



مرکز بررسی‌ها و مطالعات دریایی

سازمان بنادر و دریانوردی به عنوان تنها مرجع حاکمیتی کشور در امور بندری، دریایی و کشتی‌رانی بازرگانی به منظور ایفای نقش مرجعیت دانشی خود و در راستای تحقق راهبردهای کلان نقشه جامع علمی کشور مبنی بر "حمایت از توسعه شبکه‌های تحقیقاتی و تسهیل انتقال و انتشار دانش و سامان‌دهی علمی" از طریق "استانداردسازی و اصلاح فرایندهای تولید، ثبت، داوری و سنجش و ایجاد بانک‌های اطلاعاتی یکپارچه برای نشریات، اختراعات و اکتشافات پژوهشگران"، اقدام به ارایه این اثر در سایت SID می‌نماید.



سازمان بنادر و دریانوردی



(۱) مقدمه:

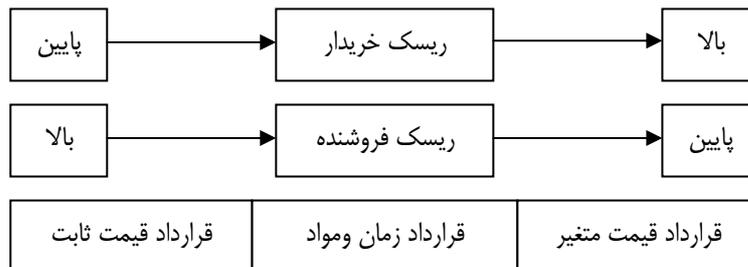
توجه به ریسک یکی از مهمترین عناصر مدیریت در پروژه های مهم می باشد(۱). در دنیای امروز که بر اهمیت مدیریت پارامترهایی همچون زمان، هزینه و .... هر لحظه افزوده می گردد، توجه به مباحث ریسک در پروژه های دریایی که از جمله طرحهای ملی کشور محسوب می شوند، مهم و اساسی تر خواهد بود. حال که کشور ما در بخش اجرای سازه های بزرگ دریایی تقریباً "به خودکفایی رسیده است و با توجه به شرایط خاص و سابقه نسبتاً" کوتاه اجرایی اینگونه پروژه ها از یک سو استفاده از قراردادهای EPC و شرایط ناپایدار اقتصادی - تجاری از سوی دیگر اهمیت توجه به مدیریت ریسک در این بخش بیش از پیش مهم جلوه می نماید. اختلاف همیشگی برنامه ریزی و اجرای واقعی پروژه ها در محدوده، زمان، هزینه و کیفیت ناشی از تاثیر ریسکهای مثبت یا منفی در دوره عمر پروژه می باشد که بعضاً "غیر قابل شناسایی نیز هستند. تاریخچه مدیریت ریسک نشان می دهد که همزمان با آغاز مدیریت مدرن در ۱۹۵۰ میلادی مدیریت ریسک نیز پیشرفت خود را آغاز نموده است و این فرایند در دهه های بعدی با پیشرفت در مدیریت پروژه ادامه داشته است.

چندین استاندارد مدیریت پروژه، تعریفهایی را برای مدیریت ریسک ارائه می دهند. مدیریت ریسک فرایندی است که شامل فازها یا فرایندهای مختلف ریسک مثل شناخت، تخمین، پاسخ و کنترل می باشد که این فازها در طول پروژه تکرار می شوند. پیشرفتهای اخیر در این زمینه با ایجاد فازهای بیشتر در مدیریت ریسک منجر به فهم بهتری شده است. این محدوده فازها از ۹ فاز (Cano, Cruz 1998)، تا ۸ فاز (Chapman, Ward 1997)، تا ۶ فاز (Kahkonen 1998) می تواند متغیر باشد(۲).

یکی از این استانداردها (Project Management Body of Knowledge) PMBOK می باشد که این استاندارد توسط مؤسسه مدیریت پروژه آمریکا (PMI) تهیه و منتشر شده است و خوشبختانه در سطح وسیعی از کشور مورد استفاده قرار می گیرد. در این مقاله ما نحوه پیاده سازی مدیریت ریسک را بر اساس این استاندارد و بر پایه تجربیات اجرای پروژه های بزرگ دریایی ارائه می دهیم.

(۲) استفاده از قراردادهای مهندسی - خرید - اجرا (EPC) و نقش آن در مدیریت ریسک:

پیش از بررسی فرایندهای مدیریت ریسک در استاندارد PMBOK به بررسی نقش انتخاب نوع قرارداد و چگونگی تاثیر آن در اجرای پروژه های دریایی می پردازیم. امروزه اغلب پروژه های اصلی دریایی در کشور ما به صورت مهندسی - خرید - اجرا (EPC) به پیمانکاران واگذار می شوند. این قراردادها به دلیل مزایایی چون انتقال انواع ریسک به پیمانکاران، کاهش هزینه های تمام شده و تقلیل زمان و تسریع ساخت، روند روبه رشد و چشمگیری داشته اند و به طور کلی در میان روشهای اجرا/تحويل پروژه یکی از محبوب ترین گزینه ها، بنا به شرایط پروژه و کارفرما، نزد کارفرمایان بخش خصوصی و دولتی بشمار می آیند(۳). لیکن امروزه یک فرهنگ یکسان و جامع در بکارگیری این روش قراردادی در پروژه ها وجود ندارد و کارفرمایان کاملاً "بصورت سلیقه ای عمل می نمایند. بدین معنا که کارفرمایان بعضاً" تنها به انتقال کل ریسک بدون در نظر گرفتن نتایج آن در کل پروژه توجه می کنند. پروژه های (EPC) می توانند در محدوده قیمت و هزینه بصورت مختلفی اجرا شوند. همانطور که در شکل شماره(۱) نشان داده شد، ریسک خریدار و فروشنده به نوع قرارداد بستگی دارد. به طور کلی قراردادهایی با قیمت ثابت برای فروشنده و قراردادهایی که بازپرداخت هزینه دارند برای خریدار ایجاد ریسک می کند و قراردادهای زمان و مصالح بینابین می باشند. (۴)



نمودار شماره(۱): وضعیت ریسک در انواع قراردادها

ریسکهای پروژه ها و نیاز به بستن قرارداد پروژه هایی که در آنها احتمال ریسک وجود دارد، استراتژی را برای استفاده انواع مناسب قرارداد جهت کاهش و یا تقسیم ریسکها با پیمانکاران پروژه ایجاد میکند. قراردادهای مختلف، اثرات متفاوتی بر روی عملکرد پیمانکار دارند زیرا طبیعت قرارداد شرایط کار را تنظیم می کند. نوع قرارداد می تواند بر روی مقاصد مالی، درگیری پیمانکار، هزینه ها، درجه بندی و کیفیت و به همان نسبت بر روی رضایت مشتری، تاثیرگذار باشد. در اینجا ۴ نوع اصلی قرارداد و تاثیرشان در ریسک بیان می شود:

**قراردادهای قیمت مقطوع:** در قراردادهای قیمت مقطوع از آنجایی که ساز و کاری برای کسب سرمایه گذاری بیشتر وجود ندارد پیمانکار را به مشخص کردن حدود تشویق می کند. قیمت مقطوع تمام ریسکها را به پیمانکار منتقل می کند.

**قراردادهای قیمت واحد:** قیمت واحد بر پایه پرداخت برای هر واحد، بنا شده است. این نوع قرارداد ریسک را با پیمانکار تقسیم می کند.

