




Determining the Upstream Premium Based on Exploration and Development Risk Model: A Monetary VaR Approach

Ali Faridzad *  Associate Professor of Energy Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

Shamsi Ghasemi  PhD in Financial Economics and Senior Expert at Bimeh Markazi, Tehran, Iran

Mehdi Ahrari  PhD in Oil and Gas Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

Abstract

A review of empirical studies in the field of insurance of upstream oil and gas projects suggests that domestic insurance companies and insurance consortiums in Iran rely on the experience of reinsurance companies to determine premiums and risk conditions. Given the economic sanctions and restrictions on determining precise premiums and conditions for direct insurance and reinsurance of oil assets, it is necessary to establish a method to determine premiums even under normal circumstances that can be referred to international reinsurers. To address this need, the present study adopted an empirical method that uses risk-based valuation and the monetary value at risk (VaR), which covers a wide range of relevant oil and energy insurance aspects. The results showed that the research method can determine

* Corresponding Author: afaridzad@yahoo.com

How to Cite: Faridzad, A., Ghasemi, Sh., Ahrari, M. (2023). Determining the Upstream Premium Based on Exploration and Development Risk Model: A Monetary VaR Approach. *Iranian Journal of Economic Research*, 28 (95), 41-80.

the premium of oil assets following international standards, taking into account expert opinions and other domestic considerations.

1. Introduction

Oil and gas continue to be among the primary sources of energy globally, hence a crucial and fundamental part of the world economy. The various sectors within this vast field offer significant capacities and resources at a large scale, including research, equipment, and resources for exploration, development, and utilization, as well as the derivatives in the real sector processes. In addition, transportation, exchanges, transactions, physical markets, and stock exchanges also play a significant role in this industry. The world economy is thus highly dependent, both directly and indirectly, on the oil and gas industry. It is evident that the global oil and gas industry involves a vast amount of capital and risk, which is more complex and extensive than one may imagine. The industry interacts with numerous sectors of the economy, with extensive links that exceed beyond a single field. Considering the relatively small share of oil and energy insurance in the portfolio of the insurance industry, there are various factors that prevent the entry of insurance services into this area on a significant scale. One significant obstacle is the lack of scientific studies on determining the value at risk for oil assets, which is a crucial factor in determining the volume and size of insurance premiums for insurable oil and gas assets. Using the valuation and estimation of monetary VaR of oil assets, the present study aimed to develop a method for insurance companies to determine the insurance premium of oil and gas assets. An example was provided to demonstrate the applicability of the proposed method in practice.

2. Materials and Methods

To conduct a risk-based valuation, the study employed Smith's method as well as the method proposed by Knapp and Heij in order to estimate the value at risk for oil assets.

The NPV for the valuation model of exploration and development risk will be as follows (Smith, 2004):

$$NPV = CF_0 + (1 - P_{DH}) \times \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+i)^t} \quad (1)$$

Where CF_0 is the drilling cost, P_{DH} is the probability of a failed well and $\{CF_1, CF_2 \dots CF_T\}$ are the expected cash flows in case of success of the well and (i) is the discount rate.

According to Knapp and Heij (2017), identifying risk factors, which are variables that pose a risk for an oil asset, is crucial in estimating the value at risk. The risk factors are evaluated based on their probability of occurrence.

The monetary VaR is estimated based on the insurable value of a physical asset, which is typically the replacement cost or the actual cash value of the asset covered by standard insurance policies.

To estimate the value at risk, two probabilities are combined, which are determined based on the total insurable value (TIV). For instance, if there are five risk groups denoted as j ($j=1, \dots, 5$), v_j represents the sum of the insurable value for each type. TIV is defined as the total of all five groups, as follows:

$$TIV = \sum_{j=1}^5 v_j$$

Furthermore, P_{inc} represents the probability of an event occurring within a year. P_j is the conditional probability of damage in group j occurring in relation to a particular event. Then monetary VaR is then defined as follows:

$$MVR = P_{inc} \times \left(\sum_{j=1}^5 P_j \times v_j \right) \quad (2)$$

It is important to note that TIV is derived from the method proposed by Smith (2004), which can be used to assess the value of the entire property or its individual parts and components.

The insurance rate and premium can be estimated on the basis of the model of exploration and development risk, along with the future discount rate. This estimation includes the initial cost (drilling or installation cost) CF_0 and is given by the following equation:

NPV, in Relation (1), is replaced by the future value (FV) or the total insurable value (TIV) of the oil asset.

$CF_t = CF_0$: NPV is equivalent to book value or price determined by official experts or official pricing authorities.

P_{DH} : Probability of occurrence of major risks, which is considered equivalent to catastrophic risks leading to total damage.

i : It represents risk insurance premium, which is equivalent to the probability of the occurrence of conventional risks that each oil asset faces according to its specific conditions.

Now Relation (1) will be changed to Relation (3):

$$FV = NPV + (1 - P_{DH}) * NPV * (1 + i) \quad (3)$$

$$TIV = NPV(1 + (1 - P_{DH}) * (1 + i))$$

Now monetary VaR is calculated as follows:

$$MVR = P_{inc} * V \sum_{i=1}^5 P_i \quad (4)$$

In equation (4), V is TIV, which is equivalent to FV calculated based on Relation (2).

3. Results and Discussion

The study used the information on the insurance policy of HP-2000 drilling rig of North Drilling Company.

Table 1 Information on the HP-2000 drilling rig

The value of the drilling rig	Reinsurance premium rate	Market premium rate	Insurance premium
1200	0.004	0.0028	3.4
(billion rials)			(million rials)

* Source: issued insurance policy

The future value of the drilling rig for one year is described in the following table:

Table 2 The future value of the drilling rig

NPV	P_{DH}	i	FV
1200	0.0022	0.003	2400
(billion rials)			(billion rials)

* Source: research results

The monetary VaR based on the future value at risk (FV), which is equivalent TIV, for the insured drilling rig is as follows according to Relation (2):

Table 3 The monetary VaR of the drilling rig

FV=TIV	P_{inc}	P_i	MVR
2400	0.0022	0.8	4.3
(billion rials)			(million rials)

* Source: research result

Catastrophe risk (P_{inc}) and the 5-fold decomposed risks of the oil rig are determined based on expert opinion, which will be the basis of monetary VaR estimation.

The premium values and the rate calculated based on the monetary VaR were compared to the premium values in both cases of

reinsurance and market (Table 4). Premium rate is obtained by dividing premium, which in the proposed methods is equal to Monetary VaR (MVR), by oil rig price.

Table 4 Comparison of the insurance premium rate based on the MVR method with the reinsurance and market rate

MVR rate	Reinsurance rate	Market rate
0.0035	0.004	0.0028

* Source: research results

4. Conclusion

The present study highlighted the characteristics and significance of the oil, gas, and petrochemical industry within the global economy, emphasizing the extensive interactions of this industry with various sectors of the economy, particularly in the field of insurance.


The study used a distinctively innovative methodology which combines Smith's (2004) risk valuation of oil assets with Knapp and Heij's (2012; 2017) monetary VaR approach to determine the insurance premium rate. The proposed research method allows for the determination of an insurance premium rate that is equivalent to international reinsurance rates, based on the factual, environmental, and market conditions. The study offers insurance and oil engineering experts the possibility of calculating an appropriate insurance premium rate for an oil project based on the identified risks using empirical and technical knowledge, as considered in the proposed method.

Keywords: Risk-based Valuation, Monetary VaR, Risk Decomposition, Upstream Premium, Exploration and Development Model


JEL Classification: C2, L10, M19.




تعیین حق بیمه بالادستی بخش نفت بر اساس الگوی ریسک اکتشاف و توسعه: رویکرد VaR پولی

دانشیار گروه اقتصاد انرژی، کشاورزی و محیط‌زیست، دانشگاه علامه طباطبائی،
تهران، ایران 

علی فریدزاد *

دکتری اقتصاد مالی و کارشناس ارشد نظارت بیمه مرکزی، تهران، ایران 

شمسی قاسمی

دکتری اقتصاد نفت و گاز، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران 

مهدی احراری

چکیده

بررسی مطالعات تجربی در زمینه بیمه پروژه‌های بالادستی نفت و گاز نشان می‌دهد که پیش از این تعیین حق بیمه و شرایط پذیرش ریسک توسط شرکت‌های بیمه داخلی و کنسرسیوم‌های بیمه‌ای در کشور به نرخ گذاری شرکت‌های بیمه گر اتکایی بین‌المللی وابسته است. هم‌اکنون با وجود تحریم‌ها و محدودیت‌های موجود در تعیین نرخ و شرایط به منظور بیمه‌گری مستقیم و اتکایی دارایی‌های نفتی، نیاز است تا روشی برای تعیین حق بیمه تبیین شود که می‌تواند حتی در شرایط عادی که شرکت‌های بیمه گر داخلی برای اخذ نرخ و شرایط به بیمه‌گران اتکایی خارجی مراجعه می‌کنند به موازات آن امکان تعیین نرخ و شرایط را برای این شرکت‌ها فراهم آورد. بر این اساس، پژوهش حاضر، روش تجربی برای تعیین نرخ و حق بیمه دارایی نفتی مبتنی بر ارزش گذاری ریسکی و رویکرد VaR پولی، تبیین و طراحی کرده است که وجوه توسعه‌ای و کاربردی وسیعی در حوزه بیمه‌های نفت و انرژی خواهد داشت. نتایج نشان داد که روش پژوهش به طور معناداری توانایی تعیین حق بیمه دارایی‌های نفتی را در حد استانداردهای بین‌المللی، مبتنی بر نظرات خبرگان و سایر ملاحظات داخلی دارد.

کلیدواژه‌ها: ارزش گذاری ریسکی، رویکرد VaR پولی، تجزیه ریسک، حق بیمه بالادستی نفت، الگوی اکتشاف و توسعه

طبقه‌بندی JEL: M19, L10, C2

* نویسنده مسئول: ali.faridzad@atu.ac.ir

۱. مقدمه

نفت و گاز همچنان از منابع اصلی انرژی جهان هستند که به دلیل وسعت، یکی از صنایع سرمایه‌بر جهان محسوب می‌شوند. با توجه به حجم سرمایه بالایی که در این حوزه به ویژه در بخش بالادستی وجود دارد، این صنعت همواره در معرض مخاطرات متعددی از جمله مخاطرات طبیعی و انسانی بوده که نیازمند مدیریت ریسک و پوشش ریسک‌های مختلف است. مدیریت و پوشش ریسک در بخش بالادستی نفت و گاز در ایران نیز از سال ۱۳۸۱ مورد توجه دست‌اندرکاران صنعت نفت و بیمه قرار گرفت و اولین بار ۹ پالایشگاه نفتی توسط بیمه مرکزی ایران و کنسرسیومی از شرکت‌های بیمه ایرانی و بیمه‌گران اتکایی خارجی اقدام به پوشش بیمه‌ای کردند. طیف وسیعی از مخاطرات در صنعت بیمه بر اساس تعریف ارائه شده در سالنامه آماری صنعت بیمه، شامل ریسک سکوه‌های نفتی، پالایشگاه‌های نفت و گاز، پتروشیمی‌ها، حمل‌اموال و تجهیزات خریداری شده، مقاطعه‌کاری و اشتباه در طراحی و نصب، حریق تجهیزات و امکانات، زیان‌های ناشی از عدم سود و بهره‌وری بر اثر توقف عملیات و ریسک‌های مرتبط با کارکنان این شرکت‌ها تحت پوشش قرار می‌گیرد. فعالیت این رشته بیمه معمولاً به بخش آتش‌سوزی نفت و انرژی و مهندسی نفت و انرژی تقسیم می‌شود. عملکرد بیمه نفت و انرژی طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۷) به شرح جدول (۱) است (سالنامه آماری صنعت بیمه، ۱۳۹۷).

