

بررسی و مقایسه ریسک های شناسایی شده در پروژه های B.O.T و نقش آن در پروژه های راهسازی

سید مهدی جوادی^{۱*}، سید فرزین فائزی^۲، محمد مهدی خبیری

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت ساخت دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات یزد، Mehdi javadi_۷@yahoo.com

۲- دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات یزد، Farzin_faezi@yahoo.com

۳- دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات یزد، Khabirimm@yahoo.com

چکیده :

در دو دهه گذشته اجرای پروژه های حمل و نقلی به روش ساخت، بهره برداری و انتقال (BOT) و مشتقات آن بعنوان یکی از روش های پذیرفته شده جهت مشارکت بخش خصوصی در توسعه پروژه های حمل و نقلی در سطح جهانی شناخته شده است و دولت ها نیز آن را بعنوان روشی مناسب برای سرمایه گذاری و ساخت سریع پروژه های حمل و نقلی و استفاده بهینه از آن ها پذیرفته اند. مدیریت ریسک به معنی 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 می باشد. در این تحقیق ضمن معرفی کامل روش BOT و فرآیند مدیریت ریسک، به پیاده سازی و تخصیص این ریسک ها در این نوع پروژه ها به عوامل مربوطه پرداخته شده است. جهت این منظور از ابزار پرسشنامه استفاده گردیده و پس از جمع آوری آن ها توسط نرم افزار قدرتمند آماری Spss به تجزیه تحلیل پاسخ ها شامل آنالیزهای نیکویی برازش، پایایی داده ها و آنالیز واریانس پرداخته شده و در نهایت ریسک های مورد نظر پس از رتبه بندی توسط روش TOPSIS، به عوامل موثر در ایجاد اینگونه ریسک ها اختصاص داده شده و نتیجه گیری بعمل آمده است. نتایج حاکی از آن بوده است که ریسک هایی همچون ریسک خرید اجباری، ریسک عدم رسیدن به استانداردها، محدودیت های صادرات و واردات، محدودیت های زیست، ریسک تغییر در قرارداد، ریسک حمایت سیاسی، ریسک آسیب و زیان های وارد بر کار و تاخیر در تخصیص بودجه به ترتیب بیشترین احتمال وقوع را دارا بوده اند. البته لازم به ذکر است که هر پروژه با توجه به خصوصیات خود و عاملی که به کمک آن ریسک را تجزیه و تحلیل می نماید، نتایج متفاوتی را که مختص به همان پروژه است را به دنبال خواهد داشت و در حقیقت برای هر پروژه می توان فرایند مدیریت ریسک را پیاده نمود تا میزان تاثیرگذاری این پارامتر بر عملکرد پروژه را بتوان کاهش داد.

واژه های کلیدی: پروژه های راهسازی، خصوصی سازی، مدیریت ریسک، BOT، نرم افزار Spss

۱- مقدمه

با توجه به تعدد و جایگاه ویژه پروژه های راه سازی در سطح کشور، که به عنوان پروژه های زیر بنایی شناخته می شوند و نقش آنها در توسعه اقتصادی کشور ضرورت توجه ویژه به این پروژه ها و انجام مطالعات پژوهشی در مورد آنها آشکار غیر قابل اجتناب است. تداوم رشد اقتصادی ایران مانند دیگر کشورهای در حال توسعه نیازمند ایجاد توسعه تأسیسات زیر بنایی کشور است. به همین دلیل در چهار برنامه توسعه اقتصادی کشور سرمایه گذاری زیادی بر روی زیر بناها انجام گرفته است. ولی در این راه گلوگاههایی مانع ساخت و گسترش این تسهیلات می شود. هزینه های بسیار زیاد و مدت اجرای پروژه های راه سازی به عنوان یکی از زیر بناها از یک سو و میزان منابع سرمایه گذاری دولتی از سوی دیگر بیانگر این واقعیت است

که دستیابی به اهداف مورد نظریا اتکا به این موانع امکان پذیر نخواهد بود. دولت ها از جمله ایران برای رفع این مشکلات به بخش خصوصی روی آورده اند و آنها را برای حضور در پروژه های زیر بنایی، که قبلاً در انحصار دولت بوده است، دعوت کرده اند، از همین رو در سالهای اخیر ضمن درک این واقعیت که منابع دولتی جوابگوی نیازهای کشور نیست، جهت دستیابی به توسعه پایدار اقتصادی از بخش خصوصی در توسعه طرح های زیر بنایی استفاده شده است و سیاست خصوصی سازی و کاهش حجم دولت به عنوان یکی از سیاستهای اصلی اقتصادی مورد توجه قرار گرفته است. در این روش بخش خصوصی، وظیفه طراحی، ساخت، بهره برداری و تأمین مالی پروژه را به عهده می گیرد، در مقابل دولت به او امتیاز بهره برداری را برای مدت معینی از پروژه می دهد تا بخش خصوصی با برداشت از درآمد پروژه (مانند عوارض راه، فروش برق نیروگاه و ...)، سرمایه ها و وام های گرفته شده را بازپرداخت کند، سود احتمالی را برداشت کرده و پس از منقضی شدن مدت امتیاز، تأسیسات را به دولت واگذار نماید. با اجرای پروژه به روش BOT دول بخش عظیمی از ریسک های مربوط به پروژه را به بخش خصوصی منتقل کرده، خود را از بار سنگین مدیریت و هماهنگی های لازم رها می کند و می تواند توسعه تأسیسات زیر بنایی خود را بدون اتکا به بودجه عمومی و یا تحمیل فشار و وام های خارجی دنبال کند[۴].

۲- تعریف BOT

BOT حاکی از مدل یا ساختاری از عملکرد سازمان، بنیاد یا شرکت گفته می شود که از سرمایه گذاری خصوصی برای ایجاد و توسعه بخشهای زیربنایی، که به طور سنتی در انحصار بخش دولتی بوده است، بهره می گیرد[۹]. در روش ساخت، بهره برداری، انتقال، سرمایه گذار پروژه را از مرحله مطالعات بنیادین و پایه شروع کرده و پس از امکان سنجی و طراحی اولیه، طرح های تفصیلی و اجرایی را جهت اجرا تهیه می کند و پس از انجام مراحل تهیه و ساخت کالا و قطعات، عملیات ساختمان و نصب را انجام داده و پروژه را راه اندازی می کند.

سرمایه گذار علاوه بر طراحی، ساخت و اجرای پروژه، مسئول تأمین مالی پروژه نیز هست. در نهایت در یک دوره ۱۰ الی ۱۵ ساله از پروژه بهره برداری کرده (زمان امتیاز) و بر اساس قرارداد منعقد شده با دولت میزبان در این دوره اصل و فرع خود را برداشت کرده و در پایان دوره امتیاز ۱، بخش خصوصی پروژه را به دولت میزبان انتقال می دهد که معمولاً قیمتی بابت آن پرداخت نمی شود [۲].

