

## اولویت ریسک پذیری و مدیریت ریسک در اجرای پروژه های عمرانی زیربنایی به روشن ( BOT (مطالعه موردی پروژه راهسازی حرم تا حرم)

میلاد رضوانیان<sup>۱</sup>، حسین نعمتیان<sup>۲</sup>، محسن طاهر نژاد<sup>۳</sup>

۱- کارشناسی ارشد مهندسی و مدیریت ساخت دانشگاه آزاد واحد چالوس، [miladrezvaniyan@gmail.com](mailto:miladrezvaniyan@gmail.com)

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد واحد چالوس گروه مهندسی عمران، [Hnematiyan@gmail.com](mailto:Hnematiyan@gmail.com)

۳- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد واحد چالوس گروه مهندسی عمران، [mohsentahernezhad@gmail.com](mailto:mohsentahernezhad@gmail.com)

### چکیده

هدف از مدیریت ریسک پروژه، کاهش مخاطرات عدم دستیابی به اهداف پروژه و ذینفعان و شناسایی و انتفاع از موقعیت ها می باشد. خاصه آنکه مدیریت ریسک، تنظیم اولویت ها، اختصاص منابع و اجرای فرآیندها و دستورالعمل هایی که منجر به کاهش ریسک ها می گردد، را ارائه می دهد. در پروژه های زیربنایی کشور که در آنها از قراردادهای BOT استفاده می شود، مدیریت ریسک از دیدگاه شرکت پروژه، وام دهندهان، سهامداران و دیگر سرمایه گذاران از اهمیت خاصی برخودار می باشد و طبعاً با ریسک های متعددی نیز مواجه خواهد شد، توسعه روشهای تشخیص و ارزیابی ریسکها در فاز ساختمان و نصب یک پروژه، ضروری به نظر رسیده و به مدیر پروژه در اختصاص منابع و زمان به ریسکهای با اهمیت بیشتر، کمک شایانی خواهد نمود. در این مقاله، سعی می شود تا با انجام مطالعات میدانی در پروژه زیربنایی راهسازی حرم تا حرم که به روشن BOT می باشد، شناسایی تا پاسخ دهی به ریسک مورد بررسی و ارزیابی قرار بگیرد. در مرحله بعد با استفاده از نتایج پیمایش میدانی بدست آمده و با استفاده از تحلیل های آماری به تحلیل ریسک هدف زمان پرداخته شده و سپس به بررسی ریسک بحرانی هدف زمان پرداخته است. نتایج نشان می دهد ریسک هایی مختلفی می تواند باعث عدم موفقیت اینگونه پروژه ها گردد از جمله مهمترین آنها عبارتند از ریسک های اقتصادی و طراحی که با انجام اقداماتی نظیر تهیه جریان نقدی پروژه در ابتدای فاز ساخت و نصب و اخذ تعهد سهامداران و هیئت مدیر در التزام به پرداختها، برنامه ریزی تأمین منابع مالی از قبیل فاینانس خارجی، وام های بلندمدت، فروش اوراق مشارکت، تهییه و ارائه مدارک پشتیبان برنامه زمانبندی، انتخاب واسطه ها و عامل سوم جهت تأمین نیازمندی های موردنیاز، بکارگیری مهندسی و آنالیز ارزش، ارائه آموزش های مدیریتی، بهرهوری، انتخاب استاندارد، مشخصات فنی مطابق با اهداف پروژه توسط تیم خبرگان پروژه و ... . با استفاده از فرآیند مدیریت ریسک در عملکرد اجرای پروژه های عمرانی زیربنایی به روشن BOT، بهره وری در این پروژه ها به طور چشمگیری افزایش خواهد یافت.

**واژه های کلیدی:** اولویت بندی، مدیریت ریسک، پروژه عمرانی زیربنایی، روشن BOT، مطالعه موردی.

## ۱- مقدمه و بیان مساله:

بدون شک یکی از ویژگیهای آشکار و اساسی دنیای امروز وقوع ریسک و خطا می‌باشد. مدیریت پروژه نیز به عنوان یک علم، در فضای عدم قطعیت قرار دارد. آنچه اجرای مدیریت ریسک در پروژه را توجیه می‌کند، اصلی به نام عدم قطعیت است که از ویژگیهای ذاتی هر پروژه‌ای می‌باشد. ریسکهای پروژه به عنوان عدم قطعیت‌های موجود در پروژه هستند که در صورت وقوع، اثرات مثبت یا منفی بر روی اهدافی چون زمان، هزینه و کیفیت خواهند داشت. مدیریت ریسک پروژه، فرآیند سیستماتیک شناسایی، تجزیه و تحلیل و پاسخگویی به ریسک پروژه است که تلاش دارد پروژه را با حداکثر بهره دهی زمانی و مالی به سرمنزل مقصود برساند.

