

شناسایی و ارزیابی ریسک پروژه‌های عمرانی شهرداری شیراز بر اساس ماتریس ریسک



شهرداری شیراز

علی اصغر بهروزی گرای*
دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع (گرایش مدیریت
پروژه)، مؤسسه آموزش عالی زند، شیراز، ایران

زهرا محمدی**
دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع (گرایش مدیریت
پروژه)، مؤسسه آموزش عالی زند، شیراز، ایران

احسان جوانمردی***
دکترای مدیریت سیستم‌ها، مرکز مشاوره کسب‌وکار و کارآفرینی،
دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اجتماعی، دانشگاه شیراز، ایران

چکیده

در چرخه عمر پروژه‌های عمرانی به دلیل منحصربه‌فرد بودن، ریسک‌های گوناگونی وجود دارد. مدیریت ریسک به‌عنوان یکی از مهم‌ترین فرآیندها برای دستیابی به اهداف پروژه، از جمله زمان، هزینه، کیفیت و محدوده شناخته شده است. هدف این پژوهش ارزیابی ریسک‌های مؤثر بر پروژه‌های عمرانی شهرداری شیراز است. در این مطالعه، ابتدا بر اساس پیشینه پژوهش و مستندات موجود در شهرداری شیراز، ۴۹ ریسک مربوط به پروژه‌های عمرانی شناسایی و در نه گروه شامل نیروی کار، مواد و مصالح، تجهیزات، پیمانکار، مشاور، کارفرما، آب‌وهوا، قراردادی و محیطی دسته‌بندی شدند. با توزیع پرسش‌نامه، احتمال وقوع و شدت تأثیر ریسک‌ها بر اهداف ارزیابی و ارزش هر ریسک محاسبه شد؛ سپس با توجه به ماتریس احتمال و اثر، مهم‌ترین ریسک‌ها شناسایی شدند و از طریق مصاحبه با خبرگان، هشت ریسک بحرانی انتخاب شد. ریسک‌ها با روش فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی و نرم‌افزار Expert Choice، وزن‌دهی و اولویت‌بندی شدند. نتایج نشان می‌دهد ضعف برنامه‌ریزی و برنامه زمان‌بندی 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. درنهایت با توجه به اولویت ریسک‌ها و محدودیت‌های موجود در پروژه‌ها، برنامه پاسخ به ریسک‌ها ارائه شد.

واژگان کلیدی: مدیریت ریسک، ارزیابی ریسک، پروژه‌های عمرانی، شهرداری شیراز، ماتریس ریسک

(نویسنده مسئول) * Behroozi6666@gmail.com

** Zahra.m0220@gmail.com

*** Javanmardi.ehsan@gmail.com

۱. مقدمه

صنعت ساخت‌وساز یکی از پویاترین و چالش‌برانگیزترین صنایع است. تعداد پروژه‌های عمرانی که در زمان مقرر به پایان نرسیده‌اند، بسیار زیاد است. مدیریت ریسک در پروژه‌های عمرانی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین فرآیندها برای دستیابی به اهداف پروژه، از جمله زمان، هزینه و کیفیت شناخته شده است (رستمی و ادوازا^۱، ۲۰۱۷).

به دلیل پیشرفت‌های اقتصادی، تقاضا برای پروژه‌های زیربنایی افزایش یافته است که این پروژه‌ها شامل پیچیدگی‌های فراوانی از مرحله آغاز تا پایان هستند و به همین دلیل معمولاً در مقایسه با سایر صنایع پرریسک‌تر هستند. ریسک‌ها بر اهداف پروژه‌ها تأثیر گذاشته و می‌توانند منجر به کمبود زمان، بودجه، خسارات مالی و محیطی و گاهی هم خسارات جانی شوند؛ بنابراین به‌منظور افزایش بهره‌وری در پروژه‌های عمرانی می‌توان روش مدیریت ریسک در پروژه‌ها را به کار برد (مهاتر، تاکار و مایتی^۲، ۲۰۱۷). موفق نشدن در شناسایی ریسک‌ها می‌تواند منجر به شکست در فرآیند مدیریت ریسک شود. این فرآیند به مدیران پروژه کمک می‌کند تا بتوانند ریسک‌ها و آثار آن‌ها را شناسایی و اطلاعات لازم را برای تصمیم‌گیری فراهم کنند (رستمی و ادوازا، ۲۰۱۷).

شهرداری‌ها به‌عنوان 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 (رهنما و حجازی جوشقانی، ۱۳۹۶).

شیراز یکی از کلان‌شهرهای بزرگ ایران است که با توجه به مهاجرپذیر بودن و رشد جمعیت، نیاز به توسعه زیرساخت‌ها دارد. این پژوهش به ایجاد آگاهی برای پیاده‌سازی مدیریت ریسک پروژه در پروژه‌های عمرانی شهر شیراز کمک خواهد کرد و نتایج آن می‌تواند ارزش زیادی برای شهرداری شیراز داشته باشد؛ بنابراین پژوهش حاضر به دنبال پاسخگویی به پرسش‌های زیر است.

پرسش اصلی: ریسک‌های مؤثر بر پروژه‌های عمرانی شهرداری شیراز کدام است؟
پرسش‌های فرعی:

۱. دسته‌بندی ریسک‌ها چگونه است؟
۲. احتمال وقوع و اندازه شدت تأثیر هر یک از ریسک‌ها چگونه است؟
۳. اولویت‌بندی ریسک‌های مؤثر بر پروژه‌های عمرانی چگونه است؟
۴. شهرداری شیراز چه اقداماتی را برای کاهش اثرات ریسک‌ها در پروژه‌های عمرانی می‌تواند به کار گیرد؟

۵. اگر ریسک‌ها به‌درستی سازمان‌دهی شوند چه مزیت‌هایی در بردارد؟
مهم‌ترین هدف این مطالعه، شناسایی و ارزیابی ریسک‌های اثرگذار در پروژه‌های عمرانی شهرداری شیراز بر اساس احتمال وقوع و شدت تأثیر و همچنین شناسایی راهبردهای لازم به‌منظور کاهش آثار

1. Rostami, Oduoza
2. Mhatre, Thakkar, Maiti

ریسک‌ها است.

