

## شناسایی ساختار شکست ریسک پروژه‌های عمرانی شهرداری اصفهان و اولویت‌بندی با استفاده از تکنیک تاپسیس فازی سلسله مراتبی

**امیرحسین نادعلی جلوخانی** - دانشجویی دکتری مدیریت دولتی، گروه مدیریت دولتی، واحد دهقان، دانشگاه آزاد اسلامی، دهقان، ایران  
**سید رسول آقداوود** - استادیار، گروه مدیریت دولتی، واحد دهقان، دانشگاه آزاد اسلامی، دهقان، ایران  
**مهدی کرباسیان** - دانشیار، گروه مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، اصفهان، ایران  
**عبدالمجید عبدالباقی** - استادیار، دانشکده صنایع و مدیریت دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

### Identify and prioritize risk breakdown structure of municipal construction projects using fuzzy hierarchical TOPSIS

#### Abstract

The purpose of this study was to design a risk breakdown structure and prioritize its levels in Isfahan municipality. In this regard, the presentation of the objectives of the construction projects in project risk management has been considered. This research was conducted to determine the risk breakdown structure through comparative studies, semi-structured interviews, and a questionnaire. Finally, prioritizing the levels of risk breakdown structure, the objectives of the projects were accomplished through improved hierarchical fuzzy topology technique. Due to the fact that in classical Tapis, the mean value and standard deviation are not a complete measure for comparison of two fuzzy numbers, in order to eliminate this defect, the coefficient of variation has been used. This descriptive survey is of a survey type of a practical nature and periodic time. The data gathering tool included review of documentation, Delphi technique and researcher-made questionnaires by drawing an abstract ladder, its content and content validity was evaluated by Lavasheh method and its reliability was confirmed by the internal consistency determination method and in general 29 risk categories in The third level was identified and ranked in three levels and ranked in the second and third levels.

**Keywords:** risk breakdown structure, Projects Objectives, Prioritization, Risk of Construction Projects

#### چکیده

هدف پژوهش حاضر، طراحی ساختار شکست ریسک و اولویت‌بندی سطوح آن در شهرداری اصفهان بوده و در این راستا، ارائه اهداف پروژه‌های عمرانی در مدیریت ریسک پروژه‌ها مورد توجه قرار گرفته است. این پژوهش در خصوص تعیین ساختار شکست ریسک از طریق مطالعات تطبیقی، مصاحبه نیمه ساختار یافته و پرسشنامه حاصل شد و در انتها اولویت‌بندی سطوح ساختار شکست ریسک، اهداف پروژه‌ها توسط تکنیک تاپسیس فازی سلسله مراتبی بهبود یافته انجام گرفت. با توجه به اینکه در تاپسیس کلاسیک مقدار میانگین و انحراف از استاندارد، معیار کاملی برای مقایسه دو عدد فازی نیستند در این راستا جهت رفع این نقیصه از ضریب تغییر استفاده شده است. این پژوهش توصیفی از نوع پیمایشی و با ماهیت کاربردی و از نظر زمان مقطعی است. ابزار گردآوری داده‌ها شامل مرور مستندات، تکنیک دلفی و پرسشنامه‌های محقق ساخته از طریق ترسیم نردبان انتزاعی است که روایی صوری و محتوایی آن به روش لاوشه و پایایی آن توسط شیوه تعیین همسانی درونی مورد تایید قرار گرفت و به طور کلی ۲۹ دسته ریسک در سطح سوم شناسایی گردید که در سه سطح طبقه‌بندی شده و در دو سطح دوم و سوم اولویت‌بندی گردیده است.

**واژگان کلیدی:** ساختار شکست ریسک، اهداف پروژه‌ها، اولویت بندی، ریسک پروژه‌های عمرانی

مقدمه

مهمترین هدف مدیریت، انجام پروژه‌های شهری با موفقیت در راستای اهداف از پیش تعیین شده می‌باشد. با وجود سابقه طولانی اجرای پروژه‌های عمرانی در شهرها، فرایند پروژه‌های شهری از قبل از اجراء تا بعد از اجراء همچنان دچار مشکلات و مسائل عدیده‌ای می‌باشد که منجر به ریسک می‌گردد. کلمه ریسک در قرن ۱۷ از یک کلمه فرانسوی گرفته شد (ایتون و آبیانه، ۲۰۱۰). استاندارد استرالیا، نیوزلند<sup>۳</sup> ۴۳۶۰، ریسک را اینگونه تعریف می‌کند: «پدیده‌ای که احتمال روی دادن آن وجود دارد و بر اهداف پروژه تأثیر می‌گذارد» (استاندارد استرالیا). ریسک پروژه‌های ساخت و ساز به عنوان یک رویداد بالقوه خارجی و داخلی در پروژه رخ میدهد (اودینکا و اولادپو و آکیندل، ۲۰۰۶). یک پروژه دارای هدف مشخصی است (حقانی و راهمنداد، ۲۰۱۵) و موفقیت پروژه شامل هزینه، زمان، ایمنی، مشخصات فنی، ارزش سود، رضایت مشتریان، عملکرد زیست محیطی در راستای انتظارات مدیران و افراد است (چان و چان، ۲۰۰۴). موفقیت پروژه وابسته به نوع، اندازه، پیچیدگی و صاحبان تجربه است که پژوهش گران معیارهای مختلف برای اندازه گیری موفقیت پروژه پیشنهاد کرده اند. مثلث اصلی اهداف مدیریت پروژه شامل هزینه، زمان و کیفیت است که تغییر در یکی از آنها سبب تأثیر در سایر اجزای پروژه خواهد شد (ناوار و ساشن، ۱۹۹۰؛ یانگ و پنگ، ۲۰۰۸). بنابراین، پروژه‌ای موفق است که در زمان تعیین شده و با هزینه ی پیش بینی شده به انجام رسیده و انتظارات اولیه از انجام پروژه را نیز برآورده سازد. در مدیریت پروژه این معیارها اغلب به صورت ترکیبی از معیارهای زمان، هزینه و کیفیت (عملکرد/محدوده کار) بیان شده اند (پی ام باک، ۲۰۰۸). در این راستا سازماندهی و هماهنگی بین نیروی