در روش BOT نکاتی هستند که دولت در فرآیند پذیرش پیشنهادات، به آنها حساس بوده و شرکت کنندگان در مناقصه باید به آنها توجه خاص نشان دهند و در مقابل تضمین هایی وجود دارند که بخش خصوصی برای حضور در پروژه BOT از دولت میزبان درخواست خواهد کرد و دولت برای آماده سازی محیط اقتصادی- سیاسی کشور باید آنها را مهیا کند[۱]. بسیاری از کشورهای در حال توسعه با استفاده از روش BOT نسبت به اجرای پروژه های زیر بنایی اقدام نموده اند.

روش BOT مانند دیگر روشهای خصوصی سازی متضمن افزایش هزینه خدمات عمومی است و می بایست عامه مردم برای پذیرش این افزایش هزینه در برابر افزایش کیفیت، با مفهوم واقتضانات آن آشنا شوند[۳].

۳- مدیریت ریسک و نقش آن در پروژه های راهسازی به روش BOT

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. در واقع مدیریت ریسک، 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 [۷]. پروژه های راهسازی 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، تأخیر در انجام پروژه و اتلاف منابع انسانی، مصالح و تجهیزات و ... می شود. شناسایی ریسک مهمترین مرحله مدیریت ریسک است که اساس برنامه ریزی و مدیریت ریسک می باشد. در این مرحله با شناسایی ریسک ها و احتمال وقوع آنها جهت گیری مدیریت ریسک تعیین می شود[۴].

۴- مطالعات صورت گرفته بر روی ریسک های شناسایی شده در پروژه های BOT

Smith & Merna ریسک ها را به دو دسته کلی، عمومی و پروژه تقسیم کرده اند. دسته اول آنهایی هستند که به نظر خارج از کنترل شرکت پروژه هستند و دومین دسته شامل ریسک های پروژه هستند[۷]. UNIDO ریسک های پروژه در BOT را به دو دسته اصلی ریسک های عمومی (کشوری) و ریسک های پروژه تقسیم کرده است. [۸].

Baker & McKenzie ریسک های پروژه های BOT را در شش دسته عمده ریسک های سیاسی، ریسک های قانونی، ریسک های اتمام ساخت، ریسک های بهره برداری، ریسک های مالی و ریسک های درآمد و بازار تقسیم کرده است[۶]. Askar & Gab-Allah ریسک های BOT را در چهار گروه اصلی ریسک های سیاسی، ریسک های ساخت ، ریسک های بهره برداری ، ریسک بازار و درآمد تقسیم کرده اند[۵].

جوی شنگ چو و چنگ وانکیم در سال ۲۰۱۰ م. برای بهبودی متوالی کیفیت و شاخص رضایت مندی برای پروژه های BOT مدلی را پیشنهاد دادند و آن را درون خطوط ریلی راه آهن تایوان و کره مورد مطالعه قرار دادند (شنگ چو و وانکیم، ۲۰۱۰).

مصطفی خانزادی، فرناد نصیرزاده و مجید علیپور در سال ۲۰۱۲ م. ساختار پیچیده بین عوامل مختلف در یک پروژه BOT را با استفاده از تأثیر مدلسازی منطق فازی و رویکرد سیستم دینامیک الگو گرفته و برای ارزیابی عملکرد روش پیشنهادی، آن را در پروژه های بزرگراهی به کار گرفتند (خانزادی و نصیرزاده و علیپور، ۲۰۱۲). جیان ژیو و دوستان در سال

۲۰۱۳ م. فاکتورهای تأثیرگذار در موفقیت تأسیسات زیربنایی دولتی پروژه های BOT در چین را مورد بررسی قرار دادند (ژیو و یوژاوو و زیلانته، ۲۰۱۳).

یانگ و لام در سال ۲۰۱۳ م. مدل توسعه یافته ای در دوره امتیازی را ارائه نمودند که مجموعه ای از گزینه های تولید می باشد و در میان آن یک منطقی می توان پس از ایجاد توازن میان منافع هر دو طرف انتخاب شده ایجاد کرد (یانگ و لام، ۲۰۱۳) [۱].

۵- جمع بندی ریسک های شناسایی شده در پروژه های راهسازی به روش BOT

اگر چه جمع بندی مشخصه های ریسک پروژه های راهسازی BOT کار مشکلی است، اما ریسک ها را از نظر اینکه بخش خصوصی توانایی کنترل آن را دارد یا آنکه خارج از حیطه کنترل او بوده و دولت می بایست آنها را مدیریت کند، به دو دسته اصلی ریسک های خارج پروژه و ریسک های داخل پروژه تقسیم شده اند.

۵-۱- ریسک خارج پروژه

- « ریسک های سیاسی»، این ریسک ها در ارتباط با شرایط سیاسی داخلی و خارجی و پایداری دولت میزبان و نشان دهنده توانایی یا خواست دولت میزبان برای جذب سرمایه گذاری خصوصی در پروژه زیر بنایی آن کشور است.
- « ریسک های اقتصادی»، این ریسک ها در ارتباط با مواردی نظیر قابلیت تبدیل درآمد پروژه به پول خارجی، نرخ تورم و بهره می باشد.
- « ریسک های قانونی»، این ریسک ها ناشی از تغییر قوانین مرتبط با پروژه های BOT پس از انعقاد موافقتنامه می باشد، مانند تغییر قوانین زیست محیطی. اهمیت این ریسک ها می تواند از کشوری به کشور دیگر و یا از پروژه ای به پروژه دیگر متفاوت باشد.
- « ریسک تأثیرات فرهنگی و اجتماعی»، این ریسک عمدتاً ناشی از مسایل فرهنگی و اجتماعی محیط اجرای پروژه مانند محدودیت های قومی و منطقه ای، نوسانات جمعیتی و افزایش یا کاهش تقاضا، عدم وجود رضایت جمعی و فشارهای گروه های محلی، نرخ بیکاری، شرایط کاری پیمانکاران محلی و غیره می باشد.
- « ریسک بلایای طبیعی (تغییرات جوی، زلزله، طوفان، سیل)» با توجه به قرارگیری کشور ایران در یک منطقه چهارفصل با درصد خطر پذیری بالا، اغلب پروژه ها در معرض این نوع ریسک ها می باشند.

۵-۲- ریسک داخل پروژه

- « ریسک های آماده سازی پروژه»، ریسک شرکت کنندگان در مناقصه به دلیل باختن پیشنهاد به شرکت کننده دیگر در مناقصه (یا شکست در مذاکرات) می باشد، که موجب از دست دادن هزینه های پرداخت شده تا مرحله

مناقصه می گردد. انتخاب سرمایه گذار خصوصی (همکار خصوصی)، احتمالاً با برگزاری یک مناقصه، مهمترین قسمت این مرحله است (طالقانی، ۱۳۸۴).

