

## شناسایی و ارزیابی ریسک‌ها در قراردادهای سه‌عاملی پروژه‌های فاضلاب شهر اهواز

سیدفتح اله ساجدی<sup>۱</sup>، مسعود حمزه پور<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشیار گروه عمران، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه عمران، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

نام نویسنده مسئول:

سید فتح اله ساجدی

### چکیده

تخصیص مناسب ریسک بین عوامل درگیر در پروژه نقش به‌سزایی در موفقیت پروژه دارد. همواره بخش اصلی تخصیص ریسک در هر پروژه، در قرارداد آن پروژه ارائه می‌شود. این قراردادها که توسط کارفرمایان تهیه می‌شوند، بیانگر چارچوب اصلی تخصیص ریسک در هر پروژه می‌باشند. با توجه به این که عامل اصلی در تهیه قراردادها کارفرمایان هستند، لذا آن‌ها را می‌توان به‌عنوان تصمیم‌گیرندگان اصلی در فرآیند تخصیص ریسک دانست. این موضوع به‌خوبی نشان‌دهنده ضرورت بررسی رفتار کارفرمایان، مشکلات، محدودیت‌ها و عوامل اصلی تأثیرگذار در عملکرد آن‌ها می‌باشد. از طرفی با توجه به این که اکثر پروژه‌های عمرانی با سیستم اجرای متعارف (سه‌عاملی) به پیمانکار واگذار می‌شوند، لازم است در تهیه اسناد این نوع قراردادها، شناسایی و تخصیص ریسک‌های مرتبط با آن‌ها توجه خاصی مبذول گردد. لذا در تحقیق حاضر سعی بر این است با توجه به شناسایی، ارزیابی، احتمال وقوع و میزان تأثیر ریسک‌ها بر اهداف پروژه و در نهایت تخصیص بهینه ریسک‌های مهم پروژه‌های فاضلاب از طریق مطالعات توصیفی- میدانی و نظرخواهی از خبرگان، ریسک‌های شناسایی شده را بین طرفین قرارداد (کارفرما و پیمانکار) تخصیص داد، که این ماتریس می‌تواند جزو لاینفک قراردادهای سه‌عاملی که در پروژه‌های فاضلاب شهر اهواز اجراء می‌شوند، به‌عنوان راهکار ارائه گردد تا مانع بروز ادعاها و مشاجراتی که ناشی از تخصیص ناصحیح ریسک‌های طرفین قرارداد به وقوع می‌پیوندد، گردد.

**واژگان کلیدی:** قراردادهای سه‌عاملی، شناسایی ریسک، ارزیابی ریسک، احتمال وقوع ریسک، میزان تأثیر ریسک، تخصیص ریسک.

## مقدمه

«ریسک می‌تواند به‌عنوان هر عامل، رویداد یا اثر تعریف شود که انجام موفقیت‌آمیز پروژه را برحسب زمان، هزینه یا کیفیت تهدید کند» [۱]. ریسک‌ها در پروژه، رویدادها یا وضعیت‌های ممکن‌الوقوع نامعلومی هستند که در صورت وقوع به صورت پیامدهای منفی یا مثبت بر اهداف پروژه مؤثر می‌باشند [۲]. مدیریت ریسک پروژه<sup>۱</sup> یک فرآیند نظام‌مند رسمی و منظم شناسایی، تحلیل و پاسخ به ریسک‌ها در سراسر چرخه حیات پروژه است تا به اندازه بهینه دفع، کاهش و یا کنترل گردد [۳]. هدف مدیریت ریسک پروژه، افزایش احتمال و اثر وقایع مثبت و کاهش احتمال و اثر وقایع ناخوشایند بر پروژه است [۴]. مهم‌ترین چالش پیش روی کسانی که به دنبال شناسایی ریسک‌ها هستند، این است که مطمئن شوند در مرحله شناسایی ریسک، واقعاً ریسک‌ها را شناسایی می‌کنند. اگرچه این موضوع بدیهی به نظر می‌رسد، ولی در اغلب شیوه‌های شناسایی ریسک دیده می‌شود که مواردی به عنوان ریسک، شناسایی و ثبت می‌شوند که واقعاً ریسک نیستند که متداول‌ترین اشتباه در شناسایی ریسک، ناتوانی در تمایز بین منشأ<sup>۲</sup> ریسک، ریسک واقعی، و تأثیر<sup>۳</sup> ریسک می‌باشد. بنابراین هر ریسک شامل سه عامل اصلی است: منبع (منشأ) ریسک، رویداد ریسک<sup>۴</sup> و اثر ریسک [۵]. هیچ پروژه‌ای بدون ریسک نیست و هیچ امکانی برای حذف کامل همه ریسک‌های مرتبط با یک پروژه خاص وجود ندارد. ریسک را می‌توان مدیریت کرد، انتقال داد یا پذیرفت اما قابل چشم‌پوشی نمی‌باشد. تخصیص ریسک، عبارت است از تعریف و تقسیم مسئولیت مرتبط با سود یا زیان احتمالی در آینده، که درصدد این است تا مسئولیت پیشامدهای فرضی متعدد که طبق برنامه‌ریزی نایستی در پروژه رخ دهند، را معین کند [۶]. در تحقیق حاضر سعی بر این است با نتایج حاصل از پیمایش میدانی و تحلیل آن‌ها از طریق نرم‌افزار توانمند بسته آماری در علوم اجتماعی<sup>۵</sup> و تخصیص بهینه ریسک‌های مهم شناسایی‌شده در پروژه‌های فاضلاب شهر اهواز، ماتریس تخصیص ریسک به‌عنوان یک راهکار ارائه گردد.

## ۱- روش تحقیق

نتایج این تحقیق از طریق شناسایی ریسک‌های ساخت که در مقدمه از طریق مرور سابقه تحقیق انجام و سپس فهرست جامعی متشکل از چندین ریسک که بر مبنای مطالعات قبلی در انواع مختلف پروژه‌ها هست، توسعه داده شد، سپس این فهرست در معرض داوری، تکمیل، تصحیح و در نهایت تأیید متخصصان امر قرار گرفت. با مراجعه به مدیران و کارشناسان در پروژه‌های فاضلاب (کارفرما، مشاور، پیمانکار) این امر شناسایی و جمع‌بندی نهایی ریسک‌های مهم صورت پذیرفت. سپس با انجام پیمایش میدانی (از طریق پرسش‌نامه) و با مراجعه به دست‌اندرکاران درگیر پروژه‌های فاضلاب به تعداد ۶۵ نفر از سه گروه به عنوان داده‌های ورودی در نرم‌افزار توانمند بسته آماری در علوم اجتماعی، احتمال وقوع هر ریسک و میزان تأثیر آن بر اهداف پروژه و درجه اهمیت هر ریسک نیز از حاصل ضرب احتمال وقوع در میزان تأثیر ریسک و در نهایت تخصیص بهینه ریسک‌ها پرداخته شد.