کار، مواد و تجهیزات مورد نیاز جهت تکمیل پروژه‌ها با موفقیت در زمان و بودجه مشخص و طراحی با استاندارد و کیفیت مطلوب را پروژه ساخت و ساز گویند (دونالد و بوید، ۱۹۹۲). در این راستا شناسایی ریسک متضمن تعیین و مستندسازی ویژگی‌های ریسک‌هایی است که می‌توانند بر پروژه اثر بگذارند. با توجه به اینکه ساختار شکست کار<sup>۱۱</sup>، پروژه را به اجزای تشکیل دهنده آن خرد کرده و به فهرست فعالیت‌ها ختم می‌شود. ریسک‌ها را نیز می‌توان براساس نوع و ماهیت پروژه، اهداف پروژه و روند اجرای پروژه، به صورت سلسله مراتبی و ساختارمند، در گروه‌های مختلف نمایش داد. طبقه‌بندی ریسک‌ها که ساختار شکست ریسک<sup>۱۲</sup> نام دارد، ساختاری فراهم می‌آورد تا شناسایی ریسک‌ها، ضابطه مند گردد و اثربخشی و کیفیت فرایند شناسایی ریسک ارتقاء یابد (هیلسون، ۲۰۰۳). با توجه به طبقه‌بندی ریسک در پروژه‌ها ساخت و ساز چینی‌ها به دو دسته خارجی و داخلی تقسیم‌بندی شده است (فانگ و همکاران<sup>۱۳</sup>، ۲۰۰۴). روش مشابه دیگر که به صورت استراتژیک می‌باشد پیشنهاد طبقه‌بندی ریسک‌های ساخت و ساز در چهار مرحله چرخه حیات پروژه که شامل امکان‌سنجی، برنامه ریزی و طراحی، ساخت و ساز، بهره‌برداری و گردش مالی می‌باشد (کوهن و پالمر<sup>۱۴</sup>، ۲۰۰۴). طبقه‌بندی ریسک‌ها را می‌توان در پنج طبقه طراحی، مدیریت ساخت و ساز، ایمنی ساخت و ساز، مخاطرات طبیعی، اقتصادی و اجتماعی بیان نمود (کو و لو<sup>۱۵</sup>، ۲۰۱۲). منشأهای بروز ریسک‌ها رادر ساده ترین شکل می‌توان فهرستی از منشأهای بالقوه ریسک تهیه کرد و عناوینی را زیر هر منشأ ایجاد کرد که ریسک‌ها بتوانند بر اساس آن‌ها مرتب شوند. برخی مؤسسات مجموعه‌های مختصرتری را برای این منظور تهیه کرده اند که از آن جمله عبارت هستند از:

PEST<sup>۱۶</sup>: سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فناوری

PESTLE<sup>۱۷</sup>: PEST علاوه عناصر حقوقی و زیست

محیطی

10. Donald and Boyd
11. Work Breakdown Structure
12. Risk Breakdown Structure
13. Fang et al
14. Cohen and Palmer
15. Kuo and Lu
16. Political, Economic, Social, Technological
17. Political, Economic, Social, Technological, Legal, Environmental

1. 17th century
2. Abujnah and Eaton
3. AS/NZS
4. Odeyinka, Oladapo and Akindele
5. Rahmandad and Haghani
6. Chan and Chan
7. Navarre and Schaan
8. Jyh-Bin Yang, Sheng-Chi Peng
9. PMBOK Guide<sup>®</sup> – 4th Edition

## PESTLEIED<sup>۱۸</sup>: PEST به علاوه عناصر حقوقی،

بین‌المللی، زیست‌محیطی و جمعیت‌شناسی  
TECOP<sup>۱۹</sup>: شامل عناصر فنی، زیست‌محیطی، تجاری، عملیاتی و سیاسی است که برای ساختاردهی به ریسکها استفاده می‌شود (عسگری و همکاران، ۱۳۹۵).  
ساختار ارائه شده در کتاب راهنمای مدیریت ریسک پروژه شامل گروه‌های فنی، خارجی، محیط زیست، سازمانی، مدیریت پروژه، حق عبورها و حق تقدم‌ها، ساختمانی و تنظیمی می‌باشد (دفتر توسعه مدیریت پروژه<sup>۲۰</sup>، ۲۰۰۳).

## بیان مسئله

شناسایی ریسک پروژه‌ها همواره مدنظر مدیران و نهادهای تصمیم‌گیرنده مدیریت شهری بوده و اگر چه مطالعاتی اندک و بدون ساختار در این زمینه انجام شده است (نظری و همکاران، ۱۳۹۲)، به نظر می‌رسد به دلیل شرایط خاص اجتماعی و اقتصادی که بر کلان‌شهرها حاکم است، اجرای این گونه مطالعات باید منطبق بر سیاستها و برنامه‌های همان شهر باشد. استفاده از یک نسخه واحد در شناسایی ریسک پروژه‌های عمرانی در همه شهرها می‌تواند بر خلاف انتظار، نه تنها گرهی از مسایل موجود باز نکند، بلکه باعث افزایش مشکلات این پروژه‌ها شود.

در این خصوص با توجه به اینکه ابزارهای متعددی در استانداردهای مختلف پیشنهاد شده است و با در نظر گرفتن چارت سازمانی شهرداری اصفهان که به صورت ماتریسی و سازمانی پروژه محور و خدماتی می‌باشد نیاز به ساختار شکست ریسک به صورت سلسله‌مراتبی (هیلسون<sup>۲۱</sup>، ۲۰۰۳) در حوزه‌های مختلف پروژه‌های عمرانی شهرداری می‌باشد. ساختار شکست ریسک با تمرکز بر محیط پیرامونی و اهداف پروژه با توجه به منشاء ریسکها متناسب با شرایط سازمانی به نحو جامع و قابل اطمینانی در خصوص اثر بخشی و کیفیت فرآیند شناسایی ریسک است. در این پژوهش با توجه به گسترش تعداد پروژه‌های شهرداری اصفهان در محلات، لزوم تقویت

رویکرد مدیریتی در پروژه‌های عمرانی بر اساس الگویی معین به منظور تعیین اهداف، ساختار شکست ریسک و اولویت‌بندی آن با مبنای قراردادن استاندارد مدیریت پروژه پی‌ام باک ۲۰۱۳، به مطالعه تطبیقی در خصوص انواع ساختار شکست ریسک می‌پردازد و به ارائه روش ساختارمند در طراحی و توسعه ساختار شکست ریسک، تعیین اهداف پروژه‌های عمرانی شهرداری اصفهان و اولویت‌بندی آن می‌پردازد.

