



Identifying and Prioritizing the Risks of Crude Oil and Gas Condensate Deposit Certificates in the Iran Energy Exchange, Using the Fuzzy Hierarchical Analysis Approach

Jafar Joula^a, Mohammadhadi Oshrieh^b

^a. Assistant Professor, Department of Financial Management, Islamic Azad University, North Tehran Branch, Tehran, Iran.

^b. Master's student in Business Administration, Islamic Azad University, North Tehran Branch, Tehran, Iran.

ARTICLE INFO

Keywords:

Certificate of deposit of crude oil and gas condensate

Risk

Iran Energy Exchange.

Received:

November 5, 2023

Accepted:

May 1, 2024

ABSTRACT

The purpose of this research has been to identify and prioritize the risks of crude oil and gas condensate deposit certificates in Iran Energy Exchange in the first place. In terms of purpose, this research is practical and it was a survey; considered as an exploratory study. The statistical population of the present study were the senior managers of the Iran Energy Exchange as well as the portfolio managers of the Energy Exchange. It is worth mentioning that in the process of selecting statistical samples, judgmental sampling method was used. Accordingly, a group of 35 experts were selected and participated in the research. The main tool of data collection in this research was questionnaires which were designed according to different goals of the researcher. The data of this research were analyzed in different stages through SPSS, MATLAB and Excel software. In the data analysis process, analyzes such as t-test, normality test, exploratory factor analysis, and fuzzy hierarchical analysis process were used. Finally, the research results led to the identification of 3 main risk categories, including risks specific to Iran's energy exchange, risks specific to Iran, and international risks, as well as 20 sub-risks, which were finally prioritized.

Citation: Joula, J., & Oshrieh, M. (2024). Identifying and prioritizing the risks of crude oil and gas condensate deposit certificates in the Iran Energy Exchange using the fuzzy hierarchical analysis approach. *Journal of Financial Management Knowledge*, 1(1). 43-54.

Extended Abstract

Introduction

Like other stock markets, many buyers and sellers are available for the deal of energy carriers or securities based on these commodities, and the price of these carriers is balanced by trading. Energy carriers such as oil, coal, gas, electricity, etc. are commodities that have the power of energy transmission electronically or chemically. The Iranian Energy Exchange has created and provided a context in order to regulate the transactions of energy carriers and assets based on these carriers, and to provide a context for coordination between financial institutions and companies for fair transactions in a fair environment. To be far from discrimination.

Methodology

This research is practical in terms of purpose; In terms of approach, it was a survey; And it is considered as an exploratory study. The statistical population of the present study were the senior managers of the Iran Energy Exchange as well as the portfolio managers of the Energy Exchange. It is worth mentioning that in the process of selecting statistical samples, judgmental sampling method was used. Accordingly, a group of 35 experts were selected and participated in the research. The main tool of data collection in this research was questionnaires which were designed according to different goals of the researcher. The data of this research were analyzed in different stages through SPSS, MATLAB and Excel software. In the data analysis process, analyzes such as t-test, normality test, exploratory factor analysis, and fuzzy hierarchical analysis process were used.

Results and discussion

Finally, the research results led to the identification of 3 main risk categories, including risks specific to Iran's Energy Exchange, risks specific to Iran, and international risks, as well as 20 sub-risks, which were finally prioritized.

Conclusion

In general, the results of this study were inferred that investment in the energy exchange, like any other investment in financial markets, is associated with its own risks. Of course, these risks are not the same and are prioritized. It is worth noting that they can control their intensity by managing the risks.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work declaration of competing interest none.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We are grateful to all the scientific consultants of this paper.



شناسایی و اولویت‌بندی ریسک‌های گواهی سپرده نفت خام و میعانات گازی در بورس انرژی ایران با استفاده از رویکرد تحلیل سلسله مراتبی فازی

جعفر جولا^۱ - استادیار گروه مدیریت مالی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، تهران، ایران
محمدهادی عشریه - دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران، ایران

چکیده

اطلاعات مقاله

هدف از این تحقیق در وهله اول شناسایی و در وهله دوم اولویت‌بندی ریسک‌های گواهی سپرده نفت خام و میعانات گازی در بورس انرژی ایران به انجام رسیده است. این پژوهش از لحاظ هدف کاربردی است؛ از لحاظ رویکرد پیمایشی بوده؛ و از نوع مطالعات اکتشافی محسوب می‌شود. جامعه آماری پژوهش حاضر، مدیران ارشد بورس انرژی ایران و همچنین متخصصین سبدگردان بورس انرژی بودند. شایان ذکر است که در فرایند انتخاب نمونه‌های آماری، از روش نمونه‌گیری قضاوتی استفاده شد. بر همین اساس، گروهی ۳۵ نفره از خبرگان انتخاب و در تحقیق مشارکت داده شدند. ابزار اصلی جمع‌آوری داده‌ها در این پژوهش، پرسشنامه‌هایی بود که بنا به اهداف مختلف محقق، طراحی گردید. داده‌های این پژوهش در مراحل مختلف، از طریق نرم‌افزارهای SPSS، MATLAB و Excel آنالیز شدند. در فرایند تجزیه و تحلیل داده‌ها، از تحلیل‌هایی مانند آزمون تی، آزمون نرمال بودن، تحلیل عاملی اکتشافی، و فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی استفاده شد. سرانجام، نتایج پژوهش منجر به شناسایی ۳ دسته ریسک اصلی شامل ریسک‌های مختص به بورس انرژی ایران، ریسک‌های مختص به کشور ایران و ریسک‌های بین‌المللی و همچنین ۲۰ ریسک فرعی گردید که نهایتاً اولویت آن‌ها تعیین شد. به طور کلی از نتایج این تحقیق استنباط شد که سرمایه‌گذاری در بورس انرژی نیز مانند هر نوع سرمایه‌گذاری دیگر در بازارهای مالی با ریسک‌های خاص خود همراه است. البته این ریسک‌ها از اهمیت یکسانی برخوردار نیستند و قابل اولویت‌بندی می‌باشند. گفتنی است که می‌توان با مدیریت ریسک‌ها، شدت آن‌ها را کنترل کرد.