- « ریسک های مالی » ریسک هایی که تأمین مالی و برآورد هزینه های پروژه را تهدید می کنند، در این دسته قرار می گیرند. هر عاملی که کسب درآمد پیش بینی شده را به خطر بیندازد، تأمین مالی پروژه را دشوار کرده یا باعث افزایش هزینه های آن می شود.
- « ریسک های طراحی » طراحی پروژه در ظرفیت بالا با پیچیدگی های خاصی مواجه است که خود می تواند مسایل و مشکلات طراحی مانند شرایط نامعین، ناسازگاری بین اجزای طراحی و مسائل اجرایی، فقدان تجربه در ارتباط با طراحی پروژه های راه سازی و بروز مشکلات عدیده ای را به دنبال داشته باشد. (موسسه تحقیقاتی کریسل، ۲۰۱۰)
- « ریسک های ساخت و تکمیل پروژه » جهت بهره برداری از پروژه، باید آن پروژه به اتمام رسیده باشد. امکان بهره برداری از یک پروژه که به اتمام نرسیده است وجود ندارد پس امکان جبران هزینه های انجام شده را نخواهد داشت (طالقانی، ۱۳۸۴).
- « ریسک های بهره برداری » ، به نگرانی های دولت و جامعه کشور میزبان در خصوصی سازی، تأسیسات زیر بنایی عمومی توجه دارد. این ریسک ها مربوط به ارائه خدمات مناسب (با کیفیت و هزینه مناسب) به مصرف کنندگان و حفظ کنترل دولت بر تأسیسات زیر بنایی خود است. کنترل مناسب آنها توسط دولت و دریافت تضمین هایی از بخش خصوصی در برابر آنها، شرط بهره مندی آن کشور از مزایای BOT است (موسسه تحقیقاتی کریسل، ۲۰۱۰).
- « ریسک های درآمد و بازار » ، ریسک هایی هستند که روند بهره برداری را به خطر انداخته، تولید درآمد پیش بینی شده را و در نتیجه کل پروژه را تهدید می کنند.
- « ریسک های سازمانی و مدیریت پروژه » ، با توجه به گستردگی ابعاد مالی و اجرایی پروژه های راه سازی، مدیریت پروژه در این نوع پروژه ها بسیار پیچیده تر از پروژه های معمول بوده و توجه جدی در این زمینه لازم است.

۶- روش تحقیق

از آنجا که روش پیمایشی قوی ترین ابزار در بررسی توزیع ویژگی های یک جامعه آماری است و با توجه به اینکه مخاطب پژوهش حاضر خبرگان احداث پروژه های راه سازی به روش BOT هستند، در این تحقیق از هر دو ابزار پرسش نامه و مصاحبه به طور همزمان استفاده شده است، به این صورت که پیمایش با مراجعه حضوری به پاسخ دهندگان و به صورت مصاحبه ای و ارائه توضیحات و تکمیل غیر حضوری پرسش نامه انجام شده است.

۱-۶- جامعه آماری و فرآیند پیمایش میدانی

هدف از انجام این تحقیق بهبود اجرای پروژه های راهسازی به روش BOT با استفاده از مدیریت ریسک است. مخاطبان و خبرگان این موضوع کلیه دست اندکاران احداث پروژه های راهسازی به این روش شامل شرکت ساخت و توسعه زیر بناهای حمل و نقل کشور، شرکت مجری ساخت و توسعه آزادراهها، شرکت مجری ساخت و توسعه آزادراهها، معاونت آموزش تحقیقات و فناوری وزارت راه و ترابری، مجموعه های مهندسی مشاور، شرکت های پیمانکاری، سرمایه گذاران و مجریان پروژه های آزادراهی بوده اند.

۲-۶- نحوه گردآوری داده ها

پس از شناسایی خبرگان و صاحب نظران در این حوزه و مشخص نمودن آدرس آن ها، با مراجعه حضوری و درخواست ملاقات با مدیران شرکت و یا مدیران پروژه و یا بصورت غیرحضوری جهت همکاری و پاسخ به پرسشنامه ها، پرسشنامه ها توزیع شدند و ضمن تشریح مسئله و نحوه پرکردن پرسشنامه ها به انجام مصاحبه به آنها پرداخته شد. اکثر پرسشنامه ها از طریق مراجعه حضوری به بخش های مرتبط جمع آوری شده است.

۷- تحلیل داده ها

پس از جمع آوری پرسشنامه ها، انواع تحلیل های صورت گرفته با استفاده از نرم افزار (Spss Ver ۱۴) عبارتند از :

۱-۷- آزمون نیکویی برازش

برای سنجش یکسانی پاسخ ها و عدم جهت گیری خاص نظرات پرسش شونده ها و در حقیقت برای بررسی کیفیت سؤالات موجود در پرسشنامه از آزمون نیکویی برازش استفاده شده است

جدول ۱: آزمون نیکویی برازش برای ریسک های خارج از پروژه

تک نمونه تست کولموگروف-اسمیرنوف								
		X۱	X۲	X۳	X۴	X۵	X۶	X۷
	N	۳۵	۳۵	۳۵	۳۵	۳۵	۳۵	۳۵
پارامترهای نرمال	میانگین	۴۰۴۱۴	۴۰۶۸۰	۴۰۶۰۹	۳۹۱۴۳	۳۸۷۸۶	۴۰۲۷۱	۴۰۱۱۴
	تفاضل استاندارد	۰.۱۹۲۶۳	۰.۲۱۶۳۰	۰.۱۶۵۵۲	۰.۴۹۶۱۰	۰.۵۳۳۳۴	۰.۲۰۷۳۴	۰.۲۳۸۳۶
بیشترین تفاضل	مطلق	۰.۱۰۱	۰.۱۱۶	۰.۰۸۴	۰.۱۱۷	۰.۱۶۱	۰.۱۱۸	۰.۱۵۷
	مثبت	۰.۰۷۷	۰.۱۱۴	۰.۰۷۲	۰.۱۱۷	۰.۱۶۱	۰.۱۱۸	۰.۰۷۹
	منفی	-۰.۱۰۱	-۰.۱۱۶	-۰.۰۸۴	-۰.۱۱۱	-۰.۱۰۰	-۰.۱۱۵	-۰.۱۵۷
Z کولموگروف-اسمیرنوف		۰.۵۹۵	۰.۶۸۷	۰.۴۹۵	۰.۶۹۳	۰.۹۵۳	۰.۶۹۷	۰.۷۴۷
Asymp. Sig. (۲-tailed)		۰.۸۷۱	۰.۷۳۳	۰.۹۶۷	۰.۷۲۳	۰.۳۲۴	۰.۷۱۶	۰.۶۳۳

جدول ۲: آزمون نیکویی برازش برای ریسک های داخل پروژه

تک نمونه تست کولموگروف-اسمیرنوف		X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂
N		۳۵	۳۵	۳۵	۳۵
پارامترهای نرمال	میانگین	۴.۰۶۰۶	۴.۰۴۱۴	۴.۰۴۰۳	۴.۰۵۴۰
	تفاضل استاندارد	.۱۵۱۹۹	.۱۹۴۴۲	.۲۶۲۸۳	.۲۲۳۱۲
بیشترین تفاضل	مطلق	.۰۸۸	.۰۹۹	.۱۸۲	.۱۱۱
	مثبت	.۰۶۸	.۰۹۹	.۱۰۷	.۰۹۷
	منفی	-.۰۸۸	-.۰۷۶	-.۱۸۲	-.۱۱۱
Z کولموگروف-اسمیرنوف		.۵۲۱	.۵۸۴	۱.۰۷۶	.۶۵۵
Asymp. Sig. (۲-tailed)		.۹۴۹	.۸۸۵	.۱۹۷	.۷۸۴

همانطور که مشاهده می شود کلیه ریسک های داخل و خارج از پروژه دارای ضریب بالای ۵٪ است لذا فرض H_0

رد نمی شود و بیانگر این است که پاسخ کلیه پاسخ دهندگان از توزیع نرمال پیروی می نماید.

