

Identifying and Prioritizing the Risks of Large-Scale Urban Construction Projects (Case Study: Mashhad Shohada Square Plan)

Hamid Ramezanzpour¹, Mohammad Rahim Rahnama^{2*}, Omid Ali Kharazmi³

1- Master of Science in Urban Management, Faculty of Letter and Humanities, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

2- Professor, Department of Geography, Faculty of Letter and Humanities, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

3- Assistant professor, Department of Geography, Faculty of Letter and Humanities, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

ARTICLE INFO

Article History

Received: 2022-10-14

Accepted: 2022-12-29

Keywords

Construction Project

Mashhad

Risk Management

Shohada Square

ABSTRACT

Introduction

Since the municipality is responsible for providing urban infrastructure and services, following the increase in population and the expansion of cities, the need to invest in construction projects in the municipality becomes important. Therefore, a huge part of the municipality's budget - which is the main custodian of civil works in the city - is allocated to provide capital for large-scale urban projects and infrastructure projects. Construction projects, as one of the key tools in the development of societies, have always faced risks. Comprehensive project management is the main way to prevent and deal with these risks, and risk management is one of the most important processes and basic challenges in project management. In line with the correct management of large-scale urban construction projects and their realizability, the risks of these projects should be examined at three levels: internal project environment, inter-organizational coordination, and external environment. Among the most important urban construction projects of Mashhad in recent years, the Shohada Square project with an area of 33 hectares, 1 km away from Imam Reza Holy Shrine, can be mentioned, which has been studied in this research to identify and prioritize risks of large-scale urban construction projects.

Materials and Methods

The current research is applied in terms of purpose, and it is descriptive-analytical in terms of its method. In order to collect information in this research, library study and field research methods have been used, and after collecting data, in order to analyze and prioritize them and obtain information, comparative models and SPSS software have been used. The statistical population of the research consists of the current and former senior managers of Mashhad urban projects, the current and former managers and deputies of the municipality, and managers responsible and related to the Shohada Square plan from the beginning of the initial stages of the project until today, as well as company managers of consultants and contractors related to Shohada Square projects, which 51 of them were selected using Morgan's table. In addition, to estimate the probability of occurrence and impact of risks on the project goals, a questionnaire based on the opinions of experts (10 people) and the background study of the research have been prepared and distributed among them.

* Corresponding author: Rahnama@um.ac.ir

Findings

The findings of this research show that despite the complexities, numerous, and diverse considerations in the internal, external, and inter-organizational environments of large-scale urban projects, the significance, and importance of such projects in urban management, and the extensive damages that delay creates disorder in project implementation for the city, still the comprehensive and integrated management of the risks of these projects is not among the priorities of the planners and executives, and structured management the way to identify, prevent and face the possible risks of the projects is not utilized by the executive management of the Shohada square plan and Mashhad Municipality. Also, the results of the research show that the source of most of the risks of the project is the employer (Mashhad Municipality) and if the deficiencies are resolved by the employer, we can expect a better performance in the implementation of the project and the achievement of the project's goals. In addition, by observing the results of the research, we find that in the internal environment of the project, the highest probability of risk occurrence belongs to the category of "management risks" and the highest amount of impact belongs to the category of "financial risks". In the inter-organizational environment, the most likely occurrence and impact of risks simultaneously belonged to "multidisciplinary nature" risks. Finally, in the external environment of the project, the "social risks" category has the highest probability of occurrence and the "economic risks" category has the highest impact on the project's goals.

Conclusion

Today, with the intensification of the development of cities and the globalization of projects, it is vital to use standards to coordinate the people involved in the project and ensure its correct implementation. The development of cities has caused an increase in the volume of construction projects, and the needs of businesses and people's lives in metropo-

lises and the efforts of city managers to satisfy the citizens have caused the emergence of the concept of large-scale urban construction projects with their own special aspects and characteristics. The challenges that have arisen in the management and implementation of large-scale projects and their direct and indirect effects on the lives of citizens made managers emphasize and pay more attention to the identification and management of anticipated risks in the course of project implementation. As mentioned in this research, project risk management is the most difficult part of the project management process and includes all the activities to identify and control project risks in order to reach the goals and priorities. To this end, in order to identify and prioritize the risks of large-scale urban construction projects, the Shohada Square plan of Mashhad was studied in this research. In general, the fundamental difference between this research and previous studies can be mentioned in three categories: 1- In the way of dealing with the risk problem and considering the problem in three levels and environment (internal, external, and inter-organizational) and comparing these three levels with each other; 2- Data analysis method 3- Comprehensiveness of research subjects and investigation of a wide range of risks. In this regard, 90 possible risks in construction projects were identified and defined in 18 general categories and in 3 environments, and based on the two criteria of the probability of occurrence and impact on the goals and outcomes, they were measured in the form of risk amount. Based on the results obtained, according to the investors and managers of the Shohada Square project, the issue of "inflation and increase in construction costs during the project stages" has the highest risk, followed by the risks of "changes in the exchange rate of Rial and changes in construction costs" and "lack of correct estimation of project costs and lack of funds considered by the employer" are in the next ranks. Also, the item "Crime and delinquency in the project environment" has the lowest risk in the project.

COPYRIGHTS

©2022 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



HOW TO CITE THIS ARTICLE

Ramezanpour H. Rahim Rahnama M.R. Kharazmi O.A. Identifying and Prioritizing the Risks of Large-Scale Urban Construction Projects (Case Study: Mashhad Shohada Square Plan). Urban Economics and Planning Vol 4(3):194-211 [In Persian]

DOI: 10.22034/UEP.2022.365699.1291

شناسایی و اولویت بندی ریسک‌های پروژه‌های عمرانی بزرگ مقیاس شهری (مطالعه موردی: طرح بزرگ میدان شهدای مشهد)

حمید رمضان پور^۱، محمدرحیم رهنما^{۲*}، امید علی خوارزمی^۳

۱- کارشناس ارشد مدیریت امور شهری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران
۲- استاد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران
۳- استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخ‌های مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۲۲
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۰۵

چکیده

انجام پروژه‌های عمرانی بزرگ بدون شک توأم با ریسک‌های فراوان خواهد بود. در این پروژه‌ها اغلب ریسک‌ها نادیده گرفته می‌شوند یا به بخش‌هایی که دانش، منابع و ظرفیت کافی برای مدیریت مؤثر آن‌ها را ندارد، تخصیص داده می‌شوند که این مهم ضریب کیفیت انجام پروژه را کاهش می‌دهد و در برخی موارد سبب تأخیر در دستیابی به اهداف پروژه می‌شود. بنابراین، شناسایی ریسک‌ها، رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر آن‌ها و همچنین، بررسی شدت ریسک‌ها از ضرورت‌های اجرای هر پروژه عمرانی است. تحقیق حاضر به دنبال دستیابی به این هدف، پروژه عمرانی میدان شهدا شهر مشهد را مورد بررسی قرار داده است. تحقیق حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی است. برای جمع‌آوری داده‌ها از روش پرسشنامه بهره گرفته شده است. حجم جامعه نمونه بر اساس جدول مورگان تعداد ۵۱ کارشناس انتخاب شد. نتایج به‌دست‌آمده از آزمون کای اسکوتر نشان می‌دهد احتمال وقوع ریسک‌های بازار، مالی و مدیریتی در محیط پروژه، ریسک ماهیت چندرشته‌ای در میان ریسک‌های محیط بین‌سازمانی، و همچنین، ریسک‌های سیاسی، اجتماعی و اقتصادی در محیط خارجی طرح میدان شهدای مشهد بالا هستند. از سوی دیگر، میزان تأثیر بر اهداف ریسک‌های مالی در محیط پروژه، ماهیت چندرشته‌ای در محیط بین‌سازمانی و بروز تورم در محیط خارجی طرح میدان شهدای مشهد بالاتر از سایر گویه‌ها رتبه‌بندی شد. همچنین، بیشترین میزان شدت ریسک در محیط پروژه عدم برآورد صحیح هزینه‌ها، در محیط بین‌سازمانی تأخیر در اعطای تسهیلات و در محیط خارجی نیز بروز تورم شناسایی شد.

کلمات کلیدی

پروژه عمرانی
مدیریت ریسک
مشهد
میدان شهدا

مقدمه

محیط پروژه، هماهنگی‌های بین‌سازمانی و محیط بیرونی پروژه، دسته‌بندی کرده است. هر سه محیط ریسک، با هم مرتبط‌اند. ابتدا پروژه مستقیم با ریسک‌های محیط مرتبط با خودش تحت تأثیر قرار می‌گیرد. به طور هم‌زمان پروژه توسط ریسک‌های مرتبط با هماهنگی‌های بین‌سازمانی که نقش ذی‌نفعان متفاوت را در پروژه تعریف می‌کند، تحت تأثیر قرار می‌گیرد. در سطح بزرگ‌تر، محیط بیرونی که هم شامل دو محیط قبلی شده و هم مجموعه‌ای از ریسک‌های خودش را دارد، می‌تواند تأثیرات احتمالی بر پروژه داشته باشد. هر مجموعه‌ای از این ریسک‌ها شامل زیرمجموعه‌ای از ریسک‌هاست که باعث افزایش پیچیدگی و خطرپذیری پروژه‌های توسعه بزرگ مقیاس می‌شود [۴]. شهرداری‌ها به عنوان مهم‌ترین سازمان ارائه‌دهنده خدمات شهری، وظیفه تأمین زیرساخت‌ها را به عهده دارند. به دلیل افزایش جمعیت و رشد شهرها، سرمایه‌گذاری در پروژه‌های عمرانی ضروری است [۵]. با توجه به شهری شدن جمعیت ایران و نقش شهرها در توسعه ملی و اینکه شهرها موتور محرکه توسعه کشور محسوب می‌شوند، بخش عظیمی از بودجه شهرداری‌ها که متولی مدیریت شهری هستند، بر اساس قانون شهرداری در حوزه عمرانی است. به‌رغم اینکه تا به حال مدیریت ریسک و حتی مدیریت پروژه در زمینه توسعه

پروژه‌های اجرایی شهرداری‌ها در ابعاد و اندازه‌های گوناگون و با اهداف متفاوت تقسیم می‌شوند. اما یک وجه مشترک در تمامی آن‌ها مستتر است که امروزه از آن به عنوان ریسک پروژه یاد می‌شود. بنابراین، می‌توان اذعان داشت که پروژه‌ها در هر گونه، مقیاس و اجزایی که باشند، میزانی از ریسک‌پذیری و عدم اطمینان را دارند که با افزایش آن، کار برای مدیریت و کنترل پروژه دشوار می‌شود [۶]. از آنجا که زمینه بسیاری از شکست‌های پروژه به ریسک و عدم ثبات درونی و ساختار پروژه برمی‌گردد، بنابراین تا کنون تعریف کامل و روشنی از ریسک ارائه نشده است. ناتوانی در بررسی کمی ریسک و شناسایی تمامی ابعاد آن در یک پروژه نیز از جمله دلایلی است که تا کنون تعریف جامعی از ریسک مد نظر قرار نگرفته است [۲]. بر اساس نظریه مؤسسه مدیریت پروژه (PMI) ریسک یک اتفاق نامشخص است که در صورت رخداد، شاخص‌ها و اهداف پروژه (از جمله کیفیت، هزینه، زمان و ...) را تحت تأثیر قرار می‌دهد. و مدیریت ریسک تمایل دارد که احتمال و تأثیر رخدادهای مثبت را افزایش و احتمال و تأثیر رخدادهای منفی را کاهش دهد [۳]. بایدون (Baydoun)، ریسک‌های پروژه در کشورهای در حال توسعه را به سه سطح

قطعیست است، بنابراین تصمیم‌گیری بر اساس این عدم قطعیت‌ها که ریسک نامیده می‌شود، می‌تواند سرنوشت آن را تعیین کند. در واقع، بررسی و شناسایی ریسک‌ها اساساً یکی از مواردی است که با توجه به بلندمدت بودن دوره قرارداد انجام پروژه، عملیاتی شدن آن را امکان‌پذیر می‌کند. مطابق با بررسی‌ها در سطح شهرداری مشهد موضوع مدیریت ریسک به صورت فرایندی مستند، الزامی و ساختارمند در برنامه‌ریزی پروژه‌های شهری جاری نبوده و از جایگاه تعریف‌شده‌ای در تصمیم‌گیری و پیاده‌سازی طرح‌ها برخوردار نیست. همچنین، بررسی و مطالعه اهداف طرح بزرگ میدان شهدای مشهد نشان می‌دهد در رابطه با این پروژه، هیچ‌گونه مدیریت ریسک ساختارمندی در سطح مدیریت اجرایی طرح میدان شهدا (به عنوان متولی طرح) وجود نداشته است. بنابراین، طولانی شدن اجرای پروژه، همچنین عدم تأمین اعتبار به‌موقع آن، از دید بار ترافیکی محدوده، آسیب به بافت کالبدی و اجتماعی محدوده را به دنبال داشته است و از طرفی دیگر، اهمیت و ضرورت بررسی ریسک‌پذیری آن را در تحقیق حاضر بیش از پیش کرده است.

