



شناسایی ریسک‌های پروژه‌های عمرانی و دسته‌بندی آن‌ها بر اساس ابعاد پایداری

سیمین نصیرپور ناوه‌کش*^۱، عاطفه امین‌دوست^۲، هادی شیرویه‌زاد^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نجف‌آباد، گروه مهندسی صنایع، نجف‌آباد، ایران،

Simin.Nasirpour@gmail.Com

۲- استادیار دانشگاه آزاد نجف‌آباد، Atefeh_Amindoust@yahoo.com

۳- استادیار دانشگاه آزاد نجف‌آباد، Hadi.Shirouyehzad@gmail.Com

چکیده

در این پژوهش ابتدا به کمک منابع مرتبط با موضوع پژوهش که اهمیت شناسایی ریسک‌های پروژه را مورد بررسی قرار داده‌اند، ضرورت شناسایی ریسک‌های پروژه‌های عمرانی شرح داده شد و سپس چگونگی ارتباط موضوع پایداری در اجرای پروژه‌ها عنوان شد. پژوهش حاضر به شناسایی و دسته‌بندی ریسک‌های عمرانی در سه دسته ریسک‌های اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی پروژه ساخت یک هتل در شهر خرم‌آباد پرداخته است. شناسایی ریسک‌ها به دو روش گردآوری اطلاعات به شیوه کتابخانه‌ای و نظرسنجی از خبرگان پروژه صورت گرفته است. بر اساس نتایج پژوهش، تعداد ۴۱ ریسک برای پروژه مورد مطالعه تعیین شد. از این تعداد، ۲۱ ریسک در دسته اقتصادی، تعداد ۹ ریسک در دسته زیست‌محیطی و تعداد ۱۱ ریسک در دسته اجتماعی جای گرفت. نتایج حاصل از این دسته‌بندی طی سه جدول ارائه شده است.

کلمات کلیدی: دسته‌بندی ریسک، ابعاد پایداری، ریسک اقتصادی، ریسک اجتماعی، ریسک زیست‌محیطی.



مقدمه

ریسک پروژه، رویداد یا وضعیتی غیرقطعی است که در صورت وقوع، اثر مثبت یا منفی بر یک هدف پروژه می‌گذارد. با پیچیده‌تر شدن پروژه‌ها عدم قطعیت در پروژه‌ها نیز بیشتر می‌شود. ریسک پروژه دربرگیرنده تهدیدهایی بر اهداف پروژه و نیز فرصت‌هایی برای بهبود در راستای این اهداف می‌باشد. برای ریسک‌های معلوم می‌توان تحلیل و برنامه‌ریزی و همچنین یک برنامه‌ریزی مناسب واکنش به ریسک داشت، اما ریسک‌هایی که برای پروژه تهدید محسوب می‌شوند در صورتی می‌توانند پذیرفته شوند که با پاداشی که ممکن است با پذیرش ریسک حاصل شود در تعادل باشد. از آنجاکه هزینه پیشگیری و برنامه‌ریزی برای ریسک‌ها همواره از هزینه تصحیح تأثیر آن‌ها بر پروژه کمتر است؛ بنابراین شناسایی ریسک پروژه‌ها ضرورت پیدا می‌کند. تقریباً تمام پروژه‌ها در یک بستر اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی برنامه‌ریزی و اجرا می‌شوند و دارای آثار مثبت و منفی خواسته یا ناخواسته‌ای می‌باشند. سازمان‌ها به‌طور روزافزون در حال پاسخگو شدن در برابر آثار حاصل از یک پروژه و همچنین تأثیرات پروژه بر مردم، اقتصاد و محیط‌زیست، مدت‌ها پس از تکمیل شدن آن می‌باشند [۲]. هنگامی که ریسک‌های پایداری پروژه شناسایی شود، تجزیه و تحلیل کمی و کیفی برای تعیین شدت هر کدام و همین‌طور اقدامات مدیر پروژه جهت حفاظت از یکپارچگی برنامه پروژه، انجام می‌شود [۱۲]. وقوع ریسک در پروژه می‌تواند پیامدهایی بر هزینه، زمان‌بندی یا کیفیت پروژه به همراه داشته باشد. در نتیجه وجود یک تیم در پروژه جهت تخمین و اندازه‌گیری میزان تأثیر ریسک در برآورد هزینه هر فعالیت و همچنین برنامه واکنش به ریسک‌ها ضروری جلوه می‌کند [۲].

از اشارات فوق می‌توان ضرورت شناسایی ریسک‌های پروژه را نتیجه گرفت و چنان‌که اشاره شد هر پروژه دارای آثاری بر مردم، اقتصاد و محیط‌زیست می‌باشد، پس شایسته است که در شناسایی ریسک‌های هر پروژه؛ بر همه ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست-محیطی پروژه تأکید نمود و آثار پروژه را در هر یک از این ابعاد سنجید. در نظر گرفتن این ابعاد برای پروژه یادآور توجه به پایداری برای پروژه خواهد بود. چراکه مهم‌ترین فاکتورهای بحث پایداری در پروژه‌ها خاطرنشان کردن این سه عامل در چرخه عمر پروژه می‌باشد. علاوه بر این شناسایی ریسک‌های پروژه از یک طرف موجب می‌شود تا مدیران پروژه بتوانند برنامه‌ریزی درستی از نظر هزینه، زمان و کیفیت برای انجام پروژه داشته باشند؛ از طرف دیگر شناسایی ریسک‌ها و در نظر گرفتن آن‌ها در برنامه‌ریزی‌های پروژه موجب حفظ یکپارچگی برنامه پروژه می‌شود؛ همچنین موفقیت سازمان در گرو تعهد جهت پرداختن به مدیریت ریسک در سراسر پروژه و تصمیمات صحیح برای پاسخگویی مناسب به ریسک‌ها است. از این بحث می‌توان به‌ضرورت پرداختن به شناسایی ریسک پروژه‌های عمرانی در ابعاد پایداری پی برد. این پژوهش با در نظر داشتن این ضرورت به شناسایی ریسک‌های پروژه‌های عمرانی در ابعاد پایداری پرداخته است. در ادامه در بخش پیشینه پژوهش، خلاصه‌ای از پژوهش‌هایی که به شناسایی ریسک‌های پروژه‌های عمرانی پرداخته‌اند، عنوان شده است و سپس بخش‌های مبانی نظری، روش تحقیق، یافته‌های تحقیق و نتیجه‌گیری ارائه شده‌اند.

