فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی
سال بیست و چهارم، شماره ۷۸، تابستان ۱۳۹۵، صفحات ۹۶-۵۷

شناسایی و اولویت‌بندی ریسک‌های پروژه‌های بالادستی نفت وگاز در ایران با استفاده از قالب ساختار شکست ریسک (RBS) و تکنیک تاپسیس (TOPSIS)

محمدمهدی عسکری
دانشیار دانشکده معارف اسلامی و اقتصاد، دانشگاه امام صادق(ع)
m.mahdi.askari@gmail.com

مهدی صادقی شاهدانی
دانشیار دانشکده معارف اسلامی و اقتصاد،دانشگاه امام صادق(ع)
shahdani@yahoo.com

سجاد سیفلو
دانشجوی دکتری مدیریت قراردادهای بین‌المللی نفت و گاز، دانشکده معارف اسلامی و اقتصاد، دانشگاه امام صادق(ع)
(نویسنده مسئول)
Seiflou.sajjad@gmail.com

چکیده

براساس تحقیق‌های انجام شده، پروژه‌های صنعت نفت و گاز، به طور عام، و بخش بالادستی آن، به طور خاص، دارای پیچیدگی‌ها و عدم‌قطعیت‌های بسیاری است و، از این‌رو، سرمایه‌گذاری در این پروژه‌ها با ریسک بالایی همراه است. هرچند امروزه استفاده از روش‌ها و تکنیک‌های ارزیابی و مدیریت ریسک با توجه به پیشرفت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری بسیار متداول شده است ولی هنوز تحقیقات قبلی نتوانسته‌اند دید جامعی نسبت به ریسک‌های بالادستی نفت و گاز ارائه نمایند. اهمیت این پروژه‌ها در اقتصاد ایران و لزوم سرمایه‌گذاری‌های انبوه در بخش بالادستی نفت و گاز کشور، شناسایی ارزیابی و اولویت‌بندی ریسک‌های بخش بالادستی نفت وگاز را، به صورت روشمند و ساختاریافته، ضروری می‌کند. از این‌رو، در این تحقیق با استفاده از قالب ساختار شکست ریسک مبتنی بر راهنمای پیکره دانش مدیریت پروژه (PMBOK) و با استفاده از طبقه‌بندی و تفکیک PEST ریسک‌های بالادستی نفت و گاز با روش کتابخانه‌ای و توصیفی شناسایی و طبقه‌بندی شده‌اند. بر این اساس ۶۰ ریسک شناسایی و در ۴ دسته طبقه‌بندی شده است که در مرحله بعد با استفاده از تکنیک تاپسیس اولویت‌بندی شده‌اند. نتیجه تحقیق نشان داد که علاوه بر گستردگی و تنوع ریسک‌های پروژه‌های بالادستی، اولویت‌بندی صورت گرفته که براساس سطح ۳ ساختار شکست ریسک انجام شده است، ریسک‌های ناهمگون را از سطوح دو و یک را شامل می‌شود که این مسئله ضرورت دقت در انتخاب ابزارهای مدیریت ریسک مناسب برای مواجهه با این ریسک‌ها را دوچندان می‌کند.

طبقه‌بندی JEL: *D81, N55, C69*
واژه‌های کلیدی: *مدیریت ریسک، ریسک‌های بخش بالادستی نفت وگاز، تکنیک تاپسیس.*

*** تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۲/۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۵/۵**

۱. مقدمه

امروزه ریسک و گرایش‌های مربوط به آن در گستره وسیعی از امور مانند سرمایه‌گذاری، تجارت، بیمه، ایمنی، بهداشت و درمان، پروژه‌های صنعتی و عمرانی و حتی مسائل سیاسی و اجتماعی و نظامی جایگاه خود را پیدا کرده است. در این راستا، مدیریت ریسک جایگاه ویژه‌ای در مباحث پروژه و ریشه مشترکی با این مباحث دارد. ویژگی‌هایی چون منحصر به فرد بودن پروژه، قابلیت اعتماد نسبی در فرضیات، اهداف و الزامات پروژه، همچنین عدم قطعیت در برآورد، طراحی، تأمین و تدارک تجهیزات اصلی پروژه، تأثیر عوامل محیطی بر پروژه، مناسبات بین اعضا و اهداف پروژه و نیز انتظار به وجود آمدن محصول مورد نظر در انتهای فرآیند پروژه، منشأ بروز ریسک در پروژه قلمداد می‌گردند و به همین علت نیاز به برنامه‌ریزی استراتژیک مدیریتی جهت بررسی عدم قطعیت‌ها و ریسک‌های پروژه اجتناب ناپذیر می‌باشد.

مدیریت ریسک یک روش منطقی و سیستماتیک برای تحلیل، ارزیابی و طرز برخورد با ریسک مربوط به هر نوع فعالیت است که سازمان‌ها را قادر می‌سازد تا ضمن بهره‌گیری ازمزایای فرصت‌ها، خسارت‌ها را به حداقل برسانند. بزرگ‌ترین فایده‌ای که مدیریت ریسک برای یک شرکت دارد این است که به طور کلی وقوع حوادث قابل اجتناب و هزینه‌های مربوط را پایین می‌آورد و از این طریق در تداوم فعالیت تجاری سهیم می‌شود. در واقع، مدیریت ریسک، به تصمیم‌گیری آگاهانه‌تر، برنامه‌ریزی منسجم و استفاده بهتر از منابع منجر می‌شود. این درحالی است که پیچیدگی محیطی، شدت رقابت، رواج تکنولوژی‌های نو و پیشرفته، توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات، شیوه‌های نوین عرضه کالاها و خدمات، مسائل زیست محیطی و... از عوامل عمده‌ای است که موجب شده است سازمان‌ها و بنگاه‌های اقتصادی در دوران حیات خود با ریسک‌های بسیار متعدد و خطرات زیاد و حتی پیش بینی نشده مواجه شوند.

اکثر متخصصان کسب و کار بخش بالادستی نفت و گاز معتقدند که یکی از اصلی‌ترین ویژگی‌های پروژه‌های بالادستی نفت و گاز پر ریسک بودن این پروژه‌هاست. به رغم این، تحقیق منسجمی که ریسک‌های بالادستی را شناسایی، دسته‌بندی و اولویت‌بندی نموده باشد وجود ندارد. حتی بانک اطلاعات ریسک مربوط به پروژه‌های بالادستی نیز در دسترس نیست. البته این احتمال به صورت قوی مطرح است که شرکت‌های بزرگ نفتی مطمئناً این روش‌ها و بانک‌های اطلاعاتی را به عنوان دانش‌های فنی نزد خود محفوظ دارند. از این‌رو، لازم است اولاً نسبت به شناسایی و طبقه‌بندی ریسک-های این بخش حساس و مهم از اقتصاد کشور و دوماً اولویت‌بندی آنها اقدام شود. به همین منظور در

این مقاله بعد از بررسی سابقه و پیشینه تحقیق‌های انجام شده داخلی و خارجی، به مبانی نظری موضوع مقاله، پرداخته شده است. روش‌شناسی ساختار یافته و منسجمی مبتنی بر راهنمای پیکره دانش مدیریت پروژه (PMBOK) و تکنیک تاپسیس (TOPSIS) تشریح و ریسک‌های بخش بالادستی نفت و گاز شناسایی، دسته بندی و اولویت‌بندی شده‌اند.

۲. پیشینه تحقیق

در تحقیقات داخلی تحقیق مستقلی که مدیریت ریسک در صنعت نفت و گاز و، به‌ویژه، بخش بالادستی را به صورت نظام‌مند مورد مطالعه قرار داده باشد وجود ندارد. به‌رغم این، درخصوص سایر صنایع و به خصوص صنعت بانکداری، موضوع مدیریت ریسک مورد توجه محققان داخلی بوده است. در ادامه به مهم‌ترین تحقیق‌های انجام شده اشاره می‌شود.

ابراهیمی و قنبری (۱۳۸۵) در مقاله خود با عنوان«مدیریت ریسک نوسانات قیمت نفت در ایران»، به بررسی مدیریت ریسک نوسانات قیمت نفت با استفاده از قراردادهای آتی پرداخته‌اند. در این تحقیق برای تعیین بهترین نرخ پوشش از مدل‌های حداقل مربعات معمولی (OLS) و ناهمسانی واریانس شرطی خود همبسته دو متغیره (BV_GARCH) استفاده شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که کلیه نرخ‌های پوششی توان بالایی در کاهش ریسک دارند و با طولانی شدن سررسید قراردادهای آتی قدرت آنها نیز بیشتر می‌شود.

دری و حمزه‌ای (۱۳۸۹)، در مقالهٔ «تعیین استراتژی پاسخ به ریسک در مدیریت ریسک به وسیله تکنیک ANP، (مطالعه موردی: پروژه توسعه میدان نفتی آزادگان شمالی)»، با استفاده از روش ANP، مسئله تصمیم‌گیری در خصوص انتخاب راهبردهای مدیریت ریسک را به صورت موردی برای پروژه توسعه میدان نفتی آزادگان شمالی مورد مطالعه قرارداده و بعد از شناسایی و ارزیابی و تحلیل ریسک‌ها از بین راهبردهای مختلف فراهم شده به روش یاد شده، بهترین استراتژی برای مهم‌ترین ریسک در پروژه توسعه میدان نفتی آزادگان شمالی را انتخاب نموده‌اند.

جوزی و همکاران (۱۳۸۹)، در مقاله خود با عنوان «ارزیابی ریسک محیط زیستی سد بالارود خوزستان در مرحله ساخت با استفاده از(AHP) فرآیند تحلیل سلسله مراتبی»، با هدف شناسایی و ارزیابی ریسک‌های احتمالی ناشی از عملیات ساختمانی سد بالارود، پس از شناسایی فعالیت‌ها و محیط زیست محدوده مطالعاتی با توجه به شدت اثر، احتمال وقوع و پیامدهای احتمالی مواجه آن بر انسان، محیط زیست و تجهیزات، کار شناسایی و طبقه‌بندی ریسک‌ها را در قالب متدولوژی دلفی انجام

داده‌اند. در این تحقیق پس از دسته‌بندی عوامل مولد ریسک در قالب رویدادهای طبیعی، بیوفیزیکی و انسانی به روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، ماتریس‌های مقایسه‌های زوجی، با توجه به احتمال وقوع خطر و شدت اثر، برای هر یک از معیارها و زیرمعیارها انجام شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که عامل خاکبرداری و خاکریزی مهم‌ترین ریسک زیست محیطی در منطقه مورد مطالعه می‌باشد. همچنین، حفاری و انفجار اولویت‌های دوم وسوم می‌باشند.

فرتوک زاده و الهی(۱۳۸۹)، در پژوهشی تحت عنوان «شناسایی و اولویت بندی ریسک‌های راهبردی در بانکداری بدون ربا (مطالعه موردی بانک ملت)»، با روش دلفی، ریسک‌های راهبردی بانک ملت را شناسایی و اولویت‌بندی نموده‌اند. فرآیند اجرای تحقیق دلفی در بانک ملت به صورت چهار گام طوفان فکری، تحدید، اولویت‌بندی و وفاق تنظیم شده است و با تجزیه وتحلیل پاسخ‌های پرسشنامه اولیه، منابع ریسک‌های استراتژیک در ۶ زمینه مشتریان، رقیبان، فناوری، پروژه، نام تجاری و عامل‌های محیطی طبقه‌بندی شده است. در این پژوهش از روش‌های میانگین و اولویت‌بندی در ۴ بعد ارزیابی اهمیت، ارزیابی احتمال، ارزیابی شدت اثر و ارزیابی نوسان‌ها برای تحلیل داده‌ها استفاده شده است. خبرگان از لحاظ نمره‌دهی در دامنه بالاتر از ۶۵ درصد به وفاق رسیده و در پایان نقشه ریسک-های استراتژیک بانک ملت ارائه شده است.

مرادی‌پور و همکاران(۱۳۹۰)، در مقاله «مدیریت ریسک در پروژه‌های لزره‌نگاری اکتشاف و توسعه صنعت نفت و گاز کشور»، بر روی مدیریت ریسک در پروژه‌های لرزه نگاری تمرکز نموده و بعد از ارائه مدل مدیریت ریسک در این پروژه‌ها با استفاده از آمار استنباطی به آزمون سه پرسش اصلی پرداخته‌اند.

۱. وزن ریسک‌های موجود در پروژه‌های لرزه‌نگاری اکتشاف و توسعه صنعت نفت و گاز کشور چگونه است؟
۲. با توجه به اهداف چهارگانه مدیریت پروژه شامل زمان، هزینه، محدوده و کیفیت، مهم‌ترین و مؤثرترین ریسک‌های موجود در پروژه‌های لرزه‌نگاری اکتشاف و توسعه صنعت نفت و گاز کشور، به ترتیب اولویت، کدام هستند؟
۳. در مجموع، مهم‌ترین و مؤثرترین ریسک‌های موجود در پروژه‌های لرزه‌نگاری اکتشاف و توسعه صنعت نفت و گاز کشور به ترتیب اولویت کدامند؟

با بهره‌گیری از روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی به منظور تعیین وزن هر یک از مؤلفه‌ها و متغیرهای ریسک‌های هشت‌گانه (شامل ریسک طراحی، ریسک مدیریت پروژه، ریسک‌های HSE، ریسک

مالی، ریسک اخذ مجوز، ریسک سازمانی، ریسک‌های قانونی و سیاسی و ریسک عملیاتی) احتمال وقوع هر یک از گویه‌ها در میزان اثر (اهمیت) ضرب گردیده و میانگین آن متغیرها تحت عنوان میانگین تعدیل شده یا وزن ریسک به دست آمده است.