## روش پژوهش

در این پژوهش هدف تعیین ساختار شکست ریسک، دسته‌بندی، شناسایی و اولویت‌بندی ریسکها و اهداف پروژه‌های عمرانی شهرداری اصفهان می‌باشد و با توجه به مباحث مطرح شده در بخش‌های گذشته پرسش‌های اصلی این پژوهش به شرح ذیل است:

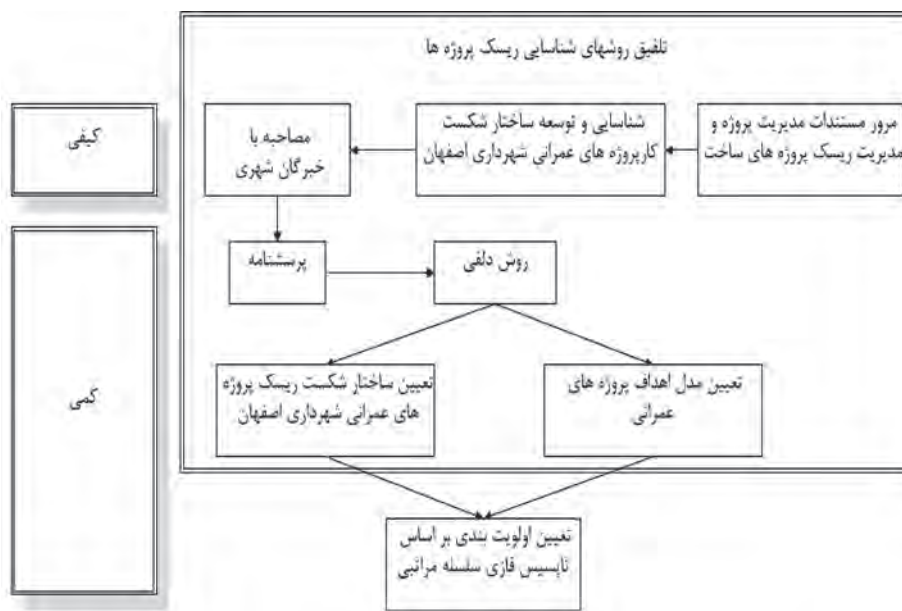
- ۱- نحوه ساختار و طبقه‌بندی شکست ریسک پروژه‌های عمرانی شهرداری اصفهان چگونه است؟
- ۲- اولویت‌بندی ساختار شکست ریسک پروژه‌های عمرانی در اهداف پروژه‌ها چگونه است؟
- ۳- ریسک پروژه‌های عمرانی شهرداری اصفهان در کدامیک از اهداف پروژه‌ها بیشتر است؟

براساس مدل پژوهش طبق شکل ۱ روش پژوهش از نوع آمیخته است و اطلاعات براساس تلفیق روشهای شناسایی ریسک پروژه‌ها بر اساس مرور مستندات، اسناد و مدارک بدست آمده، توسعه ساختار شکست ریسک و مصاحبه (کیفی) و بخشی دیگر از طریق دلفی و پرسش نامه تهیه شده است (کمی و کیفی). از طرفی با توجه به اینکه امکان دست‌کاری داده‌ها وجود ندارد شرایط غیرآزمایشگاهی از نوع توصیفی-تحلیلی و در شاخه علی-مقایسه‌ای و به لحاظ هدف از نوع کاربردی است. جامعه آماری این پژوهش را دو گروه زیر تشکیل می‌دهند:

۱. پروژه‌های عمرانی شهرداری اصفهان در مناطق ۱۵ گانه

۲. مدیران مناطق، معاونین و مسئولین عمرانی، مسئولین برنامه و بودجه و اساتید و خبرگان شهری مرتبط برای پاسخ‌گویی به پرسش‌های فوق با توجه به فرآیند پژوهش بخش اول مطالعه (بخش کیفی) پس از تعریف موضوع و ابعاد آن از میان منابع موجود با توجه به اینکه شهرداری اصفهان جزء کلان‌شهرهای استراتژیک ایران می‌باشد و به عنوان یکی از شهرداریهای کلان‌کشور همه

18. Political, Economic, Social, Technological, Legal, International, Environmental, Demographic  
19. Technical, Environmental, Commercial, Operational, Political  
20. Project Management Office (PMO)  
21. Hillson, D.,



شکل ۱. مدل پژوهش (محقق ساخته)؛ ماخذ: نگارندگان.

در سه سطح جهت برنامه ریزی و تخصیص بودجه و فعالیت‌های مورد نیاز هر پروژه تعیین شده است. جهت تعیین ساختار شکست ریسک پروژه‌های عمرانی شهرداری اصفهان از طریق مرور مستندات و مصاحبه با سوالات باز و نیمه ساختار یافته و به صورت هدفمند انجام گرفت. داده‌های جمع آوری شده در چهار مرحله ی کدگذاری به صورت کدگذاری اولیه، متمرکز، محوری و تئوریک موجب تکمیل شالوده ی تئوریکی با زیربنای مفهومی شد، در نهایت زیرطبقات و طبقات اصلی و مفاهیم مورد نظر به دست آمدند، در ادامه با توجه به مفاهیم ایجاد شده پیش نویس اولیه پرسشنامه به روش نردبان انتزاع طبق شکل ۲ طراحی شد و با برگزاری جلسات کارشناسی با متخصصان شهری این پیش نویس اولیه پرسشنامه را مورد نقد و بررسی قرار دادند که در نهایت با ساختار سه قسمتی شامل قسمت مربوط به اهداف پروژه، قسمت مربوط به دسته‌بندی ریسک‌ها و قسمت اولویت‌بندی تایید گردید.

