



شناسایی و اولویت بندی ریسکهای موثر در پروژه های ساختمانی و علل آنها

1- دکتر رحیم امین زاده

هیأت علمی دانشگاه فنی حرفه ای

aminzade416@gmail.com

2- علیرضا محسنی ماهانی*

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی و مدیریت ساخت دانشگاه آزاد علوم تحقیقات سیرجان

a63.mohseni@yahoo.com

چکیده:

ریسک پروژه، یک وضعیت یا واقعه غیر مسلم است که اگر اتفاق بیافتد، ممکن است یک اثر منفی یا مثبت بر یک یا چند هدف پروژه مانند محدوده، زمان بندی، هزینه و کیفیت دارد. بر این اساس تحقیق حاضر با هدف شناسایی ریسکهای موثر در پروژه های ساختمانی و اولویت بندی آنها و عوامل تاثیر گذار بر ریسک پروژه انجام شده است. روش تحقیق از نوع توصیفی- پیمایشی بوده است و جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه کارکنان و متخصصین پروژه های ساختمانی به تعداد 103 نفر در سال 1394 می باشد که بصورت تمام شماری 87 نفر به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. برای جمع آوری داده ها از یک پرسشنامه 52 سوالی محقق ساخته با روایی صوری 0/87 و پایایی 0/92 استفاده شده است. جهت تجزیه و تحلیل داده ها با نرم افزار spss22 از آون T تک نمونه ای، آزمون فریدمن و رگرسیون خطی چند متغیره استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان داد: ریسک های مالی، زمان بندی، کیفیت اجرایی و محیطی از جمله ریسک های موثر برای انجام پروژه های ساختمانی هستند. ریسکهای موثر در پروژه های ساختمانی متفاوت می باشند و ریسک زمان بندی و ریسک کیفیت اجرایی موثرترین ریسکها در پروژه های ساختمانی هستند. عوامل داخلی و خارجی بر ریسک پروژه ساختمانی تأثیر معنی داری دارند و بهترین پیش بینی کننده ریسک پروژه ساختمانی عوامل خارجی هستند.



کلید واژگان: ریسکهای موثر، تأخیر، اولویت بندی، علل، پروژه های ساختمانی

مقدمه:

مدیریت ریسک شاخه جدیدی از علم مدیریت است که در در گستره متنوعی از انواع گرایش ها از جمله امور مالی و سرمایه گذاری، تجارت، بیمه، ایمنی، بهداشت و درمان، پروژه های صنعتی و عمرانی و حتی مسائل سیاسی و اجتماعی و نظامی جایگاه خود را پیدا کرده است. مدیریت ریسک پروژه شامل فرایندهای هدایت برنامه ریزی مدیریت ریسک، شناسایی، تحلیل، برنامه ریزی پاسخ، و کنترل ریسک در یک پروژه است. اهداف مدیریت ریسک پروژه، افزایش احتمال و اثر وقایع مثبت، و کاهش احتمال و اثر وقایع منفی در پروژه است (ذکایی، 1392). ریسک عدم قطعیتی است که امکان اندازه گیری آن وجود دارد. گستره عدم قطعیت در پروژه ها قابل ملاحظه است و بسیاری از فعالیت های مدیریت پروژه از همان مراحل اولیه دوره عمر پروژه، به تبیین و تصمیم گیری در مورد مجموعه اقدامات ممکن در برابر عدم قطعیت های پروژه می پردازد (نظری، 1387).

ریسک که برخی اوقات آن را ریسک قابل اندازه گیری نیز مینامند، یک طیفی از نتایج ممکن است که هر یک با یک هدف عینی (که ممکن است به طریق آماری مشخص شده باشد) یا احتمال عددی قضاوتی مرتبط میباشد. بطور رسمی ریسک را به احتمال قابل اندازه گیری انحراف نتیجه واقعی از نتیجه مورد انتظار (محتملتر)، تعریف میکنند. در صورتیکه داده های کافی در این خصوص در اختیار باشد، احتمال های مربوطه را میتوان به صورت آماری تخمین زد. متناوباً، احتمالات عددی ذهنی تجربی میتواند به هر یک از نتایج نسبت داده شود (نوری نیا و فرجی، 1388).