۲-۷- آزمون پایایی داده ها

پس از حذف داده های غیر معتبر ضروری است پایایی پاسخ ها مورد بررسی قرار گیرد. بدین منظور و با استفاده از

آنالیز نرم افزار SPSS Ver ۱۴ به آزمون پاسخ های دریافتی خواهیم پرداخت. آزمون پایایی داده ها برای ریسک های خارج و

داخل پروژه در جداول ۳ و ۴ نشان داده شده است .

جدول ۳: آزمون پایایی داده ها برای ریسک های خارج پروژه

اطمینان آماری	
تعداد آیتم ها	ضریب آلفای کرونباخ
۴۳	۰/۷۵۶

همانطور که مشاهده می شود ضریب آلفا بیشتر از ۵٪ است لذا نتایج نشان دهنده پایایی عالی داده های آماری هستند.

جدول ۴: آزمون پایایی داده ها برای ریسک های داخل پروژه

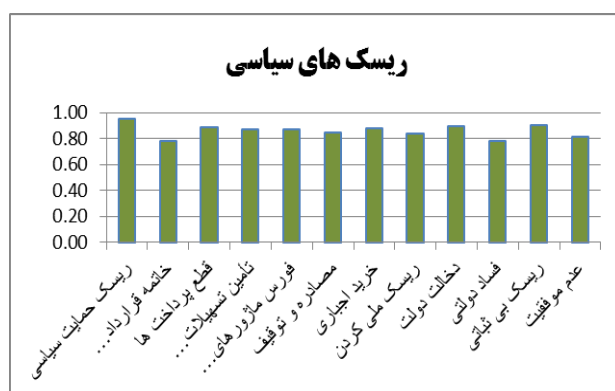
اطمینان آماری	
تعداد آیتم ها	ضریب آلفای کرونباخ
۲۵	۰/۵۸۷

همانطور که مشاهده می شود ضریب آلفا بیشتر از ۵٪ است لذا نتایج نشان دهنده پایایی عالی داده های آماری هستند.

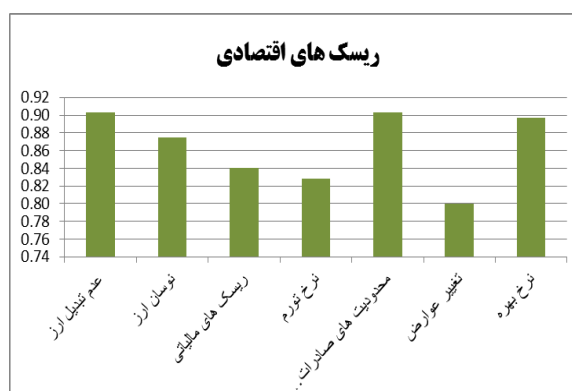
۷-۳- آزمون آنالیز واریانس

یکی از آزمون هایی که در استنباط آماری می توان انجام داد این است که آیا تفاوت معناداری بین پاسخ هایی که بخش های به پرسشنامه داده اند وجود دارد یا خیر؟ به این منظور از آزمون آنالیز واریانس موسوم به ANOVA در نرم افزار SPSS استفاده شده است. روش آنالیز واریانس روشی مبتنی بر تحلیل اجزاء تشکیل دهنده پراکندگی (واریانس) است و بر اساس آن می توان احتمال وقوع هر کدام از ریسک ها و نحوه اثرگذاری بر روی ۳ پارامتر هزینه، کیفیت و زمان انجام پروژه را برآورد نمود. نتایج این تحلیل در ادامه ارائه شده است .

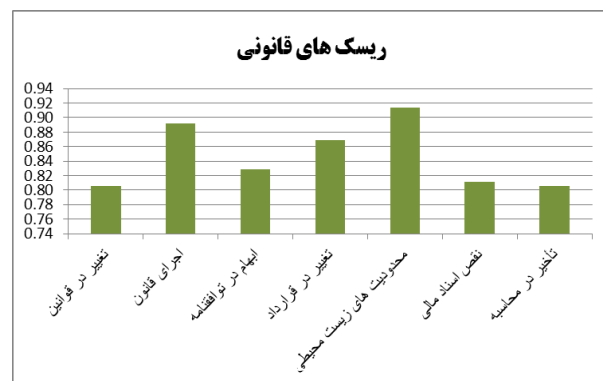
• احتمال وقوع هر یک از ریسک های موجود در پروژه های BOT



