

# الگوی مدیریت ریسک در پروژه‌های BOT، توسعه‌ی چهارچوب مفهومی محدوده - منافع

گرشاسب خزانلی (دکتر)

مصطفی خانزادی\* (استادیار)

عباس افشار (استاد)

دانشکده‌ی مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران

مهندسی عمران شریف (زمستان ۱۳۹۲)  
دردی ۲ - ۲۹، شماره‌ی ۳، ص. ۸۷-۹۵

نگرانی از عدم مدیریت صحیح ریسک‌ها، مهم‌ترین مانع توسعه‌ی پروژه‌های BOT<sup>۱</sup> است. در این نوشتار، با بررسی تفصیلی مطالعات قبلی و تجربیات پروژه‌های اجرا شده در آسیای جنوب شرقی، الگویی برای مدیریت ریسک‌های BOT ارائه شده است؛ تا ریسک‌های تمامی مراحل یک پروژه‌ی BOT را پوشش دهد و منافع تمام ذی‌نفعان را متعادل کند. الگوی پیشنهادی با توسعه‌ی ساختاری مفهومی مبتنی بر موازنه‌ی محدوده - منافع، ابزاری روش‌مند برای شناسایی ریسک‌ها از دیدگاه عوامل متفاوت، تخصیص متعادل ریسک‌ها، انتخاب و حتی توسعه‌ی ابزارهای واکنش به ریسک را در اختیار تصمیم‌گیران قرار می‌دهد؛ تا با کمک آن روند آماده‌سازی پروژه را کوتاه‌تر و کم هزینه‌تر کنند. پیاده‌سازی این مدل در یک پروژه‌ی خاص، آن چنان‌که در این نوشتار برای پروژه‌های نیروگاهی ایران انجام شده است، برای افزایش اعتماد سرمایه‌گذاران و بخش عمومی به روش BOT ساختاری مطمئن فراهم می‌آورد.

واژگان کلیدی: مدیریت ریسک، شناسایی ریسک، تخصیص ریسک، پاسخ به ریسک، پروژه‌های BOT.

## ۱. مقدمه

در سال‌های اخیر، بسیاری از کشورهای در حال توسعه برای تأمین مالی پروژه‌های زیرساختی خود، به رویکرد ساخت، بهره‌برداری، و واگذاری (BOT) روی آورده‌اند.<sup>[۱]</sup> در روش BOT، بخش خصوصی در قبال دریافت امتیاز بهره‌برداری از منافع پروژه برای مدتی معین، وظیفه‌ی تأمین مالی، ساخت، و بهره‌برداری پروژه را به عهده می‌گیرد.<sup>[۲]</sup> برای کارفرمایان دولتی، این روش مزیت‌های فراوانی نسبت به دیگر روش‌های تأمین مالی دارد.<sup>[۳]</sup> در عین حال به علت حضور عوامل متعدد، تأثیرپذیری شدید پروژه از فاکتورهای اقتصاد ملی، حجم بالای سرمایه‌گذاری، و مدت طولانی بهره‌برداری در روش BOT ریسک‌های زیادی دارند؛<sup>[۴]</sup> و عدم مدیریت صحیح آنها، دستیابی به اهداف پروژه را مشکل و گاه ناممکن می‌سازد.<sup>[۵]</sup> لذا کارفرمایان و سیاست‌گذاران برای به‌کارگیری روش BOT در پروژه‌های ملی، نیازمند مدلی برای مدیریت مناسب ریسک‌های این‌گونه پروژه‌ها هستند.<sup>[۶]</sup> به علت اهمیت مدیریت ریسک در پروژه‌های BOT، پژوهشگران مختلفی به این موضوع پرداخته‌اند. ولی در غالب این مطالعات دو خلأ جدی مشاهده می‌شود: ۱. عدم پوشش تمامی محدوده‌ی برنامه‌ی مدیریت ریسک، ۲. نگاه یک‌طرفه برای

\* نویسنده مسئول

تاریخ: دریافت ۱۳۹۰/۷/۲۰، اصلاحیه ۱۳۹۱/۳/۲۲، پذیرش ۱۳۹۱/۵/۱۶

gkhazayeni@iust.ac.ir  
khanzadi@iust.ac.ir  
a\_afshar@iust.ac.ir

تأمین منافع فقط یکی از عوامل پروژه. حجم عمده‌ی این مطالعات فقط یک فاز از مدیریت ریسک را مطالعه کرده‌اند. مثلاً فاز شناسایی ریسک‌ها،<sup>[۳-۸]</sup> یا تخصیص ریسک‌ها،<sup>[۱۶-۲۳]</sup> و ارتباط نتایج حاصله با دیگر فازها (مانند فاز پاسخ به ریسک‌ها) را بررسی کرده‌اند. در حالی‌که یک الگوی کاربردی برای مدیریت ریسک برای یک پروژه‌ی BOT، باید با رویکردی منطقی تمامی ۴ فاز استاندارد: ۱. شناسایی، ۲. ارزیابی، ۳. تخصیص، ۴. پاسخگویی به ریسک‌ها را پوشش دهد.<sup>[۳۴]</sup> از سوی دیگر غالب این مطالعات با فرض منافع عاملی خاص به مدیریت ریسک‌ها پرداخته و منافع دیگر عوامل را پوشش نداده‌اند. در حالی‌که شرط آنکه یک الگوی مدیریت ریسک قابلیت پیاده‌سازی و دستیابی به نتایج متعادل را داشته باشد، این است که منافع تمامی عوامل پروژه را مد نظر قرار دهد و بین آنها تفاهم ایجاد کند.<sup>[۷]</sup> هدف این نوشتار، ارائه‌ی رویکردی روش‌مند برای ساخت چنین الگوی مدیریت ریسک پروژه‌های BOT است؛ که بتواند در طول چرخه‌ی عمر پروژه، تمامی عوامل پروژه را برای کسب بیشینه‌ی منافع به تفاهم برساند. در این نوشتار، با توسعه‌ی چهارچوب مفهومی محدوده - منافع<sup>۲</sup>، الگوی سلسله‌مراتبی برای مدیریت یک‌پارچه و متعادل ریسک‌های پروژه‌های BOT ارائه شده است. بر مبنای چهارچوب محدوده - منافع، الگوی مدیریت ریسک در این ۳ فاز توسعه یافته است: ۱. ابتدا الگویی جامع برای شناسایی ریسک‌های BOT پیشنهاد شده است، ۲. سپس بر مبنای

الگوی شناسایی ریسک‌ها، رویکردی سلسله مراتبی برای تخصیص ریسک‌ها با قابلیت کمی‌سازی اهداف ذی‌نفعان به معیارهای کمی توسعه داده شده است، ۳. در نهایت الگویی برای شناسایی و توسعه ابزارهای پاسخ به ریسک‌ها برای استفاده از طیف بزرگی از ابزارهای مالی، اقتصادی، و حقوقی به عوامل درگیر در پروژه پیشنهاد شده است.

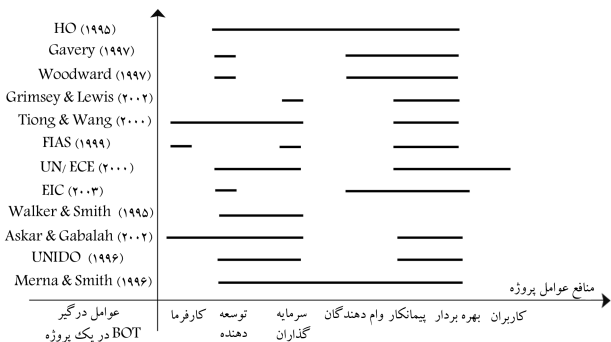
در تمامی مراحل این مطالعه از گزارش‌های فنی منتشره و تجارب چندین پروژهی حمل و نقل و نیروگاهی در جنوب شرق آسیا بهره‌برداری شده است و در نهایت الگوی پیشنهادی با مراجعه به نظرات متخصصان فعال در پروژه‌های نیروگاهی به روش BOT در ایران توسعه داده شده است. الگوی پیشنهادی در ۳ بخش شناسایی ریسک‌ها، تخصیص ریسک، و واکنش به ریسک شرح داده شده و در انتها برای شرایط پروژه‌های نیروگاهی ایران پیاده‌سازی و نتایج آن در قالب راهنمای مدیریت ریسک‌های BOT ارائه شده است. پیاده‌سازی این الگو، امکان هدایت سریع‌تر و کم‌هزینه‌تر مذاکرات قراردادی و اجرای مطمئن‌تر و ارزان‌تر پروژه‌های BOT را برای مدیران پروژه‌ها و تصمیم‌گیران دولتی فراهم می‌سازد.