در محیطهای پروژه، مدیران پروژه باید از مفهوم و طبیعت ریسک، درک کاملی داشته باشند (Arditi & Robinson, 1995). ریسک می تواند روی زمان، بهره وری، کیفیت و بودجه لازم برای پروژه اثر بگذارد. در حوزه مدیریت پروژه، بیشترین اثرات ریسکها عبارتند از: عدم موفقیت در تکمیل پروژه با بودجه تعیین شده، در زمان تعیین شده و در بدست آوردن کیفیت مورد نیاز. هدف از انجام عملیات مدیریت ریسک، دور نگهداشتن طرفهای درگیر پروژه از این اثرات میباشد (Syed Mahmood Ahmed, 2000).

ریسک پروژه، یک وضعیت یا واقعه غیر مسلم است که اگر اتفاق بیافتد، یک اثر منفی بر یک یا چند هدف پروژه مانند محدوده، زمان بندی، هزینه و کیفیت دارد. یک ریسک ممکن است یک یا چند علت داشته باشد و اگر اتفاق افتد، ممکن است یک یا چند اثر داشته باشد. منشأ ریسک پروژه، نامعلومی موجود در تمامی پروژه هاست (Al-



(Momani, 2000) ریسک های معلوم آن هایی هستند که شناسایی و تحلیل گشته اند و امکان برنامه ریزی و پاسخ برای آن ها وجود دارد. برای ریسک های معلوم که به صورت فعالانه نمیتوانند مدیریت شوند، باید یک اندوخته احتیاطی اختصاص داد. برای ریسک های نامعلوم خاص که نمیتوان به صورت مؤثر مدیریت نمود، باید یک اندوخته مدیریتی اختصاص داد. ریسک پروژه که اتفاق افتاده است را می توان یک مشکل یا موضوع فرض کرد (ذکایی، 1392).

پروژه ها در برآورده کردن تمام اهداف تعریف شده مشکل دارند. از بین بی نهایت ترکیبات رویداد ها و شرایطی که وجود دارند، تنها یک ترکیب مشخص عملاً به وقوع خواهد پیوست و آینده بالقوه را تبدیل به واقعیت خواهد نمود. مسأله مطرح برای مدیران (سازمان و پروژه) این است که از بین آینده های ممکن پیش رو، نمیدانند کدام یک عملاً به وقوع خواهد پیوست. دامنه وسیعی از آینده های محتمل وجود دارند که از زمان حال و شرایط کنونی نشأت می گیرند. برخی از این آینده ها مطلوب هستند چرا که کمابیش اهداف و آرمان ها را تأمین می کنند و برخی دیگر مطلوب نیستند و مواردی را که ما علاقه ای به وقوع آن ها نداریم، نشان می دهند (هیبتی، 1388). برخی دیگر نیز در حال حاضر ناشناخته است یا به طور کامل غیر قابل شناخت هستند. در مواجهه با این موارد، مدیران ملزم به انتخاب، تصمیم گیری یا سایر اقدامات مشابه هستند (گاهی عدم انتخاب یا به تعویق انداختن تصمیم گیری یا انجام ندادن هیچ عملی نیز شامل این اقدامات می شود). پیرو هر انتخاب، تصمیم یا اقدامی، مجموعه ای از شرایط جدید خلق می شود که در شرایط تغییر نیافته پیشین وجود نداشتند. به این ترتیب، بر مبنای تصمیم های گرفته شده یا انتخاب ها و یا سایر اقدام ها، موارد احتمالی بیشتری امکان وقوع پیدا می کند که منجر به دامنه جدیدی از گزینه های محتمل می شود که باید در نظر گرفته شود. در هر مقطع زمانی، دامنه آینده های ممکن، متفاوت از آن چیزی است که پیش از اتخاذ هر تصمیم وجود داشت و نیز متفاوت از تمامی دامنه های دیگر در هر زمان گذشته است. تصمیم گیری، انتخاب و اقدام هایی که منجر به حرکت به سمت اهداف مطلوب می شوند وظیفه تیم مدیریت پروژه است (وظیفه ای که به دلیل ماهیت همیشه در حال تغییر آینده های نامطمئن، بسیار مشکل می نمایاند) (مرادی، 1389).

