

علی کیانی فر (نویسنده مسئول)

کارشناسی ارشد مدیریت کسب و کار-بازاریابی، دانشکده مدیریت، اقتصاد و مهندسی پیشرفت، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران

شماره تماس: ۰۹۱۲۶۲۲۵۵۴۶

Email: kianifar.ali@gmail.com

حامد بهجتی فرد

کارشناسی ارشد مدیریت کسب و کار-بازاریابی، دانشکده مدیریت، اقتصاد و مهندسی پیشرفت، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران

Email: h.behjatifard@gmail.com

سیامک نوری

دانشیار، گروه مدیریت بهره‌وری و پروژه، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران

Email: snoori@iust.ac.ir

علیرضا معینی

دانشیار، گروه مدیریت بهره‌وری و پروژه، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران

Email: moini@iust.ac.ir

شناسایی و ارزیابی ریسک های پروژه ساخت UPS و شارژرهای صنعتی در جهاد دانشگاهی علم و صنعت ایران

چکیده

با توجه به عدم قطعیت های فراوانی که در محیط پیرامونی پروژه ها وجود دارد، بکارگیری مدیریت ریسک در پروژه های بزرگ و پیچیده، که احتمال دستیابی به اهداف پروژه را افزایش می دهد، یک ضرورت می باشد. در این راستا، یکی از عواملی که در فرآیند مدیریت ریسک اهمیت فراوانی دارد شناسایی ریسک های مرتبط با پروژه با رویکرد طراحی ساختار شکست ریسک می باشد. یکی از انواع قراردادهایی که در اجرای پروژه ها به کار می رود، روش مهندسی، تدارک و ساخت یا به اختصار EPC می باشد. در این نوع قرارداد، شرکت پیمانکار، مهندسی، تدارک و تأمین کلیه تجهیزات و ساخت و اجرای پروژه را بر عهده گرفته و به صورت کامل انجام می دهد. در این شیوه ی اجرایی طرح، با منتقل کردن تمامی فعالیت های طرح اعم از طراحی، تهیه و تأمین تجهیزات، اقدامات مربوط به ساخت و تست و نصب و راه اندازی، کارفرما ریسک این عملیات را به پیمانکار منتقل می کند. در نتیجه شناسایی و اولویت بندی ریسک ها در این پروژه ها برای پیمانکاران در راستای مدیریت صحیح این ریسک ها از اهمیت زیادی برخوردار است. هدف از این تحقیق، ارائه متدولوژی طراحی و ایجاد ساختار شکست ریسک جهت مدیریت و ارزیابی ریسک برای پروژه های EPC در یک سازمان صنعتی پروژه محور مانند جهاد دانشگاهی علم و صنعت می باشد. یکی از تکنیک های پرکاربرد در حوزه اولویت بندی ریسک تکنیک FMEA می باشد. در این تحقیق، ابتدا عدم قطعیت های اصلی مرتبط با پروژه های مذکور شناسایی شدند، سپس از طریق بسط آنها و با کمک منابع علمی و بکارگیری روش پرسشنامه و مصاحبه، ۳۹ ریسک در این نوع پروژه ها شناسایی گردیدند و با در نظر گرفتن شدت و احتمال وقوع ریسک ها نمره اولویت ریسک با روش FMEA تعیین و استراتژی مناسب برای مواجهه با آن اتخاذ گردید.

واژه های کلیدی: مدیریت و ارزیابی ریسک، شناسایی ریسک، قابلیت اطمینان، تحلیل ریسک، حالات خطا و تحلیل اثرات آن

مدیریت ریسک شاخه جدیدی از علم مدیریت است که درگستره متنوعی از انواع گرایش ها ازجمله امور مالی و سرمایه گذاری، تجارت، بیمه، ایمنی، بهداشت و درمان، پروژه های صنعتی و عمرانی و حتی مسائل سیاسی و اجتماعی و نظامی جایگاه خود را پیدا کرده است. بر اساس راهنمای پیکره دانش مدیریت پروژه، مدیریت پروژه شامل ده حوزه کاربردی است. یکی از کاربردی ترین حوزه های آن، مدیریت ریسک پروژه می باشد. مدیریت ریسک یک روش منطقی و سیستماتیک برای تحلیل، ارزیابی و طرز برخورد با ریسک مربوط به هر نوع فعالیت است که سازمان را قادر می سازد تا ضمن بهره گیری از مزایای فرصت ها، خسارت ها را به حداقل برسانند. بهترین مزیتی که مدیریت ریسک برای یک بنگاه اقتصادی دارد این است که به طور کلی وقوع حوادث قابل اجتناب و هزینه های مربوط را پایین می آورد و از این طریق در تداوم فعالیت تجاری سازمان سهیم می شود و به تصمیم گیری آگاهانه تر، برنامه ریزی منسجم و استفاده بهتر از منابع منجر می شود. بنابراین واضح است که عملکرد پروژه در چارچوب زمان، هزینه و کیفیت از پیش تعیین شده و همچنین شناسایی ریسک های آن برای سازمانها اهمیت دارد. با توجه به توسعه و گسترش پروژه های عمرانی مختلف و متنوع، به خصوص پروژه های EPC، شناسایی ریسک های آنها قابل توجه است.