## ۲. بررسی مطالعات صورت‌گرفته

بررسی مطالعات صورت‌گرفته در زمینه مدیریت ریسک در پروژه‌های BOT نشان می‌دهد که غالب مطالعات انجام‌شده، الگوی جامع و متعادلی را در بر ندارند. [۳۵] با مقایسه مطالعات صورت‌گرفته به منظور شناسایی ریسک‌های BOT مشخص می‌شود که غالب الگوهای ارائه‌شده، تمامی محدوده‌ی روش BOT و نیز منافع تمامی عوامل پروژه را پوشش نمی‌دهد. [۳۳-۸۶، ۳۲] شکل ۱ با تقسیم مراحل یک پروژهی BOT به ترتیب زمان وقوع، مطالعات گزارش‌شده از شناسایی ریسک‌های پروژه‌های BOT را نسبت به فاکتور محدود مقایسه کرده است. از این شکل مشخص است که تمرکز هر مطالعه بر قسمت خاصی از روند پروژه بوده و تمامی جنبه‌های یک پروژهی BOT دیده نشده است. در نتیجه هیچ‌کدام از آنها چهارچوب جامعی برای شناسایی ریسک‌ها ارائه ندادند.

همچنین برای مطالعه‌ی میزان تعادل الگوهای شناسایی ریسک، شکل ۲ با تقسیم‌بندی ذی‌نفعان مؤثر در یک پروژهی BOT؛ مطالعات گزارش‌شده از شناسایی ریسک‌های BOT را نسبت به پارامتر منافع مقایسه کرده است.

از شکل ۲ می‌توان فهمید که غالب این مطالعات از دیدگاه منافع یکی از عوامل پروژه انجام شده‌اند و به طبع مدل ارائه‌شده، تعادل لازم را نخواهد داشت. در زمینه تخصیص ریسک‌ها در پروژه‌های BOT نیز ارزیابی مطالعات صورت‌گرفته نشان



شکل ۲. مقایسه‌ی الگوهای شناسایی ریسک‌های BOT بر مبنای معیار منافع.

می‌دهد که غالب مطالعات انجام‌شده، الگوی جامع و متعادلی را در بر ندارند. [۳۳-۲۳، ۱۶] برای مثال، مدل ارائه‌شده در پژوهشی Lam در سال ۲۰۰۷ تمایل پیمانکار را برای پذیرش ریسک‌ها لحاظ نکرده است. [۲۹] یا در مقابل پژوهشگر دیگری (۲۰۰۲) علی‌رغم توجه به تضاد منافع عوامل مختلف توانسته است تمامی مراحل پروژه را پوشش دهد. [۱۶]

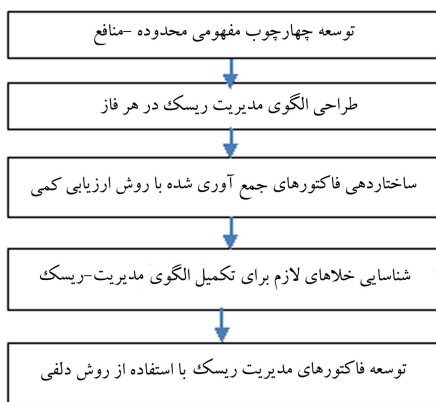
همچنین در اندک مطالعات منتشرشده در زمینه‌ی پاسخگویی به ریسک‌ها، [۸۳] ارتباط ابزارهای معرفی‌شده با استراتژی‌های واکنش به ریسک و پیامدهای احتمالی استفاده از آنها بر دیگر ذی‌نفعان پوشش داده نشده است. در نتیجه عموماً ابزارهای توصیه‌شده منحصر به معرفی یک‌سری ضمانت‌های مالی از سوی دولت به بانیان ۳ پروژه است. [۳]

## ۳. رویکرد تحقیق

در این نوشتار با توسعه‌ی یک چهارچوب مفهومی، رویکردی ساختاریافته برای طراحی الگوی مدیریت ریسک‌های BOT معرفی شده است. با داشتن این ساختار روش‌مند، می‌توان فاکتورهای مدیریت ریسک را از درس‌آموخته‌های تجربیات پروژه‌های اجراشده شناسایی کرد و در مواردی که سوابق پروژه‌ها یا مطالعات قبلی آدرس داده نشده‌اند، با ساختار پیشنهادی توسعه داده می‌شوند (شکل ۳).

### ۱.۳. چهارچوب مفهومی محدود - منافع

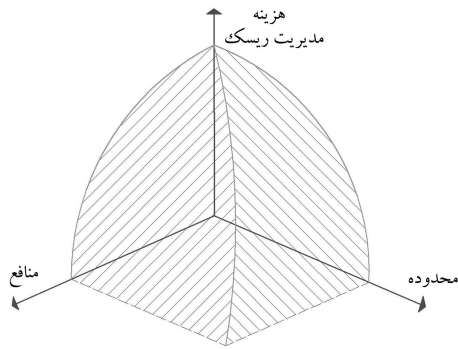
در این رویکرد، برای ساختاردهی و توسعه‌ی فاکتورهای مدیریت ریسک، یک



شکل ۳. رویکرد پیشنهادی برای طراحی الگوی مدیریت ریسک BOT.



شکل ۱. مقایسه‌ی الگوهای شناسایی ریسک‌های BOT بر مبنای معیار محدود.



شکل ۶. تأثیر چهارچوب مفهومی محدوده - منافع بر هزینه‌ی مدیریت ریسک.

نمایش گرافیکی این چهارچوب مفهومی در شکل ۶ نشان می‌دهد در صورتی‌که الگوی مدیریت ریسک، محدوده‌ی بیشتری از پروژه یا منافع تعداد زیادتری از عوامل را پوشش دهد، هزینه‌ی مدیریت ریسک‌ها را کاهش می‌دهد. شاخص محدوده در این چهارچوب مفهومی بیان‌کننده‌ی پوشش مراحل اجرای یک پروژه‌ی BOT و شاخص منافع میزان توجه به منافع متضاد عوامل متفاوت درگیر در یک پروژه‌ی BOT را اندازه‌گیری می‌کند.

### ۲.۳. ارزیابی کمی مدیریت ریسک

برای تکمیل ساختار پیشنهادی، باید فاکتورهای مدیریت ریسک جمع‌آوری شده از تجارب پروژه‌های مشابه اعتبارسنجی شوند و موارد باقیمانده توسعه یابند. برای این منظور از یک روش ارزیابی کمی با استفاده از نظرات خبرگان استفاده شده است. با استفاده از این روش، متخصصان به راحتی می‌توانند به صورت کمی فاکتورهای مدیریت ریسک‌ها را ارزیابی و الویت بندی کنند. برای این منظور، فهرستی از فاکتورهای جمع‌آوری شده از سوابق پروژه‌های BOT در جنوب شرق آسیا، به تیم متخصصان ارائه و از آنها خواسته شد که ریسک‌های موجود در هر گروه ریسک را از دو لحاظ میزان اهمیت و امکان ارزیابی مقایسه کنند. (جدول ۱) در ادامه، روش محاسبه‌ی اولویت فاکتورها نشان داده شده است (رابطه ۱):

$$Af = \sqrt{If * Ef} \geq 5, \quad If \text{ and } Ef \in (1, 9) \quad (1)$$

جزر حاصل ضرب این دو فاکتور، اولویت بندی ریسک‌ها را به صورت فاکتور پذیرش  $Af$  نشان می‌دهد. مقدار فاکتور پذیرش  $Af$  بیش از ۵ به معنای ریسک‌هایی است که اهمیت بیشتری از متوسط دارند و در عین حال امکان ارزیابی آنها در هزینه و زمان قابل قبول میسر است. فاکتورهای ریسک ارائه شده در الگوی پیشنهادی مدیریت ریسک مواردی هستند که فاکتور پذیرش در آنها از حد

جدول ۱. معیارهای ارزیابی ریسک‌ها.