جدول ۱. عملکرد بیمه نفت و انرژی طی ۱۰ سال اخیر (ارقام به میلیارد ریال)

سال	حق بیمه عاید شده	خسارت واقع شده	ضریب خسارت (درصد)	تعداد بیمه‌نامه	تعداد خسارت
۱۳۸۸	۹۹۶/۱	۱۹۸/۶	۱۹/۹	۱۲۸	۴۴
۱۳۸۹	۹۰۲/۶	۲۱۸	۲۴/۲	۵۱	۶۳
۱۳۹۰	۱۰۷۵/۱	۱۵۲	۱۴/۱	۶۱۵۱	۲۱۸۵
۱۳۹۱	۲۰۲۸/۱	۲۷۶	۱۳/۶	۱۶۸	۹۵
۱۳۹۲	۲۰۴۷/۹	۶۷۵/۲	۳۳	۱۶۸	۱۰۹
۱۳۹۳	۱۱۵۶	۱۰۴/۷	۹/۱	۲۲۹	۲۱۹
۱۳۹۴	۱۲۲۶/۳	۱۰۲۷/۴	۸۳/۸	۴۰۴	۵۰۲
۱۳۹۵	۱۷۸۲/۴	۱۲۶۲/۰	۷۰/۸	۱۹۱۸	۷۸۷
۱۳۹۶	۲۱۴۳/۷	۷۱۳/۲	۳۳/۳	۱۹۷۰	۳۵۲
۱۳۹۷	۲۸۶۱/۳	۱۲۷۸/۲	۴۴/۷	۶۰۷	۲۳۲

ماخذ: سالنامه آماری صنعت بیمه، ۱۳۹۷

همانطور که در جدول (۱) ملاحظه می‌شود با وجود رشد معنی‌دار حق بیمه نفت و انرژی در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲، افت شدیدی در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ حادث شده که پس از آن با رشد قابل توجهی در سال ۱۳۹۷ به بالاترین میزان خود رسیده است که البته به دلیل تحریم‌های اقتصادی و اجبار بر نگهداری ریسک و پوشش بیمه‌ای توسط بیمه‌گران اتکایی داخلی بوده است.

جدول ۲. سهم بیمه نفت و انرژی از صنعت بیمه طی ۱۰ سال اخیر (ارقام به میلیارد ریال)

سال	حق بیمه کل صنعت	حق بیمه نفت و انرژی	سهم از کل (درصد)
۱۳۸۸	۴۶۴۳۸	۹۹۶	۲/۱
۱۳۸۹	۵۹۱۶۱	۹۰۳	۱/۵
۱۳۹۰	۸۶۰۹۲	۱۰۷۵	۱/۲
۱۳۹۱	۱۳۱۵۶۷	۲۰۲۸	۱/۵
۱۳۹۲	۱۶۲۰۵۶	۲۰۴۸	۱/۳
۱۳۹۳	۲۰۸۶۳۱	۱۱۵۶	۰/۶
۱۳۹۴	۲۲۸۴۳۹	۱۲۲۶	۰/۵
۱۳۹۵	۲۸۰۱۸۵	۱۷۸۲	۰/۶
۱۳۹۶	۳۴۰۵۱۹	۲۱۴۴	۰/۶
۱۳۹۷	۴۵۴۴۳۱	۲۸۶۱	۰/۶

ماخذ: سالنامه آماری صنعت بیمه، ۱۳۹۷

با این وجود، سهم بیمه نفت و انرژی از کل پورتهوی صنعت بیمه که قبل از ۱۳۹۳ بیش از یک درصد (والبته حداکثر ۲/۱ درصد) بوده است، طی سال‌های ۹۷-۱۳۹۳، کمتر از ۰/۷ درصد است؛ به این معنی که بیمه‌های نفت و انرژی همگام با رشد صنعت بیمه طی سال‌های ۹۷-۱۳۹۳، رشد نکرده و از این رو، سهم‌شان در پورتهوی صنعت بیمه به طور قابل توجهی کاهش یافته است که بیانگر سهم بسیار ناچیز آن در صنعت بیمه و سهم غیر قابل ارزش در مقیاس صنعت نفت و انرژی کشور است. این موضوع بیشتر به دلایل متعددی ممکن است رخ داده باشد که از جمله آن تشدید تحریم‌های اقتصادی، فقدان راهکاری برای اخذ نرخ و شرایط صحیح و قابل اعتماد از بیمه‌گران اتکایی خارجی و

پرتفوی مخاطره‌آمیز شرکت‌های بیمه‌گر مستقیم و اتکایی داخلی است که قادر به انتقال ریسک به خارج از کشور پس از شدت گرفتن تحریم‌های اقتصادی نیستند^۱. بر این اساس، نیاز است تا روش‌های جایگزینی به منظور تعیین حق بیمه دارایی‌های نفتی ارائه شود تا بتواند دو هدف عمده را دنبال کند؛ هدف اول، تعیین نرخ حق بیمه و شرایط بیمه‌گری است که در شرایط ویژه اقتصادی حال حاضر که امکان اخذ نرخ و شرایط از شرکت‌های بیمه‌گر اتکایی خارجی وجود ندارد یا از شرکت‌هایی با تجربه و رتبه‌بندی نازل تر اخذ می‌شوند، قابلیت استفاده در قراردادهای پوشش بیمه‌ای دارایی‌های نفتی را داشته باشند و هدف دوم، آن است که بتواند روشی تجربی را در اختیار شرکت‌ها و کارشناسان صنعت بیمه انرژی قرار دهد تا در شرایط عادی نیز بتوانند متناسب با اخذ نرخ و شرایط از بیمه‌گران اتکایی خارجی، نرخ و شرایط پیشنهادی آن‌ها را کنترل و راستی‌آزمایی کنند.

مطالعه حاضر به منظور دستیابی به اهداف یاد شده از روش «ارزش‌گذاری و تعیین ارزش در معرض خطر پولی» به شکل تجربی بهره گرفته است. در این مطالعه تلاش می‌شود با استفاده از روش «ارزش‌گذاری و برآورد VaR پولی» با کاربرد آن برای دارایی‌های نفتی در قالب مطالعه موردی دکل حفاری مربوط به یکی از شرکت‌های نفتی ایرانی، حق بیمه به صورت تجربی محاسبه شود. در نهایت، مقایسه و ارزیابی نتایج روش پیشنهادی با رویه مرسوم تعیین حق بیمه این نوع دارایی‌ها توسط شرکت‌های بیمه مورد ملاحظه قرار گرفته است. به همین منظور مقاله در پنج بخش سازماندهی شده است؛ بخش اول که مقدمه حاضر است. در بخش دوم، به مبانی نظری و مروری بر مطالعات تجربی پرداخته شده است. بخش سوم، روش پژوهش ارائه شده است و در بخش چهارم، نتایج مربوط به کاربرد روش پژوهش روی یک دکل حفاری مربوط به یکی از شرکت‌های نفتی داخلی ارائه شده است. در نهایت بخش پنجم به جمع‌بندی، نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی اختصاص دارد.

۱. بررسی موضوع یادشده، نیازمند تلاش جداگانه است.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

برای نیل به همگرایی نظری در توضیح دستاوردهای پژوهش حاضر، نیاز است تا سه حوزه از مبانی نظری اقتصاد مالی شامل: ارزش گذاری مبتنی بر ریسک، ارزش در معرض خطر و پوشش عدم اطمینان‌ها با استفاده از بیمه مورد بررسی قرار گیرد. برآیند مفهومی برای تعیین چهارچوب نظری لازم جهت تبیین روش‌شناسی پژوهش از این بخش حاصل خواهد شد، اما قبل از آن، فرآیند پوشش بیمه صنایع نفت و گاز و پتروشیمی مورد بررسی قرار خواهد گرفت؛ از این منظر که مسئله جایگاه تعیین حق بیمه دارایی‌های نفتی در فرآیند توسعه بیمه‌های صنعت نفت و گاز مشخص شود.

۱-۲. فرآیند پوشش بیمه صنایع نفت و گاز و پتروشیمی

در این قسمت سازوکار بیمه‌ای یک پروژه نفت و انرژی شامل مراحل انجام کار، چگونگی عملکرد بیمه‌گران، بروکرها (کارگزاران بیمه‌ای)، بیمه‌گران اتکایی و بیمه‌گذاران بررسی می‌شود.

بیمه‌گذار برای گرفتن پوشش بیمه‌ای برای مورد بیمه در اولین گام اقدام به تعیین شرکت یا شرکت‌های بیمه‌ای مورد نظر خود می‌کند. علت انتخاب بیش از یک بیمه‌گر آن است که بیمه‌گذار به دنبال کسب بهترین نرخ و شرایط برای مورد بیمه است. به عبارت بهتر، هم از بعد فنی و هم از منظر بازار (قیمت)، بهینه اول را انتخاب می‌کند. شرکت بیمه فرم پیشنهاد را که از قبل طراحی شده در اختیار بیمه‌گذار قرار می‌دهد تا بیمه‌گذار، فرم مورد اشاره را که حاوی اطلاعات تخصصی شامل موضوع دقیق و کامل مورد بیمه اعم از مکان (قسمت، بخش، منطقه و...)، تعهدات و موارد تحت پوشش، استثنائات، نوع قرارداد، افراد و پیمانکاران تحت فعالیت مستقیم و غیرمستقیم در موضوع بیمه و سایر موارد دیگر است و باید در یک قرارداد بیمه‌ای نفت و گاز و پتروشیمی به‌طور کامل و جامع ثبت شود، تکمیل و به بیمه‌گر تحویل دهد. بیمه‌گر با توجه به اطلاعات دریافتی، اقدام به تعیین نرخ و شرایط می‌کند. در اینجا دو حالت وجود دارد؛ یا بیمه‌گر داخلی توانایی دارد که نرخ و شرایط را اعلام کند و یا توانایی ارائه نرخ و شرایط را نداشته و از این رو، اقدام به اخذ نرخ و شرایط می‌کند. زمانی که شرکت بیمه فاقد ابزارهای لازم برای ارائه خدمات پوشش

بیمه‌ای با نرخ و شرایط مورد نظر بیمه‌گذار باشد - به خصوص در پروژه‌های بزرگ نفت و گاز و پتروشیمی - به صورت کنسرسیومی و یا با همکاری شرکت بیمه خارجی اقدام به ارائه نرخ و شرایط می‌کند. همچنین به دلیل وجود خسارات و مسئولیت‌های سنگین در پروژه‌های بزرگ نفت و گاز به‌ویژه در قراردادهای بالادستی و همچنین ارزش بالای مورد بیمه در این صنایع، نخست به دلیل حجم ارزش و خسارات احتمالی، قراردادهای بیمه به صورت کنسرسیومی بوده و دوم رعایت اصول پیشگیرانه که اولویت اصلی شرکت‌های بیمه در عقد قرارداد بیمه است و در صورت عدم وجود استانداردهای ایمنی، شرکت‌های بیمه از عقد قرارداد سرباز می‌زنند.