مدیریت ریسک یعنی استفاده از مهارت های افراد و یا گروه ها به منظور حصول اطمینان از شناسایی تمام ریسک ها، اندازه گیری و اجرای آنها در پروژه. تلقی افراد از ریسک، عمدتاً تأثیر منفی آن بر زمان بندی و هزینه پروژه است. در غالب اوقات، ریسک معرف اثر منفی بر پروژه تلقی می گردد؛ در صورتی که ریسک می تواند دریچه ای بر فرصت ها، توسعه، بهبود و یا تفکر جدید نیز باشد. مدیریت ریسک کاربرد سیستماتیک سیاست های مدیریتی، رویه ها و فرایندهای مربوط به فعالیتهای تحلیل، ارزیابی و کنترل ریسک می باشد. مدیریت ریسک عبارت از فرایند مستندسازی تصمیمات نهایی اتخاذ شده و شناسایی و به کارگیری معیارهایی است که می توان از آنها جهت رساندن ریسک تا سطحی قابل قبول استفاده کرد.

فرآیندهای مدیریت پروژه به عنوان وسیله ای جهت بهبود موقعیت رقابتی سازمان استفاده می گردد. باوجود اهمیت پروژه ها در سازمان ها، تحقیقات صورت گرفته در حوزه مدیریت پروژه نشان می دهد که علی رغم بهبود فرآیندها و سیستم های مدیریت پروژه، همچنان مدیران در ارتباط با موفقیت پروژه ها با چالش های زیادی رو به رو می شوند (سلطانی و مرجانی، ۱۳۹۴). چالش های پیش روی فضای کسب وکار با در نظر گرفتن پیچیدگی های امروزی کسب وکار شرایط ثبات گذشته را، دستخوش تغییر قرار داده است. چنین می توان نتیجه گیری نمود که در فضای جاری کسب وکار تمامی مدیران به صورت عام و مدیران پروژه به صورت خاص در شرایط محیطی ریسک زا و توأم با عدم اطمینان مشغول به فعالیت می باشند.

۱.۱. مدیریت ریسک

روشن است که هر نوع فرایند مدیریت ریسک باید سه نوع پاسخ آخر را مورد توجه قرار دهد، بدین ترتیب که نواحی دانش و آگاهی را کشف و آشکار کرده و در مورد ناحیه جهل، روش هایی برای حصول تجربه مفید فراهم نماید . میرفخرالدینی و همکاران (۱۳۹۰) ، مدیریت ریسک را شناسایی خطرات و مسائل بالقوه، ارزیابی اهمیت آنها و تهیه برنامه برای پایش و مواجهه با آن مسائل میداند. بنابراین مدیریت ریسک باید بتواند احتمال نقص در پروژه را کاهش دهد. (الفت و همکاران ۱۳۸۹: ۱۴۷) معتقدند ریسک پتانسیلی است که می تواند مشکلاتی در اجرای پروژه و دستیابی به اهداف آن ایجاد نماید، همچنین بیان میکنند که ریسک جزء ذاتی تمام پروژه هاست و امکان حذف کامل آن وجود ندارد. نظری و همکاران (۱۳۸۷)، معتقدند مدیریت ریسک تلاشی برای اداره کردن ساختارمند تغییرات در پروژه و مدیریت آنها در محیط در حال دگرگونی است. هدف مدیریت ریسک این است که خود به عنوان عامل تغییر عمل نموده، موقعیت مبهم فعلی را اداره کرده و روشی کنترل شده و مدیریت پذیر را برای این مسئله در اختیار تیم مدیریت بگذارد .طبق تعریف های ارائه شده در منابع معتبر، مدیریت ریسک شامل فرآیندهای برنامه ریزی، شناسایی ریسک، ارزیابی، پاسخگویی و کنترل و پایش ریسک میباشد (هاتفی ، ۱۳۸۶).

۲.۱. مدیریت ریسک پروژه

مدیریت پروژه نیز به عنوان یک علم، در فضای عدم قطعیت قرار دارد. عدم قطعیت قابل اندازه گیری نیست اما می تواند ارزیابی شود . ریسک های پروژه را نمی توان حذف کرد ولی پروژه های موفق آن هایی هستند که ریسک هایشان به صورت بهینه مدیریت شود. آنچه اجرای مدیریت ریسک در پروژه را توجیه می کند، اصلی به نام عدم قطعیت است که از ویژگی های ذاتی هر پروژه ای می باشد .از آنجا که هر پروژه ای یکتا و تکرار نشدنی است، همین خصوصیت درصد عدم قطعیت ها در پروژه را افزایش می دهد .از آنجا که ما در کشوری در حال توسعه زندگی می کنیم از درصد عدم قطعیت بالایی برخورداریم.

مدیریت ریسک پروژه، فرآیند سیستماتیک شناسایی، تجزیه و تحلیل و پاسخگویی به ریسک پروژه است.

به طور کلی هدف مدیریت ریسک ایجاد یک چارچوب نظام مند و مستمر به منظور شناسایی، ارزیابی، حذف، کنترل، پیشگیری، کاهش و ابلاغ ریسک ها است .بنابراین در فرایند مدیریت ریسک، تصمیمات بر اساس مقایسه نتایج حاصل از ارزیابی ریسک و سطوح ریسک تعیین شده اتخاذ می گردد.

۳,۱. مراحل مدیریت ریسک

۱,۳,۱. برنامه ریزی مدیریت ریسک

برنامه ریزی مدیریت ریسک، فرایند تصمیم گیری در رابطه با رویکرد و نحوه ی هدایت فعالیت های مدیریت ریسک در یک پروژه است. در این مرحله، سطح و نوع مدیریت ریسک، متناسب با ریسک پروژه و اهمیت پروژه برای سازمان، منابع مورد نیاز برای فعالیت های مدیریت ریسک و مبانی مواجهه با ریسک ها مشخص می گردد.