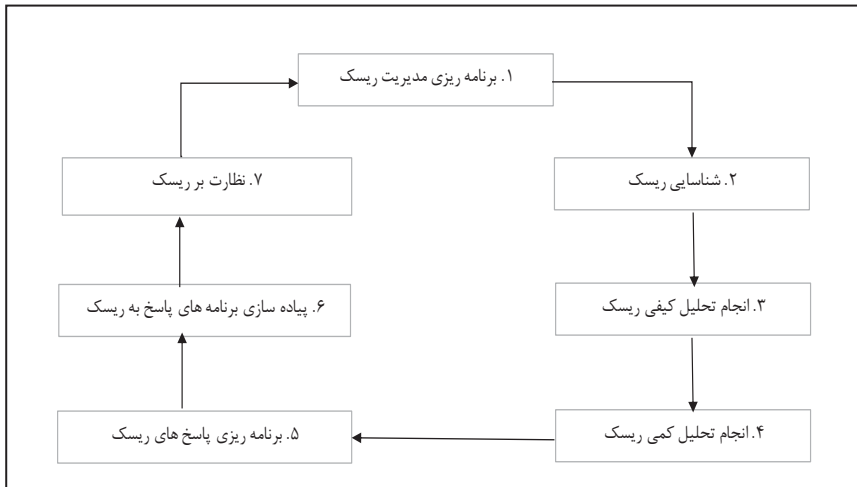
۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۱-۲ تعریف ریسک

ریسک پروژه؛ یک رویداد غیرقطعی است؛ که منجر به دست نیافتن به حداقل یک هدف پروژه می‌شود، تعریف کرد (ایسلام، نپال، سکتیمور و عطارزاده^۱، ۲۰۱۷). 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 ریسک‌های دیگر شود؛ بنابراین تشخیص عامل‌های ریسک می‌تواند دشوار باشد، اما برای موفقیت پروژه ضروری است (وو، نیسر، کاپل‌تیا و پرابهاکار^۲، ۲۰۱۷).

۲-۲ فرآیند مدیریت ریسک پروژه

مطابق راهنمای^۳ PMBOK، مدیریت ریسک پروژه شامل فرآیندهای ذیل است: هدایت برنامه‌ریزی مدیریت ریسک؛ شناسایی، تحلیل و برنامه‌ریزی پاسخ؛ پیاده‌سازی برنامه‌های پاسخ به ریسک؛ نظارت بر ریسک‌ها در یک پروژه. اهداف مدیریت ریسک پروژه، افزایش احتمال و اثر وقایع مثبت و کاهش احتمال و اثر وقایع منفی در پروژه است. شکل ۱ فرآیند مدیریت ریسک را نشان می‌دهد.



شکل (۱) فرآیند مدیریت ریسک (PMI, 2017)

1. Islam, Nepal, Skitmore and Attarzadeh
2. Wu, Nisar, Kapletia and Prabhakar
3. Project Management Body Of Knowledge

۳-۲ مطالعات داخلی

الفت و همکارانش (۱۳۸۹) در مقاله‌ای از استاندارد PMBOK برای شناسایی ریسک‌ها در پروژه‌های ساخت تقاطع غیرهمسطح در استان بوشهر استفاده کردند و ریسک‌ها را در چهار طبقه «فنی-کیفی- عملکردی»، «ریسک‌های مدیریتی»، «ریسک‌های درونی» و «ریسک‌های بیرونی» دسته‌بندی کردند و با استفاده از روش‌های AHP^۱ و TOPSIS^۲ فازی اولویت‌بندی کردند.

بخشیان و همکارانش (۱۳۹۳) در پژوهشی به بررسی ریسک‌های پروژه‌های تعاونی مسکن با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چند معیاره پرداختند و از استاندارد مدیریت پروژه (PMBOK) برای مدیریت ریسک استفاده کردند. در نهایت به این نتیجه رسیدند که بیشتر ریسک‌های شناسایی شده، به دلیل موجود نبودن سیستم و مکانیزم‌های حرفه‌ای برای مدیریت تعاونی‌های مسکن است.

رهنما و حجازی جوشقانی (۱۳۹۶) در پژوهشی ریسک‌های پروژه‌های مشارکتی شهرداری مشهد را با استفاده از مدل مدیریت ریسک پروژه‌های توسعه بزرگ مقیاس 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 و مالی» و ریسک‌های محیط هم‌اهنگی بین سازمانی، شامل «ماهیت چندرشته‌ای»، «ضعف مصوبات» و «وابستگی به حمایت‌های دولتی» دسته‌بندی کردند و برای ارائه راهکار از مدل سوات استفاده کردند.

محقر و همکارانش (۱۳۹۶) در پژوهش خود به ارائه مدلی مبتنی بر روش تصمیم‌گیری چند معیاره بهترین/ بدترین به منظور اولویت‌بندی ریسک‌های پروژه برج‌های سه‌قلوی سیکاس پارک استان یزد پرداختند. آن‌ها با استفاده از ساختار شکست ریسک و بهره‌گیری از مدل‌های شناخته‌شده، شاخص‌های ارزیابی ریسک‌های مرتبط را استخراج کردند که عوامل سیاسی و جغرافیایی، فنی، هزینه و تأمین مالی، مدیریت پروژه، تدارکات و قراردادهای سازمانی به ترتیب مهم‌ترین عوامل هستند.

۴-۲ مطالعات خارجی

کازیمیراس زاوادسکاز^۳ و همکارانش (۲۰۱۰) به ارزیابی ریسک پروژه‌های ساختمانی بر مبنای روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره پرداختند. ریسک‌ها را در سه گروه «ریسک خارجی»، «ریسک پروژه» و «ریسک داخلی» دسته‌بندی کردند و پروژه‌ها را بر اساس ریسک‌ها با استفاده از روش تاپسیس خاکستری و کوپراس خاکستری^۴ رتبه‌بندی کردند. در نهایت نتایج را مقایسه کردند. وو^۵ و همکارانش (۲۰۱۷) در پژوهشی ریسک‌های پروژه‌های عمرانی کشور چین را در پنج گروه

1. Analytic Hierarchy Process
2. Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
3. Kazimieras Zavadskas
4. COPRAS-G
5. Wu

«ریسک‌های صاحبان نفع»، «طراح»، «پیمان‌کار»، «پیمان‌کاران جزء و تأمین‌کنندگان» و «ریسک‌های سازمان‌های دولتی» دسته‌بندی کردند و به این نتیجه رسیدند که ریسک‌های مربوط به صاحبان نفع مهم‌ترین ریسک‌ها هستند.