به منظور بررسی مهم‌ترین و مؤثرترین ریسک‌های موجود در پروژه‌های لرزه نگاری اکتشاف و توسعه صنعت نفت و گاز کشور به ترتیب اولویت و با توجه به اهداف چهارگانه مدیریت پروژه شامل زمان، هزینه، محدوده و کیفیت از آزمون ناپارامتری فریدمن استفاده شده و نتایج به صورت اولویت‌بندی ریسک‌های هشت‌گانه فوق‌الذکر برای هریک از اهداف چهارگانه مذکور گزارش شده است. همچنین، این تحقیق شامل پیشنهاداتی برای تیم اجرایی پروژه برای کاهش ریسک پروژه‌های لرزه‌نگاری است.

منظور و نیاکان (۱۳۹۱)، در مقاله «مدیریت ریسک در صنعت نفت و گاز کشور؛ ضرورت‌ها و ابزارها»، به تبیین نقش مشتقات مالی در مدیریت ریسک‌های صنعت نفت وگاز پرداخته و با معرفی انواع مشتقات، نقش آنها در مدیریت ریسک را مورد مطالعه قرار داده و درخصوص پیش‌نیازهای لازم بحث کرده‌اند. در بازارهای انرژی از روش‌های مختلفی از جمله تنوع بخشی، بیمه و مشتقات مالی برای مدیریت ریسک استفاده می‌شود. به علاوه، بنگاه‌ها از مدیریت موجودی انبار و ایجاد ظرفیت‌های تولیدی جدید برای کنترل ریسک تولید و از ابزارهای مشتقه برای مدیریت ریسک قیمت ناشی از نوسانات قیمت استفاده می‌نمایند. تجربه بازارهای مالی بیانگر آن است که اگر ابزارهای مشتقه به درستی استفاده شوند، در تسهیم و کنترل ریسک از طریق راهبردهای پوشش ریسک، مفید خواهند بود. استفاده از ابزارهای مشتقه برای مدیریت ریسک در صنعت انرژی، اطمینان در مورد قیمت پرداختی یا دریافتی را فراهم می‌کند. مطالعات انجام شده در زمینه فعالیت‌های مدیریت ریسک از سوی تولیدکنندگان نفت و گاز نشانگر آن است که این فعالیت‌ها به ساختار سرمایه (نسبت بدهی به دارایی، پوشش بهره‌ای و غیره)، وضعیت مالیاتی، سیاست‌های جبران خدمات مدیران، ساختار مالکیت و ویژگی‌های عملیاتی آنها بستگی دارد. هرچه میزان دارایی شرکت و سهم بدهی در ساختار سرمایه آن بیشتر باشد، از پوشش ریسک بیشتری استفاده می‌شود. استفاده از ابزارهای پوشش ریسک، وابستگی شرکت‌ها به بازارهای سرمایه برای تأمین مالی، پروژه‌های سرمایه‌گذاری را کاهش داده و همین امر امکان وقوع بحران‌های مالی را برای مدیران شرکت‌ها کاهش می‌دهد و، بدین ترتیب، به لحاظ تئوری می‌توان گفت که فعالیت‌های پوشش ریسک باعث بهبود وضعیت سهامداران شرکت می‌شود. در مجموع، می‌توان گفت که مفید بودن استفاده از ابزارهای مشتقه در صنایع نفت و گاز طبیعی تاکنون

اثبات شده است. هر چه اطلاعات مالی و اطلاعات بازار شفاف‌تر باشد، از این ابزارها به طور گسترده‌تری استفاده خواهد شد. با این حال، ثبت ابزارهای مشتقه در حساب های شرکت برای گروه‌هایی از سرمایه‌گذاران مشکلاتی را ایجاد می‌کند و به همین سبب، مدیران ممکن است به طور محدود از این ابزارها استفاده کنند. به علاوه، نبود اطلاعات به‌موقع و قابل اعتماد در مورد قیمت نقدی و مقدار معاملات در اغلب بازارها، عرضه اوراق مشتقه به منظور مدیریت ریسک محلی را برای معامله گران پیچیده و پرهزینه می‌نماید.

سجادی و فتحی (۱۳۹۲)، در پژوهش خود تحت عنوان «تبیین فرایند چهار گامی محاسبه ارزش در معرض خطر به عنوان معیاری برای اندازه‌گیری ریسک و پیاده‌سازی آن در یک مدل بهینه‌سازی سرمایه‌گذاری»، علاوه بر تشریح فرآیند محاسبه ارزش در معرض خطر، نحوه پیاده‌سازی آن بر روی یک مدل بهینه‌سازی سرمایه‌گذاری، با در نظرگرفتن قیدی بر روی ارزش در معرض خطر، بدون در نظرگرفتن فرضی خاص را مطرح کرده‌اند. ارزش در معرض خطر، یک معیار مهم اندازه‌گیری ریسک در بازارهای مالی است که ریسک بازار را در یک عدد بیان می‌کند. روش‌هایی برای محاسبه این معیار ریسک، نظیر روش پارامتریک، شبیه‌سازی تاریخی و شبیه‌سازی مونت کارلو وجود دارد که در اکثر متون مربوط به ریاضی مالی و مهندسی مالی بیان شده‌اند. این در حالی است که در صورت بروز پیچیدگی‌هایی در مدل‌سازی‌های مالی، استفاده از این روش‌های محاسبه، به اندازه کافی کارا نیست، چرا که استفاده از این روش‌ها، مستلزم در نظر گرفتن یک سری از فرضیات نظیر در نظر گرفتن توزیعی خاص در مورد توزیع احتمال بازده دارایی‌ها و یا در نظر گرفتن رابطه‌ای خطی بین عوامل ریسک بازار و ارزش دارایی و یا مفروضاتی دیگر است.

ابطحی فروشانی و نیکبختی (۱۳۹۳) در مقاله «طبقه‌بندی انواع ریسک‌ها در توسعه میادین نفت و گاز»، به طبقه‌بندی انواع ریسک‌های مراحل اکتشاف و توسعه پرداخته‌اند و بدون استفاده از روشی خاص ۵ دسته ریسک را مطرح کرده‌اند. در این مقاله انواع ریسک‌های مراحل مختلف توسعه میادین نفت و گاز در ۵ دسته شامل ریسک زمین‌شناسی، ریسک تأسیسات سطح‌الارضی، ریسک تغییر مقررات دولتی، ریسک متغیرهای اقتصادی و در نهایت ریسک ناشی از شرکا طبقه‌بندی شده است. در این مقاله به عنوان یک راهکار مهم برای کاهش هزینه‌های ناشی از وقوع ریسک‌های مختلف پیشنهاد شده است که به عنوان بخشی ضروری از مطالعه جامع توسعه میدان (MDP)، شرکت‌ها ملزم به انجام دادن تحلیل ریسک باشند. الزام به مطالعه امکان‌سنجی پروژه‌های مهم نیز می‌تواند تا حد زیادی ریسک‌های پروژه را کاهش دهد.

حیاتی و همکاران (۱۳۹۳)، در مقاله «ارزیابی و رتبه‌بندی ریسک در زنجیره تأمین با استفاده از روش تحلیل تاکسونومی (مطالعه موردی: مجتمع ذوب آهن اصفهان)»، با ارائه یک مدل جامع و سلسله مراتبی برای ارزیابی ریسک، ضمن شناسایی ریسک‌های اصلی زنجیره تأمین با تکیه بر روش ساختار شکست ریسک و تعیین معیارهای اندازه‌گیری، پرسشنامه جامعی تهیه شده و براساس آن اهمیت نسبی هر ریسک در شرکت ذوب آهن اصفهان به عنوان مطالعه موردی با استفاده از روش تحلیل تاکسونومی تعیین شده است. ساختار شکست طراحی شده مدل مناسبی برای تعیین مجموعه عوامل ریسک در زنجیره تأمین است. در نظر گرفتن حوزه اثر ریسک بر اهداف زمان، هزینه، کیفیت و محدوده فعالیت‌ها و بخش‌های مختلف زنجیره تأمین با وزن‌های متفاوت و، همچنین، تعریف شاخص‌های تکمیلی اثرات اجتماعی اقتصادی، اثرات زیست محیطی، نزدیکی وقوع ریسک، میزان مواجه با ریسک، درجه قطعیت و اطمینان تخمین، میزان مدیریت‌پذیری و میزان کاهش ریسک منجر به ارزیابی دقیق ریسک‌ها می‌شود. روش تحلیل تاکسونومی نتایج قابل اعتمادی ارائه داده و رتبه‌بندی ریسک‌ها با این روش براساس میزان بحرانی بودن و نزدیکی تأثیر و تأثرات ریسک‌ها صورت گرفته است. این اعتبار به‌واسطه امکان در نظر گرفتن همزمان چندین شاخص، تبادل بین شاخص‌ها انعطاف‌پذیری روش و نیز تحلیلی بودن نتایج آن است. ریسک‌های مربوط به فرآیند تأمین و تأمین‌کننده به عنوان بحرانی‌ترین ریسک‌ها در مجتمع ذوب آهن اصفهان شناخته شدند.

در تحقیق‌های خارجی نیز - مشابه تحقیق‌های داخلی - تحقیق مستقل که به ریسک‌های بخش بالادستی نفت و گاز اختصاص داشته باشد یافت نشد. اغلب تحقیق‌ها با تکیه بر ارزیابی اقتصادی و تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری با لحاظ ریسک‌های بخش بالادستی نفت و گاز پرداخته‌اند و به صورت مستقل موضوع ریسک و لزوم مدیریت آن و، همچنین، راهکارها و سایر فرآیندها را موضوع تحقیق قرار نداده اند. همچنین در اغلب تحقیق‌ها بیش از ریسک‌ها و منشأ آنها، به عدم قطعیت‌های موجود در پروژه‌های بالادستی نفت و گاز پرداخته شده است. نکته شایان توجه اینکه اغلب تحقیق‌ها بالابودن میزان عدم قطعیت و ریسک را یکی از اصلی‌ترین ویژگی‌های پروژه‌های بالادستی نفت و گاز می‌دانند. نمونه‌ای از تحقیقات خارجی در حوزه ریسک و صنایع بالادستی در ادامه مقاله آمده است.

والز و دیر[1] (۱۹۹۶)، در مقاله «تمایل به ریسک و عملکرد بنگاه: مطالعه موردی صنعت اکتشاف نفت»، به بررسی تفاوت‌های تمایل به ریسک مشاهده و اثر آن در عملکرد بنگاه‌های نفتی پرداخته‌اند. برای این کار یک مدل نظری تصمیم برای اندازه‌گیری تمایل به ریسک بنگاه بر اساس تابع مطلوبیت

1. Walls & Dyer

ضمنی توسعه داده شده و تغییر در تمایل به ریسک بنگاه در ازای تغییر در اندازه بنگاه مورد بررسی قرار گفته است و نیز ارتباط تمایل به ریسک بنگاه و سایر فاکتورهای عملکرد اقتصادی مورد آزمون قرار گرفته است. در این تحقیق یک سنجه جدید برای اندازه‌گیری تمایل به ریسک با عنوان نسبت تحمل ریسک نیز ارائه شده است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که سیاست ریسک شرکت، اثر معنی‌داری بر روی عملکرد اقتصادی بنگاه نفتی دارد.

الکساندر و لوهر[1] (۱۹۹۸)، در تحقیق خود با عنوان «تحلیل ریسک: درس آموخته‌ها»، ۷ عامل اصلی برای یک پروژه موفق تحلیل ریسک ارائه می‌کند. آنها تأکید دارند که برای پیشرفت یک تحلیلی ریسک حمایت و تعهد، هر دو تیم مدیریت و تیم فنی ضروری است.

موتا و همکاران[2] (۲۰۰۰)، در تحقیق خود با عنوان «تحلیل ریسک و سرمایه‌گذاری مربوط به صنعت نفت»، به چارچوبی برای ارزیابی اقتصادی پروژه‌های نفت و گاز با لحاظ فاکتورهای ریسک پرداخته است. در این تحقیق ابتدا خالص ارزش حال هریک از بلوک‌های واگذار شده در مرحله اول واگذاری براساس قانون ۱۹۹۸م در برزیل، که باعث حضور شرکت‌های نفتی بین‌المللی در پروژه‌های نفتی برزیل شد، برمبنای یک ارزش میانگین محاسبه شده و به دنبال آن برای محاسبه ریسک‌ها از روش شبیه‌سازی مونت کارلو استفاده شده است. تحلیل حساسیت خالص ارزش حال براساس پارامترهای مخزن، هزینه‌های سرمایه‌ای و عملیاتی و قیمت نفت برای هر فاکتور انجام شده است.