۲,۳,۱. شناسایی ریسک

پس از انجام فعالیت های مقدماتی برای شروع فرایند مدیریت ریسک، پروژه می تواند وارد قدم اول در چرخه ی فرایند مدیریت ریسک، یعنی شناسایی ریسک شود. در این مرحله، ریسک های پروژه (اعم از تهدید و فرصت)، با به کارگیری روش ها و ابزارهایی خاص شناسایی، تشریح و مستند می شوند.

۳,۳,۱. ارزیابی کمی و کیفی ریسک

در مرحله ارزیابی کیفی، اولویت ریسک ها بر اساس احتمال وقوع و تأثیر آن ها بر اهداف پروژه تعیین می شود تا ریسک های مهم تر را در معرض دید مدیریت قرار دهد و در نتیجه، نواحی و ابعاد پر مخاطره و حساس تر پروژه مورد توجه و دقت کافی برای اقدام های بعدی قرار گیرند. ارزیابی کمی ریسک به معنای تحلیل عددی تأثیر دسته جمعی مجموعه ریسک های مهم پروژه بر اهداف آن است.

۲. پیشینه پژوهش

تحقیقات زیادی در زمینه ی مطالعات مرتبط با ادبیات حوزه مدیریت ریسک، شناسایی و اولویت بندی ریسک ها، در صنایع مختلف از جمله سد سازی، راه آهن، پروژه های عمرانی، پروژه های EPC، صنایع هوا فضا، خودرو و ... صورت گرفته است.

الچوسکی و همکاران (۲۰۱۶)، معتقدند که امروزه مدیریت ریسک به عنوان ابزاری برای بهبود و افزایش احتمال موفقیت در پروژه های مهندسی پیچیده مطرح می شود. آنان در تحقیق خود که به اهمیت استاندارد ایزو ۳۱۰۰۰ مدیریت ریسک پرداخته اند، بیان می کنند، باوجود فاصله ها، بین پژوهش های علمی، قوانین مدیریت ریسک و کارهایی که در عمل اجرا می شود، مدیریت ریسک می تواند عامل مهمی در رسیدن به اهداف پروژه از نظر هزینه، زمان و دستیابی به اجرای با ثبات تر کارها منجر شود.

فیرمنیچ (۲۰۱۷)، در تحقیق خود، به بیان ضرورت استفاده از مدیریت ریسک کارآمد و موثر، شیوه های مدیریت و حمایت مدیران ارشد در افزایش اطمینان هزینه های پروژه می پردازد و مدل جدیدی را برای مدیریت ریسک ارائه می کند. وی معتقد است، استفاده از مدیریت ریسک کارآمد موجب افزایش بهره وری سازمان میشود. لیو و همکاران (۲۰۱۶)، در تحقیق خود به دنبال توسعه ابعاد مختلف ریسک در پروژه های پیچیده بودند. آنان ابعاد عملکرد پروژه های پیچیده را در سه سطح پایین، متوسط و بالای ریسک طبقه بندی کردند و دریافتند که عملکرد مدیریت ریسک پروژه به عوامل مختلفی نظیر نوع پروژه، هدف پروژه، تعداد شرکا و ذینفعان بستگی دارد. یانگ و همکاران (۲۰۱۶)، تلاش کردند تا مدل جدیدی جهت شناسایی و درک درست از شبکه ریسک های کلیدی مرتبط با ذینفعان مختلف در پروژه های ساخت و ساز سبز ارائه کنند. آنان مطالعات خود را بر روی پروژه های ساخت و ساز سبز استرالیا و چین قراردادند و داده های مورد نیاز را، از طریق مصاحبه چهره به چهره و مرور مطالعات انجام شده در این حوزه جمع آوری کردند و در نهایت با استفاده از شبکه های اجتماعی آن را مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. نتایج این پژوهش نشان می دهد، در هر دو کشور ریسک شهرت اهمیت زیادی دارد. همچنین بیان می کنند که ریسک اخلاق، تجربه و رعایت انصاف در کشور چین اهمیت بیشتری دارد. در این پژوهش به دلیل بهره گیری از روش تجزیه و تحلیل شبکه های اجتماعی، دقت تجزیه و تحلیل ذینفعان افزایش می یابد و احتمال نادیده گرفته شدن برخی از ابعاد آن کاهش می یابد. ریسک های شناسایی شده در این پژوهش عبارت اند از: هزینه، محیط، اخلاق، فنی/کیفی، ایمنی، زمان، مدیریتی و سازمانی، سیاست و امنیت، نظارت، مشتری، ارتباطات، رقیبان، قرارداد، دولت و پیمانکاران. بوتنگ و همکاران (۲۰۱۵)، معتقدند مدیران پروژه های بزرگ، پیچیده و پر هزینه، با چالش های اجتماعی، فنی، اقتصادی، محیطی و سیاسی بسیاری درگیر هستند. صاحبان پروژه و حامیان مالی، سرمایه بسیار زیادی را به این پروژه ها اختصاص داده اند که با ریسک های زمان و هزینه رو به رو هستند. آنان معتقدند تا زمانی که درجه اهمیت ریسک زمان و هزینه پروژه و همچنین برنامه لازم جهت کنترل آن تعیین نشود، پروژه ها از نظر عملکردی با چالش های زیادی مواجه میشوند. در این پژوهش، برای رفع این مشکل مدل جدیدی با استفاده از فرایند تحلیل شبکه ای ارائه شده است. ریسک های شناسایی شده در این پژوهش در ۵ دسته شامل، ریسک های اجتماعی، ریسک های فنی، ریسک های اقتصادی، ریسک های محیطی و ریسک های سیاسی، طبقه بندی شده است. عسکری و همکاران (۱۳۹۵)، در پژوهشی با عنوان "شناسایی و اولویت بندی ریسک های پروژه های بالا دستی نفت و گاز در ایران با استفاده از قالب ساختار شکست ریسک و تکنیک تاپسیس"، تلاش کردند در حوزه صنعت نفت و گاز ریسک ها را شناسایی و اولویت بندی کنند. نظری و جابری (۱۳۹۴)، در تحقیقی با عنوان "شناسایی ریسک پروژه ها با رویکرد طراحی ساختار شکست ریسک (مطالعه موردی: سازمان صنعتی پروژه محور)"، ریسک های پروژه را در یک سازمان صنعتی پروژه محور شناسایی و ساختار شکست ریسک متناسب با آن را طراحی کردند. در ادامه ۹۶ ریسک معمول در این طیف از پروژه ها در پنج گروه فنی و تکنولوژی، هزینه و تأمین مالی، سازمان پروژه، تدارکات و قراردادها و ریسک های خارج از سازمان پروژه شناسایی شدند. قادری و همکاران (۱۳۹۵) وضعیت ایمنی اسکله