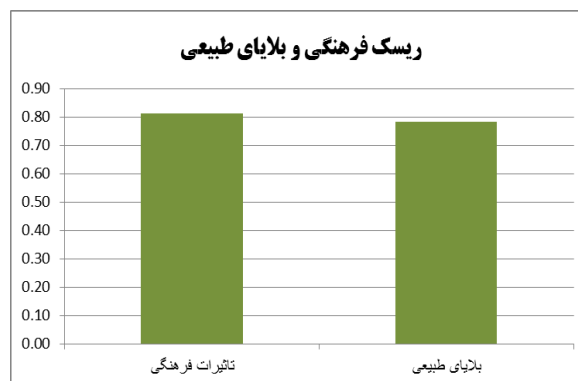
نمودار ۲: احتمال وقوع ریسک های سیاسی



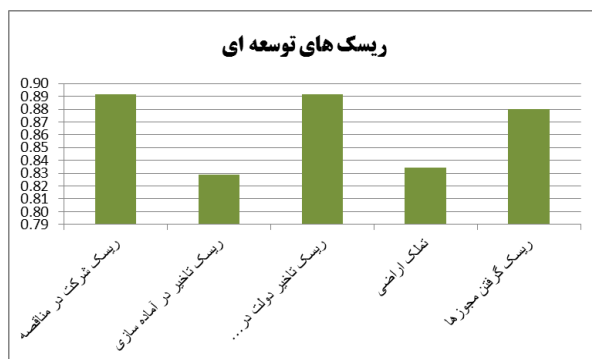
نمودار ۱: احتمال وقوع ریسک های اقتصادی



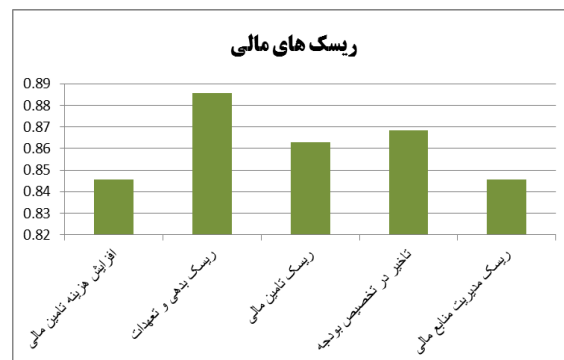
نمودار ۴: احتمال وقوع ریسک های قانونی



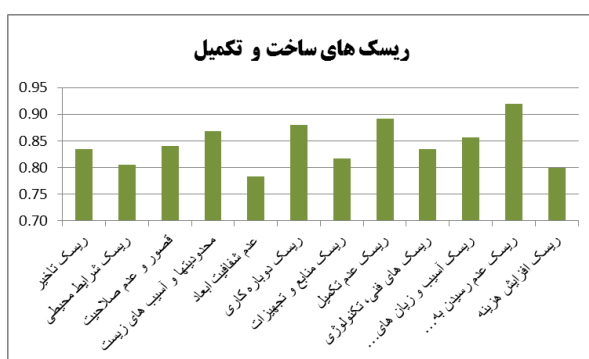
نمودار ۳: احتمال وقوع ریسک های فرهنگی و بلایای طبیعی



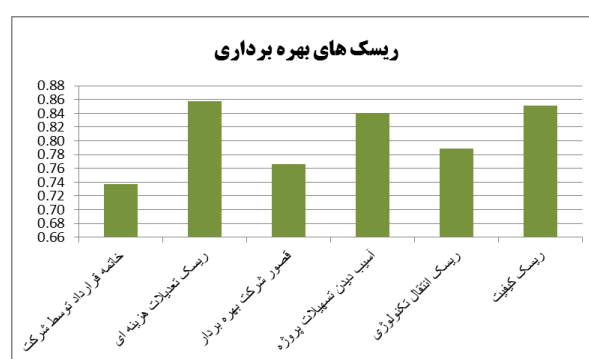
نمودار ۶: احتمال وقوع ریسک های توسعه ای



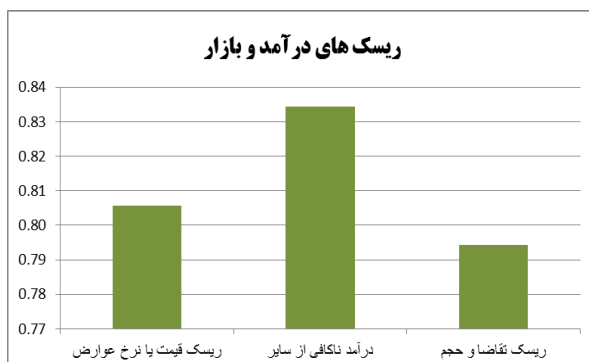
نمودار ۵: احتمال وقوع ریسک های مالی



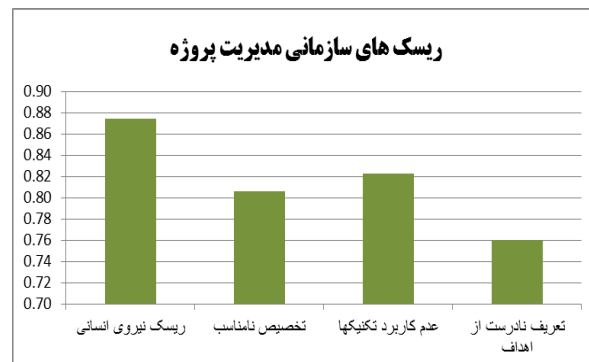
نمودار ۸: احتمال وقوع ریسک های ساخت و تکمیل



نمودار ۷: احتمال وقوع ریسک های بهره برداری

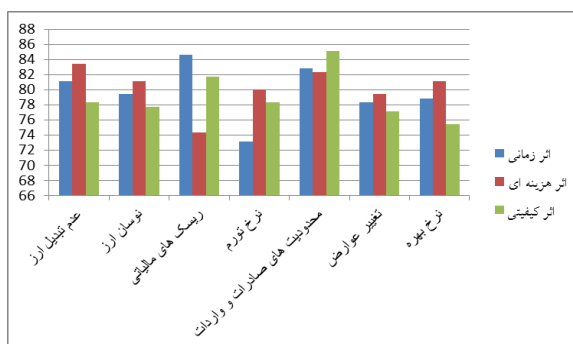


نمودار ۱۰: احتمال وقوع ریسک های درآمد و بازار

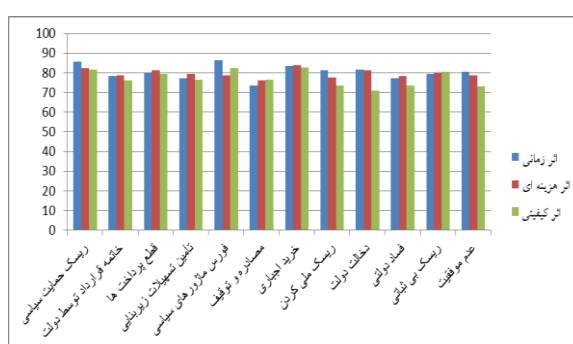


نمودار ۹: احتمال وقوع ریسک های سازمانی مدیریت پروژه

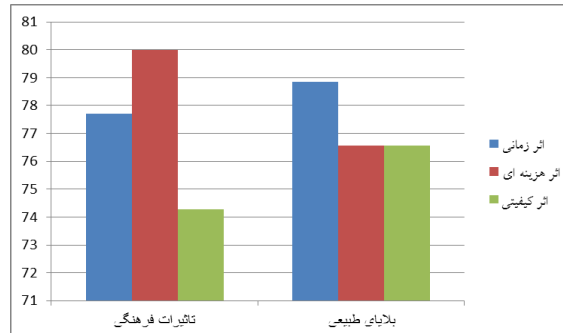
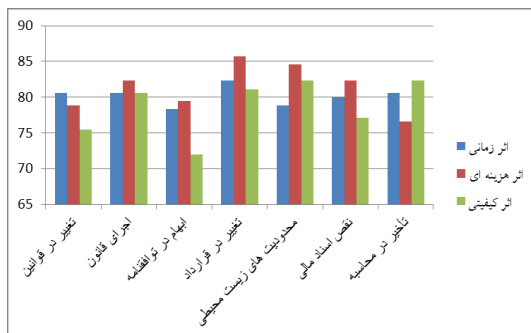
• میزان اثرگذاری هر یک از ریسک ها بر روی ۳ عامل هزینه، کیفیت و زمان انجام پروژه