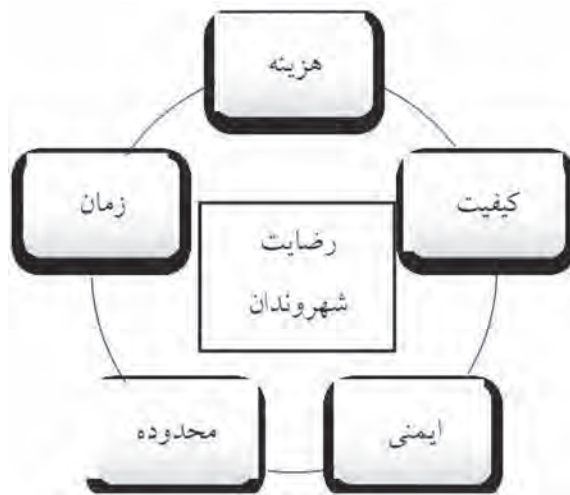
بخش دوم مطالعه (بخش کمی): هدف اصلی در گام دوم این مطالعه تعیین اهداف پروژه‌ها، تعیین دسته‌ها و در انتها اولویت‌بندی دسته‌ها و اهداف ریسک می‌باشد. در گام بعد مصاحبه با افرادی که در امور شهری متخصص بودند ترتیب داده شد و سپس اعضای پانل دلفی برای این پژوهش به صورت نمونه گیری هدفمند برگزیده شدند. معیار شرکت دادن این افراد در گروه دلفی برای اعضای

ساله حدود ۱۰۰ پروژه عمرانی در محلات ۱۵ گانه شهری را در دستور کار دارد. بدیهی است اجرای همزمان این حجم از پروژه‌ها در مجموعه متراکم شهر اصفهان همواره با ریسک‌های متعدد روبرو بوده و بعضاً به دلایلی دچار تغییر، تاخیر و یا تعطیلی می‌شود. شهرداری اصفهان، شامل یک شهرداری مرکزی و دارای هفت حوزه (معاونت) و پانزده منطقه شهری می‌باشد. مناطق شهرداری، وظیفه مدیریت، اجرا و سازماندهی پروژه‌ها را برعهده داشته و شهرداری مرکزی و حوزه‌های شهری وظیفه هماهنگی، هدایت و راهبری پروژه‌ها مناطق را بر عهده دارد (نادعلی و همکاران ۲۲، ۲۰۱۸). در این راستا، ابتدا مناطق شهرداری اصفهان مورد مطالعه و دسته‌بندی پروژه‌ها بر اساس حوزه‌های شهری حاصل شد و پروژه‌های عمرانی از نظر ساختار سازمانی، چرخه حیات پروژه و نحوه تأیید و تصویب پروژه‌ها، گزارشهای پروژه و شیوه مدیریت و کنترل پروژه، گزارشهای مالی و بودجه بندی پروژه‌ها و اسناد مرتبط با دسته بندی پروژه‌ها مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. در ادامه مرور مستندات مدیریت پروژه و مدیریت ریسک پروژه‌های ساخت و با توجه به برنامه‌های زمان‌بندی شهرداری به شناسایی ساختار شکست کار شهرداری اصفهان پرداخته شده است و ساختار شکست پروژه‌های عمرانی شهرداری بر اساس حوزه‌های شهری

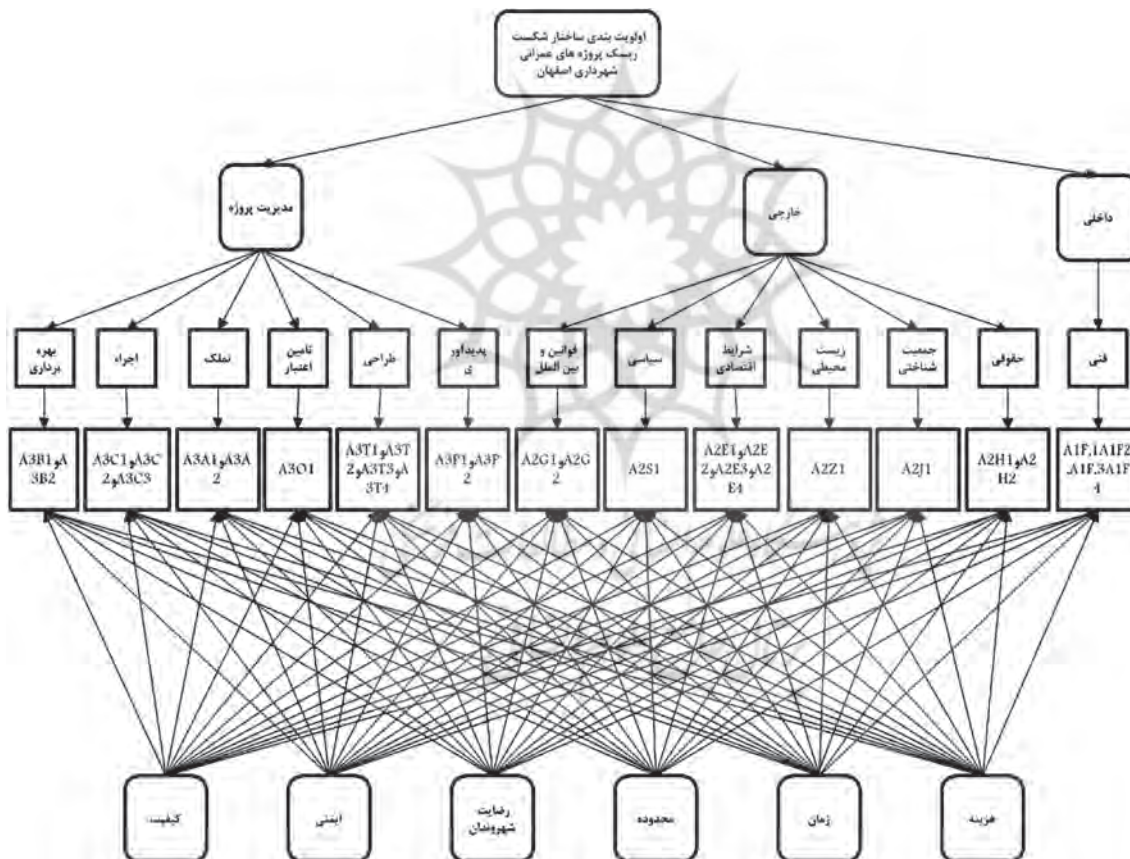
22. Nadali Jelokhani A H, Agha Davood S R, Karbassian M, Abdul Baghi A M.