واژگان کلیدی:

گواهی سپرده نفت خام و
میعانات گازی
ریسک
بورس انرژی ایران.

تاریخ دریافت:

۱۴۰۲/۸/۱۵

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۳/۲/۱۲

استناد: جولا، جعفر؛ عشریه، محمدهادی. (۱۴۰۳). شناسایی و اولویت‌بندی ریسک‌های گواهی سپرده نفت خام و میعانات گازی در بورس انرژی ایران با استفاده از رویکرد تحلیل سلسله مراتبی فازی. *نشریه دانش مدیریت مالی*، ۱(۱)، ۴۳-۵۴.

۱- مقدمه

بورس انرژی ایران^۱ یکی از ارکان بازار سرمایه ایران است (ابراهیمی، رمدانی بندپی، قائد، ۱۴۰۱) که به منظور انجام خرید و فروش‌های حامل‌های انرژی، و خرید و فروش‌های اوراق بهادار مبتنی بر آن‌ها، با مجوز شورای عالی بورس و اوراق بهادار به عنوان یکی از چهار بورس رسمی کشور و تحت نظارت مستقیم سازمان بورس و اوراق بهادار ایران در سال ۱۳۹۱ تاسیس گردید (سیف‌الدین اصل و همکاران، ۱۴۰۱، فمی تفرشی، ۱۴۰۲).

طبق ماده ۳ اساسنامه، موضوع فعالیت بورس انرژی کشور ایران، انجام معاملات نقدی، قراردادهای آتی و اختیار معامله، سلف موازی استاندارد، تامین مالی برای تولید کنندگان، راه‌اندازی این بازار جهت پاسخگویی به نیازهایی همچون خرید و فروش منابع انرژی، کشف قیمت روزانه حامل‌های انرژی، تامین مالی برای توزیع کنندگان و مصرف کنندگان، پوشش ریسک، شفافیت معاملاتی، کاهش هزینه‌های معاملاتی در بخش مبادلات انرژی، و تسهیل در تبادلات منابع انرژی است (خازنی و همکاران، ۱۴۰۰). در همین راستا، قابل ذکر است که فعالیت‌های محوری بورس انرژی کشور ایران عبارتند از سازماندهی و اداره بورس انرژی به صورت خودانتظام، سازمان یافته و متشکل به منظور انجام معاملات کالاهای پذیرفته شده توسط اشخاص (ایرانی و غیرایرانی)؛ تعیین شرایط عضویت برای دسته‌های مختلف از اعضا پذیرش متقاضیان عضویت، تنظیم و اجرای ضوابط حرفه‌ای و انضباطی، تعیین وظایف و مسئولیت‌های اعضا نظارت بر فعالیت آنها و تنظیم روابط بین آنها؛ پذیرش کالاها و اوراق بهادار مبتنی بر آن مطابق قانون و مقررات؛ تبادل به موقع اطلاعات بین شرکت و سایر نهادهای متولی بازار فیزیکی انرژی در چارچوب مقررات مصوب سازمان؛ فراهم آوردن شرایط لازم برای دسترسی منصفانه اعضا به منظور انجام معاملات کالاها و اوراق بهادار مبتنی بر کالای پذیرفته شده؛ همکاری و هماهنگی با نهادهای مالی، شرکت‌ها، و سازمان‌هایی که بخشی از وظایف مربوط به داد و ستد کالاهای پذیرفته شده یا انتشار و پردازش اطلاعات مرتبط با بورس انرژی را بر عهده دارند؛ انجام تحقیقات، آموزش و فرهنگ سازی مرتبط با فعالیت بورس انرژی ایران برای تسهیل، بهبود و گسترش داد و ستد در بورس انرژی کشور ایران؛ همکاری با دیگر بورس‌های فعال در ایران و خارج از ایران به منظور تبادل اطلاعات و تجربیات، یکسانسازی مقررات و استانداردها در جهت تسهیل انجام مبادلات برون مرزی؛ و نظارت بر حسن انجام معاملات کالاهای پذیرفته شده و اوراق بهادار مبتنی بر کالاهای پذیرفته شده در بورس انرژی ایران (ذوالقدر، کریمی، رهبر، ۱۳۹۹) (سیلسپور، ۱۳۹۵، گلشن، مزینی، نجار زاده، ۱۴۰۱).

در همین راستا، قابل ذکر است که گواهی سپرده نفت خام و میعانات گازی، یک ابزار جدید در نظام اقتصادی ایران برای فعالان بخش خصوصی است که در بورس انرژی عرضه و معامله می‌شود (اسعدی، ۱۳۹۸). هر گواهی معادل یک بشکه نفت خام یا میعانات گازی است و دارنده‌ی آن می‌تواند در صورت رسیدن تعداد گواهی‌ها به یک نصاب مشخص، آن را به شرکت ملی نفت ایران تحویل دهد و در ازای آن، در صورتی که دارنده این گواهی تمایل داشته باشد، می‌تواند نفت خام و میعانات گازی را (به صورت فیزیکی) مشروط به رسیدن به حجم قابل تحویل در انبار شرکت ملی نفت) دریافت کند. خریدار نفت در این بازار با دریافت گواهی سپرده نفتی هر زمان که اراده کند در بازه زمانی مشخص می‌تواند مستقیماً نفت خود را از شرکت ملی نفت ایران تحویل بگیرد. این گواهی به دلیل وابستگی به قیمت جهانی نفت از نوسانات قابل توجه و جذابیت برای سرمایه‌گذاران حرفه‌ای برخوردار خواهد بود. سرمایه‌گذاران حرفه‌ای می‌توانند با استفاده از این گواهی از منافع نوسان‌گیری در بازار جهانی نفت بهره‌مند شوند. گواهی سپرده نفتی می‌تواند به عنوان وثیقه و ضمانت پروژه‌ها در شبکه بانکی مورد استفاده قرار گیرد. از مزایای این طرح، دسترسی پذیری مشتریان داخلی و خارجی به صورت مستقیم و بدون واسطه، از کانال بورس به هر دو صورت ارزی و ریالی است (باقری، ۱۴۰۰).