نمودار ۱۲: اثر ریسک های اقتصادی بر اهداف پروژه

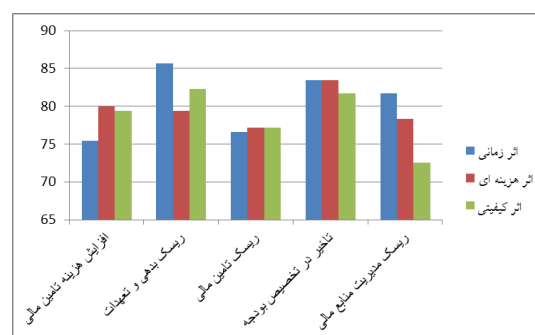
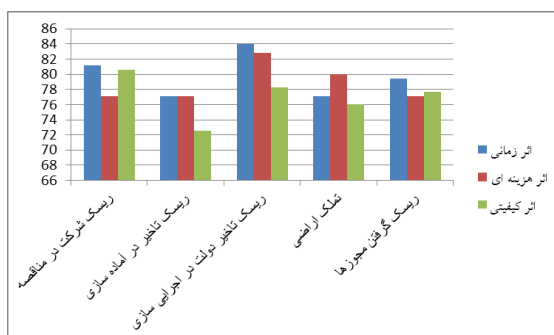


نمودار ۱۱: اثر ریسک های اقتصادی بر اهداف پروژه



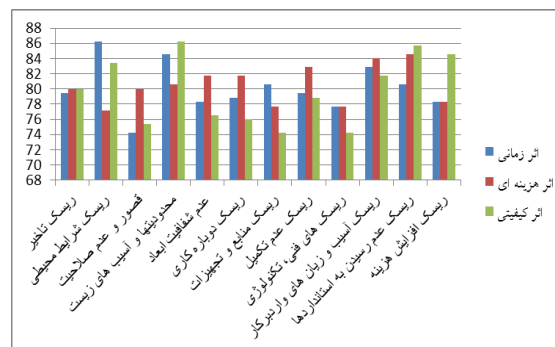
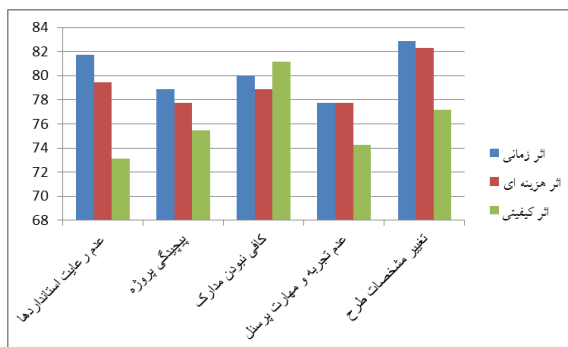
نمودار ۱۴: اثر ریسک های قانونی بر اهداف پروژه

نمودار ۱۳: اثر ریسک های فرهنگی و بلایای طبیعی بر اهداف



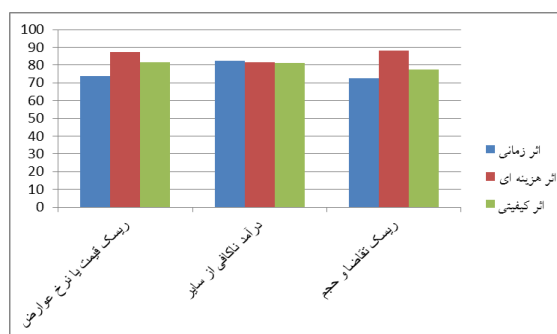
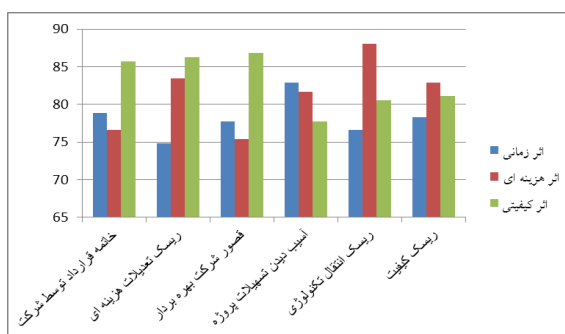
نمودار ۱۶: اثر ریسک های توسعه ای بر اهداف پروژه

نمودار ۱۵: اثر ریسک های مالی بر اهداف پروژه



نمودار ۱۸: اثر ریسک های طراحی بر اهداف پروژه

نمودار ۱۷: اثر ریسک های ساخت و تکمیل بر اهداف پروژه



نمودار ۲۰: اثر ریسک های بهره برداری بر اهداف پروژه

نمودار ۱۹: اثر ریسک های درآمد و بازار بر اهداف پروژه

در نتیجه ریسک هایی که بیشترین احتمال وقوع را دارند عبارتند از :

ب- ریسک هایی که بیشترین اثر را بر زمان پروژه دارند :
(۳ ریسک با اهمیت تر)

انواع ریسک های اثر گذار بر زمان پروژه به ترتیب اهمیت
ریسک فورس ماژورهای سیاسی
ریسک شرایط محیطی
ریسک حمایت سیاسی

الف- ریسک هایی که بیشترین اثر را بر هزینه پروژه دارند :
(۳ ریسک با اهمیت تر)

انواع ریسک های اثر گذار بر هزینه پروژه به ترتیب اهمیت
ریسک انتقال تکنولوژی
ریسک تقاضا و حجم ترافیک
ریسک قیمت یا نرخ عوارض

ج- ریسک هایی که بیشترین اثر را بر کیفیت پروژه دارند : (۳ ریسک با اهمیت تر)

انواع ریسک های اثر گذار بر کیفیت پروژه به ترتیب اهمیت
ریسک قصور شرکت بهره بردار
ریسک تعدیلات هزینه ای
ریسک محدودیتهای و آسیب های زیست

۷-۴- رتبه بندی سطوح اهمیت انواع ریسک ها با استفاده از روش Topsis

در این بخش جهت تعیین میزان اهمیت ریسک های پروژه، با بهره گیری از روش تحلیل سلسله مراتبی به عنوان قوی ترین روش جبرانی در تصمیم گیری های چند معیاره و مقایسه زوجی، ریسک های پروژه نسبت به اثر ریسک ها با هم مقایسه می شوند. با مقایسه زوجی ریسکها (نسبت به هر اثر) وزن ریسک مورد نظر به دست می آید . در این راستا برای هر دسته کلی ریسک جدولی تشکیل می شود که در اولین سطر و اولین ستون آن ریسک های پروژه در آن دسته درج می شوند.

جدول ۵ : ضرائب تناسب و اهمیت هر یک از ریسک ها

ضریب تناسب و اهمیت اثرات هر یک از ریسک ها	فاکتورهای رتبه بندی
۰/۶۳۵	اثر زمانی
۰/۶۸۰۶	اثر هزینه ای
۰/۶۶۶۱	اثر کیفیتی

بدین ترتیب و با استفاده از روش Topsis مراحل رتبه بندی انواع ریسک ها که در قسمت بعدی (تخصیص ریسک به

عوامل پروژه) ارائه شده است.

