

مطالعه موردی بررسی و مدیریت ریسک در قراردادهای EPC

محمد مهدی مرتهب

دانشکده عمران - دانشگاه صنعتی شریف

رضا شمس مجد

کارشناس ارشد مهندسی عمران - مدیریت ساخت دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم و تحقیقات

SHAMSMAJD@YAHOO.COM

چکیده

طی سالهای اخیر، بازار کارهای اجرایی به سمت قراردادهایی سوق پیدا کرده است که در آنها مبلغ نهایی و زمان تکمیل کار تضمین شده باشد. قراردادهای "EPC" روشی مناسب و مطمئن برای انجام پروژه‌های بزرگ صنعتی در جهت نیل به چنین اهدافی می باشد. مساله مهم دیگری که در این راستا حائز اهمیت است پایه و اساس روشهای برنامه ریزی برای اجرای این نوع قراردادها می باشد. در گذشته نه چندان دور برنامه ریزیها به روش دامنه معین (Deterministic) انجام می گرفت ولی به علت افزایش زمان و هزینه انجام پروژه ها، در سالهای اخیر روش دامنه احتمالی (Stochastic) جایگزین روش قبلی شده است. دانش مدیریت ریسک نیز بعنوان زیرمجموعه ای از دانش مدیریت پروژه، همگام با چنین تحولاتی به مرور منشاء اثر گردیده است. در این مقاله با مطالعه موردی طرح زغال سنگ طبس که نمونه ای از قرارداد "EPC" می باشد، یک مدل پیشنهادی کلی با توجه و بر پایه استاندارد "PMBOK" برای این نوع قراردادها ارائه گردیده است که در آن، لزوم برنامه ریزی و مدیریت ریسک در مراحل قبل از برنده شدن در مناقصه و بعد از برنده شدن و عقد قرارداد مورد بررسی و توجه قرار گرفته است. همچنین در دو مرحله آغازین مدیریت ریسک (برنامه ریزی ریسک و شناسایی ریسک) روشهایی پیشنهاد می گردد که می تواند سرآغازی جهت استانداردسازی اسناد و مدارک برای مراحل مختلف مدیریت ریسک در پروژه های "EPC" محسوب شود.

واژه های کلیدی

مدیریت ریسک، زمان، هزینه، EPC، PMBOK

۱- مقدمه و تعاریف

در جهت به ثمر رساندن هر چه بهتر پروژه‌ها **مدیریت پروژه** پدید آمده که مفهوم کلی آن بکارگیری دانش، مهارت‌ها، ابزار و تکنیک‌های لازم در اداره جریان اجرای فعالیتها به منظور رفع نیازها و انتظارات متولیان و ذینفعان از اجرای پروژه می باشد. از هدفهای مهم مدیریت پروژه کاهش هزینه و زمان انجام پروژه و افزایش کیفیت آن میباشد. ولی در هر پروژه خطرات احتمالی آشکار و نهانی وجود دارد که بر روی هزینه و زمان تاثیر بسزایی دارند. لذا **مدیریت ریسک** به منظور پیشینه نمودن وقایع مثبت و کمینه نمودن پیامدهای وقایع ناگوار پدید آمده است.

واژه ریسک از کلمه ایتالیایی "RISCARE" معادل کلمه انگلیسی "TO VENTURE" نشأت گرفته است. این مفهوم دلالت بر تقبل ریسک در اتخاذ تصمیم آگاهانه دارد. [۳]

انجمن مدیریت پروژه آمریکا "PMI" (Project Management Institute) در سال ۱۹۶۹ میلادی با هدف جمع‌آوری سوابق و تجربیات محیط‌های مختلف مدیریتی تاسیس شد. این انجمن طی سمیناری در سال ۱۹۷۶ میلادی در مونترال کانادا، ایده مستند سازی تجربیات را در قالب استاندارد مطرح نمود که سرآغازی برای تبیین «مدیریت پروژه» بعنوان یک حرفه گردید. در دهه ۱۹۸۰ میلادی مجلدی تحت عنوان:

"Project Management Body of Knowledge" (PMBOK) "پیکره دانش مدیریت پروژه" به چاپ رسید. مجدداً در سال ۱۹۹۱ میلادی طرح به روزآوری این مجلد مطرح شد. "PMBOK" از سال ۲۰۰۱ میلادی ملاک اجرای مدیریت پروژه حرفه‌ای قرار گرفته است. [۱] مدیریت ریسک یکی از ۹ شاخه اصلی مورد بحث در کتاب راهنمای پیکره دانش مدیریت پروژه می‌باشد که توسط موسسه ملی استاندارد آمریکا "ANSI" (American National Standard Institute) تایید شده است.

با توجه به موارد فوق الذکر میتوان گفت که خصوصاً در کشور ما دانش مدیریت ریسک در زمره مباحث تقریباً جدید و تازه ای می باشد که مجال تحقیقات بسیاری در این زمینه وجود دارد. استانداردها و معیارهای زیادی برای مدیریت ریسک تعریف نموده اند که حالت عمومی و کلی دارد، لیکن می توان به صورت تخصصی تر و همراه با جزئیات بیشتری مدیریت ریسک را برای انواع پروژه‌ها بررسی نمود. نگارندگان در این مقاله با بهره گیری از تجارب گردآوری شده در چند پروژه "EPC" و همچنین با استفاده از مصاحبه حضوری و ارائه پرسشنامه هایی، نظر مسئولین، مدیران و صاحبانظران را جویا شده و با تحلیل آن نظریات، الگوهایی جهت بررسی و مدیریت ریسک در قراردادهای "EPC" با توجه به استاندارد "PMBOK" ارائه نموده اند.

۲- تعریف ریسک

عموماً ریسک بعنوان یک جنبه منفی مدنظر بوده است. عدم قطعیت که یک مفهوم جدیدتری است همواره هر دو جنبه مثبت و منفی را در بر داشته است. معمولاً از جنبه‌های مثبت بعنوان فرصت‌ها یاد می‌شود. در استاندارد بین المللی ایزو "۲۰۰۳:۱۰۰۰۶" ریسک به همان معنای عدم قطعیت استفاده شده است. یعنی هر دو جنبه مثبت و منفی را در بر می‌گیرد. [۵]

"نایجل" (Nigel) ریسک را چنین معرفی مینماید: ریسک به احتمال وقوع یک اتفاق نامعلوم گفته می‌شود، در شرایطی که آن اتفاق بتواند باعث بروز مشکلاتی گردد. به عبارت دیگر ریسک به موقعیتی بستگی دارد که نتیجه واقعی

یک چیز ، احتمالا تحت تاثیر یک اتفاق نامعلوم قرار دارد و این در حالی است که احتمال و اثرات آن اتفاق دقیقا قابل تعیین باشد. [۱۱]

" آرتور ویلیامز و ریچارد هینز" (Williams & Heins) ریسک را به عنوان انحراف در پیشامدهایی که می تواند در طول یک دوره مشخص در یک موقعیت معین اتفاق بیافتند تعریف نموده اند. اگر تنها یک پیشامد ممکن باشد انحراف و در نتیجه ریسک آن صفر است و اگر پیشامدهای زیادی ممکن باشند دیگر ریسک صفر نیست. هر چه قدر که انحراف بیشتر باشد ریسک نیز بزرگ تر است. [۷]

"کرنز" (Kerzner) ریسک را اندازه گیری احتمال و مقدار نرسیدن به اهداف از قبل تعریف شده پروژه می داند و به طور عمومی ریسک برابر نداشتن دانش از یک واقعه در آینده است. [۹]