## ۲- تاریخچه تحقیق

تحلیل ریسک به‌صورت امروزی ریشه در تئوری احتمال و پیشرفت روش‌های علمی دارد. این پیشرفت‌ها برای یافتن ارتباطات اتفاقی بین نوع فعالیت و اثرات معکوس بر سلامت صورت پذیرفته است. پاسکال<sup>۶</sup> [۷] تئوری احتمال را در سال ۱۶۵۷ مطرح کرد و ادmond haley<sup>۷</sup> [۸] جداول طول عمر را در سال ۱۶۹۳ تدوین نمود. سرمایه‌گذاری‌ها و تصمیم‌هایی که درباره آینده هستند، عموماً بر اساس حدس‌ها اتخاذ می‌شوند. تصمیم‌گیری بر اساس فرضیه‌ها نیز همواره، همراه با ریسک است. تصمیم‌گیری همراه با ریسک، موجب بروز خسارت‌های جبران‌ناپذیری در برخی پروژه‌ها و یا تأخیر در برنامه زمان‌بندی خواهد شد. این تأثیرات باعث شده است تا محققان از سال ۱۹۹۰ به بعد به دنبال روشی برای تعیین اثر و احتمال ریسک و در نهایت رده‌بندی ریسک باشند. علم مدیریت ریسک در دوره رنسانس در قرن شانزدهم میلادی مطرح گردید. در سال‌های اخیر محققین زیادی بر روی ریسک و موضوعات مختلف در این زمینه مانند معیارهای تخصیص ریسک از دیدگاه کارفرمایان و تحلیل معیارهای تخصیص، مدل تحلیلی برای تخصیص کمی ریسک در پروژه‌های ساخت، شناسایی، ارزیابی و تخصیص ریسک پروژه‌های عمرانی در قراردادهای با سیستم اجرای متعارف، تخصیص مناسب ریسک به کارفرما و پیمانکار و نقد و بررسی تسهیم ریسک بین عوامل در شرایط عمومی پیمان و سایر موضوعات مطالعه نمودند که ذیلاً به برخی از آن‌ها اشاره می‌گردد:

1 Risk Management Project (RMP)

2 Source

3 Effect

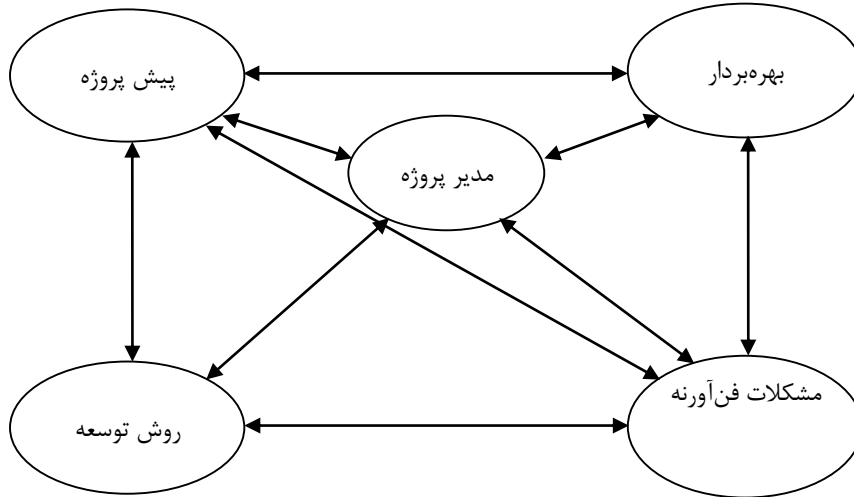
4 Risk Event

5 Sciences Statistical Package for the Social (SPSS)

6 Pascal

7 Edmond haley

طبقه‌بندی ارائه شده طبق شکل ۱ نیز توسط تا و همکاران [۹] در سال ۱۹۹۳ ارائه شده است. این محققین ریسک‌ها را بر اساس منشأ و محل اثرگذاری طبقه‌بندی نمودند. زو و همکاران در سال ۲۰۰۸ مدلی جامع برای دسته‌بندی ریسک‌ها به صورت شکل ۲ ارائه کردند. سپس برای هر قسمت، عوامل ریسک را به تفصیل در سه سطح بیان نمودند. سطح دوم ریسک‌ها نیز مطابق شکل ۲ ارائه گردیده است.



شکل ۱- سطح اول ریسک‌ها ارائه شده توسط تا و همکاران [۱۰]

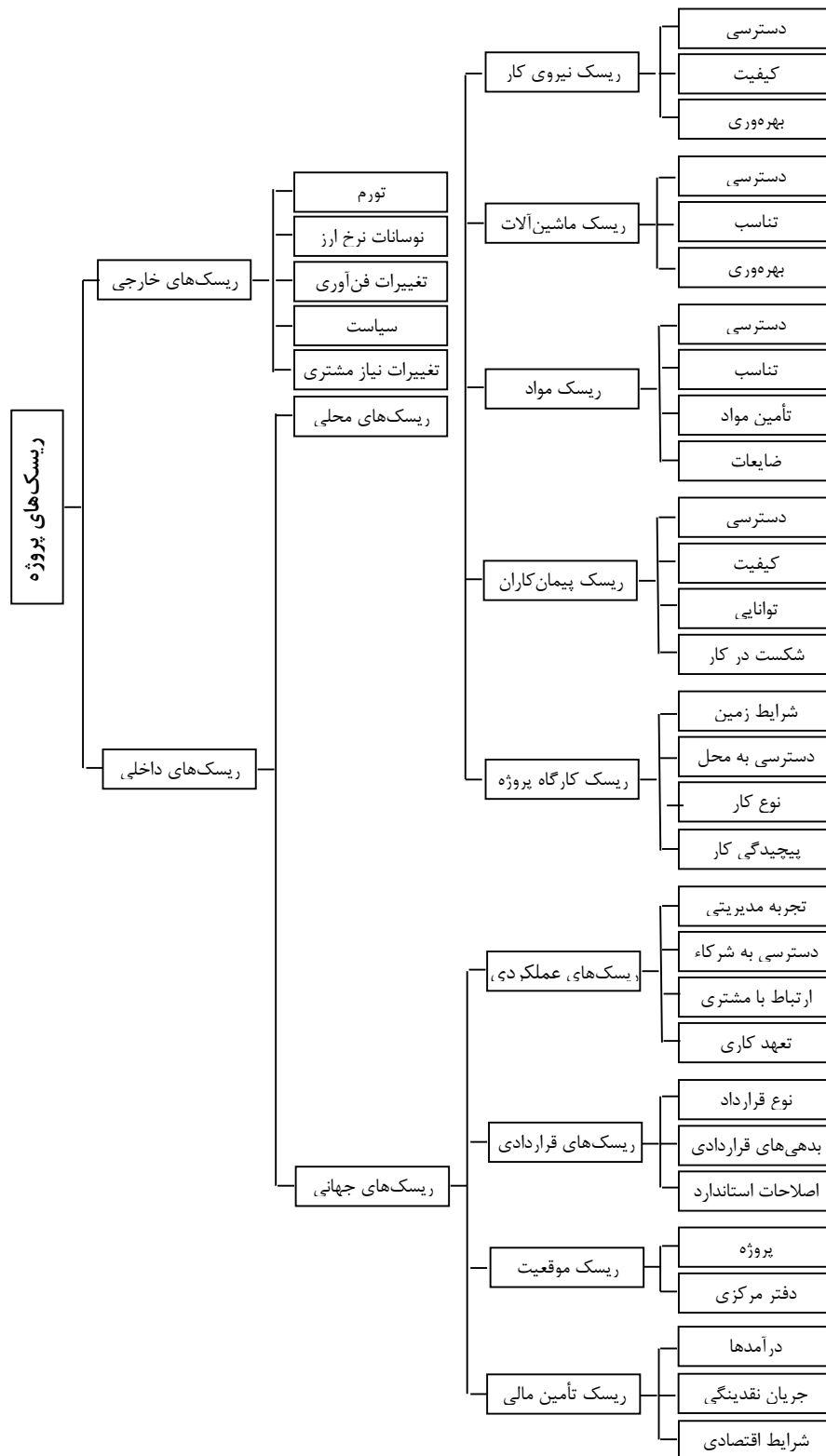
نوعی طبقه‌بندی نیز توسط دیوید هیلسون<sup>۸</sup> [۱۱] در سال ۲۰۰۴ ارائه شده است. وی در این دسته‌بندی از ساختار سلسله مراتبی (ساختار شکست ریسک) برای نشان دادن ریسک‌های پروژه استفاده نمود. او ریسک‌ها را بر اساس منشأ آن‌ها طبقه‌بندی کرده است. طبقه بندی هیلسون به شرح زیر است:

- **ریسک فنی:** تعیین محدوده، تعیین نیازمندی‌ها، فرآیندهای فنی، فن آوری، فصل مشترک فنی، مقیاس فن آوری، عملکرد، ایمنی و سلامت، آزمایش و پذیرش؛
- **ریسک مدیریت:** مدیر پروژه، سازمان، منابع، ارتباطات، اطلاعات، ایمنی و بهداشت محیط<sup>۹</sup>، سیاست شرکت و اعتبار؛
- **ریسک تجاری:** قرارداد، تأمین منابع مالی، مسئولیت‌ها، پرداخت‌ها، تعلیق‌ها/ پایان، تدارکات داخلی، پیمان‌کاران دست‌دوم، پایداری مشتری، مجوزهای قانونی، توان مالی شرکا و تجربه شرکا؛
- **ریسک خارجی:** قوانین و مقررات، نرخ تبدیل ارز، کارگاه/ امکانات، رقابت، آب و هوا، سیاست، فشارهای گروهی و اضطرار. در یک جمع‌بندی کلی با نگرش مهندسی سیستم، هریک از ریسک‌های پروژه می‌تواند به محیطی از شمای پروژه متعلق باشد. این موضوع مبنای تعریف طبقات ریسک، مطابق ذیل می‌باشد:
- **ریسک پروژه‌ای:** این ریسک که در حقیقت، ریسک داخلی پروژه می‌باشد، ریسک مربوط به مسئولیت‌های سازمانی درون پروژه مثل ریسک مربوط به نرم‌افزار تخصیص منابع و زمان‌بندی است. ریسک‌های پروژه‌ای معمولاً در زمره ریسک‌های قابل کنترل دسته‌بندی می‌شوند؛
- **ریسک خارجی:** این طبقه از ریسک جزو ریسک‌های نفوذکننده از بیرون است، به طوری که در حوزه ورودی و خروجی‌های اصلی سیستم قرار نمی‌گیرد، مثل ریسک حوادث طبیعی. ریسک‌های خارجی معمولاً غیرقابل کنترل هستند.
- **ریسک کنسرسیوم:** این طبقه از ریسک در واقع بین دو ریسک خارجی و داخلی قرار دارد. چرا که از لحاظ محیطی، بیرون پروژه قرار دارد، ولی ارتباط تنگاتنگی با اجزای درون پروژه دارد. این ریسک به حوزه‌هایی چون مشتریان، پیمان‌کاران و تأمین‌کنندگان مرتبط می‌گردد. در حقیقت ریسک کنسرسیوم، ریسک مرتبط با ورودی و خروجی‌های تعریف شده برای سیستم پروژه است؛ مانند دیرکرد در تحویل مواد توسط تأمین‌کننده.

روش‌شناسی پیشرفت	مسائل فن‌آورانه	ریسک‌های مدیریت پروژه	ریسک‌های مشتری	ریسک‌های قبل از پروژه
<ul style="list-style-type: none"> <li>• مسائل عمومی روش‌شناسی</li> <li>• تحلیل سیستم‌ها</li> <li>• طراحی سیستم</li> <li>• توسعه و آزمایش سیستم</li> <li>• نصب سیستم</li> <li>• نگهداری سیستم</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• فن‌آوری پایه</li> <li>• پیشرفت فن‌آوری</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• نیروی انسانی</li> <li>• برنامه‌ریزی پروژه</li> <li>• نظارت و گزارش</li> <li>• دهی پروژه</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• محیط داخلی و خارجی</li> <li>• انتظار نهایی مشتری</li> <li>• مدیریت</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تهیه مجوزهای لازم و تعیین محدوده پروژه</li> <li>• روابط قراردادی</li> <li>• برنامه‌ریزی پروژه</li> <li>• محیط سازمان</li> </ul>

شکل ۲- سطح دوم ریسک‌ها ارائه شده توسط زو و همکاران [۱۰]

در تحقیقی که توسط زو و همکاران<sup>۱۰</sup> [۱۲] در چین انجام شد، در بخش اول ریسک‌هایی که به‌طور مؤثری در انجام پروژه‌های ساختمانی تأثیرگذار هستند، شناسایی گردیدند. بعد از سرند کردن ریسک‌ها از مجموع ۸۵ ریسک شناخته شده، ۲۵ ریسک به عنوان ریسک‌های کلیدی تأثیرگذار بر اجرای پروژه مجزا شدند. در تحقیقی سامه منیر السایه [۳] نیز پس از شناسایی ریسک‌ها از طریق سابقه موضوع به شیوه پیمایش پیمانی به ارزیابی تخصیص ریسک‌های صنعت ساخت امارات پرداخته است. او پس از ارزیابی و تشخیص ریسک‌های مهم، ده ریسک مهم صنعت ساخت امارات را مشخص نمود. با توجه به این تحقیق از تعداد ۴۲ ریسک شناسایی شده تعداد ۱۵ ریسک به پیمانکار، تنها تعداد ۲ ریسک به کارفرما، تعداد ۱۵ ریسک به پیمانکار و کارفرما به‌صورت اشتراکی و تعداد ۱۰ ریسک بدون تخصیص باقی ماندند. در صورتی که نتایج این تخصیص ریسک به درصد بیان شوند میزان ۳۵/۷



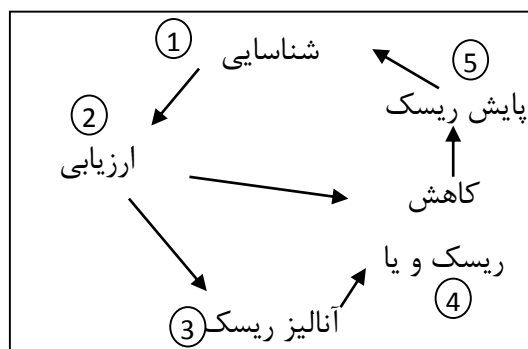
شکل ۳- طبقات ریسک ارائه‌شده توسط تا و همکاران [۹]

درصد به پیمانکار، ۴/۸ درصد به کارفرما، ۳۵/۷ درصد به کارفرما و پیمانکار به صورت اشتراکی تخصیص یافته و میزان ۲۳/۸ درصد بدون تخصیص باقی می‌ماند. در این تحقیق ۶۰ درصد پاسخ‌دهندگان اشاره کردند که ریسک‌ها در صنعت ساخت امارات به طور صحیح تخصیص نشدند.

در تخصیص ریسک بین کارفرما و پیمانکار، بخشی که بیش تر از ۵۰ درصد آراء را برای هر ریسک دارا است، تخصیص ریسک به آن بخش پیشنهاد شده است. در صورتی که برای ریسک هیچ کدام از بخش ها ۵۰ درصد آراء را کسب نکنند، به آن نامعین یا بدون تخصیص<sup>۱۱</sup> گفته می شود.

### ۳- روش شناسی مدیریت ریسک

روش شناسی مدیریت ریسک در شکل ۴ نشان داده شده است که مخصوصاً برای صنعت خودروسازی طراحی شده است. با این وجود فضا برای توسعه این ساختار در دیگر بخش های صنعتی به عنوان روش شناسی مدیریت ریسک پروژه برای تولید و توسعه فرآیند و طراحی و تولید محصولات به کار می رود [۱۳]. با یک دیدگاه کلی، فرآیند مدیریت ریسک پروژه شامل دو مرحله عام ارزیابی و پاسخ گویی به ریسک می باشد. ارزیابی ریسک از دو بخش شناسایی و تحلیل ریسک ها تشکیل شده است. استاندارد مدیریت ریسک استرالیا<sup>۱۲</sup>، مدیریت ریسک را به صورت زیر تعریف می کند: فرهنگ، فرآیندها و ساختارهایی که در جهت مدیریت مؤثر فرصت های بالقوه و تأثیرات نامطلوب هدایت می شوند. اطلاعات مدیریت پروژه<sup>۱۳</sup> مدیریت ریسک را به این صورت تعریف می کند: مدیریت ریسک فرآیند نظام مند<sup>۱۴</sup> شناسایی، تجزیه و تحلیل و پاسخ به ریسک های پروژه به منظور حداکثر کردن نتایج وقایع مثبت و حداقل کردن احتمال وقوع یا اثر پیامدهای منفی بر اهداف پروژه است [۱۴].