بورس انرژی نیز مانند هر بازار مالی دیگر با ریسک‌های عمومی و ریسک‌های اختصاصی خود همراه است (عزیزنژاد و کاظمی، ۱۴۰۱، Fasanya & Oyewole, 2023). بررسی مبانی نظری و عملی موجود در حوزه بورس انرژی ایران، کاملاً

¹ Iran Energy Exchange

نمایندگر یک خلاء مطالعاتی بزرگ در زمینه بررسی ریسک‌های موجود در بورس انرژی ایران می‌باشد. از اینرو و با توجه به رغبت گسترده سرمایه‌گذاران به خرید گواهی سپرده نفت خام و میعانات گازی، تحقیق پیش رو بر آن است تا با طراحی و اجرای پژوهش علمی، به پرسش اصلی زیر پاسخ دهد که ریسک‌های گواهی سپرده نفت خام و میعانات گازی در بورس انرژی ایران کدامند؟ و چگونه اولویت‌بندی می‌شوند؟ امید است پاسخ به این پرسش مهم، فضای شفاف‌تری را برای تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران در بورس انرژی ایران فراهم آورده و تا حدودی خلاء نظری فعلی در این زمینه را برطرف نماید.

۲- روش‌شناسی پژوهش

بسیاری از محققان بر این باورند که در علوم مختلف محدوده و مرز مشخصی برای موضوعات خاص وجود دارد و یا در محدوده مشخصی می‌توان آنها را گنجانده. آنها بر این باورند که هر موضوعی یا درست است یا نادرست یا به عبارتی بصورت صفر و یک می‌باشند. اما پدیده‌های واقعی به اینصورت نیستند و بصورت فازی، مبهم و غیر دقیق می‌باشند. در پدیده‌های فازی برخلاف پدیده‌های قطعی عناصر به دو گروه عضو و غیرعضو تقسیم بندی نمی‌شود بلکه بر اساس تعاریف موجود، مقدار عناصر در پدیده‌های فازی بین صفر و یک متغیر است (مهدیلو، سقدل صادقی و عساری، ۱۳۹۴). فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، روشی برای سازماندهی و تجزیه و تحلیل تصمیمات پیچیده با استفاده از ریاضی و روانشناسی است. AHP در دهه ۱۹۷۰ توسط توماس ال ساعتی معرفی شد و از آن زمان به بعد اصلاح شده است. بعدها روش AHP توسعه پیدا کرده و با عنوان فرایند تحلیلی شبکه‌ای یا Analytic Network Process (ANP) ارائه شد. این روش شامل سه بخش است:

- هدف یا مشکل نهایی که می‌خواهید حل کنید.
- همه راه‌حل‌های ممکن که جایگزین نامیده می‌شوند.
- معیارهایی که در مورد گزینه‌ها بررسی خواهید کرد.

AHP یک چهارچوب منطقی، برای تصمیم‌گیری با کمی کردن معیارها و گزینه‌های جایگزین، برای ارتباط آن عناصر با هدف کلی فراهم می‌کند.

با استفاده از روش AHP، اهمیت معیارها در هر زمان، از طریق مقایسه‌های زوجی مقایسه می‌شوند. به عنوان مثال، مزایای شغلی را بیشتر ترجیح می‌دهید یا راحتی در رفت و آمد؟ انتخاب خود را چقدر بیشتر از دیگری ترجیح می‌دهید؟ با روش AHP این ارزیابی‌ها به اعداد تبدیل می‌شوند که می‌توان آنها را با همه معیارهای ممکن مقایسه کرد. این قابلیت کمی‌سازی، AHP را از سایر تکنیک‌های تصمیم‌گیری متمایز می‌کند.

در مرحله نهایی روش AHP، اولویت‌های عددی برای هر یک از گزینه‌های جایگزین محاسبه می‌شود. این اعداد، نشان‌دهنده مطلوب‌ترین راه‌حل‌ها، بر اساس تمام مقادیر سنجش کاربران است. (Lootsma, 1997). این تحقیق از روش AHP بهره برده و به طور کلی اکتشافی محسوب می‌شود، زیرا در پی شناسایی ریسک‌های گواهی سپرده نفت خام و میعانات گازی در بورس انرژی ایران می‌باشد. همچنین، این پژوهش میدانی است، زیرا محقق با حضور در میدان مطالعه اقدام به جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز نموده است. علاوه بر این، پژوهش حاضر با توجه به روش استفاده شده در فاز جمع‌آوری داده‌ها، میدانی-پرسشنامه‌ای می‌باشد. همچنین، از آنجایی که نتایج این پژوهش می‌تواند در فرایند تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران در بورس انرژی کشور ایران مورد بکار گرفته شود، این پژوهش از نوع مطالعات کاربردی محسوب می‌شود.

لازم به ذکر است که این پژوهش در دو فاز کلی به صورت زیر انجام شده است:

- فاز اول: شناسایی، غربالگری و دسته‌بندی ریسک‌های گواهی سپرده نفت خام و میعانات گازی در بورس انرژی ایران.

- فاز دوم: اولویت‌بندی ریسک‌های گواهی سپرده نفت خام و میعانات گازی در بورس انرژی ایران بر اساس متدولوژی فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی^۱

۲-۱- جامعه و نمونه پژوهش:

جامعه آماری پژوهش حاضر، مدیران ارشد بورس انرژی ایران و همچنین متخصصین سیدگردان بورس انرژی بوده‌اند. بعد از تهیه فهرستی از این افراد، تلاش شد تا از طریق روش نمونه‌گیری غیرتصادفی قضاوتی و براساس شاخص‌هایی همچون سوابق فرد در حوزه بورس انرژی، آشنایی جامع فرد با گواهی سپرده نفت خام و میعانات گازی، آشنایی کامل فرد با ریسک‌های بورس انرژی و نهایتاً علاقه فرد به مشارکت در تحقیق حاضر، مناسبتین افراد در قالب گروه خبرگان به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شوند. ماحصل این فرایند، انتخاب یک گروه ۳۵ نفره از خبرگان بود که در هر دو فاز اجرایی تحقیق مورد پرسش قرار گرفتند.

