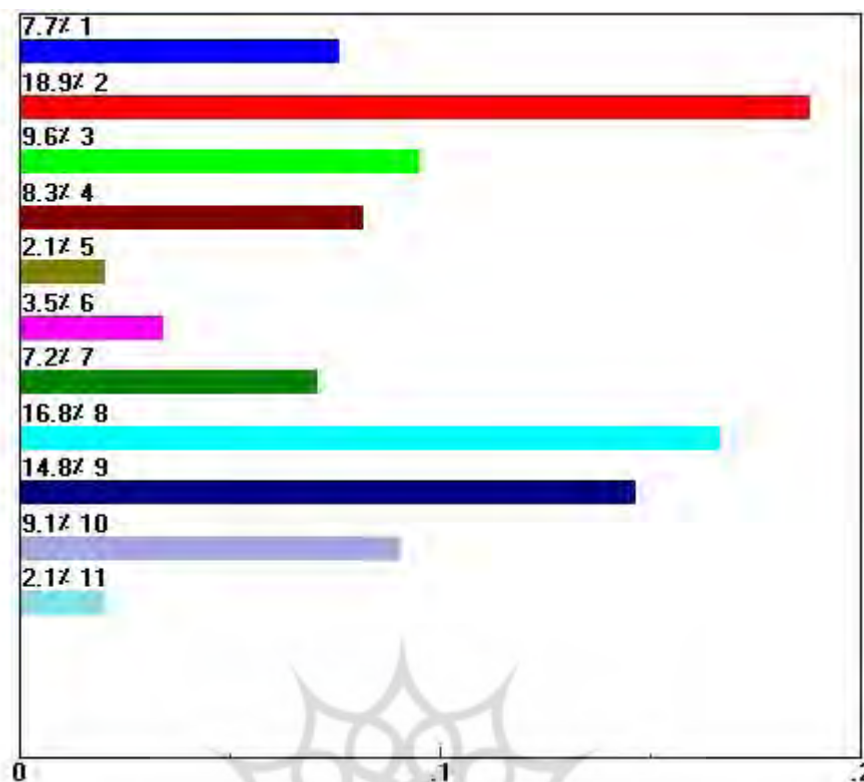
Graphic Verbal Matrix Questionnaire

Comparisons wrt "Contractor" node in "سوالات" cluster
تأخیر در تصمیم گیری های مهندسی در مواقع ضروری is moderately more important than اصرار کارفرمای مینی بر افتتاح پروژه قبل از خاتمه عملیات ساخت

1.	اصرار کارفرمای مینی - بر افتتاح پروژه قبل از خاتمه عملیات ساخت	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	تأخیر در تصمیم گیری های مهندسی در مواقع ضروری
2.	اصرار کارفرمای مینی - بر افتتاح پروژه قبل از خاتمه عملیات ساخت	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	تأخیر در تهیه نقشه های اجرایی که در طول پروژه نیاز می باشد
3.	اصرار کارفرمای مینی - بر افتتاح پروژه قبل از خاتمه عملیات ساخت	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	ضعف در قوانین و مقررات مربوط به ارجاع کار به پیمانکاران
4.	اصرار کارفرمای مینی - بر افتتاح پروژه قبل از خاتمه عملیات ساخت	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	تأخیر در مدیریت اجرایی پیمانکار
5.	اصرار کارفرمای مینی - بر افتتاح پروژه قبل از خاتمه عملیات ساخت	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	ضعف در منابع مالی پیمانکار
6.	اصرار کارفرمای مینی - بر افتتاح پروژه قبل از خاتمه عملیات ساخت	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	ضعف فنی بخش طراحی که منجر به ایجاد تغییر حین اجرا خواهد شد
7.	اصرار کارفرمای مینی - بر افتتاح پروژه قبل از خاتمه عملیات ساخت	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	عدم تأمین بودجه کافی برای پروژه در زمان
8.	اصرار کارفرمای مینی - بر افتتاح پروژه قبل از خاتمه عملیات ساخت	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	عدم قیمت دهی مناسب پیمانکاران جهت برنده شدن در مناقصه
9.	اصرار کارفرمای مینی - بر افتتاح پروژه قبل از خاتمه عملیات ساخت	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	نداشتن دید اجرایی و کارگاهی طراحان

شکل شماره (۸): اعمال ضرایب در مدل ANP در نرم افزار Super Decision

پس از اتمام مدل سازی و تحلیل اطلاعات خروجی های ذیل حاصل گردید.