**قراردادهای هزینه هدف:** هزینه هدف نهایت اشتراک ریسک در قرارداد را شامل می شود. چنانکه هر دو طرف یک هزینه و کار را با همدیگر تخمین می زنند تا به آن برسند در عین حال راه را برای سرمایه گذاری بیشتر در صورت نرسیدن به هدف باز می گذارند.

**قراردادهای هزینه متغیر و قابل جبران:** این نوع قرارداد ریسک را به خوبی به اشتراک نمی گذارد. پیمانکار می تواند براساس کار پیوسته برای تصحیح اقلام قابل تحویل و پوشش خطاهای گذشته بارها ادعای جبران خسارت داشته باشد (۴). همانگونه که ذکر شد قراردادهای (EPC) می توانند با روشهای مختلفی در پرداخت ارائه شوند، اما بررسی قراردادهای موجود در کشور نشان می دهد که محدوده تغییرات بسیار وسیع است. در جدول شماره (۱) تعدادی پروژه بزرگ دریایی را که همگی بصورت (EPC) اجرا می شوند، بررسی می کنیم. جدول به ما نشان می دهد که پروژه شماره ۴ بیشترین و پروژه شماره ۳ کمترین ریسک را به پیمانکار (در واقع کل ذی نفعان) انتقال می دهد.

جدول شماره (۱). مقایسه شرایط قرارداد EPC در چند پروژه بزرگ دریایی

شماره پروژه	موضوع پروژه	نوع قرارداد	قیمت	مبنای پرداخت	تعديل	ما به التفاوت مصالح	تسليم ايز	طراحی اولیه	مطالبات تکنیکي	الزام در بک طرح	الزام به استفاده از مشاور خارجی	عامل چهارم
۱	ساحلی	EPC	L.S	درصد پیشرفت	در دست بررسی	در دست بررسی	دارد	دارد	ندارد	ندارد	دارد	ندارد
۲	ساحلی	EPC	L.S	درصد پیشرفت	ندارد	فقط بیمان	ندارد	بسیار ضعیف	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
۳	ساحلی-فراساحلی	EPC	Unit Rate+LS	درصد پیشرفت	دارد	فلزات+لوله	دارد	دارد	ضعیف	ندارد	ندارد	MC
۴	ساحلی-فراساحلی	EPC	L.S	درصد پیشرفت	ندارد	ندارد	دارد	دارد	ضعیف	خوبی زیاد	دارد	ندارد
۵	ساحلی-فراساحلی	EPC	L.S	درصد پیشرفت	ندارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	در قیمت دارد	دارد	MC

مطابق با توضیحات فوق و بدلائیل ذیل انتخاب قرارداد مناسب در کاهش ریسک در پروژه ضروری است:

الف) در صورت مشخص بودن کامل کلیه شرایط پروژه در حوزه های مختلف ریسک ذی نفعان کاهش می یابد.

ب) بسیاری از ریسکها دارای احتمال وقوع پایین هستند و در صورت به اشتراک گذاشتن آنها هزینه مازاد به پروژه تحمیل نمی گردد.

ج) در صورت عدم انتقال همه ریسکها همکاری پیمانکاران بیشتری را در مناقصات شاهد خواهیم بود.

د) شرایط ویژه پروژه های دریایی که در ادامه مورد بررسی قرار می گیرد نیاز به شفاف سازی بیشتری را می طلبد و بهترین گزینه استفاده از قراردادهایی است که ریسکها را به اشتراک می گذارد.

**(۳) استاندارد PMBOK (Project Management Body of Knowledge):**

بر طبق این استاندارد ریسک پروژه یک رویداد غیر حتمی است که در صورت اتفاق، حداقل روی یکی از اهداف پروژه مانند: زمان، هزینه، محدوده یا کیفیت اثر مثبت یا منفی دارد. مدیریت ریسک شامل فرآیندهایی است که به هدایت برنامه ریزی مدیریت ریسک، شناسایی، آنالیز، پاسخ و پایش و کنترل ریسک در یک پروژه می پردازند، که بیشتر این فرآیندها در طول پروژه به روز می شوند. هدف مدیریت ریسک افزایش احتمال و اثر رویدادهای مثبت و کاهش اثرات و احتمال رویدادهای مضر برای پروژه است (۵).  
ریسکهای شناخته شده پروژه ریسکهایی هستند که شناسایی و آنالیز شده اند و با فرآیندهای بالا قابل برنامه ریزی هستند. اما ریسکهای ناشناخته را نمی توان بدین شکل مدیریت کرد و پاسخ مطمئن تیم پروژه تخصیص یک اندوخته احتیاطی برای این ریسکها به کل پروژه می باشد.

**۳-۱) برنامه ریزی مدیریت ریسک:**

برنامه ریزی دقیق ضامن موفقیت پنج فرآیند دیگر مدیریت ریسک می باشد (۵). در این فرآیند ورودیهایی مانند عوامل محیطی بنگاه- همچون تلرانس ریسک پذیری سازمان و ذی نفعان پروژه -، داراییهای فرآیندی سازمان - همچون سطوح مسئولیت، تعاریف، نقشها و مسئولیتها و ... -، بیانیه محدوده پروژه و برنامه مدیریت کلی پروژه مورد نیاز است و در نهایت برنامه مدیریت ریسک شامل: متودولوژی، نقشها و مسئولیتها، بودجه، زمانبندی، تقسیم بندی ریسکها و تعاریف اثرات و احتمالات ریسکها در قالب ماتریس احتمال و اثر، محدوده ریسک پذیری بروز شده ذینفعان پروژه، فرمتهای گزارش دهی و چگونگی پیگیری تهیه می شود.  
این بخش در حالت کلی در همه سازمانها و پروژه ها یکسان برنامه ریزی می گردد و نوع پروژه (دریایی) نقش خاصی در نحوه انجام فرآیند ندارد. لیکن همانگونه که توضیح داده شد حدود مجاز ریسک ذی نفع یکی از ورودیهایی این فرآیند می باشد. در اجرای پروژه های بزرگ و ملی با توجه تاثیر گسترده و طولانی مدت، این حدود باید با دید بهتری تهیه گردد. بطور مثال در یک پروژه احداث بندر صادرات محصولات پتروشیمی تاثیر عدم اتمام بموقع پروژه برای کارفرما و یا گران شدن سوخت برای پیمانکار به مانند سایر پروژه ها نمی باشد و محدوده ریسک کمتری را می طلبد.

در مجموع در برنامه ریزی ریسک می توان از فلوجارت ذیل استفاده کرد (۶):



**۳-۲) شناسایی ریسک:**

شناسایی ریسک مشخص می کند کدام ریسکها ممکن است بر پروژه اثر بگذارند و ویژگیهای آنها را مستند می کند. در این راستا گروهی متشکل از مدیر پروژه، اعضای تیم پروژه، تیم مدیریت ریسک پروژه (در صورت مشخص بودن)، کارشناسان موارد خاص از خارج از تیم

پروژه، مشتریان و بهره برداران، مدیران پروژه های دیگر، ذینفعان و کارشناسان مدیریت ریسک با استفاده از عوامل محیطی بنگاه مانند اطلاعات منتشره و پایگاههای اطلاعات اقتصادی و...، داراییهای فرآیندی سازمان مانند اطلاعات پروژه های قبلی، بیانیه محدوده پروژه، برنامه مدیریت ریسک و برنامه مدیریت کلی پروژه به شناسایی ریسک می پردازند. از جمله ابزار شناسایی ریسک بازنگری مستندات و تکنیک های جمع آوری اطلاعات - طوفان ذهنی، تکنیک دلفی، مصاحبه، شناسایی ریشه دلایل و آنالیز قوت و ضعف و فرصتها و تهدیدها (SWOT) - آنالیز چک لیستها، آنالیز مفروضات و تکنیکهای نموداری - نمودارهای علت و معلول و نمودارهای اثرات می باشد.