۲-۲- روش و ابزار جمع‌آوری داده‌ها:

در این پژوهش، سه پرسشنامه به شرح زیر طراحی و مورد استفاده قرار گرفت:

- پرسشنامه اول، بصورت نیمه باز طراحی شد. هدف از این پرسشنامه، شناسایی ریسک‌های گواهی سپرده نفت خام و میعانات گازی در بورس انرژی ایران بود.
- پرسشنامه دوم بصورت بسته طراحی گردید و ساختار آن بر اساس ریسک‌های شناسایی شده در مرحله قبل بود. هدف از این پرسشنامه، غربالگری و دسته‌بندی ریسک‌ها بود.
- پرسشنامه سوم نیز بر مبنای ریسک‌های نهایی شده در مرحله قبل و براساس متدولوژی مقایسه‌ی زوجی طراحی شد. هدف از این پرسشنامه، اولویت‌بندی ریسک‌های گواهی سپرده نفت خام و میعانات گازی در بورس انرژی ایران بود.

۲-۳- ابزار و روش تجزیه و تحلیل داده‌ها:

جهت شناسایی و غربالگری ریسک‌ها، از روش‌های تجزیه و تحلیل توصیفی مانند میانگین و انحراف معیار استفاده گردید. به منظور انجام محاسبات این دو مرحله، از نرم‌افزار SPSS استفاده شد. علاوه بر این، در فاز اولویت‌بندی ریسک‌ها از روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی استفاده گردید و جهت انجام محاسبات آن نرم‌افزارهای Excel و MATLAB مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

۳- یافته‌های پژوهش

۳-۱- شناسایی، غربالگری و دسته‌بندی ریسک‌ها:

ابتدا سعی شد تا از طریق پرسشنامه‌های باز و با کمک ۳۵ نفر از خبرگان، ریسک‌های گواهی سپرده نفت خام و میعانات گازی در بورس انرژی ایران شناسایی گردد. بعد از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، حذف آیتم‌های تکراری، و ادغام آیتم‌های مشابه، در نهایت بیست و یک ریسک استخراج گردید. در جدول ۱، این ریسک‌ها معرفی شده‌اند:

^۱ Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP)

جدول ۱. ریسک‌های شناسایی شده اولیه

نام‌گذاری	ریسک‌های شناسایی شده	نام‌گذاری	ریسک‌های شناسایی شده
R12	به نفت خام قیمت گواهی سپرده نحوه محاسبه ریالی صورت به آن تسویه و ارزی صورت	R1	ناشناخته بودن بازار نفت و میعانات گازی در ایران
R13	عدم تضمین حداقل قیمت معاملاتی	R2	کاهش رغبت سرمایه‌گذاران خارجی جهت سرمایه‌گذاری در صنعت نفت و گاز ایران
R14	عدم تحویل کالا در موعد تسویه	R3	عدم ثبات اقتصادی در ایران
R15	تصمیمات غیر مترقبه آپوک در خصوص حجم تولید اعضا	R4	حداقل میزان ثبت سفارش (۱۰۰۰ بشکه)
R16	تغییر دولت‌ها و عدم ایفای تضامین	R5	نوسانات قیمت جهانی نفت
R17	نامشخص بودن نحوه تحویل کالا در موعد سررسید با توجه به احجام آن	R6	عدم افشای به موقع و کامل اطلاعات و آمارهای مربوط به معاملات گواهی‌های سپرده نفت خام و میعانات گازی
R18	قوانین متغیر بالادستی در حوزه انرژی	R7	تحریم‌های بین‌المللی در حوزه انرژی
R19	تعیین دوره ۳۶ ماهه برای سررسید گواهی سپرده	R8	آگاهی پائین سرمایه‌گذاران از بورس انرژی
R20	عدم امکان ورود مستقیم سرمایه‌گذاران حقیقی	R9	تحولات سیاسی و اجتماعی در ایران
R21	بروز مشکلات مالیاتی احتمالی برای سرمایه‌گذاران	R10	تحولات منطقه‌ای در خاورمیانه
		R11	نرخ متغیر و متزلزل ارز در ایران

پس از شناسایی اولیه ریسک‌ها، لازم بود تا نظرات خبرگان مورد غربالگری قرار گیرد. از اینرو، آزمون t تک نمونه‌ای مد نظر قرار گرفت. پیش شرط استفاده از آزمون تی، نرمال بودن داده‌ها و متغیرها می‌باشد. بنابراین، ابتدا سعی شد با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، نرمال بودن متغیرها (ریسک‌ها) مورد بررسی قرار گیرد. نتایج این آزمون در جدول ۲ ارائه است:

جدول ۲. آزمون نرمال بودن متغیرها (ریسک‌ها)

Asymp. Sig. (2-tailed)	Kolmogorov-Smirnov Z	N	متغیر	Asymp. Sig. (2-tailed)	Kolmogorov-Smirnov Z	N	متغیر
.116	1.193	35	R12	.053	1.346	35	R1
.077	1.275	35	R13	.162	1.121	35	R2
.064	1.313	35	R14	.115	1.196	35	R3
.080	1.268	35	R15	.106	1.212	35	R4
.102	1.220	35	R16	.071	1.293	35	R5
.124	1.179	35	R17	.072	1.290	35	R6
.062	1.319	35	R18	.065	1.310	35	R7
.059	1.327	35	R19	.077	1.275	35	R8
.102	1.220	35	R20	.059	1.328	35	R9
.077	1.275	35	R21	.096	1.232	35	R10
				.138	1.156	35	R11

با توجه به اینکه sig. مربوط به همه ریسک‌ها بالاتر از 0.05 است، لذا می‌توان داده‌ها را نرمال فرض نمود و از آزمون پارامتریک t با هدف غربالگری ریسک‌ها استفاده نمود.