پیشینه پژوهش

دری و حمزه‌ای (۱۳۸۹)، در پژوهش خود، مطالعه موردی پروژه توسعه میدان نفتی آزادگان شمالی، تلاش کردند تا اصلی‌ترین ریسک پروژه، پاسخ‌ها و راه‌حل‌های مربوط به اصلی‌ترین ریسک، معیارها و شاخص‌های تأثیرگذار بر انتخاب پاسخ‌ها و بهترین راهبرد برای پاسخ‌گویی به اصلی‌ترین ریسک را شناسایی کنند [۴]. عالم‌تبریز و حمزه‌ای (۱۳۹۰)، در پژوهششان به تحلیل ریسک پروژه میدان نفتی آزادگان شمالی، بر اساس یک مدل تلفیقی از فرآیند مدیریت ریسک استاندارد^۱ PMBOK و تکنیک^۲ RFMEA پرداختند [۶]. هدف از پژوهش حسینی (۱۳۹۲)، شناسایی و اولویت‌بندی ریسک‌های پروژه تونل سازی پروژه قطار شهری قم با به‌کارگیری روش^۳ AHP است

^۱ Project Management Body of Knowledge (PMBOK)

^۲ Risk Failure Mode & Effect Analysis (RFMEA)

^۳ Analytic Hierarchy Process (AHP)



که در آن برای جمع‌بندی ریسک‌های شناسایی شده، نظرات خبرگان گردآوری شد و دسته‌بندی ریسک‌ها بر اساس ساختار شکست ریسک به عمل آمد [۱]. تحقیق جوزی و سیف‌السادات (۱۳۹۳)، به منظور شناسایی و ارزیابی ریسک‌های سد گتوند علیا در فاز بهره‌برداری به انجام رسید. ریسک‌های شناسایی شده در قالب ۵ دسته ریسک‌های فیزیکی- شیمیایی، بیولوژیکی، اقتصادی- اجتماعی و فرهنگی، ریسک‌های ایمنی- بهداشتی و طبیعی طبقه‌بندی شدند [۱۰]. پژوهش گووش و جینتاناپکنانت^۱ (۲۰۰۴) به شناسایی و کشف اجزاء مختلف از فاکتورهای ریسک مرتبط با پروژه انبوه حمل‌ونقل سریع در تایلند، با استفاده از رویکرد فاکتور- آنالیز پرداخته است [۱۸]. پژوهش تسفاماریم و صادقی^۲ (۲۰۰۶)، فرآیند FAHP^۳ برای توانمند ساختن تصمیم‌گیرنده، با حساب تأثیر عدم قطعیت بر تصمیم‌نهایی را پیشنهاد داده است. هدف از پژوهش نامبرده ارائه یک روش برای هدایت تصمیم‌گیری تحت عدم قطعیت نوع ابهام است [۳۲]. ابراهیم‌نژاد و همکاران^۴ (۲۰۱۰)، به شناسایی ریسک‌های معمول در پروژه‌های BOT^۵ پرداخته‌اند. یک ساختار سلسله‌مراتبی جدید از ریسک‌ها بر اساس دیدگاه پروژه محور ارائه دادند [۱۵]. خو و همکاران^۶ (۲۰۱۰)، یک رویکرد جدید به منظور توسعه یک مدل کاربردی ارزیابی ریسک قابل‌اعتماد بر اساس داده‌های به‌دست آمده از چین را ارائه دادند. با ارائه این رویکرد فرصتی را برای فعالان صنعتی فراهم کرده است تا در ارزیابی ریسک پروژه PPP^۷، به‌جای قضاوت ذهنی با شواهد عینی صورت پذیرد [۳۳]. در پژوهش فرناندز سانچز و رودریگز لویز^۸ (۲۰۱۰) یک روش فنی- علمی به‌عنوان یک طرح پیشنهاد شده است. در متدولوژی پیشنهاد شده شناسایی فاکتورهای گوناگون پایداری یک پروژه به‌وسیله‌ی به کار بردن استانداردهای مدیریت ریسک، برای پاسخ به پایداری به‌صورت یک فرصت پیشنهاد شده است [۱۷]. پژوهش چن و همکاران^۹ (۲۰۱۰)، در مجموع ۳۳ معیار اجرایی پایدار SPC^{۱۰}، بر اساس خط سه‌گانه پایه‌ای و نیازمندی‌های ذی‌نفعان پروژه را نشان داد که متشکل از ۱۶ معیار اقتصادی، ۸ معیار اجتماعی و ۹ معیار زیست‌محیطی می‌باشد [۱۳]. نیتو موروت و رس‌ویلا^{۱۱} (۲۰۱۱)، در پژوهششان یک روش ارزیابی ریسک بر اساس نظریه مجموعه‌های فازی ارائه دادند به‌طوری که این روش ابزاری مؤثر برای مقابله با قضاوت ذهنی باشد و در فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) برای ساختاردهی به تعداد زیادی ریسک استفاده شده است [۲۳]. پژوهش هوانگ و همکاران^{۱۲} (۲۰۱۲)، یک مدل ارزیابی جدید برای برآورد اثر ژئو- محیط‌زیست از معدن کاری، GEIAM^{۱۳} را ارائه داده است. چارچوب ارزیابی در این مدل سه گروه از معیارها، یعنی؛ ریسک مخاطرات جغرافیایی، ریسک محیط‌زیست و ریسک خسارات منابع را در نظر می‌گیرد [۱۹]. هدف تحقیق زو و سان‌دیجو^{۱۴} (۲۰۱۳)، فهمیدن مهارت‌های تیم مدیریت پروژه است که لازم است به‌منظور ریسک ساخت‌وساز ایمن، پیاده‌سازی فعالیت‌های ایمن و توسعه اقلیم سالم، توسعه یابد. همچنین این پژوهش درباره مهارت‌های فردی مدیریت پروژه ساخت‌وساز یعنی آنچه که پرسنل پروژه برای فعالیت‌های مدیریت ایمنی به‌طور مؤثر نیازمندشان هستند، بحث می‌کند [۳۸]. پژوهش گیلبرت سیلویس و همکاران^{۱۵} (۲۰۱۳)، یک آنالیز از ۵۶ مورد مطالعه بر یکپارچگی مفهوم پایداری در پروژه‌ها را بر اساس مفاهیم پایداری مدل بلوغ ارزیابی سطح توجه به پایداری در پروژه‌ها و مدیریت پروژه‌ها و مدیریت پروژه از نظر منابع، فرآیند کسب‌وکار، مدل کسب‌وکار و محصولات/خدمات را گزارش می‌دهد [۲۸]. پژوهش ژانگ و همکاران^{۱۶} (۲۰۱۴)، بهبود یک مدل اولیه SDA^۱ را که شامل اثرات فاکتورهای دینامیکی بر پایداری پروژه است را بسط می‌دهد و یک