پروژه‌هایی از این دست، جهت حفظ کیفیت و جلوگیری از افزایش زمان و هزینه خود نیاز به مدیریت جامع در تمامی ابعاد و مراحل اجرای پروژه دارند. بنابراین، با توجه به موارد یادشده، نیاز است تا جهت ساماندهی مدیریت ریسک در پروژه‌های عمرانی بزرگ‌مقیاس شهری، ریسک‌های مرتبط شناسایی شده و برای مواجهه با آن‌ها تمهیدات لازم اعمال شود. در این راستا، پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به سؤال‌های زیر است:

۱. محتمل‌ترین ریسک با منشأ درونی در محیط طرح میدان شهدای مشهد کدام است؟
۲. ریسک‌های مربوط به مطالعه موردی طرح میدان شهدای مشهد، به‌ترتیب اولویت کدام‌اند؟
۳. ریسک‌های مربوط به مطالعه موردی طرح میدان شهدای مشهد به کدام گروه از ذی‌نفعان اختصاص دارند؟

پیشینه تحقیق

بررسی ادبیات نظری تحقیق نشان می‌دهد از سال ۱۹۱۶ به ریسک توجه شده است. فایویل (Fiveel) در کتاب خود شش وظیفه برای تأمین نگاه‌های تجاری شناسایی کرد که در بین آن‌ها مدیریت ریسک قرار دارد. انجمن مدیریت آمریکا (۱۹۳۱) برای دقت زیاد مبادله اطلاعات بین اعضا، یک بخش بیمه را به وجود آورد. جامعه مدیریت بیمه در آمریکا (۱۹۷۵) نام خود را به جامعه مدیریت ریسک و بیمه تغییر داد. گلافر و همکارانش در فیلادفیا از جمله اولین کسانی بودند که تغییر نام مدیریت ریسک را پیشنهاد دادند [۹]. برای نخستین بار جدا کردن ریسک و مدیریت ریسک از صنعت بیمه در سال ۱۹۴۰ و در ایالات متحده آمریکا انجام شد [۱۰].

مفهوم ریسک از دیدگاه‌های گوناگون متفاوت است. از دیدگاه عامیانه، ریسک پدیده‌ای است منفی و بیانگر از دست دادن چیزی، آسیب دیدن و یا وجود خطر است. وارد (Ward) و چاپمن (Chapman) در سال ۲۰۰۳ اعتقاد داشتند که ریسک یک پدیده منفی است و ریسک مثبت (فرصت) وجود ندارد و گروهی از محققان با انجام یک نظرسنجی، این نظریه را تقویت کردند. آن‌ها نشان دادند بیشتر افراد ریسک را یک پدیده منفی تصور می‌کنند [۱۱]. در منابع مختلف تعاریف متفاوتی برای ریسک آمده است، پورتر (۱۹۸۱)، هیللی (۱۹۸۲)، باری و پالسون (۱۹۹۲)، پری و هیز (۱۹۸۵)، ریسک را به عنوان یک شاخص اقتصادی برای عامل سود و زیان در پروژه‌ها استفاده کرده‌اند، اما معاون زاده و روسو و ماسون (۱۹۷۳) ریسک را تنها به عنوان عامل ضرر شناخته‌اند [۱۲]. انجمن مدیریت پروژه PMI تعریفی کامل‌تر ریسک را رویدادی نامطمئن یا موقعیتی که اگر اتفاق بیفتد، بر اهداف پروژه تأثیر مثبت یا منفی خواهد گذاشت، تعریف می‌کند [۱۳]. وو، نیسر، کاپلتیا و پراهاکار اذعان داشتند که ریسک در صورتی که رخ دهد، می‌تواند تأثیر مثبت یا منفی بر اهداف پروژه داشته باشد. عامل‌های ریسک می‌توانند به دسته‌های مختلفی تقسیم شوند و ممکن است هم‌پوشانی داشته باشند؛ زیرا منشأ یک ریسک می‌تواند منجر به ایجاد

عمرانی شهر چندان مورد توجه قرار نگرفته است، ضرورت توجه به مدیریت ریسک در مدیریت شهری و به‌ویژه حوزه عمرانی شهر لازم و ضروری است. به منظور برجسته‌تر کردن ضرورت توجه به مدیریت ریسک، در این قسمت اشاره‌ای گذرا به وضعیت پروژه‌های عمرانی در شهرداری مشهد شده است که اهمیت توجه به این موضوع را دوچندان می‌کند.

در سال ۱۳۸۷ در شهرداری مشهد ۲۱۴ پروژه عمرانی با ۶۶۳ زیرپروژه تعریف شده است. از این تعداد پروژه، ۸۱ پروژه و ۳۱۴ زیرپروژه مربوط به مناطق ۱۳۳ و ۳۴۹ زیرپروژه مربوط به معاونت‌ها و سازمان‌های تابعه بوده‌اند. اعتبار مصوب پروژه‌ها ۲۲۳ میلیارد تومان بوده است. در سالیان متمادی فعالیت‌های عمرانی و شهرسازی از مهم‌ترین فعالیت‌های توسعه‌ای در سطح کشور بوده‌اند و شهرداری مشهد نیز به عنوان پایتخت معنوی کشور هر ساله حجم عظیمی از پروژه‌های عمرانی را به خود می‌بیند. به گونه‌ای که بودجه عمرانی برنامه راهبری، نظارت، هماهنگی و اجرای امور عمران شهری در سال ۱۳۹۱ حدود ۶۵۲۰۴ میلیون ریال بوده که ۱/۶۲ برابر این میزان در سال ۱۳۹۰ و حدود ۳/۲ برابر در سال ۱۳۸۸ بوده است [۶].

از جمله مهم‌ترین طرح‌های عمرانی شهری مشهد در سال‌های اخیر می‌توان به طرح میدان شهدا، تقاطع غیر همسطح و امام حسین (ع)، تقاطع غیر همسطح جمهوری اسلامی و پایانه مسافربری امام رضا (ع) اشاره کرد. در این میان، طرح بزرگ میدان شهدا از جنبه‌های مختلف شهرسازی، ترافیکی، فرهنگی، اجتماعی و ... حائز جایگاهی ویژه در مدیریت شهری مشهد است. فاز طراحی طرح میدان شهدا از سال ۱۳۸۰ آغاز شد و فاز اجرایی این طرح عظیم که هم‌اکنون مترمترای حدود ۳۲ هکتار را تحت پوشش دارد، مشتمل بر ۳ بخش کلی و ۵۵ پروژه‌ی مجزا است. این طرح از مهرماه ۱۳۸۳ و با وسعت ۱۲/۵ هکتار و با پیش‌بینی اتمام پروژه‌ها تا سال ۱۳۸۷ آغاز شده است که با گذشت زمان به محدوده آن افزوده شده است. از آغاز فاز طراحی طرح در سال ۱۳۸۰ تا به امروز ۶ طرح توسعه در مقیاس‌های مختلف برای میدان شهدا تعریف شده که در مجموع حدود ۱۱۵۰ صفحه سند بوده است.

- طرح ویژه میدان شهدا؛ هشت‌آباد و محور صاحب الزمان (ع) در سال ۱۳۸۱ توسط مشاور باوند.
 - برنامه کالبدی مسابقه طراحی معماری میدان شهدا در سال ۱۳۸۲ توسط مشاور باوند.
 - طرح برنده مسابقه طراحی معماری میدان شهدا در سال ۱۳۸۲ توسط مشاور تجیر.
 - طرح طراحی معماری عرصه میدان شهدا در سال ۱۳۸۳ توسط مشاور تجیر.
 - طرح بازنگری طرح ویژه میدان شهدا؛ هشت‌آباد و محور صاحب الزمان (عج) در سال ۱۳۹۰ توسط مشاور باوند.
 - طرح تدقیق جایگاه طرح ویژه میدان شهدا در ساختار طرح تفصیلی حوزه مرکزی مشهد در سال ۱۳۹۴ توسط مشاور طاش.
- پس از گذشت سال‌ها از شروع مطالعات طرح میدان شهدا تا به امروز پیشرفت فیزیکی طرح حدود ۷۵ درصد بوده و نزدیک به ۱۰۰۰ میلیارد تومان در بر داشته که طبق پیش‌بینی‌ها و بدون لحاظ دانستن تغییرات نرخ تورم و نوسان‌های ارز، این مبلغ حدود ۱۴۰۰ میلیارد تومان خواهد شد. طبق اعلام شهردار مشهد در سال ۱۳۹۵ در این طرح که تا کنون برای شهرداری بدهی ۷۰۰ میلیارد تومانی به بار آورده است، کار تملک و تخریب ۳ هزار پلاک مسکونی و تجاری از مجموع ۵ هزار پلاک به سرانجام رسیده است [۷].

میدان شهدا با تاریخچه بیش از ۷۰ ساله از جمله میدان‌های پرترافیک شهر مشهد است و سه خیابان اصلی شهر که اهمیت زیادی از نظر کارکرد، خدمات و هویت شهری دارند را به هم متصل می‌کند. احداث ساختمان‌های اداری مهم در این میدان نقش بارزی به لحاظ مدنی و شهرسازی به آن بخشیده است، اما طی چند دهه اخیر این محدوده از شهر را به یکی از پرازدحام‌ترین نقاط شهر تبدیل کرده و به همین علت عملکرد شهری و هویت تاریخی خود را از دست داده است [۸].

از آنجا که توسعه و اجرای هر پروژه عمرانی بزرگ فرایندی مشکل و دارای عدم

دسته تقسیم‌بندی می‌شوند: ریسک‌های محیط خارجی، ریسک‌های محیط پروژه و ریسک‌های بین‌سازمانی. سپس دو معیار اساسی جهت اولویت‌بندی این ریسک‌ها تعیین شد: «احتمال وقوع» و «تأثیر بر اهداف» تعریف شده و از طریق پرسشنامه‌ها درجه‌مربوط به هر معیار اندازه‌گیری شده و در ادامه بر اساس خروجی آن، اولویت‌بندی ریسک‌ها صورت گرفت.

ریسک‌های دیگر شود؛ بنابراین تشخیص عامل‌های ریسک می‌تواند دشوار باشد، اما برای موفقیت پروژه ضروری است [۱۴].

برای شناخت وضعیت ریسک‌های پروژه‌های عمرانی بزرگ‌مقیاس شهری نیز ابتدا مدل‌های مدیریت ریسک پروژه معرفی شدند که از بین آن‌ها مدل مدیریت ریسک پروژه‌های کشورهای در حال توسعه انتخاب شد. همچنین، مشخص شد که ریسک‌ها در چنین پروژه‌هایی عموماً در سه



شکل ۱. مدل دسته‌بندی ریسک‌ها در کشورهای در حال توسعه، [۴]

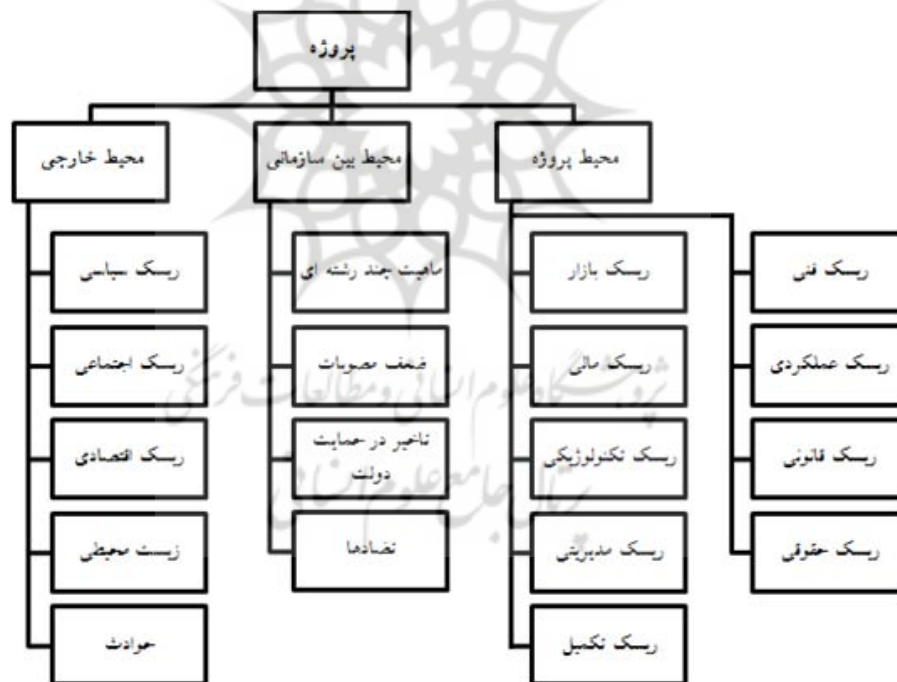
جوشقانی در پژوهشی ریسک پروژه‌های مشارکتی شهرداری مشهد را با استفاده از مدل مدیریت ریسک پروژه‌های توسعه بزرگ‌مقیاس در کشورهای در حال توسعه از دیدگاه سرمایه‌گذاران شناسایی کردند. ریسک‌ها را در دو گروه ریسک‌های محیطی پروژه شامل ریسک‌های مدیریتی، تکنیکی، تکنولوژیکی، اجرایی، قانونی، بازار مالی و ریسک‌های محیطی هماهنگی بین سازمانی، شامل ماهیت چندرشته‌ای، ضعف مصوبات و وابستگی به حمایت‌های دولتی دسته‌بندی کردند و برای ارائه راهکارها از مدل سوات (SWOT) استفاده کردند [۵]. امانی و صفرزاده در مقاله‌ای با عنوان «مدیریت ریسک در پروژه‌های کوچک ساخت‌وساز در کشور ایران (وضعیت، موانع و تأثیر)» برای رسیدن به اهداف تحقیق، یک نظرسنجی پرسش‌نامه‌ای انجام و اطلاعات ۴۰ پروژه، ارسالی از سوی ۲۵ نفر از خبرگان ۵ شرکت مجری جمع‌آوری شد. نتایج تجزیه و تحلیل، نشان‌دهنده اجرای سطح نسبتاً پایین مدیریت ریسک در پروژه‌های کوچک ساخت‌وساز بوده و کمبود منافع بالقوه، غیر اقتصادی بودن، کمبود وقت و کمبود بودجه موانع اصلی و برجسته هستند. همچنین، نتایج حاصل نشان داد همبستگی مثبتی میان اجرا و پیاده‌سازی مدیریت ریسک و بهبود کیفیت، کاهش هزینه و بهبود برنامه‌ریزی در پروژه‌های کوچک ساخت‌وساز وجود دارد. یافته‌های این تحقیق می‌تواند یک درک عمیق از مدیریت ریسک در پروژه‌های کوچک در کشور ایران ارائه داده و فواید اجرا و پیاده‌سازی مدیریت ریسک را برای ذی‌نفعان این گونه از پروژه‌ها متقاعدکننده است [۱]. همتی نیا و همکاران در مقاله‌ای با عنوان «ارزیابی ریسک محیط زیستی پروژه‌های خدمات شهری منطقه ۱۹ شهرداری تهران با استفاده از روش EFMEA مکان‌مند (مطالعه موردی: مرحله بهره‌برداری بوستان ولایت)» به این نتایج دست یافتند که ۹ درصد ریسک‌ها مربوط به ساختمان‌ها، ۲۵ درصد