سهولت ارزیابی $(Ef)$ *	ضریب اهمیت $(If)$ **
(۳-۱) عدم امکان ارزیابی	(۳-۱) بدون اهمیت
(۵-۳) هزینه بالای ارزیابی	(۵-۳) اهمیت پایین
(۷-۵) نیاز به هزینه و زمان معقول	(۷-۵) اهمیت متوسط
(۹-۷) عدم نیاز به هزینه و زمان خاصی	(۹-۷) اهمیت بالا

evaluation factor\*

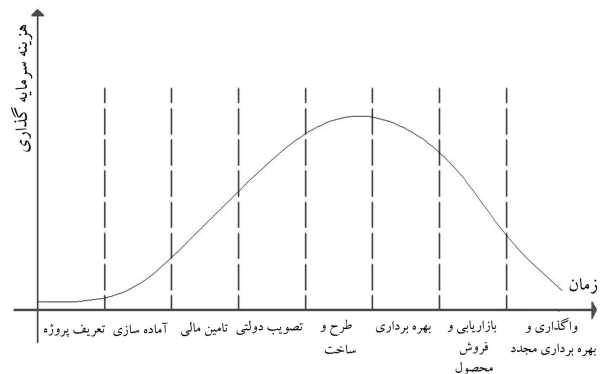
importance factor\*\*

چهارچوب مفهومی محدوده - منافع توسعه داده شده است. فرض اولیه در این رویکرد آن است که در نظر نگرفتن منافع تمامی عوامل پروژه و مدیریت یک‌جانبه‌ی ریسک‌ها موجب می‌شود تفاهم طرفین قرارداد دشوار و زمان‌بر شود و در نهایت هزینه‌های نهایی کشور میزبان بالا رود.<sup>[۱۶]</sup>

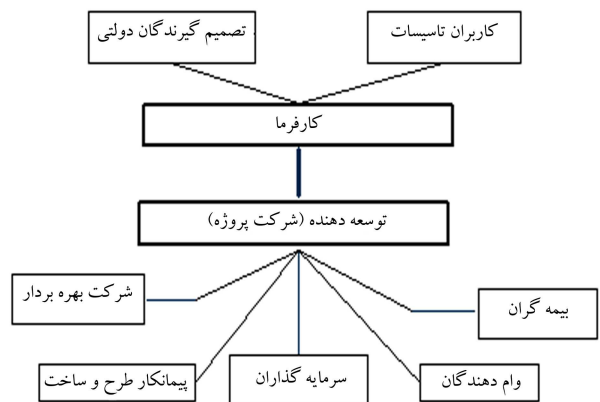
همچنین در این رویکرد فرض شده است که عدم پوشش تمامی محدوده‌ی پروژه، موجب عدم مدیریت بخشی از ریسک‌های پروژه و وجود دست‌آویزی برای ایجاد ادعاها خواهد شد. فقط در حالت جامع و متعادل است که با پوشش کامل محدوده و منافع عوامل پروژه، تصمیم‌گیرندگان می‌توانند مطمئن شوند که با کمترین هزینه به اهداف پروژه دست خواهند یافت.

بر مبنای مفهوم چهارچوب محدوده - منافع، یک الگوی جامع برای مدیریت ریسک‌ها باید با ارزیابی چرخه‌ی عمر یک پروژه‌ی BOT، تمام محدوده‌ی ریسک‌های ممکن پروژه را پوشش دهد. چرخه‌ی عمر یک پروژه‌ی BOT فازهای متفاوتی، از فاز تعریف پروژه تا فاز پایان امتیاز پروژه و واگذاری آن به کارفرما را شامل می‌شود و عدم شناسایی ریسک‌های هر فاز به معنای کاهش ضریب اطمینان پروژه و افزایش هزینه‌های کارفرماست (شکل ۴).

همچنین برای متعادل بودن الگوی مدیریت ریسک‌ها، باید منافع عوامل متفاوت درگیر در یک پروژه‌ی BOT را لحاظ کرد. آن‌چنان‌که در ساختار یک پروژه‌ی BOT مشاهده می‌شود (شکل ۵)؛ عوامل متفاوتی در یک پروژه‌ی BOT حضور دارند که هر یک منافع متفاوت و حتی متضادی با دیگر عوامل دارند و لذا هر کدام ریسک‌های متفاوتی را شناسایی می‌کنند. در نتیجه‌ی اختلاف در برآورد و ارزیابی ریسک‌ها، عموماً فاز آماده‌سازی پروژه‌ی BOT طولانی و در بسیاری موارد پرهزینه است.<sup>[۱۷]</sup>



شکل ۴. چرخه‌ی عمر یک پروژه BOT.



شکل ۵. ساختار یک پروژه BOT.<sup>[۱۷]</sup>

پذیرش ۵ بالاتر بوده است. جدول ۱ مبنای امتیازدهی هر کدام از شاخص‌ها را ارائه می‌دهد.

با توجه به حجم بالای اطلاعات مورد نیاز و ضرورت همکاری طولانی‌مدت متخصصان، برای جمع‌آوری نظرات خبرگان از روش دلفی استفاده شده است. مطابق روش دلفی، نظرات متخصصان از طریق پرسشنامه‌هایی مجزا در چندین دور جمع‌آوری و پس از تحلیل و جداسازی موارد تمایز بار دیگر پرسشنامه‌ها توزیع می‌شوند. اعضای تیم می‌توانند در پایان هر دور از علت اختلاف نظرات خود با دیگر اعضای تیم مطلع شوند و آنها را در صورت نیاز تصحیح کنند؛ این روند تا دستیابی به یک همگرایی نسبی ادامه خواهد داشت. برای تیم دلفی، ۱۴ نفر از متخصصان دست‌اندرکار پروژه‌های نیروگاهی در ایران با زمینه‌های متفاوت (شامل مشاور، پیمانکار، کارفرما، و مشاور اقتصادی-مالی) و با میانگین بیش از ۱۷ سال سابقه مشارکت داشته‌اند.

#### ۴. الگوی پیشنهادی برای مدیریت ریسک‌های BOT

الگوی پیشنهادی در این نوشتار، با پیروی از فرآیند متعارف مدیریت ریسک در قراردادهای چند عاملی در سه فاز مجزا و ولی یک‌پارچه شناسایی، تخصیص، و درنهایت واکنش به ریسک ارائه شده است. الگوهای به‌دست‌آمده برای هر فاز مدیریت ریسک در این نوشتار، به دلیل آنکه بر مبنای یک چهارچوب مفهومی واحد توسعه یافته‌اند، ساختاری یک‌پارچه ایجاد کرده‌اند که در آن الگوی شناسایی ریسک‌ها می‌تواند راهنمایی برای تخصیص مناسب ریسک‌ها به عوامل متعدد پروژه و درنهایت الگویی برای انتخاب و توسعه ابزارهای کاهش ریسک فراهم آورد.