بر این اساس، با استفاده از پرسشنامه‌ای بسته و مبتنی بر طیف پنج گزینه‌ای لیکرت، نظر خبرگان در مورد اهمیت ریسک‌ها پرسیده شد و سپس به منظور حذف ریسک‌هایی که اهمیت آنها کم است، از آزمون تی استفاده گردید. در این آزمون حد آستانه ۳ و درجه اطمینان ۹۵٪ تعیین شد. نتایج آزمون تی در جدول ۳ بیان شده است:

جدول ۳. نتایج آزمون t با هدف غربالگری ریسک‌های شناسایی شده

One-Sample Test						
Test Value = 3						
کد	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
R1	6.614	34	.000	.914	.63	1.20
R2	2.227	34	.033	.400	.03	.77
R3	3.784	34	.001	.657	.30	1.01
R4	5.504	34	.000	.829	.52	1.13
R5	3.422	34	.002	.657	.27	1.05
R6	4.761	34	.000	.800	.46	1.14
R7	4.692	34	.000	.771	.44	1.11
R8	-8.178	34	.000	-1.057	-1.32	-.79
R9	3.784	34	.001	.657	.30	1.01
R10	4.761	34	.000	.800	.46	1.14
R11	3.095	34	.004	.571	.20	.95
R12	5.014	34	.000	.771	.46	1.08
R13	8.178	34	.000	1.057	.79	1.32
R14	8.223	34	.000	1.086	.82	1.35
R15	7.100	34	.000	1.029	.73	1.32
R16	7.748	34	.000	1.029	.76	1.30
R17	6.706	34	.000	.971	.68	1.27
R18	6.952	34	.000	.943	.67	1.22
R19	7.403	34	.000	1.029	.75	1.31
R20	7.318	34	.000	.971	.70	1.24
R21	7.294	34	.000	.943	.68	1.21

جهت تحلیل نتایج آزمون تی، فرض صفر و فرض یک بصورت زیر در نظر گرفته شد:

$$H_0 : \mu = 3$$

$$H_1 : \mu \neq 3$$

بر اساس جدول فوق و فرض‌های صفر و یک، با توجه به اینکه sig. همه ریسک‌ها کمتر از ۰/۰۵ بدست آمده است، در مورد همه آن‌ها فرض صفر رد شده و فرض یک پذیرفته می‌شود. برای تشخیص اینکه کدام ریسک اهمیتی بالای حد میانگین دارد و کدامیک اهمیتی کمتر از حد میانگین، باید به مقدار آماره t در جدول ۳ دقت شود. اگر میزان این آماره مثبت باشد، نشان می‌دهد اهمیت ریسک بالاتر از حد میانگین بوده و بر عکس. همانگونه که در جدول ۳ مشخص است، مقدار t ریسک R8 منفی است و می‌توان استنباط کرد این ریسک از اهمیتی کمتر از حد میانگین برخوردار می‌باشد و از مجموعه ریسک‌های شناسایی شده حذف می‌گردد.

در مرحله بعد و به منظور اجرای فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی، لازم بود تا ریسک‌های شناسایی شده دسته‌بندی شوند. برای این کار، از روش تحلیل عاملی اکتشافی کمک گرفته شد. در تحلیل عاملی اکتشافی برای استخراج عامل‌ها از روش مؤلفه‌های اصلی و برای چرخش عامل‌ها از روش واریماکس با نرمال‌سازی کیسر بهره گرفته شده است. ملاک تصمیم‌گیری در مورد دسته‌بندی آیت‌ها، مقادیر ویژه بالاتر از عدد یک و نمرات عاملی بالاتر از (۰/۴) در نظر گرفته شده است. نتایج آزمون تحلیل اکتشافی در جدول ۴ ارائه شده است. جهت اینکه نشان داده شود هر آیت (ریسک)

¹ Principle Component

² Varimax Rotation

³ Kaiser Normalization

در زیر مجموعه کدام عامل جای گرفته است، بیشترین بار عاملی آن ریسک به صورت هایلایت در جدول ۴ مشخص شده است:

جدول ۴. خروجی تحلیل عاملی اکتشافی جهت دسته‌بندی ریسک‌ها

ریسک‌ها	A	B	C	اشتراک استخراجی
ناشناخته بودن بازار نفت و میعانات گازی در ایران	.690	.413	.147	.687
کاهش رغبت سرمایه‌گذاران خارجی جهت سرمایه‌گذاری در صنعت نفت و گاز ایران	.203	.743	.178	.704
عدم ثبات اقتصادی در ایران	.229	.168	.640	.645
حداقل میزان ثبت سفارش (۱۰۰۰ بشکه)	.542	.322	.210	.612
نوسانات قیمت جهانی نفت	.303	.505	.273	.562
عدم افشای به موقع و کامل اطلاعات و آمارهای مربوط به معاملات گواهی‌های سپرده نفت خام و میعانات گازی	.580	.062	.231	.520
تحریم‌های بین‌المللی در حوزه انرژی	.300	.200	.608	.566
تحولات سیاسی و اجتماعی در ایران	-.005	.180	.687	.566
تحولات منطقه‌ای در خاورمیانه	.096	.606	.224	.594
نرخ متغیر و متزلزل ارز در ایران	.053	.315	.602	.543
نحوه محاسبه قیمت گواهی سپرده نفت خام به صورت ارزی و تسویه آن به صورت ریالی	.487	.063	.053	.584
عدم تضمین حداقل قیمت معاملاتی	.731	.055	.338	.707
عدم تحویل کالا در موعد تسویه	.772	.209	.091	.683
تصمیمات غیر مترقبه اوپک در خصوص حجم تولید اعضاء	.164	.772	.030	.688
تغییر دولت‌ها و عدم ایفای تضامین	.604	.281	.084	.588
نامشخص بودن نحوه تحویل کالا در موعد سررسید با توجه به احجام آن	.556	.299	.282	.552
قوانین متغیر بالادستی در حوزه انرژی	.787	-.007	.191	.657
تعیین دوره ۳۶ ماهه برای سررسید گواهی سپرده	.651	.263	.016	.646
عدم امکان ورود مستقیم سرمایه‌گذاران حقیقی	.539	.063	.073	.587
بروز مشکلات مالیاتی احتمالی برای سرمایه‌گذاران	.620	.015	.314	.643

