



Research Article

Evaluation the Effect of Project Management Based on Knowledge on Risk Management in Mehr housing projects of Sanandaj

Danial Rostampour^{1*}, Mohammad Yaser Mazhari²

1*- MA Graduated in Executive Management- strategic, Qorveh Branch, Islamic Azad University, Qorveh, Iran.

2- Assistant Professor, Qorveh Branch, Islamic Azad University, Qorveh, Iran.

Received: 05 July 2024; Revised: 08 July 2024; Accepted: 25 July 2024; Published: 25 July 2024

Abstract:

Risk identification and management is one of the new approaches to enhance the effectiveness of organizations. Considering the importance of Mehr housing as apartment residences of families and the recent issues of the created ambiguities, it will be inevitable to reduce uncertainties and make decisions in a situation where uncertainties of project be at the minimum level. Therefore, in order to easier, more efficient and more scientific risk management, it is necessary to investigate the risk management of these house projects in Sanandaj city based on Project Management Body of Knowledge. The aim of this study was to analyze the risk of Mehr housing projects in Sanandaj based on the cost, time and quality variables and to provide a strategy and plan to respond to the risks. In this research, 30 managers and supervisors of Sanandaj Mehr Housing Projects in Kurdistan province were randomly selected and participated in the completion of questionnaires. Validity of the questionnaires was confirmed by the experts. The Cronbach's alpha coefficient for the reliability of the questionnaires was obtained 0.91, 0.76 and 0.77, which indicated the appropriate reliability of the questionnaires. Then, qualitative analysis was conducted to prioritize the aspects of variables according to the probability of occurrence and selection of strategy and management capability. According to the results, the most important dimensions of risk were associated with the human labor and organizational and managerial issues in Sanandaj Mehr housing projects. According to the results, there was a significant and positive correlation between quality variable with risk management ($P < 0.01$) that in the cost and time variables, this relationship was significant in 5% level. Also, time, cost, and quality of project management had an impact on risk management. Therefore, the training and using of skilled human and the training experienced engineers, as well as the creation of a unified and integrated management system in construction, will be highly effective in improving this situation and controlling and managing important risks.

Keywords: Risk Management, Cost, Time, Quality, Mehr housing, Sanandaj.

Cite this article as: Rostampour, D. and Mazhari, M. Y. (2024). Evaluation the Effect of Project Management Based on Knowledge on Risk Management in Mehr housing projects of Sanandaj. (e201017). Civil and Project, 6(10), e201017 <https://doi.org/10.22034/cpj.2024.466365.1303>

ISSN: 2676-511X / **Copyright:** © 2024 by the authors.

Open Access: This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Journal's Note: CPJ remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

*Corresponding author E-mail address: rostampourdaniel@yahoo.com



نشریه عمران و پروژه

<http://www.cpjournals.com/>

بررسی تاثیر مدیریت پروژه بر مبنای دانش بر مدیریت ریسک در پروژه‌های مسکن مهر شهرسندج

دانیال رستم‌پور^{۱*}، محمدیاسر مظهري^۲

* - دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی - استراتژیک، واحد قروه، دانشگاه آزاد اسلامی، قروه، ایران.
۲ - استادیار، واحد قروه، دانشگاه آزاد اسلامی، قروه، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۵ تیر ۱۴۰۳؛ تاریخ بازنگری: ۱۸ تیر ۱۴۰۳؛ تاریخ پذیرش: ۰۴ مرداد ۱۴۰۳؛ تاریخ انتشار آنلاین: ۰۴ مرداد ۱۴۰۳

چکیده:

شناسایی و مدیریت ریسک یکی از رویکردهای جدیدی است که برای تقویت و ارتقای اثربخشی سازمان‌ها استفاده می‌شود. با توجه به اهمیت مسکن‌های مهر به عنوان سکونت‌گاه‌های آپارتمانی خانواده‌ها و مسائل و ابهامات ایجاد شده، ناگزیر از کاهش عدم قطعیت‌ها و تصمیم‌گیری در شرایطی خواهد بود که ابهامات و نادانسته‌های پروژه در حداقل سطح خود باشند. بنابراین به منظور مدیریت آسان‌تر، کارآتر و البته علمی‌تر نیاز است که مدیریت ریسک این پروژه‌های عظیم در شهر سندج بر اساس استاندارد دانش مدیریت پروژه مورد بررسی و تحلیل قرار بگیرد. هدف از انجام این تحقیق، تحلیل ریسک پروژه‌های مسکن مهر شهر سندج بر مبنای متغیرهای هزینه، زمان و کیفیت پروژه و ارائه استراتژی و برنامه پاسخ به ریسک‌ها می‌باشد. در این تحقیق، ۳۰ نفر از مدیران و سرپرستان پروژه‌های مسکن مهر شهرستان سندج در استان کردستان به صورت سرشماری و غیرتصادفی مورد بررسی قرار گرفتند و در تکمیل پرسشنامه‌ها مشارکت داشتند. روایی پرسشنامه‌ها با استفاده از نظر متخصصین مورد تایید قرار گرفت و ضریب آلفای کرونباخ برای پایایی پرسشنامه‌ها برابر ۰/۹۱، ۰/۷۶ و ۰/۷۷ به دست آمد که نشان از قابلیت اعتماد پرسشنامه‌ها داشت. سپس، تجزیه و تحلیل توصیفی به منظور اولویت‌بندی بر حسب احتمال وقوع و انتخاب استراتژی و قابلیت مدیریتی انجام شد. با توجه به نتایج، با اهمیت‌ترین ابعاد ریسک مرتبط با بحث نیروی انسانی و مسائل مدیریتی و سازمانی در پروژه‌های مسکن مهر سندج بوده است. با توجه به آزمون همبستگی اسپیرمن، در متغیر کیفیت، همبستگی معنی‌دار و مثبتی با مدیریت ریسک مشاهده شد ($P < 0/01$) که در متغیرهای هزینه و زمان این ارتباط در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود. همچنین زمان، هزینه و کیفیت پروژه بر مبنای دانش بر مدیریت ریسک تاثیر داشت. در نتیجه، آموزش و بکارگیری نیروی انسانی ماهر و تربیت مهندسان باتجربه و همچنین ایجاد یک مدیریت واحد و یکپارچه در امر ساخت و ساز در بهبود این وضعیت و کنترل و مدیریت ریسک‌های مهم، بسیار موثر و کاربردی خواهد بود.

کلمات کلیدی:

مدیریت ریسک، هزینه، زمان، کیفیت، مسکن مهر، سندج.

۱- مقدمه

اتمام موفقیت آمیز طرح‌ها و پروژه‌های عمرانی و صنعتی در قالب بودجه، زمان و کیفیت مورد نظر و جلب رضایت ذی نفعان پروژه هدف نهایی مدیریت پروژه است و در این بین تنها شرکت‌ها و سازمان و موسساتی موفق خواهند بود که با داشتن سیستم مدیریت ریسک پروژه و اجرای آن تغییرات محتمل را پیش‌بینی و به خوبی پاسخ دهند. ریسک در قرن نوزدهم از طریق صنعت بیمه در کشور انگلستان مورد توجه قرار گرفت و سپس در سال‌های ۱۹۵۰ تا ۱۹۶۰ با پیشرفت تکنولوژی و جهانی شدن سازمانها، ریسک و مدیریت آن در جامعه بزرگ کسب و کار مورد توجه قرار گرفت (خان و برنس^۱، ۲۰۰۷).

یک ریسک یک علت و در صورت وقوع، یک پیامد دارد. به عنوان مثال، نیاز به یک مجوز یا کارکنان محدود تخصیص داده شده به پروژه می‌تواند یک علت باشد. رویداد دارای ریسک این است که ممکن است اخذ مجوز بیشتر از میزان برنامهریزی شده به طول انجامد یا ممکن است کارکنان برای آن وظیفه کافی نباشند. در صورتی که هر یک از این رویدادهای غیرقطعی رخ دهند، پیامدی را بر هزینه، زمان بندی یا کیفیت پروژه خواهند داشت (راهنمای پیکره دانش مدیریت پروژه^۲، ۲۰۱۳). بنابراین، قبل از آغاز پروژه بایستی ریسک‌های پروژه شناسایی، کمی سازی و در نهایت برای جلوگیری از وقوع آنها، استراتژی مناسب برای کم کردن اثرات ریسک (آن‌ها) اتخاذ شود. به این کاربرد سیستماتیک سیاست‌های مدیریتی، رویه‌ها و فرایندهای مربوط به فعالیت‌های تحلیل، ارزیابی و کنترل ریسک، مدیریت ریسک گفته می‌شود (نورث^۳، ۱۹۹۵).

یکی از آثار عدم توجه به ریسک‌های پروژه‌های عمرانی، وجود تاخیرهای زمانی و افزایش هزینه‌های پروژه است. موفقیت یک پروژه بر اساس نتایجی که باید بر اساس اهداف پروژه در قالب زمان، هزینه و کیفیت تعیین شده بدست آورد سنجیده می‌شود. اما از آنجایی که طبیعت پروژه‌ها به گونه‌ای است که همواره ریسک‌هایی وجود دارند که اتمام به موقع پروژه‌ها را با هزینه تخصیص داده شده، مورد تهدید قرار می‌دهند و مدیر پروژه موفق به کسی اطلاق می‌شود که این خصیصه ذاتی پروژه‌ها را به بهترین نحو ممکن مدیریت نماید. شناسایی و مدیریت ریسک یکی از رویکردهای جدیدی است که برای تقویت و ارتقای اثربخشی سازمان‌ها استفاده می‌شود. به طور کلی ریسک با مفهوم احتمال زیان و یا عدم اطمینان شناخته می‌شود (گلابچی و فرجی، ۱۳۹۵). با توجه به بیان اهمیت و جایگاه مدیریت ریسک، وجود یک مدل مناسب به منظور مدیریت ریسک پروژه و اجرای آن در سازمان‌های پروژه محور همچون سازمان‌های عمرانی امری ضروری به نظر می‌رسد. استفاده از استاندارد راهنمای پیکره دانش مدیریت پروژه با توجه به اعتبار مدل و سازمان جهانی انجمن مدیریت پروژه آمریکا^۴ می‌توان ادعا نمود که سیستم مناسبی برای استفاده در پروژه‌های ساخت در کشور است.