#### مشخصات ریسک:

هر ریسک دارای مشخصات منحصر بفردی است که این مشخصات باید به دقت شناسایی شود. در زیر مشخصاتی که برای ریسک در پروژه در نظر گرفته شده است عبارتند از:

- نوع ریسک: ریسک از نوع تهدید است یا فرصت؟
- نشانه وقوع ریسک: علائم و نشانه های که خبر از وقوع ریسک می دهند.
- احتمال وقوع ریسک: احتمال وقوع ریسک در چرخه حیات پروژه به چه میزان است؟ برای رتبه بندی احتمال وقوع ریسک از جدول (۲) استفاده شده است.

جدول (۲). رتبه بندی احتمال وقوع ریسک

رتبه	احتمال وقوع	دامنه احتمال ریسک
۱	خیلی کم	احتمال رخداد کمتر از ۱٪ در طول پروژه
۲	کم	۵٪ < احتمال رخداد در طول پروژه ≤ ۱٪
۳	متوسط	۱۰٪ < احتمال رخداد در طول پروژه ≤ ۵٪
۴	زیاد	۲۰٪ < احتمال رخداد در طول پروژه ≤ ۱۰٪
۵	خیلی زیاد	احتمال رخداد در طول پروژه ≤ ۲۰٪

- تواتر (فرکانس) وقوع ریسک:

ریسک مورد نظر در چارچوب زمانی خود چند بار رخ می دهد. در جدول (۳) رتبه بندی تواتر ریسک ارائه شده است. دلیل استفاده از این این فاکتور این است که برخی ریسکها ممکن است که در دوره زمانی خاص چندین بار رخ دهند.

جدول (۳). رتبه بندی تواتر وقوع ریسک

رتبه	عبارت توصیفی	تواتر رخداد ریسک
۱	خیلی کم	۱ مرتبه ≤ تواتر رخداد ریسک
۲	کم	۵ مرتبه ≤ تواتر رخداد ریسک < ۱ مرتبه
۳	متوسط	۱۰ مرتبه ≤ تواتر رخداد ریسک < ۵ مرتبه
۴	زیاد	۲۰ مرتبه ≤ تواتر رخداد ریسک < ۱۰ مرتبه
۵	خیلی زیاد	تواتر رخداد ریسک < ۵۰ مرتبه

- میزان تاثیر گذاری بر روی اهداف پروژه:

از خصوصیات اولیه ریسک این است که در صورت وقوع بر روی اهداف پروژه تاثیر می گذارد. در این قسمت تاثیر ریسک بر روی هزینه، زمان، کیفیت و محدوده پروژه را می توان بررسی نمود. در این مطالعه از جداول ۴، ۵ و ۶ برای رتبه بندی میزان تاثیر ریسک بر روی اهداف پروژه استفاده شد. (۶).

جدول (۴). رتبه بندی اثر ریسک بر روی هزینه پروژه

رتبه	عبارت توصیفی	اثر ریسک بر روی هزینه
۱	خیلی کم	۱٪ تغییر هزینه کل پروژه
۲	کم	۲٪ تغییر هزینه کل پروژه $\leq 1\%$
۳	متوسط	۵٪ تغییر هزینه کل پروژه $\leq 2\%$
۴	زیاد	۱۰٪ تغییر هزینه کل پروژه $\leq 5\%$
۵	خیلی زیاد	تغییر هزینه کل پروژه بیش از ۱۰٪

جدول (۵). رتبه بندی اثر ریسک بر روی زمان پروژه

رتبه	عبارت توصیفی	اثر ریسک بر روی زمان پروژه
۱	خیلی کم	تغییر زمان فعالیتی غیر بحرانی که منجر به حلجایی هیچ فعالیت دیگر نشود
۲	کم	تغییر زمان فعالیتی غیر بحرانی بدون تاثیر در مسیر بحرانی
۳	متوسط	تغییر مسیر بحرانی بدون تاثیر در زمان مسیر بحرانی
۴	زیاد	تغییر مسیر بحرانی حداکثر به اندازه زمان پروژه
۵	خیلی زیاد	تغییر زمان مسیر بحرانی بیش از زمان پروژه

جدول (۶). رتبه بندی اثر ریسک بر روی محدوده پروژه

رتبه	عبارت توصیفی	اثر ریسک بر روی محدوده
۱	خیلی کم	۱٪ تغییر تعداد فعالیت‌های WBS کل پروژه
۲	کم	۲٪ تغییر تعداد فعالیت‌های WBS کل پروژه $\geq 1\%$
۳	متوسط	۵٪ تغییر تعداد فعالیت‌های WBS کل پروژه $\geq 2\%$
۴	زیاد	۱۰٪ تغییر تعداد فعالیت‌های WBS کل پروژه $\geq 5\%$
۵	خیلی زیاد	تغییر تعداد فعالیت‌های WBS کل پروژه بیش از ۱۰٪

در واقع ما در این مرحله، ریسک‌های پروژه را بررسی و شناسایی می‌کنیم و با استفاده از جداول فوق آنها را دسته بندی می‌کنیم. در اجرای مدیریت ریسک این فرایند می‌تواند نقشی تعیین کننده داشته باشد و اجرای صحیح آن لازمه اجرای دقیق مدیریت ریسک خواهد بود. در بین فرآیندهای ارائه شده، شناسایی ریسکها از اهمیت خاصی برخوردار است چراکه در صورت عدم وجود سیستم منسجم مدیریت ریسک تنها با شناسایی ریسکها و ارائه راهکارهای مقابله می‌توان گام‌های موثری در جهت نیل به اهداف پروژه برداشت. رکن اصلی فرایند شناسایی تجربه می‌باشد. بسیاری از ریسکها در بین کلیه پروژه‌های مختلف مشترک می‌باشد و ما در این بخش سعی می‌کنیم به ریسکهای خاص پروژه‌های دریایی بپردازیم. در قراردادهای (EPC) بهتر است که ابتداء ریسکهای پروژه در بخشهای مهندسی، خرید و ساخت بصورت جداگانه بررسی شود و سپس می‌توان اشتراکات بخشها را هم بصورت همزمان در نظر گرفت. بدیهی است که در صورت عدم وجود هر بخش (بطور مثال مهندسی) ریسکهای مربوطه می‌تواند حذف گردد.

