



University of
Sistan and Baluchestan



Co-movement of Middle East Geopolitical Risk, Financial Stress and Stock Market of Iran

Hajar Shokrgozar¹ | Sakine Owjimehr² | Ali Hussein Samadi³

1. Master's graduate, Department of Economics, Shiraz University, Shiraz, Iran. E-mail: hajarshokrgozar@gmail.com
2. Corresponding Author, Associate Professor, Department of Economics, Shiraz University, Shiraz, Iran. E-mail: s.owjimehr@shirazu.ac.ir
3. Professor, Department of Economics, Shiraz University, Shiraz, Iran. E-mail: asamadi@rose.shirazu.ac.ir

Article Info

ABSTRACT

Article type:

Research Article

Article history:

Received: 1 November 2025

Revised in revised form:

21 January 2026

Accepted: 25 January 2026

Published online: 11 May 2026

JEL: C02, G11, G01

Keywords:

Middle East geopolitical risk, financial stress, Stock Market, Wavelet coherence, Iran.

In emerging markets such as Iran, which are highly vulnerable to both domestic and external shocks, the identification of assets and sectors capable of hedging against risks is of particular importance for investors, portfolio managers, and policymakers. While numerous studies have explored the relationship between systemic risks and stock market performance, empirical evidence on the simultaneous behavior of domestic financial stress and geopolitical risks across different industry sectors and time horizons remains limited. This gap in the literature motivates the present study. Using monthly data on Middle East geopolitical risk, financial stress in Iran, and selected sectoral indices of the Tehran Stock Exchange over the period 2009–2023, this study investigates the co-movement patterns among these variables. To capture interactions across multiple time scales, the bivariate wavelet coherence model is employed, allowing the identification of short-, medium-, and long-term co-movement dynamics. Furthermore, to ensure the robustness and reliability of the results, partial wavelet coherence and multiple wavelet coherence techniques are applied, enabling a more comprehensive assessment of the interdependencies among variables. The findings indicate notable heterogeneity in risk-hedging patterns across time horizons. Certain sectors exhibit considerable potential to absorb the effects of domestic and external shocks in the short term, but these protective effects tend to diminish over longer periods. Additionally, sectors respond differently to domestic financial stress and geopolitical risks, with each type of risk generating a distinct hedging behavior. These results provide important insights for financial market participants, highlighting the need for time-sensitive strategies for portfolio diversification and risk management. By illustrating the dynamic interactions between macro-financial risks and sectoral returns, this study contributes to a better understanding of risk allocation and mitigation strategies in emerging markets.

Cite this article: Shokrgozar, H., Owjimehr, S., & Samadi, A. H. (2026). Co-movement of Middle East Geopolitical Risk, Financial Stress and Stock Market of Iran. *Stable Economy Journal*, 7 (1), 5-37. DOI: 010.22111/sedj.2026.53730.1649



© The Author(s).

DOI: 10.22111/sedj.2026.53730.1649

Publisher: University of Sistan and Baluchestan

Extended Abstract

Introduction In recent years, the European Central Bank, the International Monetary Fund, and the World Bank have regularly examined the risks arising from geopolitical tensions. In a 2017 Gallup poll of over a thousand investors, seventy-five percent of respondents expressed their concern about the economic impact of various military and diplomatic conflicts around the world, indicating the importance of the GPR index among investors. Entrepreneurs, market participants, and central bank officials view geopolitical risks as key determinants of investment decisions and stock market dynamics. Recently, the European Central Bank and the International Monetary Fund have highlighted geopolitical uncertainties as a prominent risk to the economic outlook (Caldara & Iacoviello, 2022). The Geopolitical Risk (GPR) index, which quantifies events related to war, terrorism, and tensions between states, affects overall market returns as a systematic risk.

An increase in geopolitical risk can lead to delays in the decision-making process of market investors, as well as a reduction in global trade and investment. This rise in risk not only decreases economic activities and stock returns but also lowers industrial production and employment levels. Different industries react differently to higher geopolitical risk, with the defense sector experiencing positive excess returns while industries like steel and mining experience negative returns (Caldara & Iacoviello, 2022). Additionally, according to Shahzad et al. (2023), the conflict in Ukraine delivered a significant shock to traditional non-renewable energy resources and precious metals. This altered global trade, production, and consumption patterns, keeping prices at historically high levels until the end of 2024 (World Bank report, 2022). It has been previously observed that the disruptive power in commodity markets can generally lead to adverse consequences through their impact on the financial stability of the global economy. Moreover, Russia's invasion of Ukraine has reignited concerns over energy security and dealt a major blow to non-renewable energy and precious metal markets. Despite the presence of geopolitical risk in various parts of the world, some regions are more exposed to this risk. The Middle East is one of these regions, where the average risk levels in the Middle East are 26 percent higher than the global average. Considering Iran's geographical position in the tense Middle East region and the political and civil unrest in the area, the Iranian stock market is not immune to such risks. For this reason, investors in Iran's financial markets are interested in studying risks because the co-movement of risks with various industries can provide information on which industries can be used as risk coverage during a crisis, or even which industries have positive returns. Therefore, one of the main objectives of this research is to examine the co-movement of systematic MGPR with the stock returns of selected industries in the Iranian stock market during the period 2009-2023.

In this research, the financial stress index is utilized to represent internal systematic risks. To calculate the overall internal market risks using the financial stress index, the relevant variables from stock markets, foreign exchange markets, and the banking sector need to be selected, and then combined into a comprehensive composite stress index.