تا کنون تحقیقات زیادی در زمینه ارزیابی و مدیریت ریسک در پروژه‌ها، در انواع مختلف آن (عمرانی، خدماتی و غیره) صورت گرفته است که در این تحقیق به گزیده‌ای از نتایج و دستاوردها آن‌ها که مرتبط با موضوع و مسئله تحقیق است، اشاره شده است. عبدالله‌زاده و اسدی ملردی در مقاله‌ای تحت عنوان «ارائه مدلی برای پیش‌بینی نیاز به مدیریت ریسک در پروژه‌های عمرانی» به شناسایی معیارهای ایجاد ریسک در پروژه‌های عمرانی پرداختند و سپس، با استفاده از روش امتیازدهی، طبق نظر کارشناسان و خبرگان، مدل ساده‌ای برای پیش‌بینی میزان ریسک پروژه‌های عمرانی ارائه کردند. در نهایت، آن‌ها مدل طراحی شده خود را به منظور تعیین میزان سطح ریسک پروژه پل کابلی داراب ساری استفاده کردند [۱۳]. نصیریپور و همکاران در مقاله‌ای با عنوان شناسایی رتبه‌بندی ریسک‌های پروژه‌های عمرانی بر اساس ابعاد پایداری با استفاده از تصمیم‌گیری چندشاخصه فازی، ۴۱ ریسک شناسایی شده را با تکنیک تاپسیس رتبه‌بندی کردند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد ریسک مشکل انتقال پسماند و فاضلاب به سیستم فاضلاب شهری از زیرمعیارهای پایداری زیست‌محیطی، بیشترین درجه اهمیت را به خود اختصاص داده است [۱۵]. بهروزی گرای و همکاران در تحقیقی با عنوان «شناسایی و ارزیابی ریسک پروژه‌های عمرانی شهرداری شیراز براساس ماتریس ریسک» با استفاده از روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی به وزن‌دهی و اولویت‌بندی پروژه‌های عمرانی پرداختند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان می‌دهد ضعف برنامه‌ریزی و برنامه‌زمان‌بندی ارائه‌شده از سوی پیمانکار، تأخیر در فعالیت پیش‌نیاز و روبه‌رو شدن با مشکلات مالی به دلیل ناتوانی پیمانکار، مهم‌ترین ریسک‌ها در پروژه‌های عمرانی شهرداری شیراز هستند. در نهایت، به توجه به اولویت ریسک‌ها و محدودیت‌های موجود در پروژه‌ها، برنامه پاسخ به ریسک ارائه شده است [۱۶]. رهنما و حجازی

پروژه‌های عمرانی کشور چین را در پنج گروه ریسک‌های صاحبان نفع، طراح، پیمانکاران و جزء تأمین‌کنندگان و ریسک‌های سازمان‌های دولتی، دسته‌بندی کردند و به این نتیجه رسیدند که ریسک‌های مربوط به صاحبان نفع مهم‌ترین ریسک‌ها هستند [۱۴]. مهاتره (Mhatre) و همکارانش در پژوهش خود رویکردی ترکیبی را از فرایند رتبه‌بندی تفسیری و سیستم‌های پویا برای مدل‌سازی ریسک‌های کلیدی در یک پروژه عمرانی به کار بردند. رویکرد پیشنهادی، به مدیران پروژه برای به‌کارگیری راهبرد مناسب ریسک‌پذیری پروژه‌های عمرانی کمک می‌کند. آن‌ها ریسک‌ها را در پنج گروه طراحی مهندسی، مدیریت ساخت‌وساز، ریسک‌های اجتماعی و اقتصادی، ریسک‌های فیزیکی و تدارکات و شاخص‌های عملکرد را در گروه‌های مالی، صاحبان نفع، محیطی، تجارت داخلی و آموزش دسته‌بندی کردند. بر اساس نتایج مدل ارزیابی تفسیری، ریسک‌های مدیریت ساخت‌وساز به عنوان مهم‌ترین گروه انتخاب شده است [۲۱].

با توجه به پیشینه و مبانی نظری ارائه‌شده در این تحقیق به طور کلی ریسک‌ها در سه دسته محیط پروژه، محیط بین سازمانی و محیط خارجی پروژه تقسیم شده و هر یک از این دسته‌ها در یک سطح جزئی‌تر و در قالب گویه‌ها جهت امتیازدهی در اختیار پاسخ‌دهندگان قرار گرفته است. در این تحقیق به بررسی شاخص‌های بررسی ریسک شکست پروژه‌های عمرانی از مدل و شاخص‌های کشورهای در حال توسعه استفاده شده است. شکل ۲ ساختار شکست ریسک‌های پروژه‌های عمرانی بزرگ‌مقیاس شهری نمایش داده شده است.

به فضای سبز، ۱۶ درصد مربوط به رینگ سبز و باند کندرو، ۱۶ درصد شهر بانو، ۱۱ درصد شهر ورزش، ۶ درصد پارکینگ و ۱۷ درصد مربوط به عموم فضاهای بوستان است [۱۷]. قربانی نوع در مقاله‌ای با عنوان «مدیریت ریسک مبتنی بر راهنمای PMBOK و کاربرد آن در پروژه‌های عمرانی» به شناسایی اهداف مدیریت ریسک پروژه‌ها و تحلیل علل وقوع آن تا حد امکان، برنامه‌ریزی و اجرای روش‌های واکنش و تخصیص ریسک‌های ارجح هر پروژه، اجتناب از هزینه‌های غیر ضروری، به حداقل رساندن مدیریت بحران و بهینه کردن استفاده از منابع محدود معرفی می‌کند [۱۸]. موروت (Morote) و ویلا در پژوهش خود یک روش ارزیابی ریسک بر اساس نظریه مجموعه‌های فازی ارائه دادند به طوری که این روش ابزاری مؤثر برای مقابله با قضاوت ذهنی باشد و در فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) برای ساختاردهی به تعداد زیادی ریسک استفاده شده است [۱۹]. هوانگ (Hwang) و همکاران در مقاله‌ای به بررسی مدیریت ریسک در پروژه‌های ساخت‌وساز کوچک در کشور سنگاپور پرداختند. آن‌ها در این مقاله با ارائه تعریفی از شرکت‌های کوچک و متوسط، ویژگی‌ها و شاخصه‌های این دسته از پروژه‌ها را مشخص کردند. سپس، ریسک‌هایی که در راستای اجرای این دسته از پروژه‌ها وجود دارند، مورد شناسایی قرار گرفت و تأثیر هر یک از این ریسک‌ها روی پروژه تعیین شد. در نهایت، راهکارهایی به منظور مدیریت ریسک در این دسته از پروژه‌ها ارائه شد. سپس، آن‌ها مدل خود را روی مطالعه موردی در پروژه‌های کوچک در کشور سنگاپور پیاده‌سازی کردند [۲۰]. وو (Wu) و همکارانش در پژوهشی ریسک‌های



شکل ۲. ساختار شکست ریسک‌های پروژه‌های عمرانی بزرگ‌مقیاس شهری

نیز به صورت سری‌های زمانی (Cross-Sectional) است. جهت گردآوری اطلاعات در پژوهش حاضر از روش کتابخانه‌ای و روش میدانی استفاده شده است. روش تحقیق در این پژوهش، توصیفی-تحلیلی است. در همین راستا، پس از گردآوری داده‌ها، به منظور تحلیل و اولویت‌بندی آن‌ها و کسب اطلاعات، از مدل‌های مقایسه‌ای و نرم‌افزارهای SPSS استفاده شده است. به طور کلی،

■ مواد و روش‌ها روش‌شناسی تحقیق

رویکرد این تحقیق ترکیبی از کمی و کیفی (ترکیب استقرایی و استنتاجی) است و استراتژی آن به صورت بررسی و تحقیق (Survey) است که دربرگیرنده مصاحبه‌ها، پرسشنامه و مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی است. افق زمانی تحقیق

دی نفعان محاسبه شده و با استفاده از جدول مورگان و برای ۵۱ نفر پرسشنامه توزیع شد. این تعداد از میان مدیران ارشد کنونی و سابق پروژه‌های شهری و نیز از میان مدیران و معاونان حال حاضر و سابق شهرداری، مدیران مسئول و مرتبط با طرح بزرگ میدان شهدا از ابتدای شروع مراحل اولیه طرح تا به امروز و همچنین، از مدیران شرکت‌های مشاور و پیمانکار ذی‌نفع در پروژه‌های طرح میدان شهدا انتخاب شده است. ریسک‌های شناسایی شده، از طریق تحقیقات پیشین محقق، مصاحبه با افراد خبره و مطالعات کتابخانه‌ای در منابع معتبر گردآوری شده و پس از تأیید افراد خبره از طریق توزیع پرسشنامه مورد سنجش قرار گرفتند.

محدوده مورد مطالعه

میدان شهدا در ۱ کیلومتری حرم مطهر رضوی واقع شده و یکی از میدانی مهم‌تر و پر رفت و آمد مشهد است که سابقه‌ای تقریباً ۷۰ سال دارد. این میدان میدان محل تلاقی سه شریان مهم ارتباطی شهر یعنی خیابان‌های توحید به شیرازی، امام خمینی (ره) به خواجه ربیع و هاشمی‌نژاد به دانشگاه است.

مراحل اجرای تحقیق شامل دو بخش است. در بخش اول میزان اثرگذاری و احتمال وقوع ریسک در بخش اصلی محیط پروژه، به صورت توصیفی بررسی شده و از برآیند اثر این دو عامل اولویت‌بندی ریسک‌ها در پروژه‌های عمرانی بزرگ مقیاس شهری صورت پذیرفته است. سپس، در بخش دوم تحقیق، با استفاده از آزمون‌های آماری کای اسکوتر، فریدمن و بی‌نومینال تحلیل‌های استنباطی صورت گرفته است. پایایی پرسشنامه با استفاده از روش آلفای کرونباخ برای گویه‌های تحقیق، مورد بررسی قرار گرفته است. ضریب آلفای به‌دست آمده ۰/۹۴ است که نشان‌دهنده پایایی کاملاً قابل قبول پرسشنامه است. روش مورد استفاده برای بررسی نحوه توزیع داده‌های حاصل از نمونه تحقیق، مبتنی بر روش نظریه بوده و از آنجا که متغیرهای تحقیق با سنجش‌های رتبه‌ای سنجیده شده‌اند، بنابراین این متغیرها از توزیع نرمال برخوردار نبوده و در نتیجه، از آزمون‌های پارامتریک بهره گرفته شده است. در این تحقیق ابتدا با ۱۰ نفر از متخصصان و افراد برجسته و تأثیرگذار در مدیریت شهری و مرتبط با طرح‌های عمرانی بزرگ مقیاس شهری مصاحبه‌هایی صورت گرفته و این روند تا حد اشباع نظری ادامه یافت. سپس، جامعه آماری شامل تمامی متخصصان و



شکل ۳. موقعیت طرح میدانی شهدای مشهد

پیشین، مصاحبه با افراد خبره و مطالعات کتابخانه‌ای در منابع معتبر گردآوری شده و پس از تأیید افراد خبره از طریق توزیع پرسشنامه مورد سنجش قرار گرفته است. بررسی‌های انجام شده در خصوص ریسک پروژه‌های در سه نوع محیط پروژه، محیط بین‌سازمانی و محیط خارجی برای پروژه‌های میدان شهدای مشهد در جدول ۱ نشان می‌دهد میزان اثرگذاری در زیرمعیارهای ریسک تکنولوژیکی (با میانگین ۲/۶)؛ ریسک مصوبات (با میانگین ۲/۷۵)؛ ریسک زیست‌محیطی (با میانگین ۲/۹۲) و ریسک حوادث (با میانگین ۲/۹) از میانگین کل اثرگذاری ریسک در پروژه عمرانی (که برابر با ۳ است) کمتر است. از طرفی دیگر، میانگین احتمال وقوع ریسک در پروژه عمرانی میدان شهدا (با میانگین اثرگذاری ۳) در زیرمعیارهای ریسک مالی (با میانگین ۳/۶)؛ ریسک مدیریتی (با میانگین ۳/۱۲)؛ ریسک مصوبات (با میانگین ۳/۳۹)؛ ریسک سیاسی (با میانگین ۳/۲۱) و ریسک اقتصادی (با میانگین ۳/۹۴) بیشتر از میانگین است و احتمال وقوع آن وجود دارد.