شکل ۳. مدل اهداف اصلی ریسک پروژه‌های عمرانی شهرداری اصفهان (محقق ساخته)؛ ماخذ: نگارندگان.



شکل ۴. ساختار سلسله مراتبی اولویت بندی اهداف پروژه برحسب ساختار شکست ریسک پروژه‌های عمرانی شهرداری اصفهان

باعث خسارتهای مالی، جانی، زیست محیطی و اعتباری فراوان به فعالیتهای عمرانی مختلف می‌شود (رولینسون و والکر،<sup>۲۸</sup> ۱۹۹۵).  
 مولفه ریسک محدوده<sup>۲۹</sup>: ریسک‌های مربوط به تغییرات در محدوده، و یا نیاز به اصلاحات برای دستیابی به ارقام

تحویلی ۳۰ مورد نیاز (راهنمای پی ام باک ۳۱، ۲۰۰۸). مولفه رضایت شهروندان ۳۲: در این پژوهش با توجه به بررسی پروژه‌های عمرانی و توزیع شدن آن در حوزه‌های شهری می‌باشد این مولفه بر اساس سطح خدمات و رضایتمندی از اجراء پروژه عمرانی در نظر گرفته شده که با محدوده پروژه رابطه مستقیم دارد. با توجه به فرآیند پژوهش بر اساس مدل پایه مدیریت پروژه با محوریت شهروندان مورتی و سرنس (۲۰۱۷) مدل محقق ساخته مولفه‌های اهداف در مدیریت ریسک پروژه‌های عمرانی شهرداری اصفهان از طریق مصاحبه نیمه ساختار یافته و پرسشنامه و مطالعه موردی با محوریت رضایت شهروندان مطابق شکل ۳ ترسیم شد.

در این پژوهش، ساختار شکست ریسک‌های در سطح اول ساختار شکست ریسک مرتبط با گروه‌بندی ریسک‌ها است و با توجه به گروه‌بندی استاندارد مدیریت پروژه در سطح اول به سه دسته خارجی، داخلی و مدیریت پروژه جمع‌بندی گردید. در سطح دوم از دسته بندی‌های مطرح بر اساس منشأ ریسک، شناسایی و طبقه بندی شد و از طریق پرسشنامه تایید شدند. با در نظر گرفتن عدم قطعیت‌های شناسایی شده در مصاحبه‌های اولیه، ویژگی پروژه‌ها و همچنین مطالعه ساختارهای شکست ریسک که پیش از این به آنها اشاره شد و منشأهای بروز با ویژگیهای شهرداری ریسکها از ساختار PESTLEIED شامل: (سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، فناوری، حقوقی، بین المللی، زیست محیطی و جمعیت شناسی) اساس ساختار شکست ریسک پیشنهادی این پژوهش در سطح سوم می‌باشد. بدیهی است، هر یک از گروه‌ها در سطح سوم به عوامل ریسک جزئی تری با توجه به ادبیات موضوع تقسیم شدند و در قسمت مدیریت پروژه باتوجه به استاندارد بر اساس چرخه عمر شهرداری اصفهان بدست آمد.

### اولویت بندی ریسک و اهداف پروژه‌های عمرانی شهرداری اصفهان

بیان ریاضی مسئله: رویکرد مورد استفاده در این

پژوهش برای اولویت بندی ساختار شکست ریسک پروژه‌های عمرانی، مبتنی بر ترکیب مفاهیم تصمیم گیری چندمعیاره و تئوری فازی می‌باشد. اکثر مدل‌های FTOPSIS ارائه شده در تحقیقات قبلی، ساختار سلسله مراتبی موجود در مسائل چند معیاره را در نظر نمی‌گیرند. روش FTOPSIS ارائه شده طبق شکل ۴ در این پژوهش قابلیت حل مسائل با ساختار سلسله مراتبی را داراست. این مدل با برخی تغییرات در نحوه نرمالیزه کردن و رتبه بندی، توسعه‌ای از مدل ارائه شده می‌باشد (کاهرمین و همکاران ۳۳، ۲۰۰۷). در تحلیل مسائل تصمیم، معیارها (فازی یا غیرفازی) در دو طبقه مطلوب و نامطلوب قرار می‌گیرند. در خصوص معیارهای مطلوب در این پژوهش هر چقدر مقدار معیار بزرگتر باشد، مطلوبتر است، در حالی که در خصوص معیارهای نامطلوب در این پژوهش هر چقدر مقدار معیار کوچکتر باشد، مطلوبتر است.

### مراحل حل مسئله

وزن معیارهای اصلی نسبت به هدف توسط تصمیم گیران به طور جداگانه و بدون اطلاع از نظر یکدیگر ارائه می‌شود و ماتریس تصمیم متشکل از امتیاز ارزیابی گزینه‌ها در زیرمعیارها بدست می‌آید. پس از تعیین اوزان زیرمعیارها و تشکیل ماتریس تصمیم فازی مسئله آماده اجرای مراحل متعارف تاپسیس کلاسیک است که ابتدا باید مقادیر ماتریس تصمیم فازی، به مقیاسی قابل مقایسه (مقیاسی بدون بعد یا واحد) تبدیل گردند که به این کار اصطلاحاً نرمال سازی می‌گویند. یکی از روشهای موجود تبدیل خطی است (چن ۳۴، ۲۰۰۰). در این پژوهش از تکنیک توسعه یافته رتبه بندی فازی استفاده شده است (لی و لای ۳۵، ۱۹۸۸). این تکنیک، مبتنی بر میانگین و انحراف استاندارد اعداد فازی است. از مفاهیم آماری استنباط می‌شود که مقدار میانگین و انحراف از استاندارد معیار کاملی برای مقایسه دو عدد فازی نیستند (مهرگان و صفری ۳۶، ۲۰۰۶) جهت رفع این نقیصه ضریب تغییر پیشنهاد شده