نفی شماره یک منطقه بوشهر را با هدف شناسایی و ارزیابی خطرات، با استفاده از روش تجزیه و تحلیل حالات شکست و اثرات آن (FMEA) مورد بررسی قرار دادند. در طی فرآیند پهلوی گیری و تخلیه فرآورده های نفی از کشتی، ۱۵ مورد فعالیت و خطر، شناسایی و ارزیابی گردیدند و درجه ریسک آنها بدست آمد.

۳. روش شناسی

۱,۳. روش پژوهش

تحقیق حاضر در حوزه علوم انسانی قرار می گیرد و هدف آن شناسایی و ارزیابی ریسک های پروژه ساخت UPS و شارژرهای صنعتی در مرکز مبدل ها و منابع تغذیه جهاد دانشگاهی علم و صنعت ایران برای کاهش ریسک های پروژه های ساخت و ساز می باشد. از لحاظ نوع هدف، جزء پژوهش های کاربردی و از نظر روش های جمع آوری اطلاعات، پیمایشی، شامل مطالعات اسنادی و میدانی است. در این تحقیق نمونه گیری به صورت قضاوتی است زیرا بصورت انتخابی بهترین خبره ها برای پاسخ دادن به پرسشنامه های مربوط به روش FMEA انتخاب میشوند. جهت شناسایی ریسک های پروژه ها از طریق روش FMEA، از پرسشنامه استفاده گردید. پرسشنامه مورد نظر بر اساس مفهوم نمره اولویت خطرپذیری (RPN) توسعه داده شده و سوالات پرسشنامه در سه بعد شدت، وقوع و تشخیص هر یک از عوامل حادثه ساز طراحی شده است. با توجه به اینکه مجموعه عوامل ریسک نیاز به دسته بندی و غربالگری دارد، تعداد سوالات پرسشنامه پس از انجام غربالگری اولیه مشخص شد. هر یک از عوامل ریسک شناسایی شده در سه بعد شدت، وقوع و تشخیص ارزیابی و به آنها امتیازدهی گردید تا در نهایت بر اساس فرمول RPN، عامل مورد نظر رتبه بندی گردد. خبرگان این تحقیق شامل مدیران پروژه در مرکز مبدل ها و منابع تغذیه جهاد دانشگاهی علم و صنعت ایران بودند که حداقل دارای ۱۵ سال سابقه کار مرتبط و مدرک تحصیلی کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکترا می باشند.

پس از مطالعه ادبیات تحقیق در این حوزه، عوامل تاثیرگذار بر پروژه های ساخت UPS و شارژرهای صنعتی در مرکز مبدل ها و منابع تغذیه جهاد دانشگاهی علم و صنعت ایران، شناسایی و سپس از خبرگان درخواست شد تا با توجه به نتایج تحلیل های کمی و کیفی صورت گرفته بر روی داده های دریافتی و استفاده از تجارب و دانش خود، به اجزای نمره اولویت خطرپذیری (RPN) که شامل شدت، وقوع و تشخیص می باشد، برای هر یک از عوامل حادثه ساز در این مجموعه عددی بین ۱ تا ۱۰ اختصاص دهند، تا با استفاده از روش FMEA بتوان این عوامل ریسک را بر حسب اهمیت و خطرپذیری، اولویت بندی کرد.

با مرور و بررسی مطالعات و تحقیقات گذشته در حوزه مدیریت ریسک پروژه، میتوان به گستردگی بسیار زیاد این حوزه اشاره کرد. از آنجا که پژوهش های زیادی در زمینه مدیریت ریسک و صنایع مختلف انجام شده است، می توان چنین استنباط کرد، به کارگیری مدیریت ریسک در پروژه های صنعتی و EPC امری ضروری و اجتناب ناپذیر است از این رو باید ریسک ها به دقت مورد شناسایی و ارزیابی قرار گیرد. اگر مدیریت ریسک در پروژه ها پیاده نشود در طول اجرا و بهره برداری از پروژه مواجهه با عواقب آن اجتناب ناپذیر است. از تأثیرات بسیار مهم ریسک ها بر روند اجرایی پروژه ها، میتوان به تخطی در هزینه برآورد شده، تکمیل نشدن پروژه در تاریخ مورد نظر و افت کیفیت و بهره وری اشاره کرد. با توجه به حجم سرمایه گذاری مورد نیاز، دست نیافتن به اهداف زمانی و هزینه ای و کیفیتی در پروژه های EPC میتواند موجب زیان های بزرگ مالی در سطح کشور شود. با توجه به تحقیقات گسترده در زمینه مدیریت ریسک، شناسایی ریسک ها، اولویت بندی آنها و ارائه راهکار، در داخل و خارج از کشور و همچنین در صنایع مختلف، نبود تحقیق جامع که در برگیرنده تمامی حوزه های پروژه و یا چند حوزه با یکدیگر باشد از نکات قابل توجه است.