در طرح اصلی میدان شهدا، بخش زیادی از مجموعه شهری به فضاهای فرهنگی، اجتماعی و مردمی اختصاص یافته است که سبب اختلاط کاربری‌ها در اطراف میدان یا به عبارتی کاربری‌های مختلط شده است. طرح بزرگ میدان شهدا کاربری‌های مختلفی مانند، مسکونی، اقامتی، گردشگری، هتل، پارکینگ، فضای سبز، مذهبی، فضاهای تفریحی و سرگرمی (مانند تالار) احداث شده است. علاوه بر این، در طراحی به فضاهای خدماتی پشتیبان مانند پایانه مسافربری و پارکینگ، مبلمان شهری مانند آبنما و آکواریم نیز اضافه شده است.

یافته‌های تحقیق

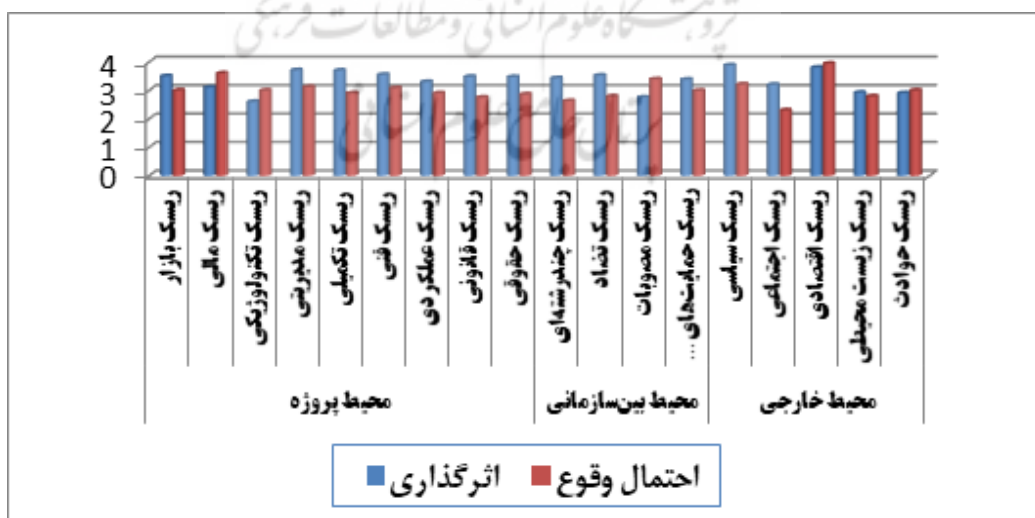
یافته‌های توصیفی

در این تحقیق برای بررسی و ارزیابی ریسک‌های شناسایی شده (شکل ۲) در مدل مفهومی تحقیق استفاده شده است. بنابراین، این شاخص‌ها با مطالعات تحقیقات

جدول ۱. ارزیابی وضعیت ریسک (محیط درونی، بین سازمانی و خارجی) در طرح میدان شهدای مشهد

رتبه	میانگین کل	میانگین کل احتمال وقوع	میانگین کل اثرگذاری	معیار ارزیابی	نوع ریسک
۷	۳/۲۵	۳	۳/۵	ریسک بازار	محیط پروژه
۴	۳/۳۵	۳/۶	۳/۱	ریسک مالی	
۱۷	۲/۸	۳	۲/۶	ریسک تکنولوژیکی	
۳	۳/۴	۳/۱۲	۳/۷۱	ریسک مدیریتی	
۶	۳/۳	۲/۹	۳/۷	ریسک تکمیلی	
۵	۳/۳۱	۳/۰۸	۳/۵۵	ریسک فنی	
۱۲	۳/۱	۲/۹	۳/۳	ریسک عملکردی	
۱۱	۳/۱۱	۲/۷۵	۳/۴۸	ریسک قانونی	
۹	۳/۱۶	۲/۸۶	۳/۴۷	ریسک حقوقی	
۱۴	۳/۰۳	۲/۶۳	۳/۴۳	ریسک چندرشته‌ای	محیط بین سازمانی
۱۰	۳/۱۵	۲/۷۹	۳/۵۲	ریسک تضاد	
۱۳	۳/۰۷	۳/۳۹	۲/۷۵	ریسک مصوبات	
۸	۳/۱۸	۲/۹۹	۳/۳۸	ریسک حمایت‌های دولتی	
۲	۳/۵۴	۳/۲۱	۳/۸۸	ریسک سیاسی	محیط خارجی
۱۸	۲/۷۵	۲/۳	۳/۲	ریسک اجتماعی	
۱	۳/۸۷	۳/۹۴	۳/۸	ریسک اقتصادی	
۱۶	۲/۸۵	۲/۷۹	۲/۹۲	ریسک زیست‌محیطی	
۱۵	۲/۹۵	۳	۲/۹	ریسک حوادث	

بررسی و مقایسه وضعیت زیرمعیارهای ریسک در پروژه عمرانی میدان شهدا در جدول ۱ و شکل ۴ نشان می‌دهد زیرمعیار ریسک اقتصادی با میانگین کل ۳/۸۷ بیشترین و ریسک سیاسی با میانگین ۳/۵۴ در اولویت بعدی است.



شکل ۴. نمودار مقایسه وضعیت زیرمعیارهای ریسک پروژه عمرانی میدان شهدا مشهد

یافته‌های استنباطی

مقدار پیش‌بینی شده و قرار گرفتن آن در بخش زیاد و خیلی زیاد، می‌توان این‌گونه استنباط کرد که میزان ریسک مالی در پروژه‌های میدان شهید زیاد است. همچنین، ریسک مدیریتی، ریسک تکمیلی و ریسک فنی نیز شرایط یادشده را دارد و احتمال وقوع ریسک در آن‌ها زیاد است.

نتایج حاصل از آزمون کای اسکور نشان می‌دهد با توجه به مقدار تفاضل حاصل از میزان مشاهده شده و پیش‌بینی شده برای ریسک تکنولوژیک که بیشتر در طیف خیلی کم و کم قرار دارد، احتمال وقوع ریسک تکنولوژیک پایین است. در نتیجه، می‌توان این‌گونه استنباط کرد که میزان ریسک تکنولوژیک کم است. همچنین، ریسک عملکردی، ریسک حقوقی و ریسک قانونی نیز احتمال وقوع کمی دارند. لازم به توضیح است که با توجه به مقدار ضریب خطا در آزمون‌های کای اسکور (که کمتر از ۰/۰۱ درصد است)، می‌توان این‌گونه نتیجه‌گیری کرد که نتایج حاصل از آزمون کای اسکور برای متغیرهای ریسک محیط پروژه، با اطمینان ۹۹ درصد قابل پذیرش است.

در راستای بررسی و تحلیل اطلاعات به‌دست‌آمده در ارتباط با اثرگذاری ریسک و رتبه‌بندی احتمال وقوع ریسک از نتایج آزمون کای اسکور و آزمون فریدمن استفاده شده است. بنابراین، در صورتی که مقدار ضریب خطا در این آزمون از ۰/۰۱ درصد کمتر باشد، می‌توان نتایج به دست از این آزمون را مورد پذیرش قرار داد.

بررسی وضعیت ریسک در محیط پروژه

نتایج به‌دست‌آمده از آزمون کای اسکور در جدول ۲، مشخص شد که احتمال وقوع ریسک بازار در خصوص این پروژه (میدان شهید)، زیاد است. این استنباط به این طریق حاصل شده است که تفاضل مقدار مشاهده شده و پیش‌بینی شده، بیشتر در طیف خیلی زیاد و زیاد قرار گرفته است. در رابطه با ریسک مالی نیز شرایط یادشده حاکم است و با قرارگیری تفاضل حاصل از مقدار مشاهده شده از

جدول ۲. نتایج آزمون کای اسکور متغیرهای محیط پروژه میدان شهید

معیار	زیرمعیار	مقدار خی دو	درجه آزادی	سطح معناداری
محیط پروژه	ریسک بازار	۴۶,۱۷۶a	۳	.
	ریسک مالی	۷۹,۱۱۸a	۳	.
	ریسک تکنولوژیک	۲۷,۵۱۰a	۳	.
	ریسک مدیریتی	۳۲,۱۱۸b	۲	.
	ریسک تکمیل	۶۷,۷۲۵c	۴	.
	ریسک فنی	۴۳,۷۶۵b	۲	.
	ریسک عملکردی	۲۹,۰۵۹b	۲	.
	ریسک قانونی	۲۵,۵۶۹c	۴	.
	ریسک حقوقی	۶۷,۳۵۳a	۳	.

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از آزمون فریدمن در جدول ۳ برای رتبه‌بندی احتمال وقوع ریسک در محیط پروژه می‌توان ادعا داشت که ریسک‌های مدیریتی بیشترین احتمال وقوع را در پروژه عمران میدان شهید را داشته است و مقدار میانگین به‌دست‌آمده برای آن، ۹ است. این میزان در مقایسه

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از آزمون فریدمن در جدول ۳ برای رتبه‌بندی احتمال وقوع ریسک در محیط پروژه می‌توان ادعا داشت که ریسک‌های مدیریتی بیشترین احتمال وقوع را در پروژه عمران میدان شهید را داشته است و مقدار میانگین به‌دست‌آمده برای آن، ۹ است. این میزان در مقایسه

جدول ۳. رتبه‌بندی احتمال وقوع متغیرهای ریسک در محیط پروژه میدان شهید

متغیرهای محیط پروژه	ریسک مدیریتی	ریسک فنی	ریسک مالی	ریسک تکمیل	ریسک بازار	ریسک قانونی	ریسک حقوقی	ریسک عملکردی	ریسک تکنولوژیک
رتبه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
میانگین رتبه	۹	۵,۰۶	۵,۰۴	۴,۹۸	۴,۸۸	۴,۳۳	۴,۳۳	۴,۲۶	۳,۱۲

نتایج بررسی رتبه‌بندی میزان اثرگذاری متغیرهای مختلف ریسک برای محیط پروژه در جدول ۴، نشان می‌دهد رتبه اول در اثرگذاری ریسک محیط پروژه میدان شهید، مربوط به ریسک مالی با میانگین ۸/۹۸ است. همچنین، ریسک بازار و تکنولوژیک و

نتایج بررسی رتبه‌بندی میزان اثرگذاری متغیرهای مختلف ریسک برای محیط پروژه در جدول ۴، نشان می‌دهد رتبه اول در اثرگذاری ریسک محیط پروژه میدان شهید، مربوط به ریسک مالی با میانگین ۸/۹۸ است. همچنین، ریسک بازار و تکنولوژیک و

جدول ۴. رتبه‌بندی اثرگذاری متغیرهای ریسک در محیط پروژه میدان شهید

متغیرهای محیط پروژه	ریسک مالی	ریسک بازار	ریسک تکنولوژیک	ریسک قانونی	ریسک تکمیل	ریسک مدیریتی	ریسک فنی	ریسک حقوقی	ریسک عملکردی
رتبه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
میانگین رتبه	۸,۹۸	۸	۶,۶۳	۵,۹۹	۳,۸۹	۳,۵	۳,۱۶	۲,۷۲	۲,۱۴

■ بررسی وضعیت ریسک در محیط بین‌سازمانی پروژه

پیش‌بینی شده و قرار گرفتن آن در بخش کم و خیلی کم، می‌توان این‌گونه استنباط کرد که میزان ریسک تضادها در پروژه‌های میدان شهید کم است. به طور مشابه، میزان احتمال وقوع ریسک در رابطه با ضعف مصوبات و تأخیر در حمایت‌های دولتی نیز کم است. با توجه به اینکه مقدار ضریب خطای آزمون کای‌اسکوئر پایین‌تر از ۰/۰۱ است، می‌توان این‌گونه نتیجه‌گیری کرد که نتایج حاصل از آزمون کای‌اسکوئر برای متغیرهای ریسک محیط بین‌سازمانی پروژه، با اطمینان ۹۹ درصد قابل پذیرش است.