33. Kahraman, C.; Ates, N.Y.; Cevik, S.; Gulbay, M. and Erdogan, S.A.

34. Chen

35. Lee, E.S. and Li, R.L.

36. Mehregan, M. R. and Safari, H.

30. Deliverable

31. PMBOK Guide

32. Citizen satisfaction

جدول ۱. شاخص نزدیکی نرمال شده و رتبه‌بندی اهداف پروژه

ردیف	شاخص نرمال شده	شاخص ایده نزدیکی آل CFi	$D_i^-$	$D_i^+$	اهداف پروژه ها	رتبه‌بندی
gp1	۰,۳۲۵	۰,۹۷۱	۳۲,۱	۰,۹۶	رضایت شهروندان	۱
gp2	۰,۱۹۷	۰,۸۵۳	۲۴,۹۸	۴,۳۱	هزینه	۳
gp3	۰,۳۰۷	۰,۸۹۴	۲۹,۲	۳,۴۵	زمان	۲
gp4	۰,۰۱۱	۰,۰۴۶	۰,۶۴۵	۱۳,۴۵	محدوده	۶
gp5	۰,۱۷۸	۰,۷۶۸	۲۱,۳۲	۶,۴۵	کیفیت	۵
gp6	۰,۱۸۲	۰,۷۸۸	۱۹,۳۵۲	۵,۲۱۳	ایمنی	۴

جدول ۲. رتبه‌بندی سطح دوم و سوم ساختار شکست ریسک در اهداف پروژه

ساختار شکست ریسک									
کدینگ	اولویت سطح ۳	سطح سوم	سطح ۳	آقای کروناخ	CVI	سطح دوم	اولویت سطح ۲	سطح ۲	سطح یک
A1F1	۶	مدیریتی	۱	۰,۹۱۱	۰,۹۸	فنی	۱	۱	داخلی
A1F2	۱۳	پیمانکار	۲						
A1F3	۱۴	مشاور	۳						
A1F4	۱۲	ایمنی	۴						
A2H1	۵	معارضات	۵	۰,۹۴۳	۰,۸۵	حقوقی	۹	۲	خارجی
A2H2	۱۱	سازمانهای خدماتی	۶						
A2J1	۴	خصوصیات محلات و شهروندان	۷	۰,۹۷۶	۰,۸۵	جمعیت شناختی	۱۲	۳	
A2Z1	۱۶	بلاهای طبیعی در شهر	۸						
A2E1	۱۵	بانک و موسسات مالی	۹						
A2E2	۳	درآمد	۱۰	۰,۹۴۶	۰,۹۸	شرایط اقتصادی	۳	۵	
A2E3	۱۷	رکود و تورم	۱۱						
A2E4	۱۹	بیمه و مالیات	۱۲						
A2S1	۱۰	شوراء شهر	۱۳						
A2G1	۱۸	شهرهای خواهر خوانده	۱۴	۰,۹۴	۰,۹۸	قوانین و بین الملل	۱۱	۷	
A2G2	۲۹	نظام مهندسی	۱۵						



ساختار شکست ریسک									
کدینگ	اولویت سطح ۳	سطح سوم	سطح ۳	آلفای کرونیخ	CVI	سطح دوم	اولویت سطح ۲	سطح ۲	سطح یک
A۳P۱	۱	انجام مطالعات توجیهی	۱۶	۰,۹۸	۰,۹۸	پدیدآوری	۲	۸	مدیریت پروژه
A۳P۲	۲	تصویب پروژه (شورای سیاست گذاری)	۱۷						
A۳T۱	۸	جمع آوری الزامات	۱۸						
A۳T۲	۹	طراحی فاز صفر	۱۹						
A۳T۳	۲۱	طراحی و تصویب طراحی فاز یک	۲۰	۰,۸۶	۱	طراحی	۴	۹	
A۳T۴	۲۸	طراحی و تصویب طراحی فاز دو	۲۱						
A۳O۱	۷	تعهد و تامین اعتبار	۲۲	۰,۷۹	۰,۹۸	تامین اعتبار	۷	۱۰	
A۳A۱	۲۲	آزاد سازی حاصل از توافقات و تخریب	۲۳						
A۳A۲	۲۴	آزاد سازی حاصل از معارضات و مجوزها	۲۴	۰,۸۷	۱	تملک - آزاد سازی	۵	۱۱	
A۳C۱	۲۳	ریسک حاصل از مناقضات	۲۵						
A۳C۲	۲۹	ریسک اجرایی حاصل از کارفرما	۲۶	۰,۸۷	۱	اجرا	۱۳	۱۲	
A۳C۳	۲۶	ریسک اجرایی حاصل از پیمانکار (برمبنای ریسک عمرانی)	۲۷						
A۳B۱	۲۰	ریسک حاصل از تجهیز	۲۸						
A۳B۲	۲۷	ریسک حاصل از بهره برداری	۲۹	۰,۹۱	۱	بهره برداری	۱۰	۱۳	

ساختار شکست ریسک پروژه‌های عمرانی شهرداری اصفهان

است (چانگ<sup>۳۷</sup>، ۱۹۹۸) بر اساس این تکنیک برای هر زیرمعیار بر اساس رابطه  $d_{(s_1, s_2)} = \sqrt{1/3[(a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2 + (c_1 - c_2)^2]}$  محاسبه در نهایت شاخص نزدیکی محاسبه می‌شود. گزینه با شاخص نزدیکی بزرگتر، رتبه بالاتری نسبت به سایر گزینه‌ها خواهد داشت.

همانطور که اولویت‌بندی بالا نشان می‌دهد میزان ریسک در اهداف از بیشترین به کمترین به ترتیب عبارتند از رضایت شهروندان، زمان، هزینه، ایمنی، کیفیت و محدوده می‌باشد. با انجام مراحل روش تاپسیس فازی همانند مدل ارائه شده و بخش اول، اولویت‌بندی سطح دوم و سوم ساختار شکست ریسک در هر یک از اهداف پروژه‌های عمرانی شهرداری اصفهان طبق جدول ۲ بدست می‌آید.