الگوی پیشنهادی در این نوشتار، به صورت سلسله مراتبی ساختار یافته است که در نتیجه این امکان را برای تصمیم‌گیرندگان ایجاد می‌کند که بر مبنای آن بتوانند سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری (DSS) را برای مدیریت ریسک‌ها به‌کار گیرند. این امر به ویژه هنگامی اهمیت بالایی خود را نشان می‌دهد که به حجم بالای ریسک‌های یک پروژه BOT و تعداد عوامل زیاد درگیر پروژه توجه شود. وجود چنین سیستم‌های تصمیم‌گیری می‌تواند هزینه و زمان بالای مذاکرات قراردادی پروژه‌های BOT را به شدت کاهش دهد و تفاهم را بر روی یک مبنای منطقی فراهم سازد.

#### ۱.۴. الگوی شناسایی ریسک‌های BOT

در فاز شناسایی ریسک‌ها، هدف تصمیم‌گیرندگان شناسایی تمامی عوامل ریسک در طول چرخه عمر پروژه است. با توسعه چهارچوب محدود -منافع در این نوشتار، الگویی برای شناسایی ریسک‌های پروژه‌های BOT ارائه شده است که توانایی پوشش تمامی مراحل چرخه عمر پروژه و منافع متضاد تمامی عوامل پروژه را داشته باشد. توسعه چهارچوب مفهومی محدود -منافع الگویی را فراهم کرده است که نتایج ریسک‌های شناسایی شده در مطالعات قبلی بر مبنای آن ساختار یافته‌اند و در مواردی که در مطالعات قبلی ریسک‌ها به خوبی شناسایی نشده‌اند، با استفاده از مراجعه به نظرات خبرگان با روش دلفی، ریسک‌های جدیدی معرفی شده‌اند. با این رویکرد، الگویی جامع و متعادل برای شناسایی ریسک‌ها به‌دست می‌آید که محدوده کامل پروژه‌های BOT و منافع متضاد ذی‌نفعان پروژه را پوشش می‌دهد. لذا تصمیم‌گیرندگان در یک پروژه خاص با تطبیق این الگو برای شرایط

قراردادی خاص یا منافع عاملی خاص می‌توانند ریسک‌های هر پروژه را شناسایی و ارزیابی کنند.

الگوی حاصل از این فرآیند در جدول ۲ در قالب ۹ گروه عمده ریسک‌ها مشخص شده است. سپس الگوی به‌دست‌آمده با این روش برای اعتبارسنجی به قضاوت جمعی از خبرگان پروژه‌های BOT در کشور (با رویکرد دلفی) گذاشته شد. تأیید الگوی ارائه‌شده توسط خبرگانی با پیش‌زمینه‌هایی متفاوت شامل پیمانکار، کارفرما، و مشاوران مالی، تأییدی بر متعادل بودن این الگوست.

#### ۲.۴. الگوی تخصیص ریسک‌های BOT

در فاز تخصیص ریسک، پس از شناسایی و ارزیابی ریسک‌ها، مدیریت هر ریسک باید به مناسب‌ترین عامل تخصیص یابد.<sup>[۲۷]</sup> هدف از فاز تخصیص ریسک، اطمینان از رضایت تمامی طرف‌های پروژه از کنترل مناسب ریسک‌ها و تقسیم منافع پروژه است. نتیجه‌ی تخصیص ریسک باید در تمامی عوامل درگیر پروژه این اطمینان را به‌وجود آورد که ریسکی نامتناسب با آنها، که توان تحمل آن را ندارند، اختصاص نمی‌یابد و در صورت پذیرش ریسک، سود یا پاداشی متناسب با مخاطراتی که آنها را تهدید می‌کند، خواهد داشت.<sup>[۲۸]</sup> تعادل این تسهیم ریسک بین عوامل مختلف شرط موفقیت و دوام پروژه است.<sup>[۲۹]</sup>

برای شناسایی مناسب‌ترین عامل برای مدیریت هر ریسک، نیاز به تعریف معیارهای تخصیص است. در جدول ۳ با توسعه چهارچوب مفهومی محدوده -منافع، یک الگوی جامع و متعادل برای معیارهای تخصیص ریسک ارائه شده است. در این جدول معیارهای تخصیص در ۳ سطح: ۱. معیارهای پوشش‌دهنده منافع عوامل، ۲. معیارهای پوشش‌دهنده محدوده مدیریت ریسک، ۳. معیارهای کمی (قابل سنجش)، الگویی برای تعیین عامل مناسب برای مدیریت یک ریسک توسعه یافته‌اند. سطح یک معیارها ناظر بر منافع تصمیم‌گیرندگان در فرآیند تخصیص ریسک است و در قالب دو معیار کیفی معیارهای میزان توانایی و تمایل عامل برای مدیریت یک ریسک بیان می‌شود. در واقع توجه به تمایل هر عامل برای پذیرش یک ریسک از انتقال یک طرفه ریسک‌ها به آن عامل جلوگیری می‌کند و می‌تواند الگوی متعادلی را برای مدیریت ریسک‌ها به وجود آورد. تفکیک منافع عوامل در معیارهای سطح یک تضمین می‌کند که توان‌ترین عامل برای مدیریت ریسک به شرطی انتخاب می‌شود که انگیزه‌ی کافی برای کنترل و کاهش آثار منفی ریسک بر کارفرما را داشته باشد.

معیارهای سطح دوم، محدوده‌ی فازهای مدیریت ریسک را پوشش می‌دهند. در واقع فرض اصلی در اینجا وجود عاملی مناسب برای پذیرش مدیریت یک ریسک است که در تمامی فازهای شناسایی، کنترل و پاسخ به ریسک، قابلیت و تمایل کافی دارد. بر این اساس آن عامل باید قابلیت پیش‌بینی احتمال وقوع و برآورد آثار ریسک، دسترسی به ابزار کنترل ریسک و توان جبران پیامدهای وقوع ریسک را داشته باشد، و البته هم‌زمان برای آنکه انگیزه‌ی کافی برای پذیرش یک ریسک را داشته باشد، باید در برآورد و کنترل آن ریسک منفعت بهره‌ی یا با مدیریت آن هزینه‌های خود را کاهش دهد.

سطح سوم، سطح معیارهای کمی و قابل اندازه‌گیری است که در آن معیارها در حد فعالیت‌های عملیاتی تفصیلی داده شده‌اند تا احتمال تأثیر فاکتورهای انسانی را تا حد ممکن کاهش دهند. اندازه‌گیری معیارهای سطح سوم نیاز به قضاوت‌های شخصی را کاهش می‌دهد و در نتیجه در بر دارنده‌ی انحراف و واگرایی پایین‌تری در پاسخ‌هاست.<sup>[۲۹]</sup>

جدول ۲. ساختار سلسله مراتبی برای شناسایی فاکتورهای ریسک‌های BOT.