شکل شماره (۹): خروجی اولویت بندی سوالات در مدل نرم افزار Super Decision

به طوری که ملاحظه می شود عوامل مربوط به ابعاد کارفرمایی، پیمانکاری و مشاورین به ترتیب اثرگذاری عبارتند از :

۱. عدم تأمین بودجه کافی برای طرح در زمان مناسب
۲. عدم قیمت دهی مناسب پیمانکاران جهت برنده شدن در مناقصه
۳. ضعف در منابع مالی پیمانکار
۴. ضعف در قوانین و مقررات مربوط به ارجاع کار به پیمانکاران
۵. ضعف در مدیریت اجرایی پیمانکار
۶. اصرار کارفرما مبنی بر افتتاح پروژه قبل از اتمام عملیات ساخت
۷. ضعف فنی بخش های طراحی که منجر به تغییر طرح در حین اجرا خواهد شد.
۸. نداشتن دید اجرایی و کارگاهی طراحان
۹. تأخیر در تهیه نقشه هایی که در طول اجرا نیاز می باشد.
۱۰. تأخیر در تصمیم گیری به هنگام در مقاطع حساس و موارد ضروری

۱۱. وجود پیمانکاران دولتی و حمایت عوامل پروژه (کارفرما، مشاوره و ...) از آنها در زمان مناقصه و اجرا

مهمترین عامل اثرگذار در بروز تأخیر زمانی در پروژه های کلانشهر تبریز عدم تأمین بودجه کافی برای طرح در زمان مناسب می باشد و با کاوش در مطالعاتی که تا کنون در این رابطه انجام پذیرفته آنچه وجه تمایز مد نظر قرار میگیرد، اولویت و اهمیت عوامل در شهر ها و سازمان های مختلف است که در هر کدام می تواند در رتبه بندی خاصی قرار گیرد و مجریان پروژه ها می توانند با انتخاب پیمانکاران توانمند و ارائه آموزش های لازم، اصلاح فرایندهای اداری و کاری و افزایش سطح دانش کارشناسان حوزه مربوطه از طریق برگزاری دوره های آموزشی مناسب عوامل مذکور را کنترل نمایند و این بدین معناست که نتایج حاصل از پژوهش حاصل، تا حد قابل قبولی عملیاتی و اجرایی بوده و می توان بصورت کاربردی از آن بهره برداری کرد.

برای ادامه کار، تحقیقی با عنوان بررسی نقش نحوه تأمین مالی و اجرا در ایجاد تأخیر در پروژه ها و مقایسه نتایج بدست آمده با نتایج پژوهش حاضر توصیه می شود و در راستای اینکه چگونه می توان در جهت حذف عوامل یا کاهش آن به حد قابل قبول گام برداشت موارد زیر پیشنهاد می گردد:

۱. حذف این دیدگاه از سوی ارکان پروژه که تأخیر زمانی پدیده ای طبیعی می باشد.
۲. ایجاد یک بانک اطلاعاتی و آماری قوی از آنالیز قیمت های فعالیت های مختلف به منظور بررسی دقیق قیمت پیشنهادی پیمانکاران جهت اجرای کار و حذف ملاک پایین ترین قیمت از قوانین مناقصه، همچنین دقت در انتخاب پیمانکاران شایسته با شناسایی توانمندی آنان و اخذ برنامه های مدل سازی و تخمین صحیح هزینه و زمان انجام پروژه (اعلام نوع مدیریت و برنامه ریزی فعالیت ها، منابع مالی، نیروی انسانی و تعداد و نوع ماشین آلات متناسب با نوع پروژه) در زمان برگزاری مناقصه که مناقصه گذار بتواند با تحلیل آن تصمیم گیری نماید.
۳. بکارگیری از ظرفیت و توان اقتصادی بانک ها و مشارکت آن ها در تأمین و تخصیص اعتبار پروژه های استانی در قالب پرداخت وام به دستگاه های اجرایی متولی طرح ها و پروژه های عمرانی، بدیهی است با این روش تخصیص بموقع اعتبار پروژه و نقد شدن صورت وضعیت های پیمانکاران و تأمین نقدینگی طرح مطابق با برنامه زمانبندی و پیشرفت فیزیکی طرح صورت می گیرد.
۴. تأسیس نظام کاری مهندسی ارزش به عنوان بخشی از فرایند تصمیم سازی کارفرما به منظور افزایش فرصت برای به حداکثر رساندن منابع اجرای پروژه با استفاده از بهینه سازی در صرف هزینه و زمان.
۵. ایجاد انگیزه در پیمانکاران از طریق پیش بینی مشوق های مالی در اسناد مناقصه و شرایط عمومی پیمان جهت پایان زودتر از موعد قرارداد و به نوعی سهمیم کردن پیمانکار در سود ناشی از پایان زودتر از موعد پروژه که این امر در راستای بکارگیری مهندسی ارزش قرار دارد.
۶. تشکیل کنسرسیوم از سوی پیمانکاران به منظور تقویت بنیه مالی و امکانات اجرایی (ماشین آلات و نیروی انسانی پیمانکاران) به منظور افزایش توان مشارکت با شرکت های خارجی در اجرای کار.
۷. توسعه و اجرای برنامه های آموزشی کارکنان در زمینه کاربرد مهندسی ارزش برای حل مسأله با تأکید ویژه بر روی کارکرد و ارزش.
۸. قبل از مبادله موافقت نامه ها برای اجرای پروژه و شروع عملیات اجرایی، مطالعات امکان سنجی و تعیین محل اجرای پروژه با بررسی کارشناسی قطعیت یافته و دستگاه های بهره بردار مکلف به ارائه مدارک دال بر مالکیت و بلامعارض بودن عرصه باشند.

۴- منابع

1. Ahmadijazi, R. (2006). The reasons for the delay of development projects in Iran and ways out of it (Master s dissertation). Iran university of science and technology.
2. Ahmed, S., & Azher, S., & Castillo, M., & Kappagantula, P. (2002). Construction delays in Florida; an empirical study. *International Journal of Project Management*, 46-53.
3. Aliyadollahzadehtabari, N., & Rahmani, M. (2012). The factors affecting the delay in implementing development projects tract in Mazandaran province. The first regional conference on research and innovative solutions in accounting and management. Tonekabon, Shafagh Institute of Higher Education.
4. Ardit, D., & Pattanalitchamroon, T. (2006). Selecting a delay analysis method in resolving construction claims. *International Journal of Project Management*, 24(2), 145-155.
5. Ataei, N. (2004). Contractors and oil industries. *Syndicate of Iran construction companies monthly magazine (Payam-E-Abadgaran)*, 207, 35.