علاوه بر این، اگر بیمه‌گر داخلی توانایی تحمل ریسک را از نظر سرمایه، مدت بیمه، طول مدت پروژه داشته باشد (به عنوان مثال، پروژه‌هایی هستند که ممکن است ساخت یا نصب آن‌ها ۵ سال طول بکشد و حداقل ۴ تا ۵ ماه دوره آزمایش (که خطرناک‌ترین بخش یک پروژه است) داشته باشند و ممکن است ۲ سال هم دوره نگهداری داشته باشند) تا بتواند ریسک را ننگه دارد، نرخ و شرایط و کلوزها را به بیمه‌گذار می‌دهد. اما اگر بیمه‌گر داخلی از نظر اندازه، شکل، محتوای کار، طول مدت و سایر شرایط، توانایی تحمل ریسک را نداشته باشد، اقدام به گرفتن نرخ و شرایط از یک لیدر اتکایی خارجی می‌کند. برای این منظور شرکت بیمه داخلی به عنوان راهبر (لیدر) کنسرسیوم در گام نخست، اعضای کنسرسیوم را مشخص می‌کند (اکثر طرح‌های بزرگ نفت و گاز در قالب کنسرسیوم داخلی تنظیم شده و بیمه‌نامه تحت این کنسرسیوم بیمه‌ای صادر می‌شود و یکی از شرکت‌ها به عنوان لیدر کنسرسیوم ایفای نقش کرده و بقیه پیرو کنسرسیوم هستند).

نکته محوری و اصلی در فرآیند مطرح شده که پیچیدگی‌های متعددی دارد، تعیین و اعلام نرخ و شرایط از طرف بیمه‌گر به بیمه‌گذار است که می‌تواند شامل بیمه‌گر داخلی، کنسرسیوم بیمه‌گران داخلی، بیمه‌گر خارجی و در نهایت بیمه‌گر اتکایی خارجی باشد و بر اساس آن قرارداد بیمه‌ای (بیمه‌نامه) منعقد می‌شود.

به دلیل ذات ریسکی صنایع و پروژه‌های نفت و گاز و پتروشیمی، مدیریت ریسک آن‌ها از منظر پوشش‌های بیمه‌ای، مقوله بسیار پیچیده‌ای است که تماماً در نرخ و شرایط موضوع بیمه خلاصه می‌شود. به عبارت بهتر، نرخ حق بیمه اعلامی به بیمه‌گذار مبین تمام

ریسک‌های متنوع و متکثر موضوع بیمه بوده که برآیند تجزیه و تحلیل‌ها و محاسبات پیچیده تمامی احتمالات وقوع خسارت طی دوره یکساله بیمه‌نامه است. از این رو، برای برآورد چنین شاخص مهم و پیچیده‌ای، نیاز به حجم اطلاعات و روش‌های تجزیه و تحلیل دقیق فنی و عالمانه است که بیشتر از حدود توانمندی بیمه‌گران داخلی خارج است. بنابراین، به طور منطقی نرخ فنی از یک مرجع قوی و جامع که بیشتر بیمه‌گران اتکایی خارجی هستند، اخذ می‌شود.

علاوه بر این، برای تعیین حق بیمه، علاوه بر نرخ فنی باید قیمت موضوع بیمه نیز مشخص و ارزیابی شود تا در قرارداد بیمه منعکس شده و نتیجه حاصل ضرب آن در نرخ مورد توافق، میزان حق بیمه قرارداد و یا بیمه‌نامه صادره را تعیین کند. از آنجا که معیار قیمت‌گذاری موضوع بیمه، ارزیابی کارشناس رسمی یا ارزش دفتری و یا قیمت دارایی است؛ از این رو، هیچ‌گونه مکانیسمی برای ارزش‌گذاری موضوع بیمه مبتنی بر ریسک صورت نمی‌گیرد. نتیجه آنکه فرآیندهای شناسایی و ارزیابی ریسک‌های متنوع و متکثر صنایع مورد اشاره در حد تعدیل برآورد کلی از احتمال وقوع خسارت مبتنی بر نرخ فنی (اتکایی) استفاده می‌شود و بنابراین، ظرفیت قابل اعتنای فنی این حوزه (شناسایی و ارزیابی ریسک) در حداقل خود قابلیت بهره‌برداری می‌یابد. در حالی که با بهره‌گیری از روش‌های علمی در برآورد نرخ و ارزش موضوع بیمه، می‌توان این ظرفیت را به حداکثر بهره‌وری و کارایی خود، ارتقا داد.

قبل از ورود به حوزه نظری ارزش‌گذاری مبتنی بر ریسک در جمع‌بندی این قسمت ذکر دو نکته لازم به نظر می‌آید؛ اول اینکه به‌طور مشخص رویه متعارف و حاکم بر ساختار بیمه نفت و گاز و پتروشیمی در کشور نشان داد که شرکت‌های بیمه داخلی متناسب با ظرفیت‌های موجود که شامل توان مالی و فنی و نیز شرایط تحریمی است برای تعیین حق بیمه دارایی‌های نفتی، متکی به نرخ و شرایط بیمه‌گران اتکایی هستند. دوم اینکه برای تعیین حق بیمه از قیمت دارایی نفتی استفاده می‌شود که معادل ارزش دفتری دارایی است و اساساً هیچ‌گونه برآورد از ارزش ریسکی دارایی صورت نمی‌گیرد. در نهایت اینکه کلیه شرایط مورد نظر کارشناس صدور بیمه‌نامه در تعدیل نرخ اتکایی خارجی تجلی می‌یابد.

۲-۲. مبانی نظری

پژوهش حاضر که به دنبال ارائه مبانی و روش برآورد اقتصادی در دو حوزه «ارزش‌گذاری مبتنی بر ریسک» و «ارزش در معرض خطر» به منظور تعیین حق بیمه دارایی‌های نفتی است، براساس مبانی نظری ارزش‌گذاری دارایی‌های نفت و گاز با تاکید بر ریسک پیگیری خواهد شد. بر این اساس، در این بخش ضمن تشریح مبانی نظری در حوزه‌های مورد اشاره و مطالعات تجربی صورت گرفته، وجوه نوآوری پژوهش مورد توجه قرار گرفته است.

۲-۲-۱. ارزش‌گذاری مبتنی بر ریسک

ارزش‌گذاری منابع نفت و گاز به فرآیند تحلیلی و تخصصی ارزیابی ارزش تجاری منابع موجود در میدین نفت و گاز اطلاق می‌شود. ابتدا ضروری است تا میان دو مفهوم «منابع نفت و گاز» و «ذخایر نفت و گاز» تفاوت قائل شد. منابع نفت و گاز در میدین به کل موجودی نفت یا گاز درجا گفته می‌شود که براساس اطلاعات زمین‌شناسی کشف شده است، اما مشخص نیست که چه میزان از این منابع را بتوان در طول زمان استخراج کرد. منابع نفت و گاز هنگامی به ذخایر تبدیل خواهند شد که بتوان تمام یا بخشی از آن را استخراج کرد. این ذخایر به سه گروه ذخایر اثبات شده، ذخایر محتمل و ذخایر ممکن طبقه‌بندی می‌شوند.

آنچه به عنوان منبع نفت و گاز به منظور ارزش‌گذاری مورد ارزیابی و سنجش قرار می‌گیرد در دو وضعیت قابل بررسی است؛ وضعیت اول، هنگامی است که میدان به مرحله توسعه و تولید رسیده و مالکان میدان یا صاحبان شرکت خریدار این منابع به دنبال حجمی از ذخایر اثبات شده هستند. وضعیت دوم، ارزش‌گذاری منابع نفت و گاز در شرایط اکتشاف منابع نفت و گاز است که روش برآورد و سنجش ارزش منبع هیدروکربنی متفاوت از وضعیت اول خواهد بود. با توجه به نااطمینانی‌های بسیار بالای زمین‌شناسی نسبت به وضعیت هیدروکربن در زیر زمین، اطلاعات از مقدار ذخایر طی زمان می‌تواند دستخوش تغییر شوند و در نتیجه ارزش‌گذاری منابع نفت و گاز باید رویکردی پویا داشته باشد. بنابراین، به طور معمول وضعیت اول ارزش‌گذاری از اطمینان و کاربرد بیشتری برخوردار است.

ارزش‌گذاری در وضعیت اول به طور مستقیم به ارزش نهایی هر آنچه به‌عنوان ذخایر هیدروکربنی در آینده استخراج خواهد شد، بستگی دارد. جریان نقدی برآورد شده باید با نرخ تنزیل مناسبی که با روش‌های مختلف قابل اندازه‌گیری است، تنزیل شود. بسیاری از شرکت‌ها یا صاحبان مخازن از روش‌هایی مانند روش میانگین موزون هزینه‌های سرمایه‌ای (CCWW)، نرخ تورم یا نرخ بهره بدون ریسک استفاده کرده‌اند. پس از برآورد و محاسبه جریان نقدی تنزیل شده، شرکت‌ها یا صاحبان مخزن باید در خصوص قیمت نفت یا گاز استحصال شده چانه‌زنی یا مذاکره کنند. این قیمت بیشتر متأثر از عوامل دیگری از جمله ریسک‌های سیاسی و امنیتی، توانایی تولید، نیاز به وجوه و منابع برای تامین مالی و دیگر عواملی است که قدرت طرفین معامله را در مذاکره تعیین می‌کنند.

در وضعیت دوم ارزش‌گذاری، جریان نقدی برآورد شده در مرحله اکتشاف به جریان نقدی مورد انتظار تبدیل می‌شود. این جریان نقدی از حاصل ضرب احتمال موفقیت دسترسی به ذخایر قابل استحصال در ارزش فعلی جریان نقدی حاصل می‌شود. این احتمال معمولاً بین ۱۰ تا ۹۸ درصد است و اندازه آن به احتمال موفقیت زمین‌شناسی که احتمال دسترسی به منبع را تعیین می‌کند، وضعیت تخلخل سنگ مخزن، وضعیت مهاجرت هیدروکربن، نفوذپذیری و تجاری ماندن این منابع بستگی دارد. بنابراین، فرآیند ارزش‌گذاری منابع نفت و گاز با نوسانات غیرقابل پیش‌بینی در فرآیند توسعه و بهره‌برداری از میدین همراه است که آن را از نتایج مورد انتظار منحرف خواهد ساخت. به همین دلیل، پیچیدگی فرآیند ارزش‌گذاری تا حدی است که روش‌های متداول ارزش‌گذاری قادر به رفع این محدودیت‌ها نیستند (فریدزاد، ۱۳۹۶).

۲-۲-۲. ارزش در معرض خطر

چنانکه بیان شد وجود عدم اطمینان‌های ذاتی در فرآیند ارزش‌گذاری، ناشی از نوسانات و بی‌ثباتی‌های آتی و در شرایط فقدان جریان نقدی بدون ریسک در حوزه نفت و گاز، ریسک‌های متنوعی در این فضای نااطمینانی ذاتی، وجود خواهند داشت که به‌منظور پوشش ریسک و تعیین حق بیمه دارایی‌های نفت و گاز، نیازمند برآورد ارزش در معرض خطر دارایی‌های مذکور خواهیم بود.

مفهوم ارزش در معرض خطر به‌عنوان یک الگوی جدید سنجش ریسک، نخستین بار توسط بامول^۱ در سال ۱۹۶۳ پیشنهاد شد (Alexander & Baptistab, 2002)، اما از اوایل، دهه ۱۹۹۰ به‌عنوان ابزاری برای اندازه‌گیری ریسک، کاربرد وسیعی یافت. کاربرد ارزش در معرض خطر در سال ۱۹۹۴ توسط استون^۲ ارائه شد. ارزش در معرض خطر، در حال حاضر به‌عنوان یکی از ابزارهای کلیدی و متداول در بحث مدیریت ریسک مطرح است. طبق تعریف، ارزش در معرض خطر بدترین زیان مورد انتظار را تحت شرایط عادی بازار و طی یک دوره زمانی مشخص و در یک سطح اطمینان معین اندازه می‌گیرد. ارزش در معرض خطر در واقع سنجش ریسک با نگاهی آینده‌نگر است (اصغرپور و رضازاده، ۱۳۹۴).