### تجزیه و تحلیل نتایج مدل

رتبه اول در اهداف پروژه مربوط به رضایت شهروندان می‌باشد. با توجه به وظیفه اصلی شهرداری جهت کیفیت زندگی و تامین نیاز شهروندان و جنبه استراتژیکی این هدف دور از انتظار نیست. رتبه ششم و نهمی مرتبط با هدف محدوده پروژه است که با اختلاف زیادی در این رتبه قرار گرفته است. این نتیجه نیز با توجه به لزوم معین بودن محدوده پروژه کاملاً طبیعی است.

رتبه اول در سطح دوم ساختار شکست ریسک مربوط به دسته فنی می‌باشد که با تمرکز راهبردی در این دسته پیشنهاد می‌شود که مراجع تصمیم گیرنده در شهرداری زمینه بهبود مسائل فنی را مد نظر قرار دهند. رتبه اول در سطح سوم ساختار شکست ریسک مربوط به انجام مطالعات توجیهی می‌باشد که نشان از دقیق نبودن تعریف اولیه پروژه می‌باشد و نیاز از طراحی و امکان‌سنجی پروژه قبل از تصویب پروژه می‌باشد. رتبه بیست و نهم و نهمی مرتبط با سطح سوم ساختار شکست ریسک، ریسک اجراء حاصل از کارفرما می‌باشد که نشان از به موقع و درست انجام دادن پروژه‌های شهری توسط شهرداری می‌باشد و با توجه به رضایت مندی شهروندان از اجراء پروژه‌های شهری در اصفهان امری کاملاً طبیعی است. به عنوان یک نتیجه کلی از مدل، توجه به اهداف پروژه‌های عمرانی در شهرداری اصفهان مانند رضایت شهروندان، زمان، هزینه، کیفیت، ایمنی و محدوده به دلیل شرایط استراتژیکی شهری در بهبود

37. Cheng, C.H.

کیفیت زندگی امری ضروری است. با این حال اتکای صرف بر ارائه خدمات بدون توجه به ریسک پروژه‌ها و اهداف پروژه‌ها محلات را از توسعه باز خواهد داشت، لذا نباید از ریسک پروژه‌ها، غافل ماند.

### نتیجه‌گیری و جمع‌بندی

هدف این پژوهش، ارائه ی ساختار شکست ریسک پروژه‌های عمرانی شهرداری اصفهان و اولویت‌بندی دسته‌ها و اهداف آن است. با توجه به ویژگی‌های مسئله با توجه به سلسله مراتبی بودن ساختار شکست ریسک پروژه‌ها، رویکرد تصمیم‌گیری مورد استفاده، نسخه بهبود یافته‌ای از تاپسیس است که قابلیت در نظر گرفتن سلسله مراتب معیارها و زیرمعیارها را نیز دارد. همچنین به دلیل وجود عدم قطعیت و ابهام در برخی از معیارها، رویکرد فازی در بطن روش مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج نهایی اخذ شده از مدل، انطباق بالایی با تفکرات غیرنظام مند بخش کارشناسی و مدیریتی شهرداری اصفهان می‌باشد، هر چند که مدل دارای محدودیت‌هایی نیز می‌باشد.

بحث مهم دیگر جایگاه اولویت بندی در اهداف و ریسک پروژه‌های عمرانی شهرداری اصفهان است. به طور کلی هر اقدام در خصوص ریسک پروژه‌ها نیازمند بررسی جوانب متعدد طرح در قالب مطالعات امکان‌سنجی می‌باشد. اتکای صرف به اولویت بندی در ارزیابی اهداف و ریسک‌ها، می‌تواند شهرداری را از تک تک تهدیدهای موجود در پروژه‌های عمرانی حتی با اولویت پایین دور سازد. از این رو اگر اولویت بندی مبنای تصمیمات در انتخاب پروژه‌ها بر اساس اهداف و ساختار ریسک پروژه‌ها باشد، باید در کنار تعیین دقیق اهداف پروژه، جامعیت ساختار شکست ریسک (معیارها و زیرمعیارها) نیز افزوده شود. ابتدا با تحلیل ویژگی‌های داخلی و خارجی پروژه‌های مورد بررسی، عدم قطعیت‌های مرتبط با پروژه‌ها، با دسته‌بندی پروژه‌های عمرانی و بر اساس چرخه عمر حیات پروژه‌های شهرداری و مصاحبه با خبرگان، دسته‌های مذکور شناسایی شدند و توسط تکنیک دلفی و پرسشنامه دارای اعتبار و شاکله مند شدند. سپس با بررسی ساختارهای شکست ریسک معرفی شده و مطالعات تطبیقی در خصوص انواع دسته‌بندی در ادبیات موضوع و درجه انطباق آنها با ویژگیها و عدم قطعیت‌های

wk6kg9sd8m.scholar.serialssolutions.com/?sid=google&auinit=APC&aulast=Chan&atitle=Key+performance+indicators+for+measuring+construction+success&cid=doi:10.1108/14635770410532624&title=Benchmarking+:+an+international+journal&volume=11&issue=2&date=2004&spage=203&isn=1463-5771 assessed 5/3/15

[7]Cohen, M.W and Palmer, G.R (2004) »Project risk identification and management«: AACE International Transactions: IN11-IN15

[8]Chen, C.T. (2000) »Extensions of the TOPSIS for group decision making under fuzzy environment«., Fuzzy Sets and Systems, Vol.114, No.1, pp.1-9.

[9]Cheng, C.H. (1998) »A new approach for ranking fuzzy numbers by distance method«., Fuzzy Sets and Systems, Vol. 95, No. 3, pp. 307- 317.

[10]Donald, B. & Boyd, P. (1992). » Professional Construction Management McGraw-Hill«, Inc.

[11]Fang, D, Li, M, Fong, P. S. and Shen, L (2004): » Risks in Chinese Construction Market- Contractors' Perspective«: Journal of Construction Engineering and Management; Vol. 130: No. 6: pp. 253-861.

[12] Hillson D (2003) » Using a risk breakdown structure in project management«; Journal of Facilities management; Vol. 2; No. 1; pp. 85-97; available online at <http://risk-doctor.com/pdf-files/rbs0603.pdf> assessed 14/04/15

[13]Kuo Y and Lu S (2012) »Using fuzzy multiple criteria decision making approach to enhance risk assessment for metropolitan construction projects«; International Journal of Project Management; Vol. 31; pp. 602-614.