شکل ۴- روش شناسی مدیریت ریسک [۱۳]

### ۳-۱- آرامکس واید من

آرامکس واید من<sup>۱۵</sup> در کتاب "مدیریت ریسک پروژه و برنامه"، برای شناسایی ریسک ها ابتدا دسته بندی ریسک ها را پیشنهاد می کند. روش اول دسته بندی با توجه به ماهیت و نوع عدم قطعیت پدیده شکل گرفته است. بر این اساس عدم قطعیت ها در سه دسته مشخص (مثل مرگ)، شناسایی شده- ناشناس (مثل قبض برق) و ناشناس (مثل بیماری ایدز قبل از این که شناخته شود). روش تقسیم بندی دوم، ریسک های موجود در هر گروه دارای محل اثر یکسانی در پروژه هستند. به عبارت دیگر، ریسک ها با توجه به اثری که بر پروژه می گذارند، دسته بندی می شوند:

- ریسک های هدف
- ریسک های کیفیت
- ریسک های برنامه زمان بندی
- ریسک های هزینه

در رویکرد سوم، ریسک ها با توجه به طبیعت آن ها و سرچشمه علت وقوع آن ها تقسیم بندی می گردند. با توجه به این که در این تحقیق سعی به اعمال یک پیمایش نظام مند برای یافتن ریسک ها صورت می گیرد، استفاده از این رویکرد کمک شایانی به جلوگیری از ریسک ها در فهرست کلی خواهد نمود. لذا از این روش در رویکرد شناسایی ریسک ها در این تحقیق استفاده شده است [۱۵].

11 Undecided  
 12 Australian risk management standard  
 13 Project Management Information (PMI)  
 14 Systematic  
 15 Aramex Wideman

### ۲-۳- اهداف تخصیص ریسک

اصطلاح تخصیص ریسک<sup>۱۶</sup> عبارت است از تعیین طرف یا طرف‌هایی که بایستی پیامدهای رویدادهای شناسایی شده به‌عنوان ریسک‌های پروژه را به عهده بگیرند [۱۶]. قرارداد وسیله‌ای برای تخصیص ریسک است و نقش و مسئولیت‌ها را برای ریسک‌ها تعریف می‌کند. خواه این قرارداد برای ساخت باشد، خواه نظارت و مهندسی ساخت، طراحی، طراحی - ساخت، یا بعضی از جنبه‌های مدیریت ساخت بزرگراه تخصیص ریسک در هر قرارداد، هزینه، زمان، کیفیت، و عامل بالقوه مشاجرات، تاخیرات و ادعاها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. هدف تخصیص بهینه ریسک، کاهش هزینه کلی با رعایت عدالت در امر تخصیص ریسک (یعنی ریسک به بخشی تخصیص شود که آن بخش قادر به مدیریت ریسک است) در پروژه است، تا لزوماً کاهش هزینه‌های جداگانه هر بخش. بنابراین، ممکن است بعضی اوقات به نظر برسد که بخشی بیش‌تر از بخش دیگر هزینه‌های ریسک را بر عهده بگیرد. اهداف تخصیص ریسک می‌تواند بسته به اهداف منحصر به فرد هر پروژه تغییر کند، ولی سه اصل بنیادی تخصیص صحیح ریسک همیشه باید دنبال گردد [۱۷]. این سه اصل به شرح زیرند:

(۱) تخصیص ریسک‌ها به بخشی که به بهترین نحو قادر به مدیریت آن‌ها باشد.

(۲) تخصیص ریسک در راستای اهداف پروژه

(۳) به اشتراک گذاشتن ریسک‌ها، زمانی که برای به نتیجه رساندن اهداف پروژه مناسب باشد.

هدف تخصیص ریسک، حداکثر کردن انتقال ریسک نیست بلکه بهینه کردن تخصیص ریسک است. یکی از اقدام‌های مهم در برنامه‌ریزی پاسخ‌گویی به ریسک، این است که پس از مشخص شدن پاسخ‌ها، برای هر پاسخ یک متولی مناسب تخصیص داده شود. متولی پاسخ به ریسک، مسئول اجرای مؤثر پاسخ و پیگیری مربوطه خواهد بود. بهتر است که متولیان پاسخ‌ها در تعیین یا بازنگری در پاسخ‌ها نیز درگیر شوند.

### ۴- شناسایی ریسک‌ها در پروژه‌های فاضلاب شهر اهواز

در این مرحله و در اولین گام از پیمایش میدانی جهت پیش‌آزمون پرسش‌نامه و اصلاح ابهامات، به دفتر معاونت‌های فاضلاب شهر اهواز مراجعه حضوری شد و با ارائه توضیحات و مصاحبه با کارشناسان پاسخ‌گو اقدام به پر کردن پرسش‌نامه شد و با مراجعات مکرر تعداد ۶۵ پرسش‌نامه تکمیل‌شده جمع‌آوری گردید. از طریق معاونت مهندسی و توسعه آبفای اهواز ۱۴ پاسخ و از طریق معاونت آموزش، تحقیقات و فن‌آوری آبفای اهواز تعداد ۴ پاسخ‌نامه و از طریق معاونت بهره‌برداری آبفا ۳ پاسخ‌نامه و از معاونت امور قراردادهای آبفای شهر اهواز ۲ پاسخ‌نامه تکمیل شد که جمعاً از مجموعه کارفرمایان تعداد ۲۳ پاسخ‌نامه تکمیل‌شده از ۵۰ پاسخ‌نامه ارسالی جمع‌آوری گردید. از ۵۰ عدد پاسخ‌نامه ارسال شده برای مهندسین مشاور فاضلاب پایه‌یک، تعداد ۲۱ عدد و از تعداد ۵۰ پاسخ‌نامه ارسالی برای شرکت‌های پیمانکاری فاضلاب پایه یک تا پنج، نیز تعداد ۲۱ عدد اعم از حضوری و پستی دریافت شد. و در نهایت بر اساس ۶۵ پرسش‌نامه تکمیل‌شده تحلیل نتایج و ارائه پیشنهادات انجام گرفت. نتایج شناسایی ریسک‌ها در جدول ۱ قابل‌مشاهده است.

شماره ریسک	شرح علل و ریسک‌های افزایش زمان و هزینه پروژه‌های فاضلاب شهر اهواز
۱	تأخیر در پرداخت صورت‌وضعیت‌ها، تعدیل‌ها و سایر هزینه‌های مربوط به پیمانکار
۲	تغییرات ناشی از فشار سیاسی
۳	تغییرات در طراحی پروژه
۴	تغییرات در اجرای کار
۵	تغییر در محدوده پروژه
۶	مشکلات تأمین مالی پروژه
۷	تعلل در تصمیم‌گیری
۸	مشخص نبودن سیاست‌های تزریق مالی پروژه
۹	تأخیر در تحویل کارگاه و عدم رفع معارضین در زمان مناسب
۱۰	محدودیت‌های پولی
۱۱	طراحی جزئیات و نواقص نقشه‌ها

تغییرات دیر هنگام در طراحی	۱۲
برآورد ناکافی هزینه تمام شده اجرای پروژه	۱۳
پایین بودن کیفیت مطالعات	۱۴
کمبود تعامل با روش اجراء و ضعف دید اجرایی و کارگاهی طراحان	۱۵
عدم تحویل به موقع اسناد به کارفرما	۱۶
کمبود کارشناسان متخصص طراحی	۱۷
ضعف فنی و مدیریتی در هماهنگی بین سر ناظر و نظارت مقیم	۱۸
تأخیر در اتمام کار	۱۹
کیفیت پایین کار انجام شده	۲۰
بهره‌وری پایین	۲۱
پرداخت نامناسب بدهی پیمان کاران جزء و سازندگان و کارگران	۲۲