مک میلان[3] (۲۰۰۰) در پایان‌نامه دکتری خود تحت عنوان «ریسک، عدم قطعیت و تصمیم‌سازی سرمایه‌گذاری در صنعت بالادستی نفت و گاز»، با اشاره به این نکته اساسی براساس ادبیات موجود که تاکنون هیچ تحقیقی نشان نداده است که استفاده از مفاهیم و تکنیک‌های تحلیل تصمیم‌گیری واقعاً توانسته‌اند افراد و سازمان‌ها را برای اجرای اهدافشان کمک نمایند، به آسیب‌شناسی این مسئله پرداخته است. به رغم چهار دهه تحقیق در خصوص توسعه ابزارهای تحلیل تصمیم، فهم و درک جنبه‌های روانشناختی و رفتاری تصمیم‌گیران و به‌کارگیری تحلیل تصمیم‌گیرها در عمل، هیچ تحقیقی نتوانسته است به طور قطع نشان دهد که کدام یک از این تحلیل‌ها واقعاً جواب داده و کدام یک جواب نداده است. در واقع این رساله دکتری به منظور پوشش این فاصله نظری و با استفاده از روش‌های کمی، در ۳ قسمت انجام شده است. اولاً تحقیق تعیین می‌کند که کدام یک از تکنیک‌های تحلیل تصمیم برای تصمیم‌گیری در سرمایه‌گذاری‌های صنعت نفت قابل استفاده است. دوماً این تحقیق نشان می‌دهد

1. Alexander & Lohr
2. Motta & et. al.
3. Macmillan

شرکت‌های نفت و گاز کدام یک از ابزارهای تحلیل تصمیم را به طور واقعی برای اعمال ارزیابی‌های سرمایه‌گذاری انتخاب می‌کنند و، سرانجام، با استفاده از تحلیل آماری شواهدی ارائه می‌کند که بین استفاده از تحلیل تصمیم در اتخاذ تصمیم سرمایه‌گذاری از سوی شرکت‌ها و عملکرد سازمانی مناسب در صنعت بالادستی نفت و گاز وابستگی وجود دارد. این رساله به صورت مطالعه موردی در صنعت نفت انگلستان انجام شده است و در تشریح تکنیک‌ها و ابزارهای تصمیم‌گیری و تحلیل تصمیم، موضوع ریسک به عنوان یکی از اساسی‌ترین مسائل و دخیل در تصمیم‌گیری مورد تأکید قرار گرفته است.

استگال و همکاران[1] (۲۰۰۱)، در مقاله‌ای با عنوان «تحلیل عدم قطعیت در پیش‌بینی‌های تولید مخزن در فازهای تولید آزمایشی و ارزیابی»، یک روش‌شناسی برای کمی‌سازی تأثیر عدم قطعیت‌ها بر ارزش اقتصادی ذخایر ارائه می‌کند. این روش‌شناسی بر مبنای شبیه‌سازی و تکنیک درخت تصمیم پایه‌ریزی شده است. به عنوان مطالعه موردی نیز این روش درخصوص میدان نفتی فلات قاره در برزیل (باسین کامبوس)، در فاز ارزیابی و برآورد اولیه، با تعدادی چاه و خط لرزه نگاری به کار گرفته شده است.

اسکوزر و لیگورا[2] (۲۰۰۴)، در مقاله‌ای با عنوان«ارزیابی ریسک توسعه مخزن در شرایط عدم قطعیت»، با اشاره به این واقعیت که تحلیل تصمیم‌های مربوط به توسعه میدان نفتی، به سبب وجود عدم قطعیت‌های موجود در فرآیند، بسیار پر ریسک است، به ضعف روش‌شناسی‌های کمی کردن اثرات این عدم قطعیت‌ها به سبب وجود تعداد بالای متغیرهایی که باید لحاظ شوند می‌پردازد. یک تحلیل کامل به عدم قطعیت‌های جغرافیایی، اقتصادی، تکنولوژیکی متکی است که هریک درجه تأثیرگذاری متفاوتی بر روی فرآیند بازیافت دارند واحتمالاً فرآیند تصمیم‌گیری را با توجه به مسئله، ویژگی‌های مخزن، مکانیستم‌های بازیافت و مرحله توسعه میدان در سطوح متفاوتی تحت تأثیر قرار می‌دهند.

بیکل و برات ولد[3] (۲۰۰۸)، در تحقیقی با عنوان «از کمی‌سازی عدم قطعیت تا تصمیم‌سازی در صنعت نفت و گاز»، با اجرای پیمایشی بزرگ در بین ۴۹۴ نمونه، دو سؤال زیر را آزمودند:

- آیا کمی‌سازی عدم قطعیت در صنایع نفت گاز نسبت به ۵ سال گذشته ارتقا یافته است؟
- آیا این ارتقا در کمی‌سازی در بهبود تصمیم‌گیری، به کار گرفته شده است؟

1. Steagall et. al.
2. Schiozer & Ligero
3. Bickel & Bratvold

نتایج این تحقیق نشان‌دهندهٔ پاسخ مثبت به سؤال اول و پاسخ منفی به سؤال دوم است. نتیجه متناقض به دو سؤال فوق در این تحقیق به این صورت توجیه شده است که کمی‌سازی عدم قطعیت، به خودی خود، یک هدف نیست. هدف، در واقع، اتخاذ یک تصمیم درست است که نیازمند ارزیابی از تمام عدم قطعیت‌های مربوط است. به نظر می‌رسد که صنعت نفت وگاز نتوانسته است این بصیرت را برای تصمیم‌سازان خود ایجاد کند که نتیجه و پیامد تصمیمات اساسی آنها چیست.

ساسلیک و همکاران[1] (۲۰۰۹) در مقاله ای با عنوان «تحلیل ریسک و عدم قطعیت در تولید و اکتشاف نفت»، با اشاره به پیشرفت‌های انجام گرفته در دهه‌های اخیر در خصوص تحلیل ریسک و عدم قطعیت مربوط به تولید و اکتشاف نفت، به مرور جنبه‌های اصلی جدید و پیشرفت‌های صورت گرفته در مرحله تولید و اکتشاف پرداخته است. به نظر محقق تصمیمات در خصوص اکتشاف و تولید نفت همچنان به سبب وجود تعداد زیادی از مسائل دخیل در فرآیند، بسیار پیچیده است. به هرحال، تحلیل ریسک و عدم قطعیت به واسطه پیشرفت‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری بسیار متداول شده است.

دیسموکس و پیترز[2] (۲۰۱۱)، در گزارش تحقیق خود با عنوان «تنوع‌بخشی به ریسک صنعت انرژی در خلیج مکزیک»، که با حمایت دفتر مدیریت انرژی اوشن (BOEM)[3] و مرکز مطالعات انرژی دانشگاه ایالتی لویزینا انجام شده، به بررسی ریسک‌های فراساحلی خلیج مکزیک قبل از تغییرات سال ۲۰۰۴م پرداخته و پوشش‌های بیمه‌ای در دسترس را برای هریک مطرح نموده است. این تحقیق با تأکید بر تأثیر چشمگیر ۴ طوفان ایوان، کاترینا، ریتا و آیک، به بررسی ریسک‌های ناشی از تغییرات آب و هوایی و تأثیر آن بر کسب و کار نفت و گاز در خلیج مکزیک پرداخته است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که بازار بیمه، قبل از توفان‌ها، به طور نسبی به تغییرات مربوط به محدودیت‌های پوشش بیمه‌ای، مفاد و شرایط پوشش‌ها، شرایط و مواد تسهیم ریسک و حق‌بیمه‌ها واکنش نشان داده است. یک تغییر غیر منتظره معنی‌دار به میزان نیازمندی‌های اطلاعاتی سالانه بیشتر برای بیمه‌کردن دارایی‌های فراساحلی و ارزیابی بالاتر ریسک دارایی مربوط می‌شود.

تونگا[4] (۲۰۱۱) در پایان‌نامه کارشناسی خود در رشته مهندسی نفت و گاز طبیعی با عنوان «بررسی عدم‌قطعیت با استفاده از مدل‌های شبیه‌سازی برای میدان نفتی بوزووا[5]»، به بررسی عدم قطعیت در ساختار مطالعات شبیه‌سازی و مفروضات مربوطه در مطالعات میادین و چاه‌های نفتی پرداخته است. بر

1. Suslick et. al.
2. Dismukes & Peters
3. Bureau of Ocean Energy Management
4. Tonga
5. Bozova

اساس این تحقیق، روش عمومی برای مطالعه شبیه‌سازی یک مخزن ساخت یک مدل جغرافیایی برای نمایش مخزن است که با استفاده از توسعه مدل‌های شبیه‌سازی بر مبنای داده‌های دینامیک به صورت پروکسی و شکل دادن تحلیل‌های حساسیت در خصوص یک نمونه عالی برای رسیدن به یک مدل شبیه‌سازی متناسب صورت می‌گیرد. هریک از مراحل این مدل‌سازی با حجم عظیمی از عدم قطعیت‌ها مواجه است. نه‌تنها دانستن اثر انفرادی مربوط به هریک از عدم‌قطعیت‌ها، بلکه اثرات ترکیبی آنها، می‌تواند در فهم و مدیریت بهتر مخزن کمک نماید. در این تحقیق، منحصراً بر روی عدم قطعیت‌های مربوط به ویژگی‌های سیال، ساختارهای فیزیکی سنگ مخزن و تماس آب نفت پرداخته شده است. علاوه بر تحلیل حساسیت براساس یک نمونه عالی، چون این روش فقط بخشی از عدم‌قطعیت‌ها را نشان می‌دهد، تکنیک طراحی تجربی عاملی[1] نیز مورد استفاده قرار گرفته است. مدل‌های شبیه‌سازی مخزن که بیشترین همخوانی با داده‌های تاریخی را داشتند مشخص شده و بعد از محاسبه یک تابع هدف، براساس بیشترین تناسب هریک رتبه‌بندی شده‌اند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که عدم قطعیت مربوط به منحنی‌های فشار مویینگی/تراوایی نسبی (Pc/krel)[2] دارای بالاترین اثر هستند و عمق تماس آب نفت (WOC)، رتبه بعدی را دارد و آخرین اثر مربوط به عدم قطعیت ناشی از داده‌های فشار، حجم و دما (PVT)[3] است.

سوپریادی[4] (۲۰۱۳) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود با عنوان «استفاده از تحلیل ریسک و عدم قطعیت در مرحله شکل‌گیری (ابتدایی) پروژه‌های نفتی»، ضمن نقد و بررسی عمیق رویکرد رایج به تحلیل ریسک در ارزیابی سناریو پروژه‌های نفتی، به این نتیجه می‌رسد که این تحلیل‌ها اطلاعات کاملی از ریسک و عدم قطعیت‌های پیش روی پروژه فراهم نمی‌کنند و، از این‌رو، تلاش کرده است تا چارچوب جدیدی با تأکید بر نقش اساسی عدم قطعیت‌ها به عنوان عنصر اصلی ریسک ارائه کند که با ایجاد تصویری کامل از ریسک و عدم قطعیت، کارآیی بیشتری در بهینه‌سازی تصمیم‌های تصمیم‌گیران فراهم می‌نماید.

۳. مبانی نظری

در این بخش با عنایت به گستردگی موضوع ریسک و مدیریت آن، تلاش شده است مفاهیم اساسی و مبانی ضروری بحث به صورت فشرده مطرح گردد.

1. Factorial experimental design technique
2. Capillary pressure relative permeability
3. Pressure , volume, temperature
4. Supriyadi

۳-۱. ریسک و عدم قطعیت[1]

در اکثر موارد و در مراودات مصطلح، دو واژه «عدم قطعیت» و «ریسک» به صورت معادل و هم معنی به کار می‌روند. ولی عدم قطعیت با وجود رابطه تنگاتنگی که با ریسک دارد، معادل ریسک نیست و در ادبیات مدیریت ریسک نیز این دو اصطلاح به صورت کاملاً مجزا به کار برده می‌شوند. ریاضی‌دانان و متخصصان علم آمار تعابیر کاملاً متفاوتی از این دو واژه بیان می‌کنند (نظری، ۱۳۸۷، ص ۱۹).

از لحاظ تئوریک، تفاوت بین ریسک و عدم قطعیت را می‌توان بدین صورت توضیح داد که ریسک رویدادی تصادفی از میان مجموعه‌ای از رویدادهای ممکن و شناخته شده است که احتمال اتفاق افتادن آنها قابل محاسبه باشد و لیکن پیش‌بینی وقوع آنها را از قبل نمی‌توان مشخص کرد. ولی عدم قطعیت به علت فقدان علم و دانش بوده و رویدادی ناشناخته از میان مجموعه‌ای از ناشناخته‌هاست (نیایش‌نیا و همکاران، ۱۳۹۴، ص۲).