رستمی و ادوازا^۱ (۲۰۱۷) ریسک‌های کلیدی در پروژه‌های عمرانی ایتالیا را از دیدگاه پیمان‌کاران ارزیابی کردند و ریسک‌ها را بر اساس عوامل داخلی و خارجی در گروه‌های «مالی»، «سازمانی»، «عملیاتی»، «تجاری»، «ایمنی»، «قراردادی و مقررات قانونی» و «نظارتی» دسته‌بندی کردند. بر اساس نتایج، پنج ریسک کلیدی بسیار مهم به ترتیب: تأخیر در پرداخت، تغییرات صاحبان نفع، تخمین نادرست هزینه، زمان‌بندی فشرده و مشکلات مالی پروژه هستند.

مهاتره^۲ و همکارانش (۲۰۱۷) در پژوهش خود رویکردی ترکیبی را از فرآیند 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» به‌عنوان مهم‌ترین گروه انتخاب شده است.

سامانتر^۳ و همکارانش (۲۰۱۷) به ارزیابی ریسک‌های پروژه ساخت مترو، بر اساس تئوری فازی پرداختند و ریسک‌ها را در پنج گروه «طراحی مهندسی»، «مدیریت ساخت‌وساز»، «اجتماعی و اقتصادی»، «ریسک‌های طبیعی» و «ریسک‌های ایمنی» دسته‌بندی کردند.

۳. روش پژوهش

از آنجا که هدف این پژوهش ارزیابی ریسک‌های پروژه‌های عمرانی شهرداری شیراز است، پژوهش از منظر هدف کاربردی است و شیوه پژوهش توصیفی-تحلیلی است. در این مطالعه از روش‌های کیفی و کمی برای جمع‌آوری داده، استفاده شد. در ابتدا از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و اینترنت و همچنین مستندات موجود در شهرداری شیراز، ۴۹ عامل ریسک شناسایی شد که در نه دسته کلی، شامل «نیروی کار»، «مواد و مصالح»، «تجهیزات»، «پیمانکار»، «مشاور»، «کارفرما»، «آب‌وهوا»، «قراردادی» و «محیطی» تقسیم‌بندی شدند؛ سپس به‌منظور ارزیابی احتمال وقوع^۴ و شدت تأثیر^۵ ریسک‌ها از روش‌های میدانی، مانند پرسش‌نامه استفاده شد. برای پاسخ‌گویی به سؤالات از طیف لیکرت

1. F Oduoza
2. Mhatre
3. Samantra
4. Probability
5. Impact

با درجات بسیار کم، کم، متوسط، زیاد و بسیار زیاد استفاده شد که امتیاز مربوط به هر یک در جدول ۱ آمده است. جامعه آماری این پژوهش شامل مدیران پروژه، ناظرین عالی، ناظرین مقیم و سرپرستان کارگاه‌ها در پروژه‌های شهرداری شیراز هستند که تعداد ۵۰ نفر از آن‌ها به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. روایی پرسش‌نامه را صاحب‌نظران بررسی کردند و به‌منظور سنجش پایایی، با استفاده از نرم‌افزار SPSS، ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شد.

پایایی یک وسیله اندازه‌گیری عمدتاً به دقت نتایج حاصل از آن اشاره می‌کند. روش ضریب آلفای کرونباخ با تأکید بر همسانی درونی برای سنجش پایایی به کار می‌رود و اگر ضریب آلفا بیشتر از ۰/۷ باشد، آزمون از پایایی مقبولی برخوردار است. در جدول ۲ مقدار آلفای کرونباخ برای هر دسته از ریسک‌ها نشان داده شده است.

جدول (۱) امتیازدهی احتمال و تأثیر (PMI, 2017)

امتیاز مربوط به تأثیر	امتیاز مربوط به احتمال	مقیاس
۰/۰۵	۰/۱	بسیار کم
۰/۱۰	۰/۳	کم
۰/۲	۰/۵	متوسط
۰/۴	۰/۷	زیاد
۰/۸	۰/۹	بسیار زیاد

جدول (۲) بررسی پایایی پرسش‌نامه با آلفای کرونباخ برای ۸ دسته از ریسک‌ها

مقدار آلفای کرونباخ	گزینه
۰/۹۰۴	نیروی کار
۰/۷۳۷	مواد و مصالح
۰/۸۹۳	تجهیزات
۰/۸۴۶	پیمانکار
۰/۸۲۵	مشاور
۰/۹۳۲	کارفرما
۰/۸۰۵	قراردادی
۰/۸۴۶	محیطی

برای انجام تحلیل کیفی ریسک‌ها، ارزش هر ریسک^۱، محاسبه شد.

$$(RV) = P * I \quad (1)$$

که در آن P مقدار احتمال وقوع ریسک و I شدت تأثیر ریسک بر اهداف است.

بر اساس ماتریس احتمال و اثر که در شکل ۲ نشان داده شده، ریسک‌هایی که در ناحیه قرمز قرار گیرند، دارای اهمیت زیادی هستند. نتایج در پیوست ۲ آمده است.

احتمال وقوع		تأثیر منفی تهدیدها						تأثیر مثبت فرصت‌ها	
۰.۹	۰.۴۵	۰.۰۹	۰.۱۸	۰.۳۶	۰.۷۲	۰.۷۲	۰.۳۶	۰.۱۸	۰.۰۹
۰.۷	۰.۳۵	۰.۰۷	۰.۱۴	۰.۲۸	۰.۵۶	۰.۵۶	۰.۲۸	۰.۱۴	۰.۰۷
۰.۵	۰.۲۵	۰.۰۵	۰.۱	۰.۲	۰.۴	۰.۴	۰.۲	۰.۱	۰.۰۵
۰.۳	۰.۱۵	۰.۰۳	۰.۰۶	۰.۱۲	۰.۲۴	۰.۲۴	۰.۱۲	۰.۰۶	۰.۰۳
۰.۱	۰.۰۵	۰.۰۱	۰.۰۲	۰.۰۴	۰.۰۸	۰.۰۸	۰.۰۴	۰.۰۲	۰.۰۱
شدت تأثیر	۰.۰۵	۰.۱	۰.۲	۰.۴	۰.۸	۰.۸	۰.۴	۰.۲	۰.۱