موارد عدم قطعیت بسیاری در پروژه ها ممکن است پیش آید. برخی از آن ها پتانسیل تأثیرگذاری بر اهداف را دارند و در حقیقت این تعامل بین اهداف پروژه و عدم قطعیت هاست که ریسک را به وجود می آورد. ریسک در یک فضای انتزاعی و مستقل وجود نخواهد داشت. همیشه ریسک باید مربوط به هدفی باشد و آن را تحت تأثیر قرار دهد. اهداف معرف موضوعاتی هستند که تحت اثر ریسک قرار دارند و این دو عامل در کنار هم باید موجود باشند تا ریسک به وجود آید (ذکایی، 1392).

وجود عدم قطعیت (داخلی یا خارجی که ناشی از منابع متنوع فنی، مدیریتی یا تجاری است) بر روی اهداف، موجب پدید آمدن ریسک می گردد. اگر عدم قطعیتی وجود نمی داشت و آینده کاملاً قابل شناخت بود، ریسکی پدید نمی آمد. به طور مشابه، اگر اهداف به جای ثابت بودن، انعطاف پذیر بود و قابل تغییر تلقی میگردید، ریسکی



وجود نمی‌داشت. از این رو، تعامل عدم قطعیت ها با اهداف، علت اصلی به وجود آورنده ریسک پروژه است و تنها عدم قطعیت هایی که پتانسیل تأثیر بر اهداف را دارند، می توانند تبدیل به ریسک پروژه شوند. به عبارت دیگر، ریسک را میتوان عدم قطعیتی تعریف کرد که در صورت وقوع، یک یا چند هدف از اهداف پروژه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. با این تعریف، واژه ریسک را می توان در کاربرد های متنوعی مطرح نمود (نظری، 1387).
به منظور شناسایی ریسک و پاسخ دهی به آن، مناسب ترین رویکرد، تعیین گروه های ریسک بر اساس منشأ آن ها، (به جای تأثیر آنهاست)، به عنوان مثال:

- 1) ریسک های خارجی - غیر قابل پیش بینی: تغییرات در قوانین، بلایای طبیعی.
 - 2) ریسک های خارجی - قابل پیش بینی: ریسک های بازار، تورم، دسترسی به منابع اولیه.
 - 3) ریسک های داخلی - غیر فنی: مدیریت، زمان بندی.
 - 4) ریسک های فنی: تغییرات در فناوری، عملکرد، مسایل طراحی.
 - 5) ریسک های حقوقی: مجوز ها، حق امتیاز، مسایل قراردادی
- ریسک را همچنین می توان براساس قسمتی که ریسک را کنترل می کند، طبقه بندی کرد. کنترل در سازمان مدیر پروژه می تواند به صورت داخلی یا خارجی، یا حقوقی (قانونی) باشد (Williams, 2003). ریسک های داخلی می توانند فنی و یا غیر فنی باشند. ریسک های خارجی می توانند قابل پیش بینی و یا غیر قابل پیش بینی باشند. ریسکهای حقوقی می توانند ناشی از قانون و مقررات باشند. یکی دیگر از صاحب نظران مدیریت پروژه به نام رادنی ترنر، ریسک ها را با توجه به تأثیری که دارند و جایی که ریسک در آن کنترل می شود، به شرح زیر طبقه بندی می کند (ذکایی، 1392):

1) ریسک های داخلی

- a) ریسک های داخلی فنی آنهایی هستند که مستقیماً به فناوری، طراحی، ساخت و بهره برداری از تسهیلات و یا طراحی محصول نهایی مربوط می شوند. این ریسک ها می توانند ناشی از تغییرات و یا شکست در دستیابی به عملکرد مورد نظر باشند.
- b) ریسک های داخلی غیر فنی ریسک هایی هستند که در کنترل مدیران پروژه ها یا سازمان ها است و طبیعت غیر فنی دارند. این ریسک ها معمولاً از شکست منابع سازمان پروژه (افراد، مصالح و منابع مالی) در دستیابی به عملکرد مورد انتظار ناشی می شوند. این ریسک ها می توانند باعث تأخیر در زمان بندی، بالا رفتن هزینه ها یا وقفه در جریان نقدینگی پروژه شوند