6. Bezan, A., & Hemmati, S., & Sadatshariatpanahi, Z. (2011). Check the main causes for delays projects and studies in Semnan province. The Sixth National Congress of Civil Engineering. Semnan, Semnan University.
7. Biuseh, R., & Momeni, M., & Hamidizadeh, M. R. (2011). Identify weaknesses and problems of local companies in the Oil & Gas EPC projects using AHP. The third national conference with a view to removing barriers and improving internal power production in terms of sanctions. Tehran, Sharif University of Technology Research Center.
8. Elbeltagi, E., & Hegazy, T., & Grierson, D. (2005), Comparison among five evolutionary-based Optimization algorithms. *Advanced Engineering Informatics*, 19(1), 43-53.
9. Eshtehardiyan, E. A., & Nasrazadani, S.M., & Safavi, S. A., & Alikhani, A. (2010). Investigate the causes of delay since the implementation of urban development projects according to the project. International Project Management Conference. Tehran, Ariana Research Group.
10. Fallahtafti, H., & Ebrahimidehaj, M., & Rafiei, A. (2011). Investigate the causes of delay in implementation of projects and development schemes (Case Study: Yazd Regional Electric Company). Twenty-sixth International Conference on Electricity. Tehran, Tavanir Co.
11. Finke, M.R. (1999). Window analyses of compensable delays. *Journal of Construction Engineering and Management Asce*, 125(2), 96-100.
12. Golenko-Ginzburg, D., & Gonik, A., & Laslo, Z. (2003). Resource constrained scheduling simulation model for alternative stochastic network Projects. *Mathematics and Computers in Simulation*, 63 (2), 105-117.
13. Huemann, M. (2010). Considering Human Resource Management when developing a Project-oriented company: Case study of a telecommunication company. *International Journal of Project Management*, 28 (4), 361-369.
14. Jafari, M., & Nouri, S., & Gandomi, N. (2009). Investigate the causes of delay in construction projects (case study sealants industry Kermanshah Province). Fifth International Conference on Project Management. Tehran, Ariana Research Group.
15. Kao, C. K., & Yang, J. B. (2009). Comparison of windows-based delay analysis methods, *International Journal of Project Management*, 27 (4): 408-418.
16. Karimipour, H., & Zoghi, H. (2015). Effective indices projects delay case study on the master plan of water supply villages in the province of Gilan. National Conference On Architecture Engineering, Civil and Urban Development. Mazandaran, Kome elmavaran danesh R.S. Institute.
17. Mansfield, N., & Ugwu, O., & Doran, T. (1994). Causes of delay and cost overruns in Nigerian construction Projects. *International Journal of Project Management*, 12(1), 254-260.
18. Marzouk, M., & El-Dokhmasey, A., & El-Said, M. (2008). Assessing construction engineering-related delays: Egyptian perspective. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 134 (2), 315-326.
19. Mehryari, H. A. (2007). Important items of claims contracting contracts. *Tadbir Journal*, 18(185), 59.

20. Miri, M., & Khaksefidi, M., & MohammadiRamaghani, Z. (2015). Causes of delay in the implementation of construction projects. International Conference on Economics, Management and Social Sciences, Barcelona-Spain.
21. Mizani, GH. (2003). Regulations governing the role and mission of technical-social development in developing countries. *Majlis & Rahbord scientific research-quarterly journal*, 39(10), 69_80.
22. Niknamsaeidi, KH., & Herischian, M. (2010). Provide an algorithm for analyzing delays in construction projects and determine the contribution of each factor. Sixth International Conference on Project Management. Tehran, Ariana Research Group.
23. Nouri, S., & Faraji, H. R. (2009). Study of factors delayed construction projects and provide a model to reduce latency. Fifth International Conference on Project Management. Tehran, Ariana Research Group.
24. Odeh, A., & Battaineh, H. (2002). Causes of construction delay: traditional Contracts. *International Project Management*, 20(1), 67-73.
25. Right, R. E. (2010). *A Lighthearted, Serious Look at America's Economic Ills*, Florida: MC Graw hill.
26. Salehi, M., & Pirabbasi, M. A. (2015). Identify and prioritize the causes of delayed projects similar to the oil and gas industry using fuzzy ideal option. The second International Conference on Management in the 21st Century. Tehran, Institute of Directors thinker Vieira capital.
27. Sambasivan, M., & Soon, Y. W. (2007). Causes and effects of delays in Malaysian construction industry, *International Journal of Project Management*, 25(5), 517-526.
28. Taghizadeh, H., & Tari, GH. (2012). *A graphical model for research method in humanities* (4rd ed.). Tehran: Hafiz Publishing.
29. The Hindu (2007). Hit by delays and cost escalation. <http://www.hindunnet.com/2007/07/06/stories/2007070657310100>>.
30. Vatankhah, R. (2003). Study of Delayed projects-research projects of modernization of the country's schools (Master s dissertation). Tarbiat Modares University.
31. Williams, T. (2003). Assessing Extension of Time delays on major Projects. *International Project Management*, 21(1), 19-26.
32. Yang, J. B., & Wei, P. R. (2010). Causes of delay in the planning and design phases for construction projects. *Journal of Architectural Engineering*, 16(3), 80-83.