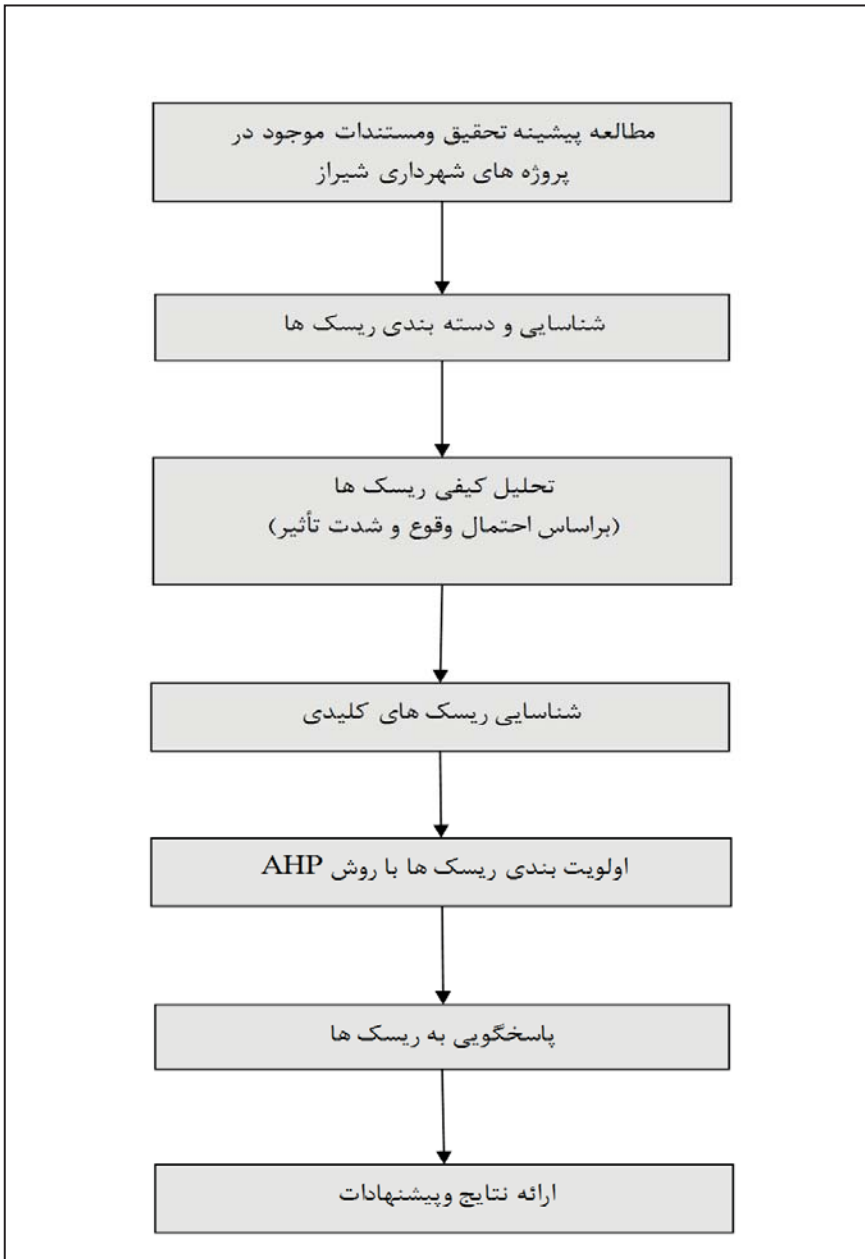
رنگ	محدوده	اولویت
سبز	۰/۰۵-۰/۰۰۱	اولویت پایین
زرد	۰/۰۶-۰/۱۴	اولویت متوسط
قرمز	۰/۱۵-۰/۹۹	اولویت بالا

شکل (۲) ماتریس احتمال و تأثیر (PMI, 2017)

پس از تعیین ۲۶ ریسک مهم در ماتریس احتمال و اثر، از طریق مصاحبه با خبرگان در شهرداری شیراز، هشت ریسک بحرانی مشخص شد. مقایسه‌های زوجی بر اساس روش AHP انجام شد و ریسک‌ها با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice وزن‌دهی و اولویت‌بندی شدند. در این روش اگر نرخ ناسازگاری کوچک‌تر یا مساوی ۰/۱ باشد، در مقایسات زوجی سازگاری وجود دارد و به نتایج می‌توان اعتماد کرد. پس از مشخص شدن اولویت ریسک‌ها، می‌توان برنامه پاسخ‌گویی به ریسک‌ها را در راستای ارتقاء فرصت‌ها و کاهش تهدیدهای مربوط به اهداف پروژه ارائه کرد. پاسخ‌گویی به ریسک‌ها با توجه به اولویت ریسک‌ها و امکانات و منابع در اختیار تیم مدیریت پروژه انجام می‌شود؛ همچنین برای هر پاسخ یک متولی مناسب تعیین می‌شود که مسئول اجرای مؤثر پاسخ است.

مراحل انجام پژوهش در شکل ۳ نمایش داده شده است.

1. Risk Value



شکل (۳) روش شناسی پژوهش

۴. مطالعه موردی

شورای شهر شیراز در سال ۱۳۹۶ مبلغ ۳ هزار و ۲۸۰ میلیارد تومان را برای بودجه پروژه‌های عمرانی مصوب کرده است و شهرداری شیراز موظف به اجرای پروژه‌ها، مطابق با برنامه زمان‌بندی و هزینه پیش‌بینی شده در طول سال ۱۳۹۶ است. در صورت مدیریت نکردن ریسک، امکان جذب بودجه و اتمام پروژه‌های عمرانی برای بهره‌برداری در زمان مقرر میسر نیست. با توجه به اهمیت شناسایی ریسک‌های مهم پروژه‌های شهرداری شیراز و ارائه پیشنهادهایی در راستای پاسخ به ریسک‌ها، این مجموعه برای مطالعه موردی این پژوهش انتخاب شده است.

۵. تجزیه و تحلیل داده‌ها

به دلیل وجود محدودیت منابع (تجهیزات، مواد، مصالح و ...) در پروژه‌ها، با رتبه‌بندی ریسک‌ها امکان ارائه پاسخ مناسب به هر ریسک فراهم می‌شود. پس از شناسایی مهم‌ترین ریسک‌ها بر اساس ماتریس احتمال و اثر، اولویت‌بندی ریسک‌ها طبق نظر خبرگان و با روش AHP انجام شد. وزن ریسک‌ها در شکل ۴ نشان داده شده است. نرخ ناسازگاری ۰/۰۹ است که از ۰/۱ کوچک‌تر است و نشان می‌دهد در مقایسات زوجی سازگاری وجود دارد. در پروژه‌ها، ریسک‌های دسته پیمانکار، شامل ضعف برنامه‌ریزی و برنامه زمان‌بندی ارائه شده از سوی پیمانکار (وزن ریسک: ۰/۴۸۵)، تأخیر در فعالیت‌های پیش‌نیاز (وزن: ۰/۱۴۴)، روبه‌رو شدن با مشکلات مالی به دلیل ناتوانی پیمانکار (وزن: ۰/۱۰۹) مهم‌ترین ریسک‌ها در پروژه‌های عمرانی شهرداری شیراز هستند. در دسته کارفرما ریسک‌های تأخیر در روند پرداخت‌ها (وزن: ۰/۰۸۶) و کمبود نقدینگی (وزن: ۰/۰۶۷) مهم‌ترین ریسک‌ها هستند.