2) ریسک های خارجی

- a) ریسک های خارجی - قابل پیشبینی غیر قابل ارزیابی، ریسک هایی هستند که خارج از کنترل مدیران یا سازمان های آن ها بوده و ما انتظار مواجه شدن با آن ها را داریم، ولی میزان و وسعت آن ها مشخص نیست. معمولاً اطلاعاتی وجود دارد که به ما اجازه می دهد متوسطی از تأثیر آن ها را برآورد کنیم. ریسک های



این گروه در دو نوع هستند: اولی مربوط به فعالیت های مربوط به تأمین مواد خام، کالا و خدمات مورد نیاز است، که شامل قیمت ها، موجودی و تقاضا ست. دومی مربوط به سیاست های مالی است که در گردش پول، تورم و مالیات تأثیر می گذارد. این ریسک ها همچنین، شامل خواسته های عملیاتی مثل نگهداری، عوامل محیطی مثل آب، هوا و تأثیرات اجتماعی نیز هست (Yang & Wei, 2010)

(b) ریسک های خارجی - غیر قابل پیشبینی، ریسک هایی هستند که خارج از کنترل مدیران یا سازمان های آن هاست و به صورت کامل غیر قابل پیش بینی هستند. فهرست آن ها را می توان مشخص کرد، ولی نمی توان گفت که در یک پروژه خاص با کدامیک مواجه خواهیم شد. این ریسک ها می توانند از اقدامات دولت یا گروه های بیرونی، حوادث قهریه، یا شکست در تکمیل پروژه به خاطر تأثیرات خارجی ناشی شوند. دخالت دولت یا مداخله سازمان های نظارتی می تواند در ارتباط با تأمین مواد خام یا کالاهای تمام شده، نیازهای محیطی، استانداردهای طراحی و تولید و یا قیمت گذاری باشند. اقدامات گروه های بیرونی می تواند شامل اخراج گری یا مزاحمت های کاری باشد. حوادث قهریه شامل موارد زلزله، سیل، یا غرق شدن کشتی است. همچنین ناتوانی سازمان های بیرونی در ارائه پشتیبانی های زیربنایی یا مالی، یا ورشکستگی آنها، یا ارائه طراحی نامناسب، که می تواند منجر به شکست پروژه گردد (هیبتی، 1388).

(3) ریسکهای قانونی (حقوقی)

از آنجا که در هر کشور، حوزه نافذ بودن انواع مقررات در سطوح مختلف کاری تفاوت می کند، از ارائه تقسیم بندی آقای وایدمن خودداری می گردد. بر اساس آنچه که در ایران متداول است، دو نوع ریسک حقوقی وجود دارد: ریسکهای مربوط به قانون و ضوابط دولتی یا مقررات داخلی سازمان و ریسک های مربوط به قراردادهای و پیمانهای بسته شده و تعهدات مربوط (ذکایی، 1392).

کاربرد متداول مدیریت ریسک در پروژه، اداره کردن عدم قطعیت هایی است که اهداف پروژه را تحت تأثیر قرار می دهند. در واقع در این نقطه است که انواع ریسک به وجود آمده و توسعه می یابند. به عنوان مثال، ریسک های تجاری یا مالی را می توان به صورت عدم قطعیت هایی که اهداف مالی یا تجاری را تحت تأثیر قرار می دهند تعریف کرد. ریسک های استراتژیک مربوط به اهداف استراتژیک هستند. چنین برداشتی در مورد ریسک عملیاتی، ریسک فنی، ریسک زیست محیطی، ریسک ایمنی، ریسک بازار و غیره نیز درست است (هیلسون، 2004). بر این اساس در این تحقیق به شناسایی ریسکهای موثر در پروژه های ساختمانی و اولویت بندی آنها و عوامل تاثیر گذار بر ریسک پروژه پرداخته شده است، و در این رابطه فرضیه های زیر مطرح شد:

- 1- ریسک های مالی، ریسک زمان بندی، ریسک کیفیت اجرایی و ریسک هایی محیطی از جمله موثر در انجام پروژه های ساختمانی هستند.
- 2- اولویت ریسکهای موثر در پروژه های ساختمانی باهم تفاوت دارند.
- 3- عوامل داخلی و خارجی بر ریسک پروژه ساختمانی تاثیر دارد.