۸- تخصیص ریسک به عوامل پروژه

پس از شناسایی ریسک ها و ارزیابی توانایی عوامل پروژه، ریسک ها باید بین عوامل پروژه تقسیم شود. هر طرف پروژه جنبه های خاص خود را در تخصیص ریسک در نظر دارد، اغلب طولانی شدن مذاکرات BOT به علت بررسی روشهای مختلف

تخصیص ریسک و توافق طرفهای پروژه بر سر تقسیم ریسک می باشد. اما ممکن است تصور غلطی در مورد تقسیم ریسک بین عوامل پروژه به وجود آید و آن عبارتست از اینکه هر یک از طرفین سعی در تحمیل ریسک خارج از کنترل طرف مقابل به وی داشته باشد.

از این رو نکته و عامل مهم و اصلی در تخصیص هر ریسک به هر یک از عوامل پروژه عبارتست از میزان توانایی و کنترل آن عامل برای مدیریت و برنامه ریزی آن ریسک. به طور مثال ریسک هایی که در دسته ریسک سیاسی قرار می گیرند عمدتاً خارج از کنترل و اداره بخش خصوصی و سرمایه گذار بوده و عمدتاً در حیطه اختیارات دولت است. پس انتظار و تصور اینکه با عقد قرارداد و اجرای پروژه به روش BOT همه ریسک ها به سرمایه گذار و بخش خصوصی منتقل می شود، تصور نادرستی است.

جدول ۶: خلاصه ای از تخصیص ریسک ها به عوامل پروژه (۱۰ مورد اول)

رتبه ریسک ها	انواع ریسک ها به ترتیب سطح اهمیت	تخصیص ریسک به عوامل پروژه
۱	ریسک خرید اجباری	دولت میزبان
۲	ریسک عدم رسیدن به استانداردها	شرکت پروژه
۳	محدودیت های صادرات و واردات	دولت میزبان
۴	محدودیتها و آسیب های زیست	دولت میزبان - شرکت پروژه
۵	ریسک تغییر در قرارداد	دولت میزبان
۶	ریسک حمایت سیاسی	دولت میزبان
۷	ریسک آسیب و زیان های واردرکار	شرکت پروژه
۸	تاخیر در تخصیص بودجه	دولت میزبان
۹	ریسک بدهی و تعهدات	شرکت پروژه - سرمایه گذاران
۱۰	فورس ماژورهای سیاسی	دولت میزبان

- ۹- نتیجه گیری و ارائه پیشنهاد بر اساس پژوهش حاضر
- در گذشته مدیران با استفاده از تجربیات خود درصدی از زمان و هزینه را برای ریسک (تهدیدها و فرصتها) در نظر می گرفتند اما امروزه روشهای بهتری جهت بررسی دقیق تر موارد ناشناخته و عدم قطعیت وجود دارد. در بعضی از مواقع نتیجه ی تصمیم گیری ها به حدی مهم است که بروز خطا ممکن است ضررهای جبران ناپذیری را تحمیل کند و در نتیجه روش های قدیمی و غیر علمی جوابگوی نیاز مدیریت نمی باشند.
- حوزه مدیریت ریسک به دلیل ساختار غیر قطعی و چندگانه بودن شاخص هایش، از زمینه های مناسب بکارگیری روشهای تصمیم گیری چند شاخصه است. از طرفی آنچه که در مسائل تصمیم گیری چند شاخصه بایستی مورد توجه قرار گیرد؛ وجود شاخص های کیفی و اثر آنها بر یکدیگر می باشد و به دلیل نقش متغیرهای زبانی در فرآیند تصمیم گیری و به وجود آمدن عدم قطعیت و ابهام؛ استفاده از مفاهیم فازی برای حل مسائل پیشنهاد شده است.

- اکثر متولیان احداث پروژه های راهسازی به روش BOT با مفهوم مدیریت ریسک در اینگونه پروژه ها آشنایی کافی نداشته و بیشتر تعالی به انجام پروژه به روش های سنتی می باشند که این امر سبب ایجاد مخاطرات نامبرده شده در پروژه و تاثیرگذاری بر پارامترهای مختلف آن شده و در نتیجه هزینه های انجام پروژه افزایش، زمان انجام آن طولانی و کیفیت اجرا پایین می آید .
- از دیدگاه روشن تأمین مالی و خصوصاً روش BOT نکته حائز اهمیت دولت می تواند با ایجاد تسهیلاتی مانند اوراق مشارکت، اعطای وام های با نرخ پایین و مدت تنفس بالا برای بازپرداخت، پیمانکاران بخش خصوصی را تشویق و ترغیب به انجام اینگونه پروژه ها نماید و سهم مالی خود را اینگونه پروژه ها پایین بیاورد .
- پروژه های راهسازی عمدتاً نیازمند منابع مالی کلان می باشند. از آن جایی که غالباً بخش خصوصی قادر به تأمین مالی همه ی هزینه های پروژه نبوده و همان طور که در ساختار BOT نیز توضیح داده شد از سرمایه گذاران دیگر استفاده می کند. پیشنهاد می شود به منظور موفقیت آمیزتر شدن احداث این گونه پروژه ها ضمن توجه به توانمندی های طرف مشارکت طول پروژه ها به حداقل ممکن کاهش یابد. این موضوع باعث شده تا بخش خصوصی ضمن تمایل بیشتر به سرمایه گذاری در مدت زمان کوتاه تری پروژه را احداث نموده و به بهره برداری رساند.
- ریسک های مالی شامل افزایش تورم، افزایش قیمت حامل های انرژی، تأخیر در پرداخت های مالی به پیمانکار و مشاور، ناکافی بودن اعتبارات در طول اجرای پروژه، افزایش هزینه های حمل و نقل و مشکلات مالی و اقتصادی کلان می باشد. اگر این عوامل را به صورت ریشه ای بررسی نماییم، تمام آن ها ناشی از مشکلات اقتصادی کلان در کشور می باشد. لذا جهت پیشگیری از این گونه مشکلات، ابتدا باید موانع اقتصادی کلان توسط مدیران ارشد کشوری حل گردد.
- دولت می تواند جهت کاهش مسئولیت ها و حداقل نمودن دعاوی و مجادلات، مرحله طراحی را بر عهده شرکت پروژه قرار دهد. این موضوع باعث شده تا علاوه بر انتقال ریسک ها و مسئولیت های طراحی به بخش خصوصی، زمان و هزینه پروژه ها نیز کاهش یابد.
- دولت و بخش خصوصی در مورد هر پروژه ضمن درک کامل مفاهیم مدیریت ریسک به اجرای فرآیند پیشنهادی پرداخته تا ضمن شناخت کامل از ریسک های مهم پروژه به ارائه برنامه مدیریت ریسک بپردازند تا زمان و هزینه پروژه را به حداقل ممکن کاهش دهند.