¹ Ghosh & Jintanapakanont

² Tesfamariam & Sadiq

³ Fuzzy AHP (FAHP)

⁴ Ebrahimnejad & et al.

⁵ Build-Operate-Transfer (BOT)

⁶ Xu & et al.

⁷ Public-Private Partnerships (PPP)

⁸ Fernández-Sánchez & Rodríguez-López

⁹ Y. Chen & et al.

¹⁰ Sustainable Performance Criteria (SPC)

¹¹ Nieto-Morote, Ruz-Vila

¹² Huang & et al.

¹³ Geo-Environmental Impact Assessment of Mining (GEIAM)

¹⁴ Zou, Sunindijo

¹⁵ Gilbert Silvius & et al.

¹⁶ Zhang & et al.



مدل SD^۱ جایگزین به عنوان وسیله‌ای ممکن در بهبود ارزیابی پروژه ساخت‌وساز را معرفی می‌کند. پژوهش یک مرجع برای تصمیم‌گیرندگانی که به افزایش پایداری در پروژه تمایل دارند، فراهم کرده است [۳۵]. رافیندادی و همکاران^۳ (۲۰۱۴)، در پژوهش خود به بررسی ادراک جهانی ریسک‌های پروژه ساخت‌وساز پایدار می‌پردازند. هدف مطالعه مقایسه ارزیابی ذی‌نفعان مختلف از ریسک و نفوذ سهام‌داران بر موفقیت پروژه بوده است [۲۵]. هدف پژوهش محمدخودیر و محمدمحمد^۴ (۲۰۱۵)، شناسایی احتمال بزرگ‌ترین ریسک‌ها در پروژه‌های ساختمانی در مصر با توجه به متغیرهای سیاسی و اجتماعی است. این پژوهش به بررسی شیوه‌های مدیریت پروژه و ریسک‌های ساخت‌وساز می‌پردازد. نتیجه پژوهش ارائه یک مرجع در زمینه مطالعه مدیریت ریسک پروژه برای پروژه‌های ساخت‌وساز در شرایط مشابه است [۲۱]. پژوهش احمد عبدالکریم و همکاران^۵ (۲۰۱۵)، یک مدل برای تجزیه و تحلیل ریسک پروژه‌های ساخت‌وساز ارائه می‌دهد. در این مطالعه به شناسایی، مطالعه و بررسی اثر فاکتورهای تأثیرگذار بر هزینه و زمان وقوع احتمالی ریسک در پروژه‌های ساخت‌وساز پرداخته شده است. این مدل یک سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری برای ارزیابی ریسک و استراتژی ریسک در پروژه‌های ساخت‌وساز را با استفاده از تکنیک شبیه‌سازی AHP ارائه می‌دهد [۱۴].

مطالعات بیانگر این بودند که پایداری، رویکرد نوظهور و رو به رشد در جهان است و در سراسر جهان به طور افزایشی تقاضا برای در نظر گرفتن ابعاد پایداری در چرخه عمر پروژه‌ها در حال افزایش است. اگرچه تاکنون بعد اقتصادی پروژه‌ها بسیار مورد توجه بوده است و بعد اجتماعی و زیست‌محیطی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. در این مطالعه تلاش شده است علاوه بر ریسک‌های بعد اقتصادی، ریسک‌های بعد اجتماعی و زیست‌محیطی نیز مورد توجه قرار گیرند.

نوآوری این پژوهش را می‌توان در شناسایی ریسک‌های پروژه‌های عمرانی بر اساس ابعاد پایداری یعنی سه بعد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی، برای پروژه مورد مطالعه دانست. از آنجایی که عدم قطعیت در تمام پروژه‌ها وجود دارد بنابراین شناسایی ریسک‌های پروژه، موضوعی پراهمیت در مدیریت ریسک پروژه است بنابراین ضرورت انجام این پژوهش را می‌توان در شناسایی ریسک‌های پروژه-های عمرانی در ابعاد پایداری برای پروژه مورد مطالعه دانست. در این مطالعه با اشراف بر موارد ذکر شده در مورد ضرورت شناسایی ریسک‌ها در روند اجرای یک پروژه، به شناسایی ریسک‌های عمرانی بر اساس ابعاد پایداری برای پروژه مورد مطالعه پرداخته شده است.