معیارهای منافع	معیارهای محدوده	ردیف	فاکتورهای ریسک	ردیف	فاکتورهای ریسک
ریسک‌های سیاسی		۱	ریسک ناپایداری دولت میزبان	۴	ریسک مصادره و ملی شدن اموال خصوصی
		۲	ریسک حمایت سیاسی دولت از پروژه	۵	ریسک کارشکنی رقبا / گروه‌های مخالف
		۳	ریسک معایرت رفتار دولت با اهداف پروژه	۶	ریسک فسخ امتیاز از طرف دولت
ریسک‌های کارفرما	ریسک‌های اقتصادی	۷	ریسک افزایش نرخ تورم	۱۱	ریسک افزایش نرخ برابری ارز
		۸	ریسک عدم قابلیت تبدیل ارز	۱۲	محدودیت انتقال پول به خارج
		۹	ریسک افزایش نرخ بهره	۱۳	محدودیت در صادرات یا واردات
		۱۰	ریسک تغییر نرخ مالیات	۱۴	ریسک تغییرات قوانین
ریسک‌های قوانین		۱۵	ریسک قابلیت اجرای قوانین	۱۷	ملی-ریسک ناسازگاری قوانین محلی
		۱۶	ریسک ابهام در قوانین		
ریسک‌های آماده‌سازی پروژه		۱۸	ریسک شرکت در مناقصه	۲۰	ریسک تأخیر دولت در اجرایی‌کردن قرارداد
		۱۹	ریسک تصویب نهایی قرارداد	۲۱	ریسک عدم تجدید مجوزها
		۲۲	ریسک کاهش تقاضا از میزان پیش‌بینی شده	۲۵	ریسک عدم تأمین به موقع اعتبارات
ریسک‌های تأمین مالی پروژه		۲۳	ریسک کاهش قیمت محصول پروژه	۲۶	ریسک عملکرد نامطابق مکانیسم تنظیم عوارض
		۲۴	ریسک فشار بدهی / وام‌های پروژه		
ریسک‌های اجرای پروژه		۲۷	ریسک افزایش هزینه‌های ساخت از پیش‌بینی	۳۱	ریسک آسیب‌های زیست محیطی
		۲۸	ریسک مالکیت زمین	۳۲	ریسک‌های فنی بهره‌برداری
		۲۹	ریسک تأخیر در بهره‌برداری و تکمیل پروژه	۳۳	ریسک نقایص طراحی و اجرا
		۳۰	ریسک حوادث غیرمنتظره	۳۴	ریسک تغییر در طراحی
ریسک‌های بهره‌برداری		۳۵	ریسک بهره‌وری پایین تأسیسات	۳۷	ریسک حوادث غیرمنتظره
		۳۶	ریسک تکنولوژی		
ریسک‌های بازار		۳۸	ضعف تسهیلات زیربنایی لازمه‌ی طرح	۴۱	ریسک تدارکات نامطمئن
		۳۹	ریسک پروژه‌ی رقیب	۴۲	ریسک انحصار تأمین مواد اولیه
		۴۰	ریسک انحصار در خرید محصول		
ریسک‌های مشتری		۴۳	کیفیت و کارایی خدمات	۴۷	ریسک انتقال تکنولوژی
		۴۴	ریسک نرخ بالای خدمات	۴۸	دوام پروژه بعد از واگذاری
		۴۵	کاهش کنترل دولت بر تأسیسات	۴۹	ریسک تأثیرات اجتماعی طرح
		۴۶	عدم انجام تعهدات بانیان	۵۰	

### ۳.۴. الگوی واکنش به ریسک‌های BOT

اطمینان از وجود ابزارهای مناسب برای پاسخ به ریسک‌ها به تصمیم‌سازان کمک خواهد کرد تا سطح بالاتری از ریسک‌ها را پذیرا باشند و رفتار منعطف‌تری را در طول مذاکرات انتخاب کنند. ولی عموماً مدیران پروژه‌ها در برابر انبوهی از ابزارهای واکنش ریسک قرار دارند که باید از میان آنها مناسب‌ترین را انتخاب کنند یا آنها را توسعه دهند. ولی بدون وجود رویکردی ساختاریافته، که کلیه‌ی استراتژی‌های ممکن برای پاسخ به ریسک و منافع متضاد عوامل را پوشش دهد، ممکن نخواهد بود. با پیاده‌سازی الگوی پیشنهادی، تصمیم‌گیرندگان می‌توانند مناسب‌ترین ابزار را برای

پاسخ به ریسک‌ها انتخاب کنند یا حتی این ابزار را توسعه دهند و ابزارهای جدید و تجربه نشده‌ی را طراحی کنند.

برای طراحی یک الگوی مناسب برای واکنش به ریسک‌ها، بار دیگر چهارچوب محدوده -منافع توسعه داده شد. در جدول ۴، الگوی پیشنهادی برای پاسخ به ریسک‌ها بر مبنای چهارچوب مفهومی محدوده -منافع در ۲ سطح تاکتیک و ابزارها توسعه داده شده است. برای طراحی الگوی پیشنهادی، از یک سو اهداف<sup>۵</sup> کارفرما و بانیان در کنترل ریسک‌ها شناسایی و از سوی دیگر استراتژی‌های ممکن برای پاسخ به ریسک‌ها تعیین و از مقایسه‌ی این دو شاخص، تکنیک‌های پاسخ به ریسک‌ها طراحی و ارائه شده‌اند. اهداف ذی‌نفعان که ناظر بر منافع عمده‌ی

جدول ۳. معیارهای سلسله مراتبی برای تخصیص ریسک‌های BOT.

ردیف	معیارهای منافع	معیارهای محدوده	معیارهای کمی
۱			حضور در مرحله‌ی منشأ وقوع ریسک
۲		توانایی برآورد احتمال و تأثیر ریسک	میزان تجربه و احاطه به ابعاد دانش ریسک
۳			دسترسی به اطلاعات ریسک
۴			میزان تصاحب ابزار ریسک
۵	توانایی برای کنترل ریسک‌ها	توان کنترل ریسک (عدم وقوع)	توان تسهیم ریسک براساس قابلیت شرکاء
۶			دسترسی به پوشش‌های حمایتی (ضمانت‌ها و مشوق‌ها)
۷			توان مالی برای جبران پیامدهای ریسک در صورت وقوع
۸		توان جبران پیامدهای ریسک (در صورت وقوع)	توان حضور در مرحله‌ی وقوع ریسک برای کاهش آن
۹			امکان انتقال پیامدها به شخص سوم
۱۰			افزایش برند در صورت پذیرش ریسک
۱۱		کسب اعتبار با پذیرش ریسک	ایجاد اطمینان در طرف مقابل با پذیرش کنترل ریسک
۱۲			امکان تأثیر وقوع ریسک بر شبکه‌ی شرکاء (پایین دستی)
۱۳			میزان سود درخواستی برای مدیریت ریسک
۱۴	تمایل برای کنترل ریسک‌ها	منفعت از کنترل ریسک	تأثیر غیرمستقیم عدم وقوع ریسک بر سود نهایی عامل
۱۵			امکان توسعه‌ی آتی با در دست داشتن کنترل ریسک
۱۶			سرمایه در خطر ناشی از وقوع ریسک
۱۷		زیان ناشی از وقوع ریسک	امکان گسترش ریسک به مسئولیت‌های عامل
۱۸			عدم امکان انجام مسئولیت‌ها در صورت وقوع ریسک

جدول ۴. ماتریس پیشنهادی برای توسعه‌ی تکنیک‌های واکنش به ریسک.

معیارهای محدوده				معیارهای منافع	
اجتناب از ریسک	انتقال ریسک	کاهش ریسک	پذیرش ریسک		
بازطراحی سازمان پروژه		تغییر سهم اعتبارات	تصاحب یا واگذاری تأسیسات	حفظ کنترل استراتژیک تأسیسات	
	مدیریت ادعاها	استهلاک تأسیسات	توسعه‌ی اختیارات	دوام تأسیسات	نگرانی‌های کارفرما
ابزارهای مالی		اشتراک‌گذاری ریسک‌ها	مکانیسم‌های احتیاطی	توسعه‌ی مالی	
	انتقال به مؤسسات بیمه			کاهش ریسک کارفرما	
	توافق‌نامه‌های قراردادی	مکانیسم‌های تطبیقی		کاهش هزینه‌های پروژه	
امکان‌سنجی مستقل		مکانیسم‌های تطبیقی		کسب سود بالاتر	
	تغییر سهم اعتبارات مالی	استهلاک ریسک		سهولت در تأمین مالی	نگرانی‌های بخش خصوصی
حذف فعالیت‌های با ریسک بالا	ضمانت‌های مالی		مدیریت ذینفعان و دیپلماسی	امنیت سرمایه‌گذاری	
تغییر محدوده‌ی کار		کنترل منشأ ریسک‌ها	توسعه‌ی اختیارات	مسئولیت یک‌پارچه‌ی حقوقی - مالی	
ابزارهای مالی		کنترل یکپارچگی	مکانیزم‌های احتیاطی	افزایش سهم مشارکت	