باتوجه به جدول ۴، سه دسته عامل با مقدار ویژه بالاتر از یک استخراج شده‌اند که تمام ریسک‌ها در این سه دسته جای گرفته‌اند. بر این اساس، در جدول ۵، بر اساس خروجی تحلیل عاملی اکتشافی، ریسک‌ها در سه دسته معرفی شده، و هریک از دسته‌ها نیز، بر اساس نوع و جنس ریسک‌های مشمول در آن، نام‌گذاری شدند:

جدول ۵. دسته‌بندی نهایی ریسک‌های شناسایی و غربال شده

ریسک‌های اصلی	ریسک‌های فرعی
ریسک‌های مربوط به بورس انرژی ایران	ناشناخته بودن بازار نفت و میعانات گازی در ایران
	حداقل میزان ثبت سفارش (۱۰۰۰ بشکه)
	عدم افشای به موقع و کامل اطلاعات و آمارهای مربوط به معاملات گواهی‌های سپرده نفت خام و میعانات گازی
	نحوه محاسبه قیمت گواهی سپرده نفت خام به صورت ارزی و تسویه آن به صورت ریالی
	عدم تضمین حداقل قیمت معاملاتی
	عدم تحویل کالا در موعد تسویه
	تغییر دولت‌ها و عدم ایفای تضامین
	نامشخص بودن نحوه تحویل کالا در موعد سررسید با توجه به احجام آن
	قوانین متغیر بالادستی در حوزه انرژی
	تعیین دوره ۳۶ ماهه برای سررسید گواهی سپرده
	عدم امکان ورود مستقیم سرمایه‌گذاران حقیقی
	بروز مشکلات مالیاتی احتمالی برای سرمایه‌گذاران
	کاهش رغبت سرمایه‌گذاران خارجی جهت سرمایه‌گذاری در صنعت نفت و گاز ایران

ریسک‌های اصلی	ریسک‌های فرعی
ریسک‌های بین‌المللی	نوسانات قیمت جهانی نفت
	تحولات منطقه‌ای در خاورمیانه
	تصمیمات غیر مترقبه اوپک در خصوص حجم تولید اعضا
ریسک‌های مربوط به کشور ایران	عدم ثبات اقتصادی در ایران
	تحریم‌های بین‌المللی در حوزه انرژی
	تحولات سیاسی و اجتماعی در ایران
	نرخ متغیر و متزلزل ارز در ایران

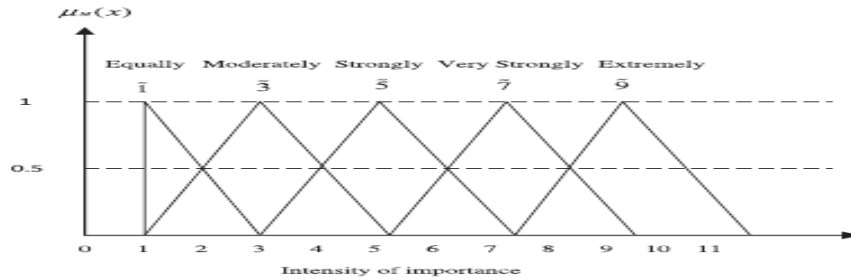
۳-۲- مقایسات زوجی فازی و دستیابی به وزن ریسک‌ها:

در ادامه، از کدهای مندرج در جدول ۶ به جای نام کامل ریسک‌های اصلی و فرعی استفاده گردید:

جدول ۶. سلسله مراتب نهایی و کدگذاری نهایی ریسک‌های اصلی و فرعی

کد	ریسک‌های فرعی	ریسک‌های اصلی
R1	ناشناخته بودن بازار نفت و میعانات گازی در ایران	ریسک‌های مربوط به بورس انرژی ایران (m1)
R2	حداقل میزان ثبت سفارش (۱۰۰۰ بشکه)	
R3	عدم افشای به موقع و کامل اطلاعات و آمارهای مربوط به معاملات گواهی‌های سپرده نفت خام و میعانات گازی	
R4	نحوه محاسبه قیمت گواهی سپرده نفت خام به صورت ارزی و تسویه آن به صورت ریالی	
R5	عدم تضمین حداقل قیمت معاملاتی	
R6	عدم تحویل کالا در موعد تسویه	
R7	تغییر دولت‌ها و عدم ایفای تضامین	
R8	نامشخص بودن نحوه تحویل کالا در موعد سررسید با توجه به احجام آن	
R9	قوانین متغیر بالادستی در حوزه انرژی	
R10	تعیین دوره ۳۶ ماهه برای سررسید گواهی سپرده	
R11	عدم امکان ورود مستقیم سرمایه گذاران حقیقی	
R12	بروز مشکلات مالیاتی احتمالی برای سرمایه‌گذاران	
R13	کاهش رغبت سرمایه‌گذاران خارجی جهت سرمایه‌گذاری در صنعت نفت و گاز ایران	ریسک‌های بین‌المللی (m2)
R14	نوسانات قیمت جهانی نفت	
R15	تحولات منطقه‌ای در خاورمیانه	
R16	تصمیمات غیر مترقبه اوپک در خصوص حجم تولید اعضا	ریسک‌های مربوط به کشور ایران (m3)
R17	عدم ثبات اقتصادی در ایران	
R18	تحریم‌های بین‌المللی در حوزه انرژی	
R19	تحولات سیاسی و اجتماعی در ایران	
R20	نرخ متغیر و متزلزل ارز در ایران	

در ادامه، نتایج مقایسات زوجی ریسک‌های اصلی و فرعی ارائه می‌شود. بدین منظور پرسشنامه‌ای با طیف زبانی میان ۳۵ خبره توزیع شد. از مقیاس شکل ۱ برای مقایسات زوجی فازی استفاده گردید:



شکل ۱. تابع عضویت فازی برای ارزش زبانی ریسک‌ها

برای محاسبات از میانگین هندسی نظرات خبرگان استفاده شد. برای بیان نتایج ابتدا ماتریس اولیه مقایسات زوجی که در واقع میانگین هندسی نظرات خبرگان می‌باشد، ارائه شده است. سپس ماتریس بزرگی ریسک‌های اصلی و فرعی، و بعد از آن درجه بزرگی و اوزان هر ریسک بیان و در پایان اولویت‌بندی نهایی ریسک‌های ارائه می‌شود:

– نتیجه مقایسات زوجی فازی ریسک‌های اصلی در جدول ۷ و ۸ ارائه شده است:

جدول ۷. میزان بزرگی و اوزان نسبی ریسک‌های اصلی

ریسک‌های اصلی	میزان بزرگی	اوزان
m1	1.000	0.486
m2	0.438	0.213
m3	0.618	0.301

جدول ۸. اولویت‌بندی ریسک‌های اصلی

رتبه	اوزان	ریسک‌های اصلی
1	0.486	m1
2	0.301	m3
3	0.213	m2

– مقایسات زوجی فازی ریسک‌های فرعی زیر مجموعه ریسک اصلی m1 در جدول ۹ و ۱۰ ارائه شده است:

جدول ۹. میزان بزرگی و اوزان نسبی زیر ریسک‌های m1

ریسک‌های فرعی	میزان بزرگی	اوزان
R1	0.473	0.075
R2	0.460	0.073
R3	0.484	0.077
R4	0.556	0.088
R5	1.000	0.159
R6	0.471	0.075
R7	0.498	0.079
R8	0.464	0.074
R9	0.500	0.080
R10	0.433	0.069
R11	0.450	0.072
R12	0.496	0.079

جدول ۱۰. اولویت‌بندی زیر ریسک‌های m1

رتبه	اوزان	ریسک‌های فرعی
1	0.159	R5
2	0.088	R4

رتبه	اوزان	ریسک‌های فرعی
3	0.080	R9
4	0.079	R7
5	0.079	R12
6	0.077	R3
7	0.075	R1
8	0.075	R6
9	0.074	R8
10	0.073	R2
11	0.072	R11
12	0.069	R10

– مقایسات زوجی فازی ریسک‌های فرعی زیر مجموعه ریسک اصلی m2 در جداول ۱۱ و ۱۲ آورده شده است:
جدول ۱۱. میزان بزرگی و اوزان نسبی زیر ریسک‌های m2

اوزان	میزان بزرگی	ریسک‌های فرعی
0.197	0.477	R13
0.412	1.000	R14
0.196	0.477	R15
0.195	0.473	R16

جدول ۱۲. اولویت‌بندی زیر ریسک‌های m2

رتبه	اوزان	ریسک‌های فرعی
1	0.412	R14
2	0.197	R13
3	0.196	R15
4	0.195	R16

– مقایسات زوجی فازی ریسک‌های فرعی زیر مجموعه ریسک اصلی m3 در جداول ۱۳ و ۱۴ ارائه شده است:
جدول ۱۳. میزان بزرگی و اوزان زیر ریسک‌های m3

اوزان	میزان بزرگی	ریسک‌های فرعی
0.221	0.594	R17
0.372	1.000	R18
0.195	0.524	R19
0.213	0.571	R20

جدول ۱۴. اولویت‌بندی نهایی زیر ریسک‌های m3

رتبه	اوزان	ریسک‌های فرعی
1	0.372	R18
2	0.221	R17
3	0.213	R20
4	0.195	R19

۴- نتیجه‌گیری

در این تحقیق، بعد از انجام تحلیل‌های مختلف، ۳ دسته ریسک اصلی و ۲۰ ریسک فرعی برای گواهی سپرده نفت خام و

میعانات گازی در بورس انرژی ایران شناسایی شدند. نهایتاً بعد از اعمال فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی بر روی داده‌ها، اولویت‌بندی ریسک‌های اصلی و فرعی به صورت جداول ۱۵ تا ۱۸ تعیین گردید:

جدول ۱۵. اولویت‌بندی ریسک‌های اصلی

رتبه	ریسک‌های اصلی
۱	ریسک‌های مختص بورس انرژی ایران
۲	ریسک‌های مختص کشور ایران
۳	ریسک‌های بین‌المللی

جدول ۱۶. اولویت‌بندی ریسک‌های مربوط به بورس انرژی ایران

رتبه	ریسک‌های اصلی
۱	عدم تضمین حداقل قیمت معاملاتی
۲	محاسبه قیمت گواهی سپرده نفت خام به صورت ارزی و تسویه آن به صورت ریالی
۳	قوانین متغیر بالادستی در حوزه انرژی
۴	تغییر دولت‌ها و عدم ایفای تضامین
۵	بروز مشکلات مالیاتی احتمالی برای سرمایه‌گذاران
۶	عدم افشای به موقع و کامل اطلاعات و آمارهای مربوط به معاملات گواهی‌های سپرده نفت خام و میعانات گازی
۷	ناشناخته بودن بازار نفت و میعانات گازی در ایران
۸	عدم تحویل کالا در موعد تسویه
۹	نامشخص بودن نحوه تحویل کالا در موعد سررسید با توجه به احجام آن
۱۰	حداقل میزان ثبت سفارش (۱۰۰۰ بشکه)
۱۱	عدم امکان ورود مستقیم سرمایه‌گذاران حقیقی
۱۲	تعیین دوره ۳۶ ماهه برای سررسید گواهی سپرده

جدول ۱۷. اولویت‌بندی ریسک‌های بین‌المللی

رتبه	ریسک‌های اصلی
۱	نوسانات قیمت جهانی نفت
۲	کاهش رغبت سرمایه‌گذاران خارجی جهت سرمایه‌گذاری در صنعت نفت و گاز ایران
۳	تحولات منطقه‌ای در خاورمیانه
۴	تصمیمات غیر مترقبه اوپک در خصوص حجم تولید اعضاء

جدول ۱۸. اولویت‌بندی ریسک‌های مربوط به کشور ایران

رتبه	ریسک‌های اصلی
۱	تحریم‌های بین‌المللی در حوزه انرژی
۲	عدم ثبات اقتصادی در ایران
۳	نرخ متغیر و متزلزل ارز در ایران
۴	تحولات سیاسی و اجتماعی در ایران

مهمترین محدودیت اجرایی این تحقیق، پراکندگی جغرافیایی افراد مشمول در گروه خبرگان و عدم حضور آنها در یک سازمان یا مکان واحد بود. به همین دلیل هماهنگی و اجرای فازهای چندگانه جمع‌آوری داده‌ها در این تحقیق با صرف زمان و هزینه زیاد انجام شد. علاوه بر این محدودیت ذاتی این تحقیق، تمرکز کامل آن بر گواهی سپرده نفت خام و میعانات گازی بوده و به همین دلیل نمی‌توان نتایج را با اطمینان کامل به دیگر روش‌های سرمایه‌گذاری در بورس انرژی ایران تعمیم داد.