با توجه به نظر سرمایه‌گذاران و مدیران طرح میدان شهید و براساس نتایج به‌دست‌آمده از آزمون کای‌اسکوئر در جدول ۵ مشخص شد که احتمال وقوع ریسک ماهیت چندرشته‌ای، در میدان شهید کم است. این استنباط به این طریق حاصل شده است که تفاضل مقدار مشاهده‌شده و پیش‌بینی شده، بیشتر در طیف خیلی کم و کم قرار گرفته است. در رابطه با ریسک تضادها نیز شرایط یادشده حاکم است و با قرارگیری تفاضل حاصل از مقدار مشاهده‌شده از مقدار

جدول ۵. نتایج آزمون کای‌اسکوئر متغیرهای محیط بین‌سازمانی پروژه میدان شهید

معیار	زیرمعیار	مقدار خی دو	درجه آزادی	سطح معناداری
محیط بین‌سازمانی	ریسک چندرشته‌ای	۳۰٫۸۶۳۸	۴	۰
	ریسک تضاد	۵۴٫۳۹۲۸	۴	۰
	ریسک مصوبات	۳۱٫۷۴۵۵	۳	۰
	ریسک حمایت‌های دولتی	۳۰٫۳۳۳۵	۳	۰

رتبه‌بندی متغیرهای ریسک بین‌سازمانی پروژه میدان شهید مشهود در جدول ۶ با استفاده از آزمون فریدمن نشان می‌دهد احتمال وقوع ماهیت چندرشته‌ای، بالاتر از سایر متغیرها است و در رتبه اول قرار دارد. در مقابل، تأخیر در حمایت‌های دولتی نیز در رتبه آخر قرار گرفته است.

جدول ۶. رتبه‌بندی احتمال وقوع متغیرهای ریسک در محیط بین‌سازمانی پروژه میدان شهید

متغیرهای محیط بین‌سازمانی	ماهیت چندرشته‌ای	تضادها	ضعف مصوبات	تأخیر در حمایت‌های دولتی
رتبه	۱	۲	۳	۴
میانگین رتبه	۲٫۶۶	۲٫۵۷	۲٫۴۱	۲٫۳۶

نتایج رتبه‌بندی میزان اثرگذاری متغیرهای ریسک بین‌سازمانی در پروژه عمرانی میدان شهید مشهود در جدول ۷، نشان می‌دهد میزان اثرگذاری ماهیت چندرشته‌ای بالاتر از سایر متغیرها است و در رتبه اول قرار دارد. همچنین، تأخیر در حمایت‌های دولتی نیز در رتبه آخر قرار دارد.

جدول ۷. رتبه‌بندی اثرگذاری متغیرهای ریسک در محیط بین‌سازمانی پروژه میدان شهید

متغیرهای محیط بین‌سازمانی	ماهیت چندرشته‌ای	تضادها	ضعف مصوبات	تأخیر در حمایت‌های دولتی
رتبه	۱	۲	۳	۴
میانگین رتبه	۲٫۷۸	۲٫۷۳	۲٫۲۵	۲٫۲۴

■ بررسی وضعیت ریسک در محیط خارجی پروژه

بالا است. به طور مشابه، میزان احتمال وقوع ریسک اجتماعی و ریسک اقتصادی (با شیوه استنباطی یادشده) در پروژه‌های میدان شهید زیاد است. با توجه به اینکه مقدار ضریب خطای آزمون کای‌اسکوئر پایین‌تر از ۰/۰۱ است، می‌توان این‌گونه نتیجه‌گیری کرد که نتایج حاصل از آزمون کای‌اسکوئر برای متغیرهای ریسک محیط خارجی پروژه، با اطمینان ۹۹ درصد قابل پذیرش است.

طبق نظر سرمایه‌گذاران و مدیران پروژه‌های میدان شهید و براساس نتایج به‌دست‌آمده از آزمون کای‌اسکوئر در جدول ۸ مشخص شد که احتمال وقوع ریسک سیاسی زیاد است. با توجه به اینکه تفاضل حاصل از مقدار پیش‌بینی شده ریسک و مقدار مشاهده‌شده آن، بیشتر در طیف خیلی زیاد و زیاد قرار گرفته است، در نتیجه می‌توان این‌گونه استنباط کرد که احتمال وقوع ریسک سیاسی

جدول ۸. نتایج آزمون کای اسکوئر متغیرهای محیط خارجی پروژه میدان شهیدا مشهد

معیار	زیرمعیار	مقدار خی دو	درجه آزادی	سطح معناداری
محیط خارجی	ریسک سیاسی	۵۷,۹۲۲a	۴	۰
	ریسک اجتماعی	۴۹,۸۸۲a	۴	۰
	ریسک اقتصادی	۲۵,۵۲۹b	۲	۰
	ریسک زیست محیطی	۳۳,۰۰۰c	۳	۰
	ریسک حوادث	۲۲,۲۳۵b	۲	۰

بر اساس نتایج حاصل از آزمون فریدمن در جدول ۹ احتمال وقوع ریسک در هر یک از معیارهای محیط خارجی پروژه می توان اذعان داشت که هیچ یک از گویه های وقوع ریسک، دارای ارزش و اعتبار یکسانی نیستند و احتمال وقوع هر یک متفاوت است، به طوری که معیار ریسک اجتماعی با میانگین ۴/۸۱ در رتبه اول و شاخص ریسک سیاسی با میانگین رتبه ۱/۴۲ در رتبه پنجم قرار دارد.

جدول ۹. رتبه بندی احتمال وقوع متغیرهای ریسک در محیط خارجی پروژه

متغیرهای محیط خارجی	ریسک های اجتماعی	ریسک های اقتصادی	ریسک حوادث	ریسک زیست محیطی	ریسک سیاسی
رتبه	۱	۲	۳	۴	۵
میانگین رتبه	۴,۸۱	۴,۱۲	۲,۴۳	۲,۲۲	۱,۴۲

بر اساس نتایج حاصل از آزمون فریدمن در جدول ۱۰ پایین ترین میزان اثرگذاری را از نظر سرمایه گذاران و مدیران پروژه های سرمایه گذاری میدان شهیدا در محیطی خارجی را زیرمعیار ریسک اقتصادی با میانگین ۳/۸۷ داشته است.

جدول ۱۰. رتبه بندی اثرگذاری متغیرهای ریسک در محیط خارجی پروژه

متغیرهای محیط خارجی	ریسک های اقتصادی	ریسک های سیاسی	ریسک اجتماعی	ریسک زیست محیطی	ریسک حوادث
رتبه	۱	۲	۳	۴	۵
میانگین رتبه	۳,۸۷	۳,۷۱	۲,۷۵	۲,۴۰	۲,۲۷

مطالعات نامطلوب، تأخیر در تملک و ایفای نقش کارفرما از بیشترین میزان شدت ریسک برخوردارند. از سوی دیگر، در میان گویه های موجود در محیط پروژه، قوانین، نبود یا کفایت بیمه، ورشکستگی ناگهانی کارفرما، نبود امکانات و عدم سازگاری فناوری ها دارای کمترین میزان شدت ریسک هستند.

■ ارزیابی میزان شدت ریسک

پس از شناسایی ریسک ها، با سنجش دو معیار اساسی احتمال وقوع و تأثیر بر اهداف، اولویت بندی ریسک ها بر اساس شدت ریسک که حاصل ضرب این دو معیار است، صورت پذیرفت. نتایج به دست آمده نشان می دهد در محیط داخلی پروژه، عدم برآورد صحیح هزینه ها، عدم تخصیص اعتبار،

جدول ۱۱. رتبه بندی شدت ریسک در گویه های محیط پروژه

رتبه بندی شدت ریسک در گویه های محیط پروژه														
رتبه	گویه ها	اثر گذاری	احتمال وقوع	شدت ریسک	رتبه	گویه ها	اثر گذاری	احتمال وقوع	شدت ریسک	رتبه	گویه ها	اثر گذاری	احتمال وقوع	شدت ریسک
۱	عدم برآورد صحیح هزینه	۴۰	۳,۷	۱۴,۶۰	۲۱	کنترل کیفیت نامناسب	۳,۸۴	۳,۰۲	۱۱,۶۰	۴۱	درگیر نبودن مشاور	۳,۵۹	۲,۷۱	۹,۷۱
۲	عدم تخصیص اعتبار	۳,۹	۳,۷	۱۴,۵۴	۲۲	مطالعات نامطلوب کارفرما	۳,۸۶	۳,۰۰	۱۱,۵۹	۴۲	انتظار بیش از حد کیفیت	۳,۲۵	۲,۹۰	۹,۴۵
۳	مطالعات نامطلوب	۳,۷۸	۳,۷۶	۱۴,۲۵	۲۳	کمبود مصالح	۳,۸۴	۳,۰۰	۱۱,۵۳	۴۳	تغییر قوانین سازمان ها	۳,۴	۲,۷	۹,۴
۴	تاخیر در تملک	۳,۹۶	۳,۵۳	۱۳,۹۸	۲۴	کمبود تجهیزات	۳,۶۷	۳,۱۲	۱۱,۴۳	۴۴	نامناسب بودن نوع قرار دارد	۳,۳۹	۲,۷۵	۹,۳۱
۵	ایفای نقش کارفرما	۳,۶۷	۳,۷۵	۱۳,۷۳	۲۵	دیوان سالاری	۳,۷۳	۳,۰۲	۱۱,۲۵	۴۵	نسبت پرداخت مشاور	۳,۱	۲,۸	۸,۸۱
۶	عقب ماندگی پروژه	۳,۸۲	۳,۵۹	۱۳,۷۲	۲۶	عملکرد ضعیف فروشندگان	۳,۶۷	۳,۱۸	۱۱,۰۲	۴۶	تکنولوژی جدید	۳,۱	۲,۸	۸,۶۳
۷	تغییر در طراحی	۳,۷۸	۳,۵۹	۱۳,۵۸	۲۷	جذابیت معماری	۳,۶	۳,۰	۱۰,۹۷	۴۷	تمایل برخی عوامل پروژه	۳,۳۵	۲,۵۵	۸,۵۵
۸	نبود برنامه ریزی استراتژیک	۴,۰۸	۳,۲۵	۱۳,۲۷	۲۸	عدم برآورد و تخصیص	۳,۶۵	۲,۹۶	۱۰,۸۰	۴۸	وارد آمدن خسارت به اموال مردم	۲,۹	۲,۹	۸,۵
۹	تغییرات قیمت	۳,۵	۳,۷	۱۲,۹۳	۲۹	مشکلات مجوزی	۳,۵۵	۳,۰۴	۱۰,۷۹	۴۹	تضاد طرح یا طرح تفصیلی	۳,۳۹	۲,۵۱	۸,۵۱
۱۰	عدم برآورد صحیح زمان بندی	۳,۷۱	۳,۴۷	۱۲,۸۶	۳۰	طراحی فضای داخلی	۳,۷	۲,۹	۱۰,۷۸	۵۰	عدم امکان پیش بینی	۳,۲	۲,۶۳	۸,۵۰
۱۱	تغییر رویه مدیریتی	۳,۷۱	۳,۴۷	۱۲,۸۶	۳۱	تاخیر در حل منازعات	۳,۶۳	۲,۹۲	۱۰,۶۰	۵۱	ورشکستگی ناگهانی پیمانکار	۳,۲	۲,۶	۸,۳۷
۱۲	عدم رعایت زمان بندی	۳,۸۰	۳,۳۷	۱۲,۸۳	۳۲	تغییر مشاور یا پیمانکار	۳,۶۳	۲,۸۸	۱۰,۴۶	۵۲	تاخیر ادعاهای بیمه	۲,۹۶	۲,۶۹	۷,۹۵
۱۳	مشکلات ترافیکی	۳,۳۳	۳,۷۶	۱۲,۵۵	۳۳	ترک خدمت نیروها	۳,۶۱	۲,۸۸	۱۰,۴۰	۵۳	مهیا نبودن زمینه اجتماعی	۳,۵۹	۲,۱۸	۷,۸۱
۱۴	تاخیر و تعلل در تصمیم گیری	۳,۹۲	۳,۱۸	۱۲,۴۶	۳۴	نرخ سود	۳,۲	۳,۲	۱۰,۲۸	۵۴	مستندسازی	۲,۸۴	۲,۷۵	۷,۸۰
۱۵	تغییر برنامه زمان بندی	۳,۷۵	۳,۲۷	۱۲,۲۶	۳۵	تامین محصول	۳,۳	۳,۰	۱۰,۱۳	۵۵	عدم سازگاری فناوری ها	۳,۲	۲,۴	۷,۷۴
۱۶	ظهور معارضین	۳,۷۶	۳,۲۰	۱۲,۰۳	۳۶	شیوه های غلط ساخت و ساز	۳,۸۰	۲,۶۵	۱۰,۰۷	۵۶	نبود امکانات	۳,۱۶	۲,۴۱	۷,۶۱
۱۷	تعلل مشاور در پاسخ گویی	۳,۴۹	۳,۴۳	۱۱,۹۸	۳۷	نقض تعهدات قرارداد	۳,۶۹	۲,۷۱	۹,۹۷	۵۷	ورشکستگی ناگهانی کارفرما	۳,۹	۱,۸	۷,۱۹
۱۸	بهره وری و توانایی مدیریتی	۳,۸	۳,۱	۱۱,۸	۳۸	نوسانات تقاضا	۳,۳	۳,۰	۹,۹۳	۵۸	نبود یا کفایت بیمه	۲,۹۶	۲,۳۵	۶,۹۷
۱۹	روش های تأمین مالی	۳,۶	۳,۲	۱۱,۷۳	۳۹	شرایط ناعادلانه	۳,۷۵	۲,۶۳	۹,۸۴	۵۹	قوانین	۲,۸	۲,۵	۶,۸۳
۲۰	چیدمان غلط عوامل	۴,۰۰	۲,۹۰	۱۱,۶۱	۴۰	تغییر قوانین شهرسازی	۳,۵	۲,۸	۹,۸					

قرار دارند. از سوی دیگر، در میان گویه های موجود در محیط بین سازمانی پروژه، تأخیر در برخورداری از معافیت و عدم تعریف دقیق وظایف، از کمترین میزان شدت ریسک برخوردارند.