روش تحقیق

این تحقیق به روش توصیفی - پیمایشی انجام شده است، و از نظر هدف جز تحقیقات کاربردی و از لحاظ روش شناسی جزو تحقیقات پیمایشی در مرحله شناسایی زمان انجام پروژه های عمرانی از نوع اکتشافی و با توجه به پروژه انتخابی جزو مطالعات موردی می باشد. جامعه آماری تحقیق شامل کلیه کارکنان و متخصصین پروژه های ساختمانی شرکت های دارای مجوز شهر کرمان در سال 1394 به تعداد 103 نفر می باشد به دلیل محدود و کم بودن تعداد جامعه آماری از روش نمونه گیری تمام شماری برای انتخاب پاسخگویان استفاده شده است. و با توجه به اینکه نهایت 87 نفر با محقق بصورت کامل همکاری کردند بنابراین نمونه آماری تحقیق 87 نفر می باشد. ابزار گردآوری اطلاعات میدانی تحقیق یک پرسشنامه محقق ساخته بوده است که دارای 54 سوال می باشد که متغیرهای ریسک مالی (سوالات 1 تا 5)، ریسک زمان بندی (سوالات 6 تا 11)، ریسک کیفیت اجرایی (سوالات 12 تا 15)، ریسک محیطی (سوالات 16 تا 18)، منشا خارجی ریسک (سوالات 19 تا 34)، منشا داخلی ریسک (سوالات 35 تا 54) را می سنجد، این پرسشنامه بصورت مقیاس لیکرت 5 درجه ای (خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم) بوده است. روایی صوری پرسشنامه به روش سیگمای شمارشی با نظر اعضای هیات علمی و متخصصین پروژه های عمرانی 0/87 بدست آمد. پایایی سوالات مربوط به ریسک پروژه، منشا خارجی ریسک و منشا داخلی ریسک به روش آلفای کرونباخ به ترتیب 0/92، 0/79 و 0/90 به دست آمده است. جهت تجزیه و تحلیل داده از نرم افزار spss22 و روش های آماری توصیفی شامل محاسبه فراوانی، درصد فراوانی و جدول و روش های آماری استنباطی شامل آزمون T تک نمونه ای، آزمون فریدمن و رگرسیون خطی چند متغیره با در نظر گرفتن سطح معنی داری $\alpha = 0/05$ استفاده شده است.

یافته ها

بررسی توزیع فراوانی مشخصات عمومی پاسخگویان

جنسیت: باتوجه به نتایج بدست آمده، از 87 فرد مورد بررسی 93/1 درصد (81 نفر) مرد و 6/9 درصد (6 نفر) زن می باشند.

سن: باتوجه به نتایج بدست آمده، از 87 فرد مورد بررسی 26/4 درصد (23 نفر) 30 سال و کمتر، 34/5 درصد (30 نفر) 31 تا 40 سال، 25/3 درصد (22 نفر) 41 تا 50 سال و 13/8 درصد (12 نفر) 51 سال و بیشتر سن داشته اند.



میزان تحصیلات: باتوجه به نتایج بدست آمده، از 87 فرد مورد بررسی میزان تحصیلات 16/1 درصد (14 نفر) دیپلم، 14/9 درصد (13 نفر) فوق دیپلم، 54 درصد (47 نفر) لیسانس و 14/9 درصد (13 نفر) فوق لیسانس می باشد

جدول 1: توزیع فراوانی پاسخگویان به تفکیک هریک از متغیرهای فردی

درصد فراوانی	تعداد	ویژگی های فردی	
93/1	81	مرد	جنسیت
6/9	6	زن	
26/4	23	30 سال و کمتر	سن
34/5	30	30 تا 40 سال	
25/3	22	41 تا 50 سال	
13/8	12	51 سال و بیشتر	
16/1	14	دیپلم	میزان تحصیلات
14/9	13	فوق دیپلم	
54	47	لیسانس	
14/9	13	فوق لیسانس	

یافته های استنباطی

فرضیه 1: ریسک های مالی، ریسک زمان بندی، ریسک کیفیت اجرایی و ریسک هایی محیطی از جمله موثر در انجام پروژه های ساختمانی هستند.