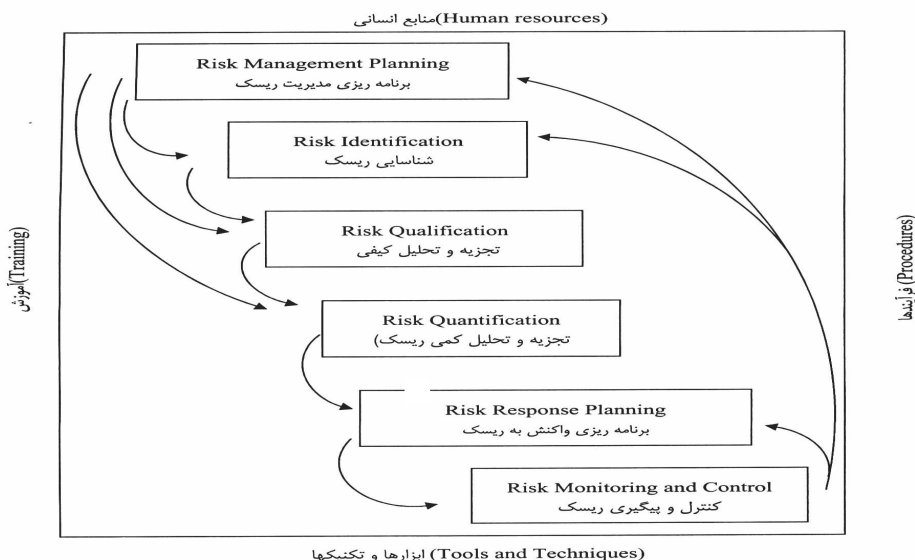
استاندارد مدیریت پروژه آمریکا "PMBOK" ریسک در پروژه ها را رویدادها یا وضعیتهای ممکن الوقوع نامعلومی معرفی می کند که در صورت وقوع به صورت پیامدهای منفی یا مثبت بر اهداف پروژه موثر می باشند. هر یک از این رویدادها یا وضعیتها دارای علل مشخصی و نتایج و پیامدهای قابل تشخیصی هستند که پیامدهای این رویدادها مستقیما در زمان ، هزینه و کیفیت مصوب پروژه موثر میباشد. [۱]

۳- مفاهیم مدیریت ریسک

در سال های اخیر ساختارهای متعددی از سوی موسسات و کتب مختلف برای اجرای فرایند مدیریت ریسک ارائه گردیده است که در این مقاله به برخی از آنها اشاره میشود.

"PMBOK" مدیریت ریسک را فرایند سیستماتیک در شناسایی ، تجزیه و تحلیل و واکنش به ریسک پروژه تعریف می کند که به منظور پیشینه نمودن نتایج وقایع مثبت و کمینه نمودن احتمال وقوع یا اثر پیامدهای ناگوار بر اهداف پروژه در ۶ مرحله به صورت زیر بیان می شود:

- برنامه ریزی مدیریت ریسک - تبیین و شناسایی ریسک - تجزیه تحلیل کیفی ریسک - تجزیه تحلیل کمی ریسک - برنامه ریزی واکنش به ریسک - پیگیری و کنترل ریسک [۱]
- در شکل ۱ مراحل مدیریت ریسک از دیدگاه "PMBOK" نشان داده شده است.



شکل ۱- فرایند مدیریت ریسک از دیدگاه PMBOK [۱۰]

استاندارد ایزو "۲۰۰۳: ۱۰۰۰۶" چنین می گوید که مدیریت ریسکهای پروژه با عدم قطعیت ها در سر تا سر پروژه سر و کار دارد. این موضوع نیازمند یک رویکرد ساختار یافته است که بایستی در قالب طرح مدیریت ریسک مدون شود. هدف فرایندهای مرتبط با ریسک حداقل کردن رخدادهای منفی بالقوه و استفاده حداکثر از فرصت ها برای بهبود می باشد. همچنین عدم قطعیت ها به فرایندهای پروژه یا محصول پروژه مرتبط می شود. فرایندهای مرتبط با ریسک عبارتند از:

شناسایی ریسک - ارزیابی ریسک - رفتار ریسک - کنترل ریسک [۵]

"چپمن و وارد" (Chapman & Ward) فرایند مدیریت ریسک پروژه را به مراحل: تعریف کلیه جنبه های پروژه، متمرکز شدن بر استراتژی نزدیک شدن به مدیریت ریسک، ساختار اطلاعات در رابطه با فرضیات و نسبت های ریسک، تشخیص مالکیت ریسکها و مسئولیت، تخمین و اندازه گیری نامعلومی ها، ارزیابی اهمیت نسبی ریسکهای مختلف، برنامه ریزی، پاسخ و مدیریت بر کنترل و اجرا تقسیم می کنند. [۸]

"آرتور ویلیامز و ریچارد هینز" (Williams & Heins) مدیریت ریسک را این گونه بیان می کنند: فرایند شناسایی، ارزیابی و کنترل ریسکهای اتفاقی بالقوه ای که مشخصاً پیامدهای ممکن آن می تواند خسارت یا تغییر در وضع موجود ایجاد نماید. [۷]

همانطوریکه اشاره شد محققین تعاریف مختلفی از مدیریت ریسک بیان داشته اند که وجوه اشتراک بسیاری در آنها به چشم می خورد. در این مقاله با توجه به جامع بودن مطالب "PMBOK" نسبت به دیگر مراجع، این منبع بعنوان مرجع اصلی جهت بررسی و مدیریت ریسک در طرح زغال سنگ طبس انتخاب می گردد.

قبل از ورود به مبحث اصلی لازم است که تعاریف زیر بیان شود:

- تحلیلگر ریسک (Risk Analyzer):

کسی است که کل فرایند مدیریت ریسک را اجرا نموده و گزارشهای مورد نیاز را تهیه مینماید.

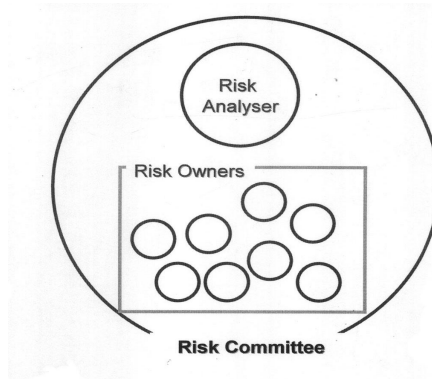
- مالکین ریسک (Risk Owners):

کسانی می باشند که ریسکهای تعریف شده در حوزه تخصصی ایشان است و اطلاعات مورد نیاز تحلیلگر ریسک را در اختیار او قرار می دهند. [۶]

- کمیته ریسک (Risk Committee):

مجموعه تحلیلگر ریسک و مالکین ریسک کمیته ریسک را تشکیل می دهند.

شکل ۲ ارتباط بین تحلیلگر ریسک و مالکین ریسک را نمایش می‌دهد.