با توجه به تعدد و جایگاه ویژه پروژه‌های عمرانی حجمی در سطح کشور که به عنوان پروژه‌های زیربنایی شناخته می‌شوند و نقش آنها در توسعه اقتصادی کشور، ضرورت توجه ویژه به این پروژه‌ها و انجام مطالعات پژوهشی در مورد آنها آشکار و غیرقابل اجتناب است. یکی از متدائل ترین و موفقیت آمیزترین روش‌های مشارکت بخش دولتی و خصوصی در پروژه‌های زیربنایی، روش BOT است [۱].

در این روش بخش خصوصی وظیفه طراحی، ساخت و بهره برداری پروژه را انجام می‌دهد و تامین مالی پروژه را بر عهده می‌گیرد. در مقابل دولت به او امتیاز بهره برداری را برای مدت معینی از پروژه می‌دهد تا بخش خصوصی با برداشت از درآمد پروژه، سرمایه‌ها و وام‌های گرفته شده را بازپرداخت کند، همچنین بتواند سود احتمالی را برداشت نموده و پس از منقضی شدن مدت امتیاز، تاسیسات را به دولت واگذار نماید.

با اجرای پروژه به روش BOT، دولت بخش عظیمی از ریسک‌های مربوط به پروژه را به بخش خصوصی منتقل کرده و خود را از بار سنگین مدیریت و هماهنگی‌های لازم رها می‌کند و می‌تواند توسعه تاسیسات زیربنایی خود را بدون اتكاء به بودجه عمومی و یا تحمل فشار و وام‌های خارجی دنبال کند. با این روش سرمایه‌های بخش خصوصی جذب شده که در صورت موفقیت می‌تواند موجب تشویق سرمایه گذاران خارجی برای حضور در بازار محلی گردد. در حین اجرای پروژه به بهترین نحو انتقال تکنولوژی صورت گرفته و مهمتر آنکه مدیریت بخش خصوصی بر پروژه‌های عمومی، موجب رشد کیفیت مدیریت و بهره وری پروژه می‌گردد [۱].

آنچه در این میان بسیار حائز اهمیت است، مواجهه با ریسک‌های پروژه و یا به عبارتی مواجهه با مخاطرات محتملی است که از عدم قطعیت برخوردار بوده و ضمن متحمل الواقع بودن در دوران اجرای پروژه، در صورت وقوع اثرات مثبت و یا منفی بر اهداف پروژه خواهند گذاشت. هرچه میزان منابع یک پروژه و همچنین دوران اجرا و یا حیات پروژه بیشتر باشد، ارزش در مخاطره پروژه بیشتر بوده و پروژه با ریسک‌های بیشتر و بالاتری مواجه خواهد بود. بنابراین به وضوح مشخص است که از این حیث اجرای مناسب و توأم با موفقیت پروژه‌های عمرانی به روش BOT نیازمند بکارگیری و استفاده از مدیریت ریسک می‌باشد [۲].

در این مقاله تلاش خواهد شد تا در ابتدا با انجام مطالعات میدانی در پروژه های عمرانی بزرگ در کشور و همچنین مصاحبه و مشاوره با متخصصین و صاحب نظران در این حیطه، اجرای فرآیند مدیریت ریسک از مرحله شناسایی تا پاسخ دهی به ریسک در پروژه های عمرانی در حال انجام به روش BOT مورد بررسی و ارزیابی قرار بگیرد. سپس با استفاده از نتایج پیمایش میدانی بدست آمده و با استفاده از تحلیل ریسک ها پرداخته شده و به اولویت بندی آنها از نظر درجه اهمیت اقدام خواهد شد.