از اواخر دهه ۸۰ میلادی با جدی شدن موضوعات و مباحث مدیریت پروژه و تدوین چارچوب‌های آن در مراجع مختلف جهانی، مدیریت ریسک نیز به عنوان یکی از محورهای مهم مدیریت پروژه در مراجع معتبر مدیریت پروژه ظاهر گشت (نظری و همکاران، ۱۳۹۲). مدیریت ریسک فرآیندی یکپارچه جهت شناسایی، تجزیه و تحلیل و واکنش در برابر ریسک‌ها، به منظور پیشینه‌سازی نتایج و وقایع مثبت و کاهش احتمال یا اثرات وقوع پیامدهای ناگوار بر اهداف پروژه است که می‌تواند روی زمان، هزینه، کیفیت، بهره‌وری و عملکرد پروژه تاثیر بگذارد (راهنمای پیکره دانش مدیریت پروژه، ۲۰۱۳). با توجه به شرایط در حال تغییر در پروژه‌ها، شرکت‌هایی در مدیریت پروژه‌ها موفق خواهند بود که بتوانند به سرعت به تغییرات پاسخ دهند، بنابراین وجود مدلی جهت مدیریت ریسک پروژه‌ها و پیاده سازی آن در سازمان‌های پروژه محور امری ضروری به نظر می‌رسد و با اجرای مدل مورد نظر، پس از شناسایی ریسک‌ها و تجزیه و تحلیل آن‌ها زمینه مناسبی به منظور تصمیم‌گیری مدیران فراهم می‌شود. پرهیز و ممانعت از وقوع ریسک‌ها در پروژه امری ناممکن است، لیکن استفاده از یک سیستم جامع مدیریت ریسک جهت مدیریت تمامی ریسک‌ها امری ضروری به نظر می‌رسد (ال-سایگ^۵، ۲۰۰۷). در این زمینه، استاندارد دانش مدیریت پروژه توانسته است

¹ Khan & Burnes

² PMBOK

³ North

⁴ PMI

⁵ El-Sayegh

فرآیندی را ارائه کند که بسیار کارآمد بوده و این تحلیل را برای مدیران پروژه ساده‌تر کرده است (عالم‌تبریز و حمزه‌ای، ۱۳۹۰). البته برای طراحی و پیاده‌سازی مدل مدیریت ریسک در یک سازمان خاص، باید شرایط و ویژگی‌های آن سازمان در نظر گرفته شود (نظری و همکاران، ۱۳۹۲). مدیران پروژه که با مدیریت ریسک سر و کار دارند، اغلب با کار دشواری در تعیین اهمیت نسبی منابع مختلف ریسک که بر پروژه تأثیر می‌گذارند، مواجه هستند. این اولویت بندی جهت افزایش تلاش‌های مدیریت به منظور اطمینان از سودآوری بالاتر پروژه بسیار مهم است (آسبس^۶ و همکاران، ۲۰۲۴).

با توجه به اهمیت مطالب ذکر شده، در این تحقیق این موضوع مورد بررسی قرار می‌گیرد که آیا با اجرای سیستم مدیریت ریسک بر اساس متدولوژی دانش مدیریت پروژه می‌توان ریسک‌های کلیدی را شناسایی کرد و پس از تحلیل‌های لازم اقدامات مناسب مدیریتی اتخاذ کرد. با توجه به شرایط در حال تغییر در پروژه‌ها، شرکت‌هایی در مدیریت پروژه‌ها موفق خواهند بود که بتوانند به سرعت به تغییرات پاسخ دهند بنابراین وجود مدلی جهت مدیریت ریسک پروژه‌ها و پیاده‌سازی آن در سازمان-های پروژه محور امری ضروری به نظر می‌رسد و با اجرای مدل مورد نظر، پس از شناسایی ریسک‌ها و تجزیه و تحلیل آن‌ها، زمینه مناسبی به منظور تصمیم‌گیری مدیران فراهم می‌شود. پروژه‌های ساخت مسکن مهر به لحاظ گستردگی اجرا و به عنوان یک پدیده کلان و بی‌نظیر تاریخی در بخش انبوه‌سازی واحدهای مسکونی سطح کشور نقش کلیدی نیز در گردش اقتصاد ملی، اشتغال و فرصتی مناسب در سبد مالی هزاران خانواده روستایی و شهری متقاضی تأمین مسکن شخصی داشته است. این سرمایه‌گذاری کلان برای ساخت میلیون‌ها واحد مسکونی پس از سالیان متمادی، نیازمند مدیریت صحیح می‌باشد. یکی از مسائل مهم در مدیریت این‌گونه پروژه‌ها تجزیه و تحلیل کمی و کیفی ریسک است (عابدینی، ۱۳۹۴). با توجه به اهمیت مسکن‌های مهر به عنوان سکونت‌گاه‌های آپارتمانی خانواده‌ها و مسائل زلزله غرب کشور و ابهامات ایجاد شده، کاهش عدم قطعیت‌ها و تصمیم‌گیری در شرایطی که ابهامات و نادانسته‌های پروژه در حداقل سطح خود باشند، ضروری است. بنابراین به منظور مدیریت آسان‌تر، کارآتر و البته علمی‌تر نیاز است که مدیریت ریسک این پروژه‌های عظیم در شهر سنندج بر اساس استاندارد دانش مدیریت پروژه مورد بررسی و تحلیل قرار بگیرد.

تاکنون تحقیق جامع و کاملی در ارتباط با پروژه‌های عظیم مسکن مهر به ویژه در غرب کشور انجام نگرفته است و این پژوهش در راستای رفع این خلاء تحقیقاتی صورت گرفته است. با توجه به اهمیت و جایگاه ریسک پروژه و متغیرهای مرتبط و تاثیرگذار آن شامل هزینه، زمان و کیفیت پروژه، اهمیت این پژوهش کاربردی که دانش مدیریتی دست‌اندرکاران مرتبط را ارتقاء می‌دهد، کاملاً محسوس است. با توجه به اثرات ریسک‌ها که هر یک به نحوی باعث تحمیل هزینه‌هایی ناخواسته به متولیان پروژه‌ها می‌شود، وجود مقادیر بالاتر ریسک‌ها نشان دهنده تبعات بیشتر حوادث و رخدادها می‌باشد و هزینه‌های بالاتری را به متولیان پروژه تحمیل می‌کند، بنابراین می‌توان اولویت‌بندی مناسبی برای تخصیص بودجه در جهت ایمنی پروژه‌ها با توجه به هزینه‌بر بودن آن‌ها اعمال کرد (عبادتی و برمایه‌ور، ۱۳۹۷). این پژوهش، یک تحقیق کاملاً کاربردی است چراکه با صرف هزینه‌ای اندازه‌بودجه و در دسترس و زمان مناسب و کافی با ارتقای کیفیت مدیریت پروژه، از بروز شرایط و ریسک‌های دارای احتمال وقوع زیاد جلوگیری شود. زیرا به ریسک‌هایی که در بروز حوادث اولویت بالایی دارند اهمیت بالاتری داده می‌شود. بنابراین، این رویکرد می‌تواند به عنوان یک ابزار کمکی در اختیار مدیران و مسئولین تصمیم‌گیر قرار گیرد، تا بر اساس آن در تصمیم‌گیری و کنترل ریسک‌ها موفقیت بیشتری حاصل شود. در این پژوهش ما به دنبال مطالعه و بررسی مدیریت ریسک پروژه مسکن مهر سنندج در استان کردستان با تأکید بر استفاده از مدل راهنمای پیکره دانش مدیریت پروژه هستیم که در داخل کشور تا کنون مدیریت ریسک این پروژه‌های بزرگ و مهم بر اساس مدل راهنمای پیکره دانش مدیریت پروژه به طور جامع مورد توجه قرار نگرفته است.