#### الف) مهندسی:

در بخش مهندسی در صورتیکه پروژه بصورت PC یا C اجرا گردد، چندان ریسکی متوجه پیمانکاران نیست و با توجه به زمان کافی برای کارفرما براحتی بسیاری از ریسکهای این بخش قابل پیش بینی و کنترل خواهند بود. اما با استفاده از قراردادهای جدید در واقع ریسکهای این بخش نیز به پیمانکار منتقل شده است. در پروژه‌های EPC دریایی در بخش مهندسی چند نوع ریسک را می‌توان شناسایی نمود:

#### الف-۱) مطالعات اولیه:

در اجرای پروژه‌های دریایی همواره نیاز به مطالعات اولیه مهندسی (ژئوتکنیک، هیدرودینامیک و...) است. این مطالعات می‌تواند در ۲ مرحله انجام شود:

الف-۱) در مرحله پیش از تعیین پیمانکار: در این مرحله معمولاً "کارفرمایان مطالعات اولیه را انجام می‌دهند که برای شرایط برگزاری مناقصه کاملاً" ضروری است. بدون وجود چنین مطالعات مقدماتی که براساس آن شرح نیاز با طراحی‌های محتوایی تثبیت گردیده باشد، ارائه قیمت در

فرصت محدود مناقصه میسر نمی شود. بعلاوه عدم تثبیت مبانی پروژه در مدارک مناقصه منجر به ارائه پیشنهادات همسو توسط پیمانکاران نمی گردد که این وضعیت تصمیم گیری در مورد پیشنهادات دریافتی را برای کارفرما دشوار می نماید (۷). نکته مهم در این مرحله وجود یا عدم وجود اطلاعات کافی و قابل اطمینان است. در این بخش همواره بین کارفرما و پیمانکار چالش وجود دارد. از یکسو کارفرمایان جهت انتقال ریسک هیچگونه مسئولیتی را در قبال مطالعات اولیه نمی پذیرند و از سوی دیگر پیمانکاران در محدوده زمانی کوتاه برگزاری مناقصه امکان تکمیل مطالعات را ندارند و صرف هزینه زیاد نیز چندان منطقی بنظر نمی رسد و نهایتاً "به طور معمول مطالعات اولیه بسیار اساسی و قابل اطمینان انجام نمی شوند.

در شرایط تکمیل نبودن و یا نادرست بودن مطالعات اولیه پارامترهای ذیل می توانند به شدت تحت تاثیر قرار گیرند:

۱- روش اجرا

۲- انتخاب پیمانکار در مناقصه

۳- پیش بینی هزینه پروژه

۴- زمان بندی پروژه

الف- (۱-۲) در مرحله آغاز پروژه: در این مرحله کلیه مسئولیتها به پیمانکار واگذار می گردد. پیمانکاران معمولاً در این مرحله با مشکلات زمانی روبرو هستند. لذا گاهی "مجبور به تحمل ریسک می گردند و قبل از تکمیل مطالعات عملیات اجرایی آغاز می گردد.

در این مرحله معمولاً "به ۲ صورت عمل می گردد:

- انجام و تکمیل مطالعات و سپس آغاز پروژه:

این رویه می تواند منجر به افزایش زمان بندی و ایجاد ریسکهای تاخیر پروژه برای کلیه ذی نفعان گردد. در یک پروژه دریایی انجام مطالعات ژئوتکنیک با توجه به شرایط دریا و تجهیزات خاص مورد نیاز حداقل به ۲ ماه زمان نیاز دارد و بنابراین خرید مصالح فونداسیون و اجرای کلیه فعالیتهای بعدی به تعویق خواهد افتاد.

- آغاز پروژه و انجام مطالعات همزمان

این رویه نیز می تواند ریسکهای ذیل را ایجاد نماید:

(۱) هزینه های ریالی و زمانی تخریب، ترمیم و اصلاح سازه

(۲) هزینه ریالی و زمانی تغییر و اصلاح طرح

(۳) هزینه مواد و مصالح خریداری شده

کمی دقت در مطالب فوق الذکر نشان می دهد که براحتی می توان در این بخش با استفاده از مسیرهای قابل دسترسی ریسکها را کنترل نمود. این مسیرها می توانند شامل موارد ذیل باشند:

۱- انجام مطالعات دقیق و قابل اطمینان توسط کارفرما.

۲- ایجاد شرایط مناسب قبل از ابلاغ بخش اصلی پروژه جهت انجام مطالعات.

۳- تقسیم متناسب ریسک بین کارفرما و مشاور.

۴- در نظر گرفتن زمان مناسب برای مطالعات مهندسی در برنامه زمان بندی پروژه.

الف- (۲) بررسی طرح اولیه و ارائه طرح مناسب جهت برآورد هزینه:

یکی از ریسکهایی که در مرحله مناقصه متوجه ذی نفعان است، برآورد هزینه براساس طرحی نامناسب و غیر اجرایی می باشد. پیمانکاران در این مرحله جهت کاهش ریسک می بایست با تکیه بر کارشناسان زبده و تجربیات قبلی برآورد مناسب را داشته باشد. البته همانگونه که قبلاً ذکر شد در بسیاری از مناقصات وضعیت روشنی در مباحث مرتبط نظیر مهندسی ارزش وجود ندارد، لیکن با توجه به مسئولیت پیمانکار در پروژه های قیمت مقطوع می بایست کلیه جوانب بررسی شود. بطور مثال کنترل مشخصات ارائه شده شمعهها (طول، قطر و...) در طرح اولیه.

الف- (۳) انجام مطالعات تکمیلی:

در بخش دریایی تقریباً "در عمده مسائل کشور ما به خود کفایی رسیده است. اما هنوز بخشهایی وجود دارند که می توانند ریسکهای را به ذی نفعان منتقل نماید. بطور مثال عملیات ناوبری در دنیا در انحصار چند شرکت خاص اروپایی می باشد.

با کمی بررسی دقیق در مطالعات ناوبری خواهیم دید که امکان ایجاد تیمهای طراحی قوی وجود دارد لیکن بدلیل کمی تجربه از یکسو و عدم وجود نرم افزارهای اختصاصی این امر که در انحصار شرکتهای مذکور است بهتر است در شرایط حاضر در پی ایجاد ارتباط مناسب و انتقال دانش مربوطه به کشور باشیم.

#### الف-۴) الزام بر طرح اولیه و عدم امکان تغییر از سوی کارفرمایان:

یکی از مواردی که در ارتباط متقابل با استفاده از قراردادهای EPC است، انتخاب یک طرح اولیه و الزام بر اجرای آن توسط کارفرمایان است. این موضوع با پیکره پروژه EPC و قیمت مقطوع در تناقض می باشد. زیرا در صورت وجود مطالعات کافی و طراحی مناسب از سوی کارفرما چه نیازی به استفاده از قراردادهای طرح و اجرا می باشد. از سوی دیگر این روش معمولاً "موجب انتقال ریسکهای جدید به پیمانکار و عدم ایجاد انگیزه در مباحثی همچون مهندسی ارزش می شود.

#### الف-۵) عدم تهیه مجوزهای اولیه و انتقال مسئولیت به پیمانکار:

اخیراً در برخی از پروژه ها دریایی از جمله شرایط مناقصه اخذ مجوزسازمانهای نظارت کننده بر عملیاتیهای دریایی منجمله سازمان بنادر و محیط زیست می باشد. این موضوع می تواند مناقصه و سپس پروژه را تحت تاثیر قرار دهد. بطورمثال اخذ مجوز ELI از محیط زیست در یک پروژه دریایی می تواند تا چندین ماه بطول بیانجامد.

بدلیل ذیل انتقال این ریسک به پیمانکاران مجری به هیچ عنوان منطقی بنظر نمی رسد:

۱) تنها از طریق سازمان های دولتی که مجری طرحها هستند و وزارت خانه های مربوطه امکان اخذ تأیید وجود دارد.