## ۲- مطالعات نظری:

یکی از شروط لازم و اساسی برای شناسایی دقیق ریسک های پروژه و از آن مهمتر تخصیص مناسب و عادلانه ریسکها به عوامل پروژه، شناخت ارکان و ویژگیهای هر پروژه است. بطور مثال آشکار است که ریسکها در پروژه های نفتی با پروژه های راهسازی متفاوتند و یا ریسک در پروژه هایی که به روش متعارف یا سه عاملی اجرا می شوند با ریسکهای طرح و ساخت یا دو عاملی متفاوت بوده و تخصیص ریسکها نیز متفاوت خواهد بود. لذا ضروری است ضمن شناخت همه جانبی پروژه های زیربنایی که به روش BOT اجرا می شوند ارکان آن و حیطه وظایف و اختیارات عوامل پروژه مشخص شوند تا ضمن تخصیص عادلانه ریسک بهبود اجرای این پروژه ها امکان پذیر گردد. سیستم BOT حاکی از مدلی یا ساختاری از عملکرد سازمان، بنیاد یا شرکت گفته می شود که از سرمایه گذاری خصوصی برای ایجاد و توسعه بخش های زیربنایی، که بطور سنتی در انحصار بخش دولتی بوده است، بهره می گیرد [۱]. در روش BOT، طرف خصوصی قرارداد یا صاحب امتیاز، یک امتیاز برای توسعه و بهره برداری از یک سری تسهیلات عمومی از طرف عمومی (دولتی) که دولت خوانده می شود، دریافت می کند. توسعه شامل تأمین مالی، طراحی و ساخت تسهیلات، مدیریت و تعمیرات بعدی تسهیلات و کسب سود از آن می باشد. صاحب امتیاز بازگشت سرمایه گذاری را با بهره برداری در طول دوره بدهت می آورد. صاحب امتیاز در مدت امتیاز مانند مالک تسهیلات رفتار می کند و در پایان دوره امتیاز، مالکیت تسهیلات را بدون هزینه ای به دولت واگذار می کند. مدیریت ریسک یک فرآیند سیستماتیک از شناسایی، تحلیل و پاسخ به ریسک های پروژه است و در آن احتمال و اثرات وقایع مثبت به حداکثر و اثرات و وقایع منفی به حداقل می رسد [۳].

## ۲-۱- تفاوت روش BOT با خصوصی سازی:

در روش BOT امتیاز گیرنده بخش خصوصی مسئول طراحی، تأمین مالی، ساخت (یا بازسازی) و بهره برداری از پروژه خواهد بود، که در پایان زمان امتیاز می باشد پروژه را به دولت تحويل دهد. در خصوصی سازی، درآمدهای شرکت پروژه زیربنایی را به بخش خصوصی منتقل می نماید و مسئولیت تأمین مالی برای توسعه آینده و هرگونه سرمایه گذاری لازم که در امتیاز نامه تعیین گردیده و یا طبق مقررات دولت می باشد صورت گیرد، به عهده بخش خصوصی خواهد بود.

فرق اساسی BOT با خصوصی سازی این است که در خصوصی سازی بخش خصوصی از بهره برداری آزاد پروژه نفع می برد و دولت سهم ناچیزی در پروژه دارد و اساساً پروژه در انحصار بخش خصوصی است، در حالیکه در یک پروژه سازمان یافته BOT امروزی دولت میزبان است که تصمیم به اجرای پروژه می گیرد، اهداف آن تعیین می کند، مشخصات و شرایط نگهداری آن را در

طول دوره بهره برداری بطوری تامین می کند که نتایج حاصل از اجرای پروژه در راستای اهداف ملی قرار گیرند. به علاوه دولت میزبان، پیمانکار BOT را از طریق مناقصه های مناسب طوری انتخاب می کند که نتیجه قرارداد، هم برای دولت میزبان و هم برای پیمانکار سودمند باشد. بر عکس انحصارات قدیم، قراردادهای BOT، از اشکال همکاری بین بخش های خصوصی و دولتی است که در آن سرمایه گذاری و بهرهوری بخش خصوصی در خدمت منافع بخش دولتی قرار می گیرد. در حقیقت ساختار مشارکت بر اساس تسهیم ریسک بین طرفین دولتی و خصوصی متفاوت خواهد بود [۴].

## ۲-۲- مفاهیم مدیریت ریسک در پروژه های زیربنایی

پروژه های زیربنایی خصوصاً آن هایی که به روش BOT اجرا می شوند، عموماً با شرایط ریسک و خطر پذیری در کلیه مراحل مطالعات، طراحی، ساخت و بهره برداری مواجهند که باعث به وجود آمدن مشکلات بسیاری نظیر بالا رفتن هزینه ها، تاخیر در انجام پروژه و اتلاف منابع انسانی، مصالح و تجهیزات و... می شود. هدف مدیریت ریسک را می توان به طور کلی جمع آوری، دسته بندی، تجزیه و تحلیل اطلاعات در رابطه با خطرات ایستا به منظور برنامه ریزی و سازماندهی موثر منابع مورد نیاز برای بازسازی و ایجاد تعادلی مالی در توان عملیاتی موسسه یا سازمان پس از وقوع خسارت دانست [۷]. ق تعاریفی که در استانداردها آمده است، مدیریت ریسک به صورت زیر تعریف می شود:

مجموعه فرآیندهای مورد نیاز برای شناسایی، تجزیه و تحلیل و واکنش در مقابل ریسک پروژه به منظور بیشینه نمودن نتایج وقایع مثبت و کمینه نمودن پیامدهای وقایع ناگوار است [۳]. به این ترتیب تعریف ریسک از دیدگاه مدیریت ریسک عبارت است از: امکان انحراف نامطلوب و یا مطلوب واقعیات از آنچه مورد انتظار بوده است. با مینا قرار دادن این تعریف و بسط آن، تعریف آماری ریسک به نحوی که از نظر کمی قابل مقایسه باشد به دست می آید.