با توجه به محدودیت اجرایی تحقیق مبنی بر زمان بر بودن فاز توزیع و جمع‌آوری پرسش‌نامه‌ها، به محققان آتی پیشنهاد می‌شود در چنین تحقیقاتی، دو فاز اولیه که مربوطه به شناسایی و غربالگری آیت‌ها می‌باشد، به روش دلفی و

طی یک جلسه مشترک با حضور خبرگان انجام پذیرد. همچنین، با توجه به محدودیت مربوط به پراکندگی جغرافیایی خبرگان، پیشنهاد می‌شود در اینگونه پژوهش‌ها، از فرصت‌هایی مانند همایش‌ها و کنفرانس‌ها که در آنها در یک روز خاص تعداد زیادی از خبرگان در یک مکان گرد هم هستند استفاده شود و فاز جمع‌آوری داده‌ها در زمان‌های مقتضی در طول کنفرانس انجام پذیرد. علاوه بر این، به پژوهشگران آتی پیشنهاد می‌شود تحقیقی مشابه تحقیق حاضر را در حوزه‌های دیگر بورس انرژی همچون بازار مشتقات و سایر اوراق بهادار قابل معامله به انجام رسانند و نتایج آن را با نتایج حاصل از این تحقیق مقایسه کنند.

۵- منابع

- ابراهیمی، مرتضی؛ رمدانی بندپی، ناصر؛ و قائد، ابراهیم. (۱۴۰۱). بررسی تاثیر توسعه مالی و رشد اقتصادی بر معاملات بورس انرژی در ایران. اولین کنفرانس ملی نوگرایی در پژوهش‌های مدیریت، حسابداری و اقتصاد، مشهد.
- اسعدی، فریدون. (۱۳۹۸). تحلیل راهبردی فروپاشی توافق کاهش عرضه اوپک پلاس: اثرات آن بر بازار جهانی نفت و منافع انرژی جمهوری اسلامی ایران. مرکز پژوهش‌های مجلس، آذر ۱۳۹۸.
- باقری، اعتماد. (۱۴۰۰). ارزیابی عملکرد اوپک در بازار جهانی انرژی در ۶۱ سالگی. ماهنامه اکتشاف و تولید نفت و گاز، ۱۹۰، ۱۳-۱۷.
- خازنی، سپیده؛ شیخی، ارس؛ سلیمانی، سودابه؛ و رنجبر، علی محمد. (۱۴۰۰). تعیین استراتژی بهینه خرده فروش انرژی در بازار یکپارچه با استفاده از مفهوم سپهر هوشمند انرژی. فصلنامه مهندسی و مدیریت انرژی، ۱۱(۱)، ۱۰۵-۱۱۲.
- ذوالقدر، یاسر؛ کریمی، محمد؛ و رهبر، فرهاد. (۱۳۹۹). ارائه الگوی عوامل موثر بر شاخص قیمت سهام در بازار بورس انرژی با رویکرد معادلات ساختاری. اولین کنفرانس بین‌المللی مدیریت، گردشگری و تکنولوژی، تهران.
- سیف‌الدین اصل، امیرعلی؛ زواری، ستار؛ هاشمی، سید سعید؛ کاشانی، علیرضا؛ طایفه، آرمین؛ و احمدی، لایون. (۱۴۰۱). پیش‌بینی سری زمانی حجم معاملات حامل‌های انرژی در بازار بورس انرژی به روش اقتصادسنجی. ششمین کنفرانس بین‌المللی مطالعات بین‌رشته‌ای در مدیریت و مهندسی، تهران.
- سیلسپور، حسین. (۱۳۹۵). آشنایی با بازارهای بورس انرژی. تهران: انتشارات گیوا.
- فمی تفرشی، زهرا. (۱۴۰۲). بررسی حقوقی قراردادهای فروش در بورس انرژی ایران. چهاردهمین کنفرانس بین‌المللی حقوق و علوم قضایی، تهران.
- گلشن، محمدحسین؛ مزینی، امیرحسین؛ و نجارزاده، رضا. (۱۴۰۱). تاثیر تکانه‌های نرخ ارز بر روی عملکرد شرکت‌های فعال حوزه انرژی در بورس اوراق بهادار تهران: مطالعه موردی صنایع پتروشیمی و پخش فرآورده‌های نفتی. پژوهش‌های راهبردی بودجه و مالی، ۳(۱)، ۷۷-۸۶.
- مهدیلو، علی؛ صادقی سقدل، حسین؛ و عساری، عباس. (۱۳۹۴). برآورد اثرات غیرخطی فرصت‌های رانت‌جویی بر حجم سپرده‌های بخش خصوصی نزد بانک‌ها در اقتصاد ایران؛ با استفاده از مدل مارکوف سویچینگ. فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۴(۱۴)، ۲۹۴-۲۶۵.
- عزیزنژاد، وحید؛ و کاظمی، عالیه. (۱۴۰۱). تعیین راهبردهای توسعه بازار انرژی ایران در شرایط بحرانی با استفاده از رویکرد (SWOT) مورد مطالعه: صادرات گاز به ترکیه. فصلنامه پژوهش‌های سیاستگذاری و برنامه‌ریزی انرژی، ۸(۳)، ۵۱-۶۳.
- Fasanya, I. and Oyewole, O. (2023), "On the connection between clean energy stocks and African stock markets: does uncertainty due to infectious diseases matter?", *International Journal of Emerging Markets*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-05-2022-0818>
- Lootsma, F. (1997). "Fuzzy Logic for Planning and Decision Making". *Applied Optimization*. Edition. Springer.