۲) معمولاً در ارتباط با مسائلی همچون محیط زیست، کل یک طرح بصورت همزمان و با در نظر گرفتن کلیه تغییرات احتمالی آینده مورد می بایست بررسی قرارگیرد. لیکن هر پروژه در بخشهای مجزا (بطور مثال اجرای سازه های دریایی) به مناقصه می رود و اجرا شود.

۳) با توجه به فرایند زمان بر اخذ مجوزهای مذکور، منطقی و بدیهی است که قبل از شروع هر فعالیت مرتبط این فرایند طی شود.

۴) معمولاً پیمانکار بدلیل ناکافی بودن اطلاعات ممکن است برآورد دقیق از هزینه های ریالی - زمانی این فرایند در مرحله مناقصه نداشته باشند.

#### ب) خرید و تامین کالا:

در کشور ما بخش خرید و تامین کالا در پروژه های دریایی مانند سایر پروژه ها تحت تاثیر ریسکهای عمدتاً منفی می باشد. فرایند خرید ریسکهای تعیین کننده ای در پروژه ها را شامل می شود اما با توجه به مشترک بودن آنها در پروژه ها در این بخش بصورت خلاصه ریسکهای حال حاضر پروژه های EPC را عنوان می کنیم:

#### ب-۱) ریسکهای حوزه مالی و اقتصادی:

- اعتبار اسنادی

- عدم ثبات قیمتها

- ناهماهنگی بین روند پرداختهای کارفرما و تقاضای مالی پروژه

- مشکلات پیمانکاران برای گرفتن وام از بانک جهت تامین مالی هزینه های خرید

#### ب-۲) تحریم و مسایل سیاسی:

- ایجاد محدودیت در گشایش اعتبارات ارزی

- افزایش قیمت در اثر تحریم

#### ب-۳) فرایند خرید و تحویل:

- گستردگی و پیچیدگی فرایند خرید در برخی پروژه ها

- نبود یک نظام اطلاعاتی یکپارچه جهت خرید

- کمیاب شدن برخی از مصالح در بازار

#### ب-۴) گمرک و حمل و نقل:

- عدم آشنایی پیمانکاران با نحوه ترخیص کالا

- روند کند و پرهزینه ترخیص کالا



**ب-۵) قوانین و زیر ساختها:**

- عدم وجود یک پایگاه اطلاعاتی و مشاوره
- تغییرات در قوانین
- وجود چالش در قوانین مربوط به بیمه و مالیات

**ب-۶) مشکلات درون سازمانی برخی پیمانکاران:**

- متکی به فرد بودن
- عدم مستند سازی از سیستم خرید
- نداشتن دانش و عدم استفاده از سیستمهای علمی مدیریت تامین تجهیزات
- وجود ساختار سنتی و وظیفه گرا(۳).

**ج) اجرا:**

یکی از بخشهای اصلی در ساخت پروژه های دریایی که آنها را در مباحث ریسک متمایز می کند بخش اجرا می باشد.

**ج-۱) وجود کلیه شرایط جوی بصورت همزمان (هوا-خاک-دریا):**

در کشور با توجه به کمبود اطلاعات ثبت شده در بخش دریا از یکسو و پیچیده گیهای آن از سوی دیگر، در شناسایی ریسکهای مربوطه دقت بیشتری نیاز است. شرایط محلی و اجرایی پروژه تاثیر مستقیم در این بخش دارند. بطور مثال اجرای پروژه در منطقه چابهار که در چند ماه از سال تحت تاثیر بادهای شدید قرار دارد به مراتب سخت تر از خور موسی است که علی رغم ارتباط مستقیم با دریا و عمق بالا شرایط پایدار دریایی دارد.

در ارتباط با شرایط خاک، در اینگونه پروژه ها با شرایط پیچیده ای روبرو هستیم. تاثیر مشخصات ژئوتکنیکی در اینگونه پروژه ها با توجه شرایط پیچیده خاک دریا خیلی مهم است.

در جهت شناسایی دقیق کلیه ریسکهای مرتبط با این بخش تهیه پلان اجرایی دقیق (Project Execution Plan) می تواند بسیار راهگشا باشد. در این پلان کلیه تقدم و تاخر ها و نحوه تاثیر پارامترهای خارجی نظیر شرایط دریا می تواند دیده شود.

**ج-۲) تجربه کمتر در اجرای این سازه ها در کشور:**

بر طبق PMBOK مهمترین ابزار شناسایی ریسک تجربه و روشهای مرتبط با آن است. اجرای سازه های دریایی سابقه طولانی در کشور ما ندارد و از سوی دیگر مدیریت ریسک بصورت جامع انجام نشده است. لذا ذی نفعان مرتبط شامل کارفرمایانی همچون سازمان بنادر و شرکت نفت و پیمانکاران فعال در این بخش نمی توانند بر احوالی اقدام به شناسایی این ریسکها بنمایند. ما در این بخش به شدت نیازمند مدیریت دانش است.

**ج-۳) تجهیزات خاص دریایی:**

در اجرای هر پروژه بزرگ و خاص معمولاً به ۲ دسته تجهیزات و مصالح نیاز است.

الف) تجهیزات مورد نیاز برای اجرای پروژه :

در این بخش با توجه به شرایط خاص و تعداد کم پیمانکاران فعال ریسکها شناسایی می شوند و تقریباً در کشور ما در این بخش تجهیزات مناسب وجود دارد لیکن بدلائل ذیل ریسکهایی می تواند ذی نفعان را تهدید کند:

۱) محدود بودن تجهیزات دریایی.

۲) تحریمهای موجود در تامین قطعات و لوازم یدکی.

۳) عدم وجود سیستمهای سرویس و نگهداری مناسب در ماشین آلات و هزینه های بالا.

۱) نیاز به تجهیزات خاص بدلائل فنی.

۲) نیاز به تجهیزات خاص بدلیل الزام روش اجرایی.

۳) نیاز به تجهیزات انحصاری نظیر دستگاههای لایروبی. در حال حاضر بدلیل بازار مناسب منطقه، انجام لایروبی در پروژه های بزرگ دریایی کشور به یک ریسک کاملاً جدی تبدیل شده است.

ب) تجهیزات و مصالح مورد استفاده در پروژه:

در این بخش همچون سایر پروژه های اصلی کشور ریسکهای وجود دارد که در بخش خرید بررسی شد. لیکن نکته مهم در این بخش نحوه طراحی و استفاده از گزینه هایی است که نیاز خارجی را به حداقل برساند. یکی از مشکلاتی که در قراردادها PC وجود دارد این است که طراحان در شرایط مجریان پروژه قرار ندارند و تامین مصالح مشکل پیمانکاران است، لیکن با رواج استفاده از پروژه های EPC و طراحی توسط تیم مجری تا حدودی مشکل مرتفع شده است. اما گاهی " کارفرمایان در انتخاب مصالح اصرار می ورزند که این می تواند منجر به تحمیل ریسک گردد.

### ج-۴) خطرات اجرایی:

یکی از مسائل موجود در کارهای دریایی وجود خطرات و ریسکهای زیاد در بخش ایمنی (HSE) می باشد. امروزه علاوه بر توجه بهتر به اینگونه مسائل با الزام استفاده از بیمه های تمام خطر نصب می توان ریسکهای مربوطه را تقلیل داد.