## ۳-۲- مرور ادبیات موضوع:

شناسایی ریسک های پروژه های BOT موضوع مطالعات زیادی بوده است. به علت اهمیت مدیریت ریسک در پروژه های BOT، محققان مختلفی به مطالعه این ریسکها پرداخته و مدلها ی را برای تشخیص ریسک های این سیستم و نحوه طبقه بندی آنها ارائه کرده اند. این بررسی ها هر کدام از دیدگاه منافع یک گروه بوده است و به همین دلیل مقایسه آنها برای ارائه یک الگوی جامع لازم می باشد. از بین تحقیقات متعددی که به مطالعه در این زمینه پرداخته اند، مهمترین آنها در ادامه آمده است. بعد از ارائه این ریسک ها و با جمع بندی آنها، ریسک های پروژه های راهسازی معرفی و ساختار مناسبی برای آنها ارائه می شود.

موسسه Credit Suisse ریسک ها را به چهار دسته عمده ریسک سیاسی، ریسک ساخت، بهره برداری و نگهداری، ریسک عوارض، ترافیک و درآمدها و دیگر ریسک ها تقسیم کرده است [۵].

جدول ۱-۱ طبقه بندی ریسک ارائه شده توسط موسسه [۵] Credit Suisse

رجوعی	ریسک سیاسی
مجوز های زیست محیطی	
تملک اراضی و مالکیت مسیر عبور راه	
طراحی و ساخت	ریسک ساخت، بهره
تامین مالی هزینه های ساخت	برداری و نگهداری
افزایش هزینه ساخت	
تاخیرات ساخت	
بهره برداری و نگهداری	
نرخ عوارض	
ریسک درآمد ترافیک	ریسک عوارض، ترافیک
ضمانت غیررقابتی	و درآمدها
وصول و جمع آوری عارض	
فورس مازورها	
سیاسی	
طبیعی	

موسسه صنعت ساخت ابتدا ریسک ها را بر اساس ارتباط با عوامل اولیه پژوهه های BOT و به صورت زیر تعریف و تفکیک کرده است، ریسک هایی که به دولت میزبان، حامیان، سرمایه گذاران مالی و پیمانکاران و سازندگان مرتبط است. اجزای ریسک شامل: هزینه اولیه ساخت، برنامه زمان بندی ساخت، هزینه های تعمیر و نگهداری، میزان آمد و رشد، قیمت عوارض راه، صلاحیت پیمانکاران، در دسترس بودن منابع مالی و هزینه سرمایه گذاری مالی و پایداری اقتصادی منطقه و... می باشد. این موسسه همچنین ریسک های پژوهه را بر اساس منابع عمده و عمومی ریسک دسته بندی و ارائه کرده است.

توomas معتقد است که پژوهه های حمل و نقل که به روش BOT انجام می شوند در محیط هند با ۸ ریسک عمده مواجهند.

این ریسک ها به ترتیب اولویت و اهمیت عبارتند از:

۱. ریسک درآمد ترافیک

۲. ریسک تاخیر در مالکیت اراضی و آزاد سازی مسیر

۳. ریسک تقاضا و بازار

۴. ریسک تاخیر در خاتمه مذاکرات مالی

۵. ریسک تکمیل پژوهه

۶. ریسک افزایش هزینه

۷. ریسک بنگاه های وام دهنده

۸. ریسک سیاسی

وی در مورد ریسک ها بدین گونه توضیح داده است که: ریسک مالکیت زمین در صورتی قابل کاهش است که پس از به دست آوردن همه ی نیاز ها و مالکیت اراضی توسط دولت، پژوهه شروع شود. اگر چه این روش ریسک را از نظر مالی کاهش میدهد اما شروع پژوهه با تاخیر قابل ملاحظه ای همراه خواهد بود. ریسک تقاضا از دیگر ریسک های بحرانی در این زمینه است. این ریسک عموماً از خوش بینانه نگاه کردن ذینفعان پژوهه و برآورد زیاد تقاضای بازار ناشی می شود. بعضی مواقع ریسک تقاضا دقیقاً ناشی از سیاست های دولت است.

ریسک های تکمیل، افزایش هزینه و تامین مالی از لحاظ بحرانی بودن در مرحله بعدی قرار دارند. این ریسک ها مستلزم مدیریت بهتر در مرحله پژوهه و پیش از پژوهه هستند که به طور عمده به تجربه وابسته است. جریمه های مربوط به تکمیل دیرتر از موعد به کاهش این تاخیرات کمک می کند [۶].