تجربه ناکافی در پروژه‌های جدید	۲۳
مشکلات با اهالی منطقه اجرای طرح	۲۴
عدم تجهیز به موقع کارگاه	۲۵
عدم تأمین کافی کارکنان فنی و غیر فنی	۲۶
وجود تأسیسات زیربنایی در کارگاه و عدم اطلاع پیمانکار از آنها	۲۷
رقابت غیرمنطقی برای گرفتن پروژه	۲۸
اعتصاب نیروی انسانی	۲۹
حوادث برای نیروی انسانی و تجهیزات در حین اجراء	۳۰
عدم ارائه برنامه زمان بندی توسط پیمان کاران جزء	۳۱
حوادث قهریه مانند سیل، زلزله، و آب و هوای نامساعد غیرمنتظره	۳۲
مشکلات مربوط به کارگاه (از نظر جنس خاک در خاک برداری)	۳۳
عوامل ناشناخته زیرزمینی که در مطالعات قابل پیش بینی نبوده است.	۳۴
ضعف در قوانین و مقررات مربوط به ارجاع کار به پیمانکار و عدم تناسب بین توانایی فنی و اجرایی پیمانکار منتخب با پروژه	۳۵
پایین بودن شاخص‌های تعدیل نسبت به افزایش هزینه‌ها در طول زمان اجراء	۳۶
هزینه بالای تأمین مالی	۳۷
هزینه زیاد بهره‌برداری برای کارفرما	۳۸
درآمد بهره‌برداری کم تر از سطح انتظار برای کارفرما	۳۹
نوسان نرخ تورم	۴۰

در ادامه بر اساس خروجی نرم افزار جداول این تحقیق، پاسخ اول به احتمال وقوع هر ریسک در پروژه‌های فاضلاب مربوط می‌شود که مقادیر عددی ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ به ترتیب به گزینه‌های خیلی ضعیف، ضعیف، متوسط، قوی و خیلی قوی نسبت داده شده است. پاسخ دوم به میزان تأثیر هر ریسک در صورت وقوع بر اهداف پروژه مربوط می‌شود که در سه حوزه زمان، هزینه و کیفیت در پرسش‌نامه پاسخ داده شده است. در نهایت پاسخ سوم به تخصیص پیشنهادی ریسک‌ها مربوط است، که مقادیر عددی ۱، ۲ و ۳ به ترتیب به گزینه‌های کارفرما، پیمانکار و کارفرما- پیمانکار مشترک نسبت داده شده است. در این تحقیق ضریب آلفای کرونباخ توسط نرم‌افزار برابر ۰/۹۱۶ محاسبه شده است که نشانگر پایایی داده‌های آماری در سطح عالی است. نتایج تجزیه و تحلیل مربوط به ضریب آلفای کرونباخ در جدول ۲ و نتایج حاصل از پیمایش میدانی در جدول ۳ قابل مشاهده می‌باشند.



جدول ۲- نتایج تجزیه و تحلیل پایایی توسط نرم افزار بسته آماری در علوم اجتماعی

Reliability Statistics			Case Processing Summary		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items	Valid		%
			Cases	Excluded <sup>a</sup>	N
۰/۹۱۶	۰/۹۰۰	۲۳۵	۳۸	۶۵	۵۸/۵۰
			۲۷		۴۱/۵۰
					۱۰۰/۰

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

جدول ۳- نتایج حاصل از پیمایش میدانی در حوزه احتمال وقوع و میزان تأثیر ریسک‌ها در اهداف پروژه از نظر گروه‌های کارفرما، مشاور و پیمانکار

شماره ریسک	شرح ریسک	میانگین سه گروه پاسخ‌دهنده					
		احتمال وقوع	رتبه احتمال وقوع	میزان تأثیر بر اهداف پروژه	رتبه تأثیر بر اهداف	درجه اهمیت	رتبه درجه اهمیت
۱	تأخیر در پرداخت صورت‌وضعیت‌ها، تعدیل‌ها و سایر هزینه‌های مربوط به پیمانکار	۴/۱۴	۱	۳/۳۹	۱	۱۴/۰۳	۱
۲	تغییرات ناشی از فشار سیاسی	۲/۵۷	۲۳	۲/۰۲	۳۲	۵/۲۰	۲۹
۳	تغییرات در طراحی پروژه تغییرات در طراحی پروژه	۲/۶۲	۲۰	۲/۲۸	۲۱	۵/۹۸	۲۳
۴	تغییرات در اجرای کار	۲/۵۸	۲۲	۲/۱۸	۲۷	۵/۶۲	۲۵
۵	تغییر در محدوده پروژه	۲/۴۹	۲۶	۲/۱۹	۲۶	۵/۴۴	۲۶
۶	مشکلات تأمین مالی پروژه	۳/۸۸	۳	۳/۰۶	۳	۱۱/۸۶	۲
۷	تعطل در تصمیم‌گیری	۲/۲۳	۳۴	۲/۲۵	۲۳	۵/۰۲	۳۰
۸	مشخص نبودن سیاست‌های تزریق مالی پروژه	۲/۷۲	۱۹	۲/۳۶	۱۸	۶/۴۱	۲۰
۹	تأخیر در تحویل کارگاه و عدم رفع معارضین در زمان مناسب	۲/۸۹	۱۳	۲/۶۳	۷	۷/۶۱	۹
۱۰	محدودیت‌های پولی	۲/۵۸	۲۱	۲/۴۵	۱۱	۶/۳۲	۲۱
۱۱	طراحی جزئیات و نواقص نقشه‌ها	۲/۴۶	۲۸	۱/۹۵	۳۵	۴/۸۰	۳۱
۱۲	تغییرات دیر هنگام در طراحی	۲/۲۵	۳۳	۱/۹۹	۳۳	۴/۴۷	۳۵
۱۳	برآورد ناکافی هزینه تمام‌شده اجرای پروژه	۲/۳۵	۳۱	۲/۴۹	۹	۵/۸۵	۲۴
۱۴	پایین بودن کیفیت مطالعات	۲/۷۸	۱۶	۲/۴۸	۱۰	۶/۸۹	۱۵
۱۵	کمبود تعامل با روش اجراء و ضعف دید اجرایی و کارگاهی طراحان	۲/۴۲	۲۹	۲/۲۴	۲۴	۵/۴۲	۲۷
۱۶	عدم تحویل به موقع اسناد به کارفرما	۱/۹۸	۳۹	۱/۹۴	۳۶	۳/۸۳	۳۸
۱۷	کمبود کارشناسان متخصص طراحی	۲/۱۷	۳۷	۲/۱۷	۲۸	۴/۷۲	۳۲
۱۸	ضعف فنی و مدیریتی در هماهنگی بین سر ناظر و نظارت مقیم	۲/۰۸	۳۸	۱/۸۳	۳۹	۳/۸۰	۳۹
۱۹	تأخیر در اتمام کار	۳/۳۵	۶	۳/۰۷	۲	۱۰/۳۰	۳
۲۰	کیفیت پایین کار انجام‌شده	۲/۸۳	۱۵	۲/۳۱	۲۰	۶/۵۵	۱۸
۲۱	بهره‌وری پایین	۲/۴۸	۲۷	۲/۱۶	۲۹	۵/۳۶	۲۸