⁶ Acebes

۲- پیشینه تحقیق

فضلی و همکاران (۱۳۹۹) در ارزیابی مدیریت ریسک در پروژه‌های ساختمانی با در نظر گرفتن روابط متقابل ریسک با توجه به نظرات متخصصین و برگزاری یک جلسه طوفان ذهنی ریسک‌های مربوط به یک پروژه ساختمانی را مشخص کردند و سپس با بهره‌گیری از نظرات متخصصین، استراتژی‌های پاسخ‌دهی به هر ریسک را شناسایی و در نهایت از یک مدل بهینه برای انتخاب استراتژی‌های پاسخ به ریسک با توجه به وابستگی متقابل ریسک استفاده نمودند. برخورداری احمدی و جمالی (۱۳۹۶) در تحقیقی به شناسایی ریسک‌های شرکت فنی و مهندسی تهران جنوب با استفاده از روش‌های شناسایی و گروه‌بندی ریسک در استاندارد راهنمای گسترده دانش مدیریت پروژه و سپس مشخص کردن وزن معیارهای هزینه، زمان، کیفیت و محدوده با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی و در نهایت اولویت‌بندی ریسک‌ها با استفاده از روش تاپسیس به صورت کلی و در هر گروه پرداختند. با توجه به یافته‌های تحقیق، در نهایت رتبه‌بندی ۳۶ ریسک بر اساس نظرات ۲۰ نفر انجام شد. با بررسی میانگین رتبه‌های مولفه‌های ریسک هر گروه مشخص شد که بالاترین رتبه مربوط به گروه ریسک‌های مدیریت پروژه، رتبه بعدی مربوط به گروه ریسک‌های درون‌سازمانی، سپس برون‌سازمانی و در نهایت فنی می‌باشد. اردشیر و همکاران (۱۳۹۲) در تحقیقی به ارزیابی ریسک‌های ایمنی در پروژه‌های انبوه‌سازی با استفاده از ترکیب روش‌های فازی FMEA، فازی AHP-DEA و FTA پس از بررسی آمار حوادث در کارگاه‌های ساختمانی، پیشینه تحقیق و مصاحبه با کارشناسان و مدیران ایمنی پروژه‌های انبوه‌سازی، در نهایت ۱۰ ریسک اصلی ایمنی در پروژه‌های انبوه‌سازی شناسایی شدند. ریسک سقوط از ارتفاع در هر دو پروژه به عنوان مهم‌ترین ریسک شناخته شد و انفجار یا آتش‌سوزی کم‌اهمیت‌ترین ریسک به دست آمد. در نهایت استراتژی‌های کاهش ریسک و اقدامات لازم جهت پیشگیری و کاهش عوامل خطر ارائه گردید. صباغیان (۱۳۹۰) در ارزیابی سیستم مدیریت ریسک عملیاتی بر مبنای استاندارد گسترده دانش مدیریت پروژه در پروژه ساختمانی شهرستان گنوه، ریسک‌های شناسایی شده در پروژه‌ها را مورد تجزیه و تحلیل و اولویت‌بندی قرار داد که صدور پروانه ساختمانی، تجهیز کارگاه نامناسب و ناراضی‌تای خریداران در اثر نصب و اجرای نامناسب تجهیزات سه فاکتور اول ریسک‌زای با اولویت بالا شناسایی شدند. حسینی‌راد (۲۰۲۴) در یک مطالعه موردی پروژه‌های انبوه‌سازی ساختمان، تأثیر سه عامل پروژه، ساخت و مدیریت ریسک را بر زمان، هزینه و فرآیند اجرای پروژه‌ها ارزیابی کرد و نتایج نشان دادند که پروژه‌های انبوه مسکن دارای ریسک بیشتری نسبت به ساخت و سازهای معمولی هستند.

آدلکه و همکاران^۷ (۲۰۱۸) در بررسی عوامل برون‌سازمانی در مدیریت ریسک ساخت‌وساز در میان شرکت‌های ساختمانی نیجریه‌ای نشان دادند که تأثیر عوامل خارجی سازمانی با قوانین و مقررات مربوط به مدیریت ریسک ساخت‌وساز ثابت کرده است که اکثر شرکت‌های ساختمانی که فاکتورهای ذکر شده را اجرا می‌کنند، فرصتی برای ارائه پروژه‌های خود در زمان، هزینه و کیفیت تعیین شده دارند که می‌تواند به عنوان معیار اندازه‌گیری یک پروژه خوب استفاده شود. احمدعبدالکریم و همکاران^۸ (۲۰۱۷) در تحقیقی تحت عنوان شناسایی و ارزیابی عوامل خطر ساز پروژه‌های ساختمانی، ابراز کردند به منظور رسیدگی به مهلت پروژه و به دلیل ماهیت پیچیده پروژه‌های ساختمانی، هزینه‌ها و برنامه‌ریزی باید به اندازه کافی انعطاف‌پذیر باشد تا بتواند تغییرات را بدون تأثیر منفی بر هزینه و مدت زمان پروژه انجام دهد. همچنین در این تحقیق معیارهای سیاسی به عنوان تأثیرگذارترین عوامل شناخته شدند. آل‌قحطانی^۹ و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهشی بیان کردند که پروژه‌های ساختمانی در عربستان سعودی عملکرد ضعیفی را در سه دهه گذشته نشان داده‌اند و شیوه‌های مدیریت ریسک سنتی در کمک به پیمانکاران پروژه‌ها در زمان و بودجه بی‌تأثیر هستند، همچنین انتظارات کیفیت پروژه را برآورده نمی‌کنند. سیرپل و همکاران^{۱۰} (۲۰۱۵) در پژوهشی تحت عنوان ارزیابی شیوه‌های مدیریت ریسک در صنعت و سازمان‌های ساخت‌وساز، بیان کردند سازمان‌های ساختمانی در کشورهای در حال توسعه، با استفاده از مجموعه‌ای از شیوه‌ها، مدیریت ریسک در پروژه‌های ساختمانی را مورد بررسی قرار

⁷ Adeleke et al

⁸ Ahmad Abd El-Karim et al

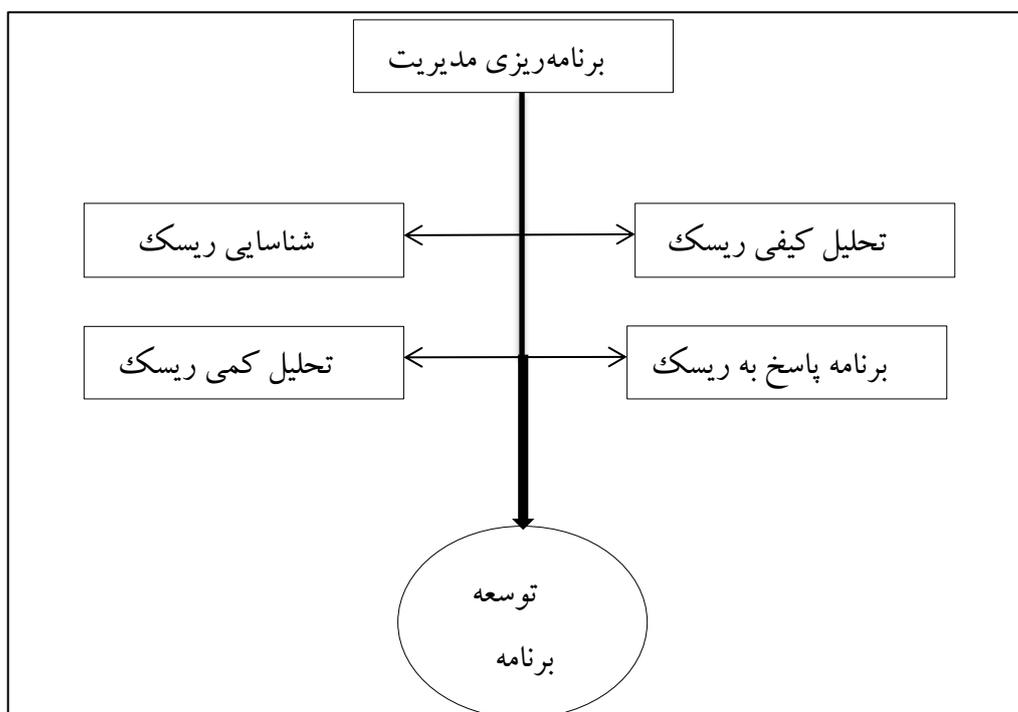
⁹ Algahtany

¹⁰ Serpell et al

می‌دهند که معمولاً کافی نیستند، اغلب نتایج بدی تولید می‌کنند و موفقیت مدیریت پروژه را محدود می‌کنند و در تحقیق خود مدیریت ریسک مبتنی بر دانش را مطرح و توسعه دادند. هوانگ و همکاران^{۱۱} (۲۰۱۴) در بررسی مدیریت ریسک در پروژه‌های کوچک ساخت و ساز در سنگاپور، "کمبود زمان"، "کمبود بودجه"، "حاشیه سود کم" و "مقرون به صرفه نبودن" را به عنوان موانع مهم طرح‌ها گزارش کردند. همچنین، نتایج این تحقیق نشان دادند که رابطه مثبت بین اعمال مدیریت ریسک و بهبود در کیفیت، هزینه و زمان‌بندی اجرای پروژه‌های کوچک به ترتیب وجود دارد. در تحقیقات قاضی و همکاران (۲۰۲۱) و قاضی و سیمسکلر (۲۰۲۱)، یک شاخص ریسک پیشنهاد شده است که با آن سطح هر ریسک شناسایی شده را تعیین می‌کنند که مربوط به ایجاد آستانه است. کریسپر (۲۰۲۱) داده‌های کیفی عوامل خطر را برای ساخت توابع احتمال اعمال کرده است. همچنین، آسبس و همکاران (۲۰۲۴)، شبیه‌سازی مونت کارلو را برای انجام اولویت‌بندی کمی ریسک‌ها استفاده کردند. همراه با تعریف فعالیت‌های پروژه، شبیه‌سازی ریسک‌های شناسایی شده با مدل‌سازی احتمال و تأثیر آن‌ها بر هزینه و مدت زمان پروژه انجام شد. با این روش جدید، ارزیابی کمی از تأثیر هر ریسک ارائه شد که با تأثیری که بر مدت زمان پروژه و هزینه کل آن می‌گذارد، اندازه‌گیری شد.

۳- چارچوب نظری پژوهش

مدیریت ریسک پروژه شامل فرآیندهایی می‌شود که با هدایت برنامه‌ریزی مدیریت ریسک، تحلیل، پاسخگویی و نظارت و کنترل آن در پروژه سروکار دارند که اغلب این فرآیندها در طول پروژه، به روز می‌شوند. اهداف مدیریت ریسک پروژه، افزایش احتمال و اثر وقایع مثبت و کاهش احتمال و اثر وقایع ناخوشایند بر پروژه است. همان‌طور که مدل عملیاتی تحقیق در شکل نشان داده است برنامه‌ریزی مدیریت ریسک در نهایت به توسعه برنامه مدیریتی منتهی می‌شود که در این مسیر شناسایی ریسک، تحلیل کیفی ریسک، تحلیل کمی ریسک و برنامه پاسخ به ریسک به ریسک دارای اهمیت زیادی هستند و قالب یا چارچوب این فرآیند و برنامه را تشکیل می‌دهند.