به دلیل اینکه هدف از تحقیق پیشرو، شناسایی ریسکها و مدیریت آنها در پروژه های ساخت UPS و شارژرهای صنعتی جهاد دانشگاهی علم و صنعت است، از این رو در ابتدا به بررسی ریسک ها و مدیریت ریسک پرداخته شد. سپس دلایل به کار گیری مدیریت ریسک مورد بررسی قرار گرفته و روش ها و متدولوژیهای مختلف مدیریت ریسک بررسی گردیدند. با بررسی ادبیات موضوع دریافتیم که بسیاری از تحقیقات از روشهای متداول ارزیابی ریسک برای ارزیابی و مدیریت بهره میگیرند که برخی از آنها بر پایه مدلهای کیفی و برخی کمی ارائه میشود. از این رو در این تحقیق تلاش شده با استفاده از روش روش تجزیه و تحلیل امکان بروز خطا و اثرات آن، عصاره ی جامعی از تحقیقات گذشته و دسته بندی های ارائه شده در حوزه مدیریت ریسک ارائه شود.

در خصوص شناسایی هریک از ریسک های مورد نظر محقق با تمامی خبرگان و مدیران ارشد مرتبط به طور جداگانه مصاحبه هایی انجام داد. فراهم سازی اطلاعات بهنگام، درباره نحوه انجام پروژه میتواند ریسک هایی که پروژه با آن روبرو میشود را کنترل نموده و میزان ریسک های منفی را به میزان قابل توجهی کاهش دهد اما عدم وجود اطلاعات کافی در مورد ریسک هایی که پروژه با آن مواجه میشود و عدم اتخاذ تصمیمات مناسب برای مواجهه با ریسک ها سبب شده تا نتوان اقدامات لازم را انجام داد. لذا در این پژوهش سعی شده است تا با به کارگیری روشهای مناسب، در زمان ساخت پروژه بهترین تصمیمات اتخاذ شده و به مرحله اجرا درآید. در این تحقیق ریسک هایی که پروژه ساخت UPS و شارژرهای صنعتی جهاد دانشگاهی علم و صنعت با آن روبروست، شناسایی شده و مورد بررسی قرار گرفته و استراتژی های مواجهه با ریسک های مثبت و منفی اهمیت سنجی میشوند و اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه صورت می پذیرد.

۴. یافته های پژوهش

تحقیق حاضر با توجه به EPC بودن پروژه ساخت UPS و شارژرهای صنعتی مرکز مهندسی مبدل ها و منابع تغذیه جهاد دانشگاهی علم و صنعت ایران، ریسک های پروژه را در سه گروه اصلی مورد شناسایی و بررسی قرار می دهد. گروه اول ریسک های مربوط به ریسک های Engineering (مهندسی)، گروه دوم مربوط به ریسک های Procurement (تدارکات) و گروه سوم مربوط به ریسک های Construction (اجرا و ساخت) می باشد. البته به ریسک های واحد تست که زیر مجموعه واحد ساخت می باشد نیز پرداخته می شود. همینطور ریسک های دفتر مدیریت پروژه نیز در این تحقیق بررسی شده اند. به این ترتیب هر یک از ریسک های شناسایی شده طبق جدول شماره (۱) به عنوان یک گزینه مطرح خواهند بود و میزان تاثیر هریک از علل فنی و یا انسانی بر ریسک های شناسایی شده با یکدیگر مقایسه شده اند.

جدول شماره (۱): فاکتورهای اولیه ریسک در پروژه ها ساخت UPS و شارژرهای صنعتی مرکز مهندسی مبدل ها و منابع تغذیه جهاد دانشگاهی علم و صنعت ایران

ردیف	گروه ریسک	شرح رویداد
۱	مهندسی	عدم درک نیاز واقعی مشتری
۲		تغییر درخواست مشتری پس از عقد قرارداد
۳		عدم رعایت الزامات مشتری در تهیه نقشه ها و لیست قطعات
۴		انتخاب نامناسب روش ها و طراحی
۵		عدم دسترسی و تامین قطعات مورد نیاز
۶		تاخیر در تحویل و یا عدم پذیرش کارفرما برای طراحی اقتصادی پروژه ها
۷		تاخیر در تایید نقشه ها از طرف کارفرما و اجبار در تهیه لیست قطعات و سفارش قطعات
۸	تدارکات	عدم تامین به موقع اعتبارات
۹		خرید اجناس مشابه به جای اجناس اصلی
۱۰		تغییر قطعات به خاطر تغییرات طراحی

ردیف	گروه ریسک	شرح رویداد
۱۱		تاخیر در دریافت قطعات خارجی
۱۲		نیود قطعات در بازار
۱۳	ساخت	مشابه نشدن دستگاه های شبیه به هم، انجام کارها به صورت سلیقه ای
۱۴		تاخیر در تحویل پروژه
۱۵		کیفیت نامطلوب اقلام خریداری شده
۱۶		عدم مهارت پرسنل
۱۷		عدم انطباقها در مدارک ارسالی مهندسی
۱۸		فقدان سیستم تشویق و تنبیه پرسنل
۱۹		فقدان یا کمبود یا نقصان ابزار و ماشین آلات
۲۰		زمان بندی اشتباه پروژه
۲۱		جواب ندادن دستگاه به دلیل طراحی
۲۲		عدم اجرای ساخت مطابق نقشه
۲۳		کسری قطعات پروژه
۲۴		جذب نیروی ناکارآمد
۲۵		محیط نامساعد کاری برای نیروی انسانی (مشکلات سرمایش و گرمایش و قطعی آب و ...)
۲۶	تست	دو فاز شدن برق ورودی در حین تست
۲۷		جابجا بودن سربندی ترانس های قدرت
۲۸		متناسب نبودن میتر با شنت یا ترانس جریان
۲۹		جواب ندادن تست حرارتی و راندمان در خروجی شارژر واینورتر
۳۰		بالا بودن ریپل DC در خروجی شارژر بعلت مناسب نبودن نوع فیلتر
۳۱		جابجا بودن ترموستات ها در میسر فن