### ۳- روش تحقیق:

از روش های مورد استفاده جهت گردآوری اطلاعات در این مقاله می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- ✓ دریافت و تحلیل نظرات متخصصین و صاحب نظران
- ✓ بازدیدهای میدانی از پژوهه های عمرانی زیربنایی کشور

✓ مصاحبه با مشاورین متخصص در زمینه پژوهه‌های عمرانی زیربنایی با روش BOT

✓ مطالعات کتابخانه‌ای

علاوه بر این از جمله ابزار گردآوری اطلاعات نیز می‌توان به مقالات، کتاب‌های تخصصی، پایان نامه‌ها، اینترنت، مصاحبه و... اشاره نمود. جهت تجزیه و تحلیل آنها، نرم افزار SPSS مورد استفاده قرار خواهد گرفت. بدین ترتیب که ابتدا داده‌ها کدگذاری شده و وارد نرم افزار می‌شوند. سپس با استفاده از دو روش آمار توصیفی و استنباطی، از یک فرآیند سه بخشی جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده می‌گردد. بدین منظور ابتدا داده‌ها در بخش‌های اول و دوم برای توصیف نظرات نمونه آماری مورد بررسی قرار خواهند گرفت و نتایج به صورت جداول توزیع فراوانی، میانگین و ... ارائه خواهد شد. در این تحقیق در مرحله پیمایش میدانی و تهیه پرسشنامه جهت رتبه‌بندی و تحلیل ریسک‌ها از مقیاس مرتبه‌ای با پنج گزینه خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد استفاده شده و در مرحله تحلیل داده‌ها (پرسشنامه‌های پاسخ داده شده) از مقیاس فاصله‌ای و تخصیصی مقادیر عددی به گزینه‌های پنجگانه پاسخ استفاده شده است.

#### ۴- تحلیل داده‌ها:

نتایج مربوط به اولویت‌بندی ریسک‌های شناسایی شده در پژوهه‌های عمرانی زیربنایی به روش BOT با مطالعه موردی پژوهه راهسازی حرم تا حرم ارائه شده است.

تأثیر ریسک بر یکی از اهداف پژوهه در این مقاله و صرفاً برای پاسخ‌های جمع‌آوری شده معتبر (تأثیر شدت اثر\* احتمال وقوع) انجام شده است که نتایج رتبه‌بندی جهت تأثیر ریسک بر هدف زمان در جداول زیر ارائه شده است.

#### ۴-۱- تأثیر ریسک بر هدف زمان:

تأثیر همزمان اثر ریسک بر هدف زمان و احتمال وقوع آنها در این بخش محاسبه شده و در جدول ۲-۱ ارائه شده است. همچنین ریسک‌های بحرانی موثر بر هدف زمان بررسی شده و در ادامه بیان شده است.

جدول ۲-۱ مقادیر کمی تأثیر ریسک بر هدف زمان

آیتم ریسک	تأثیر ریسک بر هدف زمان
ریسک قطع پرداخت‌ها توسط دولت	۰/۳۸
ریسک های تاخیر در آماده سازی پژوهه (برنامه ریزی و هماهنگی)	۰/۳۵
ریسک پیچیدگی طراحی پژوهه	۰/۳۳
ریسک حمایتی (تغییر در اولویت‌ها و سیاست‌های دولت)	۰/۳۰

۰/۳۰	ریسک خاتمه قرارداد توسط دولت و لغو امتیاز
۰/۲۹	ریسک فورس ماژورهای سیاسی (جنگ، اعتصاب ها، تظاهرات ها و ...)
۰/۲۸	ریسک تغییر مشخصات طرح
۰/۲۸	ریسک کافی نبودن نقشه ها، اسناد و مشخصات فنی
۰/۲۷	ریسک خاتمه قرارداد توسط شرکت پروژه
۰/۲۶	ریسک آسیب دیدن تسهیلات پروژه
۰/۲۵	ریسک عدم تجربه و مهارت پرسنل متخصص
۰/۲۴	ریسک عدم تطابق با استانداردهای طراحی
۰/۲۴	ریسک تغییرات در قرارداد با مصوبات
۰/۲۴	ریسک تغییر در قوانین و مقررات
۰/۲۴	ریسک تامین تسهیلات زیربنایی (آب، برق، راه های دسترسی و ...)
۰/۲۳	ریسک نوسان نرخ ارز
۰/۲۲	ریسک محدودیت های صادرات و واردات
۰/۱۹	ریسک ابهام در توافقنامه امتیاز و قراردادها
۰/۱۸	ریسک های شرکت در مناقصه (عدم موفقیت در مناقصه)
۰/۱۸	ریسک تملک اراضی و آزادسازی مسیر
۰/۱۸	ریسک قصور شرکت بهره بردار
۰/۱۸	ریسک کیفیت و بهره وری پایین بنها
۰/۱۷	ریسک های گرفتن مجوزها و تجدید آنها
۰/۱۶	ریسک انتقال تکنولوژی و واگذاری
۰/۱۶	ریسک های چندملیتی (تطبیق با قوانین چند کشور یا توافقات چند کشور)
۰/۱۶	ریسک محدودیت ها و مجوزهای زیست محیطی
۰/۱۵	ریسک دخالت دولت در مراحل اجرا و بهره برداری پروژه
۰/۱۵	ریسک نرخ تورم
۰/۱۴	ریسک نرخ بهره