[14]Lee, E.S. and Li, R.L. (1998) »Comparison of fuzzy numbers based on the probability measure of fuzzy events«, Computer Mathematics Application, Vol. 15, No. 10, pp. 887-896.

[15]Murthy,A,S & Sreenivas ,Sh.(2017) » Does People Behavior Impact Projects«.Resources for project managers site <https://www.projecttimes.com/articles/does-people-behavior-impact-projects-how-and-what-do-we-do-about-it.html>

[16]Mehregan, M. R. and Safari, H. (2006) »Combination of Fuzzy TOPSIS and fuzzy ranking for multi attribute decision making«, In L. Rutkowski, et al. (Eds.): ICAISC 2006, LNAI 4029, Berlin: Springer-Verlag, pp. 260-267.

[17]Nadali Jelokhani A H, Agha Davood S R, Karbassian M, Abdul Baghi A M. »Evaluating and Ranking Safety Risks of Isfahan Municipality Construction Projects Using Taxonomic Techniques and Risk Breakdown Structure Approach«. ohhp. 2018; 2 (2) :89-102.

[18]Nazari A, Sotoodeh Sadeq E, Mohebbi Far A

شناسایی شده، ساختار شکست ریسک پروژه‌های شهرداری اصفهان در سه سطح ارائه و اولویت‌بندی شد. بیست و نه ریسک معمول در این طیف از پروژه‌ها در سیزده دسته شامل: (فنی، حقوقی، جمعیت‌شناختی، زیست‌شناختی، شرایط اقتصادی، سیاسی، قوانین و بین‌الملل، حقوقی، پدید آوری، طراحی، تامین اعتبار، تملک، اجراء، بهره‌برداری) طبقه‌بندی شدند. در سطح دوم دسته، شرایط اقتصادی دارای بالاترین اولویت و در سطح سوم، انجام مطالعات توجیهی پروژه بالاترین اولویت و از شاخص‌های اهداف پروژه، رضایت شهروندان در بالاترین اولویت قرار گرفت که لازم است در پژوهش‌های آتی به صورت تجزیه و تحلیل کمی و کیفی مد نظر قرار گیرد.

## منابع و ماخذ

[1] Asgari, Mohammad Mehdi and Sadeqi Shahdani, Mehdi. Seiflo, Sajjad (1395). »Identification and Prioritization of Risks of Upstream Oil and Gas Projects in Iran using Risk Failure Structure and Topsis Technique«. Quarterly Journal of Economic Research and Policy. Years Twenty-Four, No. 78, Summer

[2] Ateş, N. Y., Çevik, S., Kahraman, C., Güllbay, M., & Erdoğan, S. A. (2006). »Multi attribute performance evaluation using a hierarchical fuzzy TOPSIS method«. In Fuzzy Applications in Industrial Engineering (pp. 537-572). Springer, Berlin, Heidelberg.

[3] Australian/New Zealand standard (2007): »Risk management AS/NZS 4360:2004«; available online at <http://cid.bcrp.gov.pe/biblio/Papers/Documentos/ASNZS4360SETRiskManagement.pdf> assessed 15/01/2015 .

[4] Azis A.A.A, Memon A.H, Rahman I.A and Karim A.T.A (2013): » Controlling cost overruns factors in construction projects in Malaysia«; Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology; Vol. 5; No. 8; pp. 2621-2629; available online at [http://www.academia.edu/2494886/Controlling\\_Cost\\_Overrun\\_Factors\\_in\\_Construction\\_Projects\\_in\\_Malaysia](http://www.academia.edu/2494886/Controlling_Cost_Overrun_Factors_in_Construction_Projects_in_Malaysia) assessed 21/01/15

[5]Abujnah M and Eaton (2010): »Towards a risk management framework for Libyan house-building projects«; University of Salford available online at <http://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB14781.pdf> assessed 05/09/2014

[6]Chan P.C.A and Chan A.P.L (2004). »Key performance indicators for measuring construction success«; Benchmarking; An International Journal; Vol. 11; No. 2; pp. 201-221; available online at <http://>



A (2015) » Inter-phase feedbacks in construction projects«; Journal of operational management; available online at [http://ac.els-cdn.com/S0272696315000637/1-s2.0-S0272696315000637-main.pdf?\\_tid=2070c820-51a3-11e5-bc49-0000aacb361&acdnat=1441219857\\_3622211aa4056b-8f4229f7bf84db6762](http://ac.els-cdn.com/S0272696315000637/1-s2.0-S0272696315000637-main.pdf?_tid=2070c820-51a3-11e5-bc49-0000aacb361&acdnat=1441219857_3622211aa4056b-8f4229f7bf84db6762) assessed 02/09/15

[25] Rowlinson .S.M ,and T, Walker (1995) »The Construction, Industry in Kong Hong Longman« ,Kong Hong.

[26] Turner, J. R. (2014) »Handbook of project-based management« (Vol. 92); McGraw-hill New York, NY.

[27] Yang, J. B., & Peng, S. C. (2008) »Development of a customer satisfaction evaluation model for construction project management«. Building and Environment, 43(4), 458-468.

[28] Wysocki, R. K. (2011) »Effective project management: traditional, agile, extreme«: John Wiley & Sons.

H.(2014). » Risk Assessment in Renovation Deteriorated Urban Area Projects - Case Study: Tehran City«. 3; 12 (33) :111-126 .URL: <http://ijurm.imo.org.ir/article-1-574-fa.html>.

[19] Navarre C and Schaan J.L (1990) » Design of project management system from top management's perspective«; project management journal; Vol. 21; No. 2, pp. 19-27

[20] Odeyinka, H., Oladapo, A. A., & Akindele, O. (2006) » Assessing risk impacts on construction cost«.

[21] PMI (2003) » U.S. Department of Defense, Extension to: A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) «, 1th Edition, Version 1.0

[22] PMI (2008) » A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) «. 4th ed. Newtown Square: Project Management Institute.

[23] PMI (2013) » A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) «. 5th ed. Newtown Square: Project Management Institute.

[24] Parvan, K, Rahmandad H and Haghani



مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۵۱ تابستان ۱۳۹۷  
No.51 Summer 2018

■ ۳۶۸ ■