با توجه به اینکه مقدار معنی داری آزمون t تک نمونه ای همه عوامل ذکر شده برابر 0/001 و کوچکتر از سطح معنی داری $\alpha = 0/05$ است لذا در این سطح فرض صفر رد می شود یعنی بین میانگین بدست آمده و میانگین طبیعی (مقدار آزمون) تفاوت معنی داری وجود دارد و چون مقدار آماره t و اختلاف میانگین ها مثبت می باشد یعنی میانگین بدست آمده بزرگتر از میانگین طبیعی (مقدار آزمون) می باشد، پس می توان گفت که ریسک های مالی، زمان بندی، کیفیت اجرایی و محیطی از جمله ریسک های موثر برای انجام پروژه های ساختمانی هستند (جدول 2).

جدول 2: آماره های آزمون T یک نمونه ای برای بررسی ریسک های موثر پروژه های ساختمانی



معنی داری	آماره T	اختلاف میانگین	انحراف معیار	میانگین	ریسک های موثر در پروژه های ساختمانی
0/001	13/53	0/73	0/51	3/73	ریسک های مالی
0/001	15/01	0/83	0/52	3/83	ریسک زمان بندی
0/001	13/24	0/75	0/53	3/75	ریسک کیفیت اجرایی
0/001	9/43	0/65	0/65	3/65	ریسک هایی محیطی

* مقدار آزمون 3

** درجه آزادی 86

فرضیه 2: اولویت ریسکهای موثر در پروژه های ساختمانی باهم تفاوت دارند.
تحلیل استنباطی داده ها از طریق آزمون فریدمن نشان می دهد که ریسکهای موثر در پروژه های ساختمانی متفاوت می باشند. چون معنی داری آزمون برابر 0/049 و کمتر از 0/05 بوده است. بر اساس نتایج بدست آمده ترتیب ریسک های موثر در پروژه های ساختمانی به شرح زیر می باشد (جدول 3).

✓ ریسک زمان بندی

✓ ریسک کیفیت اجرایی

✓ ریسک های مالی

✓ ریسک هایی محیطی

بنابراین می توان گفت که ریسک زمان بندی و ریسک کیفیت اجرایی موثرترین ریسکها در پروژه های ساختمانی هستند.

جدول 3: آماره های آزمون فریدمن جهت اولویت بندی ریسک های موثر در پروژه های ساختمانی

ریسکهای موثر در پروژه های ساختمانی	میانگین حسابی	میانگین رتبه
ریسک های مالی	3/73	2/40
ریسک زمان بندی	3/83	2/82
ریسک کیفیت اجرایی	3/75	2/46
ریسک هایی محیطی	3/65	2/32
تعداد	87	
درجه آزادی	3	
آماره کای دو	7/38	
معنی داری	0/049	



فرضیه 3: عوامل داخلی و خارجی بر ریسک پروژه ساختمانی تاثیر دارد.
 رابطه خطی عوامل داخلی (X_1) و عوامل خارجی (X_2) بر ریسک پروژه ساختمانی (Y) با استفاده از مدل رگرسیون خطی زیر تعیین می‌گردد:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$$

در این مدل، برای تعیین رابطه فوق، فرضیه‌های آماری به صورت زیر می‌باشند:

H_0 : مدل رگرسیون خطی نیست

H_1 : مدل رگرسیون خطی است

$$H_0^1: \beta_1 = 0 \quad H_0^2: \beta_2 = 0$$

$$H_1^1: \beta_1 \neq 0 \quad H_1^2: \beta_2 \neq 0$$

با توجه به این که مقدار p محاسبه شده از آزمون ($0/001$) کمتر از سطح معنی‌دار $0/05$ است، لذا در این سطح، H_0 رد می‌شود و در نتیجه مدل رگرسیون مدلی مناسب است، یعنی بین عوامل داخلی و خارجی با ریسک پروژه ساختمانی رابطه خطی معنی‌داری وجود دارد. ضریب همبستگی چندگانه $r=0/706$ می‌باشد که نشان دهنده میزان روابط همزمان عوامل داخلی و خارجی با ریسک پروژه ساختمانی می‌باشد و با توجه به اینکه سطح معنی‌داری برابر $0/001$ و کوچکتر از سطح $\alpha = 0/05$ است؛ بنابراین این رابطه معنی‌دار می‌باشد. با توجه به اینکه مقدار R^2 برابر با $0/498$ می‌باشد، پس عوامل داخلی و خارجی $0/498$ واریانس ریسک پروژه ساختمانی را تبیین می‌کنند (جدول 4).