۲-۲. پیشینه پژوهش

بخش اصلی تعیین چهارچوب نظری پژوهش که بنیان شکل‌گیری روش‌شناسی پژوهش حاضر را رقم می‌زند بر پایه مطالعات دو حوزه ارزش‌گذاری و تعیین ارزش در معرض خطر استوار است. بر این اساس، در این بخش علاوه بر مرور مطالعات تجربی در این دو حوزه با تاکید بر مقالات پایه پژوهش، برخی تحقیقات مربوط به حوزه بیمه‌های نفت و گاز نیز به منظور ارائه تصویری کلی از مطالعات بیمه‌های انرژی که بیشتر معطوف به حوزه شناسایی و ارزیابی ریسک است، بررسی می‌شود تا وجوه نوآوری و تمایز پژوهش حاضر به‌طور دقیق تبیین شود. بنابراین، مطابق مفاد بیان شده، مطالعات تجربی در قالب طبقه‌بندی مختلف در جداول (۳)، (۴) و (۵) ارائه می‌شود.

1. Baumol, W.
2. Stone, W.

جدول ۳. مطالعات تجربی مرتبط با ارزش گذاری دارایی های نفتی

موضوع	نویسندگان
بسط نظریه اختیار مالی ^۱ از طریق توسعه روش ارزش گذاری خسارات دارایی های نفتی، مطالعه موردی دارایی های نفتی ساحلی ^۳	اسمیت و همکاران ^۱ (۱۹۸۸)
قاعده مندی منطقی و ارزش گذاری اختیار سرمایه گذاری های متوالی حوزه اکتشاف نفت	اسمیت و تامپسون ^۴ (۲۰۰۹)
ارائه روشی جهت تخمین پارامتر نوسان پذیری برای کاربرد در تئوری ارزش گذاری اختیارات واقعی (مطالعه موردی: پارس جنوبی)	اکبری نصیری و کیمیاگری (۱۳۹۱)
کاربرد الگوی ارزش در معرض ریسک در مدیریت سبد سرمایه گذاری فناورانه - مطالعه موردی در صنعت نفت ایران	فصیحی و همکاران (۱۳۹۰)
ارزیابی اقتصادی پروژه های بالا دستی نفت و گاز با رویکرد اختیارات حقیقی	جتی پور و همکاران (۱۳۹۶)

ماخذ: یافته های پژوهش

جدول ۴. مطالعات تجربی مرتبط با ارزش در معرض خطر

موضوع	نویسندگان
استفاده از ارزش در معرض خطر شرطی برای برنامه ریزی میان مدت ناوگان تانکرهای نفت خام	سیدیکو و مانیش ^۵ (۲۰۱۷)
رویکرد ارزیابی ارزش در معرض خطر چند لایه برای صنعت کشتیرانی (که قریب ۵۰ درصد ارزش های قابل بیمه شدن ناوگان کشتیرانی جهان مربوط به تانکرهای نفت کش است).	واندر هورن و کناپ ^۶ (۲۰۱۴)
ارزش در معرض خطر کاهش مورد انتظار سبد نفتی	ون هوا و همکاران ^۷ (۲۰۱۸)

ماخذ: یافته های پژوهش

1. Smith, J. L., et al.
2. Financial Option Theory
3. Methodology for the Valuation of Claims on Real State: an Offshore Petroleum Leases.
4. Smith, J. L. & Thompson, R.
5. Siddiqui, A. W. & Manish, W.
6. Vander Hoorn, S. Knapp, S.
7. Wenhua.Y., et al.

جدول ۵. مطالعات تجربی مرتبط با بیمه نفت و انرژی

موضوع	نویسندگان
توسعه پوشش‌های بیمه‌ای در این صنایع در گرو تعامل عمیق‌تر و گسترده‌تر با صنعت بیمه است.	درخشان (۱۳۸۹)
نقش پررنگ بیمه به‌عنوان یکی از ابزارهای مدیریت ریسک در این صنایع و امکان تاسیس شرکت تخصصی بیمه صنایع نفت، گاز و پتروشیمی	دقیقی اصل و همکاران (۱۳۹۱)
چالش‌های عدم تناسب صنعت نفت و گاز و بیمه در کشور	ساکي زاده (۱۳۹۲)
تعیین بیمه‌پذیری ریسک‌ها در پالایشگاه‌های گاز با استفاده از روش حالات خطا و تجزیه و تحلیل اثرات آن	قاسمی و همکاران (۱۳۹۴)
بررسی امکان‌سنجی اقتصادی سودآوری بیمه‌های مرتبط با چاه‌های نفت و گاز	صادقی شاهدانی و همکاران (۱۳۹۵)
عدم توانایی در تعیین نرخ حق بیمه در صنایع نفت و گاز به دلیل وجود حجم و تنوع زیاد ریسک‌های متعدد	حرمتی و رشیدی (۱۳۹۶)

ماخذ: یافته‌های پژوهش

عمده مطالعات صورت گرفته در حوزه بیمه‌های انرژی معطوف به ارزیابی ریسک بوده و تاکنون روش برآورد مالی - اقتصادی که بتواند ابعاد مختلف ریسک را در فرآیندهای ارزش‌گذاری و برآورد ارزش در معرض خطر در چهارچوب یک روش ساختار یافته لحاظ کند، انجام نشده است. تنها مطالعه صورت گرفته مربوط به فریدزاد و همکاران (۱۳۹۸) است که با استفاده از روش ارزش در معرض خطر پولی یک دارایی نفتی که می‌توان آن را معادل حق بیمه آن دارایی در نظر گرفت، روشی برای تعیین ارزش بیمه‌ای دارایی‌های نفتی ارائه کردند. *گروه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی* مطالعه حاضر برخلاف مطالعه یادشده تلاش می‌کند در قالب چهار روش با ویژگی‌های مختلف، نرخ و حق بیمه دارایی نفتی را به نحوی تعیین کند که روش پیشنهادی مطلوب در قالب مقایسه میان روش‌های پیشنهادی، تحلیل حساسیت نسبت به ریسک‌های در معرض خطر و در نهایت انتخاب دو رویکرد متفاوت در محاسبه ارزش قابل بیمه شدن مبتنی بر برآورد ارزش آتی ریسکی مطالعه متمایزی را ارائه کند.

۳. روش شناسی پژوهش

بر اساس آنچه در مبانی نظری اشاره شد به منظور ارزش گذاری مبتنی بر ریسک که اصل بنیادی در حوزه دارایی‌های نفتی است به جای قیمت گذاری با استفاده از روش اسمیت^۱ (۲۰۰۴) و برآورد ارزش در معرض خطر دارایی مورد اشاره با استفاده از روش کناپ و هیچ^۲ (۲۰۱۷)، مبتنی بر ارزش ریسکی، حق بیمه دارایی نفتی تعیین می‌شود. بر این اساس ابتدا روش ارزش گذاری و رویکرد VaR پولی به طور اجمالی تبیین شده و سپس روش پیشنهادی پژوهش ارائه می‌شود.

۳-۱. ارزش گذاری دارایی‌های نفتی

رابطه ارزش حال NPV برای مدل ارزش گذاری «ریسک اکتشاف و توسعه^۳» به شرح رابطه (۱) خواهد بود (Smit, 2004).

$$NPV = CF_0 + (1 - P_{DH}) \times \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+i)^t} \quad (1)$$

در رابطه (۱)، CF_0 هزینه حفاری، P_{DH} احتمال چاه ناموفق و $\{CF_1, CF_2, \dots\}$ جریان‌های پولی پیش‌بینی شده در صورت موفقیت چاه است. اگر ریسک شکست تنوع‌پذیر^۴ باشد که در خصوص حفاری‌های انجام شده توسط شرکت‌های بزرگ به طور کامل واقعی است، این ریسک سهمی در حق بیمه صرف ریسک مربوط به دارایی موردنظر نخواهد داشت؛ به این معنی که نرخ تنزیل (i) متاثر از وجود یا میزان P_{DH} نخواهد بود.

1. Smit, J. L.
2. Knapp, S. & Heij, C.
3. Exploration and Development Risk
4. Diversifiable Risk

ریسک تنوع‌پذیر منبعی از یک عملکرد مالی غیرقابل پیش‌بینی است که از یک سرمایه به سرمایه‌ای دیگر به صورت تصادفی متفاوت بوده؛ از این رو، به جای تجمع ریسک، میانگینی از ریسک را در سبد سرمایه‌ای ایجاد خواهد کرد. (Smit, 2004)

۲-۳. رویکرد VaR پولی

کناپ و هیج (۲۰۱۷) عنوان می‌کنند عوامل ریسک که عبارتند از متغیرهایی که عامل ایجاد خطر برای یک دارایی نفتی بوده و در محاسبه ارزش در معرض خطر بر اساس احتمال رخدادشان برآورد می‌شوند باید مشخص شوند.

برآورد VaR پولی بر اساس ارزش قابل بیمه صورت می‌گیرد که عبارت از هزینه جایگزینی یا ارزش نقدی واقعی یک دارایی فیزیکی است که بیمه‌نامه‌های استاندارد بیمه، آن را پوشش می‌دهد.

۱-۲-۳. نحوه برآورد VaR پولی

ارزش در معرض خطر با ترکیب دو احتمالی برآورد می‌شود که با مجموع ارزش‌های قابل بیمه شدن (TIV)^۱ توصیف می‌شوند. به عنوان نمونه، اگر پنج گروه ریسک را به صورت V_j (j=1 to 5) نشان دهیم، مجموع ارزش قابل بیمه برای نوع ارزش V_j در نظر می‌گیریم. سپس TIV را به صورت مجموع پنج گروه تعریف می‌کنیم که به این ترتیب $TIV = \sum_{j=1}^5 V_j$ است. علاوه بر این، P_{inc} را هم احتمال رویدادی در نظر می‌گیریم که ممکن است در طول یک سال رخ دهد. P_j نیز احتمال مشروط گروه خسارت V_j است که در ارتباط با رویدادی خاص رخ می‌دهد. سپس VaR پولی به ترتیب رابطه (۲) تعریف می‌شود.

$$MVR = P_{inc} \times \left(\sum_{j=1}^5 P_j \times V_j \right) \quad (2)$$

نکته مهم اینکه ارزش قابل بیمه شدن (TIV) از روش اسمیت (۲۰۰۴) حاصل می‌شود. این روش را می‌توان برای ارزش‌گذاری کل دارایی و یا برای هر یک از بخش‌ها و اجزای آن به کار برد. در ادامه برای محاسبه نرخ و حق بیمه دارایی نفتی مورد نظر بر اساس مبانی نظری و روش پژوهش، چهار روش محاسبه به شرح زیر مورد بررسی قرار گرفته است که در نهایت روش پیشنهادی مطالعه حاضر مشخص خواهد شد.

1. Total Insurable Value

همان طور که اشاره شد، حق بیمه یک دارایی = ارزش دفتری یا قیمت دارایی * نرخ فنی؛ که عبارت است از احتمال وقوع خسارت.

پس برای تعیین حق بیمه دو بخش اصلی باید تعیین و برآورد شود؛ بخش اول که همان قیمت یا ارزش دارایی است در روش‌های مرسوم و متعارف شرکت‌های بیمه از ارزش دفتری و یا قیمت کارشناسی دارایی استفاده می‌شود و از اساس به مقوله ارزش‌گذاری ریسکی برای تعیین این جزء، اعتنایی نمی‌شود. بنابراین، اولین وجه نوآوری پژوهش حاضر، «تبدیل قیمت به ارزش ریسکی» است؛ به این معنی که براساس روش ارزش‌گذاری دارایی‌های نفتی اسمیت، «ارزش آتی دارایی نفتی» که معادل ارزش کل قابل بیمه شدن (TIV) است براساس ریسک‌های اعمال شده در رابطه ارزش حال اسمیت، تعیین می‌شود. دومین وجه نوآوری پژوهش حاضر، به بخش دوم معادله مورد اشاره؛ یعنی برآورد نرخ یا همان احتمال وقوع خسارت برمی‌گردد که مبتنی بر رویکرد VaR پولی کناپ و هیچ برآورد می‌شود. به این معنی که ارزش قابل بیمه شدن که قیمت دارایی نفتی با لحاظ ریسک‌های مواجهه در طول یک سال (معادل قرارداد بیمه) است را در «اجزاء ریسک‌های» آن دارایی ضرب کرده و VaR پولی (مطابق رابطه (۲)) که معادل حق بیمه دارایی است، حاصل خواهد شد.