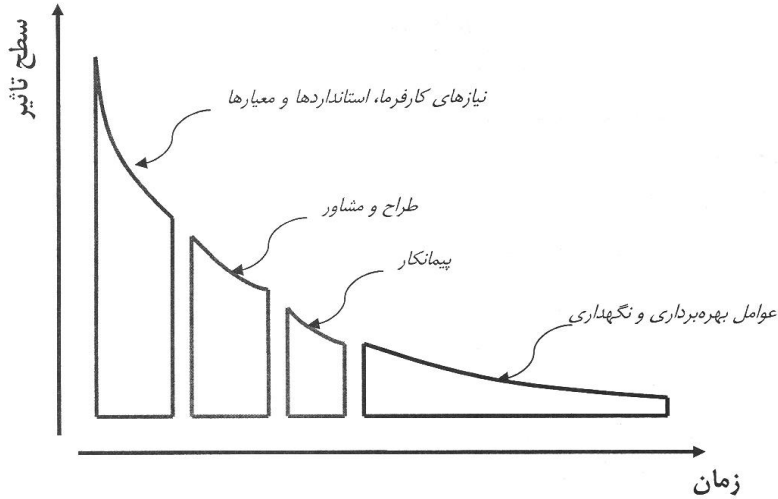
شکل ۲ - ارتباط بین تحلیلگر ریسک و مالکین ریسک [۶]

۴- مدیریت ریسک در قراردادهای EPC

جهت انجام یک پروژه شیوه‌ها و روشهای متعددی وجود دارد که یکی از اهداف مهم در تمامی روشها همان رسیدن به اهداف پروژه با صرف هزینه و زمان کمتر می باشد. در این راستا شیوه‌های قراردادی مختلف و همچنین ابزار و تکنیکهای متفاوتی در اختیار عوامل پروژه قرار می دهند. در کلیه قراردادها از جمله قراردادهای سنتی (سه عاملی) با توجه به این نکته که مرحله آغازین پروژه از اهمیت بیشتری برخوردار است، لذا می توان این مطالب را به قراردادهای "EPC" نیز تعمیم داده و به این نتیجه رسید که کمیته ریسک بایستی کار خود را از همان ابتدای شروع پروژه آغاز کند.

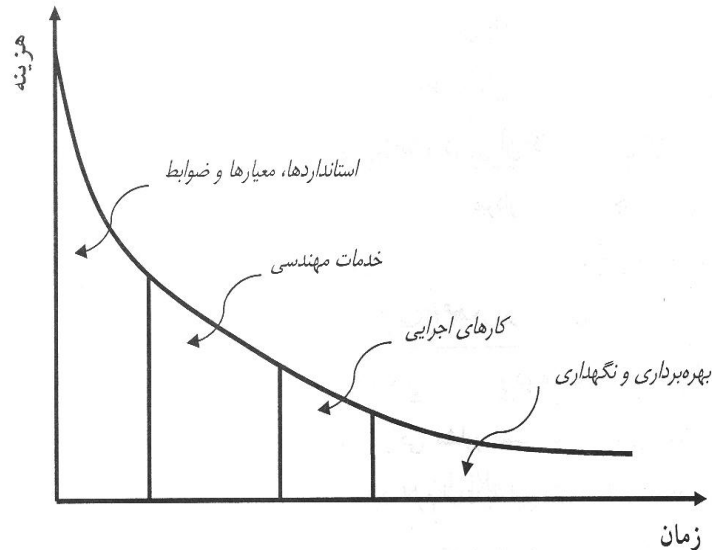
۵- مقایسه تاثیر هر یک از ارکان اصلی قراردادهای سنتی (سه عاملی) بر هزینه انجام پروژه

در قراردادهای سه عاملی، عوامل موثر بر افزایش هزینه پروژه‌ها و در پی آن کاهش بازدهی آنها را می توان، ناشی از تاثیر ارکان و عوامل مختلف در خارج یا داخل محدوده پروژه‌ها در مراحل طراحی، اجرا و حتی تاثیر آن را در دوره بهره برداری دانست. هرچند میزان تاثیر ارکان و عوامل مختلف مانند دولت، کارفرما، طراح و مشاور، پیمانکار و بهره بردار، با توجه به نوع طرح و پروژه متغیر است، اما میزان تاثیر گذاری بعضی از این عوامل را می توان در نمودار ۳ ملاحظه نمود. به طوری که در این نمودار مشاهده می شود، بیشترین تاثیرات در دوره عمر پروژه ناشی از نیازها، خواسته‌ها، استانداردها، سیاستهای کارفرما، و نیز سبک طراحی مشاور است. سایر ارکان و عوامل مانند پیمانکار یا عوامل بهره بردار تاثیر کمتری در دوره عمر پروژه دارند. لازم است به این نکته اساسی توجه شود که نمودار ۳ مقایسه ای بین سطح تاثیر هر یک از ارکان و عوامل پروژه، در هزینه هاست.



نمودار میزان تأثیر گذاری عوامل پروژه در هزینه ها [۲]
نمودار ۳

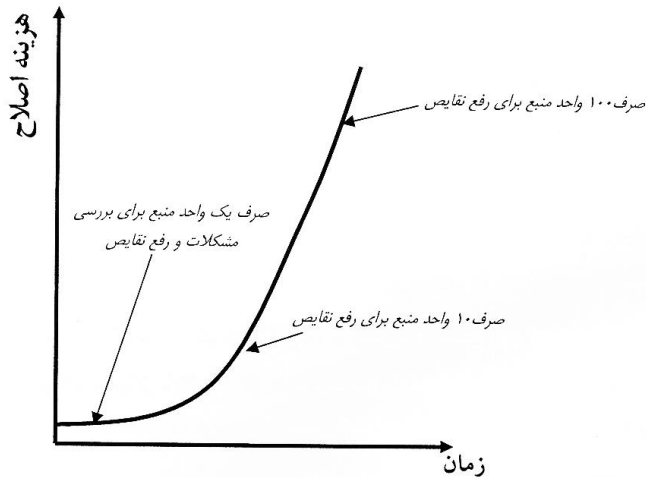
با توجه به موارد بیان شده ، می توان پتانسیل صرفه جویی در هزینه ها را در هر یک از مراحل دوره عمر پروژه در نمودار ۴ ملاحظه نمود. با دقت در این شکل ، مشخص می شود در صورتی که بخواهیم در فرایند اجرای پروژه بهبودی حاصل شود و به تعبیر دیگر ، در صورتی که به دنبال افزایش کارایی و اثر بخشی در فرایند اجرای پروژه ها باشیم ، لازم است هر گونه مطالعه دقیق و بازنگری در طرح ، در مراحل ابتدایی کار صورت گیرد. تنها در اینصورت است که می توان به صرفه جویی های عمده در هزینه اجرای پروژه ها امیدوار بود. [۲]



هزینه قابل صرفه جویی در مراحل مختلف پروژه [۲]
نمودار ۴

واقعیت بیان شده در نمودار ۴ ، بر واقعیتی که قانون ۱۰۰-۱۰-۱ نامیده می شود ، استوار است. بر اساس این قانون ، هر چه از زمان طرح ایده های اولیه و مطالعات امکان سنجی و نیز طراحی مفهومی فاصله گرفته و به سمت اجرا پیش برویم ، میزان زمان و هزینه مورد نیاز برای هرگونه تغییر در طرح اولیه و یا بهبود طرح ها و رفع نواقص و اشکالات موجود در آنها ، به صورت تصاعدی افزایش می یابد. این قانون ، در نمودار ۵ نشان داده شده است. به طوری که مشاهده می شود ، در صورتی که هر گونه نقص یا ابهام در مراحل اولیه طرح به وجود آید و میزان هزینه ، زمان و سایر منابع مورد نیاز برای

مرتفع کردن آن ، یک واحد فرض شود ، با گذشت زمان شروع و وارد شدن به مراحل اجرایی ، این رقم تا ۱۰ برابر افزایش خواهد یافت و این موضوع در مرحله پایانی اجرا و شروع بهره برداری از طرح ، می تواند تا ۱۰۰ برابر هزینه یا سایر پیامدهای منفی را بر طرح ها تحمیل کند. [۲]