Priorities with respect to:

priorities of risks

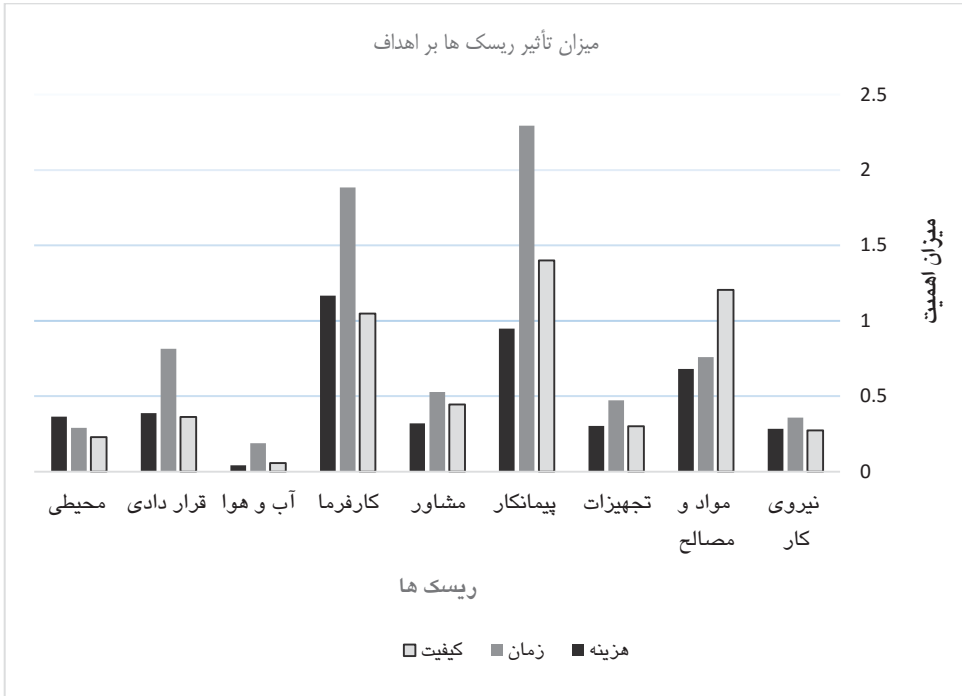
The weakness of the planning and project scheduling provided by the contractor	.485
Delaying in prerequisites activity	.144
financial problems due to the contractor's inability	.109
Delay in payment process	.086
Lack of liquidity	.067
uncertainty some of the executive items	.042
Great price fluctuation of materials	.045
Unpredictable inflation	.021
Inconsistency = 0.09	

شکل (۴) وزن ریسک‌های استفاده شده در روش AHP با استفاده از

نرم افزار Expert Choice

در شکل ۵ مقدار تأثیر هر دسته ریسک بر اساس ارزش ریسک‌ها، بر اهداف زمان، هزینه و کیفیت نشان داده شده است. ریسک‌های مربوط به دسته‌های پیمانکار، کارفرما، مواد و مصالح و قراردادی به

ترتیب بیشترین تأثیر را بر اهداف دارند. بیشترین تأثیر بر زمان و کیفیت از طرف پیمانکار و بیشترین تأثیر بر هزینه از سوی کارفرما است.



شکل (۵) مقدار تأثیر هر دسته از ریسک‌ها بر اهداف

در جدول ۳ برنامه پاسخ به مهم‌ترین ریسک‌های شناسایی شده، ارائه شده است.

جدول (۳) برنامه پاسخ به ریسک‌ها

اولویت ریسک	عامل ریسک	وزن ریسک	تأثیر ریسک	پیشنهاد‌های پاسخ به ریسک	مسئول اقدام	مزایای حاصل از اجرای برنامه پاسخ به ریسک
۱	ضعف برنامه ریزی و برنامه زمانبندی ارائه شده از سوی	۰/۴۸۵	تأثیر بر زمان و هزینه (تأخیر در بهره برداری)	تهیه برنامه زمانبندی توسط کارفرما و ارائه به پیمانکار	کارفرما	عدم تأخیر در بهره برداری از پروژه
۲	تأخیر در فعالیت‌های پیشنیاز	۰/۱۴۴	تأثیر بر زمان	شناسایی و حذف عوامل ایجاد تأخیر در فعالیت‌های پیشنیاز	کارفرما / پیمانکار	عدم تأخیر در بهره برداری از پروژه و تحویل به موقع
۳	روبه رو شدن با مشکلات مالی به دلیل ناتوانی پیمانکار	۰/۱۰۹	تأخیر در فعالیت‌های پروژه، تأخیر در فعالیت‌های پیشنیازی	پرداخت علی الحساب به پیمانکار توسط کارفرما	کارفرما	تحویل به موقع پروژه توسط پیمانکار
۴	تأخیر در روند پرداخت‌ها	۰/۰۸۶	تأثیر بر زمان و هزینه (کمبود نقدینگی پیمانکار و رو به رو شدن پیمانکار با مشکلات مالی)	تسریع در بررسی صورت وضعیت پیمانکاران، تسریع بررسی و ممیزی اسناد در واحد های مالی	کارفرما	تحویل به موقع پروژه توسط پیمانکار
۵	کمبود نقدینگی	۰/۰۶۷	تأثیر بر زمان و هزینه (تأخیر در فعالیت‌ها و یا مشکلات مالی)	اخذ وام، فروش اوراق مشارکت	کارفرما	تأمین مالی پروژه
۶	نوسان زیاد قیمت مصالح	۰/۰۴۵	تأثیر بر هزینه (افزایش هزینه های)	در نظر گرفتن نرخ تعدیل، پیش پرداخت جهت خرید	کارفرما / پیمانکار	کاهش هزینه های پروژه
۷	مهم بودن برخی از آیتم های اجرایی	۰/۰۴۲	تأثیر بر زمان، هزینه و کیفیت	بررسی قراردادها قبل از انعقاد توسط مدیران پروژه و ناظرین	کارفرما	کاهش تأخیرات
۸	تورم غیر قابل پیش بینی	۰/۰۲۱	تأثیر بر زمان و هزینه	در نظر گرفتن نرخ تعدیل، پیش پرداخت جهت خرید مصالح	کارفرما / پیمانکار	کاهش تأخیرات