The main contributions of the present study are:

- The current study involves the assessment and utilization of the MGPR. Given Iran's sensitive geographical location and the region's higher GPR compared to the global level, the findings of this research will be more applicable for investors.
- Analyzing the MGPR's co-movement with the returns of various stock industries in the presence of the financial stress index, which encompasses stock, foreign exchange market, and banking sector, will result in more stable analyses.
- The co-movement of the Middle East GPR and the financial stress index has not been explored in other studies.

Method :Bi-wavelet coherence is defined as the local correlation coefficient in the time-frequency domain of two time series and is expressed by equation (1):

$$R_t^2(u, s) = \frac{|s(s^{-1}w_t^{AB}(u, s))|^2}{s(s^{-1}|w_t^A(u, s)|^2) \cdot s(s^{-1}|w_t^B(u, s)|^2)} \quad (1)$$

In which “s” is a smoothing operator of time and frequency components and is obtained as a combination of two smoothing operators (one for time and the other for frequency). Smoothing is used because wavelet coherence at all frequencies without smoothing is equal to one. With smoothing by operator s, bi-wavelet coherence in the time and frequency domain will change between zero and one (Torrence & Webster, 1999).

Results: The main results of the research, which include three types of wavelet coherence between variables, will be examined. In general, our analysis has two objectives. The first is to determine wavelet coherence between the returns of different industry indices with the Middle East geopolitical risk, and the second is to determine wavelet coherence between the returns of different industry indices and the financial stress index in the time-frequency domain. For this purpose, bi-wavelet coherence is used. Partial and multiple wavelet coherences are also used for the robustness of the results.

Bi-Wavelet Coherence: The coherence between petroleum products and MGPR (MGPR-I) has been observed in the long term from February 2013 to October 2019 with MGPR leading. In the medium-term, from September 2015 to June 2016, there is an anti-phase relationship with MGPR leading. In the short term, there is an anti-phase coherence from September 2010 to July 2019, and from December 2011 to October 2012, there is an in-phase coherence between MGPR and petroleum products. There is a correlation from April 2015 to July 2016 with leading of petroleum products and from March 2018 to December 2018, there is an anti-phase relationship with petroleum products leading.

From February 2018 to June 2021, in the long term, petroleum products and FSI (FSI-I) are in-phase with FSI leading. They are in-phase in the medium-term, but from June 2011 to May 2014 and from June 2016 to October 2019, the leading of petroleum products is observed, and from October 2019 to June 2021, FSI is leading. During the 4–8-month period from April 2017 to April 2022 and during the 1–4-month period from March 2020 to June 2021, as well as April 2012 to February 2013, co-movement with FSI leading is observed in a phased manner. In the short term, from April 2017 to April 2022, and from April 2012 to February 2013, a co-movement with the FSI leading in-phase is observed.

Partial-Wavelet Coherence: In all three diagrams, removing the effect of each variable shows results similar to the bi-wavelet coherence, and in all three time periods, it is compatible with the bi-wavelet.

Multiple-Wavelet Coherence: In each of the three time periods, the combined effect of (FSI, I) and (FSI, MGPR) on MGPR and the industry produces similar results to its bi-wavelet coherence. However, the impact of (MGPR, I) on the financial stress index, in addition to being bi-wavelet correlated with the industry and financial stress, also confirms co-movement among these three variables in a period exceeding 32 months.

Conclusion:

In examining the relationship between geopolitical risk and the returns of various stock market sectors, it can be noted that only a short-term co-movement with the MGPR leading is observed in the medium-term. In the short-term, the returns of most sectors exhibit a negative co-movement with geopolitical risk. there was no co-movement between the performance of industry indices and risk. This relationship is observed across all industries in the long term, indicating that all industries are affected by external systematic risks over time. In examining the relationship between the return of the industry indexes and financial stress, which is internal systematic risk, different results can be obtained at three different time periods. Events such as the US withdrawal from the JCPOA (nuclear agreement) in 2018, the outbreak of the Covid 19, and the sanctions on the central bank in 2019, as well as the addition of sanctions by the United States and the sanctioning of eighteen Iranian banks in 2020, led to the financial stress index reaching its maximum level. In the long term (2017-2020), despite sanctions, events such as the sharp increase in the exchange rate, and some

government intervention in the stock market could be reasons that both explain the in-phase co-movement between the returns of industry indices (to a lesser extent pharmaceuticals) with risk, cover the inflation caused by the increase in the exchange rate, and preserve their value. In the medium term, between 2011 and 2012, events such as international sanctions and a three-fold increase in the exchange rate have coincided with the negative returns of the pharmaceutical and cement industries. But instead, petroleum products, basic metals and metal ore extraction, which are export-oriented, have had positive returns with the increase in the exchange rate. After the nuclear agreement in 2015 and the increase in oil sales, metal ore industries, petroleum products, multi-industry companies and banking companies have grown first of all. In the period from 2018 to 2020 when the sanctions took place, all industries except the chemical industry have co-movement with the financial stress and hedged the risk. Based on the findings, portfolio managers in the Iranian stock market are advised to always hold shares of multi-industry companies in their portfolios as these industries are risk-hedging against both types of risk. In addition, financial institutions should incorporate geopolitical risk management as part of their overall strategy, investment choices, and risk mitigation processes. Furthermore, policymakers should evaluate and quantify the transmission of financial shocks to targeted industries using a systematic approach and conducting stress tests

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: All applicable ethical guidelines were followed.

Funding: No funding.

Authors' contribution: This article is extracted from the Master thesis of the first author, with the guidance of the second author and the advice of the third author, in Shiraz University.

Conflict of interest: The authors have no Conflict of interest.

Acknowledgments: Not applicable.