شکل ۱: مدل عملیاتی تحقیق (اقتباس شده از بمپاک (۲۰۰۸)؛ کوتچ و هال (۲۰۱۰)؛ پیکسوتو و همکاران (۲۰۱۴)؛ ملاحی (۱۳۸۷))

¹¹ Hwang et al

۴- روش تحقیق

روش این تحقیق به لحاظ هدف، که تمرکز آن بر پروژه‌های مسکن مهر است، کاربردی و به لحاظ جمع‌آوری داده‌ها، از نوع آمیخته (کیفی و کمی) اکتشافی است که در توالی گردآوری داده‌ها ابتدا داده‌های کیفی و سپس داده‌های کمی گردآوری شدند. جامعه آماری در این تحقیق شامل مدیران و سرپرستان پروژه‌های مسکن مهر شهرستان سنج در استان کردستان بود. با مشاهده مشخصات نمونه‌ای که از یک جامعه انتخاب شده است، می‌توان از مشخصات کل جامعه استنتاج معینی به عمل آورد. باتوجه به این که جامعه آماری پژوهش محدود می‌باشد از روش نمونه‌گیری به صورت سرشماری و غیرتصادفی استفاده شد و از نظرات تمامی خبرگان جهت دریافت داده‌های تحقیق استفاده شده است. حجم نمونه را تعداد مدیران و سرپرستان پروژه تعیین می‌کند که حدود ۳۰ نفر در این تحقیق مشارکت داشتند. روش گردآوری داده‌ها در مرحله مطالعاتی به صورت منابع کتابخانه‌ای و در فاز اجرای سیستم (شناسایی متغیرها) به صورت مصاحبه با خبرگان و متولیان پروژه مورد مطالعه و نیز طراحی و استفاده از پرسشنامه بود. در ادامه شناسایی و تحلیل و ارزیابی متغیرهای مرتبط با ریسک انجام شدند.

در مراحل مختلف تحقیق از پرسشنامه‌های متفاوت استفاده گردید. پرسشنامه شماره ۱ شامل بررسی متغیرهای هزینه، زمان، کیفیت و ریسک در پروژه‌های مسکن مهر سنج در مدیریت ریسک می‌باشد که برای هر کدام از متغیرهای مستقل و وابسته بر اساس مراحل شناسایی، گویه‌هایی تعریف و طراحی شدند. این پرسشنامه جهت شناسایی احتمال وقوع متغیرها استفاده گردید. پرسشنامه شماره ۲، میزان قابلیت مدیریت متغیرهای پژوهش را مشخص کرد و در ادامه پرسشنامه استراتژی در متغیرهای مرتبط با مدیریت ریسک ارائه شد که نوع استراتژی اتخاذی بر اساس نظر پاسخگویان در قبال هر گویه از متغیر مشخص گردید.

پرسشنامه‌های تهیه شده از طریق بررسی و مرور منابع و مصاحبه با نظرات کارشناسان و خبرگان در مینه مورد مطالعه تهیه شد و متغیرهای هزینه، زمان و کیفیت پروژه در ارتباط با تحلیل ریسک پروژه مسکن مهر مدنظر قرار گرفتند و گویه‌های کلیدی و مهم در رابطه با هر متغیر در نظر گرفته شدند. روایی پرسشنامه‌ها با استفاده از نظر متخصصان و خبرگان تایید و میزان ضریب اعتماد با روش آلفای کرونباخ توسط نرم افزار SPSS محاسبه گردید که ضریب آلفای کرونباخ برای پرسشنامه‌های شماره ۱، ۲ و ۳ به ترتیب برابر با ۰/۹۱، ۰/۷۶ و ۰/۷۷ به دست آمد که بیشتر از ۰/۷ (حد قابل قبول) بوده است و نشان از قابلیت اعتماد بالای پرسشنامه‌ها داشت.

استاندارد راهنمای گستره دانش مدیریت پروژه توسط موسسه مدیریت پروژه ایالات متحده ارائه شده است. این راهنما شامل ۱۲ حوزه عملکردی است که یکی از این حوزه‌ها، فرآیند مدیریت ریسک پروژه است (راهنمای پیکره دانش مدیریت پروژه^{۱۲}، ۲۰۱۳). به منظور انجام تحقیق و کنترل ریسک طی کردن مراحل زیر در تحقیق انجام گرفت:

۱- شناسایی ابعاد متغیرهای پژوهش: در شناسایی متغیرهای هزینه، زمان و کیفیت و ریسک، این نکته که کدامیک از ابعاد متغیر ممکن است بر پروژه تاثیر بگذارند، تعیین و ویژگی‌های آنان ثبت می‌شود. اعضای شرکت کننده در فعالیت‌های شناسایی ممکن است بسته به شرایط شامل اشخاص زیر باشند: مدیر پروژه، اعضای تیم پروژه، تیم مدیریت ریسک (اگر منصوب شده باشند)، کارشناسان مرتبط خارج از تیم پروژه، مشتریان، کاربران نهایی، سایر مدیران پروژه و کارشناسان مدیریت ریسک. فرآیند شناسایی معمولاً به فرآیند تحلیل کیفی منتهی می‌شود. به منظور شناسایی متغیرها و ریسک، با انجام مصاحبه و تکمیل پرسشنامه باز، جنبه‌ها و ابعاد مدیریت پروژه که در حین، قبل و بعد عملیات ساخت اتفاق می‌افتند را شناسایی و با نظرسنجی از خبرگان به تعداد محدودتری کاهش یافتند. که به منظور اصلاح ساختار گروه‌بندی، جنبه‌های شناسایی شده مرتبط با این تحقیق به متغیرهای هزینه، زمان، کیفیت و ریسک تقسیم‌بندی شدند. به منظور شناسایی و شرح گویه‌های مرتبط با مدیریت ریسک؛ هزینه، زمان و کیفیت پروژه همچنین از مطالعات خاکسار و همکاران (۱۳۸۷) و اکبری‌مقدم (۱۳۹۶) بهره گرفته شد.

۲- تحلیل کیفی: تحلیل کیفی حاوی روش‌هایی برای اولویت‌بندی ابعاد شناسایی شده متغیرها برای اقدامات بعدی، مانند تحلیل کمی یا برنامه‌ریزی پاسخ است. در فرایند تحلیل کیفی، اولویت‌بندی متغیرها و ابعاد آنها شناسایی شده و با استفاده از میزان احتمال به وقوع پیوستن آنها، تاثیر ناشی از وقوع بر اهداف پروژه مورد سنجش قرار می‌گیرند. در این فرآیند رویدادهای بالقوه مخاطره‌آمیز بنا بر میزان اثرات بالقوه هر یک از آنها بر روی اهداف پروژه، اولویت‌بندی می‌شوند. احتمال وقوع و تبعاتی که از تحقق هر یک از آنها پیش‌بینی می‌شود، اولویت متغیرها و جنبه‌های آنها را تعیین می‌کنند. دو متغیر احتمال وقوع که درجه احتمال وقوع شناسایی شده را در آینده و در ضمن اجرای پروژه نشان می‌دهد و شدت اثر که میزان تأثیری است که بر اهداف پروژه دارد (راهنمای گستره دانش مدیریت پروژه، ۲۰۰۸) از طریق خبرگان و مهندسان پروژه با سیستم زبانی و طرح پرسشنامه به دست آمد. گویه‌های مهم متغیرها که از مرحله تحیل کیفی استخراج گردیدند، بر اساس امتیاز کسب شده احتمال وقوع، رتبه‌بندی شدند.

۳- تحلیل کمی متغیرها: تحلیل کمی متغیرها که به صورت انجام تحلیل‌های استنباطی جهت دستیابی به نتایج تحقیق استفاده می‌شود با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد. همچنین از آزمون‌های آماری همبستگی پیرسون به منظور بررسی روابط متغیرها و از رگرسیون چند متغیره نیز استفاده شده است.

۴- برنامه‌ریزی پاسخ: برنامه‌ریزی پاسخ در مدیریت پروژه فرایندی است که طی آن گزینه‌ها ارائه و فعالیت‌های لازم برای افزایش فرصت‌ها و کاهش تهدیدهایی که اهداف پروژه را هدف قرار دادند تعیین می‌شود. برنامه‌ریزی پاسخ، متغیرها و جنبه‌های آنها را با توجه به اولویتشان مورد توجه قرار داده و منابع و فعالیت‌ها را به بودجه، زمان‌بندی و برنامه مدیریت پروژه در صورت نیاز تزریق می‌کند. در بخش برنامه‌ریزی پاسخ، رویکردهایی که معمولاً برای پاسخگویی به متغیرها و ریسک‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد معرفی می‌شوند (ملاحی، ۱۳۸۷).

برای هر یک از ابعاد شناسایی شده در مدیریت ریسک و برای گویه‌های مهم شناسایی شده در هر متغیر، استراتژی پاسخگویی که شامل اجتناب، پذیرش، کاهش اثر و انتقال می‌باشد، تعیین گردید. استراتژی‌های پاسخگویی به ریسک‌های مهم که با توجه به استاندارد راهنمای گستره دانش مدیریت پروژه و نظرات خبرگان تایید گردیدند عبارتند از (راهنمای پیکره دانش مدیریت پروژه^{۱۳}، ۲۰۱۳):

اجتناب: این استراتژی با اتخاذ اقدامات مورد نیاز به منظور عدم وقوع در ارتباط می‌باشد.