نتایج بررسی های صورت گرفته در خصوص شدت ریسک های بین سازمانی نشان می دهد که بالاترین میزان شدت مربوط به گویه تأخیر در اعطای تسهیلات، با میانگین ۱۲/۳۶ است. همچنین، دخالت های غیر ضروری کارفرما، عدم پذیرش ذی نفعان و بروز مسائل در عقد قرارداد، به ترتیب در رتبه های بعدی

جدول ۱۲. رتبه بندی شدت ریسک در گویه های محیط بین سازمانی پروژه

رتبه	گویه ها	اثر گذاری	احتمال وقوع	شدت ریسک	رتبه	گویه ها	اثر گذاری	احتمال وقوع	شدت ریسک
۱	تاخیر در اعطای تسهیلات	۳,۸۶	۳,۲۰	۱۲,۲۶	۸	عدم درک درست نیازها	۳,۵۱	۲,۶۵	۹,۲۹
۲	دخالت های غیر ضروری کارفرما	۳,۶۱	۳,۲۲	۱۱,۶۰	۹	عدم امکان تأمین پرسنل	۳,۴۷	۲,۶۷	۹,۲۶
۳	عدم پذیرش ذی نفعان	۳,۶۵	۳,۰۶	۱۱,۱۶	۱۰	تاخیر فرایند تصویب	۳,۳۹	۲,۵۹	۸,۷۸
۴	بروز مسائل در عقد قرارداد	۳,۵۹	۲,۸۲	۱۰,۱۳	۱۱	عدم ارتباط و هماهنگی	۳,۳۳	۲,۶۳	۸,۷۶
۵	ایجاد تضاد و تعارض مدیران	۳,۷۳	۲,۶۹	۱۰,۰۱	۱۲	مشخص نبودن حدود وظایف	۳,۲۰	۲,۶۷	۸,۵۲
۶	عدم تصویب و ابلاغ قوانین تسهیل کننده	۳,۳۵	۲,۹۸	۹,۹۹	۱۳	عدم تعریف دقیق وظایف	۳,۲۹	۲,۵۱	۸,۲۷
۷	عدم هماهنگی با آستان قدس	۳,۳۷	۲,۷۶	۹,۳۲	۱۴	تاخیر در برخورداری از معافیت ها	۲,۹۲	۲,۸۰	۸,۱۸

نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد در محیط خارجی پروژه، بیشترین میزان شدت ریسک مربوط به بروز تورم با شدت ۱۶/۳۹ است. همچنین تغییرات ارزش ریال و تحریم، به لحاظ شدت ریسک، به ترتیب در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارد. از سوی دیگر، در میان گویه‌های موجود در محیط خارجی پروژه، اعتصابات کارگری از کمترین میزان شدت ریسک برخوردار است.

جدول ۱۳. رتبه‌بندی شدت ریسک در گویه‌های محیط خارجی پروژه

ردیف	گویه‌ها	اثرگذاری	احتمال وقوع	شدت ریسک	ردیف	گویه‌ها	اثرگذاری	احتمال وقوع	شدت ریسک
۱	بروز تورم	۴,۱	۴,۰۲	۱۶,۳۹	۱۰	تغییرات شدید جوی	۳,۰	۲,۹	۸,۶۵
۲	تغییرات ارزش ریال	۴,۰	۳,۹۴	۱۵,۸۴	۱۱	ایجاد آلودگی صوتی	۲,۸۶	۳,۰۰	۸,۵۹
۳	بروز تحریم	۳,۹۰	۳,۵۷	۱۳,۹۲	۱۲	حوادث پیش آمده حین کار	۲,۷	۳,۱	۸,۵۰
۴	کاهش اعتبارات عمرانی	۴,۱۰	۳,۳۹	۱۳,۹۰	۱۳	دفع ناصحیح آب‌های سطحی	۲,۹۸	۲,۵۹	۷,۷۱
۵	تغییر در تعرفه	۳,۵	۳,۸۶	۱۳,۳۳	۱۴	اثر منفی جابجای ساکنین	۳,۰۰	۲,۴۷	۷,۴۱
۶	مخالفت اشخاص	۳,۹۶	۳,۲۰	۱۲,۶۶	۱۵	استفاده سوء از منابع	۳,۰۴	۲,۱۰	۶,۳۸
۷	فساد افراد ذی‌نفع	۳,۶۷	۲,۶۵	۹,۷۱	۱۶	جرم و بزهکاری	۲,۷	۲,۳	۶,۳۵
۸	تعارض فرهنگی	۳,۳۵	۲,۸۶	۹,۶۰	۱۷	اعتصابات کارگری	۳,۵	۱,۷	۵,۸۹
۹	تهدیدات سیاسی	۳,۵۷	۲,۶۷	۹,۵۲					

با استناد به نتایج به‌دست‌آمده از ضریب شدت ریسک در محیط‌های سه‌گانه طرح میدان شهید، شدت ریسک را می‌توان به طور کلی در جدول ۱۴ نمایش داد. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد گویه بروز تورم و افزایش هزینه‌های ساخت طی مراحل پروژه با شدت ریسک ۱۶/۳۹ بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده است و گویه اعتصابات کارگری با شدت ریسک ۵/۸۹ کمترین مقدار ریسک را به خود اختصاص داده است.

جدول ۱۴. اولویت‌بندی گویه‌های تحقیق بر اساس شدت ریسک در پروژه عمرانی میدان شهید مشهد

نماد	گویه‌ها	شدت ریسک
R1	بروز تورم و افزایش هزینه‌های ساخت طی مراحل پروژه	۱۶,۳۹
R2	تغییرات نرخ برابری ارزش ریال در مقابل دلار (ارز) و تغییرات هزینه‌های ساخت	۱۵,۸۴
R3	عدم برآورد صحیح از هزینه‌های پروژه و کمبود بودجه در نظر گرفته‌شده از سمت کارفرما	۱۴,۶
R4	عدم تخصیص اعتبار و پرداخت هزینه‌ها مطابق برنامه‌ریزی بودجه برای پروژه و تأخیر در پرداخت به پیمانکاران و مشاوران	۱۴,۵۴
R5	مطالعات نامطلوب از دسترسی‌ها، محدوده و مقیاس برای پروژه	۱۴,۲۵
R6	تأخیر در تملک زمین	۱۳,۹۸
R7	بروز تحریم‌ها	۱۳,۹۲
R8	کاهش اعتبارات عمرانی در سطح محلی یا کلان	۱۳,۹
R9	ایفای نقش «کارفرما» به جای «شریک»، در پروژه‌های مشارکتی توسط شهرداری	۱۳,۷۳
R10	عقب‌ماندگی و عدم تکمیل مراحل و پروژه‌های پیوسته، وابسته و زیرساختی	۱۳,۷۲
R11	تغییر در طراحی و نقشه‌ها به علت تغییر برنامه‌ریزی‌ها یا وجود عیب و نقص و اجرایی نبودن آن طی اجرای پروژه	۱۳,۵۸
R12	تغییر در تعرفه واردات قطعات و ملزومات	۱۳,۳۳
R13	نبود برنامه‌ریزی استراتژیک و فقدان افق دید کارفرما	۱۳,۲۷
R14	تغییرات قیمت زمین طی مراحل ساخت پروژه	۱۲,۹۳
R15	عدم برآورد صحیح برنامه زمان‌بندی و تحمیل آن به مشاوران و پیمانکاران	۱۲,۸۶
R16	تغییر رویه مدیریتی در سازمان اجرایی کارفرما با تغییر مدیران ارشد	۱۲,۸۶
R17	عدم رعایت برنامه زمان‌بندی و روابط پیش‌نیازی فعالیت‌ها توسط پیمانکار	۱۲,۸۳
R18	مخالفت اشخاص در سطوح بالایی مدیریت شهری برای تصویب و احداث پروژه	۱۲,۶۶
R19	مشکلات ترافیکی در محل اجرای پروژه	۱۲,۵۵

۱۲،۴۶	تاخیر و تعلل در تصمیم‌گیری و اقدام در سطوح مختلف (عالی، میانی و پایین)	۲۲۰
۱۲،۲۶	تاخیر در اعطای تسهیلات برای پروژه مشارکتی از سوی بانک‌ها و نهادهای مرتبط	۲۲۱
۱۲،۲۶	تغییر یافتن برنامه زمان‌بندی و اختلال در برنامه‌ریزی و اولویت‌بندی‌ها توسط کارفرما	۲۲۲
۱۲،۰۳	ظهور معارضان جدید طی انجام پروژه	۲۲۳
۱۱،۹۸	تعلل مشاور در پاسخ‌گویی به موقع و آماده نکردن اسناد و طراحی‌ها جهت ارائه به کارفرما	۲۲۴
۱۱،۸	بهره‌وری و توانایی مدیریتی پایین پیمانکار و مدیریت نادرست مالی	۲۲۵
۱۱،۷۳	ضعف در شناسایی روش‌های تأمین مالی اصلی و جایگزین	۲۲۶
۱۱،۶۱	چیدمان غلط عوامل مدیریت اجرایی پروژه در سازمان پروژه	۲۲۷
۱۱،۶	کنترل کیفیت نامناسب طی اجرای پروژه	۲۲۸
۱۱،۶	دخالت‌های غیر ضروری کارفرما	۲۲۹
۱۱،۵۹	مطالعات نامطلوب زمین شناسی یا عدم دسترسی به اطلاعات و نقشه‌ها و برخورد با موانع (مانند تأسیسات، خطوط انتقال برق و گاز، مناطق مسکونی) در مسیر پروژه و موانع غیر مترقبه طبیعی در زمین مکان پروژه	۲۳۰
۱۱،۵۳	کمبود یا عدم تأمین به موقع مواد و مصالح مورد نیاز و با کیفیت مورد نظر	۲۳۱
۱۱،۴۳	کمبود یا عدم تأمین به موقع و مشکلات و محدودیت‌های کمی و کیفی تجهیزات	۲۳۲
۱۱،۲۵	دیوان سالاری و تأخیر در تصویب مدارک و انعقاد قراردادها توسط کارفرما و عدم دسترسی به موقع پیمانکار به اطلاعات و مستندات فنی لازم طی مراحل مختلف پروژه	۲۳۳
۱۱،۱۶	عدم پذیرش و شانه خالی کردن از بار مسئولیت ریسک‌ها از سوی ذی‌نفعان مربوطه	۲۳۴
۱۱،۰۲	عملکرد ضعیف و کوتاهی فروشندگان و تدارک‌دهندگان کالا در انجام تعهدات	۲۳۵
۱۰،۹۷	عدم جذابیت معماری و نمای نهایی برای مردم	۲۳۶
۱۰،۸	عدم برآورد و تخصیص مناسب منابع (نیروی انسانی و تجهیزات) به فعالیت‌های پروژه	۲۳۷
۱۰،۷۹	مشکلات مجوزی (شهرداری، برق منطقه‌ای، راهنمایی و رانندگی و ...)	۲۳۸
۱۰،۷۸	طراحی فضای داخلی واحدهای پروژه با قابلیت واگذاری به فعالیت‌های مختلف	۲۳۹
۱۰،۶	تاخیر در حل منازعات و مشکلات قراردادی و یا عدم حصول نتیجه از دعاوی قضایی	۲۴۰
۱۰،۴۶	تغییر مشاور یا پیمانکار و دشواری‌های جایگزینی	۲۴۱
۱۰،۴	ترک خدمت نیروهای برگزیده	۲۴۲
۱۰،۲۸	واقع‌گرایانه نبودن نرخ سود بازگشتی پیش‌بینی شده توسط کارفرما برای پروژه	۲۴۳
۱۰،۱۳	تأمین محصول نهایی توسط سایر رقبا در صورت تأخیر در بهره‌برداری از آن	۲۴۴
۱۰،۱۳	بروز مسائل و موانع در هنگام عقد قرارداد به علت تجربه و دانش اندک مسئولان شهری در زمینه پروژه‌های بزرگ مقیاس	۲۴۵
۱۰،۰۷	انتخاب شیوه‌های غلط ساخت و اجرا	۲۴۶
۱۰،۰۱	ایجاد تضاد و تعارض در آرای مدیران کارفرما	۲۴۷
۹،۹۹	عدم تصویب و ابلاغ به موقع قوانین تسهیل‌کننده	۲۴۸
۹،۹۷	نقض تعهدات قرارداد از سوی کارفرما، پیمانکاران، یا مشاوران	۲۴۹
۹،۹۳	نوسانات تقاضا برای هر یک از خدمات یا کالاها	۲۵۰
۹،۸۴	شرایط ناعادلانه برگزاری مناقصات و تأثیر آن بر انتخاب ناصحیح و بی‌کفایتی مشاوران و پیمانکاران کل یا جزء	۲۵۱
۹،۸	تغییر قوانین شهرسازی، کاربری‌ها و سایر جزئیات طرح تفصیلی	۲۵۲
۹،۷۱	درگیر نبودن مشاور طی مراحل اجرای پروژه	۲۵۳
۹،۷۱	فساد و ارتشا در میان افراد ذی‌نفع در پروژه	۲۵۴