مبانی نظری

در PMBOK، پروژه اغلب به عنوان وسیله‌ای که جهت دستیابی به برنامه راهبردی سازمان اجرا می‌شود، بیان شده است؛ و به طور مشخص تعریف پروژه را تلاشی موقتی به منظور ایجاد محصول یا خدمتی یکتا عنوان می‌کند. این تعریف از پروژه بر اساس دو مشخصه اصلی هر پروژه است: موقتی بودن و یکتا بودن آن. بدین معنا که هر پروژه آغاز و پایانی معین دارد و محصول یا خدمت تولید شده از جهاتی متمایز از سایر محصولات یا خدمات است. تقریباً کلیه پروژه‌ها در یک بستر اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی برنامه‌ریزی و اجرا می‌شوند و دارای آثار مثبت و منفی خواسته یا ناخواسته‌ای می‌باشند و از آنجا که ریسک پروژه رویداد یا وضعیتی غیرقطعی است که در صورت وقوع، می‌تواند اثر مثبت یا منفی بر یک هدف بگذارد بنابراین می‌توان از ابزاری مانند مدیریت ریسک برای پروژه‌ها استفاده کرد [۲]. مدیریت ریسک به عنوان فرآیندی سیستماتیک در شناسایی، تجزیه و تحلیل و واکنش به ریسک‌ها که به منظور پیشینه

¹ Sustainable Development Ability (SDA)

² System Dynamics (SD)

³ Rafindadi & et al.

⁴ Mohamed Khodeir, Mohamed Mohamed

⁵ Ahmed Abd El-Karim & et al.



نمودن نتایج وقایع مثبت و کمینه کردن احتمال وقوع یا اثر پیامدهای ناگوار پیاده‌سازی می‌شود، می‌تواند ابزاری مناسب جهت برنامه‌ریزی مدیریت ریسک، شناسایی ریسک، تجزیه و تحلیل کمی و کیفی ریسک، برنامه‌ریزی واکنش به ریسک و پیگیری و کنترل ریسک باشد [۵].

واژه‌ی توسعه پایدار را می‌توان به صورت بالا بردن کیفیت زندگی مردم، اجازه دادن به آن‌ها برای زندگی در محیطی پایدار همراه با بهبود جامعه و اقتصاد و شرایط پایداری برای نسل حال و آینده؛ تعریف کرد. موضوع پایداری موضوعی بسیار مهم است به طوری که توسعه پایدار بزرگ‌ترین چالش توسعه در قرن بیست و یکم معرفی شده است [۲۴]. سارین^۱ (۲۰۰۶)، درباره سه منبع پایداری یعنی منبعی که بر پایه حفظ محیط زیست باشد «رویکرد زیست محیطی»، منابع مورد نیاز صنعت «رویکرد اقتصادی» و منابعی که منوط بر اختیار جامعه باشد «رویکرد اجتماعی» بحث می‌کند [۲۷]. از مطالعات سواربروک^۲ (۲۰۰۱)، می‌توان چنین استدلال کرد که پایداری به تعادل میان سه رویکرد با به حداکثر رساندن مزایای اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی همراه با به حداقل رساندن همزمان هزینه‌ها، اشاره دارد [۳۰].

از مطالب فوق می‌توان چنین استدلالی داشت که شایسته است مطابق با نیازهای روز جهانی، برای هر پروژه رویکرد پایداری را مدنظر قرار داد؛ و به طوری که گفته شد در مرحله شناسایی ریسک‌های پروژه، آن‌ها را بر اساس سه رویکرد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی مورد شناسایی و بررسی قرار داد تا علاوه بر تلاش برای به حداکثر رساندن سود پروژه، تلاش شود پروژه در هر سه بعد پایداری با کمترین آسیب‌ها همراه باشد و در نهایت پروژه، به پروژه‌ای پایدار تبدیل گردد. بدین معنا که در پروژه پایدار می‌توان سود را به حداکثر رساند اما در عین حال عوامل زیست محیطی و اجتماعی را نیز در نظر گرفت و هزینه برای بعد زیست محیطی و اجتماعی را کمینه کرد.

روش تحقیق

در این پژوهش پروژه احداث هتل در یک منطقه تفریحی و گردشگری در شهر خرم‌آباد مورد مطالعه قرار گرفت و شناسایی ریسک‌های عمرانی ساخت و ساز آن بر اساس ابعاد پایداری، پایه شکل‌گیری این مطالعه را تشکیل داد. شناسایی ریسک‌های پروژه‌های عمرانی به روش جستجوی کتابخانه‌ای و نظرسنجی از خبرگان پروژه مورد مطالعه، صورت گرفت. منابع کتابخانه‌ای و اینترنتی به گونه‌ای گزیده شدند که نزدیک به موضوع پژوهش بوده و در بهترین حالت به شناسایی و دسته‌بندی ریسک‌های پروژه‌های عمرانی بر اساس ابعاد پایداری پرداخته باشند. سپس از بین منابع، پژوهش گیلبرت سیلوپس و همکاران (۲۰۱۳)، که به نظر می‌رسد یک لیست جامع برای دسته‌بندی ریسک‌ها بر اساس ابعاد پایداری ارائه داده است، به عنوان پایه و اساسی برای دسته‌بندی ریسک‌های پروژه‌های عمرانی با دیدگاه پایداری، قرار گرفت. سپس بر اساس این پژوهش، ریسک‌های شناسایی شده در دیگر منابع مطالعه شده، بر اساس ابعاد پایداری دسته‌بندی شدند. دسته‌بندی اولیه شامل ۷۰ ریسک در سه بعد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی بود. سپس به کمک نظر کارشناسان خبرگان فیلتر کردن و دسته‌بندی ریسک‌های پروژه صورت گرفت؛ بدین گونه که پس از شناسایی و دسته‌بندی اولیه ریسک‌ها، لیست تهیه شده از ریسک‌ها در اختیار چند نفر از خبرگان پروژه قرار گرفت تا در مورد تناسب ریسک‌ها با پروژه مورد نظر قضاوت کنند. پس از جمع‌آوری نظر خبرگان، بر طبق استدلال‌های آن‌ها برخی از ریسک‌ها از لیست حذف و برخی دیگر در هم ادغام