۶. نتیجه گیری و پیشنهادها

در این پژوهش به ارزیابی ریسک‌های پروژه‌های عمرانی شهرداری شیراز پرداخته شد. ابتدا از طریق مرور پیشینه و مستندات موجود در شهرداری شیراز، ریسک‌های مربوط به پروژه‌های عمرانی، شناسایی و در نه دسته، شامل نیروی کار، مواد و مصالح، تجهیزات، پیمانکار، مشاور، کارفرما، آب‌وهوا، قراردادی و محیطی دسته‌بندی شدند. با توزیع پرسش‌نامه، ارزش هر ریسک محاسبه شد و با توجه به ماتریس احتمال و اثر، مهم‌ترین ریسک‌ها شناسایی شدند. از طریق مصاحبه با خبرگان، هشت ریسک

بحرانی انتخاب شد و ریسک‌ها با روش فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی، وزن‌دهی و اولویت‌بندی شدند. بر اساس نتایج به دست آمده ضعف برنامه‌ریزی و برنامه‌ زمان‌بندی 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. با توجه به این‌که مهم‌ترین ریسک‌های مؤثر بر پروژه‌های عمرانی شهرداری شیراز مربوط به زمان و هزینه است، می‌توان با انتخاب پیمانکاران دارای تخصص و تجربه و توان مالی، از تأخیر در بهره‌برداری از پروژه‌ها و ارائه خدمت به شهروندان کاست. محققان در پژوهش‌های آتی می‌توانند از سایر روش‌ها در شناسایی مهم‌ترین ریسک‌ها استفاده کنند؛ همچنین در اولویت‌بندی ریسک‌ها می‌توانند روش‌های تصمیم‌گیری فازی را برای در نظر گرفتن عدم قطعیت در نظر خبرگان به کار گیرند.

۷. محدودیت‌های پژوهش

۱. پراکندگی پروژه‌های عمرانی شهرداری شیراز در ۱۱ منطقه، منجر به زمان‌بر شدن توزیع و جمع‌آوری پرسش‌نامه‌ها شد.
۲. تعداد زیاد پرسش‌ها در پرسش‌نامه، به طولانی شدن زمان اجرای آن انجامید که بر مقدار دقت پاسخ‌های شرکت‌کنندگان بی‌تأثیر نبوده است.

منابع

الفت، لعیا خسروانی، فرزانه و جلالی، رضا (۲۰۱۰)، «شناسایی و اولویت‌بندی ریسک پروژه بر مبنای استاندارد PMBOK با رویکرد فازی (مورد مطالعه: پروژه‌های ساخت تقاطع غیر همسطح در استان بوشهر)»، مطالعات مدیریت صنعتی، (۱۹)، ص ۱۴۷-۱۶۳.

بخشیان، جواد؛ عباسی، مرتضی و گیوه‌چی، سعید (۱۳۹۳)، «ارزیابی پروژه‌های تعاونی مسکن با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چند معیاره»، فصل‌نامه مطالعات مدیریت شهری، (۱۸)، ص ۲۴-۳۵.

رهنما، محمدرحیم و حجازی جوشقانی، محسن (۱۳۹۶)، «استفاده از دانش مدیریت ریسک پروژه برای تدوین راهبردهای بهبود مشارکت در پروژه‌های عمومی - خصوصی شهری (مطالعه موردی: پروژه‌های مشارکتی شهرداری مشهد)»، نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، (۲۹)، ص ۱-۸.

محرر، علی؛ حسینی دهشیری، سیدجلال‌الدین و عرب، علیرضا (۱۳۹۶)، «بررسی و ارزیابی ریسک‌های پروژه بر اساس روش بهترین/ بدترین»، پژوهش‌های مدیریت منابع سازمانی، (۲)، ص ۷-۱۵۷-۱۷۳.

Rostami, A. and Oduoza, C. F. (2017), "Key risks in construction projects in Italy: contractors' perspective", Engineering, Construction and Architectural Management, 24(3), pp 451-462.

Mhatre, T. N., Thakkar, J.J. and Maiti, J. (2017), "Modelling critical risk factors for Indian construction project using interpretive ranking

- process (IRP) and system dynamics (SD)", *International Journal of Quality & Reliability Management*, 34(9), PP1451-1473.
- Islam, M. S., Nepal, M. P., Skitmore, M. and Attarzadeh, M. (2017), "Current research trends and application areas of fuzzy and hybrid methods to the risk assessment of construction projects", *Advanced Engineering Informatics*, 33, pp112-131.
- Wu, Z., Nisar, T., Kapletia, D. and Prabhakar, G. (2017), "Risk factors for project success in the Chinese construction industry", *Journal of Manufacturing Technology Management*, 28(7), pp 850-866.
- PMI. (2017), "A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)", sixth. Project Management Institute.