انتقال: این استراتژی مستلزم انتقال به بخش سومی است که در جایگاه بهتری جهت توجه به آن متغیر می‌باشد.

کاهش اثر: کاربردی‌ترین و پراستفاده‌ترین استراتژی‌های پاسخ است که در شناسایی اقداماتی برای کاهش احتمال وقوع و یا اثر یک گویه یا متغیر می‌پردازد.

پذیرش: این استراتژی زمانی بکار می‌رود که دیگر استراتژی‌ها عملی یا امکان‌پذیر در نظر گرفته نشوند. پذیرش، مستلزم اتخاذ هیچ اقدامی نیست تا آن جنبه یا رخداد وقوع یابد که در آن حالت، برنامه‌های احتیاطی یا عقب‌نشینی ممکن است در امتداد زمان، توسعه یابند و پیاده‌سازی شوند.

۵- تحلیل و تفسیر یافته‌های تحقیق

مقادیر توصیفی میانگین، میانه، انحراف معیار و بیشینه و کمینه گویه‌های متغیرهای هزینه؛ زمان، کیفیت و ریسک و اولویت‌بندی گویه‌ها در هر متغیر بر اساس میانگین رتبه‌ای در جدول ۱ ارائه شده است. در متغیر هزینه، نوسانات قیمت مصالح ناشی از شرایط اقتصادی حاکم بر کشور، منطقه و جهان، عدم همکاری موسسات مالی در پرداخت تسهیلات و عدم اعتبار کافی (ریالی) از سوی کارفرما به ترتیب با میانگین ۴/۳۷، ۳/۹۳ و ۳/۷۰ دارای بیشترین میانگین بوده‌اند.

در متغیر زمان، گویه‌های طولانی‌شدن زمان اجرا و اتمام پروژه به دلایل منطقی و غیرمنطقی، عدم برنامه زمان‌بندی و خسارات تأخیری و عدم تناسب طراحی و اطلاعات طرح در برآورد صحیح زمان به ترتیب با میانگین رتبه ای ۴/۲۳، ۴/۰۳ و ۳/۷۷ دارای بیشترین اهمیت و به ترتیب در اولویت اول تا سوم اهمیت در مدیریت پروژه مسکن مهر سنجند هستند. اثر معارضین ملکی از قبیل شهرداری، اوقاف، صاحبان قدیمی و غیره در تأخیر زمانی دارای کمترین اهمیت در بین متغیرهای زمان از نظر افراد پاسخگو بوده است.

گویه‌های برنامه‌ریزی غیر فنی بدون توجه به موقعیت مکانی پروژه، عدم تخصیص منابع و فضای امکانات آموزشی و تفریحی و کافی نبودن اطلاعات و مطالعات محل کار و شرایط زیربنایی در متغیر کیفیت به ترتیب با دارا بودن میانگین ۴/۰۳، ۳/۹۰ و ۳/۷۰ و اولویت اول تا سوم دارای بیشترین اهمیت از نظر کیفیت پروژه مسکن مهر سنجند از نظر پاسخگویان هستند. طبق نتایج این بخش از تحقیق، کمبود نیروی متخصص و آشنا با تکنولوژی‌های جدید در پیکره نیروی کارفرما با میانگین ۲/۶ دارای کمترین اهمیت از نظر کیفیت در مدیریت پروژه بوده است.

در اولویت‌بندی ریسک‌های پروژه مسکن مهر سنجند، استفاده از مهندسين مشاور باتجربه ناکافی در امر نظارت و کنترل پروژه، عدم استفاده از نیروی متخصص و باتجربه کاری توسط پیمانکار و اعمال رابطه در انتخاب‌ها و تغییرات متعدد مدیران و مسئولین مرتبط با پروژه با میانگین به ترتیب ۴/۱۰، ۳/۹۳ و ۳/۴۷ دارای بیشترین اهمیت از نظر ریسک هستند و در اولویت اول تا سوم ریسک‌ها قرار دارند و اما اعتصاب نیروهای کاری و کارگری و ناپایداری و عدم ثبات شرایط آب و هوایی به ترتیب با میانگین ۲/۲۰ و ۲/۵۳ دارای کمترین اهمیت از نظر اولویت‌بندی ریسک از نظر پاسخگویان به پرسشنامه هستند (جدول ۱).

تول ۱۴ در سال ۲۰۰۲، زنگ و همکاران^{۱۵} در سال ۲۰۰۸ و گورکانلی و همکاران^{۱۶} در سال ۲۰۰۹ علل اصلی حوادث در صنعت ساخت و ساز را عدم آموزش مناسب، اجرای ایمنی ضعیف و عدم وجود تجهیزات ایمنی معرفی کردند. در مطالعه خاکسار و همکاران (۱۳۸۷) نیز عدم همکاری موسسات مالی در پرداخت تسهیلات، نوسانات قیمت مصالح ساختمان و مسکن ناشی از شرایط اقتصادی و کمبود نیروهای متخصص فنی در سیستم‌های حساس فنی و کارگاهی از اولویت‌های مهم و ابعاد شناسایی شده مهم متغیرها از لحاظ احتمال وقوع بوده‌اند. به دلیل ماهیت پیچیده پروژه‌های ساختمانی، هزینه‌ها و برنامه‌ریزی باید به اندازه کافی انعطاف‌پذیر باشند تا بتوان تغییرات را بدون تأثیر منفی بر هزینه و مدت زمان پروژه انجام داد (احمدعبدالکریم و همکاران، ۲۰۱۷).

جدول ۱- مقادیر توصیفی میانگین، میانه، انحراف معیار و بیشینه و کمینه گویه‌های متغیرهای هزینه؛ زمان، کیفیت و ریسک

ردیف	عنوان گویه	میانگین	انحراف معیار	میانه	کمینه	بیشینه	اولویت
۱	اولویت‌بندی غیر صحیح در تخصیص منابع مالی	۳/۵۷	۰/۸۵	۴	۱	۵	۴
۲	عدم اعتبار کافی (ریالی) از سوی کارفرما	۳/۷۰	۰/۹۸	۴	۱	۵	۳
۳	برآورد نامناسب هزینه و عدم تطابق هزینه‌ها با منابع تخصیصی توسط مهندس مشاور	۳/۵۷	۱/۱۰	۳	۱	۵	۵
۴	عدم تطابق گزارشات مالی و حسابداری	۲/۷۳	۱/۰۴	۳	۱	۵	۷
۵	عدم تخصیص مناسب و به موقع منابع مالی توسط سازمان مدیریت برنامه‌بودجه	۲/۴۷	۱/۴۷	۲	۱	۵	۸
۶	عدم تناسب طراحی و اطلاعات طرح در برآورد صحیح هزینه	۳/۳۰	۱/۰۵	۳	۱	۵	۶

¹⁴ Toole

¹⁵ Zeng et al

¹⁶ Gurcanli et al

۲	۵	۵	۴	۱/۱۱	۳/۹۳	عدم همکاری موسسات مالی در پرداخت تسهیلات
۱	۵	۳	۴	۰/۶۶	۴/۳۷	نوسانات قیمت مصالح ناشی از شرایط اقتصادی حاکم بر کشور، منطقه و جهان
۷	۵	۱	۳	۰/۹۶	۳/۰۳	عدم تصویب به‌موقع طرح‌ها و اصلاحات پیشنهادی در زمان اجرای پروژه
۶	۵	۱	۳	۰/۸۵	۳/۲۳	اختلال در تهیه مصالح موردنیاز جهت انجام پروژه در زمان‌بندی مصوب
۲	۵	۱	۴	۰/۹۹	۴/۰۳	عدم برنامه‌ریزی زمان‌بندی و خسارات تأخیری
۸	۵	۲	۳	۰/۹۴	۲/۸۶	کمبود ماشین‌آلات جهت انجام پروژه در زمان‌بندی مصوب
۳	۵	۱	۴	۰/۸۹	۳/۷۷	عدم تناسب طراحی و اطلاعات طرح در برآورد صحیح زمان
۴	۵	۲	۳	۱/۰۳	۳/۳۷	عدم همکاری ادارات و سازمان‌های تأثیرگذار در پروژه در زمان مدنظر
۹	۴	۱	۲	۰/۹۸	۲/۲۷	اثر معارضین ملکی از قبیل شهرداری، اوقاف، صاحبان قدیمی و غیره در تأخیر زمانی
۱	۵	۲	۴	۰/۷۷	۴/۲۳	طولانی شدن زمان اجرا و اتمام پروژه به دلایل منطقی و غیرمنطقی
۵	۵	۱	۳	۰/۹۵	۳/۳۰	عدم پیش‌بینی وقفه زمانی در دسترسی به منابع
۹	۵	۱	۲/۵	۱/۲۲	۲/۶	کمبود نیروی متخصص و آشنا با تکنولوژی‌های جدید در پیکره نیروی کارفرما
۱	۵	۲	۴	۰/۸۸	۴/۰۳	برنامه‌ریزی غیر فنی بدون توجه به موقعیت مکانی پروژه
۸	۵	۱	۳	۰/۹۸	۳/۱۷	تغییر مداوم کیفیت مصالح در حین عملیات و ناتوانی در انجام عملیات با مشخصات لازم
۵	۵	۱	۳/۵	۱/۳۱	۳/۳۳	عدم تطابق استاندارد کافی در مصالح ورودی به کارگاه
۴	۵	۲	۴	۰/۹۲	۳/۶۳	عدم تخصیص فضای سبز کافی
۲	۵	۲	۴	۰/۸۰	۳/۹۰	عدم تخصیص منابع و فضای امکانات آموزشی و تفریحی
۷	۵	۱	۳	۱/۱۳	۳/۲۳	خرابی دستگاه‌ها و ماشین‌آلات اساسی در حین عملیات و ناتمام ماندن عملیات
۳	۵	۲	۴	۰/۷۵	۳/۷۰	کافی نبودن اطلاعات و مطالعات محل کار و شرایط زیربنایی
۶	۵	۲	۳	۱/۱۸	۳/۳۳	عدم توجه به مسائل فرهنگی و هنجارهای اجتماعی در طراحی ساختمان‌ها
۱۲	۵	۱	۲/۵	۱	۲/۶۰	احتمال برخورد محل پروژه با تأسیسات زیربنایی نظیر آب، برق و غیره
۳	۵	۲	۳	۰/۷۳	۳/۴۷	تغییرات متعدد مدیران و مسئولین مرتبط با پروژه
۱۳	۴	۱	۲	۰/۹۳	۲/۵۳	ناپایداری و عدم ثبات شرایط آب و هوایی
۶	۵	۱	۳	۰/۹۲	۳/۱۰	عدم دقت در هنگام عملیات قالب‌بندی و احتمال انحراف قالب از موقعیت تعیین‌شده
۹	۵	۱	۳	۱/۲۵	۲/۹۳	خسارات جانی در حین انجام پروژه
۱۰	۴	۱	۳	۰/۷۳	۲/۸۷	تغییرات اجباری در نقشه‌ها و عدم تطبیق اجرا و نقشه‌های اجرایی