¹ Saarinen

² Swarbrooke



شدند و به‌عنوان یک ریسک برای پروژه مورد مطالعه در نظر گرفته شدند. با این نظرسنجی که در واقع کار بومی سازی ریسک‌ها برای پروژه مورد مطالعه را انجام داد، کل ریسک‌های شناسایی شده به تعداد ۴۱ ریسک در سه بعد پایداری رسید که در جدول (۱) به آن‌ها اشاره شده است.

یافته‌های تحقیق

پس از طی مراحل پژوهش یعنی جستجوی کتابخانه‌ای جهت شناسایی ریسک‌های پروژه‌های عمرانی و نظرسنجی از خبرگان به‌منظور شناسایی ریسک‌های مختص به پروژه و بومی سازی ریسک‌های شناسایی شده، به دسته‌بندی ریسک‌های شناسایی شده بر اساس ابعاد پایداری پرداخته شد. نتایج بیانگر این مسئله بودند که تعداد ریسک‌های شناسایی شده برای پروژه نام‌برده برابر ۴۱ عدد ریسک می‌باشد. جدول‌های (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب دسته ریسک‌های اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی را همراه با منابع استخراج آن‌ها، مطابق آنچه در زیر ارائه شده است، نمایش می‌دهند.

جدول (۱) ریسک‌های دسته اقتصادی

ردیف	ریسک	منبع
۱	عدم جذب سرمایه‌گذاری در اجرای پروژه	[۷]، [۶]، [۴]
۲	دوره بازگشت سرمایه، بیشتر یا مساوی با نرخ بهره بانکی	خبرگان پروژه (۱۳۹۵)، [۳۸]، [۱۶]، [۱۳]
۳	عدم توان نقدینگی لازم توسط پیمانکار	خبرگان پروژه (۱۳۹۵)، [۱۴]، [۲۱]، [۱۸]، [۶]
۴	تأخیر در پرداخت به پیمانکار	[۲۰]، [۱۴]، [۲۱]، [۲۲]، [۳۶]، [۱۸]، [۹]، [۱]
۵	نامناسب بودن پرداخت‌های تعریف شده در مراحل مختلف قرارداد	[۱۱]
۶	ناتوانی مالی پیمانکار فرعی	[۱۸]
۷	عدم همکاری سهامداران (تأخیر بیش‌ازحد به دلیل تأخیر در تصمیم‌گیری دیگر شرکا)	[۲۱]، [۳۱]، [۲۵]، [۲۹]
۸	عدم امکان تأمین مالی از روش‌های دیگر مانند اوراق سهام، فاینانس، یوزینانس و ...	[۱]
۹	نامتوازن بودن بهره بانکی و نرخ تورم (افزایش نرخ تورم، بالا بودن نرخ بهره بانکی)	[۱۴]، [۲۱]، [۳۳]، [۱۸]، [۳۷]، [۱۱]، [۹]
۱۰	افزایش هزینه‌ها به علت مقررات غیراصولی شهرداری	خبرگان پروژه (۱۳۹۵)
۱۱	ضعف در زیرساخت‌های شهری و تحمیل هزینه	خبرگان پروژه (۱۳۹۵)، [۳۳]، [۴]
۱۲	نوسان قیمت‌ها و تأثیر بر افزایش هزینه‌های مربوط به نیروی کار و تأمین و تدارک مصالح و تجهیزات	[۱۴]، [۲۱]، [۱۳]، [۳۳]، [۳۷]، [۱]، [۴]
۱۳	تغییر در مقررات مالیاتی	[۱۴]، [۲۱]، [۳۳]، [۳۷]، [۱]
۱۴	عدم وجود مطالعات قبل از برنامه‌ریزی به‌صورت حرفه‌ای یا امکان‌سنجی و تجزیه و تحلیل اقتصادی مناسب توسط شرکا	[۲۰]، [۲۱]، [۳۱]، [۳۶]، [۱۵]، [۱۸]، [۳۷]، [۱۱]، [۹]، [۱]، [۷]، [۶]



ادامه جدول (۱) ریسک‌های دسته اقتصادی

ردیف	ریسک	منبع
۱۵	نبود بیمه یا کفایت آن جهت حوادث احتمالی	[۳۷]، [۱۱]، [۶]، [۴]
۱۶	نوع سیاست استراتژی توسعه دولت	خبرگان پروژه (۱۳۹۵)
۱۷	رقابت بازار (خدمات بهتر و ارزان‌تر، شرایط بازار و ارباب‌رجوع)	[۱۵]
۱۸	بالا بودن هزینه حمل‌ونقل متناسب با موقعیت برتر جغرافیایی	خبرگان پروژه (۱۳۹۵)، [۳۸]، [۳۳]
۱۹	یکپارچگی تأسیسات ساختمانی	[۱۳]
۲۰	دوباره‌کاری و عدم مدیریت هزینه‌های اجرایی	[۱]
۲۱	بحران اقتصادی و سقوط ارزش پول ملی	[۲۰]، [۱۸]، [۷]