### ۳-۳) آنالیز کیفی ریسک:

آنالیز کیفی ریسک شامل روشهایی برای اولویت بندی ریسکهای شناسایی شده برای فعالیتهای بعدی نظیر آنالیز کمی ریسک یا برنامه ریزی واکنش به ریسک می باشد. سازمانها با تمرکز بر روی ریسکهای با اولویت خود می توانند بطور موثری کارایی پروژه های خود را بالا ببرند. آنالیز کیفی ریسک اولویت ریسکهای شناسایی شده را با استفاده از احتمال وقوع آنها و اثرشان بر اهداف پروژه در صورت وقوع همانند سایر عوامل مانند بازه زمانی و محدوده ریسک محدودیت های هزینه، زمانبندی، محدوده و کیفیت پروژه تعیین می کند. آنالیز کیفی ریسک باید در طول چرخه حیات پروژه بازنگری گردد تا در جریان تغییرات ریسکهای پروژه قرار گیرد (۵).

طوفان ذهنی، چک لیست ریسک، ثبت ریسک و رتبه بندی ریسکها بر طبق اثرات مشاهده شده در هزینه و زمان، مثالهایی از اندازه گیری تحلیل کیفی ریسک هستند که می توانند با توجه به شرایط و اطلاعات موجود در هریک از پروژه های دریایی کشور انتخاب گردند. روشهای تحلیل کیفی در شناخت مشکلات اصلی مؤثر هستند (۱).

در این آنالیز جهت اولویت بندی ریسکها بر اساس امید ریاضی تاثیر ریسک محاسبه می گردد.

امید ریاضی تاثیر ریسک: احتمال وقوع \* تواتر رخداد ریسک \* مجموع رتبه بندی تاثیر گذاری ریسک بر روی اهداف پروژه

اگر امید ریاضی تاثیر ریسک از عدد ۷۰ یا کمتر بود، بدون در نظر گرفتن چارچوب زمانی آن، این ریسک در فهرست ریسکهای مهم قرار می گیرد.

### ۳-۴) آنالیز کمی ریسک:

آنالیز کمی ریسک بر ریسکهایی انجام می شود که توسط فرآیند تحلیل کیفی ریسک بعنوان موارد اثرگذار بالقوه و بالفعل بر نیازهای رقابتی پروژه اولویت بندی شده اند. فرآیند آنالیز کمی ریسک اثر آن ریسکها را آنالیز می کند و به آنها یک رتبه کمی تخصیص می دهد. همچنین یک رویکرد کمی را برای تصمیم سازی در موارد غیر حتمی ارائه می کند.

این فرآیند از تکنیکهایی نظیر مونته کارلو، شبیه سازی و آنالیز درخت تصمیم برای

- کمی سازی نتایج احتمالی پروژه و احتمالاتشان.
- ارزیابی احتمال کسب اهداف خاص پروژه.
- تشخیص ریسکهایی که به بیشترین توجه نیاز دارند بوسیله کمی سازی سهم نسبی آنها نسبت به ریسک کلی پروژه.
- مشخص کردن اهداف واقع گرایانه و قابل دسترس هزینه، زمانبندی، یا محدوده.
- اخذ بهترین تصمیم مدیریت پروژه وقتی که شرایط یا نتایج غیر حتمی هستند.

استفاده می کند.

برخلاف روشهای کیفی، مدلهای کمی نیاز به زمان بیشتری برای اجرا دارند ولی می توانند نتایج دقیق تری را ارائه دهند (۱). مدلهای کمی معمولاً "بر اساس روشهای احتمالی عمل می نمایند که می توان آنها را به روشهای منطبق بر شبیه سازی شده و بدون شبیه سازی تقسیم کرد. روش تکنیک ارزیابی و بررسی برنامه (PERT) یکی از اولین روشهای بدون شبیه سازی می باشد که البته دارای مشکلاتی در نتایج خواهد بود (۸). در سوی دیگر روشهای شبیه سازی شده وجود دارند که نیاز به اطلاعات اولیه بیشتری هستند اما نکته مهم در انتخاب مدل مناسب در

نظر گرفتن شرایط موجود در هر پروژه و انتخاب مدلی که بتواند ترکیب زمان و هزینه را بصورت همزمان داشته باشد، است. در نظر گرفتن ریسکهای زمانی پروژه بدون در نظر گرفتن محدوده های ریسک روش صحیحی نیست (۹).

### ۳-۵) برنامه ریزی واکنش به ریسک :

برنامه ریزی واکنش به ریسک فرآیند توسعه راهکارها و مشخص کردن اقدامات برای تسهیل فرصتها و کاهش تهدیدها بر اهداف پروژه می باشد که فرآیندهای آنالیز کمی و کیفی ریسک را دنبال می کند (۵).

در این فرآیند نیز ابزارها و تکنیکهایی مانند استراتژیهای منفی یا تهدیدات - اجتناب ، انتقال ، تخفیف - ، استراتژیهای برای ریسکهای مثبت یا فرصتها - بهره برداری ، به اشتراک گذاری و تسهیل ، استراتژیهای برای تهدیدات و فرصتها و استراتژیهای پاسخ محتمل با استفاده از ورودیها که شامل برنامه مدیریت ریسک و سند ثبت ریسک است، مورد استفاده قرار می گیرد.

در ارتباط با پاسخهای قابل استفاده در پروژه های دریایی سعی شد که در بخش شناسایی ریسک توضیح داده شود، لیکن در ارتباط با پاسخ به ریسک به چند نکته می بایست توجه شود:

- پاسخ ریسک می تواند وابسته به شرایط هر پروژه تغییر کند.
- یک پاسخ مطمئن تنها با همکاری کلیه ذی نفعان تامین می گردد.
- علاوه بر پیمانکاران، سایر ذی نفعان نظیر کارفرمایان نیز به مدیریت دانش پروژه های انجام شده نیازمند هستند.

### ۳-۶) پایش و کنترل ریسک :

برنامه های واکنشی برنامه ریزی شده که جزئی از برنامه مدیریت پروژه می باشند طی چرخه حیات پروژه اجرا می شوند اما کار پروژه برای ریسکهای جدید و تغییرات ریسکها باید دائما مورد پایش و کنترل قرار گیرد (۵) . پایش و کنترل ریسک فرآیند شناسایی ، آنالیز و برنامه ریزی برای ریسکهایی که جدید بوجود آمده اند ، پیگیری ریسکهای شناسایی شده و آنهایی که در لیست کنترلی هستند ، آنالیز مجدد ریسکهای موجود ، پایش شرایط محرک برای برنامه های احتیاطی ، پایش ریسکهای باقیمانده و بازنگری اجرای واکنش به ریسک ها در زمان ارزشیابی اثربخشی آنها می باشد .

پایش و کنترل ریسک مانند دیگر فرآیندهای مدیریت ریسک یک فرآیند مستمر در طول چرخه حیات پروژه می باشد . در این فرآیند ورودیهای چون برنامه مدیریت ریسک ، سند ثبت ریسک ، تغییرات تایید شده ، اطلاعات اجرای کار و گزارشات پیشرفت با استفاده از ابزار تکنیکهایی مثل ارزیابی ریسک ، بازبینی ریسک ، آنالیز رونده و انحرافات ، اندازه گیری عملکرد فنی ، آنالیز اندوخته و جلسات بررسی وضعیت به خروجیهایی مانند به روز رسانی سند ثبت ریسک - به روز رسانی اثر و احتمال ریسکها- تغییرات درخواستی ، اقدامات اصلاحی پیشنهادی ، اقدامات پیشگیرانه احتمالی ، به روز رسانی داراییهای فرآیندی سازمان و بروز رسانی برنامه مدیریت پروژه تبدیل می گردد.