الگوی طراحی شده با پوشش هر ۴ استراتژی پاسخ به ریسک (اجتناب،<sup>۶</sup> انتقال،<sup>۷</sup> کاهش،<sup>۸</sup> یا پذیرش<sup>۹</sup> ریسک)،<sup>۱۳</sup> استراتژی‌های واکنش به ریسک را به صورت یک‌پارچه تا سطح ابزارهای کاربردی در یک پروژه توسعه می‌دهد و تأثیر آنها را بر دیگر ذینفعان پروژه برآورد می‌کند. با توسعه‌ی چهارچوب محدود - منافع، می‌توان گستره‌ی بزرگی از ابزارهای متنوع را برای واکنش به ریسک‌ها،

آنهاست، با مرور تجربیات پروژه‌های اجرا شده و اعتبارسنجی آنها با کمک تیم خبرگان تعیین شده است. تکنیک‌های پاسخ به ریسک، الگوهای ذهنی هستند که امکان شناسایی، دسته‌بندی، و حتی توسعه‌ی ابزارهای پاسخ به ریسک را براساس اهداف رفتاری کارفرما - بنیان و استراتژی‌های متعارف مدیریت پروژه ممکن می‌سازد.

به ریسک؛ فهرستی از ابزارهای واکنش به ریسک و استراتژی‌های مربوط به آنها را پیشنهاد کرده است.

## ۶. نتیجه‌گیری

فرایند مدیریت ریسک‌ها در یک پروژه BOT عموماً پیچیده، زمان‌بر و پرهزینه است. دسترسی به الگویی متعادل و جامع برای مدیریت ریسک که منافع تمامی عوامل پروژه را مدنظر داشته باشد و کلیه مراحل پروژه را پوشش دهد، می‌تواند با ایجاد اطمینان بالاتری در طرفین قرارداد برای حفظ امنیت منافع‌شان، کاربرد این روش را تشویق کند و هزینه‌ی این فرایند را کاهش دهد. الگوی ارائه‌شده در این نوشتار برای مدیریت ریسک پروژه‌های BOT، بر مبنای توسعه‌ی چهارچوب مفهومی محدوده-منافع، عملاً چنین الگویی متعادل و جامعی را ارائه می‌دهد. در واقع الگویی پیشنهادی، چرخه‌ی عمر پروژه را به صورتی جامع در بر گرفته است و بین دیدگاه‌های متضاد عوامل پروژه تعادل ایجاد می‌کند. ساختار سلسله‌مراتبی ارائه‌شده در این الگو، همچنین امکان توسعه‌ی سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری (DSS) بر مبنای آن را فراهم می‌کند.

با کمک الگوی پیشنهادی و توسعه‌ی آن برای یک پروژه‌ی خاص آن‌چنان‌که در مطالعه‌ی موردی در این نوشتار صورت گرفته است، کارفرمایان دولتی و بانیان خصوصی توانایی دستیابی به منافع متعادل در طی مذاکرات قراردادی و همچنین راهنمایی برای هدایت و کنترل روند پروژه‌های BOT را خواهند داشت. پیاده‌سازی الگوی پیشنهادی، تضمین‌کننده‌ی کنترل ریسک‌ها با توانمندترین عامل در اداء کمترین هزینه و دسترسی به گستره‌ی وسیع و مطمئن از ابزارهای واکنش به ریسک است. این الگو به تصمیم‌سازان این اطمینان را خواهد داد تا سطح بالاتری از ریسک‌ها را پذیرا باشند و رفتار منعطف‌تری را در طول مذاکرات انتخاب کنند. معضلی که بسیاری از طرح‌های پیشنهادی برای اجرا به روش BOT را در ایران در بر می‌گیرد، یعنی تمرکز صرف بر دریافت تضمین‌های دولتی<sup>۱۰</sup> که باعث شده است روند مذاکرات طولانی، پرهزینه و حتی گاه بی‌نتیجه باشد.

شامل تعهدات قراردادی، طراحی مجدد سازمانی، تقسیم ریسک‌های کاهش‌یافته و باز تنظیم روابط بین عوامل پروژه انتخاب یا طراحی کرد و در نتیجه منحصر به ضمانت‌های مالی کارفرما نیست. تصمیم‌گیرندگان در یک پروژه‌ی BOT با به‌کارگیری الگوی پیشنهادی، می‌توانند ذیل هر یک از تکنیک‌های پاسخ به ریسک، ابزار مناسب برای پاسخ به یک ریسک خاص را بسته به اهداف خود در زمینه‌ی آن ریسک خاص و استراتژی منتخب انتخاب کنند و حتی ابزارهای جدید و تجربه‌نشده‌ی را توسعه دهند. برای مثال تکنیک حذف فعالیت‌های با ریسک بالا تحت استراتژی اجتناب از ریسک تعریف می‌شود و می‌تواند شامل ابزارهایی مانند پرداخت بخشی از درآمد پروژه برحسب ارزش خارجی برای اجتناب از ریسک‌های کمبود ارزش و عدم امکان تبدیل ارزش یا عدم جواز خروج ارزش باشد. نمونه‌ی از کاربرد این تکنیک‌ها و ابزارهای مربوط در پیاده‌سازی مدل نمایش داده شده است.

## ۵. پیاده‌سازی الگوی پیشنهادی در پروژه‌های BOT

### نیروگاهی ایران

برای سنجش اعتبار و کارایی الگوی ارائه‌شده، الگوی پیشنهادی را برای پروژه‌های BOT نیروگاهی ایران پیاده‌سازی کرده‌ایم. برای این منظور بار دیگر از دانش خبرگان در تیم دلفی برای پیاده‌سازی الگوی پیشنهادی استفاده شده است. نتیجه‌ی پیاده‌سازی الگوی پیشنهادی، راهنمای تفصیلی مدیریت ریسک‌هاست که در جدول راهنمای پیوست نشان داده شده است. برنامه‌ی مدیریت ریسک‌ها شامل: لیست تفصیلی از ریسک‌های شناسایی‌شده، مناسب‌ترین عامل برای مدیریت هر ریسک، و ابزارهای ممکن برای مدیریت ریسک‌ها در پروژه‌های نیروگاهی ایران است. پیگیری این راهنما به خوبی نشان می‌دهد که رویکرد پیشنهادی در این تحقیق، قابلیت اجرایی برای پروژه‌های متعارف BOT را دارد. در راهنمای مدیریت ریسک (جدول راهنمای پیوست)، با تفکیک مشوق‌های دولتی از ابزارهای مبتکرانه‌ی واکنش

## منابع (References)

1. EIC, Negotiation Platform for Public-Private Partnership in Infrastructure Projects, European International Contractors (February 2000).
2. Pollalis, S.N. and Menheere, B. "Case Studies on build operate transfer", Delft University of technology, Netherland (1996).
3. UNIDO, The guidelines for Infrastructure Development through BOT Approach, United Nation, industrial development organization, Vienna, (In Persian)(1996).
4. Iran Power Generation Transmission and Distribution Management Company (TAVANIR),

## پانویس‌ها

1. Build-Operate-Transfer (BOT)
2. scope-interest conceptual framework
3. Sponser
4. acceptance factor
5. concerns
6. risk avoidance
7. risk transfer
8. risk mitigation
9. risk acceptance
10. sovereign guaranties