۳

۳

۳

۴	۵	۱	۳	۰/۹۰	۳/۲۷	تغییرات ساختاری و مدیریتی و متعاقبا تغییر در برنامه‌ها
۷	۴	۱	۳	۱/۰۱	۳/۰۷	دسترسی اندک به مواد و مصالح ساختمانی
۲	۵	۱	۴	۱/۰۸	۳/۹۳	عدم استفاده از نیروی متخصص و باتجربه کاری توسط پیمانکار و اعمال رابطه در انتخاب‌ها
۱۱	۵	۱	۲/۵	۰/۹۴	۲/۷۳	اختلال در تأمین آب، برق و غیره
۱۴	۴	۱	۲	۰/۸۰	۲/۲۰	اعتصاب نیروهای کاری و کارگری
۸	۴	۱	۳	۰/۸۶	۲/۹۳	نامناسب بودن فرهنگ کاری و فنی عوامل اجرایی
۱	۵	۲	۴	۱/۰۲	۴/۱۰	استفاده از مهندسين مشاور باتجربه ناکافی در امر نظارت و کنترل پروژه
۵	۵	۱	۳	۰/۹۸	۳/۱۷	ناهماهنگی های موجود در سازمان ها و بین مدیران و کارشناسان

با توجه به یافته‌های تحقیق، متغیر ریسک در بین متغیرهای مورد بررسی دارای میانگین بیشتری (۳/۲۸) در مقایسه با سایر متغیرها است و از نظر کارشناسان قابلیت مدیریت بیشتری دارد و پس از آن متغیر زمان با میانگین ۳/۱۸ در اولویت بعدی قرار دارد. متغیر هزینه دارای کمترین قابلیت مدیریتی از دید پاسخگویان به پرسشنامه است. میانگین هر ۴ متغیر مورد بررسی از لحاظ قابلیت مدیریتی بالای ۳ یا به عبارت دیگر بالاتر از حد متوسط است و این نشان‌دهنده این است که در کل قابلیت مدیریت متغیرها از نظر پاسخگویان زیاد و به خوبی امکان‌پذیر است (جدول ۲).

جدول ۲- مقادیر کمی متغیرهای هزینه، زمان، کیفیت و مدیریت ریسک در رابطه با قابلیت های مدیریت

متغیرها	میانگین	انحراف معیار	میانه	کمینه	بیشینه
هزینه	۳/۰۶	۰/۳۶	۳	۲/۵۰	۳/۸۸
زمان	۳/۱۸	۰/۳۴	۳/۰۵	۲/۷۸	۴/۱۱
کیفیت	۳/۱۳	۰/۳۵	۳/۱۱	۲/۵۶	۴
ریسک	۳/۲۸	۰/۳۸	۳/۳۲	۲/۲۹	۳/۹۳

در این تحقیق با استفاده از نظرات کارشناسان استراتژی‌هایی برای متغیرهای هزینه، زمان، کیفیت و ریسک پروژه در نظر گرفته شده است که در اینجا برای اولویت اول تا سوم هر متغیر استراتژی انتخابی که بر اساس نظر اکثریت اتخاذ شده است و به شرح ذیل بیان می‌گردد.

ریسک: استفاده از مهندسين مشاور باتجربه ناکافی در امر نظارت و کنترل پروژه : استراتژی اجتناب - عدم استفاده از نیروی متخصص و باتجربه کاری توسط پیمانکار و اعمال رابطه در انتخاب‌ها: استراتژی اجتناب - تغییرات متعدد مدیران و مسئولین مرتبط با پروژه: استراتژی اجتناب

هزینه: نوسانات قیمت مصالح ناشی از شرایط اقتصادی حاکم بر کشور، منطقه و جهان: استراتژی پذیرش - عدم همکاری موسسات مالی در پرداخت تسهیلات: استراتژی کاهش اثر - عدم اعتبار کافی (ریالی) از سوی کارفرما: استراتژی انتقال

زمان: طولانی شدن زمان اجرا و اتمام پروژه به دلایل منطقی و غیرمنطقی: استراتژی کاهش اثر - عدم برنامه زمان‌بندی و خسارات تأخیری: استراتژی اجتناب - عدم تناسب طراحی و اطلاعات طرح در برآورد صحیح زمان: استراتژی انتقال

کیفیت: برنامه‌ریزی غیر فنی بدون توجه به موقعیت مکانی پروژه: استراتژی اجتناب - عدم تخصیص منابع و فضای امکانات آموزشی و تفریحی: استراتژی اجتناب - کافی نبودن اطلاعات و مطالعات محل کار و شرایط زیربنایی: استراتژی اجتناب (جدول ۳).

جدول ۳- درصد فراوانی استراتژی‌های مختلف متغیرهای هزینه، زمان، کیفیت و ریسک پروژه مسکن مهرسندج

عنوان گویه	درصد فراوانی			
	۱	۲	۳	۴
اولویت‌بندی غیر صحیح در تخصیص منابع مالی	۱۰	۲۳/۳	۲۳/۳	۴۳/۳
عدم اعتبار کافی (ریالی) از سوی کارفرما	۱۰	۴۶/۷	۲۰	۲۳
برآورد نامناسب هزینه و عدم تطابق هزینه‌ها با منابع تخصیصی توسط مهندس مشاور	۴۶/۷	۱۶/۷	۲۳/۳	۱۳/۳
عدم تطابق گزارشات مالی و حسابداری	۷۰	۳/۳	۱۶/۷	۱۰
عدم تخصیص مناسب و به‌موقع منابع مالی توسط سازمان مدیریت برنامه‌بودجه	۱۳/۳	۶۳/۳	۲۳/۳	-
عدم تناسب طراحی و اطلاعات طرح در برآورد صحیح هزینه	۲۳/۳	۱۳/۳	۵۳/۳	۱۰
عدم همکاری موسسات مالی در پرداخت تسهیلات	۲۳/۳	۲۰	۴۳/۳	۱۳/۳
نوسانات قیمت مصالح ناشی از شرایط اقتصادی حاکم بر کشور، منطقه و جهان	۶/۷	۲۳/۳	۲۳/۳	۴۶/۷
عدم تصویب به‌موقع طرح‌ها و اصلاحات پیشنهادی در زمان اجرای پروژه	۴۶/۷	۶/۷	۳۳/۳	۱۳/۳
اختلال در تهیه مصالح موردنیاز جهت انجام پروژه در زمان‌بندی مصوب	۴۳/۳	۲۰	۳۰	۶/۷
عدم برنامه زمان‌بندی و خسارات تأخیری	۵۳/۳	۳۳/۳	۱۳/۳	-
کمبود ماشین‌آلات جهت انجام پروژه در زمان‌بندی مصوب	۱۳/۳	۱۰	۵۶/۷	۲۰
عدم تناسب طراحی و اطلاعات طرح در برآورد صحیح زمان	۲۰	۴۶/۷	۲۰	۱۳/۳
عدم همکاری ادارات و سازمان‌های تأثیرگذار در پروژه در زمان مدنظر	۲۰	۳۳/۳	۲۶/۷	۲۰
اثر معارضین ملکی از قبیل شهرداری، اوقاف، صاحبان قدیمی و غیره در تاخیر زمانی	۴۶/۷	۲۶/۷	۲۰	۶/۷
طولانی شدن زمان اجرا و اتمام پروژه به دلایل منطقی و غیرمنطقی	۲۰	۱۶/۷	۴۶/۷	۱۶/۷
عدم پیش‌بینی وقفه زمانی در دسترسی به منابع	۲۶/۷	۶/۷	۲۳/۳	۴۳/۳
کمبود نیروی متخصص و آشنا با تکنولوژی‌های جدید در پیکره نیروی کارفرما	۴۶/۷	۱۶/۷	۲۶/۷	۱۰
برنامه‌ریزی غیر فنی بدون توجه به موقعیت مکانی پروژه	۵۰	۱۳/۳	۱۰	۲۶/۷
تغییر مداوم کیفیت مصالح در حین عملیات و ناتوانی در انجام عملیات با مشخصات لازم	۵۰	۲۰	۱۶/۷	۱۳/۳
عدم تطابق استاندارد کافی در مصالح ورودی به کارگاه	۶۰	۱۳/۳	۲۰	۶/۷
عدم تخصیص فضای سبز کافی	۶۰	-	۲۳/۳	۱۶/۷
عدم تخصیص منابع و فضای امکانات آموزشی و تفریحی	۴۶/۷	۱۳/۳	۲۳/۳	۱۶/۷
خرابی دستگاه‌ها و ماشین‌آلات اساسی در حین عملیات و ناتمام ماندن عملیات	۵۳/۳	۱۶/۷	۲۶/۷	۳/۳
کافی نبودن اطلاعات و مطالعات محل کار و شرایط زیربنایی	۴۰	۲۰	۲۶/۷	۱۳/۳
عدم توجه به مسائل فرهنگی و هنجارهای اجتماعی در طراحی ساختمان‌ها	۵۳/۳	۱۶/۷	۱۳/۳	۱۶/۷
احتمال برخورد محل پروژه با تأسیسات زیربنایی نظیر آب، برق و غیره	۲۳/۳	۱۶/۷	۴۶/۷	۱۳/۳
تغییرات متعدد مدیران و مسئولین مرتبط با پروژه	۵۰	۶/۷	۲۶/۷	۱۶/۷
ناپایداری و عدم ثبات شرایط آب و هوایی	۱۶/۷	۶/۷	۳۳/۳	۴۳/۳
عدم دقت در هنگام عملیات قالب‌بندی و احتمال انحراف قالب از موقعیت تعیین‌شده	۴۶/۷	۳۰	۲۰	۳/۳
خسارات جانی در حین انجام پروژه	۴۰	۳۰	۳۰	-