قاعده ۱۰-۱۰-۱۰۰ [۲]

نمودار ۵

انجام یک پروژه به روش "EPC" نیز وجوه مشترک زیادی با روشهای سنتی دارد و به این صورت می باشد که وقتی کارفرما قصد دارد کلیه مراحل طراحی و مهندسی ، تدارکات و اجرا را به صورت توام انجام دهد ، لذا اقدام به برگزاری مناقصه ای جهت انتخاب پیمانکار می نماید. پیمانکار موفق "EPC" ، شرکتی است که از همان ابتدای امر گروه مدیریت ریسک را در کنار دیگر گروه های تخصصی به همراه داشته باشد زیرا:

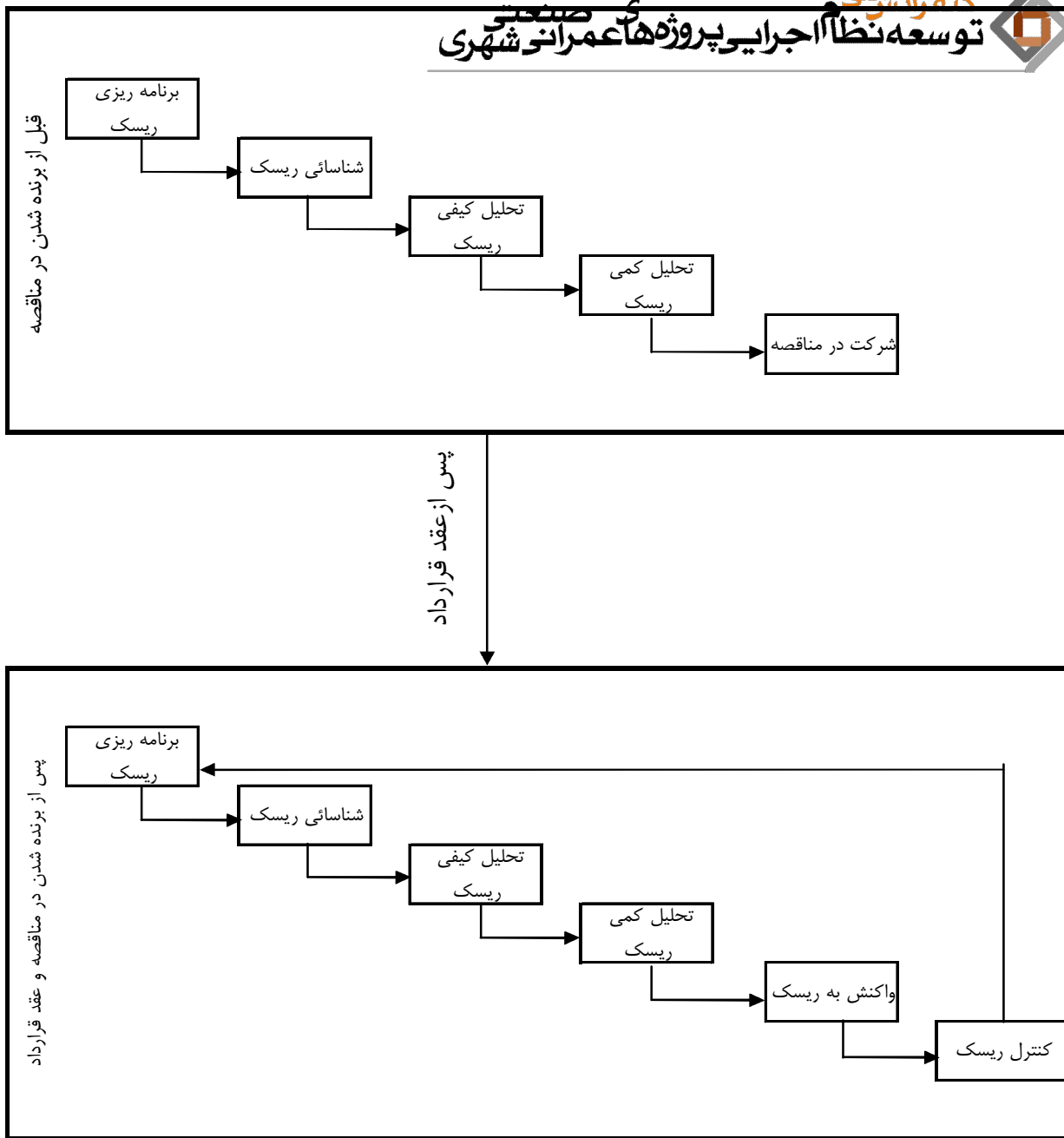
- همانطوریکه اشاره شد در قراردادهای "EPC" کارفرما کل کار را به صورت یک قیمت ثابت (یک قلم) به پیمانکار تحویل می دهد و ریسکهای موجود در پروژه را به پیمانکار انتقال می دهد. حضور کمیته ریسک ، قبل از انجام مناقصه باعث میشود ریسکهای موجود در پروژه بررسی شود و پیمانکار با توجه به پذیرفتن ریسکها ، ضریبی به نام "ضریب ریسک" را به صورت مستتر در قیمت پیشنهادی خود اعمال نماید.

- برنامه ریزی به روش دامنه معین (Deterministic) برای پروژه های "EPC" جوابگو نمی باشد. زیرا احتمال بسیار کمی دارد که پیمانکار در ابتدای کار بتواند مبلغ و زمان تکمیل پروژه را دقیقاً پیش بینی نماید. لذا حضور کمیته ریسک قبل از انجام مناقصه باعث می شود که با استفاده از روش دامنه احتمالی (Stochastic) ، یک بازه زمانی و مالی ارائه گردد تا برای مدیریت پروژه مشخص شود که چه درصد احتمالی وجود دارد که پروژه با یک مبلغ ریالی معین و در یک زمان مشخص پایان پذیرد.

- یکی از مراحل مهم فرایند مدیریت ریسک از دیدگاه استاندارد "PMBOK" برنامه ریزی مدیریت ریسک می باشد. این برنامه ریزی در صورتی موفق خواهد بود که استراتژی پیمانکار قبل از شرکت در مناقصه و پس از برنده شدن و

- شروع نمودن عملیات پروژه یکسان باشد. این امر مستلزم این است که اولاً قبل از شرکت در مناقصه کمیته ریسک حضور داشته باشد و دوم اینکه همان کمیته ریسک، مسئولیت مدیریت ریسک اجرای پروژه را نیز بعهده داشته باشد. تحلیلگر ریسک با مستندسازی نظرات مالکین ریسک قبل از انجام مناقصه باعث می‌شود که هر شخصی مسئولیت پیش‌بینی‌های مالی و زمانی خود را در حین انجام کار نیز بپذیرد و اگر به فرض، فعالیت با تاخیر زمانی و یا هزینه بیشتر از پیش‌بینی انجام شود می‌بایست ارگانی به نام کمیته ریسک وجود داشته باشد تا بررسی نماید که آیا پیش‌بینی اولیه نادرست بوده و یا اینکه عوامل دیگری موجب تاخیر زمانی و یا افزایش هزینه آن فعالیت شده‌اند.