برای این منظور از دو رویکرد برای تبیین روش‌های چهارگانه استفاده شده که همگی بر مبنای روابط ارزش‌گذاری اسمیت و رویکرد VaR پولی کناپ و هیچ است.

- رویکرد اول که شامل روش‌های اول و دوم است و بر اساس رابطه (۱)، فرض می‌کند ارزش کل قابل بیمه شدن (TIV) که معادل ارزش آتی ریسکی دارایی نفتی است از حاصل ضرب قیمت دارایی در ریسک‌های (مرسوم و ریسک فاجعه بار) در معرض خطر طی یک سال آتی (مدت بیمه‌نامه) برآورد می‌شود.

- رویکرد دوم که شامل روش‌های سوم و چهارم است و به‌جای روش‌های فوق، ارزش آتی دارایی نفتی را از طریق تبدیل نرخ تنزیل به نرخ آتی (انتقال $1+i$ به صورت کسر) به دست خواهد آمد. بنابراین، در رابطه (۱)، ارزش حال (NPV) به ارزش آتی و جریان وجوه نقد (CFt) به عنوان قیمت دارایی باز تعریف می‌شود.

روش اول: برآورد نرخ و حق بیمه بر اساس الگوی ریسک اکتشاف و توسعه؛

بدون احتساب هزینه اولیه (هزینه حفاری یا نصب) CF_0

از آنجایی که برای تعیین حق بیمه بر اساس روش پیشنهادی، نیازمند ارزش قابل بیمه با لحاظ ریسک‌های مورد اشاره در روش‌شناسی این مطالعه است، لازم است ارزش آتی (FV) ^۱ دارایی نفتی برآورد شود که معادل همان ارزش کل قابل بیمه شدن (TIV) دارایی نفتی است؛ بنابراین، رابطه (۱) به شرح تعاریف زیر تغییر خواهد کرد:

NPV - معادل ارزش دفتری یا قیمت تعیین شده توسط کارشناس رسمی یا مراجع رسمی قیمت‌گذاری است.

CF_t - از آنجا که بیمه‌گر برای یک سال شمسی متعهد به جبران خسارت می‌شود؛ بنابراین، $t=1$ بوده و در نتیجه CF_t که معادل ارزش دارایی در سال بعد است، می‌تواند به عنوان ارزش آتی (FV) یا همان ارزش کل قابل بیمه شدن (TIV) دارایی نفتی در نظر گرفته شود.

P_{DH} - احتمال وقوع ریسک‌های بزرگ که معادل خطرات فاجعه بار که منجر به خسارت کلی می‌شود در نظر گرفته شده است.

i - حق بیمه ریسک که معادل احتمال وقوع ریسک‌های مرسوم و متداولی است که هر دارایی نفتی متناسب با شرایط خاص خود با آن مواجه است. حال رابطه (۱) به صورت رابطه (۳) تغییر خواهد یافت.

$$NPV = (1 - P_{DH}) * \frac{FV}{(1 + i)} \quad (3)$$

$$FV = \frac{NPV}{\frac{(1 - P_{DH})}{(1 + i)}}$$

$$TIV = \frac{1 + i}{i - P_{DH}} * NPV$$

1. Future Value

ملاحظه می‌شود که ارزش دارایی مبتنی بر ریسک در پایان یک سال (معادل مدت قرارداد بیمه‌ای) برابر با قیمت یا ارزش برآورد شده توسط مراجع رسمی با احتساب دو نوع ریسک (P_{DH} و i) محاسبه می‌شود.

بنابراین، براساس روش پیشنهادی اول، ارزش کل قابل بیمه شدن (TIV) برای برآورد VaR پولی دارایی مورد اشاره، معادل مبلغ محاسبه شده FV است. VaR پولی نیز به صورت رابطه (۴) محاسبه می‌شود.

$$MVR = P_{inc} * \sum_{i=1}^5 P_i * V_i \quad (۴)$$

$$MVR = P_{inc} * V \sum_{i=1}^5 P_i$$

در رابطه (۴)، V همان TIV است که معادل FV محاسبه شده براساس رابطه (۳) است. اگر فرض کنیم یک دارایی نفتی در معرض ۵ خطر اصلی قرار دارد، آنگاه با توجه به مقدار ثابت V در رابطه (۴)، فقط احتمال خطرات P_i متفاوت خواهد بود. به منظور ساده‌سازی نیز P_{inc} را هم معادل P_{DH} رابطه (۱) در نظر می‌گیریم. نحوه محاسبه VaR پولی برای سایر روش‌ها نیز یکسان است و بنابراین از ارائه مجدد روش بیان شده برای روش‌های دوم، سوم و چهارم صرف نظر می‌شود.

روش دوم: برآورد نرخ و حق بیمه بر اساس الگوی ریسک اکتشاف و توسعه؛ با احتساب هزینه اولیه (هزینه حفاری یا نصب) CF_0 با احتساب هزینه اولیه (هزینه حفاری یا نصب) CF_0 ، رابطه (۱) به شرح تعاریف زیر تغییر خواهد کرد:

NPV - معادل ارزش دفتری یا قیمت تعیین شده توسط کارشناس رسمی یا مراجع رسمی قیمت‌گذاری است.

CFt - از آنجا که بیمه‌گر برای یک سال شمسی متعهد به جبران خسارت می‌شود؛ از این رو، $t=1$ بوده و در نتیجه CFt که معادل ارزش دارایی در سال بعد است، می‌تواند به عنوان ارزش آتی (FV) یا همان ارزش کل قابل بیمه شدن (TIV) دارایی نفتی در نظر گرفته

شود. همچنین با احتساب موضوع بیمه‌نامه (پوشش خطر نصب و راه‌اندازی)، می‌توان CF_0 را نیز هم ارز CF_t در دوره بیمه‌نامه (یک سال) لحاظ کرد.
 P_{DH} : احتمال وقوع ریسک‌های بزرگ که معادل خطرات فاجعه بار که منجر به خسارت کلی می‌شود در نظر گرفته شده است.
 i : حق بیمه ریسک که معادل احتمال وقوع ریسک‌های مرسوم و متداولی است که هر دارایی نفتی متناسب با شرایط خاص خود با آن مواجه است.
 حال رابطه (۱) به صورت رابطه (۵) تغییر خواهد یافت.

$$NPV = FV + (1 - P_{DH}) * \frac{FV}{(1 + i)} \quad (5)$$

$$TIV = \frac{1 + i}{2 + i - P_{DH}} * NPV$$

ملاحظه می‌شود که ارزش دارایی مبتنی بر ریسک در پایان یک سال (معادل مدت قرارداد بیمه‌ای) برابر با قیمت یا ارزش برآورد شده توسط مراجع رسمی با احتساب دو نوع ریسک (i و P_{DH}) محاسبه می‌شود. VaR پولی به شکل ارائه شده در روش اول محاسبه می‌شود.

روش سوم: برآورد نرخ و حق بیمه با نرخ تنزیل ارزش آتی و بر اساس الگوی ریسک اکتشاف و توسعه؛ با احتساب هزینه اولیه (هزینه حفاری یا نصب) CF_0
 اگر رابطه (۱) را بر اساس روش برآورد ارزش آتی تغییر دهیم آنگاه رابطه (۱) به شرح تعاریف زیر تغییر خواهد کرد:
 NPV - در رابطه (۱) جای خود را به ارزش آتی (FV) یا همان ارزش کل قابل بیمه شدن (TIV) دارایی نفتی خواهد داد.
 $CF_t = CF_0$ - معادل NPV ارزش دفتری یا قیمت تعیین شده توسط کارشناس رسمی یا مراجع رسمی قیمت گذاری است.

- P_{DH} : احتمال وقوع ریسک‌های بزرگ که معادل خطرات فاجعه بار که منجر به خسارت کلی می‌شود در نظر گرفته شده است.

- i : حق بیمه ریسک که معادل احتمال وقوع ریسک‌های مرسوم و متداولی است که هر دارایی نفتی متناسب با شرایط خاص خود با آن مواجه است.
حال رابطه (۱) به صورت رابطه (۶) تغییر خواهد یافت.

$$FV = NPV + (1 - P_{DH}) * NPV * (1 + i) \quad (۶)$$

$$TIV = NPV(1 + (1 - P_{DH}) * (1 + i))$$

ملاحظه می‌شود که برای برآورد ارزش آتی رابطه (۱) با تغییر جایگاه NPV به سمت راست معادله و جایگزینی آن با CF_t و CF_0 و قرار دادن $(1 + i)$ در صورت کسر و در نتیجه برآورد ارزش دارایی مبتنی بر ریسک در پایان یک سال (معادل مدت قرارداد بیمه‌ای) در سمت راست معادله با احتساب دو نوع ریسک (P_{DH} و i) صورت می‌گیرد.
VaR پولی به سیاق روش اول محاسبه می‌شود.

روش چهارم: برآورد نرخ و حق بیمه با نرخ تنزیل ارزش آتی و بر اساس الگوی ریسک اکتشاف و توسعه؛ بدون احتساب هزینه اولیه (هزینه حفاری یا نصب) CF_0

بدون احتساب CF_0 و بر اساس روش ارزش آتی رابطه (۱) به شرح تعاریف زیر تغییر خواهد کرد:

- NPV: در رابطه (۱) جای خود را به ارزش آتی (FV) یا همان ارزش کل قابل بیمه شدن (TIV) دارایی نفتی خواهد داد.

- CF_t : معادل NPV ارزش دفتری یا قیمت تعیین شده توسط کارشناس رسمی یا مراجع رسمی قیمت گذاری است.

- P_{DH} : احتمال وقوع ریسک‌های بزرگ که معادل خطرات فاجعه بار که منجر به خسارت کلی می‌شود در نظر گرفته شده است.

– i : حق بیمه ریسک که معادل احتمال وقوع ریسک‌های مرسوم و متداولی است که هر دارایی نفتی متناسب با شرایط خاص خود با آن مواجه است. حال رابطه (۱) به صورت رابطه (۷) تغییر خواهد یافت.

$$FV = NPV + (1 - P_{DH}) * (1 + i) \quad (7)$$

$$TIV = NPV + (1 - P_{DH}) * (1 + i)$$

ملاحظه می‌شود که برای برآورد ارزش آتی رابطه با تغییر جایگاه NPV به سمت راست معادله و جایگزینی آن با CFt و قرار دادن $(1 + i)$ در صورت کسر و در نتیجه برآورد ارزش دارایی مبتنی بر ریسک در پایان یک سال (معادل مدت قرارداد بیمه‌ای) در سمت راست معادله با احتساب دو نوع ریسک (P_{DH} و i) صورت می‌گیرد. VaR پولی به شکل همان روش اول محاسبه می‌شود.