جدول (۲) ریسک‌های دسته زیست‌محیطی

ردیف	ریسک	منبع
۱	محدودیت‌های تدارکات محلی از جمله محدودیت‌های حمل‌ونقل مصالح به منطقه احداث به علت موقعیت جغرافیایی پروژه	[۱۴]، [۲۱]، [۲۸]، [۲۹]، [۱۰]، [۶]، [۴]
۲	افزایش حمل‌ونقل در منطقه و ایجاد آلودگی در محیط به علت افزایش توریسم و تفرج	[۲۸]، [۲۹]، [۳]
۳	مصرف انرژی و عملکرد مصرف آن	[۲۸]، [۲۹]، [۱۷]
۴	مشکل انتقال آب	خبرگان پروژه (۱۳۹۵)
۵	مشکل انتقال پسماندها و فاضلاب به سیستم فاضلاب شهری	خبرگان پروژه (۱۳۹۵)، [۶]
۶	مشکل انتقال مصالح قابل بازیافت و بازیافت آن‌ها	[۲۸]، [۲۹]، [۸]
۷	آلودگی خاک در اثر مشکل انتقال فاضلاب	خبرگان پروژه (۱۳۹۵)، [۳]، [۸]
۸	عدم وجود طراحی دوستانه با محیط‌زیست	خبرگان پروژه (۱۳۹۵)
۹	عدم رعایت استانداردهای زیست‌محیطی HSE	[۲۲]، [۱۷]، [۱]، [۷]، [۶]

جدول (۳) ریسک‌های دسته اجتماعی

ردیف	ریسک	منبع
۱	کمبود منابع انسانی (نیروی کارگر ماهر و کارشناس ماهر)	[۲۵]، [۲۰]، [۱۴]، [۳۸]، [۲۳]، [۱۵]، [۳۷]، [۷]، [۶]
۲	کمبود تجربه قبلی و بی‌تجربگی تیم مدیریت پروژه	[۲۰]، [۱۴]، [۲۳]
۳	کمبود طراحان باتجربه	[۲۰]



ادامه جدول (۳) دسته ریسک‌های اجتماعی

ردیف	ریسک	منبع
۴	عدم مشارکت و همیاری انجمن‌ها و سازمان‌ها	[۱۳]، [۱۷]
۵	وقوع حوادث غیرمترقبه از جمله طوفان	خبرگان پروژه (۱۳۹۵)، [۲۱]، [۲۵]، [۱۵]، [۳]، [۱]
۶	وقوع آتش‌سوزی در اثر وقوع رعدوبرق	خبرگان پروژه (۱۳۹۵)، [۲۱]، [۱۸]، [۳]
۷	به خطر افتادن ایمنی و سلامت کارگران	[۱۴]، [۲۸]، [۳۸]، [۱۶]، [۲۹]، [۱۳]، [۱۷]، [۳۷]
۸	عدم دسترسی همگانی	[۱۷]
۹	محدودیت‌های مکانی	[۳۴]
۱۰	شیوه‌های سرمایه‌گذاری و تدارکات	[۲۸]، [۲۹]
۱۱	ضعف منابع اقتصادی و کاهش سطح رفاه عمومی مردم	خبرگان پروژه (۱۳۹۵)

چنان‌که در جدول‌های بالا قابل مشاهده است، ۴۱ ریسک شناسایی شده در سه دسته پایداری قرار دارند. از این میان تعداد ۲۱ ریسک در دسته اقتصادی، تعداد ۹ ریسک در دسته زیست‌محیطی و تعداد ۱۱ ریسک در دسته اجتماعی قرار دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش به شناسایی ریسک‌های پروژه‌های عمرانی و تعیین دسته پایداری ریسک‌های پروژه اقدام شده است. نتایج حاصل از این پژوهش در جدول‌های (۱) تا (۳) ارائه شده است. از این لیست می‌توان به‌عنوان یک منبع سنجش ریسک برای پروژه‌های مشابه استفاده نمود. از آنجا که شناسایی ریسک و تخصیص آن در برنامه زمان‌بندی یک پروژه دو فاکتور قدرتمند در مدیریت ریسک پروژه است با در نظر داشتن این آیتم‌ها در برنامه زمان‌بندی می‌توان از افزایش انواع هزینه‌ها و تاخیرات در پروژه تا حدی پیشگیری به عمل آورد. با دانستن عدم قطعیت‌ها در پروژه و تجزیه و تحلیل آن‌ها می‌توان برنامه‌ریزی واکنش به ریسک برای پروژه تعریف کرد و در نتیجه یک برنامه زمان‌بندی نزدیک به واقعیت برای پروژه تعریف کرد.

مزیت‌های این پژوهش را می‌توان موارد زیر برشمرد:

- استفاده از ریسک‌های شناسایی شده در این پژوهش برای شناسایی ریسک‌های پروژه‌های عمرانی بر اساس پایداری در سایر پروژه‌های مشابه
- استفاده از ریسک‌های شناسایی شده در تهیه برنامه زمان‌بندی پروژه و در نتیجه ارائه برآورد صحیح و نزدیک به واقعیت از زمان و هزینه انجام پروژه
- استفاده از ریسک‌های شناسایی شده در تدوین برنامه پاسخ به ریسک جهت کاهش خسارت ناشی از ریسک یا تبدیل تهدیدهای پروژه به فرصت برای آن
- استفاده از ریسک‌های شناسایی شده برای تعیین عدد هر ریسک و سپس اولویت‌بندی ریسک‌های پروژه.