بنابراین می‌توان مدیریت ریسک را در دو مرحله قبل از انجام مناقصه و پس از برنده شدن در مناقصه اعمال نمود. نمودار ۶ الگوی پیشنهادی نگارندگان را که بر اساس بررسی و نتیجه‌گیری از پرسشنامه‌های آماری بدست آمده، برای پروژه‌های "EPC" نشان می‌دهد. [۴]



الگوی پیشنهادی بررسی و مدیریت ریسک جهت قراردادهای EPC

نمودار ۶ [۴]

۶- مطالعه موردی

در این مقاله با مطالعه موردی طرح زغال سنگ طبس که با قرارداد "EPC" در حال اجرا بود، مراحل مدیریت ریسک از دیدگاه "PMBOK" در این پروژه پیاده سازی شده و نتایج حاصله تحلیل و بررسی گردیده است.

۱-۶ معرفی پروژه

معادن زغال سنگ طبس در فاصله ۸۵ کیلومتری جنوب شهرستان طبس در وسعتی معادل ۱۲۰۰ کیلومتر مربع واقع است. در مرحله اول این طرح ملی ۷۵۰/۰۰۰ تن کنسانتره زغال سنگ و در مرحله دوم ۱/۲۰۰/۰۰۰ تن کنسانتره زغال سنگ برای استفاده در صنعت فولاد قابل استخراج خواهد بود. در حال حاضر واردات کنسانتره زغال سنگ و کک متالوژیکی مورد نیاز صنایع کشور حدود ۹۰۰/۰۰۰ تن در سال می‌باشد که بهره‌برداری از معادن غنی زغال سنگ طبس گامی ارزنده در جهت رفع نیاز و نیل به خودکفایی داخلی می‌باشد. [۴]

۲-۶ مراحل پیاده سازی مدیریت ریسک در طرح زغال سنگ طبس

به منظور پیاده سازی مدیریت ریسک در این پروژه چهار مرحله برنامه ریزی، شناسایی، تحلیل کیفی و تحلیل کمی ریسک‌های موجود در پروژه به شرح زیر و بر اساس دیدگاه‌های "PMBOK" اعمال گردید که مشروح آن به قرار ذیل می‌باشد:

۱-۲-۶ برنامه‌ریزی مدیریت ریسک

برنامه‌ریزی مدیریت ریسک فرایند اتخاذ تصمیم و تدوین برنامه مدیریت ریسک و روش اجرای آن است. این برنامه ریزی می‌بایستی با ویژگیها و اهمیت پروژه در سازمان متناسب بوده و از درجه اتکاپذیری لازم برخوردار باشد. "PMBOK" فرایند برنامه ریزی مدیریت ریسک را به صورت ۳ مرحله زیر تقسیم می‌کند: [۱]

- ورودی لازم برای برنامه‌ریزی مدیریت ریسک شامل موارد زیر می‌باشد:

۱- منشور پروژه ۲- خط مشی‌های سازمانی ۳- مسئولیت‌ها و اختیارات ۴- سطح پذیرش متولیان ۵- الگوهای سازمانی ۶- ساختار شکست کار (WBS)

- تکنیک و ابزار لازم در برنامه‌ریزی مدیریت ریسک شامل جلسات برنامه ریزی می‌گردد.

جلسات برنامه‌ریزی: برگزاری جلسات برنامه‌ریزی توسط گروه پروژه منجر به برنامه‌ریزی مدیریت ریسک به صورت جامع و مانع می‌گردد. بدین لحاظ مدیر پروژه، مسئولین سطوح مختلف، فرد یا افراد مسئول در برنامه‌ریزی و اجرای برنامه‌ریزی مدیریت ریسک، متولیان اصلی پروژه و سایر افراد، بنابر نیاز و ضرورت کار می‌بایستی در این جلسات بطور موثر و فعال شرکت نمایند.

- نتایج حاصل از برنامه‌ریزی مدیریت ریسک که همان برنامه مدیریت ریسک می‌باشد. برنامه مدیریت ریسک حاوی اطلاعات ذیل می‌گردد:

۱- متدولوژی ۲- نقش‌ها و مسئولیت‌ها ۳- بودجه بندی ۴- زمانبندی ۵- محاسبات و تفاسیر ۶- حدود و مرزها ۷- فرم‌های گزارشی ۸- مستند سازی [۱]

برای برنامه ریزی مدیریت ریسک، تشکیل کمیته ریسک به عنوان زیرمجموعه‌ای از مدیریت پروژه پیشنهاد می‌گردد. در این مرحله بایستی تحلیلگر ریسک مالکین ریسک را بر اساس چارت سازمانی و شناختی که نسبت به ساختار شرکت دارد مشخص نماید. تحلیلگر ریسک می‌تواند جزء پرسنل آن شرکت بوده و یا به عنوان شخص حقیقی یا حقوقی به صورت مشاور شرکت پیمانکار "EPC" باشد. مالکین ریسک باید عضو شرکت پیمانکاری باشند و نسبت به تصمیمات و نظراتی که قبل از عقد قرارداد داشته‌اند در مراحل اجرایی کار پاسخگو باشند.

جهت انتخاب مشخصات مالکین ریسک، گزینه‌های متعددی پیشنهاد شده، که با توجه به نتایج پرسشنامه‌های آماری که توسط صاحب‌نظران تکمیل گردیده است می‌توان نتایج زیر را به دست آورد: [۴]

سه بخش مهم و عمده (مهندسی، تدارکات و اجرا)، که سه رکن اصلی قراردادهای "EPC" می‌باشند میبایست نمایندگانی بعنوان مالکین ریسک در کمیته ریسک داشته باشند زیرا بیشتر ریسکها مربوط به این سه مرحله می‌شود. واحد کنترل پروژه نیز می‌بایست نماینده‌ای در کمیته ریسک داشته باشد زیرا واحدهای کنترل پروژه و مدیریت ریسک وجه تشابه زیادی با هم دارند و بایستی رابطه‌ای دو طرفه بین آنها برقرار شود تا اطلاعات ورودی مدیریت ریسک توسط برنامه زمانبندی گروه کنترل پروژه تامین شود و همچنین برای به روز کردن برنامه زمانبندی نیز گروه کنترل پروژه نیازمند اطلاعات مدیریت ریسک می‌باشد.

امور قراردادها نیز می‌بایست نماینده‌ای در کمیته ریسک داشته باشد زیرا با توجه به نوپا و جدید بودن قراردادهای "EPC" افرادی که مسئول عقد قرارداد می‌شوند، بایستی اطلاعات کافی نسبت به شرایط عمومی و خصوصی پیمانهای "EPC" داشته باشند.

تجربه و تبحر گروه برآورد قیمت نیز بسیار تعیین کننده است. زیرا مبلغ قراردادهای "EPC" ثابت است و خطای گروه متره و برآورد جبران ناپذیر می‌باشد. بنابراین حضور نماینده این گروه نیز در کمیته ریسک پیشنهاد می‌گردد.

واحدهای مالی و بخشهایی که مسئولیت تامین نقدینگی پروژه را بعهده دارند نیز بایستی نمایندگانی در کمیته ریسک داشته باشند زیرا در بسیاری از پروژه‌های بزرگ "EPC" تامین مالی موقت پروژه توسط پیمانکار می‌باشد. اهمیت وجود و گردش مناسب و به موقع پول برای شرکت پیمانکار بسیار زیاد میباشد. در صورتی که نقدینگی مناسب برای پیشبرد کار وجود نداشته باشد، در انجام فعالیتهای پروژه اختلال ایجاد میشود.