ریسک از تعامل اهداف پروژه یعنی زمان، هزینه، کیفیت، عملکرد، محدوده کار و عدم قطعیت آنها حاصل می‌گردد که خود می‌تواند باعث تهدید (ریسک‌های زیانبار که اهداف پروژه را به مخاطره می‌اندازد) و یا باعث به وجود آمدن فرصت (ریسک‌های سودمند که باعث تسهیل و تسریع در رسیدن به اهداف پروژه می‌شوند) گردد.

هرچند عدم قطعیت یکی از عناصر ایجاد ریسک است ولی نمی‌توان آنها را متناظر با هم دانست چرا که هر عدم قطعیتی منجر به ریسک نخواهد شد. برای مثال عدم قطعیت تغییر در قوانین و مقررات آلمان برای کسب و کاری که کاملاً داخلی و براساس مقتضیات کشور افغانستان تعریف شده است، موجد ریسک نخواهد بود. بنابراین، اهداف پروژه‌ها عامل تعیین‌کننده عدم‌قطعیت‌هایی است که می‌توانند ریسک محسوب شوند.

البته توجه به این نکته حایز اهمیت است که در مقابل دیدگاه فوق که ریسک را به عنوان نوسانات احتمالی، اعم از مثبت و منفی در عایدی‌ها، می‌داند، دیدگاه رقیبی نیز وجود دارد که ریسک را فقط به نوسانات احتمالی منفی محدود می‌داند. زمانی‌که ریسک صرفاً به معنی منفی آن به کار گرفته می‌شود متناظر خطر به کار می‌رود.

با بررسی اولیه استانداردهای مختلف مدیریت ریسک، ممکن است اینگونه به نظر برسد که هنوز وفاق عمومی بر روی تعریف واحدی از ریسک وجود ندارد. استانداردهای متنوع و مقبولی وجود دارد که از تعریف منفی تا تعریف خنثی و در آخر تعریف جامعی که به روشنی شامل تهدید و فرصت

1. uncertainty

می‌شود، استفاده می‌نمایند. با این حال جالب است که اگر به تاریخ استانداردها توجه شود، به نظر می‌رسد مراجع قدیمی‌تر علاقه‌مند به استفاده از تعریف منفی ریسک بوده‌اند و در طول زمان، استانداردها ترجیح می‌دهند از تعاریف خنثی یا جامع استفاده کنند. پیش از سال ۱۹۹۷ م، همه استانداردهای بررسی شده تعریفی منفی از ریسک به کار برده‌اند. از سال ۱۹۹۷م به بعد، استاندارها شروع به استفاده از تعریف خنثی و تعریف جامع کرده‌اند. بیشتر استانداردهایی که از سال ۲۰۰۰ به بعد چاپ شده است از تعریف معادل با تهدید، برای ریسک استفاده نمی‌کنند.

آخرین ویرایش *راهنمای مدیریت پروژه* که در سال ۲۰۰۴م، از سوی مؤسسه مدیریت پروژه (PMI)، موسوم به پیکره *دانش مدیریت پروژه* (PMBOK) منتشر شد، دید وسیع‌تری درباره ریسک از نقطه نظر تهدیدها و فرصت‌ها ارائه کرده است (نظری، ۱۳۸۷، ص ۳۰).

صرف‌نظر از اینکه ریسک شامل جنبه‌های مثبت و منفی در نتایج یک فعالیت است یا صرفاً جنبه‌های منفی را شامل می‌شود، یک توافق عمومی در خصوص ریسک وجود دارد که نقشی اساسی در کاربردی شدن تعریف ریسک دارد. ریسک با هر تعریفی، شامل دو عنصر شدت[1] (تأثیر)[2] و احتمال وقوع است. در قسمت روش‌شناسی توضیح بیشتر این دو مؤلفه مطرح خواهد شد.

۳-۲. مدیریت ریسک و فرآیندهای آن

مدیریت ریسک کوششی است برای اداره کردن ساختارمند تغییرات در پروژه و مدیریت آن در محیط در حال دگرگونی. هدف از مدیریت ریسک این است که خود به عنوان عامل تغییر عمل نموده، موقعیت مبهم فعلی را اداره کرده و روشی کنترل شده و مدیریت‌پذیر را برای این مسئله در اختیار تیم مدیریت بگذارد. مدیریت ریسک در بخش‌های متنوع و مختلفی کاربرد دارد.

انجمن‌ها و مؤسسات بین‌المللی زیادی به تدوین استاندارد و روش در مدیریت ریسک پرداخته‌اند که به مهم‌ترین آنها ذیلا اشاره می‌شود:

۱. مؤسسه مدیریت پروژه (PMI)، پدیدآورنده پیکره *دانش مدیریت پروژه* (PMBOK).
۲. انجمن مدیریت پروژه (APM)، پدیدآورنده *مدیریت و تحلیل ریسک پروژه* (PRAM) از مجموعه پیکره *دانش مدیریت پروژه* این انجمن.
۳. سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)، پدیدآورنده *راهنمای مدیریت کیفیت در پروژه* (ISO-10006).

1. Severity
2. Impact

۴. انجمن بین‌المللی مدیریت پروژه(IPMA)، پدیدآورنده *راهنمای مبنای شایستگی انجمن بین‌المللی مدیریت پروژه* (ICB).

مشاهده می‌شود که مدیریت ریسک تا چه اندازه با مدیریت پروژه همبستگی دارد. در حقیقت، مدیریت ریسک با مدیریت پروژه ریشه‌های مشترکی دارند و هر دو اواخر سال ۱۹۵۰م پدید آمدند. در این سال روش PERT، (تکنیک ارزیابی و بازبینی برنامه) که برای پروژه موشک فضایی پولاریس توسعه داده شد، به عنوان اولین تکنیک برنامه‌ریزی رسمی، برای برنامه‌ریزی فعالیت‌ها، با فرض عدم قطعیت زمانی در پروژه مورد استفاده قرار گرفت (نظری، ۱۳۸۷، ص۳۳).

۳-۳. فرآیندهای مدیریت ریسک براساس استاندارد پی. ام. بوک (PMBOK)

شناخته‌شده‌ترین مرجع جهانی مدیریت پروژه، موسسه مدیریت پروژه (PMI) است که معروف‌ترین راهنما، موسوم به *پیکره دانش مدیریت پروژه* (PMBOK) را منتشر نموده است و هم اکنون ویرایش سال ۲۰۰۴م آن چاپ و منتشر شده است. براساس آخرین ویرایش *پیکره دانش مدیریت پروژه*، مدیریت ریسک شامل ۶ مرحله است که عبارتند از:

۱. برنامه ریزی مدیریت ریسک
۲. شناسایی ریسک
۳. ارزیابی کیفی ریسک
۴. ارزیابی کمی ریسک
۵. برنامه‌ریزی واکنش به ریسک
۶. پایش و کنترل ریسک.

مرحله «برنامه‌ریزی مدیریت ریسک»، از سال ۲۰۰۰، وارد این راهنما شده است و در ویرایش‌های قبل از سال ۲۰۰۰م، شناسایی ریسک اولین مرحله از مدیریت ریسک بوده است. همچنین، از سال ۲۰۰۰ به بعد تحلیل ریسک به دو بخش ارزیابی کیفی و ارزیابی کمی تفکیک شده است.

«برنامه‌ریزی مدیریت ریسک»، فرآیند تصمیم‌گیری درخصوص رویکرد و نحوه هدایت فعالیت‌های مدیریت ریسک دریک پروژه است. در این مرحله، سطح و نوع مدیریت ریسک، متناسب با ریسک پروژه و اهمیت پروژه برای سازمان، منابع مورد نیاز برای فعالیت‌های مدیریت ریسک و مبانی مواجه با ریسک مشخص می‌گردد.

در مرحله «شناسایی ریسک»، ریسک‌های پروژه، اعم از تهدید و فرصت، با به‌کارگیری روش‌ها و ابزارهایی خاص شناسایی، تشریح و مستند می‌شوند. این زیر فرآیند شامل تعیین ریسک‌های محتمل و مستندسازی ویژگی‌های آنهاست.

از آنجا که تعداد ریسک‌های شناسایی شده در پروژه متعدد و بررسی تمام آنها زمانبر و پرهزینه است، برای مدیریت منطقی، ابتدا باید آنها را اولویت‌بندی کرد. در مرحله ارزیابی کیفی، اولویت ریسک‌ها بر اساس احتمال وقوع و تأثیر آنها بر اهداف پروژه تعیین می‌شود تا ریسک‌های مهم‌تر را در معرض دید مدیریت قراردهد، و، در نتیجه، نواحی و ابعاد پرمخاطره و حساس‌تر پروژه مورد توجه و دقت کافی برای اقدام‌های بعدی قرار گیرند.

در مرحله «ارزیابی کمی»، می‌توان در مورد ریسک‌هایی با اولویت بالا ارزیابی کمی انجام داد. ارزیابی کمی به معنی تحلیل عددی احتمال هریک از ریسک‌های بحرانی و پیامدهای آن بر اهداف پروژه است.

بدیهی است بعد از ارزیابی ریسک، باید تصمیم‌گیری در باره نحوه پاسخ‌گویی به ریسک‌های شناسایی شده و اولویت‌بندی شده صورت گیرد. «برنامه‌ریزی واکنش به ریسک» فرآیند تکوین انتخاب‌ها و تعیین اقداماتی برای کاهش تهدیدها بر اهداف پروژه است.

«پایش و کنترل ریسک»، فرآیند پیگیری ریسک‌های شناسایی شده، نظارت بر ریسک‌های باقیمانده و شناسایی ریسک‌های جدید، اطمینان از اجرای برنامه‌های ریسک و ارزیابی اثربخشی آنها در کاهش ریسک است.

۳-۴. شناسایی ریسک

هدف از شناسایی ریسک، نمایان ساختن و ثبت کردن جزئیات مربوط به بیشترین تعداد اتفاق نامعین، پیش از اتفاق افتادن آنهاست. این امر موجب می‌گردد تا بتوان فضای مدیریتی لازم برای برخورد با ریسک‌ها پیش از وقوع احتمالی آنها ایجاد کرد. هیچگاه امکان شناسایی تمامی ریسک‌های محتمل برای یک پروژه وجود ندارد. برخی از دلایل شناسایی نشدن تمام ریسک‌ها عبارت است از:

۱. برخی ریسک‌ها ناشی از نبود دانش است و، از این‌رو، به صورت ذاتی غیر قابل شناسایی یا پیش‌بینی است.

۲. برخی ریسک‌ها، «ریسک‌های در حال ظهور» هستند و پس از اقداماتی که در آینده قرار است انجام بگیرند ظاهر می‌شوند و از آنجایی که آن اقدامات هنوز انجام نگرفته‌اند، این ریسک‌ها ممکن است پنهان باشند.

۳. برخی از ریسک‌ها، «ریسک‌های آینده» هستند و، در واقع، اتفاقاتی غیرقطعی یا وضعیتی هستند که هنوز اتفاق نیفتاده‌اند و از دورنمای این مقطع زمانی نمی‌توان آنها را پیش‌بینی کرد.

۴. برخی ریسک‌ها ناشی از تصمیم‌ها یا انتخاب‌های ذی‌نفعان نامرئی است. این افراد شامل آن دسته از افراد یا گروه‌هایی هستند که توانایی متأثر ساختن پروژه را داشته، ولی از دید افرادی که سعی بر شناسایی ریسک‌ها دارند پنهان یا غیرقابل تشخیص هستند.

۵. برخی ریسک‌ها از دید افرادی که در جستجوی ریسک‌ها هستند، به صورت«همیشه پنهان» هستند. این ریسک‌ها، به واقع، برای آنها غیرقابل درک و مشاهده است.

برای شناسایی ریسک، می‌توان از ابزارها و تکنیک‌های شناسایی متنوع، اعم از مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی اسناد، طوفان فکری، روش دلفی، مصاحبه، شناسایی ریشه‌ای دلایل، تحلیل چک لیست‌ها، تحلیل مفروضات، به کارگیری روش‌های نموداری مانند نمودار علت و معلول، نمودار جریان، تحلیل مجموعه نیروها و جز اینها استفاده نمود.

طبقه‌بندی ریسک‌ها، می‌تواند ساختاری فراهم کند که شناسایی ریسک‌ها به صورت ضابطه‌مند میسر شود و اثربخشی و کیفیت فرآیند شناسایی ریسک ارتقا یابد. مجامع مختلف و صاحب‌نظران مدیریت ریسک، دیدگاه‌های مختلفی درباب نحوه طبقه‌بندی ریسک‌ها ارائه می‌کنند که ریسک‌ها را برمبنای منشأ، مسئول مدیریت و کنترل، داخلی یا خارجی بودن و غیره طبقه‌بندی می‌کنند.