محدودیت‌های این پژوهش را می‌توان موارد زیر دانست:

- عدم دسترسی به اطلاعات پروژه‌های مشابه‌ای که در شرایط سیاسی و اجتماعی متفاوت تعریف شده‌اند جهت مقایسه نتایج حاصل از دو پروژه
- عدم وجود یک مبنای مشخص جهت شناسایی ریسک‌های ابعاد پایداری پروژه در سطح کشوری و منطقه‌ای
- عدم وجود پروژه یا پروژه‌هایی مشابه در منطقه جهت استفاده از تجارب محلی آن پروژه‌ها برای پروژه مورد مطالعه
- نپرداختن به رتبه‌بندی ریسک‌ها و تعیین اولویت هر ریسک.

پیشنهاداتی برای مطالعات آتی:

- مقایسه نتایج حاصل از پژوهش با نتایج حاصل از پروژه‌های مشابه در شرایط سیاسی و اجتماعی متفاوت
- ایجاد یک مبنای مشخص جهت شناسایی ریسک‌های ابعاد پایداری در سطح کشور به کمک از نتایج پژوهش حاضر
- استفاده از ریسک‌ها در مطالعات مربوط به سنجش کمی یا کیفی ریسک برای پروژه‌های مشابه منطقه‌ای
- رتبه‌بندی و دسته‌بندی ریسک‌های شناسایی شده در این پژوهش با استفاده از ابزارهای رتبه‌بندی و دسته‌بندی مناسب
- تعیین استراتژی پاسخ به ریسک برای پروژه مورد مطالعه.



منابع

- (۱) اسدالهی حسینی، ح؛ تابستان ۱۳۹۲، شناسایی و اولویت‌بندی ریسک‌های پروژه تونل سازی با به‌کارگیری روش AHP (مطالعه موردی: پروژه قطار شهری قم)، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد.
- (۲) اصولی، ح؛ نجابت، ا؛ بیاتی، ع؛ ناصری، ح؛ افخمی، ع؛ ۱۳۸۴، انجمن مدیریت پروژه PMI، راهنمای پیکره‌ی دانش مدیریت پروژه، ویرایش ۲۰۰۰، انتشارات شرکت ملی صنایع پتروشیمی، تهران.
- (۳) جعفری، ح؛ قربانی، س؛ رحیمی، ل؛ تابستان ۱۳۹۳، استفاده از روش فازی TOPSIS در اولویت‌دهی به ریسک‌های محیط‌زیستی بهره‌برداری از نیروگاه سیکل ترکیبی (مطالعه موردی نیروگاه سیکل ترکیبی لرستان)، فصل‌نامه مدیریت و برنامه‌ریزی محیط‌زیست، سال چهارم، شماره ۱۲.
- (۴) دری، ب؛ حمزه‌ای، ا؛ بهار و تابستان ۱۳۸۹، تعیین استراتژی‌های پاسخ به ریسک در مدیریت ریسک به‌وسیله تکنیک ANP (مطالعه موردی: پروژه توسعه میدان نفتی آزادگان شمالی)، مدیریت صنعتی، دوره ۲، شماره ۴، صفحات ۷۵ تا ۹۲.
- (۵) سبزه‌پرور، م؛ ۱۳۸۹، کنترل پروژه به روش گام‌به‌گام، ویرایش پنجم، انتشارات ترمه، تهران.
- (۶) عالم‌تبریزی، ا؛ حمزه‌ای، ا؛ زمستان ۱۳۹۰، ارزیابی و تحلیل ریسک‌های پروژه با استفاده از رویکرد تلفیقی مدیریت ریسک استاندارد PMBOK و تکنیک RFMEA، فصل‌نامه علمی - پژوهشی مطالعات مدیریت صنعتی، سال نهم، شماره ۲۳، صفحات ۱ تا ۱۹.
- (۷) صیادی، ا؛ حیاتی، م؛ منجری، م؛ پاییز و زمستان ۱۳۹۰، مدیریت ریسک ساخت تونل با استفاده از تکنیک‌های MADM، مدیریت صنعتی، دوره ۳، شماره ۷، صفحات ۹۹-۱۱۶.
- (۸) حسینی، ه؛ دانا، ت؛ ارجمندی، ر؛ شیریان‌پور، ا؛ تابستان ۹۱، مدیریت ریسک محیط‌زیست فعالیت‌های فاز ساخت سکوها‌ی میداین نفتی (مطالعه موردی فاز ساخت سکوها‌ی نفتی طرح میدان رشادت)، فصل‌نامه انسان و محیط‌زیست، شماره ۲۱.
- (۹) تسلیمی، م؛ راعی، ر؛ فرزین‌وش، ا؛ برقی، م؛ زمستان ۱۳۹۲، طراحی و تبیین مدل شایستگی‌های مدیران پروژه‌های ملی کشور با تمرکز بر ریسک، مدیریت دولتی، دوره ۵، شماره ۴، صفحات ۵۷-۷۸.
- (۱۰) جوزی، ع؛ سیف‌السادات، ح؛ بهار ۱۳۹۳، ارزیابی ریسک محیط‌زیستی سد گتوند علیا در مرحله بهره‌برداری با استفاده از روش تلفیقی آنالیز مقدماتی خطر و تکنیک EFMEA، محیط‌شناسی، دور ۴۰، شماره ۱، صفحات ۱۰۷-۱۲۰.
- (۱۱) کلاهان، ف؛ رضایی نیک، ا؛ حسنی دوغ آبادی، م؛ رمضان پور، ح؛ تجدد، ا؛ بهار و تابستان ۱۳۹۴، شناسایی و اولویت‌بندی ریسک‌های پروژه‌های توسعه صنعت برق کشور (مطالعه موردی: حوزه انتقال و فوق توزیع شرکت برق منطقه‌ای خراسان)، نشریه تخصصی مهندسی صنایع، دوره ۴، شماره ۱، صفحات ۱۰۷-۱۱۶.