۰/۱۴	ریسک بی ثباتی و ناپایداری دولت میزبان
۰/۱۴	ریسک اجرای قانون
۰/۱۴	ریسک ملی کردن
۰/۱۳	ریسک خرید اجباری سهام شرکت پروژه
۰/۱۳	ریسک افزایش مالیات
۰/۱۲	ریسک تغییر عوارض و حقوق گمرکی

با جمع آوری و بررسی نتایج بدست آمده از پرسشنامه ها و اولویت بندی تاثیر ریسک بر هریک از اهداف پروژه، مشخص گردید که میزان تاثیر ریسک ها بسته به نوع هدف پروژه متفاوت بوده و جهت دستیابی به نتایج موثر و حداقل نمودن تاثیرات منفی ریسک، می باشد ریسک هایی که اولویت و تاثیر بیشتری دارند، در حوزه هر هدف دسته بندی، مدیریت و کنترل نمود. لازم به ذکر است در خصوص اهداف کیفیت - زمان - هزینه ریسک هایی با مقدار تاثیر بیشتر از ۲۰٪ و برای هدف ایمنی با توجه به ضرورت توجه بیشتر به اصول ایمنی و جلوگیری از بروز خسارات جانی و انسانی از مقدار تاثیر ۱۸٪ به بالا مورد بررسی قرار گرفته است؛ همچنین در جدول زیر تاثیر ریسک ها بر یک از اهداف پروژه بر اساس درجه اهمیت بالا به پائین رتبه بندی شده است.

#### ۴-۲- تاثیر متولیان ریسک در هریک از اهداف پروژه

براساس نظرات اخذ شده از پرسش شوندگان، میزان اثرگذاری و سهم هر یک از متولیان ریسک مرتبط با پروژه مندرج در سطح دوم ساختار شکست ریسک این تحقیق، تعیین شده که در جدول ۳-۱ درج گردیده است. بیشترین تاثیرات از جانب پیمانکار، کارفرما و در مراحل بعدی شرایط نامساعد اقتصادی، طراحی و تامین کننده تشخیص داده شد.