۹,۶	تعارضات فرهنگی پروژه با بافت اجتماعی منطقه	۸۵۵
۹,۵۲	تهدیدات سیاسی و بروز جنگ	۸۵۶
۹,۴۵	انتظار بیش از حد کیفیت کار و اجرای عملیات از مشاور، طراح و مجری	۸۵۷
۹,۴	تغییر قوانین سازمان‌های زیرساختی ذی‌نفع	۸۵۸
۹,۳۲	عدم هماهنگی مناسب با آستان قدس رضوی یا سازمان اوقاف، و بروز مشکلات مربوطه	۸۵۹
۹,۳۱	نامناسب بودن نوع قراردادهای انتخاب‌شده	۸۶۰
۹,۲۹	عدم درک درست نیازهای یکدیگر از جانب کارفرما و پیمانکار	۸۶۱
۹,۲۶	عدم امکان تامین پرسنل مجرب و چند مهارته در چارچوب یک تیم در سازمان پروژه	۸۶۲
۸,۸۱	نامناسب بودن نسبت پرداخت‌های تعریف‌شده به مشاور و پیمانکار در مراحل مختلف قرارداد	۸۶۳
۸,۷۸	تأخیر در فرایند تصویب و اجرای پروژه به علت عدم آشنایی پرسنل شهرداری با پارامترهای متنوع تخصصی	۸۶۴
۸,۷۶	عدم ارتباط و هماهنگی بین ارکان پروژه (ذی‌نفعان)	۸۶۵
۸,۶۵	تغییرات غیرقابل انتظار در شرایط جوی	۸۶۶
۸,۶۳	ظهور تکنولوژی‌های جدید در طول عمر پروژه و استفاده از تکنولوژی‌های منسوخ	۸۶۷
۸,۵۹	ایجاد آلودگی صوتی و محیطی	۸۶۸
۸,۵۵	تمایل برخی عوامل پروژه به طولانی کردن زمان پروژه جهت دریافت هزینه ثابت	۸۶۹
۸,۵۲	مشخص نبودن حدود وظایف و اختیارات، میزان و چگونگی تقسیم عواید پروژه، و میزان و نحوه پرداخت مالیات‌ها و عوارض توسط طرفین در قرارداد مشارکت	۸۷۰
۸,۵۱	تضاد طرح کلی پروژه با طرح تفصیلی شهر	۸۷۱
۸,۵	وارد آمدن خسارت به اموال مردم	۸۷۲
۸,۵	عدم امکان پیش بینی نحوه تهیه ملزومات غیر متعارف در آغاز عملیات ساختمانی	۸۷۳
۸,۵	حوادث پیش آمده حین کار برای عوامل داخل و خارج از پروژه	۸۷۴
۸,۳۷	ورشکستگی ناگهانی پیمانکار	۸۷۵
۸,۲۷	عدم تعریف دقیق وظایف تیم‌های درگیر در پروژه (تعارض در نقش)	۸۷۶
۸,۱۸	تأخیر در برخورداری از برخی معافیت‌ها یا تخفیف‌هایی در زمینه عوارض گوناگون	۸۷۷
۷,۹۵	تأخیر و مشکل بودن گرفتن ادعاهای بیمه	۸۷۸
۷,۸۱	مهیا نبودن زمینه اجتماعی بهره‌برداری از پروژه	۸۷۹
۷,۸	مستندسازی متفاوت و غیر استاندارد مراحل پیشرفت پروژه از جانب کارفرما و پیمانکار	۸۸۰
۷,۷۴	عدم سازگاری فناوری‌های به کار گرفته‌شده در بخش‌های مختلف پروژه	۸۸۱
۷,۷۱	دفع ناصحیح آب‌های سطحی و فاضلاب و سایر نخاله‌های پروژه	۸۸۲
۷,۶۱	نبود امکانات لازم در محل پروژه مانند جاده‌های دسترسی	۸۸۳
۷,۴۱	اثر منفی جابه‌جایی ساکنان قبلی محل احداث پروژه بر موفقیت پروژه	۸۸۴
۷,۱۹	ورشکستگی ناگهانی کارفرما	۸۸۵
۶,۹۷	عدم وجود یا کفایت بیمه جهت حوادث احتمالی	۸۸۶
۶,۸۳	قوانین حمایت از صنایع داخلی و اجبار به استفاده از فناوری و تجهیزات بومی موجود	۸۸۷
۶,۳۸	استفاده‌ی سوء از منابع و مصالح (استفاده غیر اصولی یا در خارج از محدوده پروژه)	۸۸۸
۶,۳۵	جرم و بزهکاری در محیط پروژه	۸۸۹
۵,۸۹	اعتصابات کارگری	۸۹۰

این گونه استنباط کرد که بین گروه اول که جواب خیر داده اند و گروه دوم که جواب بله داده اند، تفاوت معناداری وجود دارد. از سوی دیگر، با توجه به اینکه مقدار احتمال مشاهده از مقدار آزمون احتمال بیشتر است، می توان این گونه نتیجه گیری کرد که در پروژه های میدان شهدا مدیریت ریسک ساختار مندی وجود ندارد.

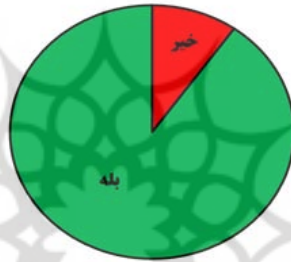
ارزیابی وضعیت مدیریت ریسک در طرح میدان شهدا نتایج حاصل از آزمون بی نومیال نشان می دهد در مدیریت طرح میدان شهدا، از مدیریت ریسک ساختار یافته استفاده نمی شود. همان طور که در جدول ۱۵ مشخص است، با توجه به اینکه سطح معناداری آزمون کوچکتر از ۰/۰۱ است، می توان

جدول ۱۵. ارزیابی مدیریت ریسک در پروژه های میدان شهدا

سطح معناداری	آزمون احتمال	احتمال مشاهده	تعداد	طبقات	گروه اول	آیا در طرح میدان شهدا از مدیریت ریسک ساختار یافته ای استفاده شده است؟
.۰۰۰	.۵۰	۹۰.	۴۶	خیر	گروه اول	
		۱۰.	۵	بله	گروه دوم	
		۱,۰۰۰	۵۱	کل	کل	

ساختار مندی استفاده نمی کنند و فقط ۹/۸ درصد از مدیریت ریسک ساختار مند بهره می گیرند.

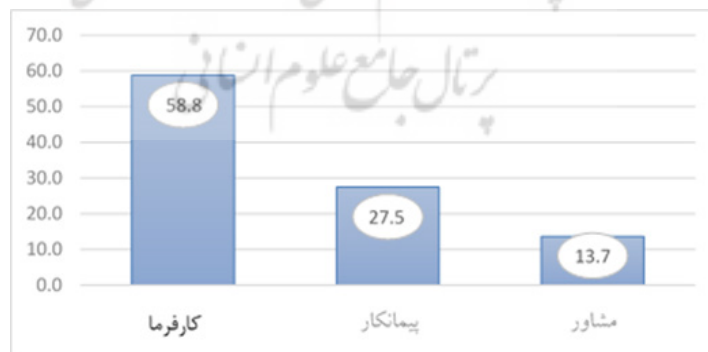
شکل ۵ نشان می دهد حدود ۹۰/۲ درصد از افراد (شامل مدیران و سرمایه گذاران پروژه بزرگ میدان شهدا) اعلام کرده اند که در پروژه های خود از مدیریت ریسک



شکل ۵. نمودار نظر سنجی به کارگیری مدیریت ریسک ساختار مند در پروژه های میدان شهدا

در رابطه با منشأ ریسک های موجود در پروژه، نتایج به دست آمده نشان می دهد عمده منشأ مشکلات، ناشی از کارفرما است. حدود ۵۸/۸ درصد از مدیران و سرمایه گذاران منشأ ریسک های پروژه های خود را کارفرما دانسته اند. در مقابل، به میزان ۲۷/۵ درصد از مدیران و سرمایه گذاران، پیمانکاران را منشأ مشکلات و ریسک های خود معرفی کرده و تنها ۱۳/۷ درصد از آنها منشأ ریسک ها را مشاوران مشخص کرده اند.

همچنین بر اساس نظرات مدیران و سرمایه گذاران طرح میدان شهدا و با توجه به این که سطح معناداری آزمون بی نومیال کمتر از ۰/۰۱ است؛ می توان این گونه استنباط کرد که بین گروه اول و گروه دوم تفاوت معناداری وجود دارد و از آنجا که احتمال مشاهده از مقدار آزمون احتمال بیشتر است، می توان این گونه استنباط کرد که استفاده از مدیریت ریسک مرحله ای روشی مناسب برای مدیریت ریسک است.



شکل ۶. نظر سنجی منشأ ریسک های طرح میدان شهدای مشهد

با طرح میدان شهدا با استفاده از آزمون کای اسکوتر، نشان داد از آنجا تفاضل مقدار مشاهده شده و پیش بینی شده در ریسک بازار، ریسک مدیریتی و ریسک فنی مرتبط با این پروژه (میدان شهدا)، بیشتر در طیف خیلی زیاد و زیاد قرار گرفته است بنابراین آنها را می توان از جمله محتمل ترین ریسک ها با منشأ درونی در محیط پروژه میدان شهدا به شمار آورد. نتایج به دست آمده از آزمون فریدمن برای ریسک های با

پاسخ به سؤالات تحقیق

تحقیق حاضر در راستای پاسخ گویی به سؤالات، از نتایج به دست آمده آزمون های آماری (مانند فریدمن و کای اسکوتر) استفاده کرده است. در پاسخ به سؤال اول تحقیق «محتمل ترین ریسک با منشأ درونی در محیط طرح میدان شهدای مشهد کدام است؟»، باید اذعان داشت که تحلیل نظر خبرگان و مدیران ذی نفع و مرتبط

رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرد. همچنین، بنا به نظر کارشناسان و در محیط خارجی پروژه، بروز تورم دارای بیشترین میزان اثرگذاری در مدیریت ریسک است. همچنین، سایر عوامل به لحاظ میزان اثرگذاری در مدیریت ریسک، عبارت‌اند از: کاهش اعتبارات عمرانی، تغییرات ارزش ریال، مخالفت اشخاص و بروز تحریم.