۱۳/۳	۴۳/۳	۲۶/۷	۱۶/۷	تغییرات اجباری در نقشه‌ها و عدم تطبیق اجرا و نقشه‌های اجرایی
۱۶/۷	۴۰	۱۳/۳	۳۰	تغییرات ساختاری و مدیریتی و متعاقبا تغییر در برنامه‌ها
۱۳/۳	۴۶/۶	۱۶/۷	۲۳/۳	دسترسی اندک به مواد و مصالح ساختمانی
۱۶/۷	۲۶/۷	۱۳/۳	۴۳/۳	عدم استفاده از نیروی متخصص و باتجربه کاری توسط پیمانکار و اعمال رابطه در انتخاب‌ها
۱۳/۳	۱۳/۳	۴۶/۷	۲۶/۷	اختلال در تأمین آب، برق و غیره
۳/۳	۲۶/۷	۲۳/۳	۴۶/۷	اعتصاب نیروهای کاری و کارگری
۳/۳	۲۶/۷	۴۰	۳۰	نامناسب بودن فرهنگ کاری و فنی عوامل اجرایی
۱۶/۷	۱۰	۱۳/۳	۶۰	استفاده از مهندسين مشاور باتجربه ناکافی در امر نظارت و کنترل پروژه
۲۰	۴۳/۳	۲۳/۳	۱۳/۳	ناهماهنگی‌های موجود در سازمان‌ها و بین مدیران و کارشناسان

در جدول ۴، آزمون همبستگی پیرسون متغیرهای هزینه، زمان و کیفیت با ریسک ارائه شده است. در متغیر کیفیت، همبستگی معنی‌دار و مثبتی در سطح ۱ درصد با ریسک ملاحظه می‌شود اما در متغیرهای هزینه و زمان این ارتباط در سطح ۵ درصد معنی‌دار بوده است (جدول ۴).

جدول ۴- آزمون همبستگی پیرسون متغیرهای هزینه، زمان و کیفیت و ریسک پروژه

کیفیت		زمان		هزینه		ریسک
p-value	ضریب پیرسون	p-value	ضریب پیرسون	p-value	ضریب پیرسون	
۰/۰۰۸	۰/۴۷۳	۰/۰۲۲	۰/۴۲۵	۰/۰۱۶	۰/۴۵۳	

منبع: داده‌های پژوهش

برای بررسی رابطه معنی‌داری مجموع متغیرهای مستقل (هزینه، زمان و کیفیت) با ریسک پروژه مسکن مهر سندج؛ آزمون رگرسیون چندگانه توأم انجام و کلیه متغیرها به مدل وارد شدند (جدول ۵). با توجه به جدول ۵، مقدار R^2 نشان می‌دهد که ۵۶ درصد تغییرات ریسک توسط این متغیرها تبیین می‌گردد. همچنین با توجه به مقدار آماره آنالیز واریانس ($F=9/127$) با سطح معنی‌داری ۰/۰۰۳، خطی بودن روابط بین متغیرهای هزینه، زمان و کیفیت با ریسک پروژه نشان داده می‌شود.

جدول ۵- آماره‌های مربوط به مدل رگرسیون

R^2	F	سطح معنی‌داری
۰/۵۶	۹/۱۲۷	۰/۰۰۳

منبع: داده‌های پژوهش

نتایج اصلی رگرسیون در جدول ۶ نشان داده شده است. با توجه به جدول ۶، متغیرهای هزینه، زمان و کیفیت در آزمون رگرسیون انجام شده و با توجه به ضرایب بتا (β)، از مقایسه مقادیر بتای متغیرها، فاکتور کیفیت با بیشترین میزان بتا (۰/۴۶)، سهم بیشتری در پیشگویی ریسک پروژه در مقایسه با متغیرهای دیگر دارد.

جدول ۶- متغیرهای مستقل وارد شده به مدل رگرسیون همراه با ضرایب تأثیرگذاری (بتاها)

نام متغیر	ضریب	خطای استاندارد	β	p-value
ضریب ثابت	۱/۷۳	۰/۵۵	-	۰/۰۰۴
هزینه	۰/۲۰	۰/۱۷	۰/۲۴	۰/۰۳۹
زمان	-۱/۴۰	۰/۱۸	-۰/۱۷	۰/۰۴۰

کیفیت	۰/۳۱	۰/۱۴	۰/۴۶	۰/۰۰۵
-------	------	------	------	-------

منبع: داده‌های پژوهش

مطالعات انجام شده در قالب این تحقیق، ضرورت‌های توجه به ریسک‌های پروژه‌های عمرانی (به عنوان پروژه‌های سرمایه‌بر و زیربنایی) را بیش از پیش نمایان نمود و سیستم طراحی شده بر اساس راهنمای گسترده دانش مدیریت پروژه، چارچوبی مدون، سیستماتیک، تکرار پذیر و قابل کاربرد در سایر پروژه‌های عمرانی را فراهم می‌آورد. بر حسب نتایج هزینه، زمان و کیفیت مدیریت پروژه بر مبنای دانش بر مدیریت ریسک تاثیر داشت. همچنین همبستگی معناداری بین هزینه، زمان و کیفیت در مدیریت ریسک پروژه مسکن مهر سندنجد وجود داشت. یک تحقیق در گذشته هم نشان داد که رابطه مثبت بین اعمال مدیریت ریسک و بهبود در کیفیت، هزینه و زمان‌بندی اجرای پروژه‌های کوچک به ترتیب وجود دارد (هوانگ و همکاران، ۲۰۱۴).

۶- نتیجه‌گیری

مدیریت ریسک پروژه‌های مسکن مهر در راستای رسیدن آن‌ها به اهدافشان که همانا تکمیل پروژه‌ها در زمان مناسب و با هزینه مورد انتظار و همچنین با کیفیتی قابل قبول می‌باشد، امری ضروری است. در اولویت‌بندی ریسک‌های پروژه مسکن مهر سندنجد، سه ریسک شامل استفاده از مهندسين مشاور باتجربه ناکافی در امر نظارت و کنترل پروژه، عدم استفاده از نیروی متخصص و باتجربه کاری توسط پیمانکار و اعمال رابطه در انتخاب‌ها و تغییرات متعدد مدیران و مسئولین مرتبط با پروژه به ترتیب دارای بیشترین اهمیت از نظر کارشناسان بودند. با توجه به مطالب ذکر شده، بااهمیت‌ترین ابعاد ریسک مرتبط با بحث نیروی انسانی و مسائل مدیریتی و سازمانی هستند. بنابراین به نظر می‌آید که آموزش و بکارگیری نیروی انسانی ماهر و تربیت مهندسان باتجربه و همچنین ایجاد یک مدیریت واحد و یکپارچه در امر ساخت و ساز در بهبود این وضعیت و کنترل و مدیریت ریسک‌های مهم بسیار موثر و کاربردی خواهد بود.

با توجه به اینکه در متغیرهای هزینه، زمان، کیفیت و ریسک به ترتیب عدم تطابق گزارشات مالی و حسابداری، طولانی شدن زمان اجرا و اتمام پروژه به دلایل منطقی و غیرمنطقی، برنامه‌ریزی غیر فنی بدون توجه به موقعیت مکانی پروژه و استفاده از مهندسين مشاور باتجربه ناکافی در امر نظارت و کنترل پروژه دارای بیشترین ظرفیت در مدیریت کردن از نظر کارشناسان هستند بنابراین به دلیل نیازسنجی اهمیت در مدیریت سریع و کاربردی و با بازدهی بالا، نتایج این پژوهش تاکید بر اهمیت به مدیریت کردن ابعاد انواع متغیرهای مربوط بالاخص موارد ذکر شده در بالا که اولویت بیشتری دارند، می‌کند. همچنین در بین موارد اشاره شده که دارای بالاترین اولویت از نظر ظرفیت مدیریتی هستند به جز متغیر هزینه، در سایر متغیرها همان گویه‌ها یا ابعادی هستند که دارای بالاترین اولویت در گروه خود از نظر احتمال وقوع و رخداد بودند و این نشان از مدیریت ضعیف و غیرکارآمد متغیرهای مذکور دارد. عدم اعتبار کافی (ریالی) از سوی کارفرما و اولویت‌بندی غیرصحیح در تخصیص منابع مالی از ابعاد مهم و در اولویت های دوم و سوم متغیر هزینه بوده‌اند. بنابراین تلفیق مدیریت ریسک پروژه با استراتژی‌های تامین مالی پروژه و انتخاب بهترین روش بسیار موثر و کاربردی خواهد بود زیرا یکی از عوامل ریسک‌زا در طراحی و اجرای پروژه‌های عمرانی تزریق به موقع و به جای منابع مالی به پروژه است. به نظر می‌رسد با تلفیق مدیریت ریسک پروژه طبق مدل‌های راهنمای گسترده دانش مدیریت پروژه و انواع استراتژی‌های تامین مالی و انتخاب روش مناسب، یکی از مهمترین علل ریسک پروژه‌های عمرانی کاهش خواهد یافت.