۲۲	پرداخت نامناسب بدهی پیمان کاران جزء، سازندگان و کارگران	۳/۴۲	۵	۲/۳۲	۱۹	۷/۹۳	۷
۲۳	تجربه ناکافی در پروژه‌های جدید	۲/۵۵	۲۴	۲/۵۶	۸	۶/۵۳	۱۹
۲۴	مشکلات با اهالی منطقه اجرای طرح	۳/۰۲	۹	۲/۴۰	۱۵	۷/۲۶	۱۱
۲۵	عدم تجهیز به موقع کارگاه	۲/۳۵	۳۰	۱/۹۶	۳۴	۴/۶۰	۳۴
۲۶	عدم تأمین کافی کارکنان فنی و غیر فنی	۲/۷۷	۱۸	۲/۴۵	۱۲	۶/۷۸	۱۷
۲۷	وجود تأسیسات زیربنایی در کارگاه و عدم اطلاع پیمانکار از آنها	۳/۲۹	۷	۲/۳۸	۱۶	۷/۸۳	۸
۲۸	رقابت غیرمنطقی برای گرفتن پروژه	۳/۵۰	۴	۲/۲۷	۲۲	۷/۹۵	۶
۲۹	اعتصاب نیروی انسانی	۲/۲۲	۳۵	۱/۹۰	۳۷	۴/۲۳	۳۶
۳۰	حوادث برای نیروی انسانی و تجهیزات در حین اجراء	۲/۱۹	۳۶	۱/۸۲	۴۰	۳/۹۹	۳۷
۳۱	عدم ارائه برنامه زمان‌بندی توسط پیمان کاران جزء	۴/۰۰	۲	۱/۸۵	۳۸	۷/۴۰	۱۰
۳۲	حوادث قهریه مانند سیل، زلزله، و آب و هوای نامساعد غیرمنتظره	۱/۶۷	۴۰	۲/۰۷	۳۰	۳/۴۵	۴۰
۳۳	مشکلات مربوط به کارگاه (از نظر جنس خاک در خاک‌برداری)	۲/۹۲	۱۲	۲/۷۵	۵	۸/۰۴	۵
۳۴	عوامل ناشناخته زیرزمینی که در مطالعات قابل پیش‌بینی نبوده است.	۲/۳۲	۳۲	۲/۰۲	۳۱	۴/۶۹	۳۳
۳۵	ضعف در قوانین و مقررات مربوط به ارجاع کار به پیمانکار و عدم تناسب بین توانایی فنی و اجرایی پیمانکار انتخاب‌شده با پروژه	۲/۵۴	۲۵	۲/۷۰	۶	۶/۸۵	۱۶
۳۶	پایین بودن شاخص‌های تعدیل نسبت به افزایش هزینه‌ها در طول زمان اجراء	۲/۹۲	۱۱	۲/۴۱	۱۴	۷/۰۴	۱۲
۳۷	هزینه بالای تأمین مالی	۲/۸۶	۱۴	۲/۴۴	۱۳	۶/۹۹	۱۳
۳۸	هزینه زیاد بهره‌برداری برای کارفرما	۲/۹۲	۱۰	۲/۳۸	۱۷	۶/۹۵	۱۴
۳۹	درآمد بهره‌برداری کم‌تر از سطح انتظار برای کارفرما	۲/۷۷	۱۷	۲/۲۲	۲۵	۶/۱۶	۲۲
۴۰	نوسان نرخ تورم	۳/۱۷	۸	۲/۹۳	۴	۹/۳۰	۴

حال که علل و ریسک‌های مهم پروژه‌های فاضلاب مشخص گردید و نیز نحوه تخصیص ریسک با علل و ریسک‌های شناسایی شده معلوم شدند، به بررسی نتایج حاصل از پیمایش میدانی در حوزه تخصیص ریسک پرداخته می‌شود. همان‌طور که در قسمت قبل اشاره شد از پاسخ‌دهندگان پیمایش خواسته شد که برای تکمیل پرسش‌نامه و پاسخ به سؤالات آن، دیدگاه خودشان را با توجه به شرایط مطلوب و بهینه در پرسش‌نامه قید کنند و به عبارت دیگر در حوزه تخصیص ریسک، از بین گزینه‌های کارفرما، پیمانکار، کارفرما و پیمانکار مشترکاً گزینه بهینه برای تخصیص ریسک را انتخاب کنند. خلاصه نتایج این پیمایش در جدول شماره ۴ که نظرات میانگین سه گروه کارفرما، مشاور و پیمانکار می‌باشد، قابل مشاهده ارائه گردیده است.

جدول ۴- خلاصه نتایج حاصل از پیمایش میدانی در حوزه تخصیص ریسک

شماره ریسک	شرح ریسک	گروه‌های کارفرما- مشاور- پیمانکار			تخصیص ریسک	تعداد
		کارفرما (%)	پیمانکار (%)	مشترک کارفرما و پیمانکار (%)		
۱	تأخیر در پرداخت صورت‌وضعیت‌ها، تعدیل‌ها و سایر هزینه‌های مربوط به پیمانکار	۶۶	۲	۳۲	کارفرما	۲۰
۲	تغییرات ناشی از فشار سیاسی	۷۲	۰	۲۸	کارفرما	
۳	تغییرات در طراحی پروژه تغییرات در طراحی پروژه	۷۲	۰	۲۸	کارفرما	
۵	تغییر در محدوده پروژه	۵۷	۲	۴۲	کارفرما	
۶	مشکلات تأمین مالی پروژه	۶۰	۰	۴۰	کارفرما	
۷	تعطل در تصمیم‌گیری	۶۸	۲	۳۱	کارفرما	
۸	مشخص نبودن سیاست‌های تزریق مالی پروژه	۷۲	۱۱	۱۷	کارفرما	
۹	تأخیر در تحویل کارگاه و عدم رفع معارضین در زمان مناسب	۷۰	۳	۲۷	کارفرما	
۱۰	محدودیت‌های پولی	۸۰	۲	۱۹	کارفرما	
۱۱	طراحی جزئیات و نواقص نقشه‌ها	۷۷	۰	۲۳	کارفرما	
۱۲	تغییرات دیر هنگام در طراحی	۷۲	۲	۲۷	کارفرما	
۱۳	برآورد ناکافی هزینه تمام‌شده اجرای پروژه	۶۵	۶	۲۹	کارفرما	
۱۴	پایین بودن کیفیت مطالعات	۸۶	۳	۱۱	کارفرما	
۱۵	کمبود تعامل با روش اجراء و ضعف دید اجرایی و کارگاهی طراحان	۸۰	۶	۱۴	کارفرما	
۱۶	عدم تحویل به‌موقع اسناد به کارفرما	۷۸	۳	۱۹	کارفرما	
۱۷	کمبود کارشناسان متخصص طراحی	۹۵	۲	۳	کارفرما	
۱۸	ضعف فنی و مدیریتی در هماهنگی بین سر ناظر و نظارت مقیم	۸۴	۲	۱۴	کارفرما	
۳۷	هزینه بالای تأمین مالی	۸۰	۵	۱۵	کارفرما	
۳۸	هزینه زیاد بهره‌برداری برای کارفرما	۸۸	۰	۱۲	کارفرما	
۳۹	درآمد بهره‌برداری کم‌تر از سطح انتظار برای کارفرما	۹۱	۲	۸	کارفرما	
۲۰	کیفیت پایین کار انجام‌شده	۵	۷۶	۱۹	پیمانکار	۷
۲۱	بهره‌وری پایین	۱۱	۶۶	۲۳	پیمانکار	
۲۲	پرداخت نامناسب بدهی پیمان‌کاران جزء، سازندگان و کارگران	۸	۶۷	۲۵	پیمانکار	
۲۵	عدم تجهیز به‌موقع کارگاه	۲	۶۷	۳۱	پیمانکار	
۲۶	عدم تأمین کافی کارکنان فنی و غیر فنی	۲	۶۱	۳۸	پیمانکار	