امروزه با شدت گرفتن روند توسعه شهرها و جهانی شدن پروژه‌ها، بکار بستن استانداردها جهت هماهنگی افراد درگیر در پروژه و اطمینان از اجرای صحیح آن، حیاتی است. توسعه شهرها باعث افزایش حجم پروژه‌های عمرانی شده و احتیاجات کسب و کار و زندگی افراد در کلان‌شهرها و تلاش مدیران شهری برای جلب رضایت شهروندان عامل پدید آمدن مفهوم پروژه‌های عمرانی بزرگ‌مقیاس شهری با جوانب و ویژگی‌های به‌خصوص خود شد. چالش‌های پدیدآمده در مدیریت و اجرای پروژه‌های عظیم و اثرات مستقیم و غیرمستقیم آن بر زندگی شهروندان باعث تأکید و اهتمام بیشتر مدیران بر شناسایی و مدیریت مخاطرات پیش‌بینی‌شده در مسیر اجرای پروژه‌ها شد. به گونه‌ای که در این تحقیق اشاره شد، مدیریت ریسک پروژه، دشوارترین بخش از فرایند مدیریت پروژه بوده و شامل کلیه فعالیت‌هایی است که جهت شناسایی و کنترل ریسک‌های پروژه، در راستای دسترسی به اهداف و اولویت‌های پروژه انجام می‌شود. در همین راستا در این تحقیق، به جهت شناسایی و اولویت‌بندی ریسک‌های پروژه‌های عمرانی بزرگ‌مقیاس شهری، طرح میدان شهدای مشهد مورد بررسی قرار گرفت. به این منظور، تعداد ۹۰ ریسک محتمل در پروژه‌های عمرانی شناسایی و در ۱۸ دسته کلی و در ۳ محیط تعریف شده و بر اساس دو معیار احتمال وقوع و تأثیر بر اهداف و برآیند این دو در قالب شدت ریسک مورد سنجش قرار گرفتند. براساس نتایج به‌دست‌آمده مشخص شد که از نظر سرمایه‌گذاران و مدیران طرح میدان شهدا، احتمال وقوع ریسک‌های بازار، مالی و مدیریتی در محیط پروژه، ریسک ماهیت چندرشته‌ای در میان ریسک‌های بین‌سازمانی، و همچنین ریسک‌های سیاسی، اجتماعی و اقتصادی در محیط خارجی طرح میدان شهدای مشهد بالا است. از سوی دیگر، میزان تأثیر بر اهداف ریسک‌های مالی در محیط پروژه، ماهیت چندرشته‌ای در محیط بین سازمانی و بروز تورم در محیط خارجی طرح میدان شهدای مشهد بالاتر از سایر گویه‌ها رتبه‌بندی شد. همچنین بیشترین میزان شدت ریسک در محیط پروژه عدم برآورد صحیح هزینه‌ها، در محیط بین سازمانی تأخیر در اعطای تسهیلات و در محیط خارجی نیز بروز تورم شناسایی شد. بنابراین با مشخص شدن مهم‌ترین ریسک‌های طرح بزرگ میدان شهدای مشهد، می‌توان از این نتایج در تهیه و تدوین چهارچوب مدیریت ریسک برای پروژه‌های عمرانی بزرگ‌مقیاس شهری بهره برد. بررسی ضریب شدت ریسک در پروژه عمرانی میدان شهدا نشان می‌دهد گویه بروز تورم و افزایش هزینه‌های ساخت طی مراحل پروژه (با نماد R₁) و شدت ریسک ۱۶/۳۹ بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده است و گویه جرم و بزهکاری (با نماد R_{۲۰}) در محیط پروژه با ضریب ۶/۳۵ کمترین شدت ریسک را در پروژه به خود اختصاص داده است. همچنین، لازم به اشاره است نتایج حاصل از آزمون بی‌نومینال مدیریت طرح میدان شهدا نشان داد بیشتر از ۹۰ درصد افراد جامعه نمونه بر این امر توافق دارند که در پروژه عمرانی شهر مشهد از مدیریت ریسک ساختارمندی استفاده نشده است و تنها ۹/۸ درصد از مدیریت ریسک ساختارمند بهره می‌گیرند. بنابراین، استفاده از مدیریت ریسک مرحله‌ای، روش مناسبی برای مدیریت ریسک است.

مشارکت نویسندگان

نویسنده اول ۴۰ درصد، نویسنده دوم ۴۰ درصد، نویسنده سوم ۲۰ درصد

تشکر و قدردانی

از مدیران طرح اجرایی میدان شهدا و مدیران و معاونان شهرداری مشهد که در پیشبرد این پژوهش همکاری سخاوتمندانه‌ای داشتند، سپاسگزاریم.

تعارض منافع

این مقاله فاقد تعارض منافع است.

منشأ درونی در محیط پروژه نشان می‌دهد ریسک‌های مدیریتی بالاترین مقدار میانگین (برابر با ۹) را به دست آورده است، بنابراین بیشترین احتمال وقوع آن در محیط طرح میدان شهدا مشهود وجود داشته است.

در پاسخ به سؤال دوم تحقیق «ریسک‌های مربوط به مطالعه موردی طرح میدان شهدای مشهد، به‌ترتیب اولویت کدام‌اند؟»، بررسی میانگین کلی ریسک زیرمعیارهای ۱۸ گانه تحقیق حاضر (که حاصل میانگین به‌دست‌آمده از احتمال وقوع و اثرگذاری است) در سه دسته کلی (محیط درونی، محیط بیرونی و محیط بین‌سازمانی) نشان می‌دهد زیرمعیارهای ریسک اقتصادی (با میانگین کل ۲/۸۷): ریسک سیاسی (با میانگین ۳/۵۴) و ریسک مدیریتی (با میانگین ۲/۴) به‌ترتیب در اولویت اول تا سوم قرار دارند.

در پاسخ به سؤال سوم «ریسک‌های مربوط به مطالعه موردی طرح میدان شهدای مشهد به کدام گروه از ذی‌نفعان اختصاص دارند؟» باید به نتایج مرتبط با بررسی منشأ ریسک‌های موجود در پروژه، اشاره کرد که ۵۸/۸ درصد از جامعه نمونه عمده منشأ ریسک‌های پروژه‌های خود را، کارفرما دانسته‌اند.

بحث و نتیجه‌گیری

تحقیق حاضر به منظور بررسی وضعیت مدیریت ریسک در پروژه میدان شهدا شهر مشهد به اولویت‌بندی شدت ریسک در سه سطح محیط پروژه، محیط بیرونی پروژه و محیط بین سازمان پرداخته است. به طور کلی، تفاوت اساسی که این تحقیق با مطالعات موجود در پیشینه تحقیق حاضر که به آن‌ها اشاره شده است، همین مسئله در نظر گرفتن ریسک در سه سطح یادشده است. این موضوع سبب به دست آمدن نتایج و دستاوردهای متفاوتی شده است. تقریباً تمامی تحقیقات اشاره‌شده به اولویت‌بندی شاخص‌های ریسک در پروژه‌های عمرانی (اعم از کوچک یا بزرگ‌مقیاس) از منظر شدت ریسک موجود در این سه محیط نپرداخته‌اند. به طور کلی تفاوت عمده این تحقیق با تحقیقات پیشین می‌توان ۱- در نوع برخورد با مسئله ریسک و در نظر گرفتن مسئله در سه سطح و محیط (درونی، بیرونی و بین‌سازمانی) و مقایسه این سه سطح با یکدیگر؛ ۲- روش تجزیه و تحلیل داده‌های که در تحقیقات به‌روزی و همکاران [۱۶] با استفاده از تحلیل سلسله‌مراتبی، همتی‌نیا و همکاران [۱۷] با روش EFMEA مکانمند و مورت ویلا [۱۹] با روش تحلیل سلسله‌مراتبی استفاده شده است، اما در تحقیق حاضر از آزمون‌های بی‌نومینال و آزمون فریدمن استفاده شده است؛ ۳- در انتخاب معیارها و گویه‌های تحقیق که در آن سعی شده است بسیاری از شاخص‌های تحقیقات پیشین را ترکیب کند و آن‌ها را در سه دسته محیط بیرونی، محیط درونی و محیط بین‌سازمانی تقسیم کند.

نتایج نشان می‌دهد در رابطه با پروژه عمرانی طرح بزرگ میدان شهدای مشهد، هیچ‌گونه مدیریت ریسک ساختارمندی وجود ندارد. بررسی‌های صورت‌گرفته نشان می‌دهد در محیط پروژه، نسبت به سایر ریسک‌های موجود، احتمال وقوع عدم تخصیص اعتبار در جایگاه اول قرار دارد. همچنین مشکلات ناشی از ترافیک، ایفای نقش کارفرما، عدم برآورد صحیح هزینه‌ها، مطالعات نامطلوب، تغییرات قیمت و تغییر در طراحی در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرد. شایان توجه است که به لحاظ میزان اثرگذاری، نبود برنامه استراتژیک به عنوان مهم‌ترین گویه در محیط پروژه مطرح می‌شود. پس از آن به‌ترتیب، چیدمان غلط عوامل، عدم برآورد صحیح هزینه، تأخیر در تملک، تأخیر و تعلل در تصمیم‌گیری، ورشکستگی ناگهانی کارفرما، عدم تخصیص اعتبار و کمبود مصالح، از بیشترین میزان اثرگذاری برخوردارند. همچنین، در رابطه با ریسک‌های بین‌سازمانی، دخالت‌های غیرضروری کارفرما بالاترین احتمال وقوع را نسبت به سایر گویه‌ها داشته است. سایر عوامل که براساس میزان احتمال وقوع، در رتبه‌های بعدی قرار دارند عبارت‌اند از: عدم پذیرش ذی‌نفعان، تأخیر در اعطای تسهیلات، بروز مسائل در عقد قرارداد، عدم تصویب و ابلاغ قوانین تسهیل‌کننده. در رابطه با مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در ریسک‌های بین‌سازمانی نیز، تأخیر در اعطای تسهیلات از بیشترین میزان تأثیرگذاری در بین گویه‌ها برخوردار است. همچنین، ایجاد تضاد و تعارض مدیران، عدم پذیرش ذی‌نفعان، دخالت‌های غیرضروری کارفرما و بروز مسائل در عقد قرارداد، به لحاظ میزان اثرگذاری در رتبه‌های بعدی قرار دارد. در محیط خارجی پروژه، بروز تورم از بیشترین میزان احتمال وقوع برخوردار است و پس از آن تغییرات ارزش ریال، تغییر در تعرفه، بروز تحریم و کاهش اعتبارات عمرانی، در

منابع

- [1] Amani N, Safarzade K. Risk Management in Small Construction Projects in Iran (Status, Obstacles and Impact). *Journal of Standard and Quality Management*. 2019; 9(2): 6-19. [In Persian]
- [2] Liang L. Small Project Benchmarking [dissertation]. Austin, TX USA: Univ. Texas; 2005.
- [3] Fang Ch, Marle F. A simulation-based risk network model for decision support in project risk management. *Decision Support Systems*. 2012; 52(3): 635-644.
- [4] Baydoun M. Risk management of large-scale development projects in developing countries: Cases from MDI's projects. *International Journal of Technology Management & Sustainable Development (TMSD)*. 2010; 9(3): 237-249.
- [5] Rahnama MR, Hejazi Joshaghani M. The use of project risk management knowledge to develop strategies to improve urban public-private partnership projects (Case study: PPP projects of Mashhad Municipality). *Journal of Urban Research and Planning*. 2017; 8 (29): 1-8. [In Persian]
- [6] Municipality of Mashhad. Performance report of Mashhad municipality 2007-2013. Mashhad: Ahang-e Ghalam; 2013. [In Persian]
- [7] Rashidi Kh, Shirjang S, Garshasbi D, Pirmoradi P. Assessing the reasons for the failure of the Shohada Square Plan of Mashhad. 7th Scientific Research Conference on Development and Promotion of Architectural and Urban Sciences in Iran. Binalood Higher Education Institute. 2020; Mashhad, Khorasan Razavi, Iran. [In Persian]
- [8] Soleymani S, Baghernejhad H. Investigating and measuring the application of indicators of good urban governance in the design of Shohada Square in Mashhad. Sixth National Conference on Urban Planning and Management with emphasis on the components of the Islamic city. Ferdowsi University of Mashhad, Islamic Council of Mashhad, Mashhad Municipality. 2014; Mashhad, Khorasan Razavi, Iran. [In Persian]
- [9] Golabchi M, Faraji A. Strategic Project Management. Tehran: University of Tehran; 2010. [In Persian]
- [10] Raftery J. Risk analysis in project management. Translated by Dastgir M. Ahwaz: Chamrn University; 2010. [In Persian]
- [11] Akintoye AS, MacLeod MJ. Risk analysis and management in construction. *International Journal of Project Management*. 1997; 15(1): 31-38.
- [12] Taghipour A, Zarei H, Saffariyoonpour Sh, Shaker M. Assessing the risks of Tehran metro construction projects. Sixth International Project Management Conference. Ariana Industrial Research Group. 2010; Tehran, Tehran, Iran. [In Persian]
- [13] Abdollahzadeh Gh, Asadi malardi H. Presenting a model to predict the need for risk management in construction projects (Case study: Darab Sari cable bridge). Sixth Trans-Regional Conference on New Advances in Engineering Sciences. Higher Education Institute of Ayandegan. 2013; Tone-e Kabon, Mazandaran, Iran. [In Persian]
- [14] Wu Z, Nisar T, Kapletia D, Prabhakar G. Risk factors for project success in the Chinese construction industry. *Journal of Manufacturing Technology Management*. 2017; 28(7): 850-866.
- [15] Nasirpour Navekesh S, Amindust A, Shirouye Zadeh H. Identifying and prioritizing construction projects risks based on sustainability dimensions using fuzzy multi-indicator decision making. Third National Conference on Engineering Science Development. Higher Education Institute of Ayandegan. 2015; Tone-e Kabon, Mazandaran, Iran. [In Persian]
- [16] Behrouzi Gerayi AA, Mohammadi Z, Javanmardi E. Identifying and evaluating the risk of Shiraz Municipality development projects based on the risk matrix. *Journal of New Urban Management*. 2017; 5 (19): 1- 16. [In Persian]
- [17] Hematinia S, Rezaeian S, Jozi SA. Environmental risk assessment of urban development projects Tehran 19th District using spatial EFMEA (Case study: the operation of provincial parks). *The Journal of Environment & Development*. 2019; 2(3): 69-86. [In Persian]
- [18] Ghorbani noe S, Risk management based on PMBOK guidelines and its application in construction projects. *Civil and Projects Journal*. 2021; 24(2): 60-79. [In Persian]
- [19] Nieto-Morote A, Ruz-Vila F. A fuzzy approach to construction project risk assessment. *International Journal of Project Management*. 2011; 29(2): 220-231.
- [20] Hwang BG, Zhao X, Toh LP. Risk management in small construction projects in Singapore: Status, barriers and impact. *International Journal of Project Management*. 2014; 32(1): 116-124.
- [21] Mhatre TN, Thakkar JJ, Maiti J. Modelling critical risk factors for Indian construction project using interpretive ranking. *International Journal of Quality & Reliability Management*. 2017; 34(9): 1451-1473.