هم حرکتی ریسک جغرافیای سیاسی خاورمیانه و شاخص استرس مالی با بازده شاخص صنایع مختلف بورسی ایران

هاجر شکرگزار^۱ | سکینه اوجی مهر^۲ | علی حسین صمدی^۳

۱. کارشناس ارشد اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اجتماعی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. رایانامه: hajarshokrgozar7@gmail.com

۲. نویسنده مسئول، دانشیار، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اجتماعی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. رایانامه: s.ojimehr@shirazu.ac.ir

۳. استاد، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اجتماعی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. رایانامه: asamadi@rose.shirazu.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	در بازارهای نوظهوری مانند ایران که نسبت به شوک‌های داخلی و خارجی آسیب‌پذیرند، شناسایی دارایی‌ها و صنایعی که قادر به پوشش ریسک هستند برای سرمایه‌گذاران و سیاست‌گذاران اهمیت ویژه‌ای دارد. اگرچه مطالعات مختلفی به رابطه ریسک‌های سیستماتیک و بازار سهام پرداخته‌اند، اما شواهد مربوط به رفتار هم‌زمان ریسک‌های داخلی و جغرافیای سیاسی با صنایع مختلف در توابع زمانی متفاوت همچنان محدود است؛ خلأی که پژوهش حاضر به دنبال پر کردن آن است. در این مطالعه از داده‌های ماهانه ریسک جغرافیای سیاسی خاورمیانه، استرس مالی ایران و شاخص‌های صنایع منتخب بورس تهران طی دوره ۱۳۸۸ تا ۱۴۰۲ استفاده شده است. برای تحلیل هم‌حرکتی ریسک‌ها در توابع زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت از مدل هم‌دوسی موجک دوگانه بهره گرفته شده و برای ارزیابی استحکام یافته‌ها نیز از هم‌دوسی موجک جزئی و هم‌دوسی موجک چندگانه استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد الگوهای پوشش ریسک میان افق‌های زمانی مختلف تفاوت‌های قابل توجهی دارند. برخی صنایع در کوتاه‌مدت توان بالقوه‌ای در کاهش اثر شوک‌های داخلی و خارجی دارند، اما این اثرات در افق‌های بلندمدت کمتر پایدار است. همچنین واکنش صنایع به ریسک‌های داخلی و جغرافیای سیاسی یکسان نیست و هر ریسک، الگوی پوشش متفاوتی را ایجاد می‌کند. یافته‌های پژوهش می‌تواند برای تنوع‌بخشی پرتفوی و مدیریت ریسک نهادهای مالی مورد استفاده قرار گیرد.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۸/۱۰	
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۴/۱۱/۱	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۴	
تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۲/۲۱	
JEL: C02, G11, G01	
واژه‌های کلیدی:	
ریسک جغرافیای سیاسی، شاخص استرس مالی، صنایع ایران، هم‌دوسی موجک.	

استناد: شکرگزار، هاجر؛ اوجی مهر، سکینه؛ و صمدی، علی حسین (۱۴۰۵). هم حرکتی ریسک جغرافیای سیاسی خاورمیانه و شاخص استرس مالی با بازده

شاخص صنایع مختلف بورسی ایران. *اقتصاد باثبات*، ۷(۱)، ۵-۳۷.

DOI: 10.22111/sedj.2026.53730.1649



حق مؤلف © نویسندگان.

ناشر: دانشگاه سیستان و بلوچستان

۱. مقدمه

بازارهای مالی امکان مبادله دارایی‌های مالی با هزینه کم را فراهم کرده و از طریق هدایت پس‌اندازها به فعالیت‌های تولیدی، به رشد اقتصادی کمک می‌کنند. این بازارها با ایجاد ارتباط میان سرمایه‌گذاران و وام‌گیرندگان، پوشش ریسک، تنوع‌سازی و تخصیص کارای سرمایه را تقویت می‌کنند و به همین دلیل عملکرد بازار سهام معمولاً به‌عنوان شاخصی از وضعیت اقتصاد تلقی می‌شود. نوسانات بازار سهام، به‌ویژه در اقتصادهای نوظهور، بالاست و به شرایط بی‌ثبات اقتصاد کلان وابسته است. در مدیریت سرمایه‌گذاری، درک همبستگی دارایی‌ها برای کاهش ریسک پورتهوی اهمیت دارد و ریسک یک دارایی در قالب سبد معمولاً کمتر از نگهداری آن به‌صورت منفرد است. ساخت پورتهوی تنها آغاز راه است و مدیران حرفه‌ای با بودجه‌بندی ریسک تعیین می‌کنند چه مقدار ریسک پذیرفته شود و چگونه میان منابع مختلف بازده توزیع گردد. ریسک نه‌تنها اجتناب‌ناپذیر، بلکه اگر به‌درستی انتخاب و مدیریت شود، جزء ضروری خلق ارزش در تصمیم‌های مالی است (موسسه CFA^۱، ۲۰۲۳: ۱-۸۵). ریسک‌ها معمولاً به دو گروه سیستماتیک و غیرسیستماتیک دسته‌بندی می‌شوند. ریسک سیستماتیک یا ریسک بازار، ریسکی است که کل بازار یا اقتصاد را تحت تاثیر قرار می‌دهد. این در حالی است که، ریسک غیرسیستماتیک به عنوان ریسک خاص شرکت یا صنعت خاص، تنوع پذیر نیز نامیده می‌شود. ریسک سیستماتیک می‌تواند ناشی از رخدادهای داخلی یا خارجی باشد. استرس مالی، ریسک سیستماتیک با منشا داخلی و ریسک جغرافیای سیاسی، ریسک سیستماتیک با منشاء خارجی است.