در مجموع با توجه به موارد فوق الذکر می‌توان بعنوان شرط لازم، حضور متخصصین زیر را تحت عنوان مالکین ریسک در کمیته ریسک پیشنهاد نمود:

- ۱- مهندسی ۲- تدارکات ۳- اجرا ۴- کنترل پروژه ۵- امور قراردادی ۶- متره و برآورد ۷- مالی و تامین نقدینگی [۴]

۶-۲-۲ شناسایی ریسکها

تبیین (شناسایی) ریسک فرایندی تکرار پذیر است. ابتدا توسط افراد منتخبی از گروه پروژه و یا گروه مدیریت ریسک پروژه صورت می‌پذیرد و سپس توسط تعداد بیشتری از افراد پروژه و به ویژه متولیان اصلی پروژه انجام می‌پذیرد. [۱]

شناسایی ریسک احتمالاً سخت‌ترین و مهم‌ترین قسمت فرایند مدیریت ریسک است زیرا اگر نتوان ریسکی را شناسایی کرد، این ریسک از حوزه تحلیل‌های آتی خارج شده و احتمالاً تدبیری برای آن اندیشیده نمی‌شود.

"PMBOK" فرایند تبیین (شناسایی) ریسک را به صورت ۳ مرحله زیر تقسیم می‌کند: [۱]

ورودی های لازم برای شناسایی ریسک شامل موارد زیر می باشد:

۱- برنامه مدیریت ریسک ۲- سایر نتایج برنامه ریزی ۳- انواع ریسک ۴- سوابق تاریخی

- تکنیک‌ها و ابزار لازم برای شناسایی ریسک شامل موارد زیر می باشد:

۱- بازنگری مستندات ۲- تکنیکهای جمع آوری اطلاعات ۳- فرمهای کنترلی ۴- آنالیز فرضیات ۵- تکنیکهای نموداری

- نتایج حاصل از شناسایی ریسک شامل موارد زیر می باشد:

۱- رویدادهای بالقوه مخاطره آمیز ۲- علائم ریسک ۳- ورودی سایر فرایندها [۱]

در این مرحله بایستی که ریسکهای احتمالی ناشی از مراحل مختلف اجرای یک پروژه "EPC" را شناسایی کرد. می توان ریسکها را به تهدیدها و فرصتها تقسیم کرد. تهدیدها شامل اثرات منفی و فرصتها شامل اثرات مثبت در زمان، هزینه و کیفیت انجام کار می شوند. در دسته بندی فرصتها و تهدیدها با توجه به نوع انتظار از محاسبات یا ماهیت پروژه می توان رویکردهای متفاوتی داشت:

دسته بندی بر اساس واحدهای سازمانی شامل بازرگانی، مالی، فنی، قراردادهای، انبار و

دسته بندی بر اساس ماهیت ریسکها شامل فنی، مدیریتی، سازمانی، خارجی و

دسته بندی بر اساس ماهیت عملیاتی شامل قراردادی، طراحی، آماده سازی و

میزان شکستن عدم قطعیتها به فرصتها و تهدیدها تا جایی ادامه پیدا می کند که:

اولا: امکان تشخیص فرصت از تهدید فراهم شود.

ثانیا: امکان تجزیه و تحلیل فرصت و تهدید وجود داشته باشد. [۶]

در "PMBOK" انواع ریسک به صورت ذیل دسته بندی شده است:

-ریسک فنی، کیفی و عملکردی

-ریسک مدیریت پروژه

-ریسک درون سازمانی

-ریسک برون سازمانی [۱]

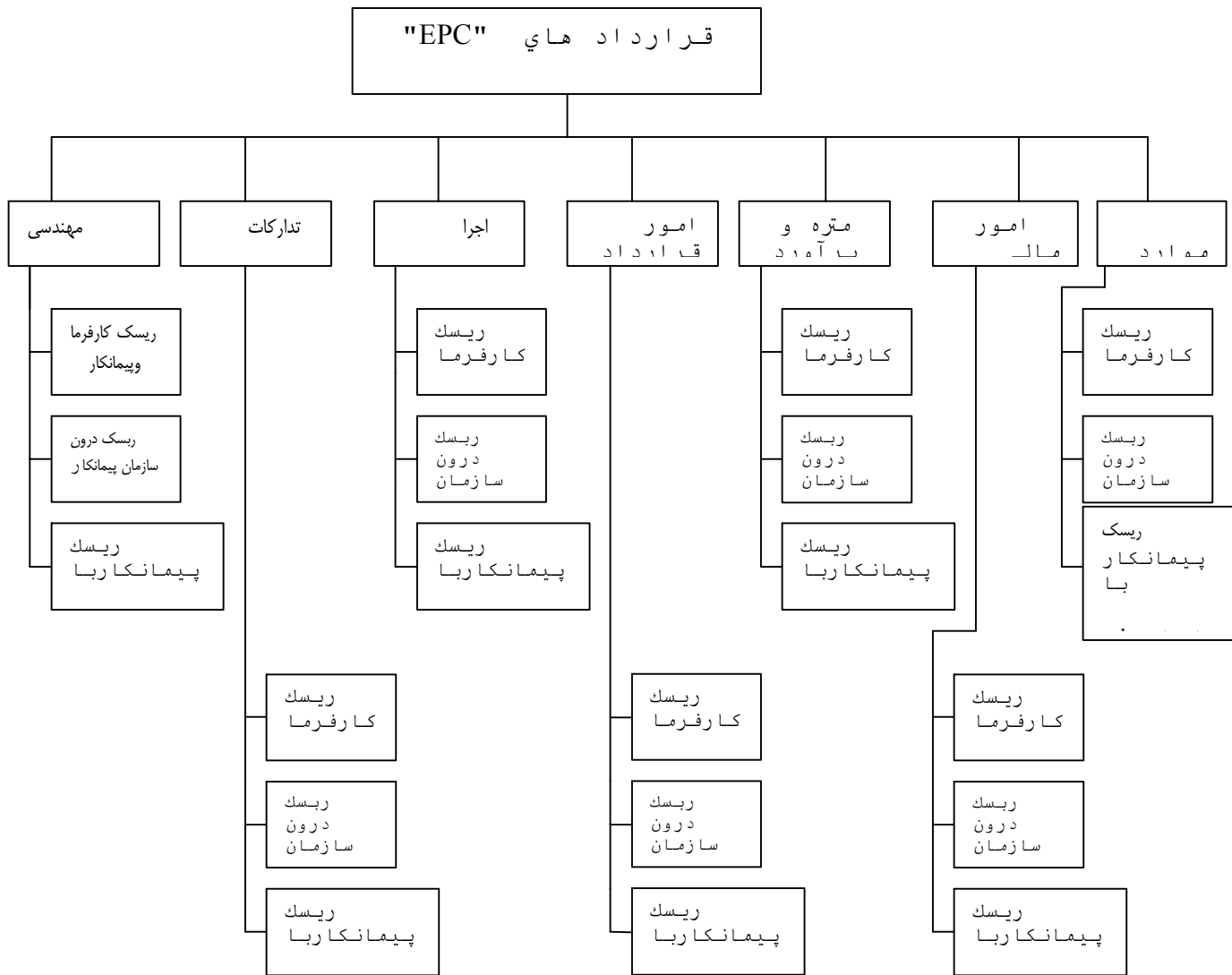
در قراردادهای "EPC" عمدتاً چنین ریسکهایی در سه بخش اصلی این نوع قرارداد یعنی مهندسی، تدارکات و ساخت موجود می باشند.