پیکره *دانش مدیریت پروژه*، طبقه‌بندی ریسک‌ها را در قالب ساختار شکست ریسک[1] (RBS) انجام می‌دهد. این ساختار، گروه‌ها و زیرگروه‌هایی از ریسک‌ها را که ممکن است در یک پروژه معمول بروز کنند، مشخص می‌کند. ریسک‌ها در این ساختار براساس منشأ بروز آنها طبقه‌بندی می‌شوند. یکی از مزایای استفاده از این رویکرد، یادآوری علل متعددی است که ممکن است باعث بروز ریسک شود.

در یک دسته‌بندی کلی می‌توان ریسک‌ها را به ریسک‌های محیطی و ریسک‌های داخلی طبقه‌بندی کرد. ریسک‌های محیطی معمولاً براساس یکی از دسته‌بندی‌های زیر برای منشأ ریسک، شناسایی و طبقه‌بندی می‌شوند:

- PEST (سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فناوری).
- PESTLE (PEST به علاوه عناصر حقوقی و زیست‌محیطی).
- PESTLEIED (PEST به علاوه عناصر حقوقی، بین‌المللی، زیست‌محیطی و جمعیت‌شناسی).

1. Risk Breakdown Structure

- TECOP (شامل عناصر فنی، زیست‌محیطی، تجاری، عملیاتی و سیاسی).

برای شناسایی ریسک‌های داخلی، در قالب ریسک‌های فنی و مدیریتی/ سازمانی می‌توان تمام ریسک‌ها را دسته‌بندی کرد.

۳-۵. ارزیابی ریسک

همانطور که اشاره شد، ریسک از تعامل اهداف پروژه یعنی زمان، هزینه، کیفیت، عملکرد، محدوده کار و عدم قطعیت آنها حاصل می‌گردد. بر اساس ماتریس ریسک، ریسک‌ها براساس دو عامل شدت و احتمال وقوع ارزیابی و تحلیل می‌شوند.

منظور از احتمال وقوع، میزان انتظاری است که می‌توان برای اتفاق افتادن آن رویداد توقع داشت. در برخی متون مدیریت ریسک و بیمه به جای احتمال وقوع، از اصطلاح فراوانی[1] استفاده می‌شود که همان معنای واحد را دارد. در عمل برای تخمین احتمال وقوع یک پدیده ۳ روش وجود دارد:

۱. استفاده از مدل‌های ریاضی،
۲. استفاده از داده‌های تاریخی،
۳. استفاده از قضاوت‌های متخصصان و خبرگان.

محاسبات ریاضی برای پدیده‌های انتزاعی مانند پرتاب سکه و تاس قابل استفاده است ولی اگر حالت‌های مختلف محدود و قابل شناسایی و انتزاع نباشد، این روش بسیار پیچیده و در برخی موارد غیر ممکن است و یا به لحاظ هزینه‌ای که صرف آن می‌شود ابداً توجیه نخواهد داشت. روش داده‌های تاریخی نیز معمولاً برای ریسک‌های شناسنامه‌دار که قبلا اتفاق افتاده‌اند و در دفاتر ثبت ریسک ثبت شده باشند ممکن است. این روش در بیمه بسیار رایج است و معمولاً شرکت‌های بیمه بانکی از ریسک‌ها و حتی بیمه‌گذاران را به منظور بهره‌گیرهای آتی ثبت و نگهداری می‌کنند.

دسته‌ای از ریسک‌ها وجود دارند که به ندرت اتفاق می‌افتند و کاملاً تصادفی هستند و از این‌رو، به کار بردن روش های ریاضی و داده‌های تاریخی در خصوص آنها مقدور نیست. اغلب ریسک‌های پروژه، در این دسته قرار می‌گیرند. درخصوص این دسته از ریسک‌ها روشی مناسب‌تر از رجوع به نظر متخصصان و خبرگان وجود ندارد و، بدین ترتیب، روش‌های کیفی ارزیابی ریسک، جذابیت بیشتری پیدا کرده است.

---

1. Frequency

شدت[1] ریسک دومین مؤلفه اساسی ریسک است که به تأثیر[2] ریسک نیز تعبیر می‌شود. در واقع شدت یا تأثیر ریسک میزان خسارت یا سودی است که در صورت وقوع ریسک حاصل خواهد شد. به عبارت دیگری میزان اثری است که در صورت وقوع ریسک، بر یک یا چند هدف پروژه ایجاد می‌شود.

برخلاف احتمال وقوع، که هر ریسک فقط عدم قطعیت و احتمال وقوع خاص دارد، اثر ریسک می‌تواند متفاوت باشد یعنی می‌تواند چندین هدف را به طور همزمان تحت تأثیر قرار دهد.

هرچند پولی کردن اثر ریسک در ارزیابی ریسک بسیار مرسوم است ولی دقت تحلیل را کاهش می‌دهد. در پولی کردن اثر ریسک، تأثیر ریسک بر هریک از اهداف به صورت هزینه و خسارت لحاظ شده و، در نتیجه، شدت یا تأثیر ریسک صرفا به صورت افزایش هزینه سنجیده می‌شود و یک ماتریس ساده ریسک را که شامل احتمال وقوع و شدت ریسک است، ارائه می‌کند.

۵. روش تحقیق

در این تحقیق براساس مطالعات کتابخانه‌ای و پیشینه تحقیق و با استفاده از قالب ساختار شکست ریسک (RBS)، شناسایی و طبقه‌بندی ریسک‌های بخش بالادستی نفت وگاز صورت گرفته است. با عنایت به فقدان یک بانک اطلاعاتی منسجم از ریسک‌های پروژه‌های بالادستی نفت و گاز به‌رغم سابقه بیش از صد ساله نفت در کشور و حتی نبود بانک و دسترسی نداشتن به چنین بانکی در سطح بین‌المللی[3]، ابتدا ریسک‌ها با استفاده از روش کتابخانه‌ای و مطالعه اسنادی از بین تحقیق‌ها و مقاله‌های مرتبط استخراج و شناسایی شدند.

مدیریت ریسک با مدیریت پروژه ریشه های مشترکی دارند و هر دو اواخر سال ۱۹۵۰م پدید آمدند. در این سال روش PERT، (تکنیک ارزیابی و بازبینی برنامه) که برای پروژه موشک فضایی پولاریس توسعه داده شد، به عنوان اولین تکنیک برنامه‌ریزی رسمی، برای برنامه‌ریزی فعالیت‌ها، با فرض عدم قطعیت زمانی در پروژه مورد استفاده قرار گرفت (نظری، ۱۳۸۷، ص۳۳). همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد انجمن‌ها و موسسات بین‌المللی زیادی به تدوین استاندارد و روش در مدیریت ریسک پرداخته‌اند که به مهم‌ترین آنها در قسمت‌های قبلی اشاره شد. با توجه به اینکه شناخته‌شده‌ترین مرجع

1. Severity
2. Impact
۳. به نظر نگارندگان، بانک اطلاعاتی ریسک‌های نفتی، به احتمال قوی، در اختیار شرکت‌های بزرگ و چند ملیتی نفت قرار دارد و این شرکت‌ها از افشای آن خودداری و از آنها به عنوان دانش‌های فنی محافظت می‌کنند.

جهانی مدیریت پروژه، مؤسسه مدیریت پروژه (PMI) است که معروف ترین راهنما موسوم به پیکره *دانش مدیریت پروژه* (PMBOK) را منتشر کرده است و هم اکنون ویرایش مربوط به سال ۲۰۰۴ آن چاپ و منتشر شده است، این استاندارد مبنای تحقیق حاضر لحاظ شده است..

پیکره *دانش مدیریت پروژه*، طبقه‌بندی ریسک‌ها را در قالب ساختار شکست ریسک (RBS) انجام می‌دهد. این ساختار، گروه‌ها و زیر گروه‌هایی را از ریسک‌ها که ممکن است در یک پروژه معمول بروز کنند مشخص می‌کند. ریسک‌ها در این ساختار بر اساس منشا بروز آنها طبقه‌بندی می‌شوند. یکی از مزایای استفاده از این رویکرد، یادآوری منشاهای متعددی است که ممکن است باعث بروز ریسک شود.

فهرستی ساده از علل مختلف بروز ریسک اگر تنها تا یک سطح نفوذ کند، نمی‌تواند همه مزایای شکست ریسک را در پی داشته باشد. برای استفاده از تمام مزایای ساختار شکست، لازم است به سطوح ریزتر و جزئی‌تر پرداخته شود تا نواحی در معرض ریسک به صورت کامل مشخص گردد. انواع مختلف RBS می‌تواند برای انواع مختلف سازمان و پروژه مناسب باشد.

به طور کلی می‌توان ریسک‌ها را به ریسک‌های محیطی و ریسک‌های داخلی طبقه‌بندی کرد. ریسک‌های محیطی معمولاً براساس یکی از دسته‌بندی‌های PEST، PESTLE، PESTLEIED و TECOP برای منشأ ریسک، شناسایی و طبقه‌بندی می‌شوند. برای شناسایی ریسک‌های داخلی، در قالب ریسک‌های فنی و مدیریتی/ سازمانی می‌توان همهٔ ریسک‌ها را دسته‌بندی کرد.

بر این اساس، در مقاله حاضر، یک ساختار شکست سه سطحی مبتنی بر تفکیک PEST، به دلیل تناسب بیشتر این تقسیم‌بندی با ریسک‌های محیطی و تفکیک فنی و مدیریتی/ سازمانی برای ریسک‌های داخلی استفاده شده است.

برای تحلیل و ارزیابی ریسک‌ها از ماتریس ریسک استفاده شده است. ماتریس ریسک به نحو گسترده‌ای به عنوان رویکردی ساده و مؤثر برای ارزیابی ریسک به‌کار گرفته می‌شود. این ماتریس چارچوب روشنی برای بازنگری نظام‌مند ریسک‌های انفرادی و مجموعه ریسک‌ها، مستندسازی مناسبی برای ایجاد منطق طبقه‌بندی و اولویت‌بندی ریسک فراهم می‌کند. شکل (۱) ساختار یک ماتریس ریسک نوعی ۵×۵ را نشان می‌دهد. این ماتریس طیفی از انواع ریسک‌ها را برحسب احتمال وقوع و شدت خطر نشان می‌دهد.

شکل ۱. ماتریس ریسک نوعی ۵×۵

		شدت خطر				
		خیلی کم	کم	میانه	زیاد	خیلی زیاد
احتمال وقوع خطر	بسیار بالا					
	بالا					
	متوسط					
	پایین					
	بسیار پایین					

مأخذ: محاسبات تحقیق

برای اجتناب از کاهش دقت ناشی از تبدیل میزان تأثیر ریسک بر هریک از اهداف پروژه به پول، در این تحقیق، به صورت مستقل، ۳ هدف عمومی در پروژه‌ها را به عنوان شاخص‌های سنجش شدت یا تأثیر ریسک لحاظ نموده‌ایم. این سه هدف عمومی عبارتند از:

۱. هزینه
۲. زمان
۳. کیفیت.

بنابراین، در این تحقیق شدت یا تأثیر ریسک به معنی تأثیری است که وقوع آن ریسک بر یکی از اهداف سه‌گانه مذکور می‌گذارد. ممکن است یک یا هر ۳ هدف، تحت تأثیر ریسک قرار بگیرند.

برای اولویت‌بندی ریسک‌های شناسایی و ارزیابی شده از تکنیک تاپسیس (TOPSIS)، استفاده شده است. مدل TOPSIS را هوانگ و یون[1] در سال ۱۹۸۱م پیشنهاد کرد. این مدل یکی از بهترین مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه است و از آن استفاده زیادی می‌شود. در این روش M گزینه به وسیله N شاخص، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. اساس این تکنیک بر این مفهوم استوار است که گزینه انتخابی باید کمترین فاصله را با راه حل ایده‌آل مثبت (بهترین حالت ممکن) داشته باشد. فرض بر این است که مطلوبیت هر شاخص به طور یکنواخت افزایشی یا کاهشی است. حل مسئله با این روش مستلزم طی ۶ گام زیر است:

1. Hwang & Yoon

۱. کمّی کردن و بی مقیاس سازی ماتریس تصمیم N (برای بی مقیاس سازی هم از روش نورم استفاده می‌شود).

۲. به دست آوردن ماتریس بی مقیاس موزون V (برای این کار ماتریس بی مقیاس شده N را در ماتریس قطری وزن‌ها W_{n*n}- که خود می تواند به روش‌های مختلفی از جمله آنتروپی شانون محاسبه شود- ضرب می کنیم).

۳. تعیین راه‌حل ایده‌آل مثبت و راه‌حل ایده‌آل منفی : راه حل ایده‌آل مثبت و منفی به صورت زیر تعریف می‌شود:

راه حل ایده آل مثبت(V^+_j)= { بردار بهترین مقادیر هر شاخص ماتریس V}

راه حل ایده آل منفی (V^-_j) = { بردار بدترین مقادیر هر شاخص ماتریس V}

۴. به دست آوردن میزان فاصلهٔ هر گزینه تا ایده‌آل‌های مثبت و منفی (فاصله اقلیدسی هر گزینه تا ایده آل مثبت (d^+_j) و تا ایده‌آل منفی (d^-_j) براساس فرمول‌های (۱) و (۲) زیر حساب می‌شود):

(۱) فاصله هر گزینه تا ایده‌آل مثبت

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(v_{ij} - v_j^+)^2}, \qquad i = 1,2,...,m$$

(۲) فاصله هر گزینه تا ایده‌آل منفی

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(v_{ij} - v_j^-)^2}, \qquad i = 1,2,...,m$$

۵. تعیین نزدیکی نسبی (CL*) یک گزینه به راه حل ایده آل (فرمول (۳))

(۳) تعیین نزدیکی نسبی یک گزینه به راه حل ایده‌آل

$$CL_i^* = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+}$$

۶. رتبه‌بندی گزینه‌ها: هر گزینه‌ای که CL آن بزرگ‌تر باشد، بهتر است.