جدول 4: تحلیل واریانس مدل رگرسیون تأثیر عوامل داخلی و خارجی بر ریسک ساختمانی

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	R	R^2	مقدار F	P
رگرسیون	130/35	2	65/17				
باقی مانده	131/42	84	1/56	0/706	0/498	41/66	0/001
جمع	261/77	86	-				



همچنین با توجه به p مقدار محاسبه شده در آزمون ضرایب مدل رگرسیون H_0^1 , H_0^2 (عوامل داخلی و خارجی)، در سطح 0/05 رد می‌شود، چون با توجه به مقدار آماره t که برای عوامل داخلی و خارجی برابر 2/09 و 4/2 معنی داری 0/04 و 0/001 می‌باشد پس ریسک پروژه ساختمانی با توجه به میزان منشأ داخلی و خارجی بودن آن متفاوت می‌باشد و با توجه به مقدار β برای عوامل داخلی و خارجی برابر 0/248 و 0/499 می‌باشد، پس عوامل داخلی و خارجی بر ریسک پروژه ساختمانی تأثیر معنی داری دارند و بهترین پیش بینی کننده ریسک پروژه ساختمانی عوامل خارجی هستند (جدول 5).

جدول 5: ضرایب مدل رگرسیون تأثیر عوامل داخلی و خارجی بر ریسک پروژه ساختمانی

متغیر	برآورد B	خطای معیار	برآورد استاندارد β	مقدار t	P
ثابت	5/89	1/03	-	5/73	0/001
عوامل داخلی	0/69	0/33	0/248	2/09	0/04
عوامل خارجی	1/77	0/422	0/499	4/2	0/001

نتیجه گیری:

نتایج تحقیق حاکی از آن است که ریسک مالی، زمان بندی، کیفیت اجرایی و محیطی از جمله تهدیدات برای انجام پروژه های ساختمانی هستند. این نتایج با یافته های تحقیقات آلفردو (2014)، رضایی فر و همکاران (1384)، هیبتی (1388) که نشان دادند خطرات احتمالی پروژه های ساختمانی شامل مشکلات مالی، تاخیر در زمان اجرای پروژه، تجهیزات- نظارت و مشکلات محیطی می باشد، همسویی دارد. بنابراین ریسک های احتمالی تهدید کننده پروژه های ساختمانی عبارتند از: تامین نشدن منابع مالی، افزایش هزینه ها، هزینه های پیش بینی نشده، طولانی شدن پروژه، تامین نشدن به موقع اعتبارات، غیر واقعی بودن زمان پیش بینی شده، کاهش کیفیت پروژه به خاطر عجله، یا تامین نشدن کافی منابع مالی، بکار بردن مصالح نا مرغوب به خاطر تامین نشدن هزینه یا طولانی شدن پروژه، تغییرات آب و هوایی، تغییر کاربری پیش بینی نشده، تغییر نقشه ساختمان در حین اجرای پروژه.

طبق نتایج بدست آمده ریسکهای موثر در پروژه های ساختمانی متفاوت می باشند و ریسک زمان بندی و ریسک کیفیت اجرایی موثرترین ریسکها در پروژه های ساختمانی هستند. بنابراین می توان گفت ریسک فشرده کردن اجرای پروژه در هنگام برنامه ریزی، کوتاه کردن زمان مطالعه پروژه، تسریع در انجام قسمتهای مختلف پروژه، در نظر نگرفتن زمان در نظر گرفته برای انجام پروژه و تلاش برای زودتر انجام دادن آن، تغییر دادن سطح استاندارد ابزار، تجهیزات، نیروی انسانی، و برنامه اجرایی پروژه از مهمترین ریسک هایی است که می تواند در تسریع انجام پروژه و



کاهش تاخیر آن کمک کند. که این نتایج با یافته های المؤمنی (2002)، بیتا (1391) و هیبتی (1388) که نشان دادند مدیریت ریسک زمان بندی می تواند باعث کاهش تاخیر در پروژه بشود همسویی دارد.