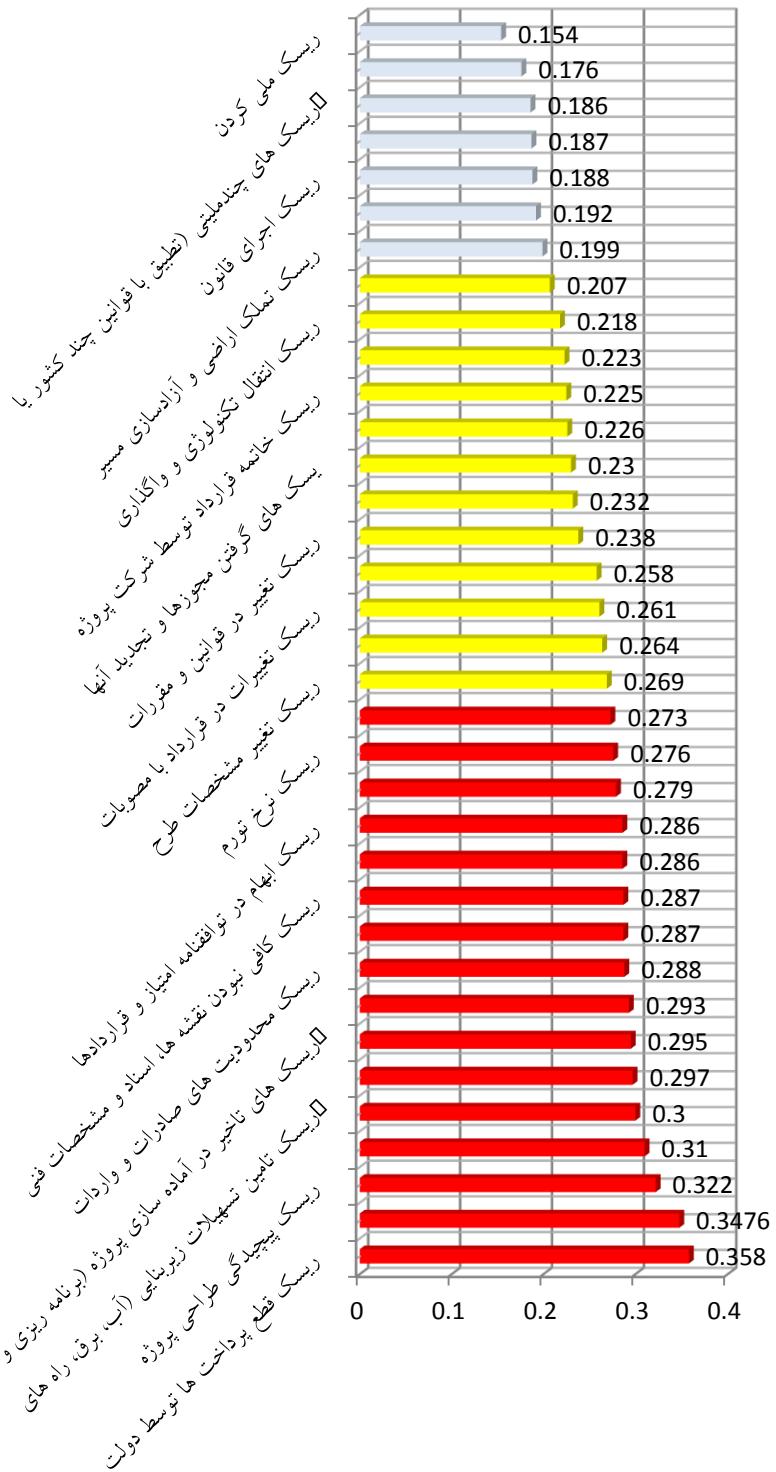


امارات - دبی ۱۶ اسفند ماه ۹۵

جدول ۱-۳ میزان اثرگذاری متولیان ریسک بر پرورژه

متولی ریسک	میزان اثرگذاری نسبی
طراحی	۲۳٪/۸۸
بهره برداری	۱۹٪/۷
اقتصادی	۱۷٪/۹۰
سیاسی	۱۵٪/۱۸
توسعه ای	۱۲٪/۴۹
قانونی	۱۰٪/۸۵

## هزان شایر هریسکر پروژه



شکل ۱-۱- نمودار رتبه بندی تاثیر ریسک بر پروژه و محدوده های ریسک بحرانی، مهم و احتیاط

#### ۴-۳- نتایج اولویت بندی تاثیرات ریسک بر اهداف پروژه و تحلیل اثر آن

با جمع آوری و بررسی نتایج بدست آمده از پرسشنامه ها و اولویت بندی تاثیر ریسک بر هریک از اهداف پروژه، مشخص گردید که میزان تاثیر ریسک ها بسته به نوع هدف پروژه متفاوت بوده و جهت دستیابی به نتایج موثر و حداقل نمودن تاثیرات منفی ریسک، می باشد ریسک هایی که اولویت و تاثیر بیشتری دارند، در حوزه هر هدف دسته بندی، مدیریت و کنترل نمود.

#### ۴-۴- ریسک های بحرانی موثر بر هدف زمان:

در این بخش متولیان ریسک های موثر بر هدف زمان از گروه های پیمانکار، کارفرما، تامین کنندگان، طراحی و ... می باشند که نتایج حاصله را می توان در چند دسته زیر خلاصه نمود:

- ۱- تخمين نادرست زمان و منابع مورد نياز اجرای فعالیت ها و تعیین توالی نامناسب کار
- ۲- تاخیرات ناشی از کمبود بودجه و منابع مالی جهت تبعیت از برنامه زمانبندی
- ۳- تاخیر در فاز ساخت ناشی از تاخیر در ساخت یا ارسال تجهیزات و مدارک مورد نیاز
- ۴- افزایش در زمان اجرای فعالیت ها بخاطر ضعف مدیریت و هماهنگی بین اکیپ های اجرایی
- ۵- عدم وجود رویکرد سیستمی در بخش های مرتبط با پروژه و عدم استقرار فرآیندهای مدون مدیریت پروژه
- ۶- توقفات و تاخیرات بدلیل کمبود تجهیزات و ناتوانی مالی پیمانکار در تامین آنها با توجه به نیاز پروژه و نیز عدم استفاده بهینه از منابع انسانی و تجهیزاتی