ردیف	گروه ریسک	شرح رویداد
۳۲		اشکال نرم افزاری در برد شارژر واینورتر
۳۳		اشکال در مونتاژ قطعات بردها که در حین تست یا راه اندازی نمایان می شود
۳۴		اتصال به بدنه به علت نصب نامناسب یا مرغوب نبودن قطعات
۳۵	مدیریت پروژه	عدم توانایی در اجرای پروژه های خاص
۳۶		عدم دریافت باقیمانده مبالغ پروژه
۳۷		عدم حمایت مالی
۳۸		کمبود نقدینگی
۳۹		توقف پروژه به درخواست کارفرما

پس از عوامل ریسک شناسایی شده در پروژه های ساخت UPS و شارژرهای صنعتی مرکز مهندسی مبدل ها و منابع تغذیه جهاد دانشگاهی علم و صنعت ایران در این راستا از خبرگان خواسته شده که درجه اهمیت هر یک از عوامل ریسک شناسایی شده را بر اساس طیف ۱ (اهمیت بسیار ناچیز) تا ۱۰ (اهمیت بسیار حیاتی) مشخص نمایند. پس از بومی سازی عوامل ریسک استخراج شده از ادبیات تحقیق و مستندات پروژه های ساخت UPS و شارژرهای صنعتی مرکز مهندسی مبدل ها و منابع تغذیه جهاد دانشگاهی علم و صنعت ایران، رتبه بندی این عوامل با استفاده از روش FMEA و بر اساس نمره اولویت خطرپذیری (RPN) انجام شد. بدین منظور پرسشنامه طراحی شده FMEA را در اختیار خبرگان قرار داده و از آنها خواسته شد که به هر یک از اجزای RPN (شدت، وقوع و تشخیص) نمره ای بین ۱ تا ۱۰ بدهند. پس از جمع آوری این پرسشنامه با ضرب شدت، وقوع و تشخیص هر یک از عوامل حادثه ساز در یکدیگر، نمره اولویت خطرپذیری محاسبه شد که عددی بین ۱ تا ۱۰۰۰ می باشد. نمره اولویت خطرپذیری عوامل ریسک و رتبه بندی در جدول شماره (۲) ارائه شده است.

جدول شماره (۲) نمره اولویت خطرپذیری عوامل ریسک و رتبه‌بندی

ردیف	عنوان ریسک	نمره اولویت خطرپذیری (RPN)
۱	عدم درک نیاز واقعی مشتری	۲۵۲
۲	تغییر درخواست مشتری پس از عقد قرارداد	۲۱۶
۳	عدم رعایت الزامات مشتری در تهیه نقشه ها و لیست قطعات	۳۳۶
۴	انتخاب نامناسب روش ها و طراحی	۲۲۵
۵	عدم دسترسی و تامین قطعات مورد نیاز	۲۴۰
۶	تاخیر در تحویل و یا عدم پذیرش کارفرما برای طراحی اقتصادی پروژه ها	۲۱۶
۷	تاخیر در تایید نقشه ها از طرف کارفرما و اجبار در تهیه لیست قطعات و سفارش قطعات	۴۴۸
۸	عدم تامین به موقع اعتبارات	۳۹۲
۹	خرید اجناس مشابه به جای اجناس اصلی	۲۷۰
۱۰	تغییر قطعات به خاطر تغییرات طراحی	۲۵۲
۱۱	تاخیر در دریافت قطعات خارجی	۳۹۲
۱۲	نبود قطعات در بازار	۳۳۶
۱۳	مشابه نشدن دستگاه های شبیه به هم، انجام کارها به صورت سلیقه ای	۲۰۰
۱۴	تاخیر در تحویل پروژه	۳۸۴
۱۵	کیفیت نا مطلوب اقلام خریداری شده	۲۴۰
۱۶	عدم مهارت پرسنل	۲۰۰

ردیف	عنوان ریسک	نمره اولویت خطرپذیری (RPN)
۱۷	عدم انطباق ها در مدارک ارسالی مهندسی	۲۸۸
۱۸	فقدان سیستم تشویق و تنبیه پرسنل	۴۸۶
۱۹	فقدان یا کمبود یا نقصان ابزار و ماشین آلات	۵۰۴
۲۰	زمان بندی اشتباه پروژه	۳۳۶
۲۱	جواب ندادن دستگاه به دلیل طراحی	۴۳۲
۲۲	عدم اجرای ساخت مطابق نقشه	۱۷۵
۲۳	کسری قطعات پروژه	۱۷۵
۲۴	جذب نیروی ناکارآمد	۲۲۵
۲۵	محیط نا مساعد کاری برای نیروی انسانی (مشکلات سرمایش و گرمایش و قطعی آب و ...)	۲۹۴
۲۶	دو فاز شدن برق ورودی در حین تست	۲۰۰
۲۷	جابجا بودن سربندی ترانس های قدرت	۲۱۶
۲۸	متناسب نبودن میتر با شنت یا ترانس جریان	۱۷۵
۲۹	جواب ندادن تست حرارتی و راندمان در خروجی شارژر و اینورتر	۲۰۰
۳۰	بالا بودن ریپل DC در خروجی شارژر بعلت مناسب نبودن نوع فیلتر	۱۷۵
۳۱	جابجا بودن ترموستات ها در میسر فن	۲۹۴
۳۲	اشکال نرم افزاری در برد شارژر واینورتر	۲۰۰
۳۳	اشکال در مونتاژ قطعات بردها که در حین تست یا راه اندازی نمایان می شود	۲۱۶