### ۴) پروژه نمونه:

در پایان جهت آشنایی هرچه بیشتر با فرایندهای مدیریت ریسک بصورت نمونه به بررسی یکی از پروژه های دریایی کشور می پردازیم. این پروژه شامل بازسازی و احداث ۶ پست اسکله جهت صادرات و واردات محصولات نفتی می باشد. این اسکله ها در محل بندر صادراتی ماهشهر واقع در خور موسی احداث می شوند. نوع سازه موجود شمعهای فلزی دابل شیت پایل و عرشه بتنی است و در حدود ۶۰ سال از عمر آن می گذرد.

این پروژه در سال ۱۳۸۶ ابتدا بصورت PC به مناقصه رفت لیکن کارفرمای پروژه در جهت بهبود روشهای طراحی و ساخت و کاهش هزینه های مربوطه و بهرمندی از روشی کاملاً " اجرایی مجدداً " مناقصه را بصورت EPC برگزار نمودند. پروژه از نوع قیمت مقطوع می باشد لیکن کارفرمای پروژه بدلیل احتمال تغییرات در حجم لایروبی و جهت کاهش ریسک این آیتم را بصورت بهاء واحد پرداخت می نماید.

از جمله اقدامات مؤثر دیگر کارفرما، اجازه استفاده از طرح بهینه برای شرکت کنندگان مناقصه و پرداخت مابالتفاوت فلزات است.

پس از تکمیل تیم مدیریت ریسک و انجام فرایند برنامه ریزی ، مرحله شناسایی ریسکها آغاز می شود. در جدول شماره (۷) وضعیت ریسکهای پروژه و پاسخ داده شده در مرحله مناقصه آمده است. در پایان هم نتایج حال حاضر ریسکها آمده است که می تواند مفید باشد.

جدول (۷). جدول بررسی ریسکهای پروژه بندر صادراتی ماهشهر

ردیف	محدوده ریسک	ریسک	نوع ریسک	وضعیت شناسایی	احتمال وقوع	تولید رخداده	میزان تاثیر			امید ریاضی ریسک	پایخ به ریسک	نشانه ریسک	نتیجه براساس شرایط موجود
							محدوده	زمان	هزینه				
۱	مهندسی	طراحی نادرست بعثت نقص در مطالعات ژئوتکنیک	منفی	قابل شناسایی	۳	۲	۴	۴	۱	۵۴	پایخ به ریسک	نشانه ریسک	نتیجه براساس شرایط موجود
۲		تغییر حجم لایروبی بدلیل انجام مطالعات تکمیلی ناوبری	منفی	قابل شناسایی	۳	۱	۴	۳	۱	۲۴	پایخ به ریسک	مطالعات تکمیلی	کاهش حجم لایروبی
۳		افزایش حجم لایروبی بدلیل خطا در هیدروگرافی	منفی	قابل شناسایی	۴	۱	۲	۲	۱	۲۰	پایخ به ریسک	-	وجود ندارد
۴		توقف در اجرا به دلیل تاخیر در اخذ مجوز احداث بندر	منفی	قابل شناسایی	۳	۲	۳	۴	۳	۶۰	پایخ به ریسک	پیگیری سازمانهای مرتبط	نیاز به اخذ مجوز پس از شروع پروژه
۵		مشکل اجرا و تامین کالا در طرح اولیه	منفی	قابل شناسایی	۱	۳	۵	۳	۴	۳۶	پایخ به ریسک	-	-
۶		استفاده از طرح سازه ای بهینه	مثبت	قابل شناسایی	۵	۲	۴	۳	۴	۱۱۰	پایخ به ریسک	طرح بهینه	استفاده از طرح بهینه
۷		تأخیر در مهندسی بدلیل وابستگی های طراحی بخش دریا به ختکی	منفی	قابل شناسایی	۲	۳	۲	۲	۱	۳۰	پایخ به ریسک	عدم امکان تکمیل مهندسی	ایجاد دوباره کاری در بخش مهندسی و تأخیر در اجرا
۸		عدم امکان تامین کلیه ضوابط طراحی احداث بندر بر اساس مطالعات آینده ناوبری	منفی	قابل شناسایی	۲	۲	۴	۴	۴	۴۸	پایخ به ریسک	-	-
۹		استفاده از سمعهای بتنی سانتیفریوز در پروژه	مثبت	قابل شناسایی	۵	۲	۲	۲	۱	۵۰	پایخ به ریسک	طرح بهینه	استفاده از مزایای سمعهای مذکور
۱۰		خطا در برآورد هزینه بدلیل برآورد مهندسی اشتباه	منفی	قابل شناسایی	۲	۳	۵	۲	۱	۴۸	پایخ به ریسک	مقایرت با نقطه های جدید	در برخی موارد خطا وجود دارد لیکن بصورت برآیندی مناسب است.
۱۱	خرید و تامین کالا	عدم امکان تامین تجهیزات در پروژه بعثت تحریم و ...	منفی	قابل شناسایی	۵	۲	۲	۴	۱	۷۰	پایخ به ریسک	عدم پاسخ تولید کننده	مشکلات خرید لودینگ آرم
۱۲		افزایش هزینه خرید سیمان	منفی	قابل شناسایی	۳	۱	۲	۱	۱	۱۲	پایخ به ریسک	افزایش قیمت	افزایش قیمت سیمان
۱۳		افزایش هزینه خرید فلزات بعثت افزایش قیمت های جهانی	منفی	قابل شناسایی	۵	۳	۳	۲	۱	۹۰	پایخ به ریسک	افزایش قیمت	افزایش قیمت فلزات
۱۴		عدم تامین ضمانتنامه	منفی	غیر قابل شناسایی	۱	۱	۱	۳	۱	۵	پایخ به ریسک	عدم پذیرش ضمانتنامه	تأخیر در اجرای پروژه و صرف هزینه
۱۵		عدم تأیید صلاحیت Vendor جدید	منفی	قابل شناسایی	۲	۱	۲	۳	۱	۱۲	پایخ به ریسک	-	اخذ تأیید Vendor جدید
۱۶		تورم در خرید مصالح داخلی	منفی	قابل شناسایی	۵	۳	۵	۱	۱	۱۰۵	پایخ به ریسک	افزایش قیمت	افزایش قیمت
۱۷		تورم در خرید مصالح خارجی	منفی	قابل شناسایی	۳	۲	۵	۳	۱	۵۴	پایخ به ریسک	افزایش قیمت	افزایش قیمت
۱۸		کاهش هزینه خرید مصالح داخلی	مثبت	قابل شناسایی	۱	۱	۵	۳	۱	۹	پایخ به ریسک	-	اتفاق نیفتاد
۱۹		کاهش هزینه خرید مصالح خارجی بدلیل افزایش قیمت بورو	مثبت	غیر قابل شناسایی	۱	۱	۵	۲	۱	۸	پایخ به ریسک	افزایش قیمت بورو در مقابل دلار	سود بیشتر در برخی اقلام
۲۰		تورم در هزینه اجرا	منفی	قابل شناسایی	۵	۴	۵	۲	۱	۱۶۰	پایخ به ریسک	افزایش قیمت	اتفاق افتاد
۲۱	تداخل کاری در حین اجرا و بهره برداری همزمان از سایر اسکله ها	منفی	قابل شناسایی	۴	۳	۳	۴	۳	۱۲۰	پایخ به ریسک	عدم پاسخ	توقف برخی فعالیت اجرایی	
۲۲	مشکل دسترسی به دریا	منفی	قابل شناسایی	۵	۴	۳	۳	۱	۱۴۰	پایخ به ریسک	-	استفاده از امکانات کارفرما	
۲۳	عدم امکان دسترسی به اسکله ها از ختکی	منفی	قابل شناسایی	۵	۴	۲	۲	۱	۱۰۰	پایخ به ریسک	برآورد هزینه دریایی	منوعیتهای ایمنی ۵۰ درصد اتفاق افتاد	
۲۴	شرایط نامساعد دریایی	منفی	قابل شناسایی	۲	۲	۲	۴	۱	۲۸	پایخ به ریسک	عدم پاسخ	بدلیل وجود خور مشکلی وجود ندارد.	
۲۵	ایجاد	شرایط نامساعد آب و هوایی	منفی	قابل شناسایی	۲	۲	۲	۲	۱	۲۰	پایخ به ریسک	عدم پاسخ	در یکساله گذشته روزهای زیادی بدلیل بدی هوای منطقه فعالیت اجرایی کند و تعطیل شده است.
۲۶		تأخیر در اجرای بخش دریا بدلیل وابستگیهای اجرا دریا به بخش ختکی	منفی	قابل شناسایی	۱	۲	۲	۳	۱	۱۲	پایخ به ریسک	عدم پاسخ	نامتخص
۲۷		عدم امکان جمع آوری سازه موجود با روشهای عمومی	منفی	قابل شناسایی	۵	۳				۰	پایخ به ریسک	عدم پاسخ	نامتخص
۲۸		عدم امکان تامین دستگاه لایروپ	منفی	غیر قابل	۳	۲	۴	۴	۲	۶۰	پایخ به ریسک	همکاری با تأخیر	اتفاق افتاد
۲۹		افزایش قیمت لایروبی	منفی	غیر قابل	۳	۲	۴	۲	۱	۴۲	پایخ به ریسک	قیمتهای بالا	اتفاق افتاد