- www.tavanir.org.ir, (In Persain) (2011).
5. Kumaraswamy, M.M. and Morris, D.A. "Build-operate-transfer-type procurement in Asian Mega projects", *Journal of Construction Engineering and Management*, **128**(2), pp. 93-102 (2002).
  6. Tam, C.M. "Build-operate-transfer model for infrastructure developments in Asia: Reasons for success and failures", *International Journal of Project Management*, **17**(6), pp. 377-382 (1999).
  7. Gordon, C.M. "Choosing appropriate construction contracting method", *ASCE Journal of construction Engineering*, **120**(1), pp. 196-210 (March 1994).
  8. UN/ECE, *Guidelines for Private Public Partnership for Infrastructure Development*, United Nations Economic Commission for Europe, UN/ECE forum on Public- Private Partnerships for Infrastructure, UN/ECE BOT Expert Advisory Group, G. Hamilton (2000).
  9. Walker, C. and Smith, A.J., *Privatized Infrastructure: The BOT Approach*, Thomas Telford, London (1995).
  10. EIC, *EIC white BOOK on BOT/PPP*, European International Contractors, Jose Luis Vega (President) (April 2003).
  11. Merna, A. and Smith, N.J. "Privately financed concession contract", 1, 2nd edition, Hong Kong, Asia Law and Practice (1996).
  12. Kumaraswamy, M.M. "Appropriate appraisal and apportionment of Megaproject risks", *J. Prof. Issues. Eng. Educ. Pract.*, **123**(2), pp. 51-56 (1997).
  13. Askar, M.M. and Gab-Allah, A.A. "Problem facing parties involved in building, operate, transfer project in Egypt", *Journal of Management in Engineering*, **18**(4), (2002).
  14. Sader, F., *Attracting Foreign Investment into Infrastructure: Why is it So Difficult?*, Foreign Investment Advisory Service (FIAS) (May 1999).
  15. Wang, S.Q. and Tiong, L.K. "Case study of government initiative for PRC's BOT power plant project", *International Journal of Project Management*, **18**(1), pp. 69-78 (2000).
  16. Grimsey, D. and Lewis, M.K. "Evaluating the risks of public private partnership for infrastructure projects", *Int. J. of Project Management*, **20**(2), pp. 107-118 (2002).
  17. Woodward, D.G. "Risk analysis and allocation in project financing", *Accounting and Business Review*, **4**(1), pp. 117-141 (1997).
  18. Gavery, R.L. "Project finance: BOT infrastructure beyond 2000-guideline for feasibility assessment", *Proc., Regional Seminar on Infrastructure Procurement-the BOO/BOT Approach*, Institution of Engineers Sri Lanka (1997).
  19. Charoenpornpattana, S. and Minato, T. "Privatization-induced risks: Stated-owned transportation enterprise in Thailand", *Symposium: Profitable Partnering in Construction Procurement* (1999).
  20. Salzman, A. and Mohammad, S. "Risk identification frameworks for international BOOT projects", *Proc. Joint CIB Symposium on Profitable Partnering in Construction Procurement*, E & FN Spon., London, pp. 475-485 (1999).
  21. Akentoye, A., Taylor, C. and Fitzgerald, E. "Risk analysis and management of private finance initiative projects", *J. of Engineering, Construction and Architectural Management*, **5**(1), pp. 9-21 (1998).
  22. Tam, C.M. and Leung, A.W.T. "Risk management of BOT projects in southeast Asian countries", *Proc., joint CIB Symposium on Profitable Partnering in Construction Procurement*, E & FN Spon., London, pp. 499-507 (1999).
  23. Loosemore, M. and McCarthy, C.S. "Perceptions of contractual risk allocation in Construction Supply Chains", *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, **134**(1), (January 2008).
  24. Casey, J.J. "Identification and nature of risks in construction project: A contractor's perspective", In: *Proceedings of Construction Risk and Liability Sharing Conference*, Scottsdale (USA): American Society of Civil Engineers, pp. 17-24 (1979).
  25. Kuesel, T.R. "Allocation of risks", In: *Proceedings of Construction Risk and Liability Sharing Conference*, Scottsdale (USA): American Society of Civil Engineers, pp. 51-60 (1979).
  26. Bing, L., Akintoye, A., Edwards, P.J. and Hardcastle, C. "The allocation of risk in PPP/PFI construction projects in the UK", *International Journal of Project Management*, **23**(1), pp. 25-35 (2005).
  27. Abrahamson, M.W. "Risk management", *International Construct Law Review*, **1**(3), pp. 241-264 (1984).
  28. Thompson, P. and Perry, J., *Engineering Construction Risks: a Guide to Project Risk Analysis and Risk Management*, London, Thomas Telford Ltd. (1992).
  29. Lam, K.C., Wang, D., Lee, P.T.K. and Tsang, Y.T. "Modeling risk allocation decision in construction contracts", *International Journal of Project Management*, **25**, pp. 485-493 (2007).
  30. Ng, A. and Loosmore, M. "Risk allocation in the private provision of public infrastructure", *International Journal of Project Management*, **25**, pp. 66-76 (2007).
  31. Al-Soobiei, O. "Assessment of risk allocation in construction projects", A PhD Dissertation in Graduated Collage of the Illinois Institute of Technology, Chicago (2001).
  32. Li, B., "Risk management of public/private partnership projects", Un-published PhD Thesis, School of the Built and Natural Environment, Glasgow Caledonian University, Glasgow, Scotland (2003).
  33. El-Sayegh, S.M. "Risk assessment and allocation in the UAE construction industry", *International Journal of Project Management*, **26**(4), pp. 431-438 (2008).
  34. Project Management Institute (PMI), *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)*, Standards Committee (2004).
  35. Zou, P.X.W., Wang, S. and Fang, D. "A life-cycle risk management framework for PPP infrastructure projects", *Journal of Financial Management of Property and Construction*, **13**(2), pp. 123-142 (2008).



جدول پیوست. راهنمای مدیریت ریسک در پروژه‌های نیروگاهی ایران.

شناسایی ریسک	تخصیص	ابزار کنترل ریسک	شناسایی ریسک	تخصیص	ابزار کنترل ریسک
ریسک‌های سیاسی سرمایه‌گذاری	ریسک ناپایداری دولت میزبان	بانیان	ریسک مصادره و ملی شدن اموال خصوصی	کارفرما	استفاده از خدمات بیمه‌ی MIGA تضمین بازگشت اصل سرمایه
ریسک‌های سیاسی سرمایه‌گذاری	ریسک حمایت سیاسی دولت از پروژه	بانیان	ریسک کارشکنی رقبا / گروه‌های مخالف	کارفرما	واگذاری منافع جانبی طرح به آسیب‌دیدگان پروژه‌ی سرمایه‌گذاری دولت در پروژه
ریسک‌های اقتصادی سرمایه‌گذاری	ریسک مغایرت رفتار دولت با اهداف پروژه	کارفرما	ریسک فسخ امتیاز از طرف دولت	کارفرما	ایجاد حساب مشترک برون مرزی (Escrow Account) تضمین بازگشت اصل سرمایه
ریسک‌های اقتصادی سرمایه‌گذاری	ریسک افزایش نرخ تورم	کارفرما	ریسک افزایش نرخ برابری ارز	کارفرما	دریافت بخشی از درآمد پروژه به ارز تضمین جریان خسارت ناشی از تغییر ارز تضمین بازگشت سرمایه
۵	ریسک عدم قابلیت تبدیل ارز	کارفرما	محدودیت انتقال پول به خارج	کارفرما	سرمایه‌گذاری بخشی از درآمد در همان کشور تضمین امکان خروج درآمد پیش‌بینی شده از کشور
ریسک‌های قوانین	ریسک افزایش نرخ بهره	کارفرما	محدودیت در صادرات یا واردات	کارفرما	معافیت شرکت پروژه از اعمال مقررات جدید گمرکی معافیت از پرداخت عوارض ورود مواد اولیه و تجهیزات
ریسک‌های قوانین	ریسک تغییر نرخ مالیات	کارفرما	ریسک تغییرات قوانین	کارفرما	استفاده از خدمات بیمه‌ی MIGA تضمین عدم اعمال تغییر قوانین به پروژه یا جریان هزینه‌ها
ریسک‌های قوانین	ریسک اجرای قوانین	کارفرما	ریسک ناسازگاری قوانین محلی - ملی	بانیان	ثبت شرکت پروژه در محیط بین‌المللی تعیین مرجع قضایی بین‌المللی
ریسک‌های آماده‌سازی	ریسک شرکت در مناقصه	بانیان	ریسک تأخیر دولت در اجرایی کردن قرارداد	کارفرما	تعیین جریمه‌ی مشخصی برای تأخیر در تصویب
ریسک‌های مالی	ریسک تصویب نهایی قرارداد	کارفرما	ریسک عدم تجدید مجوزها	کارفرما	سهم‌سازی شرکت‌های محلی
ریسک‌های مالی	ریسک کاهش تقاضا از میزان پیش‌بینی شده	بانیان	ریسک عدم تأمین به موقع اعتبارات	وام‌دهندگان	واگذاری مستقیم بخشی از مالیات به شرکت پروژه افزایش سهم سرمایه‌ی شرکت پروژه در تأمین مالی اعطای وام‌های ضروری و فرعی
پروژه	ریسک کاهش قیمت محصول پروژه	بانیان	ریسک فشار بدهی وام‌های پروژه /	وام‌دهندگان	توافق‌نامه‌ی خرید بلندمدت نگهداری اندوخته‌ی احتیاطی کاهش سهم تأمین مالی کوتاه‌مدت اعطای وام‌های ضروری و فرعی ضمانت کم‌بهره‌ی جریان درآمد
	ریسک عملکرد نامطلوب مکانیسم تنظیم عوارض	بانیان	پروژه		حفظ حق بهره‌برداری از منافع جانبی حاصل از پروژه جلوگیری از انداختن اصلاح عوارض