۴. تجزیه و تحلیل نتایج: بررسی یک نمونه دارایی نفتی

پژوهش حاضر که بر پایه تبیین مبانی نظری و یک روش کاربردی در حوزه تعیین حق بیمه دارایی‌های نفتی بنیان گذاشته، تلاش کرده است تا در مقابل روش مرسوم در تعیین حق بیمه دارایی‌های نفتی، روش جایگزین دیگری را در شرایط فقدان داده‌ها و اطلاعات لازم و کافی برای احصاء احتمال وقوع خسارت با استفاده از ظرفیت کارشناسی داخلی، نرخ و حق بیمه دارایی نفتی را برآورد و تعیین کند. بر این اساس، ابتدا روش گردآوری داده‌های مربوط به ریسک‌های مرسوم و متعارف و ریسک‌های فاجعه بار که در چهار روش مورد اشاره در بخش روش‌شناسی پژوهش مشخص شده‌اند با استناد به نظر خبرگان و با استفاده از روش دلفی ارائه می‌شود. پس از آن برای آزمون روش‌های پیشنهادی مطالعه حاضر از یک نمونه بیمه شده از دارایی‌های نفتی در یکی از شرکت‌های بیمه ایرانی معرفی شده است. در نهایت محاسبات براساس روش‌های چهارگانه برای برآورد ارزش مبتنی بر ریسک دارایی نفتی نمونه؛ یعنی دکل حفاری نفتی مورد محاسبه قرار گرفته است و پس از آن با توجه به نوع و میزان خطرات اصلی تهدیدکننده دارایی مورد اشاره، VaR پولی که معادل حق بیمه دارایی نفتی است، تعیین می‌شود. علاوه بر این، برای تعیین میزان

حساسیت حق بیمه‌های برآورد شده مطابق روش‌های پیشنهادی پژوهش به تغییر در ریسک‌های مرسوم و فاجعه بار در پایان هر روش، تحلیل حساسیت مبتنی بر دامنه تغییرات هر یک از ریسک‌ها مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در پایان مقایسه بین روش‌های پیشنهادی صورت گرفته و روش برتر انتخاب می‌شود.

۴-۱. دکل حفاری یکی از شرکت‌های زیرمجموعه صنعت نفت

در این مطالعه از اطلاعات مربوط به بیمه‌نامه یکی از دکل‌های حفاری در صنعت نفت به شرح زیر استفاده شده است.

جدول ۶. اطلاعات یک دستگاه دکل حفاری در شرکت‌های نفتی ایران

دوره بیمه‌نامه	مبلغ حق بیمه (ریال)	نرخ حق بیمه بازاری	نرخ حق بیمه اتکایی	ارزش دکل حفاری (ریال)
یکسال شمسی	۳/۳۸۸/۰۰۰/۰۰۰	۰/۰۰۲۸	۰/۰۰۰۴	۱/۲۱۰/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰

- ارزش دکل بر اساس برآورد اعلامی بیمه‌گذار است.
 - نرخ اتکایی که همان نرخ فنی است از شرکت‌های اتکایی معتبر بین‌المللی اخذ شده است.^۱
 - نرخ بازاری بر اساس شرایط رقابتی بازار توسط شرکت بیمه تعدیل شده است.
- ماخذ: بیمه‌نامه صادره

نرخ حق بیمه در نمونه ارائه شده، معادل احتمال خطر و مبلغ حق بیمه در حقیقت میزان ریالی ارزش در معرض خطر دارایی یاد شده است. از این رو، اطلاعات بیمه‌نامه مورد اشاره برای ارزیابی روش پیشنهادی مقاله جهت برآورد VaR پولی یک دارایی نفتی، مورد استفاده قرار خواهد گرفت. از آنجایی که تعداد نمونه‌های خسارت دیده در کشور بسیار محدود است؛ از این رو، به منظور برآورد نرخ حق بیمه از طریق روش‌های پیشنهادی، لازم است تا با بهره‌گیری از نقطه نظرات خبرگان که براساس بررسی‌های آماری، فنی و کارشناسی دانش انباشت شده حاصل شده، نوع و درجه اهمیت ریسک‌های مدنظر در روابط مورد اشاره در بخش

۱. به دلیل تحریم و فرسودگی دکل‌ها، نرخ استعلام شده از بیمه مرکزی به سمت درصد بالاتری شیف‌ت پیدا کرده است، اما این را مدنظر باید قرار داد که در بازار غیرحرفه‌ای حاکم در حال حاضر نیز دکل‌های بسیار فرسوده با نرخ ۱/۸ در هزار صادر می‌شوند.

روش‌شناسی تحقیق، مشخص شود. برای این منظور نسبت به احصای ریسک‌های نصب و راه‌اندازی دکل حفاری در خشکی و میزان اهمیت هر یک از آن‌ها در قالب ۵ ریسک اصلی در مرحله بهره‌برداری اقدام شد. بر این اساس، ۵ ریسک اصلی که مربوط به فوران چاه و ناشی از خطای انسانی است و درصد اهمیت و یا به عبارتی احتمال وقوع بالاتری دارند و دکل را در زمان حفاری تهدید می‌کنند به شرح جدول (۷) زیر احصاء شد.

جدول ۷. ریسک‌های اصلی دارایی نفتی منتخب بیمه شده

درصد اهمیت	عنوان خطر یا ریسک	
۲۰	۱- مهندس سیالات (ترکیبات گل حفاری)	فوران چاه: مهم‌ترین علت فوران چاه، خطای انسانی است که شامل موارد پنج‌گانه مندرج است:
۵	۲- مهندس زمین‌شناسی	
۲۰	۳- مهندس حفاری	
۲۰	۴- سر حفار	
۱۵	۵- تکنیسین‌ها و مکانیک‌های حفاری	

۴-۲. تحلیل نتایج تجربی

در این قسمت نرخ و حق بیمه دارایی نفتی منتخب بیمه شده بر اساس چهار روش پیشنهادی و براساس نظر خبرگان در خصوص احتمال وقوع خسارت برای هر یک از اجزای دکل حفاری (P_i) و نیز خسارت‌های مرسوم (i) و فاجعه بار ($P_{inc} = P_{DH}$) برآورد می‌شود. بنابراین، به استثنای $\sum_{i=1}^5 P_i$ که در همه الگوهای چهارگانه یکسان است و از جدول (۷) حاصل می‌شود، سایر احتمالات احصاء شده از نظر خبرگان، متناسب با هر روش متفاوت ارزیابی شده است، چرا که بر اساس نظر خبرگان برای برآورد احتمال خسارت‌های مختلف باید متناسب با نوع رابطه مورد بررسی تصمیم گرفت. با توجه به اینکه حجم محاسبات صورت گرفته برای روش‌های چهارگانه بسیار زیاد بوده و قابلیت ارائه در یک مقاله را ندارد، از این رو، فقط الگوی روش پیشنهادی سوم و جدول نتایج مقایسه‌ای ارائه می‌شود. روش‌های سوم و چهارم علاوه بر اختلاف ماهوی در شیوه برآورد ارزش آتی در برآورد ریسک‌های مورد نظر نیز با دو روش اول و دوم تفاوت معناداری دارند. به این معنی که احتمال وقوع خسارت (مرسوم و فاجعه بار) برای برآورد ارزش آتی در دو روش اول و دوم کم می‌شد (ناشی از تقسیم ریسک‌های مورد اشاره) درحالی که در روش‌های

سوم و چهارم، ریسک‌ها در هم ضرب می‌شوند. از این رو، با فرض یکسان بودن ریسک‌های پنج‌گانه اجزای دکل حفاری، احتمال وقوع خسارت‌های مرسوم و فاجعه بار به گونه‌ای تعدیل می‌شود که به نرخ‌های حق بیمه برآورد شده در روش‌های اول و دوم نزدیک شود. به عبارت بهتر، در روش‌های سوم و چهارم به دنبال تعیین (i) و (P_{DH}) مبتنی بر روش متفاوت برآورد ارزش آتی و به تبع آن VaR پولی هستیم.

برای این منظور در روش سوم برای محاسبه ارزش آتی دکل حفاری برای یک سال شمسی دو احتمال خسارت: مرسوم (i) و فاجعه بار (P_{DH}) به گونه‌ای تعیین شده‌اند که نرخ حق بیمه به روش دوم تقریب پیدا کند. نتایج به شرح جدول (۸) است.

جدول ۸. ارزش آتی دکل حفاری نفتی - روش سوم

عنوان	مقدار - ریال
NPV	۱/۲۱۰/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰
P_{DH}	۰/۰۰۲۲
i	۰/۰۰۳
FV	۲/۴۲۰/۹۶۰/۰۱۴/۰۰۰

ارزش حال (NPV) عبارت است از قیمت دکل حفاری نفتی که معادل ارزش دفتری آن یا قیمت تعیین شده توسط کارشناس رسمی است. ریسک مرسوم (i) و ریسک فاجعه بار (P_{DH}) بر اساس نظر خبرگان که حاصل دانش تجربی انباشته شده ایشان است، تعیین شده است؛ بنابراین، بر اساس رابطه (۱)، ارزش آتی ریسکی (FV)، برآورد می‌شود. بر این اساس VaR پولی بر اساس ارزش آتی ریسکی (FV) که معادل ارزش کل قابل بیمه شدن (TIV) است، بر اساس رابطه (۲) برای دکل حفاری مورد بیمه به صورت نتایج مندرج در جدول (۹) خواهد بود.

جدول ۹. VaR پولی دکل حفاری نفتی - روش سوم

عنوان	مقدار - ریال
FV=TIV	۲/۴۲۰/۹۶۰/۰۱۴/۰۰۰
P_{inc}	۰/۰۰۲۲
P_i	۰/۸=۰/۰+۲/۰+۰۵/۰+۱۵/۰+۲/۲
MVR	۴/۲۶۰/۸۸۹/۶۲۵

ریسک فاجعه‌بار (P_{inc}) و ریسک‌های پنج‌گانه تجزیه شده دکل حفاری نفتی بر اساس نظر خبرگان تعیین می‌شود که مبنای برآورد VaR پولی خواهد بود. حال مقادیر حق بیمه و نرخ محاسبه شده مبتنی بر روش سوم که بر اساس VaR پولی، برآورد شده را با مقادیر حق بیمه برای هر دو حالت؛ اتکایی و بازاری به شرح جدول (۱۰) با هم مقایسه می‌کنیم. «نرخ حق بیمه» از تقسیم «حق بیمه» که در روش‌های پیشنهادی برابر با «VaR پولی» است بر «قیمت دکل حفاری نفتی» به دست می‌آید.

جدول ۱۰. مقایسه مقادیر حق بیمه مبتنی بر روش سوم و بر اساس VaR پولی برآورد شده (ارقام به ریال)

روش پیشنهادی	اتکایی	بازاری	حق بیمه
۴/۲۶۰/۸۸۹/۶۲۵	۴/۸۴۰/۰۰۰/۰۰۰	۳/۳۳۸/۰۰۰/۰۰۰	حق بیمه
-	-۵۷۹/۱۱۰/۳۷۵	۸۷۲/۸۸۹/۶۲۵	میزان انحراف از حق بیمه
۰/۰۰۳۵	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۲۸	نرخ حق بیمه
-	-۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۷	میزان انحراف از نرخ حق بیمه

ملاحظه می‌شود که با تغییر روش برآورد ارزش آتی و با لحاظ نظر خبرگان در برآورد ریسک‌های اجزای دکل حفاری با معادل‌سازی تقریبی نرخ حق بیمه، می‌توان احتمال وقوع خسارت‌های مرسوم (i) و فاجعه‌بار (P_{DH}) را در این روش تعیین کرد.

۳-۴. تحلیل حساسیت

با تغییر بیش و کمتر از ۱۰ درصد هر یک از احتمالات، بررسی می‌کنیم که نرخ حق بیمه به چه میزان تغییر خواهد کرد. جدول (۱۱) این تغییرات را نشان می‌دهد.