ضمناً همانطور که در نمودار ۶ مشهود است علاوه بر این سه بخش اصلی، مرحله شرکت در مناقصه و ارائه قیمت و زمان اجرایی درست و قابل حصول، از موارد در قراردادهای "EPC" شناسایی شوند که در چهارچوب دسته بندی های فوق الذکر قرار نداشته باشند، می توان اینگونه ریسکها را در مجموعه ای تحت عنوان ریسکهای متفرقه تعریف نمود.

همانطور که در ابتدا اشاره شد قراردادهای "EPC" معمولاً برای انجام پروژه های بزرگ صنعتی در نظر گرفته می شود و پیمانکار اصلی نیز خود به تنهایی قادر به انجام تمام امور نمی باشد. لذا با انعقاد قرارداد داد با پیمانکاران جزء (Sub contractors) برای اجرای قسمتی از کارها عملاً و مستمراً، پیمانکار اصلی در تقابل با کارفرما یا پیمانکاران جزء و یا درگیر با عوامل درون سازمانی خود می باشد.

نگارندگان با توجه به نتایج بدست آمده از پرسشنامه های آماری ، ریسکهای قراردادهای "EPC" را بر اساس ماهیت عملیاتی و ریسکهای برون سازمانی و درون سازمانی به صورت جدول شماره ۷ دسته بندی نموده اند که قابلیت ریزتر و جزئی تر شدن را نیز دارد ، ولی به علت حجیم شدن جدول ، از ارائه جزئیات خودداری شده است.

[۴]



مدل پیشنهادی جهت شناسایی ریسکها در قراردادهای "EPC" بر اساس ماهیت عملیاتی [۴]

جدول ۷

با مطالعه موردی طرح زغال سنگ طبس که نمونه ای از قراردادهای "EPC" می باشد و با استفاده از مصاحبه با مدیران و مسئولین مربوطه ، ریسکهای شناسایی شده در این پروژه به شرح زیر بیان می گردد. لازم به ذکر است که به علت بیش از حد طولانی و خسته کننده نشدن مقاله ، مهمترین ریسکهای شناسایی شده لحاظ گردیده و از منظور نمودن ریسکهایی با آثار مالی و زمانی کم که احتمال وقوع کمی نیز دارند خودداری گردیده است.

الف) ریسکهای مهم موجود در برآورد (مقادیر و بها) قرارداد:

- ۱- اشتباه در برآورد اولیه پیمان از طرف کارفرما
- ۲- اشتباه در برآورد پیمانکار جهت شرکت در مناقصه و ارائه مبلغ و مدت زمان نادرست
- ۳- اشتباه در برآورد پیمانکار اصلی نسبت به قرارداد با پیمانکاران جزء

ب) ریسکهای موجود از زمان انجام مناقصه تا تاریخ شروع به کار:

- ۱- وقفه افتادن بین قیمت پیشنهادی پیمانکار و تاریخ شروع به کار
- ۲- تاخیر در تاریخ عقد قرارداد
- ۳- تاخیر در تحویل زمین به پیمانکار

ج) ریسکهای مهم بخش مهندسی (طراحی):

- ۱- دریافت اطلاعات ناقص یا در مواردی ناصحیح از شریک خارجی
- ۲- خطای طراحی در واحدهای داخل شرکت
- ۳- خطای طراحی مشاوران جزء
- ۴- خطای محاسبات سازه ای
- ۵- خطای محاسبات تاسیساتی
- ۶- عدم تطابق نقشه های استراکچر و معماری
- ۷- عدم تطابق نقشه های سیویل و تاسیسات

د) ریسکهای مهم بخش تدارکات:

- ۱- تاخیر در رسیدن مصالح و تجهیزات جهت اجرا
- ۲- تاخیر به دلیل بازرسی فنی
- ۳- خطای ساخت تجهیزات
- ۴- تغییر ناگهانی قیمت برخی مصالح و تجهیزات
- ۵- کمیاب شدن برخی مصالح و تجهیزات در بازار
- ۶- عدم ثبات در سیستم مدیریتی کارخانه های سازنده تجهیزات
- ۷- عدم امکان سنجی مناسب برای انتخاب شرکتهای سازنده

ه) ریسکهای مهم بخش اجرا:

- ۱- تاخیر در رسیدگی به صورت وضعیت موقت، قطعی، تعدیل و ... ، پیمانکار اصلی و پیمانکاران جزء
- ۲- تاخیر در قراردادهای پیمانکاران جزء

- ۳- عدم توانایی پیمانکاران جزء
- ۴- عدم وجود ایمنی در کارگاه و بروز خسارت جانی و مالی
- ۵- خطا در اجرای فونداسیونها
- ۶- خطا در اجرای اسکلت فلزی یا بتنی
- ۷- خطا در مرحله سفت کاری
- ۸- خطا در مرحله نازک کاری
- ۹- اشتباه در قسمتهای الکتریکال ، مکانیکال و پایپینگ
- ۱۰- خطای نصب تجهیزات
- ۱۱- خطا در آزمایشات بتن، خاک، آسفالت و ...

(و) ریسکهای مهم بخش مالی:

- ۱- وجود مشکلات متعدد جهت فاینانس پروژه
- ۲- تاخیر در پرداخت صورت وضعیتهای پیمانکار اصلی و بالطبع پیمانکاران جزء
- ۳- مبهم بودن بعضی از مفاد قرارداد (از جمله شاخص تعدیل)
- ۴- تورم و بالا رفتن قیمتها
- ۵- تاخیر در تمدید "LC" به دلایل سیاسی
- ۶- مبهم بودن مساله بیمه بعضی از پیمانکاران جزء

(ز) ریسکهای دیگر (متفرقه):

- ۱- اشتباه در برنامه ریزی و کنترل پروژه
 - ۲- وجود بروکراسی اداری و عدم هماهنگی بین قسمتهای درگیر در پروژه
 - ۳- تغییر پرسنل کلیدی و نیروی ماهر شرکت
 - ۴- بروز حوادث غیر مترقبه (زلزله، سیل، جنگ و ...)
 - ۵- تاخیر ناشی از عوامل جوی
 - ۶- تاخیر ناشی از تحولات و مسائل سیاسی کشور [۴]
- جهت شناسایی ریسکهای طرح طبس از روشهای مصاحبه و تکنیک دلفی استفاده شده است.

مصاحبه:

در این تحقیق مصاحبه‌هایی با مدیران ، مسئولین و کارشناسان قسمتهای مختلف صورت گرفته است. به نظر می‌رسد مسئولین هر قسمت که تجربه کار در قراردادهای "EPC" را داشته‌اند ، بتوانند بهترین نظرات و پیشنهادات را در مورد ریسکهای کاری قسمت خودشان داشته باشند. توجه کافی به این تجربیات منفرد و سپس جمع بندی آنها به تولید اطلاعات قابل اتکایی به خصوص در قالب ساختار شکست کار و همچنین مفروضات قابل پیش بینی در اجرای پروژه منتهی گردیده است.

تکنیک دلفی:

یکی از روشهای کسب وفاق جمعی بین متخصصین ، موضوع مشخصی مانند ریسک پروژه می‌باشد. در این تکنیک از متخصصین مجرب به صورت منفرد و بدون اطلاع سایرین بهره گرفته می‌شود. بدین لحاظ

پرسشنامه‌های لازم برای کسب نظرات هر یک از آنها تهیه و نظرات جمع‌آوری شده بین همه توزیع می‌شود. تا نسبت به پرسشنامه‌های دیگری اعلام نظر نمایند. این کار تا کسب یک وفاق جمعی بین متخصصین به دفعات صورت می‌پذیرد. تکنیک دلفی روش موثری در کاهش اعمال نظرات فردی و کسر تاثیرات ناروا در نتایج تجزیه و تحلیل‌ها به شمار می‌رود.