۱۲) Barnard, L.T. B. Ackles, and J.L. Haner, 2011, "Making Sense of Sustainability Project Management". Explorus Group Inc.

۱۳) Chen, Y. G.E. Okudan, and D.R. Riley, 2010, "Sustainable performance criteria for construction method selection in concrete buildings". Automation in construction. 19(2): p. 235-244.



- ۱۴) El, M.S.B.A.A. O.A.M. El Nawawy, and A.M. Abdel-Alim, 2015, "Identification and assessment of risk factors affecting construction projects". *HBRC Journal*.
- ۱۵) Ebrahimnejad, S. S.M. Mousavi, and H. Seyrafianpour, 2010, "Risk identification and assessment for build–operate–transfer projects: A fuzzy multi attribute decision making model". *Expert systems with applications*. 37(1): p. 575-586.
- ۱۶) Ebrahimnejad, S. et al. 2012, "A novel two-phase group decision making approach for construction project selection in a fuzzy environment". *Applied Mathematical Modelling*. 36(9): p. 4197-4217.
- ۱۷) Fernández-Sánchez, G. and F. Rodríguez-López, 2010, "A methodology to identify sustainability indicators in construction project management—Application to infrastructure projects in Spain". *Ecological Indicators*. 10(6): p. 1193-1201.
- ۱۸) Ghosh, S. and J. Jintanapakanont, 2004, "Identifying and assessing the critical risk factors in an underground rail project in Thailand: a factor analysis approach", *International Journal of Project Management*. 22(8): p. 633-643.
- ۱۹) Huang, S. X. Li, and Y. Wang, 2012, "A new model of geo-environmental impact assessment of mining: a multiple-criteria assessment method integrating Fuzzy-AHP with fuzzy synthetic ranking". *Environmental Earth Sciences*. 66(1): p. 275-284.
- ۲۰) Hossen, M.M. S. Kang, and J. Kim, 2015, "Construction schedule delay risk assessment by using combined AHP-RII methodology for an international NPP project". *Nuclear Engineering and Technology*. 47(3): p. 362-379.
- ۲۱) Khodeir, L.M. and A.H.M. Mohamed, 2015 "Identifying the latest risk probabilities affecting construction projects in Egypt according to political and economic variables". 11(1): p. 129-135, From January 2011 to January 2013. *HBRC Journal*.
- ۲۲) Mousavi, S. et al. 2012, "A multi-criteria decision-making approach with interval numbers for evaluating project risk responses". *International Journal of Engineering-Transactions B: Applications*. 25(2): p. 121.
- ۲۳) Nieto-Morote, A. and F. Ruz-Vila, 2011, "A fuzzy approach to construction project risk assessment". *International Journal of Project Management*. 29(2): p. 220-231.
- ۲۴) Ortiz, O. Castells, F. & Sonnemann, G. 2009, "Sustainability in the construction industry: A review of recent developments based on LCA. *Construction and Building Materials*", 23(1), 28-39.
- ۲۵) Rafindadi, A.D.u. et al. 2014, "Global Perception of Sustainable Construction Project Risks". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 119: p. 456-465.
- ۲۶) Roghanian, E. and F. Mojibian, 2015, "Using fuzzy FMEA and fuzzy logic in project risk management". *Iranian Journal of Management Studies*.
- ۲۷) Saarinen, J. 2006. Traditions of sustainability in tourism studies. *Annals of Tourism Research*, 33(4), 1121–1140.



- ۲۸) Silviusab, A.G. R. Schipperb, and S. Nedeskia, 2013, “Sustainability in Project Management: Reality Bites1”.
- ۲۹) Silvius, A.G. and R. Schipper. 2010, “A maturity model for integrating sustainability in projects and project management”. in 24th World Congress of the International Project Management Association. IPMA Istanbul.
- ۳۰) Swarbrooke, J. 2001. *Distribution channels: ethics and sustainability*. In: D. Buhalis, & E. Laws (Eds.), *Tourism Distribution Channels Practice, Issues and Transformations*. London: Continuum.
- ۳۱) Taylan, O. et al. 2014, “Construction projects selection and risk assessment by fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS methodologies”. *Applied Soft Computing*. 17: p. 105-116.
- ۳۲) Tesfamariam, S. and R. Sadiq, 2006, “Risk-based environmental decision-making using fuzzy analytic hierarchy process (F-AHP)”. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*. 21(1): p. 35-50.
- ۳۳) Xu, Y. et al. 2010, “Developing a risk assessment model for PPP projects in China—A fuzzy synthetic evaluation approach”. *Automation in construction*. 19(7): p. 929-943.
- ۳۴) Zeng, J. M. An, and N.J. Smith, 2007, “Application of a fuzzy based decision making methodology to construction project risk assessment”. *International Journal of Project Management*. 25(6): p. 589-600.
- ۳۵) Zhang, X. et al. 2014, “A prototype system dynamic model for assessing the sustainability of construction projects”. *International Journal of Project Management*. 32(1): p. 66-76.
- ۳۶) Zhao, Y. X. Liu, and Y. Zhao, 2011, “Forecast for construction engineering risk based on fuzzy sets and systems theory”. *Systems Engineering Procedia*. 1: p. 156-161.
- ۳۷) Zhi, H. 1995, “Risk management for overseas construction projects”. *International Journal of Project Management*, 13(4): p. 231-237.
- ۳۸) Zou, P.X. and R.Y. Sunindijo, 2013, “Skills for managing safety risk, implementing safety task, and developing positive safety climate in construction project”. *Automation in construction*. 34: p. 92-100.