ردیف	عنوان ریسک	نمره اولویت خطرپذیری (RPN)
۳۴	اتصال به بدنه به علت نصب نامناسب یا مرغوب نبودن قطعات	۱۸۰
۳۵	عدم توانایی در اجرای پروژه های خاص	۱۸۰
۳۶	عدم دریافت باقیمانده مبالغ پروژه	۲۸۸
۳۷	عدم حمایت مالی	۲۵۲
۳۸	کمبود نقدینگی	۴۸۰
۳۹	توقف پروژه به درخواست کارفرما	۲۰۰

۵. نتیجه گیری

پروژه های ساخت و ساز به عنوان یکی از خطرناک ترین، چالش برانگیزترین و پرریسک ترین صنایع شناخته شده است که شامل انواع مختلفی از ریسک مانند آسیب های ناشی از کار و مرگ و میر، مشکلات مالی، در دسترس نبودن منابع، عوامل قانونی و غیره در طول عمر پروژه است (کاراموزیان و وو، ۲۰۲۰).

هدف از تحقیق، شناسایی ریسک های ساخت UPS و شارژر های صنعتی با رویکرد EPC در مرکز مهندسی مبدل ها و منابع تغذیه جهاد دانشگاهی علم و صنعت بوده که در این تحقیق ۳۹ ریسک شناسایی شد و از مجموع ۳۹ ریسک شناسایی شده، ۲۲ ریسک با بالاترین نمره اولویت در روش FMEA در جدول شماره (۳) ذیل نشان داده شده است.

جدول شماره (۳) اولویت ریسک پروژه ساخت UPS و شارژر های صنعتی

اولویت	عنوان ریسک	گروه ریسک
۱	فقدان یا کمبود یا نقصان ابزار و ماشین آلات	ساخت
۲	فقدان سیستم تشویق و تنبیه پرسنل	ساخت
۳	کمبود نقدینگی	مدیریت پروژه
۴	تاخیر در تایید نقشه ها از طرف کارفرما و اجبار در تهیه لیست قطعات و سفارش قطعات	مهندسی

۵	جواب ندادن دستگاه به دلیل طراحی	ساخت
۶	عدم تامین به موقع اعتبارات	تدارکات
۷	تاخیر در دریافت قطعات خارجی	تدارکات
۸	نبود قطعات در بازار	تدارکات
۹	تاخیر در تحویل پروژه	ساخت
۱۰	زمان بندی اشتباه پروژه	ساخت
۱۱	محیط نا مساعد کاری برای نیروی انسانی(مشکلات سرمایش و گرمایش و قطعی آب و...)	ساخت
۱۲	عدم رعایت الزامات مشتری در تهیه نقشه ها و لیست قطعات	مهندسی
۱۳	جابجا بودن ترموستات ها در میسر فن	تست
۱۴	عدم انطباقها در مدارک ارسالی مهندسی	ساخت
۱۵	عدم دریافت باقیمانده مبالغ پروژه	مدیریت پروژه
۱۶	محقق نشدن بودجه برنامه ریزی شده	مدیریت پروژه
۱۷	خرید اجناس مشابه به جای اجناس اصلی	تدارکات
۱۸	تغییر قطعات به خاطر تغییرات طراحی	تدارکات
۱۹	عدم درک نیاز واقعی مشتری	مهندسی
۲۰	عدم دسترسی و تامین قطعات مورد نیاز	مهندسی
۲۱	کیفیت نامطلوب اقلام خریداری شده	ساخت
۲۲	جذب نیروی ناکارآمد	ساخت

مطابق نتایج بدست آمده فاکتورهای ریسک از گروه عوامل ساخت: فقدان یا کمبود یا نقصان ابزار و ماشین آلات، از گروه مدیریت: کمبود نقدینگی، از گروه مهندسی: تاخیر در تایید نقشه ها از طرف کارفرما و اجبار در تهیه لیست قطعات و سفارش قطعات، از گروه تدارکات: عدم تامین به موقع اعتبارات، مهمترین ریسکهای شناسایی شده در جامعه آماری منتخب بوده است. فاکتورهای مالی در اقتصاد کلان به عنوان مهمترین عوامل موثر بر افزایش هزینه پروژهها است. این نشان دهنده اهمیت این عوامل و لزوم توجه به مباحث اقتصاد کلان در پروژه های ساخت UPS و شارژر های صنعتی است. این عوامل می تواند بر بودجه ریزی جهاد دانشگاهی علم و صنعت و بر لزوم افزایش بودجه در بخش های ساخت و مهندسی بطور مستقیم و غیر مستقیم اثرگذار باشد. چرا که هر یک از عامل ریسک مذکور منجر به کاهش نقدینگی و افزایش هزینه های جهاد دانشگاهی علم و صنعت می شود و لازمه آن افزایش بودجه بمنظور تکمیل پروژهها ساخت UPS و شارژر های صنعتی می باشد.

منابع

الفت، لعیا، خسروانی، فرزانه، جلالی، رضا (۱۳۸۹)، شناسایی و اولویت بندی ریسک پروژه بر مبنای استاندارد PMBOK با رویکرد فازی (مورد مطالعه: پروژه های ساخت تقاطع غیر همسطح در استان بوشهر)، مطالعات مدیریت صنعتی، سال هشتم، شماره ۱۹.