## ۵) نتیجه گیری:

مدیریت ریسک یکی از ارکان مدیریت پروژه محسوب می شود و شرایط اقتصادی و قراردادهای جدید بکارگیری آن را در پروژه های دریایی الزامی می نماید.

استفاده از قراردادهای EPC در پروژه های دریایی می بایست بصورت کاملا "شفاف و با در نظر گرفتن شرایط موجود در کشور پایه ریزی شود.

بر طبق استاندارد PMBOK در ۶ فرایند مدیریت ریسک در پروژه ها پیاده می شود.

پروژه های دریایی بدلیل شرایط خاصشان باید از محدوده ریسک کمتری در مدیریت ریسک برخوردار باشند.

فرایند شناسایی نقش مهمی در مدیریت ریسک دارد و با تکمیل این فرایند می توان به نتایج اولیه رسید.

رکن اصلی در شناسایی ریسک تجربه می باشد و با استفاده از تجربیات پروژه های گذشته و گسترش مدیریت دانش می توان به پروژه ها کمک کرد.

در پیمانهای طراحی، خرید و اجرا بهتر است در هر حوزه ریسکها را بصورت مجزا بررسی نماییم.

با بکارگیری روشهای ساده در مطالعات اولیه و به اشتراک گذاشتن ریسکها می توان در مجموع مانع از خسارتهای ریالی - زمانی به پروژه



بررسی مدیریت ریسک پروژه نمونه نشان داد که: الف) بر خورد منطقی کارفرما با ریسکها می تواند هزینه کل پروژه را کاهش دهد. ب) برخی ریسکها می توانند در مرحله ابتدایی ناشناخته باشند اما در طول پروژه ایجاد شوند. ج) علی رغم شناسایی برخی ریسکها امکان مقابله با آنها برای پیمانکار به تنهایی وجود ندارد. د) پایش و کنترل ریسک می تواند منجر به تغییر رویه سازمان در مقابل ریسکهای گذشته باشد.

## ۶) مراجع:

- 1) Touran, A. (2006). "Owner Risk Reduction Techniques Using a CM." Construction Management Association of America, CMAA.
- 2) Karlos, A. arttow. "Industry Models of Risk Management and their Future." Proceedings of the 30<sup>th</sup> Annual Management Institute 1999 Seminars & Symposium Philadelphia, Pennsylvania, USA.
- ۳) موسوی، سید حامد. حسینی، پور، مجتبی. "شناسایی و بررسی ریسک و چالشهای بخش P در قراردادهای EPC، از منظر پیمانکاران." چهارمین کنفرانس بین المللی مدیریت پروژه. ۲۹-۳۰ مرداد ۱۳۸۷، تهران.
- 4) T Barkley, Bruce. "Project Risk Management." McGraw-Hill.
- 5) Project Management Institute (2004). "A Guide to the Project Management Body of Knowledge." Project Management Institute Publications, 3rd Edition, PMI.
- ۶) شادرخ، شهرام، کمکی، قربان محمد. "مطالعه موردی مدیریت ریسک بر اساس استاندارد PMBOK." چهارمین کنفرانس بین المللی مدیریت پروژه. ۲۹-۳۰ مرداد ۱۳۸۷، تهران.
- ۷) قرارگاه سازندگی خاتم الانبیا (ص)، "مدیریت طرحهای عمرانی"
- 8) Nasir, D., McCabe, B., and Hartono, L. (2003). "Evaluating Risk in Construction- Schedule - Model (ERIC-S): Construction Schedule Risk Model." J. Constr. Eng. Manage., 129(5), 518-527
- 9) Moussa, M., Ruwanpure, J., and Jergeas, G. (2007). "CTAN for Risk Assessments Using - Multilevel Stochastic Networks." J. Constr. Eng. Manage, 133(1), 96-101.
- ۱۰) راهنمای پیکره دانش مدیریت پروژه (ویرایش ۲۰۰۰)، انجمن مدیریت پروژه آمریکا (PMI)، مترجمین سید حسین اصولی، احسان نجابت، علی بیاتی، حسین ناصری، علی افخمی، شرکت ملی صنایع پتروشیمی، ۱۳۸۴.

**Risk Management in Construction of Marine projects  
(According to the PMBOK Standard)**

*Alireza Mohammadi*

*Seyyed Masood Jafari*

**Abstract**

Dealing with risks is one of the most important elements of managing capital project. Nowadays, the importance of parameters as time, cost and etc is ever increasing, attention to risk in marine projects which are considered to be the national projects would be fundamental. Now that our country has achieved self-sufficiency in construction of great marine projects, regarding the special conditions, implementing such projects and using EPC based contracts and instable economic-commercial conditions has resulted in paying much attention to the risk management. History of risk management shows that its improvement has started with modern project management in the 1950 and this process has continued in next decades. Different project management standards define risk management variously. Risk management is a process with several phases including identification, estimation, response, and control the risks in different activities. These phases are generally repeated during the project process. Recent development in this field has resulted in developing more phases and standards which enabled better understanding of the overall risk management processes. One of these developments is known as Project Management Body of Knowledge (PMBOK Standard).

**Keywords:** *capital project, self-sufficiency, risk management*