به منظور به‌کارگیری تکنیک تاپسیس و ارزیابی و تحلیل ریسک‌های بخش بالادستی نفت و گاز، ریسک‌های شناسایی و طبقه‌بندی شده در قالب پرسشنامه طراحی و از متخصصان بخش بالادستی نفت وگاز درخصوص ۴ عامل اصلی ریسک‌ها، یعنی احتمال وقوع، شدت (تأثیر بر افزایش هزینه، افزایش زمان، کاهش کیفیت) نظرات جمع‌آوری شد. پرسشنامه مذکور به صورت پرسشنامه استاندارد ماتریس ریسک طراحی شده بود که در آن از پرسش‌شوندگان سؤال درخصوص احتمال و شدت ریسک‌ها

سؤال به صورت درصدی پرسش شده بود. شدت ریسک‌ها در پرسشنامه به صورت ۳ عامل افزایش هزینه، افزایش زمان و کاهش کیفیت مورد سؤال قرار گرفته بود.

۶. نتایج شناسایی و طبقه‌بندی ریسک‌های بالادستی نفت و گاز

نتایج تحقیق درخصوص شناسایی و طبقه‌بندی ریسک‌های بالادستی نفت و گاز درقالب ساختار شکست ریسک، منجر به شناسایی ۶۰ ریسک در بخش بالادستی نفت و گاز شد که بر اساس ساختار پیش‌گفته طبقه‌بندی شدند. جدول (۱) نتایج این مرحله را نمایش می‌دهد.

جدول ۱. نتایج شناسایی و طبقه‌بندی ریسک‌های بالادستی در قالب ساختار شکست ریسک

سطح صفر RBS	سطح یک RBS	سطح دو RBS	سطح سه RBS
ریسک‌های پروژه‌های بالادستی نفت و گاز	ریسک‌های محیطی	ریسک‌های سیاسی (و حقوقی)	ریسک مصادره و ملی کردن
			ریسک آشوب و شورش
			ریسک تروریسم
			ریسک تغییر در مفاد قرارداد توسط دولت
			ریسک فساد (رشوه، تبانی و ...)
			ریسک تغییر در قوانین سرمایه‌گذاری خارجی
			ریسک تحولات بین‌المللی
			ریسک عدم ثبات سیاسی کشور میزبان
			ریسک عدم امکان تبدیل پول داخلی به ارزهای معتبر
			ریسک اعتباری
			ریسک تغییر در قانون و مقررات
			ریسک تحریم و ممنوعیت‌های خاص
ریسک‌های پروژه‌های بالادستی نفت و گاز	ریسک‌های محیطی	ریسک‌های اقتصادی	ریسک تغییرات عرضه و تقاضا
			ریسک تغییر در مالیات‌ها
			ریسک تغییر در حقوق مالکانه
			ریسک نوسانات قیمت نفت
			ریسک نوسانات نرخ ارز
			ریسک نوسانات نرخ بهره
			ریسک نوسانات نرخ تورم
			ریسک نوسانات در قیمت مواد اولیه

			ریسک عدم ثبات شاخص‌های اقتصادی کشور میزبان (فضای کسب و کار، رفاه و توزیع درآمد و ...)
			ریسک عدم تولید اقتصادی
			ریسک حوادث فاجعه‌آمیز (زلزله، طوفان، آتش فشان، تندباد و ...)
			ریسک شرایط سخت اقلیمی (مکان و محدوده پروژه)
		ریسک‌های اجتماعی	ریسک خوشنامی سرمایه‌گذار
			ریسک اقدامات خرابکارانه
			ریسک عدم مقبولیت در اجتماعات محلی
			ریسک تغییر قوانین و مقررات مسئولیت اجتماعی
			ریسک نگرش منفی به شرکت‌های چند ملیتی نفت و گاز در اجتماعات محلی
			ریسک تغییر در سلایق مصرف کنندگان
			ریسک نیروی کار بومی و اعتصابات کارگری
			ریسک امنیت عمومی
			ریسک دزدی و سرقت
			ریسک جرم و جنایت
	ریسک‌های محیطی	ریسک‌های فناوری	ریسک تغییرات در فناوری بخش بالادستی
			ریسک تغییر در فناوری‌های کاهنده مصرف
			ریسک توان مدیریت پروژه‌های پیچیده بزرگ
	ریسک‌های داخلی	ریسک‌های فنی	ریسک مفروضات برآوردهای پروژه
			ریسک تخصص و کارآمدی شبکه همکاران
			ریسک اعتبار داده‌ها و منابع اطلاعاتی
			ریسک دقت محاسبات و برآوردها
			ریسک کفایت چاه‌های اکتشافی و ارزیابی
			ریسک‌های زمین شناسی (نوع سازه، پیچیده بودن ساختار زمین‌شناسی و ...)
			ریسک عدم دقت در پیش‌بینی نیازمندی‌ها
		ریسک‌های مدیریتی/سازمانی	ریسک حوادث پروژه (آتش سوزی، انفجار، سقوط تجهیزات سرچاهی، تصادم شناورها و ...)
			ریسک نشت نفت و گاز در دریا
			ریسک‌های مسئولیت در مقابل اشخاص ثالث

			ریسک تغییرات در دامنه و حوزه پروژه
			ریسک افزایش هزینه‌ها
			ریسک زمان‌بندی
			ریسک تأمین مالی
			ریسک خسارت به حیات وحش
			ریسک خسارت به محیط زیست
			ریسک نقدینگی
			ریسک‌های HSE (بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست)
			ریسک تأمین و تدارکات
			ریسک هماهنگی با شرکا
			ریسک ادعاهای طرفین
			ریسک‌های عملیاتی(خرابی و توقف ماشین‌آلات و ...)
			ریسک عدم کفایت نیروهای متخصص

مأخذ: محاسبات تحقیق

۷. نتایج ارزیابی و اولویت‌بندی ریسک‌های بالادستی نفت و گاز

خلاصه نتایج دیدگاه‌های ۳۰ صاحب‌نظر صنعت نفت و گاز در بخش بالادستی در خصوص ریسک‌های فوق جمع‌آوری و در پیوست (۱) گزارش شده است.

نتایج مرحله اول تکنیک تاپسیس یعنی بی‌مقیاس‌سازی نتایج پیوست (۱)، براساس روش بی مقیاس سازی نورم در پیوست (۲) گزارش شده است. برای محاسبه وزن شاخص‌ها از روش آنتروپی شانون استفاده و نتایج آن در جدول (۲) نشان داده شده است.

جدول ۲. وزن شاخص‌ها بر اساس روش آنتروپی شانون

شاخص‌ها	احتمال وقوع	هزینه (درصد)	زمان (درصد)	کیفیت (درصد)
Wj	20%	8%	10%	62%

مأخذ: محاسبات تحقیق

اکنون ماتریس بی مقیاس شده موزون (V) را از طریق ضرب کردن ماتریس بی مقیاس شده در ماتریس مربعی Wn*n را، که عناصر قطر اصلی آن اوزان شاخص‌ها و دیگر عناصر آن صفر می باشد، به دست می‌آوریم. ماتریس بی مقیاس شده موزون (V) محاسبه شده در قالب پیوست (۳) آورده شده است.

بعد از محاسبه ماتریس بی مقیاس شده موزون (V)، باید ایده‌آل‌های مثبت ومنفی را برای هر شاخص به دست آوریم. برای این کار لازم است ابتدا شاخص‌ها را به دو دسته کلی شاخص‌های با جنبه مثبت و شاخص‌های با جنبه منفی دسته‌بندی نماییم و آنگاه برای شاخص با جنبه مثبت، ایده‌آل مثبت بزرگ‌ترین مقدار V و ایده آل منفی کوچک‌ترین مقدار ماتریس V است، و برعکس این قاعده برای شاخص‌های با جنبه منفی اعمال می‌گردد. با توجه به اینکه تمام شاخص‌های مورد استفاده براساس ادبیات و سابقه تحقیق، دارای جنبه منفی هستند، مقادیر ایده‌آل مثبت کوچک‌ترین مقدار V و ایده‌آل منفی بزرگ‌ترین مقدار ماتریس V است. در جدول (۳) جنس شاخص‌ها به همراه ایده‌آل‌های مثبت و منفی آنها نمایش داده شده است.

جدول ۳. ایده‌آل‌های مثبت و منفی شاخص‌ها

شاخص ها	احتمال وقوع	هزینه (درصد)	زمان (درصد)	کیفیت (درصد)
جنس شاخص	منفی	منفی	منفی	منفی
ایده‌آل مثبت	1%	1%	1%	2%
ایده‌آل منفی	5%	2%	2%	50%

مأخذ: محاسبات تحقیق

نتایج محاسبه فاصله از ایده‌آل‌های مثبت و منفی برای هریک از ریسک‌ها، براساس فرمول‌های مربوطه در پیوست (۴) آمده است. سرانجام، میزان نزدیکی نسبی هر ریسک به راه حل ایده‌آل محاسبه می‌شود. مقدار CL بین صفر و یک است و هر چه به یک نزدیک‌تر باشد بدین معناست که گزینه مورد نظر به جواب ایده‌آل نزدیک‌تر شده است. نتایج محاسبه CL نیز به همراه نتایج نتایج محاسبه فاصله از ایده‌آل‌های مثبت و منفی برای هریک از ریسک‌ها در پیوست (۴) آمده است.

۸. نتیجه‌گیری

در این تحقیق با استفاده از روش‌شناسی دو مرحله‌ای مبتنی بر ساختار شسکت ریسک (RBS) که در *راهنمای مدیریت پروژه پیکره دانش مدیریت پروژه* (PMBOK) ارائه شده است و، همچنین، با استفاده از ماتریس ریسک و تکنیک تاپسیس (TOPSIS)، ریسک‌های بخش بالادستی نفت و گاز شناسایی، طبقه‌بندی، ارزیابی و رتبه‌بندی شده‌اند. نتایج مرحله شناسایی منجر به شناسایی ۶۰ ریسک در بخش بالادستی ریسک شد که این ریسک‌ها در قالب ساختار شکست ریسک در ۳ سطح طبقه‌بندی شدند.

براساس نتایج مرحله اول، ریسک‌های شناسایی و طبقه‌بندی شده با استفاده از ابزار پرسشنامه، جهت اظهارنظر خبرگان و صاحب‌نظران بخش بالادستی نفت وگاز آماده‌سازی شد و براساس ۴ معیار احتمال وقوع، هزینه، زمان، کیفیت مورد نظرخواهی قرار گرفتند. نتایج به‌دست آمده از پرسشنامه‌ها با استفاده از تکنیک تاپسیس، برای ۶۰ ریسک مورد نظر تحلیل شد.

توجه به این ریسک‌ها و اولویت‌بندی انجام شده می‌تواند راهنمایی اولیه برای برنامه‌ریزی ریسک در مدیریت پروژه‌های بالادستی نفت و گاز در کشور باشد. از آنجا که هم بررسی‌های جزئی‌تر در خصوص ریسک‌ها و هم خسارت‌های ناشی از وقوع ریسک‌ها با اهمیت است، این تحقیق می‌تواند زمینه مناسبی برای بهینه کردن این دو هزینه(بررسی‌های جزئی‌تر و هزینه ناشی از وقوع) باشد.

علاوه بر این، می‌توان با استفاده از نتایج این تحقیق ابزارهای مناسب در مدیریت ریسک‌ها را نیز متناسب با ویژگی‌های آنها و براساس شاخص احتمال وقوع و شدت اثر (افزایش زمان و هزینه و کاهش کیفیت) انتخاب و در موعد مناسب به کارگرفت.

منابع

ابراهیمی، محسن و قنبری، علیرضا (۱۳۸۵). «مدیریت ریسک نوسانات قیمت نفت در ایران». *نامه اقتصادی*. شماره ۲. ص ۱۶۲-۱۳۹.

ابطحی‌فروشانی، سیدتقی و نیکبختی، فاطمه (۱۳۹۳). «طبقه‌بندی انواع ریسک‌ها در توسعه میادین نفت و گاز». *ماهنامه اکتشاف و تولید نفت و گاز*. شماره ۱۱۲. ص ۴۵-۴۰.

جوزی، محمد و همکاران (۱۳۸۹). «ارزیابی ریسک محیط زیستی سد بالارود خوزستان در مرحله ساخت با استفاده از (AHP) فرآیند تحلیل سلسله مراتبی». *پژوهش‌های مجله علوم و فنون دریایی*. شماره ۱. ص ۸۸-۷۱.