سلطانی، ا. و مرجانی، ت. (۱۳۹۴). جایگاه و اهمیت استراتژی پروژه در سازمان های پروژه محور. اولین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع، مدیریت و حسابداری، به صورت الکترونیکی، موسسه پژوهشی البرز.

میرفخرالدینی، ح.، عندلیب اردکانی، د. و رضایی اصل، م. (۱۳۹۰). به کار گیری فنون تصمیمگیری چند شاخصه جهت ارزیابی عوامل ریسک زنجیره ی تامین) مورد مطالعه :حوزه ی، (۲۱)، فناوری اطلاعات بنگاه های کوچک و متوسط. فصلنامه مدیریت صنعتی.

نظری، ا.، فرصت کار، ا. و کیافر، ب. (۱۳۸۷). مدیریت ریسک در پروژه ها، تهران :ریاست جمهوری، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی.

هاتفی، م. (۱۳۸۶). توسعه مدل یکپارچه ریسک پروژه ها با رویکرد طراحی معماری DSS پایان نامه دکتری مهندسی صنایع به راهنمایی سید محمد سید حسینی، دانشگاه علم و صنعت ایران.

عسگری، م.، صادقی شاهدانی، م. و سیفلو، س. (۱۳۹۵). شناسایی و اولویت بندی ریسکهای پروژه های بالادستی نفت و گاز در ایران با استفاده از قالب ساختار شکست ریسک و تکنیک تاپسیس. فصلنامه پژوهش ها و سیاستهای اقتصادی.

نظری، ا. و جابری، م. (۱۳۹۴). شناسایی ریسک پروژهها با رویکرد طراحی ساختار شکست ریسک مطالعه موردی :سازمان صنعتی پروژه محور. نشریه بین المللی مهندسی صنایع و مدیریت تولید دانشگاه علم و صنعت، قادری، عبدالرحیم؛ علی رنجبر و علیرضا برازجانی، ۱۳۹۵، ارزیابی و مدیریت ریسک اسکله نفتی منطقه بوشهر با استفاده از روش FMEA، دومین کنفرانس بین المللی یافته های نوین پژوهشی در شیمی و مهندسی شیمی، کنفدراسیون بین المللی مخترعان جهان (IFIA).

Karamoozian, A., & Wu, D. (2020). A hybrid risk prioritization approach in construction projects using failure mode and effective analysis. Engineering, Construction and Architectural Management.

Olechowski, A., Oehmen, J., Seering, W., Ben-Day, M. (2016). The professionalization of risk management: what role can the ISO 31000 risk management principles play? . International journal of project management, 34, 1568-1578.

Firmenich, J. (2017). Customisable framework for project risk management. Construction Innovation, Vol. 17, No. 1 pp.68-89.

Liu, S., Xia, F., Zhang, J., Wei, P., Zhang, Y. (2016). Exploring the trends, characteristic antecedents, and performance consequences of crowdsourcing project risks. International Journal of Project Management, 34, 1625-1637.

Yang, R., Zou, P., Wang, J. (2016). Modelling stakeholder-associated risk networks in green building projects. International Journal of Project Management, 34, 66-81.

Boateng, P., Chen, Z., Ogunlana, S. (2015). An Analytical Network Process model for risks prioritization in megaprojects. International Journal of Project Management, 33, 1795-1811.

Ali Kianifar *

Department of Management, Economics and progress engineering,

Iran University of Science and Technology (IUST), University St., Hengam St., Resalat Square, Tehran, Iran

Email: kianifar.ali@gmail.com

*corresponding author

Hamed Behjati Fard

Department of Management, Economics and progress engineering,

Iran University of Science and Technology (IUST), University St., Hengam St., Resalat Square, Tehran, Iran

Email: h.behjatifard@gmail.com

Siamak Noori

Department of Management, Economics and progress engineering,

Iran University of Science and Technology (IUST), University St., Hengam St., Resalat Square, Tehran, Iran

Email: snoori@iust.ac.ir

Alireza Moini

Department of Management, Economics and progress engineering,

Iran University of Science and Technology (IUST), University St., Hengam St., Resalat Square, Tehran, Iran

Email: moini@iust.ac.ir

Identifying and Assessment the Risks of the Construction of Industrial Ups & Battery Charger (Case Study: Converters & Power Supplies, JDEVS)

Abstract:

Given the many uncertainties that exist in the project environment, the use of risk management in large and complex projects, which increases the likelihood of achieving project goals, is a necessity. In this regard, one of the factors that is very important in the risk management process is to identify the risks associated with the project with the design approach of risk failure structure. One of the types of contracts used in the implementation of projects is the method of engineering, procurement and construction or EPC for short. In this type of contract, the contractor company is responsible for engineering, procurement and supply of all equipment and construction and implementation of the project. Taken and done completely. In this method of project implementation, by transferring all project activities, including design, procurement and supply of equipment, construction, testing and installation measures, the employer transfers the risk of this operation to the contractor. As a result, identifying and prioritizing the risks in these projects is very important for contractors in order to properly manage these risks. The purpose of this study is to present a design methodology and create a risk failure structure to manage and evaluate risk for EPC projects in a project-oriented industrial organization such as the University of Science and Technology Jihad. One of the most widely used techniques in the field of risk prioritization is the FMEA technique. In this study, first the main uncertainties related to the mentioned projects were identified, then through their development and with the help of scientific resources and the use of questionnaires and interviews, 39 risks in these types of projects were identified and considering the severity and probability of risk. Risk priority score was determined by FMEA method and an appropriate strategy was adopted to deal with it.

Keywords: Risk Management & Assessment, Risk Identification, Reliability, Risk Analysis, FMEA