در بررسی رابطه بین متغیرها، هزینه، زمان و کیفیت مدیریت پروژه بر مبنای دانش بر مدیریت ریسک تاثیر داشتند. پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی، بررسی مشابهی از سایر پروژه‌های بزرگ مشابه صورت بگیرد تا بتوان مقایسه‌ای بین نتایج انجام داد و به راهکارهای مطمئن‌تر و منطقی‌تر دست یافت. ضمن اینکه با استفاده از روش‌هایی مانند تحلیل SWOT نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید این پروژه‌ها را شناسایی و راهبرد مناسب را اتخاذ کرد. در نهایت پیشنهاد می‌شود سیاست‌های مالی و تسهیلاتی بازنگری و اصلاح و سیاست‌های یارانه‌ای بخش مسکن و ساخت‌وساز در جهت کاهش و کنترل هزینه‌ها ساماندهی شوند و از مصالح جدید و استاندارد استفاده و بازار مواد و مصالح ساختمانی در جهت کنترل اثرگذاری بر متغیرهای هزینه، زمان

و کیفیت کنترل شوند و همچنین افراد غیر متخصص از امر ساخت و ساز در راستای ارتقای کیفیت پروژه و کاهش ریسک کنار گذاشته شوند. با توجه به ماهیت تحقیق و موضوع مورد مطالعه که در مورد ریسک پروژه بود؛ کارشناسان و نمونه‌های مورد مطالعه علاقه کمتری به مشارکت داشتند، ضمن اینکه اکثریت افراد دارای وقت کمی بودند و با توجه به نوع پرسشنامه و تعداد زیاد سوالات و همچنین نیاز به تمرکز بیشتر در پاسخگویی، احتمال عدم دقت کارشناسان در پاسخگویی وجود داشت، به همین دلیل با شرح اهمیت تحقیق به صورت حضوری سعی شد رضایت آنها جلب گردد و با سعه صدر و با صرف وقت تمامی سوالات توسط محقق برای کارشناس تشریح شده و پاسخ مدنظر در پرسشنامه درج گردید.

مراجع

Acebes, F., González-Varona, J. M., López-Paredes, A., Pajares, J. (2024). Beyond probability-impact matrices in project risk management: A quantitative methodology for risk prioritisation. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 1-13. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03180-5>

Adeleke, A. Q., Bahaudin, A. Y., Kamaruddeen, A. M., Bamgbade, J. A., Salimon, M. G., Khan, M. W. A., Sorooshian, S. (2018). The influence of organizational external factors on construction risk management among Nigerian construction companies. *Safety and Health at Work*, 9(1), 115-124. DOI: 10.1016/j.shaw.2017.05.004

Ahmad Abd El-Karim, M.S.B., El Nawawy, O.A.M., Abdel-Alim, A.M. (2015). Identification and assessment of risk factors affecting construction projects. *HBRC Journal*, 13(2), 202- 216. DOI:10.1016/j.hbrcj.2015.05.001

Algahtany, M., Alhammadi, Y., Kashiwagi, D. (2016). Introducing a New Risk Management Model to the Saudi Arabian Construction Industry. *Procedia Engineering*, 145, 940-947. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.04.122>

Ardeshir, A., Amiri, M., Mohajeri, M. (2013). Evaluating safety risks in bulk construction projects using the combination of FMEA, FMEA and AHP-DEA methods. *Journal of Occupational Health of Iran*, 10 (6), 87-91. Persian.

Barkhordari Ahmadi, M., Jamali, E. (2017). Identifying Risks of Oil Industry Projects Based on PMBOK's Standard, and Ranking Them by Using FAHP & Fuzzy TOPSIS Case study: Tehran Jonoob Technical and Construction Company, in the Site of Persian Gulf Star Oil Company. *Roshe-e-Fanavari*, 13(50), 41-50. Persian.

Ebadati, M., Barmayehvar, B. (2019). Evaluation, prioritization and risk management in Excavation projects. *Disaster Prevent and Management Knowledge*, 8 (4), 365-372. Persian.

El-Sayegh, S.M. (2007). Risk assessment and allocation in the UAE construction industry. *International Journal of Project Management*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.07.004>

Fazli, M., Afshari, A. J., Hajiaghaei-Keshteli, M. (2018). Identification and ranking of risks in Green Building projects using the hybrid SWARA-COPRAS method. In *Proceedings of the International conference of Iranian Operations Research Society*, Kermanshah, Iran; pp. 1-5. Persian.

Fazli, M., Fallah, A., Khakbaz, A. (2019). Risk management in construction projects considering project risk interrelationships: maximizing utility. *Industrial Management Studies*, 18(56), 374-337. Persian.

Gulabchi, M., Faraji, A. (2015). *Strategic Project Management*. 4th edition, Tehran University Press, 686 p. Persian.

Gurcanli, G.E., Mungen, U. (2009). An occupational safety risk analysis method at construction sites using fuzzy sets, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 39(2), 371-387. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2008.10.006>

Hoseini Rad, S. M. (2024). Explanation of construction and risk management in mass housing (Case study: Tehran province construction projects). *International Journal of Nonlinear Analysis and Applications*, 15(8), 205-213. [10.22075/IJNAA.2023.30626.4454](https://doi.org/10.22075/IJNAA.2023.30626.4454)

Hwang, B.G., Zhao, X., Toh, L.P. (2014). Risk management in small construction projects in Singapore: Status, barriers and impact. *International Journal of Project Management*, 32, 116-124. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.01.007>

Khaksar, M., Shafi'i, R., Al-Havisi, B. (2008). Identifying the sources of risk in construction projects and how to manage them. *Beyond Management*, 2(7), 139-160. Persian.

Khan, O., Burnes, B. (2007). Risk and supply chain management: creating a research agenda. *The international journal of logistics management*, 18(2), 197-216. DOI:10.1108/09574090710816931

Krisper, M. (2021). Problems with Risk Matrices Using Ordinal Scales. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2103.05440>

Lambert, J.H., Haimes, Y.Y., Li, D., Schooff, R.M., Tulsiani, V. (2001). Identification, ranking, and management of risks in a major system acquisition. *Reliability Engineering & System Safety*, 72(3), 315-325. DOI:10.1016/S0951-8320(01)00009-6.

Malahi, M.R. (2008). Presenting the framework of the risk management system of construction projects with an emphasis on project management knowledge methodology. MSc thesis in Industrial Engineering, Tarbiat Modares University, 154 p. Persian.

Mohajeri, S., Nakhelestani Haq, S., Hersaj, F. (2016). Risk management in road construction project implementation with emphasis on ergonomic principles. *Journal of Science and Engineering Elites*, 2(2), 264-255. Persian.

Nazari, A., Jabri, M., Amelnik, M. (2012). Designing a risk management model in a project-oriented organization. *Journal of Industrial Engineering*, 47(1), 93-104. Persian.

North, D.W. (1995). Limitations, definitions, principles and methods of risk analysis. *Revue Scientifique et Technique-Office International des pizooties*, 14(4), 913-924. DOI: 10.20506/rst.14.4.891

Peixoto, J., Tereso, A., Fernandes, G., Almeida, R. (2014). Project risk management methodology: a case study of an electric energy organization. *Procedia technology*, 16, 1096-1105. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2014.10.124>

PMBOK Guide (A Guide to the Project Management Body of Knowledge). (2008). 4th Edition. Project Management Institute, Maryland.

PMI. (2013). A Guide to Project Management Body of Knowledge: PMBoK Guide. Fifth Edition ed. Pennsylvania - USA: Project Management Institute, Inc.

Qazi, A., Shamayleh, A., El-Sayegh, S., Formanek, S. (2021). Prioritizing risks in sustainable construction projects using a risk matrix-based Monte Carlo Simulation approach. *Sustain Cities Soc*, 65(Aug):102576. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102576>

Qazi, A., Simsekler, MCE. (2021). Risk assessment of construction projects using Monte Carlo simulation. *International Journal of Managing Projects in Business*, 14(5), 1202-1218. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-03-2020-0097>

Sabaghian, Z. (2011). Evaluation of the operational risk management system based on the standard of project management knowledge in the construction industry (a case study in the construction project of Ganaveh city). MSc Thesis in Industrial Management, Islamic Azad University. Persian.

Serpell, A., Ferrada, X., Rubio, L., Arauzo, S. (2015). Evaluating risk management practices in construction organizations. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 194, 201-210. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.135>.

Toole, T.M. (2002). Construction site safety roles. *Journal of Construction Engineering and Management*, 128(3), 203-210. DOI:10.1061/(ASCE)0733-9364(2002)128:3(203).

Zeng, S.X., Tam, V.W.Y., Tam, C.M. (2008). Towards occupational health and safety systems in the construction industry of China. *Safety Sciences*, 46, 1155-1168. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2007.08.005>