حیاتی، محمد و همکاران(۱۳۹۳). «ارزیابی و رتبه‌بندی ریسک در زنجیره تأمین با استفاده از روش تحلیل تاکسونومی (مطالعه موردی: مجتمع ذوب آهن اصفهان)». *تحقیق در عملیات و کاربردهای آن*. شماره ۴۰. ص ۱۰۳-۸۵

دری، بهروز و حمزه‌ای، احسان (۱۳۸۹). «تعیین استراتژی پاسخ به ریسک در مدیریت ریسک به وسیله تکنیک ANP (مطالعه موردی: پروژه توسعه میدان نفتی آزادگان شمالی)». *فصلنامه مدیریت صنعتی*. شماره ۴. ص ۹۲-۷۵.

سجادی، زینب و فتحی، سعید (۱۳۹۲). «تبیین فرایند چهار گامی محاسبه ارزش در معرض خطر به عنوان معیاری برای اندازه‌گیری ریسک و پیاده‌سازی آن در یک مدل بهینه‌سازی سرمایه‌گذاری». *فصلنامه دانش مالی تحلیل اوراق بهادار*. شماره ۲۰. ص ۱۳-۱.

فرتوک‌زاده، حمیدرضا و الهی، مهدی (۱۳۸۹). «شناسایی و اولویت‌بندی ریسک‌های راهبردی در بانکداری بدون ربا (مطالعه موردی بانک ملت)». *فصلنامه اقتصاد اسلامی*. شماره ۳۷. ص ۱۷۲-۱۴۷.

مرادی‌پور، مهرداد و همکاران (۱۳۹۰). «مدیریت ریسک در پروژه‌های لرزه نگاری اکتشاف و توسعه صنعت نفت و گاز کشور». *ماهنامه اکتشاف و تولید نفت و گاز*. شماره ۸۷ ص ۱۰-۵.

منظور، داوود و نیاکان، لیلی (۱۳۹۱). «مدیریت ریسک در صنعت نفت و گاز کشور؛ ضرورت‌ها و ابزارها». *نشریه انرژی ایران*. شماره ۱. ص ۱۸-۱.

نظری، احد (۱۳۸۷). *مدیریت ریسک در پروژه‌ها*. ریاست جمهوری، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی. مرکز مدارک علمی. تهران: موزه و انتشارات.

نیایش‌نیا، پیمان و همکاران (۱۳۹۴). *پیاده‌سازی استراتژی مهندسی ریسک در پروژه‌ها*. اولین کنفرانس بین‌المللی مدیریت، اقتصاد، حسابداری و علوم تربیتی. مازندران. ساری.

Alexander, J. A. & Lohr, J. R. (1998). *Risk Analysis: Lessons Learned*. paper SPE 49030.

Bickel J. E. & Bratvold, R. B. (2008). "From Uncertainty Quantification to Decision Making in the Oil and Gas Industry". *Energy Exploration & Exploitation*. Vol. 26. No. 5. Pp. 311-325.

Dismukes, D. E. & Peters, C. P. (2011). *Diversifying Energy Industry Risk in the Gulf of Mexico: Post-2004 Changes in Offshore Oil and Gas Insurance Markets*. OCS Study. BOEM 2011-054.

Macmillan, Fiona (2000). *Risk, Uncertainty and Investment Decision-Making in the Upstream Oil and Gas Industry*. Ph.D.'s thesis. University of Aberdeen.

Motta, R. & et. al. (2000). *Investment and Risk Analysis Applied to the Petroleum Industry*. SPE 64528.

PMI (2004). *Project Management Body of Knowledge (PMBOK)*. Third Edition. USA.

Schiozer, D. J. & Ligero, E. L. (2004). "Risk Assessment for Reservoir Development Under Uncertainty". *ABCM*. Vol. XXVI. No. 2. Pp. 213- 217.

Steagall, D. E. & et. al. (2001). *Uncertainty Analysis In Reservoir Production Forecasts During Appraisal And Pilot Production Phases*. SPE 66399.

Supriyadi, Agus, R. (2013). *On the Use of Risk and Uncertainty Analysis in Conceptual Stage of petroleum Project*. Master's Thesis. University of Stavanger.

Suslick, S. B. & et. al. (2009). "Uncertainty and Risk Analysis In Petroleum Exploration and Production". *TERRÆ*. Vol. 6. No. 1. Pp. 30-41.

Tonga, Melek, M. (2011). *Uncertainty Evaluation Through Ranking of Simulation Models for Bozova Oil Field*. Master's Thesis. Middle East Technical University.

Walls, Michael R. & Dyer, J. S. (1996). "Risk Propensity and Firm Performance: A Study of the Petroleum Exploration Industry". *Management Science*. Vol. 42. No. 7. Pp. 1004-1021.

پیوست‌ها

پیوست ۱. خلاصه نظرات صاحب‌نظران صنعت نفت و گاز در بخش بالادستی نفت گاز

شاخص ها	احتمال‌وقوع (درصد)	هزینه (درصد)	زمان (درصد)	کیفیت (درصد)
ریسک مصادره و ملی کردن	8%	46%	44%	28%
ریسک آشوب و شورش	9%	29%	37%	23%
ریسک تروریسم	16%	28%	31%	23%
ریسک تغییر در مفاد قرارداد توسط دولت	24%	24%	23%	24%
ریسک فساد (رشوه، تبانی و ...)	33%	21%	23%	22%
ریسک تغییر در قوانین سرمایه‌گذاری خارجی	19%	16%	21%	17%
ریسک تحولات بین‌المللی	34%	20%	26%	22%
ریسک عدم ثبات سیاسی کشور میزبان	24%	26%	29%	25%
ریسک عدم امکان تبدیل پول داخلی به ارزهای معتبر	17%	28%	17%	13%
ریسک اعتباری	15%	23%	22%	15%
ریسک تغییر در قانون و مقررات	18%	22%	19%	21%
ریسک تحریم و ممنوعیت های خاص	41%	29%	30%	24%
ریسک تغییرات عرضه و تقاضا	27%	28%	14%	19%
ریسک تغییر در مالیات‌ها	12%	21%	17%	19%
ریسک تغییر در حقوق مالکانه	10%	19%	20%	13%
ریسک نوسانات قیمت نفت	36%	33%	14%	18%
ریسک نوسانات نرخ ارز	36%	30%	19%	24%
ریسک نوسانات نرخ بهره	30%	32%	15%	14%

ریسک نوسانات نرخ تورم	28%	31%	16%	21%
ریسک نوسانات در قیمت مواد اولیه	27%	25%	22%	23%
ریسک عدم ثبات شاخص‌های اقتصادی کشور میزبان(فضای کسب وکار، رفاه و توزیع درآمد و ...)	21%	26%	12%	19%
ریسک عدم تولید اقتصادی	10%	34%	21%	17%
ریسک حوادث فاجعه‌آمیز(زلزله،طوفان، آتش فشان، تندباد و ...)	14%	31%	34%	26%
ریسک شرایط سخت اقلیمی (مکان و محدوده پروژه)	17%	22%	25%	215%
ریسک خوش نامی سرمایه‌گذار	12%	18%	19%	19%
ریسک اقدامات خرابکارانه	6%	20%	19%	14%
ریسک عدم مقبولیت در اجتماعات محلی	9%	21%	17%	9%
ریسک تغییر قوانین و مقررات مسئولیت اجتماعی	14%	19%	18%	16%
ریسک نگرش منفی به شرکت‌های چند ملیتی نفت وگاز در اجتماعات محلی	15%	17%	18%	8%
ریسک تغییر در سلایق مصرف کنندگان	7%	12%	22%	18%
ریسک نیروی کار بومی و اعتصابات کارگری	15%	23%	25%	18%
ریسک امنیت عمومی	12%	13%	20%	12%
ریسک دزدی و سرقت	15%	25%	18%	17%
ریسک جرم و جنایت	9%	16%	14%	9%
ریسک تغییرات در فناوری بخش بالادستی	18%	21%	28%	28%
ریسک تغییر در فناوری‌های کاهنده مصرف	13%	23%	15%	26%
ریسک توان مدیریت پروژه‌های پیچیده بزرگ	20%	34%	33%	38%

ریسک مفروضات برآوردهای پروژه	20%	26%	24%	19%
ریسک تخصص و کارآمدی شبکه همکاران	21%	23%	26%	29%
ریسک اعتبار داده‌ها و منابع اطلاعاتی	18%	24%	28%	25%
ریسک دقت محاسبات و برآوردها	25%	26%	21%	21%
ریسک کفایت چاه‌های اکتشافی و ارزیابی	19%	29%	28%	27%
ریسک‌های زمین شناسی (نوع سازه، پیچیده بودن ساختار زمین شناسی و ...)	25%	21%	25%	23%
ریسک عدم دقت در پیش‌بینی نیازمندی‌ها	17%	27%	31%	28%
ریسک حوادث پروژه (آتش سوزی، انفجار، سقوط تجهیزات سرچاهی، تصادم شناورها و ...)	14%	34%	30%	31%
ریسک نشت نفت وگاز در دریا	14%	36%	26%	20%
ریسک‌های مسئولیت در مقابل اشخاص ثالث	17%	26%	22%	15%
ریسک تغییرات در دامنه و حوزه پروژه	19%	25%	26%	16%
ریسک افزایش هزینه‌ها	25%	43%	31%	19%
ریسک زمان‌بندی	25%	25%	42%	24%
ریسک تأمین مالی	24%	33%	33%	17%
ریسک خسارت به حیات وحش	14%	17%	17%	16%
ریسک خسارت به محیط زیست	19%	23%	24%	14%
ریسک نقدینگی	21%	21%	20%	20%
ریسک‌های HSE (بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست)	16%	22%	15%	19%
ریسک تأمین و تدارکات	23%	23%	32%	22%
ریسک هماهنگی با شرکا	17%	21%	23%	22%

ریسک ادعاهای طرفین	18%	31%	28%	21%
ریسک‌های عملیاتی(خرابی و توقف ماشین‌آلات و ...)	25%	21%	26%	25%
ریسک عدم کفایت نیروهای متخصص	13%	24%	24%	26%

مأخذ: محاسبات تحقیق

پیوست ۲. ماتریس بی‌مقیاس شده ریسک‌های بالادستی نفت و گاز

شاخص ها	**احتمال‌وقوع (درصد)**	**هزینه (درصد)**	**زمان (درصد)**	**کیفیت (درصد)**
ریسک مصادره و ملی کردن	5%	23%	23%	10%
ریسک آشوب و شورش	5%	15%	19%	9%
ریسک تروریسم	10%	14%	16%	9%
ریسک تغییر در مفاد قرارداد توسط دولت	15%	12%	12%	9%
ریسک فساد (رشوه، تبانی و ...)	21%	10%	12%	8%
ریسک تغییر در قوانین سرمایه‌گذاری خارجی	12%	8%	11%	6%
ریسک تحولات بین‌المللی	21%	10%	14%	8%
ریسک عدم ثبات سیاسی کشور میزبان	15%	13%	15%	9%
ریسک عدم امکان تبدیل پول داخلی به ارزهای معتبر	11%	14%	9%	5%
ریسک اعتباری	9%	12%	11%	6%
ریسک تغییر در قانون و مقررات	11%	11%	10%	8%
ریسک تحریم و ممنوعیت های خاص	26%	15%	16%	9%
ریسک تغییرات عرضه و تقاضا	17%	14%	7%	7%
ریسک تغییر در مالیات‌ها	8%	10%	9%	7%
ریسک تغییر در حقوق مالکانه	6%	9%	10%	5%

ریسک نوسانات قیمت نفت	23%	16%	7%	7%
ریسک نوسانات نرخ ارز	22%	15%	10%	9%
ریسک نوسانات نرخ بهره	19%	16%	8%	5%
ریسک نوسانات نرخ تورم	17%	15%	8%	8%
ریسک نوسانات در قیمت مواد اولیه	17%	12%	12%	9%
ریسک عدم ثبات شاخص‌های اقتصادی کشور میزبان(فضای کسب و کار، رفاه و توزیع درآمد و ...)	13%	13%	6%	7%
ریسک عدم تولید اقتصادی	6%	17%	11%	6%
ریسک حوادث فاجعه‌آمیز(زلزله،طوفان، آتش فشان، تندباد و ...)	9%	16%	18%	10%
ریسک شرایط سخت اقلیمی (مکان و محدوده پروژه)	11%	11%	13%	80%
ریسک خوش نامی سرمایه‌گذار	8%	9%	10%	7%
ریسک اقدامات خرابکارانه	4%	10%	10%	5%
ریسک عدم مقبولیت در اجتماعات محلی	6%	10%	9%	3%
ریسک تغییر قوانین و مقررات مسئولیت اجتماعی	9%	9%	10%	6%
ریسک نگرش منفی به شرکت‌های چند ملیتی نفت و گاز در اجتماعات محلی	9%	8%	10%	3%
ریسک تغییر در سلایق مصرف کنندگان	4%	6%	11%	6%
ریسک نیروی کار بومی و اعتصابات کارگری	10%	11%	13%	7%
ریسک امنیت عمومی	8%	6%	10%	5%
ریسک دزدی و سرقت	10%	12%	10%	6%
ریسک جرم و جنایت	5%	8%	8%	3%
ریسک تغییرات در فناوری بخش بالادستی	11%	11%	15%	10%