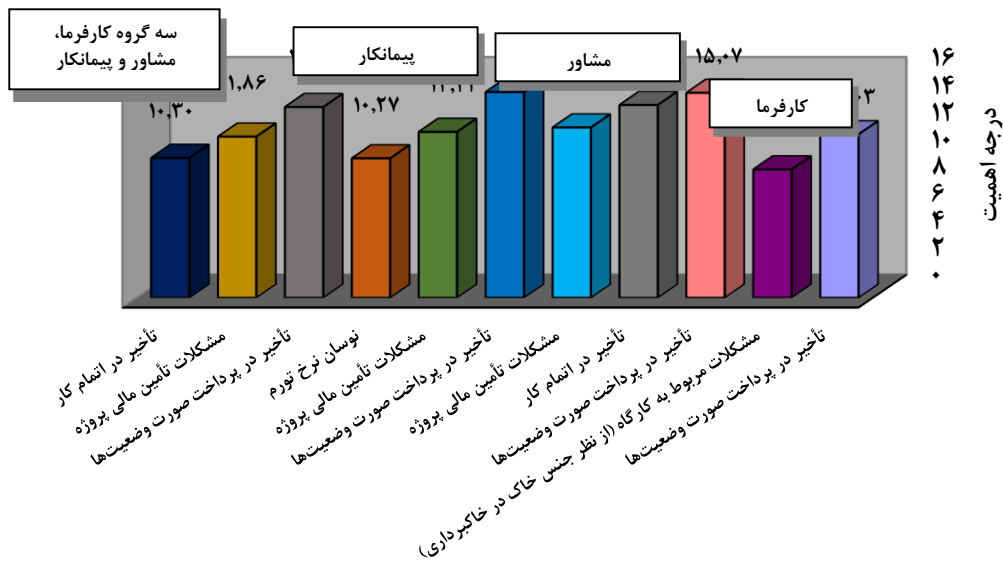
۳۰	حوادث برای نیروی انسانی و تجهیزات در حین اجراء	۰	۹۲	۸	پیمانکار	۶
۳۱	عدم ارائه برنامه زمان بندی توسط پیمان- کاران جزء	۲	۸۸	۱۱	پیمانکار	
۲۴	مشکلات با اهالی منطقه اجرائی طرح	۳	۲۸	۶۹	مشترک کارفرما و پیمانکار	
۲۹	اعتصاب نیروی انسانی	۰	۰	۱۰۰	مشترک کارفرما و پیمانکار	
۳۲	حوادث قهریه مانند سيل، زلزله، و آب و هوای نامساعد غير منتظره	۶	۱۴	۸۰	مشترک کارفرما و پیمانکار	
۳۳	مشکلات مربوط به کارگاه (از نظر جنس خاک در خاک برداری)	۲۰	۱۸	۶۲	مشترک کارفرما و پیمانکار	
۳۴	عوامل ناشناخته زیرزمینی که در مطالعات قابل پیش بینی نبوده است.	۱۷	۲۵	۵۸	مشترک کارفرما و پیمانکار	
۴۰	نوسان نرخ تورم	۲۳	۱۲	۶۵	مشترک کارفرما و پیمانکار	
۴	تغییرات در اجرای کار	۴۸	۶	۴۶	بدون تخصیص	۷
۱۹	تأخیر در اتمام کار	۹	۴۸	۴۲	بدون تخصیص	
۲۳	تجربه ناکافی در پروژه های جدید	۰	۵۰	۵۰	بدون تخصیص	
۲۷	وجود تأسیسات زیربنایی در کارگاه و عدم اطلاع پیمانکار از آنها	۲۲	۳۱	۴۷	بدون تخصیص	
۲۸	رقابت غیرمنطقی برای گرفتن پروژه	۱۱	۴۲	۴۷	بدون تخصیص	
۳۵	ضعف در قوانین و مقررات مربوط به ارجاع کار به پیمانکار و عدم تناسب بین توانایی فنی و اجرایی پیمانکار انتخاب شده یا پروژه	۴۴	۱۱	۴۴	بدون تخصیص	
۳۶	پایین بودن شاخص های تعدیل نسبت به افزایش هزینه ها در طول زمان اجراء	۳۵	۲۴	۴۱	بدون تخصیص	

رده بندی ریسک ها مطابق نظرات سامه منیر السایه نیز در جدول ۵ نشان داده شده است [۳]. این جدول درجه بندی ریسک ها را از درجه خیلی قوی تا ضعیف بر اساس محدوده احتمال و شدت اثر نشان می دهد. جدول ۵ نشان می دهد که هیچ کدام از ریسک ها مطابق نتایج پیمایش دارای درجه خیلی قوی نیستند و تنها سه تا از ریسک ها دارای درجه قوی می باشند، هم چنین اکثریت ریسک ها در درجه متوسط قرار دارند و نه ریسک با احتمال کم تر از دو و شدت اثر کم تر از سه می باشد که این ریسک ها در درجه ضعیف قرار گرفته اند. به این ترتیب سه ریسک رأس پروژه های فاضلاب شهر اهواز که با قراردادهای سه عاملی اجراء می شوند با توجه به درجه اهمیت آنها در جدول ۶ ارائه شده است. هم چنین مهم ترین ریسک ها نیز بر اساس سه گروه کارفرما، مشاور، پیمانکار و فراوانی سه گروه نیز بر اساس خروجی نرم افزار در این جدول نشان داده شده است که مهم ترین آنها "ریسک تأخیر در پرداخت تعدیل و صورت وضعیت های پیمانکار" است که از نظر تأثیر، درجه اهمیت و احتمال وقوع دارای رتبه یکم هست. نمودار میله ای مهم ترین ریسک های پروژه های فاضلاب شهر اهواز در شکل ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵- درجه بندی ریسک بر اساس رتبه احتمال - شدت اثر مطابق نظرات سامه منیر السایه			
ردیف	اهمیت ریسک	محدوده احتمال	محدوده شدت اثر
۱	درجه خیلی قوی	بزرگ تر از ۴	بزرگ تر از ۴

۲	درجه قوی	۳ الی ۴	۳ الی ۴
۳	درجه متوسط	۲ الی ۳	۲ الی ۳
۴	درجه ضعیف	کمتر از ۲	کمتر از سه

جدول ۶- مهم ترین ریسک های پروژه های فاضلاب شهر اهواز بر اساس درجه اهمیت ریسک ها			
رتبه	درجه اهمیت	گروه	شرح علل و ریسک ها
۱	۱۲/۰۳	کارفرما	تأخیر در پرداخت صورت وضعیت ها، تعدیل ها و سایر هزینه های مربوط به پیمانکار
۶	۹/۴۶		مشکلات مربوط به کارگاه (از نظر جنس خاک در خاک برداری)
۱	۱۵/۰۷	مشاور	تأخیر در پرداخت صورت وضعیت ها، تعدیل ها و سایر هزینه های مربوط به پیمانکار
۲	۱۴/۱۸		تأخیر در اتمام کار
۳	۱۲/۵۳		مشکلات تأمین مالی پروژه
۱	۱۵/۱۳	پیمانکار	تأخیر در پرداخت صورت وضعیت ها، تعدیل ها و سایر هزینه های مربوط به پیمانکار
۲	۱۲/۲۱	پیمانکار	مشکلات تأمین مالی پروژه
۳	۱۰/۲۷		نوسان نرخ تورم
۱	۱۴/۰۳		تأخیر در پرداخت صورت وضعیت ها، تعدیل ها و سایر هزینه های مربوط به پیمانکار
۲	۱۱/۸۶	سه گروه کارفرما، مشاور و پیمانکار	مشکلات تأمین مالی پروژه
۳	۱۰/۳۰		تأخیر در اتمام کار



شرح علل و ریسک ها

شکل ۵- نمودار میله ای مهم ترین ریسک های پروژه های فاضلاب شهر اهواز

## نتایج و پیشنهادات

### نتایج

نتایج کلیدی حاصل از تحقیق به شرح زیرند:

۱- در پروژه‌های فاضلاب که با قراردادهای سه عاملی به پیمانکار واگذار می‌شوند تعداد ۴۰ ریسک از با بررسی سابقه موضوع و مصاحبه با کارشناسان امر شناسایی گردیدند که تنها تکلیف ۳۲ مورد مشخص و ۷ مورد بدون تخصیص می‌باشند که در حوزه احتمال وقوع، از نظر سه گروه کارفرما، مشاور و پیمانکار ده ریسک احتمال وقوع بالایی دارند و مهم‌ترین آن‌ها از نظر تأثیر با درجه اهمیت قوی بر اساس رده‌بندی ارائه شده در جدول ۵ عبارتند از:

الف: تأخیر در پرداخت صورت‌وضعیت‌ها، تعدیل و سایر هزینه‌های مربوط به پیمانکار که از نظر درجه اهمیت، تأثیر بر اهداف پروژه و احتمال وقوع رتبه اول را دارا است.

ب: مشکلات تأمین مالی پروژه از نظر درجه اهمیت رتبه دوم و از نظر تأثیر بر اهداف پروژه و احتمال وقوع رتبه سوم را دارد.

ج: تأخیر در اتمام کار از سوی پیمان‌کاران با رتبه سوم در درجه اهمیت، رتبه دوم در میزان تأثیر بر اهداف و احتمال وقوع با رتبه ششم می‌باشد.