پیوست‌ها

شماره	شرح ریسک	منابع و مراجع مورد استفاده									
		[1]	[2]	[3]	[5]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	ریسک های شناسایی شده در مصاحبه
۱. ریسک های نیروی کار											
۱	کمبود نیروی اجرایی پیمانکار				*						*
۲	استفاده بیش از حد از کارگران غیر ماهر				*			*			*
۳	عدم استفاده یا استفاده بیش از حد از کارگران بومی				*						*
۲. ریسک های مواد و مصالح											
۴	کمبود مواد و مصالح							*	*		*
۵	تاخیر در تهیه مصالح				*	*	*	*	*		*
۶	نوسان زیاد قیمت مصالح				*	*	*	*	*		*
۷	تغییر در مشخصات مصالح				*						*
۳. ریسک های تجهیزات											
۸	استفاده از تجهیزات برای مدت کوتاه										*
۹	نقص و عیب تجهیزات و ماشین آلات				*	*	*	*	*		*
۱۰	کافی نبودن و نامناسب بودن تجهیزات				*	*	*	*	*		*
۴. ریسک های پیمانکار											
۱۱	ضعف در چارت سازمانی و عوامل اداری پیمانکار				*	*					*
۱۲	عدم هماهنگی بین قسمت های مختلف پیمانکار				*	*					*
۱۳	عدم وجود مدارک فنی (نقشه ها و دستورالعمل ها و ...)				*	*					*
۱۴	عدم مطالعه بر روی روش های ساخت توسط پیمانکار				*	*					*
۱۵	ضعف برنامه ریزی و برنامه زمانبندی پروژه ارائه شده از سوی پیمانکار				*	*	*	*	*		*
۱۶	ضعف در اداره پروژه یا ضعف مدیریتی				*	*	*	*	*		*
۱۷	آگاهی کم پیمانکار از تکنولوژی ساخت				*	*					*
۱۸	رو به رو شدن با مشکلات مالی به خاطر ناتوانی پیمانکار				*	*					*
۱۹	تاخیر در فعالیت پیش نیاز				*	*					*
۲۰	گرفتن پروژه های متعدد و بیش از حد مجاز				*	*					*
۲۱	عدم آگاهی و شناخت پیمانکار از محیط اجرایی پروژه				*	*					*
۵. ریسک های مشاور											
۲۲	اشتباه در مشخصات فنی و طراحی				*	*	*	*	*		*
۲۳	ضعف فنی عوامل مشاوره در پروژه به ویژه در قسمت نظارت				*	*	*	*	*		*
۲۴	تاخیر در تصویب پیمانکار به وسیله مهندس مشاور و عدم ارزیابی صحیح				*	*	*	*	*		*
۲۵	فقدان هماهنگی بین قسمت های مختلف مشاور				*	*	*	*	*		*
۲۶	کندی روند پاسخ دادن به درخواست های پیمانکار و انجام تست ها و نظارت ها				*	*	*	*	*		*
۶. ریسک های کارفرما											
۲۷	تاخیر در تحویل سایت				*	*					*
۲۸	دستور توقف و یا عدم صدور مجوز فعالیت از سوی کارفرمامدیریت طرح، نظارت، طرح				*	*					*
۲۹	تغییرات دستور کار از سوی کارفرما				*	*					*
۳۰	تصمیم گیری های کند کارفرما				*	*					*
۳۱	تاخیر در روند پرداخت ها				*	*					*
۳۲	کمبود نقدینگی				*	*					*
۳۳	ناهماهنگی بین قسمت های مختلف کارفرما				*	*					*
۳۴	ارزیابی ضعیف پیمانکار				*	*					*
۳۵	تعدد سطوح تصمیم گیری در قسمت های مختلف کارفرما				*	*					*
۳۶	وجود معارض				*	*					*
۳۷	تاخیر در تحویل انشعاب و رفع معارض				*	*					*
۳۸	ضعف در برآورد هزینه های واقعی پروژه				*	*					*
۷. آب و هوا											
۳۹	شرایط بد جوی و محیطی حاکم بر سایت				*	*	*	*	*		*
۸. قراردادی											
۴۰	شکل و محتوای قابل تفسیر چند وجهی مفاد قرارداد				*	*					*
۴۱	عدم تفکیک و تعریف مسئولیت ها برای اجرای پروژه				*	*					*
۴۲	نامناسب بودن قرارداد یا شرایط موجود				*	*	*	*	*		*
۴۳	واقعی نبودن زمان پروژه				*	*	*	*	*		*
۴۴	مبهم بودن برخی از آیتم های اجرایی				*	*	*	*	*		*
۹. ریسک های محیطی											
۴۵	قوانین و دستورالعمل های صادره توسط دولت و بانک				*	*	*	*	*		*
۴۶	تورم غیر قابل پیش بینی				*	*	*	*	*		*
۴۷	کمبود بودجه دولت در بخش تسهیلات				*	*	*	*	*		*
۴۸	افزایش هزینه های ناشی از بخش یارانه ها				*	*	*	*	*		*
۴۹	عدم امنیت در بیشتر مناطق (نبود پاسگاه)				*	*	*	*	*		*
۵۰	کمبود امکانات بهداشتی				*	*	*	*	*		*