ریسک تغییر در فناوری‌های کاهنده مصرف	8%	12%	8%	10%
ریسک توان مدیریت پروژه‌های پیچیده بزرگ	13%	17%	17%	14%
ریسک مفروضات برآوردهای پروژه	12%	13%	13%	7%
ریسک تخصص و کارآمدی شبکه همکاران	13%	12%	14%	11%
ریسک اعتبار داده‌ها و منابع اطلاعاتی	11%	12%	15%	9%
ریسک دقت محاسبات و برآوردها	16%	13%	11%	8%
ریسک کفایت چاه‌های اکتشافی و ارزیابی	12%	15%	15%	10%
ریسک‌های زمین شناسی (نوع سازه، پیچیده بودن ساختار زمین شناسی و ...)	16%	10%	13%	8%
ریسک عدم دقت در پیش‌بینی نیازمندی‌ها	11%	13%	16%	10%
ریسک حوادث پروژه (آتش سوزی، انفجار، سقوط تجهیزات سرچاهی، تصادم شناورها و ...)	9%	17%	16%	12%
ریسک نشت نفت و گاز در دریا	9%	18%	14%	7%
ریسک‌های مسئولیت در مقابل اشخاص ثالث	11%	13%	12%	6%
ریسک تغییرات در دامنه و حوزه پروژه	12%	12%	14%	6%
ریسک افزایش هزینه‌ها	16%	22%	16%	7%
ریسک زمان‌بندی	16%	13%	22%	9%
ریسک تأمین مالی	15%	16%	17%	6%
ریسک خسارت به حیات وحش	9%	9%	9%	6%
ریسک خسارت به محیط زیست	12%	12%	13%	5%
ریسک نقدینگی	13%	10%	11%	7%
ریسک‌های HSE (بهداشت،ایمنی و محیط‌زیست)	10%	11%	8%	7%

ریسک تأمین و تدارکات	15%	12%	17%	8%
ریسک هماهنگی با شرکا	11%	10%	12%	8%
ریسک ادعاهای طرفین	12%	15%	15%	8%
ریسک‌های عملیاتی(خرابی و توقف ماشین‌آلات و ...)	16%	10%	14%	9%
ریسک عدم کفایت نیروهای متخصص	8%	12%	13%	10%

مأخذ: محاسبات تحقیق

پیوست ۳. ماتریس بی مقیاس شده موزون (V)

شاخص‌ها	احتمال‌وقوع (درصد)	هزینه (درصد)	زمان (درصد)	کیفیت (درصد)
ریسک مصادره و ملی کردن	1%	2%	2%	6%
ریسک آشوب و شورش	1%	1%	2%	5%
ریسک تروریسم	2%	1%	2%	5%
ریسک تغییر در مفاد قرارداد توسط دولت	3%	1%	1%	5%
ریسک فساد (رشوه، تبانی و ...)	4%	1%	1%	5%
ریسک تغییر در قوانین سرمایه‌گذاری خارجی	2%	1%	1%	4%
ریسک تحولات بین‌المللی	4%	1%	1%	5%
ریسک عدم ثبات سیاسی کشور میزبان	3%	1%	2%	6%
ریسک عدم امکان تبدیل پول داخلی به ارزهای معتبر	2%	1%	1%	3%
ریسک اعتباری	2%	1%	1%	3%
ریسک تغییر در قانون و مقررات	2%	1%	1%	5%
ریسک تحریم و ممنوعیت های خاص	5%	1%	2%	5%
ریسک تغییرات عرضه و تقاضا	3%	1%	1%	4%

ریسک تغییر در مالیات‌ها	2%	1%	1%	4%
ریسک تغییر در حقوق مالکانه	1%	1%	1%	3%
ریسک نوسانات قیمت نفت	5%	1%	1%	4%
ریسک نوسانات نرخ ارز	4%	1%	1%	5%
ریسک نوسانات نرخ بهره	4%	1%	1%	3%
ریسک نوسانات نرخ تورم	3%	1%	1%	5%
ریسک نوسانات در قیمت مواد اولیه	3%	1%	1%	5%
ریسک عدم ثبات شاخص‌های اقتصادی کشور میزبان (فضای کسب وکار، رفاه و توزیع درآمد و ...)	3%	1%	1%	4%
ریسک عدم تولید اقتصادی	1%	1%	1%	4%
ریسک حوادث فاجعه‌آمیز(زلزله،طوفان، آتش فشان، تندباد و ...)	2%	1%	2%	6%
ریسک شرایط سخت اقلیمی (مکان و محدوده پروژه)	2%	1%	1%	50%
ریسک خوش نامی سرمایه‌گذار	2%	1%	1%	4%
ریسک اقدامات خرابکارانه	1%	1%	1%	3%
ریسک عدم مقبولیت در اجتماعات محلی	1%	1%	1%	2%
ریسک تغییر قوانین و مقررات مسئولیت اجتماعی	2%	1%	1%	4%
ریسک نگرش منفی به شرکت‌های چند ملیتی نفت وگاز در اجتماعات محلی	2%	1%	1%	2%
ریسک تغییر در سلیقه‌های مصرف کنندگان	1%	1%	1%	4%
ریسک نیروی کار بومی و اعتصابات کارگری	2%	1%	1%	4%
ریسک امنیت عمومی	2%	1%	1%	3%
ریسک دزدی و سرقت	2%	1%	1%	4%

ریسک جرم و جنایت	1%	1%	1%	2%
ریسک تغییرات در فناوری بخش بالادستی	2%	1%	2%	6%
ریسک تغییر در فناوری‌های کاهنده مصرف	2%	1%	1%	6%
ریسک توان مدیریت پروژه‌های پیچیده بزرگ	2%	1%	2%	9%
ریسک مفروضات برآوردهای پروژه	2%	1%	1%	4%
ریسک تخصص و کارآمدی شبکه همکاران	3%	1%	1%	7%
ریسک اعتبار داده‌ها و منابع اطلاعاتی	2%	1%	2%	6%
ریسک دقت محاسبات و برآوردها	3%	1%	1%	5%
ریسک کفایت چاه‌های اکتشافی و ارزیابی	2%	1%	1%	6%
ریسک‌های زمین شناسی (نوع سازه، پیچیده بودن ساختار زمین شناسی و ...)	3%	1%	1%	5%
ریسک نبود دقت در پیش‌بینی نیازمندی‌ها	2%	1%	2%	6%
ریسک حوادث پروژه (آتش سوزی، انفجار، سقوط تجهیزات سرچاهی، تصادم شناورها و ...)	2%	1%	2%	7%
ریسک نشت نفت وگاز در دریا	2%	1%	1%	5%
ریسک‌های مسئولیت در مقابل اشخاص ثالث	2%	1%	1%	3%
ریسک تغییرات در دامنه و حوزه پروژه	2%	1%	1%	4%
ریسک افزایش هزینه‌ها	3%	2%	2%	4%
ریسک زمان‌بندی	3%	1%	2%	5%
ریسک تأمین مالی	3%	1%	2%	4%
ریسک خسارت به حیات وحش	2%	1%	1%	4%
ریسک خسارت به محیط زیست	2%	1%	1%	3%

ریسک نقدینگی	3%	1%	1%	4%
ریسک‌های HSE (بهداشت،ایمنی و محیط‌زیست)	2%	1%	1%	4%
ریسک تأمین و تدارکات	3%	1%	2%	5%
ریسک هماهنگی با شرکا	2%	1%	1%	5%
ریسک ادعاهای طرفین	2%	1%	1%	5%
ریسک‌های عملیاتی(خرابی و توقف ماشین‌آلات و ...)	3%	1%	1%	6%
ریسک بی‌کفایتی نیروهای متخصص	2%	1%	1%	6%

مأخذ: محاسبات تحقیق

پیوست ۴. فاصله از ایده‌آل‌های مثبت و منفی برای هریک از ریسک‌های بالادستی نفت و گاز

شاخص ها	d+	d-	CL*
ریسک مصادره و ملی کردن	5%	50%	91%
ریسک آشوب و شورش	4%	50%	93%
ریسک تروریسم	4%	50%	93%
ریسک تغییر در مفاد قرارداد توسط دولت	4%	50%	92%
ریسک فساد (رشوه، تبانی و ...)	5%	50%	92%
ریسک تغییر در قوانین سرمایه‌گذاری خارجی	3%	50%	95%
ریسک تحولات بین‌المللی	5%	50%	91%
ریسک بی‌ثباتی سیاسی کشور میزبان	5%	50%	92%
ریسک عدم امکان تبدیل پول داخلی به ارزهای معتبر	2%	50%	96%
ریسک اعتباری	2%	50%	96%
ریسک تغییر در قانون و مقررات	3%	50%	94%

ریسک تحریم و ممنوعیت های خاص	6%	50%	90%
ریسک تغییرات عرضه و تقاضا	4%	50%	93%
ریسک تغییر در مالیات‌ها	2%	50%	95%
ریسک تغییر در حقوق مالکانه	1%	50%	98%
ریسک نوسانات قیمت نفت	4%	50%	92%
ریسک نوسانات نرخ ارز	5%	50%	91%
ریسک نوسانات نرخ بهره	3%	50%	94%
ریسک نوسانات نرخ تورم	4%	50%	92%
ریسک نوسانات در قیمت مواد اولیه	4%	50%	92%
ریسک بی‌ثباتی شاخص‌های اقتصادی کشور میزبان(فضای کسب وکار، رفاه و توزیع درآمد و ...)	3%	50%	94%
ریسک نبود تولید اقتصادی	2%	50%	96%
ریسک حوادث فاجعه‌آمیز(زلزله،طوفان، آتش فشان، تندباد و ...)	4%	50%	92%
ریسک وضعیت سخت اقلیمی (مکان و محدوده پروژه)	48%	28%	37%
ریسک خوشنامی سرمایه‌گذار	2%	50%	95%
ریسک اقدامات خرابکارانه	1%	50%	97%
ریسک نداشتن مقبولیت در اجتماعات محلی	1%	50%	99%
ریسک تغییر قوانین و مقررات مسئولیت اجتماعی	2%	50%	96%
ریسک نگرش منفی به شرکت‌های چند ملیتی نفت وگاز در اجتماعات محلی	1%	50%	98%
ریسک تغییر در سلیقه‌های مصرف‌کنندگان	2%	50%	96%
ریسک نیروی کار بومی و اعتصابات کارگری	3%	50%	95%
ریسک امنیت عمومی	1%	50%	98%

ریسک دزدی و سرقت	2%	50%	96%
ریسک جرم و جنایت	0%	50%	99%
ریسک تغییرات در فناوری بخش بالادستی	5%	50%	91%
ریسک تغییر در فناوری‌های کاهنده مصرف	4%	50%	92%
ریسک توان مدیریت پروژه‌های پیچیده بزرگ	7%	49%	87%
ریسک مفروضات برآوردهای پروژه	3%	50%	94%
ریسک تخصص و کارآمدی شبکه همکاران	5%	50%	90%
ریسک اعتبار داده‌ها و منابع اطلاعاتی	4%	50%	92%
ریسک دقت محاسبات و برآوردها	4%	50%	93%
ریسک کفایت چاه‌های اکتشافی و ارزیابی	5%	50%	91%
ریسک‌های زمین شناسی (نوع سازه، پیچیده بودن ساختار زمین شناسی و ...)	4%	50%	92%
ریسک بی‌دقتی در پیش‌بینی نیازمندی‌ها	5%	50%	91%
ریسک حوادث پروژه (آتش سوزی، انفجار، سقوط تجهیزات سرچاهی، تصادم شناورها و ...)	5%	50%	90%
ریسک نشت نفت وگاز در دریا	3%	50%	94%
ریسک‌های مسئولیت در مقابل اشخاص ثالث	2%	50%	96%
ریسک تغییرات در دامنه و حوزه پروژه	3%	50%	95%
ریسک افزایش هزینه‌ها	4%	50%	93%
ریسک زمان‌بندی	5%	50%	92%
ریسک تأمین مالی	3%	50%	94%
ریسک خسارت به حیات وحش	2%	50%	96%
ریسک خسارت به محیط زیست	2%	50%	96%

ریسک نقدینگی	3%	50%	94%
ریسک‌های HSE (بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست)	3%	50%	95%
ریسک تأمین و تدارکات	4%	50%	93%
ریسک هماهنگی با شرکا	4%	50%	93%
ریسک ادعاهای طرفین	3%	50%	94%
ریسک‌های عملیاتی (خرابی و توقف ماشین‌آلات و ...)	5%	50%	92%
ریسک بی‌کفایتی نیروهای متخصص	4%	50%	92%

مأخذ: محاسبات تحقیق