۲- اکثر ریسک‌های پروژه (در جدول ۴)، باید به کارفرما تخصیص داده شوند. یعنی از تمام ۴۰ عامل ریسک، ۲۰ مورد به کارفرما واگذار شوند، این رقم ۵۰٪ کل ریسک‌های ارائه شده در جدول ۴ می‌باشد. اکثریت هر ۲۰ ریسکی که به کارفرما تخصیص داده شده، مقصر بروزشان کارفرما یا نمایندگان او (طراحان یا مهندسی مشاور) هستند بجز مواردی مثل ریسک‌های تغییرات ناشی از فشارهای سیاسی و مشکلات تأمین مالی پروژه ناشی از مسائل سیاسی و اجتماعی که خارج از کنترل هر یک از طرفین پیمان هستند. این نوع ریسک‌ها در قراردادهای سه عاملی به دلیل قدرت مانور بیش‌تر کارفرما در مقابله با آن‌ها و این که پروژه را خود کارفرما تعریف می‌کند، به نظر می‌رسد که تخصیص آن‌ها به کارفرما کاری منطقی است. ۳- تنها تعداد هفت ریسک از ۴۰ ریسک شناسایی شده به پیمانکار تخصیص داده شده است که این رقم ۱۷/۵٪ از کل ریسک‌ها را شامل می‌شود. این نتیجه با نتایج پیمایش که در هنگام کنگ درباره قراردادهای متعارف صورت گرفته موفقیت دارد که نشان می‌دهد پیمان‌کاران فقط ۲۰٪ ریسک را بر عهده می‌گیرند [۳].

۴- پاسخ‌دهندگان پیمایش ۶ مورد از ریسک‌ها را بین پیمانکار و کارفرما مشترکاً تخصیص داده‌اند که این تعداد ۱۵٪ کل را شامل می‌شود. در مورد ریسک نوسان نرخ تورم باید گفت که این موضوع امری اجتناب‌ناپذیر است و در ایران همیشه این معضل به دلایل مختلف سیاسی وجود دارد. از این دیدگاه مقصر بروز این ریسک، کارفرما نیست، ولی از طرف دیگر پیمانکار باید با تجزیه و تحلیل ریسک‌ها منطقی‌ترین قیمت را پیشنهاد دهد، و نه کم‌ترین را که در صورت برنده شدن در مناقصه دچار زیان مالی گردد و از این نظر پیمانکار مقصر بروز این ریسک نیست. احتمالاً پیشنهاد گزینه اشتراک این ریسک توسط پاسخ‌دهندگان همین بود.

۵- با توجه به این که اگر ریسکی حداقل ۵۰٪ فراوانی پاسخ‌ها را دریافت نکند وضعیت تخصیص آن ریسک مشخص نمی‌شود، در این پیمایش ۷ ریسک را نمی‌توان با توجه به فراوانی پاسخ‌ها به یکی از طرفین یا مشترکاً تخصیص داد. لذا به منظور جلوگیری هرچه بیش‌تر از وقوع ریسک‌های بدون تخصیص، انتقال ریسک به طرفی از قراردادها که توانایی مدیریت ریسک را در پیمان‌های متعارف داشته باشند، در ادامه پیشنهاداتی شده است.

### پیشنهادات

۱. ریسک‌های ۱ تا ۱۸ و ۳۵ تا ۳۹ به کارفرما تخصیص یابد تا ارتباط منطقی در مسئولیت ریسک‌ها ایجاد گردد ضمن این که مسئولیت تمامی این ۲۳ ریسک مقصر بروز آن‌ها خود کارفرما یا مهندسی مشاور طراحی و نظارت او می‌باشند.

۲. با توجه به اینکه مسئولیت ریسک‌های ۲۰، ۲۱، ۲۵، ۲۶، ۲۸ و ۳۰ به عهده پیمانکار می‌باشد، این ریسک‌ها به پیمانکار تخصیص داده شوند.

۳. ریسک‌های ۱۹، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۷، ۲۹، ۳۲، ۳۳، ۳۴ و ۴۰ به صورت مشترک بین کارفرما و پیمانکار تخصیص داده شوند و مطابق با این تخصیص، مفادی به صورت مشترک بین طرفین قراردادهای سه عاملی لحاظ گردد.

۴. ریسک‌هایی که طبق جدول ۴ در شرایط عمومی پیمان نامعین می‌باشند، با توجه به تخصیص پیشنهادی که برای آن‌ها داده شده، توضیحات روشنی در مفاد ماده‌های مرتبط با آن‌ها داده شود تا مسئول آن‌ها به صورت صریح مشخص شده و از ایجاد مشکلات بعدی جلوگیری گردد تا پیمان‌کاران بتوانند تصمیمات درستی در ادامه کارشان بگیرند.

۵. ماتریس تخصیص ریسک‌ها (جدول ۴) و اصلاح تخصیص آن‌ها مطابق پیشنهادات بندهای ۱ تا ۳ بخشی از اسناد پیمان گردد. به این ترتیب طرفین قرارداد به درک روشنی از ریسک‌های پروژه دست می‌یابند.

## منابع و مراجع

- [1] Francesca Medda, A game theory approach for the allocation of risks in transport public private partnerships, *International Journal of Project Management* 25 (2007) 213-218.
- [2] N.A. Kartam, S.A. Kartam, Risk and Its Management in the Kuwaiti Construction Industry. *International Journal of Project Management* 19 (2001) 325-335.
- [3] S.M. EI- Sayegh. Risk assessment and allocation in the UAE construction industry. *International Journal of Project Management* 26 (2008) 431-438.
- [4] Project Management Institute Standards Committee. A Guide to the project management body of knowledge. PMI, 2004, 2008.
- [۵] نظری احد، فرصت کار احسان، کیافر بهراد، مدیریت ریسک در پروژه‌ها، چاپ اول، تهران، ریاست جمهوری، معاونت نظارت و راهبردی، مرکز مدارک علمی، موزه و انتشارات، ۱۳۸۷
- [6] K.C. Lam D. Wang, Patricia T.K. Lee, Y.T. Tsang. Modelling risk allocation in construction contracts. *International Journal of Project Management* 25 (2007) 485- 493.
- [7] Pascal, Blaise. "The Provincial Letters of Blaise Pascal." Translated by Tomas M'Crie, Chatto & Windus, 1898.
- [8] Hally, E. An estimate of the degress of the mortality of mankind, drawn from curious tables of the births and funerals at the city of Breslaw; with an attemp to ascertain the price of annuities upon lives. *Phil. Trans. Roy. Soc. London* 17, 596-610 (1693).galica.bnf. fr.
- [9] Tah, j.H.M., Thorpe, A., McCaffer, R., "Contactor project risk contingency allocation using linguistic approximation" *Computing System in Engineering* 4, 281-293, 1993.
- [10] Zhou, L., Vasconcelos, A., Numes, M., "Supporting decision making in risk management through an evidence- based information systems project risk checklist". *Information Management & Computer Security* 16, 166-186, 2008.
- [11] Hillson, David. "Effective Opportunity Management for Projects, Exploiting Positive Risk", Marcel Dekker, Inc. 270 Madison Avenue, New York, 10016, 2004.
- [۱۲] [سلطان محمدی، مهدی، ارائه مدلی برای پاسخ به ریسک و تجزیه و تحلیل آن در راستای کاهش هزینه و با حفظ موفقیت در پروژه‌ها، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، بهمن ۱۳۸۷.
- [13] Fiona D. Patterson. Kevin Neailey, A Risk Register Database system to aid the management of Project risk, *International Journal of Project Management* 20 (2002) 265-374.
- [۱۴] گلابچی محمود، فرجی امیر، مدیریت استراتژیک پروژه، چاپ سوم، تهران، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۲.
- [۱۵] کفاش زاده، حامد، مدیریت ریسک در فاز اجراء ی پروژه‌های پتروشیمی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی، سال ۱۳۸۷
- [16] Andreas, Wibowo, Perceived Risk Allocation in Public- Private – Partnered (PPP) Water Supply Projects in Indonesia, First International Conference In Developing Countries (ICCIDC-I), August 4-5. 2008, Karachi, Pakistan.
- [17] Federal Highway Administration, U.S. Department Of Transportation, Risk Assessment and Allocation for Highway Construction Management, October 2006.