#### ۵- بحث و نتیجه گیری :

پروژه های عمرانی به دلیل حجم بالای منابع درگیر و مرتبط با پروژه از اهمیت بالایی برخوردار هستند، خصوصاً اینکه کمبود منابع مالی دولت جهت توسعه این پروژه ها باعث گسترش استفاده از روش BOT در آنها شده که این پروژه ها نیز به نوبه خود از حساسیت و پیچیدگی های خاص خود برخوردار هستند. پروژه های عمرانی حجمی که به روش BOT طراحی و اجرا می شوند، عمدتاً با حجم بسیار بالایی از منابع اعم از انسانی، مالی و ماشین آلات مواجه هستند و به دلیل دوره بلندمدت حیات پروژه در این نوع پروژه ها نیازمند ملاحظات بسیار زیاد و برنامه ریزی و مدیریت دقیق، صحیح و اصولی هستند. هرچه میزان منابع یک پروژه و همچنین دوران اجرا و یا حیات پروژه بیشتر باشد، ارزش در مخاطره پروژه بیشتر بوده و پروژه با ریسک های بیشتر و بالاتری مواجه خواهد بود. بنابرین پروژه های همچون آنهایی که به روش BOT اجرا می شوند به جهت اینکه از حجم بالای کار برخوردارند، اجرای مناسب و توأم با موفقیت اینگونه پروژه های عمرانی به روش BOT نیازمند بکارگیری و استفاده از مدیریت ریسک می باشد. در این پژوهش تلاش شد تا با انجام مطالعات میدانی در پروژه زیربنایی راهسازی حرم تا حرم که به روش BOT

می باشد، شناسایی تا پاسخ دهی به ریسک مورد بررسی و ارزیابی قرار بگیرد. سپس با استفاده از نتایج پیمایش میدانی بدست آمده و با استفاده از تحلیل های آماری به تحلیل ریسک ها پرداخته شده و سپس با بکارگیری روش تصمیم گیری چند معیاره AHP اولویت بندی آنها از نظر درجه اهمیت اجرا گشت و در نهایت برای ریسک های بحرانی و مهم راهکاری به منظور کاهش ابعاد خطر آفرینشان ارائه شد. نتایج نشان می دهد ریسک های مختلفی می تواند باعث عدم موفقیت اینگونه پروژه ها گردد از جمله مهمترین آنها عبارتند از ریسک های اقتصادی و طراحی که با انجام اقداماتی نظیر تهیه جریان نقدی پروژه در ابتدای فاز ساخت و نصب و اخذ تعهد سهامداران و هیئت مدیره در التزام به پرداختها، برنامه ریزی تأمین منابع مالی از قبیل فاینانس خارجی، وام های بلندمدت، فروش اوراق مشارکت، تهیه و ارائه مدارک پشتیبان برنامه زمانبندی، انتخاب واسطه ها و عامل سوم جهت تأمین نیازمندی های مورد نیاز، تغییر در مبالغ قرارداد بدلیل افزایش قیمت و تورم و تأیید و تقبل آن توسط سهامداران و سایر ذینفعان (انتقال)، بکارگیری مهندسی و آنالیز ارزش، استقرار سیستمی جهت کنترل و پایش فرآیندهای اصلاح شده، ارائه آموزش های مدیریتی، بهرهوری، انتخاب استاندارد، مشخصات فنی مطابق با اهداف پروژه توسط تیم خبرگان پروژه و ... . با استفاده از فرآیند مدیریت ریسک در عملکرد اجرای پروژه های عمرانی زیربنایی به روش BOT، بهره وری در این پروژه ها به طور چشمگیری افزایش خواهد یافت.

## مراجع:

- [1] UNIDO, the Guidelines for infrastructure development through BOT Projects, United nation industrial development organization, 1996.
- [2] Turner, J.Rodney, The Handbook of Project-Based Management. Second Edition., McGraw-Hill Companies, 1999.
- [3] PMBOK Guide, A Guide to the Project Management Body of Knowledge, Project Management Institute,Four Campus Boulevard Square, PA19073-3299, USA, 2004.
- [4] Levy, S.M., Menheere, B., Build, Operate, Transfer, Paving the way for tomorrow's Infrastructures, 1996.
- [5] EI Vino-Tobiagrande-Puerto Salgar-San Alberto toll road, Credit Suisse/First Boston and Inverlink, 1997.
- [6] Thomas, A.V., Identification, Assessment and Allocation of Critical Risks in Indian BOT Road Projects, A Thesis Report, Building Technology and Construction Management Division, Department of Civil Engineering, Indian Institute of Technology, Chennaai, 2002.
- [7] پاکدامن، رضا، اصول تنظیم قراردادهای بین المللی پیمانکاری صنعتی، مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی، ایران، پاییز ۱۳۸۲