بحران مالی ۲۰۰۸ و اثرات نامطلوب آن بر اقتصاد باعث توجه روزافزون محققان به شاخص استرس مالی شد. استرس مالی به عنوان یکی از محرک‌های مهم تلاطم بازار سهام شناخته شده است. به همین دلیل، مدیران و سرمایه‌گذاران بازارهای مالی سعی می‌کنند با آسیب‌های ناشی از آن مقابله کنند. در واقع، آن‌ها تلاش می‌کنند با تمرکز بر استرس مالی، استراتژی‌های سرمایه‌گذاری جدیدی را دنبال کنند که بتواند بازده را افزایش و ریسک سبد دارایی را کاهش دهد (Soltani & Abbes, 2022). برای محاسبه شاخص استرس مالی ابتدا باید متغیرهای مناسب در بازار سهام، بازار ارز و بخش بانکی را با توجه به شرایط کشور انتخاب کرد و سپس به تجمیع آن‌ها در قالب یک شاخص ترکیبی از استرس مالی، پرداخت.

ریسک سیستماتیک دیگری که در تحقیق حاضر، مد نظر قرار گرفته است، ریسک جغرافیای سیاسی (GPR) است. این ریسک، که وقایع مرتبط با جنگ، تروریسم و تنش بین دولت‌ها را کمی‌سازی کرده است، نیز می‌تواند بازدهی کل بازار را متاثر می‌سازد. با افزایش ریسک جغرافیای

^۱ CFA Program Curriculum Level I, Volume 6, Portfolio Management, Ethical and Professional Standards

سیاسی، فرآیند تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران بازار با تأخیر مواجه می‌شود. بدین ترتیب می‌تواند تأثیر منفی بر تجارت و سرمایه‌گذاری جهانی داشته باشد. افزایش این ریسک علاوه بر کاهش فعالیت‌های اقتصادی و بازده سهام، تولیدات صنعتی و اشتغال را نیز کم می‌کند.

بازار سهام به اطلاعات جدید بسیار حساس است و زمانی که رخداد‌های پیش‌بینی نشده‌ای مثل جنگ‌های منطقه‌ای و بحران‌های سیاسی روی می‌دهد، باعث ایجاد تلاطمات قابل توجهی در بازار سهام می‌شود (Zhou et al, 2020).

در بازار سرمایه ایران به دلیل ساختار کم‌رقابت، نقش پررنگ دولت و حضور گسترده سرمایه‌گذاران خرد، شوک‌های سیاسی و ریسک جغرافیای سیاسی با سرعت بیشتری نسبت به بازارهای توسعه‌یافته بر بازده سهام اثر می‌گذارند، به‌ویژه زمانی که انتظارات تورمی بالا باشد و نوسانات شاخص تشدید شود. واکنش بیش‌ازحد سرمایه‌گذاران داخلی به اخبار مرتبط با ریسک جغرافیای سیاسی، خصوصاً اخبار منتشرشده از سوی رسانه‌های خارجی، می‌تواند رفتار توده‌وار و نوسانات شدید ایجاد کند. همچنین، وابستگی بالای اقتصاد ایران به صادرات انرژی، آسیب‌پذیری آن را در برابر شوک‌های جغرافیای سیاسی افزایش می‌دهد؛ زیرا این شوک‌ها مستقیماً بر قیمت انرژی، زنجیره تأمین و روابط تجاری اثر می‌گذارند (بحریه و همکاران، ۱۴۰۴). شوک‌های جغرافیای سیاسی نه تنها کل بازار، بلکه صنایع خاص را نیز به‌طور نامتوازن تحت تأثیر قرار می‌دهند. در ایران، صنایعی مانند پتروشیمی، پالایشی، فلزات اساسی و حمل‌ونقل بیشترین وابستگی را به قیمت جهانی انرژی، وضعیت تجارت خارجی و پایداری زنجیره‌های تأمین دارند؛ عواملی که مستقیماً از ریسک جغرافیای سیاسی تأثیر می‌پذیرند. بنابراین هر افزایش در نااطمینانی جغرافیای سیاسی می‌تواند از طریق تغییر هزینه‌های تولید، نوسانات نرخ ارز، محدودیت‌های صادراتی و افزایش هزینه تأمین مالی به کاهش بازده این صنایع منجر شود.

با توجه به موقعیت جغرافیایی ایران در منطقه‌ی پرتنش خاورمیانه، بررسی هم حرکتی ریسک جغرافیای سیاسی و استرس مالی با بازده سهام، از اهمیت زیادی برخوردار است. زیرا مطالعه هم-حرکتی ریسک‌ها با صنایع مختلف، می‌تواند به سرمایه‌گذاران کمک کند تا درباره‌ی اینکه در زمان بحران، از کدام صنایع به عنوان پوشش ریسک می‌توان استفاده کرد، تصمیم درستی بگیرند. اگر بازدهی یک دارایی مالی با ریسک سیستماتیک هم جهت باشد، می‌توان از آن دارایی برای پوشش ریسک سبب دارایی استفاده کرد.