جدول ۱۱. تحلیل حساسیت برای نرخ حق بیمه در روش سوم با تغییر بیش و کمتر از ۱۰ درصد

ریسک‌ها

ریسک	نرخ حق بیمه با ۱۰ درصد افزایش	نرخ حق بیمه با ۱۰ درصد کاهش	دامنه تغییرات	نرخ حق بیمه روش سوم
i	۰/۰۰۳۵	۰/۰۰۳۵	۰	۰/۰۰۳۵
P _{DH}	۰/۰۰۳۵	۰/۰۰۳۵	۰	
P _{inc}	۰/۰۰۳۹	۰/۰۰۳۲	۰/۰۰۰۷	

ملاحظه می‌شود ریسک مرسوم (i) و ریسک فاجعه‌بار (P_{DH}) که در رابطه اصلی اسमित بر ارزش آتی ریسکی که همان ارزش کل قابل بیمه شدن تاثیر می‌گذارد در روش سوم نیز هیچ‌گونه تغییری به دنبال ندارد، اما دامنه تغییر در ریسک فاجعه‌بار (P_{inc})، معنادار است. در ادامه نتایج مقایسه‌ای روش‌های چهارگانه را به شرح جدول (۱۲) ارائه می‌شود.

جدول ۱۲. مقایسه مقادیر نرخ و حق بیمه روش‌های چهارگانه و بر اساس نرخ و حق بیمه

اتکایی و بازاری

روش پیشنهادی	حق بیمه - ریال	نرخ حق بیمه	اتکایی	بازاری
روش اول	۴/۸۰۸/۸۸۰/۸۵۲	۰/۰۰۳۹۷	نرخ حق بیمه	نرخ حق بیمه
روش دوم	۴/۱۲۸/۵۶۵/۸۹۹	۰/۰۰۳۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۲۸
روش سوم	۴/۲۶۰/۸۸۹/۶۲۵	۰/۰۰۳۵	حق بیمه	حق بیمه
روش چهارم	۴/۸۳۰/۲۴۷/۴۰۰	۰/۰۰۴	۴/۸۴۰/۰۰۰/۰۰۰	۳/۳۸۸/۰۰۰/۰۰۰

ملاحظه می‌شود که در بین روش‌های چهارگانه، زوج‌های: روش «اول و چهارم» و روش «دوم و سوم» قرابت معناداری با هم دارند. با دقت در ساختار و رویکرد زوج‌های مورد اشاره که به تفصیل در روش‌شناسی پژوهش ارائه شد، می‌توان نتیجه گرفت که: - روش‌های دوم و سوم که کامل‌ترین روش‌ها در برآورد ارزش ریسکی (رابطه اسमित) برای محاسبه ارزش کل قابل بیمه شدن هستند، نرخ و حق بیمه قریب به واقعیت که حد فاصل نرخ اتکایی و نرخ بازاری است را برآورد کرده‌اند.

- از آنجا که تمامی ریسک‌ها در برآورد ارزش کل قابل بیمه شدن و VaR پولی براساس نظر خبره تعیین شده است؛ از این رو، نرخ بهینه برای روش‌های پیشنهادی باید در طیف

نرخ اتکایی و نرخ بازاری قرار بگیرد؛ بنابراین، روش‌های دوم و سوم نسبت به سایر روش‌ها در رتبه بالاتری قرار می‌گیرند.

- وجه تمایز روش دوم و سوم در رویکرد انتخاب آن‌ها است که در بخش روش‌شناسی به آن اشاره شد. به عبارت دیگر، با توجه به اینکه در روش دوم، ارزش آتی جایگزین جریان وجوه نقد در رابطه اسمیت می‌شود و پس از آن، رابطه مورد اشاره به گونه‌ای بازتعریف می‌شود که ارزش آتی تابعی از ریسک تعدیل شده می‌شود درحالی که روش سوم از ابتدا بر اساس ارزش آتی تنظیم شده و در نتیجه ارزش حال در رابطه اسمیت جایگزین جریان وجوه نقد می‌شود و در نتیجه ارزش آتی، تابعی از هم‌افزایی ریسک‌ها خواهد شد. بنابراین، روش دوم از منظر مفهوم ارزش آتی در بیمه به واقعیت نظری و اجرایی نزدیک‌تر از روش سوم است؛ از این رو، می‌توان روش دوم را به‌عنوان روش منتخب پژوهش انتخاب کرد.

- مهم‌ترین نکته در تحلیل حساسیت ریسک‌های (با تغییر دامنه بیش و کمتر از ۱۰ درصد هر یک از ریسک‌ها)، تغییر معنادار و یکسان ریسک فاجعه‌بار (P_{inc}) است که بیشترین حساسیت را نسبت به تغییر نشان می‌دهد. به عبارت دیگر، می‌توان گفت تغییر ریسک‌های ارزش‌گذاری در رابطه اسمیت (ریسک مرسوم i) و ریسک فاجعه‌بار (P_{DH}) مبتنی بر روش‌های پیشنهادی پژوهش، حساسیتی را در تعیین حق بیمه دارایی ایجاد نمی‌کند و فقط ریسک فاجعه‌بار (P_{inc}) که به‌طور مستقیم بر VaR پولی اثر دارد، حساسیت نشان می‌دهد.

۴-۴. ویژگی‌های مطلوب روش پیشنهادی پژوهش

براساس یافته‌ها می‌توان چند ویژگی متمایز و برجسته روش پیشنهادی پژوهش را برشمرد که در سایر روش‌ها و رویه‌های قبلی تعیین حق بیمه لحاظ نشده بود:

- تعیین ارزش مبتنی بر ریسک به‌جای قیمت‌گذاری و یا حتی ارزش‌گذاری‌های مرسوم: روش‌های مرسوم و حتی روش‌هایی که ارزش در معرض خطر را برای تعیین حق بیمه برآورد می‌کنند، نسبت به تعیین ارزش آتی مبتنی بر ریسک که در این پژوهش از رابطه اسمیت (۲۰۰۴) استخراج شد و هیچ‌گونه روش جایگزینی وجود ندارد.

- تجزیه ریسک یک دارایی نفتی به جای برآورد احتمال کلی آن: به طور متعارف کارشناسان ارزیاب ریسک نسبت به تجزیه و تحلیل ریسک‌های متعدد اجزای یک دارایی نفتی اقدام کرده و برآیند احتمال خطر را در تعیین نرخ حق بیمه لحاظ می‌کنند، اما هیچ روش نظام‌مندی برای تعیین و احصای ریسک‌های اصلی یک دارایی و برآورد احتمال وقوع آن و در نهایت تعیین VaR پولی ناشی از تجزیه ریسک‌های اصلی و از همه مهم‌تر لحاظ یک ریسک فاجعه‌بار در برآورد نرخ حق بیمه وجود ندارد. در روش پیشنهادی پژوهش با بهره‌مندی نظری و روش‌شناسانه از رابطه کناپ و هیچ (۲۰۱۲ و ۲۰۱۷)، حق بیمه با استفاده از تجزیه ریسک و لحاظ ریسک فاجعه‌بار تعیین شد.

- تحلیل حساسیت نشان داد که روش پیشنهادی پژوهش نسبت به تغییر در احتمال وقوع خسارت در بازه مثبت و منفی ۱۰ درصد، واکنش و تغییر زیادی نشان نمی‌دهد.

۵. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این پژوهش با توجه به ویژگی‌های و جایگاه صنعت نفت و گاز و پتروشیمی در پهنه اقتصاد جهانی به حجم تعاملات گسترده این صنعت در ابعاد مختلف و سایر بخش‌های اقتصاد به‌ویژه حوزه بیمه اشاره شد، چراکه بخش عمده‌ای از ریسک‌های این صنعت می‌تواند در قالب بیمه‌نامه‌های انرژی در صنعت بیمه، مورد ارزیابی و پوشش قرار گیرد. این مهم می‌تواند توسعه معناداری برای هر دو صنعت و به‌ویژه صنعت بیمه به همراه داشته باشد. بنابراین، اهمیت و ضرورت پژوهش حاضر هم از منظر کاهش مخاطرات صنعت نفت و هم از منظر توسعه ظرفیت‌های صنعت بیمه، انکارناپذیر و ترغیب‌کننده است.

با مروری بر اصول و مبانی بیمه‌های نفت و گاز و پتروشیمی، مشخص شد که ساختار حاکم بر تعیین حق بیمه‌های مورد اشاره در کشور ایران مبتنی بر نرخ‌های اتکایی خارجی و قیمت‌گذاری دفتری و نه ارزش‌گذاری مبتنی بر ریسک است و کارشناسان بیمه، شرایط فنی و بازاری مورد نظر خود را تنها در تعدیل نرخ فنی اتکایی اعمال می‌کنند. بر این اساس، مبانی نظری پژوهش که بیشتر معطوف به ارزش‌گذاری دارایی‌های نفتی مبتنی بر ریسک ذاتی این نوع دارایی‌ها است و VaR پولی که ریشه در تنوع و پیچیدگی‌های ذاتی ریسک‌های این نوع دارایی‌ها دارد به تفصیل مورد بررسی قرار گرفت. بدیهی است بدون

در نظر گرفتن این دو جنبه مهم و بنیادی، نمی‌توان درک عمیق و دقیقی از انتخاب روش مناسب و قریب به واقعیت برای تعیین حق بیمه دارایی‌های نفتی داشت.

روش‌شناسی پژوهش که وجه تمایز و نوآوری پژوهش حاضر است، بر اساس دو رابطه اصلی حاصل از مبانی به گونه‌ای حاصل شد که بر اساس آن چهار روش برای تعیین VaR پولی که معادل حق بیمه دارایی نفتی است، استخراج شد. رابطه مهم اول بر اساس ارزش‌گذاری ریسکی دارایی‌های نفتی بود که از مطالعه پایه اسمیت (۲۰۰۴) به دست آمد؛ به طوری که رابطه اسمیت مبنی بر تعیین ارزش حال دارایی نفتی، ناشی از جریان وجوه نقد که متاثر از یک ریسک فاجعه‌آمیز (P_{DH}) و یک ریسک تنزیل (i) که در ادبیات بیمه به عنوان ریسک مرسوم ترجمان شد، پایه برآورد ارزش کل قابل بیمه شدن (TIV) قرار گرفت. رابطه اصلی دوم که بر اساس رویکرد VaR پولی کناپ و هیج (۲۰۱۲ و ۲۰۱۷) حاصل شد، ارزش کل قابل بیمه شدن (TIV) به دست آمده از رابطه اول (اسمیت) را با لحاظ دو نوع ریسک، تعیین کرد. ریسک‌های رابطه دوم شامل: ریسک فاجعه‌آمیز ($\{P_{inc}\}$) که می‌توان معادل ریسک متناظر در رابطه اول در نظر گرفت و ریسک‌های اجزای دارایی نفتی که منبث از رویکرد کناپ و هیج (۲۰۱۲ و ۲۰۱۷) به تجزیه تنوع و پیچیدگی ریسک‌های متعدد یک دارایی است که می‌توان در قالب ریسک‌های اصلی که از حیث نوع و میزان تکرار خطر، اولویت بالایی دارند، طبقه‌بندی کرد.

نتایج تحقیق بیانگر این نکته است که روش‌های پیشنهادی برای تعیین حق بیمه دارایی نفتی می‌تواند وجوه علمی، فنی و عملیاتی این مهم را که در جریان امور بیمه‌ای شرکت‌های بیمه مرسوم است را نظام‌مند، علمی و ساختار یافته کند.

بر اساس یافته‌های پژوهش، در بین روش‌های پیشنهادی از منظر ساختار و رویکرد انتخاب شده، روش دوم به عنوان روش منتخب مشخص شد. وجوه کاربردی روش پیشنهادی پژوهش، یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های این مطالعه است که مبتنی بر واقعیات و شرایط محیطی و بازاری، می‌توان بر اساس روش پیشنهادی پژوهش، نسبت به تعیین نرخ حق بیمه معادل مراجع بین‌المللی اقدام کرد. بنابراین، روش پیشنهادی پژوهش بر این اساس، این امکان را برای کارشناسان بیمه‌ای و مهندسی نفت فراهم می‌آورد که با بهره‌مندی از دانش تجربی انباشته شده و دانش فنی علمی ایشان در بستر روش پیشنهادی

پژوهش، بتوانند نرخ برتر بیمه را برای یک پروژه نفتی مبتنی بر گستره ریسک‌های شناسایی شده محاسبه کنند.