**2nd International Congress on Structure , Architecture
and Urban Development
۱۶-۱۸ December ۲۰۱۴, Tabriz , Iran**

مراجع :

- [۱] ابراهیم نژاد، س . موسوی، س م . صیرفیان پور، ح . (۱۳۹۱) . ارائه مدلی جهت ارزیابی ریسک پروژه های BOT بر مبنای تصمیم گیری چند شاخصه فازی . پنجمین سمینار ملی مهندسی صنایع
- [۲] احمدی، ل. صبیحه، م.ج. (۱۳۸۵). امکان اجرای پروژه های شهری مدیریت شهری با بهره گیری از پیمان BOT . دومین سمینار بین المللی پروژه
- [۳] جبل عاملی، م.س. و همکاران. (۱۳۹۱) . ارائه مدلی برای ارزیابی ریسک های مالی پروژه های BOT ، بر اساس چرخه ریسک پروژه، فصلنامه مدیریت بازرگانی
- [۴] خزائی، ف. (۱۳۹۰) . ارائه الگوی شناسایی مولفه های فرآیند مدیریت ریسک در پروژه های BOT شرکت راه آهن . ، پایان نامه دانشجویی
- [۵] دشتی ناصرآبادی، ح . همتیان پور، ر.ا . (۱۳۹۱) . بهینه سازی فرآیند اجرای پروژه های راهسازی به روش BOT بانگرش مدیریت ریسک . نهمین کنگره بین المللی مهندسی عمران
- [۶] رحمتی، م . (۱۳۹۲) . ارائه یک نوع شناسی در مدیریت ریسک پروژه های BOT. کنفرانس بین المللی مدیریت، چالشها و راهکارها
- [۷] سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، گزارش اقتصادی سال ۱۳۸۳ و نظارت بر قانون چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور
- [۸] فرشاد، ح . شربافی، ا . (۱۳۸۹). ارزیابی مدیریت ریسک با دو عدم قطعیت مرحله بهره برداری قرارداد BOT در پروژههای عمرانی مطالعه موردی: آزادراه ساوه سلفچگان . اولین کنگره ملی مهندسی ساخت و ارزیابی پروژه های عمرانی
- [۹] فتح الله زاده، س . مهدی زاده، ر . (۱۳۹۲) . بررسی ریسک های پروژه های راهسازی در ایران به عنوان یک کشور در حال توسعه . کنفرانس بین المللی عمران، معماری و توسعه پایدار شهری
- [۱۰] کیانی، س. (۱۳۸۴). مدیریت ریسک در قراردادهای BOT در ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی امیر کبیر، مهندسی عمران
- [۱۱] گرئی، الف . (۱۳۸۵). تجزیه و تحلیل پروژه های بزرگ ساخت بر مبنای مدیریت ریسک. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، مهندسی صنایع
- [۱۲] گرئی، الف . (۱۳۸۹). تحلیل بازه های اطمینان : رویکردی ریسک - محور به منظور تعیین مقادیر کم ریسک عدم قطعیت ها برای پروپوزال مناقصه، کارشناسی ارشد مهندسی صنایع - دانشگاه تهران
- [۱۳] طالبی، م.ج . پرچمی، ج . اسدی، ط . (۱۳۹۳) . ارائه ی راهکارهایی جهت افزایش بهره وری پروژه های BOT با تاکید بر مرحله ی عقد قرارداد . اولین کنگره ملی مهندسی ساخت و ارزیابی پروژه های عمرانی
- [۱۴] طالبی، م.ج . پرچمی، ج . اسدی، ط . (۱۳۹۳) . ارائه ی روشی جهت پیش گیری از نقض تعهدات از سوی بخش خصوصی در قراردادهای BOT. اولین کنگره ملی مهندسی ساخت و ارزیابی پروژه های عمرانی
- [۱۵] طالبانی، علی. (۱۳۸۴) . بهبود اجرای پروژه های راهسازی با روش BOT با استفاده از مدیریت ریسک، دانشگاه علم و صنعت تهران
- [۱۶] منصور، م . (۱۳۹۳) . بررسی انواع روش های پرداخت به پیمانکاران پروژه های عمرانی . اولین کنگره ملی مهندسی ساخت و ارزیابی پروژه های عمرانی
- [۱۷] نجفی، س. (۱۳۸۴) . روش BOT و رویکردهای آن در پروژه های عمرانی . پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی، مدیریت پروژه و ساخت

[۱۷] Ashuri,B. Kashani,H . (۲۰۱۰). Financial Valuation of Risk and Revenue Sharing Options in Build-Operate-Transfer (BOT) wayProjects. Engineering Project Organizations Conference South Lake Tahoe, CA



2nd International Congress on Structure , Architecture and Urban Development

۱۶-۱۸ December ۲۰۱۴, Tabriz , Iran

- [۱۸] Ashley, D., Bauman, R. (۱۹۹۸) .Evaluation viability of privatized Transportation Project. Journal of infrastructure System, P۱۰۲-۱۱۰
- [۱۹] Askar, M.M., Gab-Allah A.A.,(۲۰۰۲) .problem facing parties involved in Building, Operate, Transfer Project in Egypt., Journal of management in engineering, Vol, ۱۸, No. ۴
- [۲۰] Baker & McKenzie,.(۱۹۹۸) .Typical BOT risk analysis risk matrix and chart.
EIC,.(۲۰۰۳) . EIC white BOOK on BOT/PPP., European International contractors, Jose Luis Vega (President)
- [۲۱] Gavary, R.,L .(۱۹۹۷) .Project finance : BOT infrastructure beyond ۲۰۰۰-guideline for feasibility assessment Proc., Regional Seminar on infrastructure procurement-the BOO/BOT Approach, Institution of Engineer Sri Lanka
- [۲۲] Gordon M. Bonder,.(۱۹۹۶) .Project Finance Teaching Note., Wharton School
- [۲۳] HO, PHK,.(۱۹۹۶) .project finance for BOT infrastructure projects in developing countries., CIB W^{۸۹} Beijing International Conference, ۲۱-۲۴
- [۲۴] Merna, A., Smith, N.J,.(۱۹۹۶) .privately financed concession contract., Vols , ۱,۲, ۲ nd edition, Hong Kong, Asia Law and Practice
- [۲۵] PMBOK GUIDE,.(۲۰۰۴) .A Guide to the Project Management Body of Knowledge., Project ۲۲-
management Institute, Four campus Boulevard Square, PA۱۹۰۷۳-۳۲۹۹ USA
- [۲۶] Risk management in capital projects. (۱۹۸۸) ., Construction Industry Institute (CII)
“Roads and ways: Outlook, (۲۰۱۰) . -۱۱ to ۲۰۱۴ – ۱۵”, CRISL Research
- [۲۷] Sader, F. (FIAS), .(۱۹۹۹) .Attracting foreign investment into infrastructure: why is it so difficult? ., Foreign investment Advisory service (FIAS)
- [۲۸] Thomas, A.V, .(۲۰۰۲) .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, Chenuai
- [۳۰] UNIDO,.(۱۹۹۶) .The Guidelines for infrastructure Development through BOT Projects., United nation industrial development organization
- [۳۱] UN/ECE,.(۲۰۰۰) .guidelines for Private Public Partnership for infrastructure development United nation Economic commission for Europe, UN/ECE forum on Public-Private Partnership for infrastructure, UN/ECE, BOT expert Advisory group, G. Hamilton
- [۳۲] Walker, C., and Smith, A.J,.(۱۹۹۵) .privatized infrastructure the BOT approach. Thomas Telford, London