ID	عوامل های ریسک	احتمال وقوع (میانگین پاسخ ها)	شدت تأثیر روی کیفیت (میانگین پاسخ ها)	ارزش ریسک (P*Iq)	شدت تأثیر روی زمان (میانگین پاسخ ها)	ارزش ریسک (P*Iq)	شدت تأثیر روی هزینه (میانگین پاسخ ها)	ارزش ریسک (P*Iq)
ریسک های نیروی کار								
۱	کمبود نیروی اجرایی پیمانکار	0.46	0.21	0.0966	0.396	0.18216	0.364	0.16744
۲	استفاده بیش از حد از کارگران غیر ماهر	0.426	0.26	0.11076	0.236	0.100536	0.13	0.05538
۳	عدم استفاده یا استفاده بیش از حد از کارگران بومی	0.468	0.142	0.066456	0.16	0.07488	0.132	0.061776
ریسک های مواد و مصالح								
۴	کمبود مواد و مصالح	0.564	0.4	0.2256	0.446	0.251544	0.404	0.227856
۵	تاخیر در تهیه مصالح	0.384	0.148	0.056832	0.42	0.16128	0.178	0.068352
۶	نوسان زیاد قیمت مصالح	0.564	0.388	0.218832	0.368	0.207552	0.436	0.245904
۷	تعمیر در مشخصات مصالح	0.574	0.268	0.153832	0.242	0.138908	0.24	0.13776
ریسک های تجهیزات								
۸	استفاده از تجهیزات برای مدت کوتاه	0.378	0.228	0.086184	0.288	0.108864	0.24	0.09072
۹	نقصی و عیب تجهیزات و ماشین آلات	0.496	0.188	0.093248	0.392	0.194432	0.224	0.111104
۱۰	کافی نبودن و نامناسب بودن تجهیزات	0.432	0.282	0.121824	0.392	0.169344	0.232	0.100224
ریسک های پیمانکار								
۱۱	ضعف در چارت سازمانی و عوامل اداری پیمانکار	0.368	0.216	0.079488	0.308	0.113344	0.125	0.046
۱۲	عدم هماهنگی بین قسمت های مختلف پیمانکار	0.428	0.226	0.096728	0.384	0.164352	0.11	0.04708
۱۳	عدم وجود مدارک فنی (نقشه ها و دستورالعمل ها و ...)	0.3	0.358	0.1074	0.384	0.1152	0.354	0.1062
۱۴	عدم مطالعه بر روی روش های ساخت بوسله پیمانکار	0.396	0.404	0.159984	0.4	0.1584	0.226	0.089496
۱۵	ضعف برنامه ریزی و برنامه زمانبندی پروژه ارائه شده از سوی پیمانکار	0.644	0.356	0.229264	0.708	0.455952	0.206	0.132664
۱۶	ضعف در اداره پروژه یا ضعف مدیریتی	0.5	0.22	0.11	0.424	0.212	0.236	0.118
۱۷	آگاهی کم پیمانکار از تکنولوژی ساخت	0.516	0.384	0.198144	0.42	0.21672	0.208	0.107328
۱۸	زور برداشتن یا مشکلات مالی به خاطر ناتوانی پیمانکار	0.528	0.256	0.135168	0.452	0.238656	0.169	0.089232
۱۹	تاخیر در فعالیت پیش نیاز	0.548	0.208	0.113984	0.752	0.412096	0.196	0.107408
۲۰	گرفتن پروژه های متعدد و بیش از حد مجاز	0.32	0.216	0.06912	0.242	0.07744	0.101	0.03232
۲۱	عدم آگاهی و شناخت پیمانکار از محیط اجرایی پروژه	0.364	0.278	0.101192	0.356	0.129584	0.2	0.0728
ریسک های مشاور								
۲۲	اشتباه در مشخصات فنی و طراحی	0.38	0.438	0.16644	0.436	0.16568	0.392	0.14896
۲۳	ضعف فنی عوامل مشاوره در پروژه به ویژه در قسمت نظارت	0.352	0.38	0.13376	0.26	0.09152	0.165	0.05808
۲۴	تاخیر در تصویب پیمانکار به وسیله مهندس مشاور و عدم ارزیابی صحیح	0.342	0.106	0.036252	0.174	0.059508	0.122	0.041724
۲۵	فقدان هماهنگی بین قسمت های مختلف مشاور	0.35	0.186	0.0651	0.232	0.0812	0.11	0.0385
۲۶	کندی روند پاسخ دادن به درخواست های پیمانکار و انجام تست ها و نظارت ها	0.332	0.128	0.042496	0.392	0.130144	0.096	0.031872
ریسک های کارفرما								
۲۷	تاخیر در تحویل سایت	0.408	0.067	0.027336	0.392	0.159936	0.126	0.051408
۲۸	دستور توقف و یا عدم صدور مجوز فعالیت از سوی کارفرما، مدیریت طرح، نظارت، طراحی	0.392	0.195	0.07644	0.384	0.150528	0.204	0.079968
۲۹	تغییرات دستور کار از سوی کارفرما	0.524	0.138	0.072312	0.4	0.2096	0.258	0.135192
۳۰	تخصیص گیری های کند کارفرما	0.51	0.113	0.05763	0.448	0.22848	0.163	0.08313
۳۱	تاخیر در روند پرداخت ها	0.704	0.246	0.173184	0.42	0.29568	0.108	0.076032
۳۲	کمبود نقدینگی	0.632	0.244	0.154208	0.416	0.282912	0.107	0.067624
۳۳	ناهماهنگی بین قسمت های مختلف کارفرما	0.348	0.21	0.07308	0.216	0.075168	0.114	0.039672
۳۴	ارزیابی ضعیف پیمانکار	0.356	0.284	0.101104	0.378	0.134568	0.212	0.075472
۳۵	تعدد سطوح تصمیم گیری در قسمت های مختلف کارفرما	0.488	0.195	0.09516	0.25	0.122	0.136	0.066368
۳۶	وجود معارض	0.464	0.102	0.047328	0.248	0.115072	0.148	0.068672
۳۷	تاخیر در تحویل انشعاب و رفع معارض	0.372	0.11	0.04092	0.142	0.052824	0.116	0.043152
۳۸	ضعف در برآورد هزینه های واقعی پروژه	0.516	0.252	0.130032	0.15	0.0774	0.736	0.379776
آب و هوا								
۳۹	شرایط بد جوی و محیطی حاکم بر سایت	0.408	0.14	0.05712	0.46	0.18768	0.103	0.042024
ریسک های قرارداد								
۴۰	شکل و محتوای قابل تفسیر چند وجهی مفاد قرارداد	0.358	0.236	0.084488	0.325	0.11635	0.308	0.110264
۴۱	عدم تفکیک و تعریف مسؤلیت ها برای اجرای پروژه	0.3	0.099	0.0297	0.192	0.0576	0.105	0.0315
۴۲	نامناسب بودن قرارداد یا شرایط موجود	0.308	0.202	0.062216	0.412	0.126896	0.202	0.062216
۴۳	واقعی نبودن زمان پروژه	0.46	0.148	0.06808	0.768	0.35328	0.196	0.09016
۴۴	سهیم بودن برخی از ایتام های اجرایی	0.4	0.296	0.1184	0.402	0.1608	0.233	0.0932
ریسک های محیطی								
۴۵	فوتابن و دستورالعمل های صادره توسط دولت و بانک	0.364	0.124	0.045136	0.171	0.062244	0.143	0.052052
۴۶	تورم غیر قابل پیش بینی	0.524	0.22	0.11528	0.268	0.140432	0.44	0.23956
۴۷	کمبود بودجه دولت در بخش تسهیلات	0.38	0.09	0.0342	0.106	0.04028	0.101	0.03838
۴۸	عدم امنیت در بیشتر مناطق (نبود پاسگاه)	0.308	0.061	0.018788	0.108	0.033264	0.097	0.029876
۴۹	کمبود امکانات بهداشتی	0.144	0.098	0.014112	0.097	0.013968	0.094	0.013536

جنسیت	فراوانی	درصد
مرد	۵۰	۱۰۰
زن	۰	۰
بدون پاسخ	۰	۰
جمع	۵۰	۱۰۰
سطح تحصیلات		
دیپلم	۰	۰
کاردانی	۰	۰
کارشناسی	۳۲	۶۴
کارشناسی ارشد و بالاتر	۱۸	۳۶
جمع	۵۰	۱۰۰
سابقه کار در شهرداری		
۵-۰ سال	۷	۱۴
۱۰-۶ سال	۱۵	۳۰
۱۵-۱۱ سال	۹	۱۸
۲۰-۱۶ سال	۸	۱۶
۳۰-۲۱ سال	۱۱	۲۲
جمع	۵۰	۱۰۰
نوع سازمان		
کارفرمایی	۱۵	۳۰
پیمانکاری	۲۳	۴۶
مشاوره ای	۱۲	۲۴
جمع	۵۰	۱۰۰
مسئولیت		
مدیر پروژه	۱۱	۲۲
ناظر عالییه پروژه	۸	۱۶
سرپرست کارگاه	۲۲	۴۴
ناظر مقیم	۹	۱۸
جمع	۵۰	۱۰۰