این مسأله‌ای است که در مطالعات داخلی به آن پرداخته نشده است. به عبارت دیگر اگرچه محققانی چون رضازاده و محسنی (۱۴۰۰)، گندمکار و همکاران (۱۴۰۲)، داداشی و امید (۱۴۰۳) و بحریه و همکاران (۱۴۰۴) در مطالعات خود به تأثیر ریسک جغرافیای سیاسی یا استرس مالی بر

بازار سهام پرداخته اند اما هیچکدام به بررسی هم حرکتی همزمان ریسک جغرافیای سیاسی، استرس مالی و بازده صنایع بورسی پرداخته اند. بدین ترتیب، پژوهش حاضر به دنبال پاسخگویی به دو سوال زیر است:

۱. کدام صنایع بورسی ایران، به عنوان پوشش ریسک در مقابل ریسک سیستماتیک با منشاء داخلی (استرس مالی) مناسب است؟
۲. کدام صنایع بورسی ایران به عنوان پوشش ریسک در مقابل ریسک سیستماتیک با منشاء خارجی (ریسک جغرافیای سیاسی) مناسب است؟

برای یافتن پاسخ سوالات مذکور، از سه مدل متفاوت همدوسی موجک^۱ به نام‌های همدوسی موجک دوگانه، همدوسی موجک جزئی و همدوسی موجک چندگانه استفاده می‌شود. بر این اساس، مقاله حاضر بدین صورت سازماندهی شده است که پس از مقدمه، در بخش دوم، مبانی نظری بیان شده است. در بخش سوم به پیشینه تحقیق پرداخته شده است. بخش چهارم به روش شناسی اختصاص یافته است. در بخش پنجم، نتایج تجربی ارائه شده و در نهایت، بحث و نتیجه گیری بیان شده است.

۲. ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق

با توجه به هدف پژوهش که بررسی هم حرکتی استرس مالی، ریسک جغرافیای سیاسی و بازده سهام است، مبانی نظری به ارتباط بین استرس مالی و بازار سهام و سپس به ارتباط بین ریسک جغرافیای سیاسی و بازار سهام، می‌پردازد.

در مورد ارتباط استرس مالی و بازار سهام می‌توان گفت استرس مالی از سه کانال اصلی بر بازار سهام اثر می‌گذارد. نخست، افزایش نااطمینانی درباره قیمت دارایی‌ها موجب رشد نوسانات می‌شود؛ این نوسانات تصمیمات سرمایه‌گذاری شرکت‌ها را به تعویق انداخته و با کاهش سودآوری، قیمت و حجم معاملات سهام افت کرده و رکود بازار تشدید می‌شود. دوم، استرس مالی هزینه تأمین مالی را بالا می‌برد؛ ترجیح سرمایه‌گذاران به دارایی‌های نقد و کم‌ریسک، نرخ بهره بدهی‌ها و هزینه انتشار اوراق را افزایش می‌دهد که در نهایت سودآوری و فعالیت اقتصادی شرکت‌ها را کاهش می‌دهد. سوم، کانال بانکی است: در شرایط استرس، بانک‌ها به دلیل کاهش سرمایه، عرضه وام را محدود کرده و نرخ بهره را بالا می‌برند؛ بنابراین شرکت‌ها با محدودیت شدید در وام‌گیری مواجه می‌شوند (*Hakkio & Keeton, 2009*). در چنین دوره‌هایی، وابستگی شرکت‌ها به منابع خارجی تأمین مالی سبب

¹ Wavelet Coherence

می‌شود که در برابر افت چرخه مالی آسیب‌پذیرتر باشند و ناچار مخارج خود را به‌طور قابل توجهی کاهش دهند. همچنین جهش ناگهانی نوسانات مالی به‌عنوان علامتی از نااطمینانی اقتصادی آینده تلقی شده و شرکت‌ها را به عقب‌نشینی از سرمایه‌گذاری جدید وامی‌دارد. در شرایط تضعیف بازارهای مالی، دریافت منابع از پس‌اندازکنندگان پرهزینه‌تر می‌شود، حق بیمه ریسک افزایش می‌یابد و برخی وام‌گیرندگان حتی از دسترسی به اعتبار محروم می‌شوند. این چرخه می‌تواند یک بازخورد منفی ایجاد کند: کاهش سود و ضعف ترازنامه‌ها، افزایش حق بیمه بانکی و در نتیجه کاهش بیشتر سرمایه‌گذاری را به دنبال دارد. تغییرات ناگهانی احساسات سرمایه‌گذاران نیز می‌تواند با کاهش ارزش خالص شرکت‌ها، حق بیمه‌ها را افزایش داده و استرس مالی را تشدید کند (Davig & Hakkio, 2010).

ریسک جغرافیای سیاسی هم بسته به ماهیت خود، پیامدهای متفاوتی برای سبد سرمایه‌گذاری دارند: ریسک‌های سریع موجب نوسانات شدید در بازار کالا، ارز، سهام و اوراق قرضه می‌شوند، در حالی که ریسک‌های کند اثرات پایدارتری بر درآمد، هزینه‌ها و ارزش‌گذاری شرکت‌ها دارند. ریسک جغرافیای سیاسی همچنین می‌تواند مزیت نسبی کشورها را تغییر داده و موجب جذب یا خروج نیروی کار و سرمایه شود؛ افزایش پایدار این ریسک نیز نوسانات قیمت دارایی‌ها را تشدید و نرخ بازده مورد انتظار سرمایه‌گذاران را افزایش می‌دهد (موسسه CFA، ۲۰۲۳: ۳۹۰-۳۵۷). در سطح اقتصاد واقعی، افزایش ریسک جغرافیای سیاسی موجب کاهش تولید صنعتی، اشتغال و تجارت بین‌المللی می‌شود. بازار سهام نیز معمولاً با افت کوتاه‌مدت اما قابل توجهی واکنش نشان می‌دهد؛ با این تفاوت که بخش دفاعی عملکرد مثبت دارد، در حالی که صنایع گسترده‌تر و چرخه‌ای مانند فولاد و معدن بازدهی منفی تجربه می‌کنند (Iacoviello & Caldara, 2022).