با توجه به مبنای روش‌شناسی پژوهش، زمینه لازم برای توسعه روش پیشنهادی در دو حوزه وجود دارد؛ اول، بررسی و به‌کارگیری الگوهای متنوع ارزش‌گذاری در چهارچوب روش پیشنهادی پژوهش و دوم، مدل‌سازی ریسک که در تعیین و برآورد VaR پولی فضای تحقیقی گسترده‌ای را ایجاد خواهد کرد تا بر اساس آن دانش علمی و کارآمدی برای برآورد نرخ حق بیمه به دست آید. بر این اساس، تحقیقات آتی می‌تواند ظرفیت‌های متنوعی را هم در بهبود روش‌های مرسوم و هم تنوع در طراحی و تهیه محصولات و پوشش‌های بیمه‌ای ایجاد کند.

تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

ORCID

Ali Faridzad



<http://orcid.org/0000-0002-1777-709X>

Shamsi Ghasemi



<http://orcid.org/0009-0007-7618-9865>

Mehdi Ahrari



<http://orcid.org/0009-0001-3259-6190>

منابع

- اصغر پور، حسین، رضازاده، علی. (۱۳۹۴). تعیین سبد بهینه سهام با استفاده از روش ارزش در معرض خطر، فصلنامه نظریه‌های کاربردی اقتصاد، ۲(۴)، ۹۳-۱۱۸.
- اکبری نصیری، مریم و کیمیاگری، علی محمد. (۱۳۹۱). ارائه روشی جهت تخمین پارامتر نوسان‌پذیری برای کاربرد در تئوری ارزش‌گذاری اختیارات واقعی (مطالعه موردی- پارس جنوبی). نشریه بین‌المللی مهندسی صنایع و مدیریت تولید، ۱(۲۳)، ۱۱۰-۱۱۹.
- جنتی پور، میثم، دهقانی، تورج، حاجی یخچالی، سیامک. (۱۳۹۶). ارزیابی اقتصادی پروژه‌های بالادستی نفت و گاز با رویکرد اختیارات حقیقی (به همراه مطالعه موردی)، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، ۱۳(۵۴)، ۳۳-۶۲.

حرم‌تی، علی، رشیدی، آیدین. (۱۳۹۶). شناسایی و ارزیابی ریسک‌های مهندسی پروژه‌های صنعت نفت و گاز، بیست و چهارمین همایش ملی بیمه و توسعه، پژوهشکده بیمه، بیمه مرکزی.

درخشان، مسعود. (۱۳۸۹). توسعه پوشش‌های بیمه‌ای در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی، هفدهمین همایش ملی و سومین سمینار بین‌المللی بیمه و توسعه، پژوهشکده بیمه، بیمه مرکزی.

دقیقی اصل، علی رضا، دامکشیده، مرجان، نوروزی، شیما. (۱۳۹۱). امکان‌سنجی اقتصادی تاسیس شرکت تخصصی بیمه صنایع نفت، گاز و پتروشیمی در ایران، پژوهشنامه بیمه، ۲۷(۲)، ۱۳۵-۱۵۸.

ساک‌زاده، مجتبی. (۱۳۹۲). لزوم تعامل موثرتر بیمه با صنعت نفت و گاز، ماهنامه علمی-ترویجی اکتشاف و تولید نفت و گاز، شماره ۱۰۴، ۲۷-۳۰.

صادقی شاهدانی، مهدی، عسگری، محمد مهدی، ایمانی، مقصود، ملکی‌نژاد، امیر. (۱۳۹۵). بررسی امکان‌سنجی اقتصادی سودآوری بیمه‌های مرتبط با چاه‌های نفت و گاز، رساله دکتری مدیریت قراردادهای بین‌المللی نفت و گاز دانشگاه امام صادق (ع).

عسگری، محمد مهدی، صادقی شاهدانی، مهدی، سیف‌لو، سجاد. (۱۳۹۵). شناسایی و اولویت‌بندی ریسک‌های پروژه‌های بالادستی نفت و گاز در ایران با استفاده از قالب ساختار شکست ریسک (RBS) و تکنیک تاپسیس (TOPSIS)، فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، ۲۴(۲): ۷۸، ۵۷-۹۶.

فریدزاد، علی. (۱۳۹۶). ارزش‌گذاری منابع نفت و گاز، دانشنامه انرژی، بنیاد دانشنامه نگاری ایران، پژوهشگاه مواد و انرژی.

فریدزاد، علی، قاسمی، شمسی و احقراری، مهدی. (۱۳۹۸). روشی برای تعیین ارزش در معرض خطر پولی دارایی‌های نفتی، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، ۱۵(۴): ۶۳، ۱-۳۲.

URL: <http://iiesj.ir/article-1-1262-fa.html>

فصیحی، سید فرهنگ، سید اصفهانی، میرمهدی، داودپور، حمید. (۱۳۹۰). کاربرد الگوی ارزش در معرض ریسک در مدیریت سبد سرمایه‌گذاری فناورانه- مطالعه موردی در صنعت نفت ایران، مجله بهبود مدیریت، ۵(۳): ۱۴، ۲۳-۴۱.

قاسمی، شمسی، یآوری، کاظم، محمودوند، رحیم، سبحانی، بهرام و نعیمی، علیرضا. (۱۳۹۴). ارائه روشی جدید برای بررسی بیمه‌پذیری ریسک‌های پالایشگاه گاز با استفاده از روش

حالات خطا و تجزیه و تحلیل اثرات آن، مجله علمی- پژوهشی سیاست‌گذاری اقتصادی،
۷(۲و۱): ۱۳، ۱-۲۶.

References

- Asgari, M.M., Sadeghi, M. & Seifloo, S. (2016). Identifying and prioritizing the risks of upstream oil and gas projects in Iran using the Risk Breakdown Structure (RBS) format and the TOPSIS technique, *Journal of Economic Research and Policies*, 24 (78), 57-96. [In Persian]
- Asgharpur, H., & Rezazadeh, A. (2017). Determining the stock optimal portfolio using value at risk. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, 2(4), 93-118. [In Persian]
- Derakhshan, M. (2010), Development of insurance coverage in oil, gas and petrochemical industries, *The 17th National Conference and the 3rd International Seminar on Insurance and Development, Iran Central Insurance, Tehran, Iran*. [In Persian]
- Daghighi Asli, A., Damankeshideh, M. Norouzi, Sh. (2012). Economic feasibility of establishing a specialized insurance company for oil, gas and petrochemical industries in Iran, *Insurance Research*, 27(2), 135-158. [In Persian]
- Faridzad, A. (2017). Valuation of Oil and Gas Resources, *Energy Encyclopedia, Iran Encyclopedia Foundation*. [In Persian]
- Faridzad, A., Ghasemi, S. & Ahrari, M. (2020). Providing a Method for Determining the Monetary Value at Risk of Petroleum Properties. *Quarterly Energy Economics Review*, 15 (63) :1-32. [In Persian]
- Fasihi, S. F., Seyed Esfahani, M. & Davoudpour, H. (2011). Application of Value at Risk Model in Technological Investment Portfolio Management - A Case in Iranian Petroleum Industry. *Journal of Improvement Management*, 5(4), 23-41. [In Persian]
- Ghasemi, S., Yavari, K., Mahmoudvand, R., Sahabi, B. & Naeim, A. (2015). A New Method for Determining Insurability of Risks in Gas Refineries Using the Failure Mode and Effect Analysis Method. *The Journal of Economic Policy*, 7(13), 1-26. [In Persian]
- Heij, C. & Knapp, S. (2012). Evaluation of safety and environmental risk at individual ship and company level. *Transportation Research Part D*, 17, 228-236. DOI:10.1016/j.trd.2011.12.003

- Hormati, A. & Rashidi, A. (2017). Identifying and evaluating the engineering risks of oil and gas industry projects, *The 24th National Insurance and Development Conference*. [In Persian]
- Jannatipour, M. deghani, T. & Haji yakhchali, S. (2017). Economic evaluation of oil and gas upstream projects using the real options approach (a case study). *Quarterly Energy Economics Review*, 13 (54), 33-62. [In Persian]
- Akbari Nasiri, M. & Kimiagari, A. M. (2012). A method for volatility estimation for application in real options approach, *International Journal of Industrial Engineering & Production Management*, 23 (1), 109-119. [In Persian]
- Knapp, S. & Heij, Ch. (2017). Evaluation of total risk exposure and insurance premiums in the maritime industry, *Transportation Research Part D*, 54, 321–334.
- Paddock, J.L., Siegel, D.R. & Smith, J. L. (1988). Option valuation of claims on real assets: the case of offshore petroleum leases, *The Quarterly Journal of Economics*, 103 (3), 479-508.
- Sadeghi Shahedani, M., Asgari, M. M., Imani, M. M. & Maleki Nejad, A. (2016), Investigating the economic feasibility of insurance profitability related to oil and gas wells, *Doctoral dissertation on the management of international oil and gas contracts*, Imam Sadiq University. [In Persian]
- Saki Zadeh, M. (2013). The necessity of more effective interaction between insurance and the oil and gas industry, *Oil & Gas Exploration & Production*, 104, 27-30. [In Persian]
- Siddiqui, A. W., & Verma, M. (2017). A conditional value-at-risk based methodology to intermediate-term planning of crude oil tanker fleet, *Computers & Industrial Engineering*, 113, 405–418.
- Smith, J. L. & Thompson, R. (2009). Rational plunging and the option value of sequential investment: the case of petroleum exploration, *Quarterly Review of Economics and Finance*, 49(3), 1033.
- Smith, J. L. (2004). Petroleum property valuation, *Encyclopedia of Energy*, Cutler J. Cleveland, ed., Academic Press, 811-822.
- Story, V., Hurdy, L., Smith, G. & Saker, J. (2001). Methodological and practical implications of the delphi technique, *Marketing Review*, 1, 487-504.

- Vander Hoorn, S., & Knapp, S. (2014). A multi-layered risk exposure assessment approach for the shipping industry, *Econometric Institute, Erasmus University Rotterdam, Econometric Institute Report, 14, 1–19*.
- Yu, W., Yang, K., Wei, Y., & Lei, L. (2018). Measuring value-at-risk and expected shortfall of crude oil portfolio using extreme value theory and vine copula, *Physica A, 490, 1423–1433*.



پیوست: پرسشنامه خبرگان

پرسشنامه روش دلفی: شناسایی ریسک‌های اصلی و با درصد احتمال وقوع بالا برای دکل حفاری در زمان نصب و بهره‌برداری
با عنایت به تخصص و تجربه جنابعالی در حوزه شناسایی و ارزیابی ریسک‌های محتمل در مراحل نصب و بهره‌برداری دکل حفاری، خواهشمنداست نسبت به اعلام ریسک‌های اصلی و میزان اهمیت هر یک از آن‌ها، اعلام نظر فرمایید.

ردیف	ریسک‌های اصلی در مراحل نصب و بهره‌برداری دکل حفاری	میزان اهمیت



استناد به این مقاله: فریدزاد، علی، قاسمی، شمسی، احراری، مهدی. (۱۴۰۲). تعیین حق بیمه بالادستی بخش نفت بر اساس الگوی ریسک اکتشاف و توسعه: رویکرد VaR پولی، پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۲۸ (۹۵)، ۴۱-۸۰.



Iranian Journal of Economic Research is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.