ادامه جدول پیوست. راهنمای مدیریت ریسک در...

شناسایی ریسک	تخصیص	ابزار کنترل ریسک	شناسایی ریسک	تخصیص	ابزار کنترل ریسک
ریسک افزایش هزینه‌های ساخت از پیش‌بینی	پیمانکار	الزام پیمانکار برای سرمایه‌گذاری در پروژه‌ی تعیین ناظر بیرونی برای کنترل پیشرفت کارها	ریسک آسیب‌های زیست محیطی	پیمانکار	الزام نظارت بهره‌بردار بر ساخت
ریسک مالکیت زمین	بانیان	ثبت شرکت پروژه در کشور میزبان	ریسک‌های فنی بهره‌برداری	بهره‌بردار	الزام بهره‌بردار برای سرمایه‌گذاری در پروژه
ریسک تأخیر در بهره‌برداری و تکمیل پروژه	پیمانکار	الزام نظارت بهره‌بردار بر ساخت کسر هزینه‌های تأخیر در بهره‌برداری از پیمانکار	ریسک نقایص طراحی و اجرا	پیمانکار	الزام نظارت بهره‌بردار بر ساخت
ریسک حوادث غیرمنتظره	بیمه	خرید بیمه‌نامه‌ی کافی	ریسک تغییر در طراحی	بانیان	تعیین‌بندی در قرارداد ساخت برای مسئولیت تغییرات طرح
ریسک بهره‌وری پایین تأسیسات	بهره‌بردار	الزام بهره‌بردار برای سرمایه‌گذاری در پروژه	ریسک حوادث غیرمنتظره	بیمه	خرید بیمه‌نامه‌ی کافی افزایش طول مدت امتیاز
ریسک تکنولوژی	بهره‌بردار	انتخاب تکنولوژی‌های امتحان‌شده و ساده	ریسک تدارکات نامطمئن	بهره‌بردار	عقد قرارداد forward sales/ purchase
ضعف تسهیلات زیر بنایی لازمه طرح	کارفرما	توسعه‌ی شرح خدمات به تأسیسات زیربنایی حق به‌کارگیری تأسیسات موجود	ریسک انحصار تأمین مواد اولیه	کارفرما	عقد قراردادهای بلند مدت دریافت Take-or-Pay ضمانت‌های تضمین تدارکات مواد خام
ریسک پروژه رقیب	بانیان	دریافت ضمانت کمیته‌ی جریان درآمد تضمین عدم اعطای مجوز ساخت تأسیسات مشابه	ریسک انتقال تکنولوژی	بهره‌بردار	الزام به‌کارگیری کارکنان محلی در مدیریت بهره‌برداری
ریسک انحصار در خرید محصول	کارفرما	عقد قراردادهای بلند مدت دریافت ضمانت‌های Take-or-Pay	دوام پروژه بعد از واگذاری	پیمانکار	تمدید قرارداد بهره‌بردار بعد از واگذاری
کیفیت و کارایی خدمات	بهره‌بردار	تعیین سازمانی به‌عنوان واسطه با کاربران	ریسک تأثیرات اجتماعی طرح	کارفرما	انجام مطالعات مستقل امکان‌سنجی واگذاری حق بهره‌برداری از منافع جانبی طرح به آسیب‌دیدگان از طرح
کاهش کنترل دولت بر تأسیسات	کارفرما	خرید سهام شرکت پروژه توسط دولت	ریسک تأثیرات اجتماعی طرح	کارفرما	انجام مطالعات مستقل امکان‌سنجی واگذاری حق بهره‌برداری از منافع جانبی طرح به آسیب‌دیدگان از طرح
عدم انجام تعهدات بانیان	بانیان	حق تصرف تأسیسات در صورت عدم انجام تعهدات کسر تضمین حسن انجام‌کار از درآمد پروژه			

# INTEGRATED RISK MANAGEMENT MODEL FOR BOT PROJECTS: DEVELOPING THE SCOPE-INTEREST CONCEPTUAL FRAMEWORK

**G. Khazaeni**

gkhazayeni@iust.ac.ir

**M. Khanzadi**(corresponding author)

khanzadi@iust.ac.ir

**A. Afshar**

a\_afshar@iust.ac.ir

**Dept. of Civil Engineering  
Iran University of Science and Technology**

Sharif Civil Engineering Journal  
Volume 29, Issue 4, Page 87-96, Original Article

© Sharif University of Technology

- Received 12 October 2011; received in revised form 11 June 2012; accepted 6 August 2012.

## Abstract

In recent decades, many developing countries have invited private investors to develop infrastructure projects.

BOT is a most popular way for private-public partnership that encourages private finance while the owner maintains strategic control. However, improper allocation of risks builds serious barriers against development of BOT projects. Due to multiparty involvement, large investment, long term concession and the influences of national factors; risk management within a BOT project is very complicated. It is, thus, the subject of many studies. However, an integrated model for risk management is rarely reported in the literature review. In an integrated model, each phase of risk management (i.e. identification, allocation and response of risks) is developed based on a prior phase and a defined guideline derived for different decision makers through project accomplishment. Furthermore, most of these studies do not cover all scopes of the project and consider the conflicting interests of project participants. Therefore, their results do not establish a comprehensive and balanced framework.

In this paper, an integrated model is introduced that covers the entire scope of a BOT life cycle and balances the interests of project participants with decisions of how risks are identified and allocated or responded to. The proposed model develops a conceptual framework that

links the cost of risk management to how it covers the scope of the project and the interests of parties. This model ensures the decision maker that the risks are controlled safely and with minimum cost. Applying the proposed model to a specific project, as we did for Iranian power plants projects, simplifies attracting private investment and public interest for constructing infrastructure projects through BOT projects.

Utilizing expert knowledge through the Delphi method, the proposed model (applied to cases of power plant BOT projects of Iran and a guideline for risk management; from identification to allocation and handling of risks) is established. Utilizing the proposed model, the owner can compromise on risk allocation at lower cost and time and encourage the participants to bear the higher level of risks, while these are the main problems again the development of BOT projects in Iran.

**Key Words:** Risk management, BOT projects, risk identification, risk allocation, risk handling.