۳. پیشینه تحقیق

در ادبیات داخلی، توجه به نقش استرس مالی و ریسک‌های جغرافیای سیاسی در بازار سهام رو به افزایش است، اما دامنه این مطالعات همچنان محدود باقی مانده است. برای نمونه، پژوهش‌هایی مانند محمدی‌مجد و همکاران (۱۳۹۹) پویایی استرس مالی و بازده صنایع را بررسی کرده‌اند و برخی مطالعات دیگر از جمله رضازاده و محسنی‌نیا (۱۴۰۰) به روابط علی میان استرس مالی و متغیرهای کلیدی بازارهای دارایی پرداخته‌اند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که استرس مالی می‌تواند محرک مهمی برای تحولات برخی بازارها باشد، هرچند الگوی اثرگذاری آن در همه بازارها یکسان نیست. در حوزه ریسک جغرافیای سیاسی نیز چند پژوهش داخلی به نقش این ریسک در رفتار بازار سهام توجه کرده‌اند. گندمکار و همکاران (۱۴۰۲) با تأکید بر عدم قطعیت جهانی نشان داده‌اند که

شوکه‌های جغرافیای سیاسی در کنار قیمت نفت، اثر معناداری بر بازار سهام ایران دارند. همین‌طور نتایج مطالعه داداشی و امیدی (۱۴۰۳) نشان می‌دهد که شدت واکنش صنایع مختلف به نوسانات ریسک جغرافیای سیاسی یکسان نیست و در مقادیر بالای نوسان، برخی صنایع حساسیت بیشتری نشان می‌دهند. از زاویه‌ای متفاوت، ذوالفقارخانی و همکاران (۱۴۰۴) نشان داده‌اند که ریسک جغرافیای سیاسی می‌تواند تصمیمات تأمین مالی شرکت‌ها را تحت تأثیر قرار دهد، و این اثر بسته به نوع ابزار مالی متفاوت است. همچنین بحریه و همکاران (۱۴۰۴) نیز شواهدی از اثرگذاری ریسک‌های جغرافیای سیاسی جهانی بر رفتار شاخص کل بورس تهران گزارش کرده‌اند.

با وجود این شواهد، تمرکز اصلی ادبیات داخلی همچنان بر اثرگذاری مستقیم ریسک‌هاست و نه رفتار هم‌زمان و هم‌حرکتی آن‌ها در تواترهای مختلف زمانی. هیچ‌یک از مطالعات موجود، تعامل پویا میان استرس مالی و ریسک جغرافیای سیاسی را در کنار بازده صنایع مختلف بررسی نکرده‌اند. در حقیقت، هم‌حرکتی ریسک و بازده سهام رویکرد جدیدی از مدیریت پورتفوی را ارائه می‌دهد که تا کنون در مطالعات داخلی استفاده نشده است. در ادبیات بین‌المللی نیز بیشتر تحقیقات بر هم‌حرکتی بازده بازارهای مختلف متمرکز بوده و پرداختن به هم‌حرکتی ریسک‌های سیستماتیک با بازده صنایع یا دارایی‌ها بسیار محدود است.

در بین مطالعات خارجی، سینگ^۱ و همکاران (۲۰۲۲)، هم‌حرکتی نااطمینانی سیاست اقتصادی، ریسک جغرافیای سیاسی و بازده بیت کوین را با استفاده از همدوستی موجک جزئی و چندگانه در شش کشور منتخب (چین، فرانسه، روسیه، بریتانیا، ایالات متحده و آلمان) از سال ۲۰۱۶ تا ۲۰۲۱ را بررسی کردند. این تحقیق، هم‌حرکتی بین نااطمینانی سیاست اقتصادی، ریسک جغرافیای سیاسی و بازده بیت کوین را در کوتاه مدت و بلندمدت در بیشتر کشورها تایید می‌کند.

ژانگ^۲ و همکاران (۲۰۲۲)، هم‌حرکتی بین ریسک جغرافیای سیاسی و نوسانات و بازده سهام سی و شش شرکت دفاعی و هوافضا را در ده کشور برای دوره زمانی ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۲ با مدل همدوستی موجک مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاصله حاکی از آن است که شاخص جغرافیای سیاسی با بازده و نوسانات این شرکت‌ها هم‌حرکت است. به طور خاص، شاخص GPR منجر به بازده و نوسان چندین شرکت آمریکایی و اروپایی در مقیاس‌های متوسط و طولانی در طول دوره جنگ می‌شود و تأثیر آن عمدتاً مثبت است. چوی^۳ (۲۰۲۲) به مطالعه هم‌حرکتی شاخص جغرافیای سیاسی و شاخص جغرافیای سیاسی کره جنوبی با نوسانات سهام کشورهای کره جنوبی، چین و ژاپن برای ارزیابی

¹ Singh

² Zhang

³ Choi

ریسک‌ها برای دوره زمانی ۱۹۹۷ تا ۲۰۲۱ پرداخته است. چوی با استفاده از مدل همدوستی موجک جزئی و چندگانه^۱ نشان داده است که یک وابستگی قوی بین شاخص جغرافیای سیاسی و نوسانات بازار سهام هر سه کشور وجود دارد.

شهزاد و همکاران (۲۰۲۳) به مطالعه رابطه پویای بی‌ثباتی مالی و ریسک جغرافیای سیاسی با بازار فلزات گرانبها و بازارهای سنتی انرژی تجدیدناپذیر پرداخته‌اند. این محققان از تکنیک‌های همدوسی موجک و خودرگرسیون برداری با پارامترهای متغیر با زمان^۲ برای دوره زمانی ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۲ استفاده کرده‌اند. نتایج به دست آمده، حاکی از هم‌حرکتی قوی بین ریسک جغرافیای سیاسی، نفت، گاز و بازده نقره در مقیاس‌های مختلف در دوره منازعه روسیه و اوکراین است.