بر اساس نتایج بدست آمده از تحقیق عوامل داخلی و خارجی بر ریسک پروژه ساختمانی تأثیر معنی داری دارند و بهترین پیش بینی کننده ریسک پروژه ساختمانی عوامل خارجی هستند بنابراین می توان گفت منشأ و علل ایجاد ریسک های مختلف در تأخیرات پروژه شامل: تغییر قوانین در حین اجرای پروژه، تغییرات آب و هوایی و بلایای طبیعی، تغییرات بازاری و خرید و فروش، بوجود آمدن تورم زیاد، ضعف مدیریتی، عدم زمان بندی دقیق، تغییرات فناوری، ضعف عملکرد عوامل اجرای و ضعف طراحی پروژه می باشد. و این نتایج با یافته های المؤمنی (2002) که نشان داد عوامل داخلی و خارجی باعث تاخیر یک ماه پروژه های عمرانی در انگلستان می شود، قطبی عوامل تأخیر پروژه های عمرانی شبکه فرودگاهی را به ساختار و قوانین، مطالعه و طراحی ناقص و برآورد نادرست، ضعف پیمانکار و مدیریت پروژه او، عدم تأمین و تخصیص بموقع اعتبارات لازم و عدم اجرای تعهدات کارفرما تقسیم بندی کرده است که هم عوامل داخلی و هم عوامل خارجی را شامل می شود. یو فریمپونگ و همکاران (203) علل تاخیر در پروژه های عمرانی کشور غنا را کشور غنا، مشکلات پرداخت های ماهیانه توسط سازمان ها، ضعف های مدیریتی پیمانکاران، تأمین مواد اولیه، کارکرد ضعیف فنی و افزایش مداوم قیمت اولیه را مهمترین دلایل ایجاد کننده تأخیر در پروژه های عمرانی بیان کردند، که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد.

پیشنهادهای:

- 1) منابع مالی پروژه در زمان مقرر تأمین شود، اجرای پروژه طولانی نشود، کیفیت اجرایی پروژه کاهش نیابد و کاربری و نقشه پروژه تغییر نیابد.
- 2) عوامل داخلی و خارجی در قبل از شروع تا پایان پروژه بخوبی کنترل شوند.
- 3) در صورت لزوم مسئولین، پیمانکاران و کارفرمایان برای کاهش هزینه به ریسک مالی، زمان بندی، کیفیت اجرایی و محیطی دست بزنند.
- 4) کارفرمایان و پیمانکاران به ریسک زمان بندی و کیفیت اجرایی بیش از ریسک های دیگر توجه کنند و بدانند این دو ریسک خطرات کمتری دارد.
- 5) آموزشهای لازم برای انجام ریسک های مالی، زمان بندی و محیطی به کارفرمایان و پیمانکاران داده شود.

منابع

- 1- ذکایی آشتیانی، (1392)، "راهنمای گسترده مدیریت دانش پروژ"، نشر آدینه.
- 2- مرادی، مرتضی، (1389)، "بررسی روش های تحلیل تاخیر در پروژه ها"، ششمین کنفرانس بین المللی مدیریت پروژه.



- 3- نظری، احد؛ (1387)، "مدیریت ریسک در پروژه ها"، تهران، ریاست جمهوری، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی، مرکز مدارک علمی، موزه و انتشارات؛ انتشارات معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی.
- 4- نوری نیا، سیامک و فرجی، حمیدرضا، (1388)، " بررسی عوامل تاخیر پروژه های عمرانی و ارائه الگویی جهت کاهش زمان تاخیر"، پنجمین کنفرانس بین المللی مدیریت پروژه.
- 5- هبیتی، فرشاد؛ احمدی، موسی، (1388)، " مدیریت ریسک در مشارکت های عمومی خصوصی پروژه های زیرساختی"، دومین کنفرانس بین المللی توسعه نظام تامین مالی در ایران.

- 6- Al-Momani A. Construction delay: a quantitative analysis. International Journal of Project Management 2000; 18:51-59.
- 7- Arditi D, Robinson M, " Concurrent Delays in Construction Litigation". Cost Engineering, 1995;37, 95-107.
- 8- Syed Mahmood Ahmed , Salman Azhar And Irtishad Ahamad . (2000). " Evaluation Of Florida General Contractors Risk Management Practices." Internet Address : [http:// www.PMIR.com](http://www.PMIR.com).
- 9- Williams, T.. Assessing Extension of Time delays on major Projects. International Project Management, 2003, 21 (1): 19-26.
- 10- Yang, J.B., Wei, P.R. Causes of delay in the planning and design phases for construction projects. Journal of Architectural Engineering, 2010, 16 (3): 80-83.