۶-۲-۳ تحلیل کیفی ریسکها

پس از شناسایی ریسکها، مرحله تحلیل کیفی ریسکهای فرا می‌رسد. در مطالعه موردی طرح زغال سنگ طیس از روش ماتریس رتبه بندی احتمال وقوع و تاثیر استفاده شده است. جدول شماره ۸ ماتریس رتبه بندی احتمال وقوع و تاثیر را نشان می‌دهد.

		PROBABILITY		
		L	M	H
IMPACT	H	M	H	H
	M	L	M	H
	L	L	L	M

ماتریس رتبه بندی احتمال وقوع و تاثیر [۶]
جدول شماره ۸

۶-۲-۴ تحلیل کمی ریسکها

در این مرحله، تحلیل کمی ریسکهای شناسایی شده و اولویت بندی شده با استفاده از نرم افزار "Pertmaster" صورت پذیرفت و در نهایت درجات احتمال تحقق اهداف زمان و هزینه پروژه مذکور مشخص گردید. [۴]

۷- نرم افزار "Pertmaster"

در پروژه‌های بزرگ که فعالیتها و در نتیجه ریسکها افزایش پیدا می‌کنند، استفاده از روشهای محاسباتی دستی به لحاظ حجم عملیات و دقت عمل دیگر جوابگو نمی‌باشد و استفاده از این نرم افزار موجب سرعت عمل و دقت در تحلیل کمی ریسکها میشود.

- از ویژگیها و توانایی های این نرم افزار می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- انتقال ساده و سریع اطلاعات از نرم افزارهای (Microsoft Project و Primavera)

۲- سادگی کار با نرم افزار

۳- قابلیت انجام فازهای برنامه ریزی و کنترل ریسک

- نحوه ورود اطلاعات و برنامه ریزی در این نرم افزار شامل موارد زیر می باشد:

۱- ایجاد اطلاعات اولیه از طریق ایجاد برنامه در نرم افزار "Pertmaster" و یا انتقال اطلاعات از نرم

افزارهای (Microsoft Project و Primavera) و یا ورود مستقیم اطلاعات

۲- انتقال زمان و هزینه فعالیتها در سه حالت خوش بینانه، محتمل و بدبینانه

۳- تخصیص توابع توزیع به فعالیتهای ریسکی

۴- ایجاد فعالیتهای احتمالی و در صورت لزوم ایجاد شبکه "GERT" [۶]

۸- نتیجه گیری

در انتهای این تحقیق می توان به این جمع بندی رسید که بررسی و مدیریت ریسک یکی از ارکان بسیار مهم در انجام پروژه های "EPC" می باشد که با توجه به ماهیت این نوع قراردادها، پیمانکاران می بایستی متقبل بیشتر ریسکهای موجود در پروژه باشند. لذا مدیریت ریسک نقش مهمی در موفقیت پیمانکار ایفا می نماید. استاندارد "PMBOK" فرایند مدیریت ریسک را در ۶ مرحله: برنامه ریزی ریسک، شناسایی ریسک، تحلیل کیفی ریسک، تحلیل کمی ریسک، واکنش به ریسک و کنترل ریسک تقسیم نموده است. الگوی پیشنهادی در این تحقیق بدین صورت است که پیمانکار باید مراحل ۱ تا ۴ مدیریت ریسک را قبل از انجام مناقصه پیاده سازی نماید و پس از عقد قرارداد ۶ مرحله مزبور را ایفا کند.

در این مدل نتایج بدست آمده از بررسی مدیریت ریسک قبل از مناقصه را میتوان بعنوان اطلاعات ورودی مرحله پس از امضای پیمان به کار برد. مراحل ششگانه مدیریت ریسک مانند یک چرخه (LOOP) عمل میکند و شبیه روش آزمون و خطا می باشد. در ابتدای امر مراحل کار با پارامترهای محدودی آغاز می گردد. به هر میزان که از زمان انجام پروژه می گذرد و جزئیات بیشتری از کار مشخص میشود تاثیر ریسکها بر روی فعالیتهای بیشتری مینماید لحاظ گردد و همچنین ریسکهای بیشتری نمایان می شود، لذا مدیریت ریسک نیازمند است در یک دوره زمانی مشخص (مثلا هر ماهه) برنامه ریزی، شناسایی، آنالیز، واکنش و کنترل ریسکهای جدیدتری را انجام دهد.

همچنین برای مراحل برنامه ریزی ریسک و شناسایی ریسک نیز روشهایی پیشنهاد و بررسی گردید تا پیمانکاران "EPC" کار، راحت تر بتوانند به بررسی و مدیریت ریسک در این نوع قراردادها بپردازند. نگارندگان، بر اساس تحقیقاتی که جهت پیاده سازی مدیریت ریسک بر پایه استاندارد "PMBOK" در مطالعه موردی (Case Study) طرح زغال سنگ طبس انجام دادند، پس از شناسایی ریسکها، تحلیل کیفی و تحلیل کمی ریسکهای شناخته شده، با استفاده از نرم افزار "Pertmaster" مشخص نمودند تنها ۱٪ احتمال دارد که این پروژه در تاریخ مورد نظر در قرارداد که به روش (Deterministic) تعیین شده است به اتمام برسد. [۴]

منابع

- ۱- آلاذ پوش، حمید، ۱۳۸۲، استاندارد دانش مدیریت پروژه، انتشارات حامی پروژه، ص ۳۰۰-۲۶۰
- ۲- جبل عاملی-قوامی فر، محمدسعید-کامران، جایگاه مهندسی ارزش در مدیریت پروژه، سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، ص ۳۷-۳۵
- ۳- شرکت ایریتک، ۱۳۸۵، پیک ایریتک، مدیریت ریسک، ص ۱
- ۴- شمس مجد، رضا، ۱۳۸۵، بررسی و مدیریت ریسک در قراردادهای "EPC" و تاثیر آن بر زمان و هزینه انجام پروژه، پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی عمران مدیریت ساخت دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات، ص ۱۲۸، ۱۴۵-۱۴۴، ۹۹-۱۰۰، ۱۲۶
- ۵- ضیایی، هوشیار، ۱۳۸۴، استاندارد ایزو ۳۰۰۳:۲۰۰۶، ص ۶۲-۵۹
- ۶- عبدالحمیدی، رسول، ۱۳۸۳، تکنیک کاربردی مدیریت ریسک پروژه با استفاده از نرم افزار Pertmaster، اولین کنفرانس بین المللی مدیریت پروژه
- ۷- ونوس-گودرزی، داور-حجت الله، ۱۳۸۲، مدیریت ریسک، انتشارات نگاه دانش، ص ۲۲، ۲۱

۸- Chapman, Wards, Project Risk Management , Process, Techniques & Insights , Jhon Wiley ۱۹۹۹

۹- Harold Kerzner, Phd, Project Management, A System to Planning Scheduling & Controlling, Jhon Wiley & Sons, Inc, ۲۰۰۲

۱۰- Project Management Institute Standards committee, "A Guide to the Project Management

Body of Knowledge "Newtown Squar , pa : project Management Institute, Inc., ۲۰۰۰

۱۱- Smith, Nigel J, " Managing Risk in Construction Project" First Edition, Blackwell Science , ۱۹۹۹