گئورگه و پانازان^۳ (۲۰۲۴) با استفاده از همدوسی موجک و داده‌های روزانه ۲۰۲۳-۲۰۱۴ نشان می‌دهند که ریسک جغرافیای سیاسی اثر معناداری بر بازده سهام ۷۵ شرکت دفاعی جهانی دارد، به طوری که الحاق کریمه، همه‌گیری کرونا و جنگ روسیه-اوکراین به ترتیب بر حدود ۰.۵٪، ۰.۳٪ و ۰.۸٪ شرکت‌ها اثرگذار بوده است. نتایج حاکی از رشد جهانی صنعت دفاع پس از ۲۰۱۴ و واکنش موضعی بازار اسرائیل در جنگ ۲۰۲۳ است. ییلدیریم^۴ و همکاران (۲۰۲۵) با استفاده از همدوسی موجک و رگرسیون صدکی برصدکی برای دوره ۲۰۲۳-۲۰۱۰ نشان می‌دهند که ریسک جغرافیای سیاسی در ترکیه آثار متفاوتی بر بازارهای مالی و قیمت مسکن دارد. نتایج حاکی است که بازار مسکن در بلندمدت نوسانات GPR را پیش‌بینی می‌کند و سرمایه‌گذاران در دوره‌های پریسک به سمت املاک حرکت می‌کنند؛ درحالی‌که طلا نقش پناهگاه امن را ایفا می‌کند، نفت واکنش‌های متغیری دارد و اوراق با درآمد ثابت نیز در دوره‌های افزایش ریسک به‌عنوان دارایی امن درک نمی‌شوند. دی لوکا^۵ و همکاران (۲۰۲۵) با به‌کارگیری رگرسیون صدکی و داده‌های روزانه ۲۰۲۴-۲۰۰۰ نشان می‌دهند که افزایش ریسک جغرافیای سیاسی به‌طور معناداری استرس مالی و اجزای آن را تشدید می‌کند. آن‌ها همچنین می‌یابند که واکنش‌پذیری دارایی‌های امن بیش از سایر مؤلفه‌هاست و این رابطه در همه مناطق به‌جز بازارهای نوظهور تأیید می‌شود.

مطالعه حاضر از منظر بررسی هم‌حرکتی ریسک جغرافیای سیاسی و استرس مالی با بازارهای مالی، به پژوهش شهزاد و همکاران (۲۰۲۳) شباهت دارد، اما دو تفاوت کلیدی دارد. اول آنکه، این تحقیق از شاخص ریسک جغرافیای سیاسی خاورمیانه بهره می‌گیرد، در حالی که شهزاد و همکاران

¹ Partial and Multiple Wavelet Coherence

² Time-Varying Parameter Vector Autoregression (TVP_VAR)

³ Gheorghie and Panazan

⁴ Yıldırım

⁵ De Luca

صرفاً به ریسک‌های جهانی پرداخته‌اند. دوم، شهزاد و همکاران (۲۰۲۳) تنها بر فلزات گران‌بها متمرکز بوده‌اند، اما این پژوهش صنایع مهم بورسی ایران را نیز در تحلیل خود لحاظ کرده است.

۴. روش‌شناسی تحقیق

بازارهای مالی شامل سرمایه‌گذاران با افق‌های زمانی مختلفی است، طوری که سرمایه‌گذاران بلندمدت مانند صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک^۱، صندوق‌های مدیریت دارایی^۲ و سرمایه‌گذاران کوتاه‌مدت مانند سفته‌بازان^۳ و معامله‌گران^۴ را شامل می‌شود. این سرمایه‌گذاران در دوره‌های مختلف چند روزه تا چند ساله فعالیت می‌کنند. ابزارهای رایج اقتصادسنجی برای بررسی ارتباط متغیرها، تواترهای زمانی مختلف را لحاظ نمی‌کند اما با استفاده از مدل‌های همدوسی موجک می‌توان رفتار غیرخطی سری زمانی را در تواترهای مختلف تحلیل کرد.

یکی دیگر از ویژگی‌های همدوسی موجک، استحکام آن در برابر شوک‌ها و در نتیجه عدم نیاز به داده‌های مانا است (ژانگ^۵ و همکاران، ۲۰۲۲). علت انتخاب روش همدوسی موجک در تحقیق حاضر این است که رابطه بین ریسک جغرافیای سیاسی، استرس مالی و بازده سهام ممکن است در فرکانس^۶ها و زمان‌های مختلف متفاوت باشد. با استفاده از تحلیل همدوسی موجک هم حرکتی پویا بین متغیرها در حوزه زمان-فرکانس مشخص می‌شود. بدین ترتیب در این بخش، سه روش همدوسی موجک، به نام‌های همدوسی موجک دو گانه^۷، همدوسی موجک جزئی^۸ و همدوسی موجک چندگانه^۸ معرفی می‌شوند.

۴-۱. همدوسی موجک دو گانه

همدوسی موجک دو گانه را می‌توان به عنوان ضریب همبستگی محلی در دامنه زمان-فرکانس دو سری زمانی تعریف کرد و با معادله (۱) نشان داد:

$$R_t^2(u, s) = \frac{|s(s^{-1}w_t^{AB}(u, s))|^2}{s(s^{-1}|w_t^A(u, s)|^2) \cdot s(s^{-1}|w_t^B(u, s)|^2)} \quad (1)$$

¹ Mutual Funds

² Hedge Funds

³ Speculators

⁴ Traders

⁵ Zhang

⁶ Bi-Wavelet Coherence (BWC)

⁷ Partial Wavelet Coherence (PWC)

⁸ Multiple Wavelet Coherence (MWC)

که در معادله (۱)، S عملگر هموارسازی^۱ اجزای زمان و فرکانس است و به صورت ترکیبی از دو عملگر هموارسازی (یکی برای زمان و دیگری برای فرکانس) در نظر گرفته می شود. علت استفاده از هموارسازی این است که همدوسی موجک در همه تواترها برابر با یک است. این در حالی است که هموارسازی باعث می شود همدوسی موجک دوگانه در فضای زمان-فرکانس بین صفر (عدم همبستگی) و یک (همبستگی کامل) تغییر کند (تورنس و وبستر^۲، ۱۹۹۹).

۲-۴. همدوسی موجک جزئی

اگر یک اثر مداخله گر از متغیری متفاوت وجود داشته باشد، همدوسی موجک دوگانه نمی تواند همبستگی دقیقی را مشخص کند و باید از همدوسی موجک جزئی استفاده کرد. همدوسی موجک جزئی فرآیندی شبیه به همبستگی جزئی دارد، که برای تعیین همبستگی کل خالص میان دو سری زمان x و y بکار می رود. این روش امکان بررسی همدوسی موجک دو سری زمانی y و x_1 را بعد از حذف تأثیر زمانی متغیر سوم (x_2) فراهم می کند. ضرایب همدوسی موجک بین (y و x_1) و (x_2 و x_1) به شکل معادلات (۲) تا (۷) تعریف می شود:

$$R(y, x_1) = \frac{\varsigma[W(y, x_1)]}{\sqrt{\varsigma[W(y)] \cdot \varsigma[W(x_1)]}} \quad (۲)$$

(۳)

$$R^2(y, x_1) = R(y, x_1) \cdot R(y, x_1)^* \quad (۴)$$

(۵)

$$R(y, x_2) = \frac{\varsigma[W(y, x_2)]}{\sqrt{\varsigma[W(y)] \cdot \varsigma[W(x_2)]}}$$

(۶)

$$R^2(y, x_2) = R(y, x_2) \cdot R(y, x_2)^* \quad (۷)$$

(۸)

$$R(x_2, x_1) = \frac{\varsigma[W(x_2, x_1)]}{\sqrt{\varsigma[W(x_2)] \cdot \varsigma[W(x_1)]}}$$

$$R^2(x_2, x_1) = R(x_2, x_1) \cdot R(x_2, x_1)^*$$

در روابط (۳)، (۵) و (۷)، * نمایانگر مربع مختلط و عملگر W نشان دهنده تبدیل موجک پیوسته است. اگر مقدار این عملگر یک و دو باشد، نمایانگر تبدیل موج متقاطع است. همچنین برای عملگر

^۱ Smoothing Operator

^۲ Torrence & Webster

ζ رابطه $\zeta = SS^{-1}$ برقرار است که عملگر هموارساز بوده و باعث ایجاد تعادل بین وضوح (رزولوشن) و معنی‌داری می‌شود.

مطابق با محتوای همبستگی خطی ساده، مربع همدوسی موجک جزئی (پس از حذف اثرات سری زمانی x_2) را می‌توان با معادله‌ای مشابه مجذور همدوسی جزئی به صورت رابطه (۸) نشان داد:

$$RP^2(y, x_1, x_2) = \frac{|R(y, x_1) - R(y, x_2) \cdot R(y, x_1)^*|^2}{[1 - R(y, x_2)]^2 [1 - R(x_2, x_1)]^2} \quad (۸)$$

در رابطه (۸)، $(RP)^2$ مربع همدوسی موجک جزئی است و مقدار آن از صفر تا یک تغییر می‌کند. می‌توان آن را همبستگی جزئی مجذور بین سری $y(t)$ و $x_1(t)$ پس از کنترل اثر $x_2(t)$ در حوزه زمان-فرکانس در نظر گرفت (انگ و چان، ۲۰۱۲).

۳-۴. همدوسی موجک چندگانه

تکنیک همدوسی موجک چندگانه برای گسترش تحلیل از حالت دو متغیره به چند متغیره استفاده می‌شود. همدوسی موجک چندگانه مشابه همبستگی‌های چندگانه عمل می‌کند و می‌توان از آن برای تحلیل همدوسی چند متغیر مستقل و یک متغیر وابسته استفاده کرد. مربع همدوسی موجک چندگانه بین سری زمانی‌های (y, x_1) ، (y, x_2) و (x_1, x_2) را می‌توان به صورت معادله (۹) نوشت:

$$RM^2(y, x_2, x_1) = \frac{R^2(y, x_1) + R^2(y, x_2) - 2Re[R(y, x_1) \cdot R(y, x_2)^* \cdot R(x_2, x_1)^*]}{1 - R^2(x_2, x_1)} \quad (۹)$$

معادله (۹) مجذور همدوسی موجک را از طریق نسبت توان موجک متغیر وابسته y را محاسبه می‌کند. متغیر y با دو سری زمانی x_1 و x_2 که مستقل هستند، در یک حوزه زمان-فرکانس مشخص تعریف می‌شود (انگ و چان، ۲۰۱۲).

۴-۴. تحلیل نمودارهای همدوسی موجک

همدوسی موجک امکان تحلیل سه بعدی را فراهم می‌کند که شامل هر دو شدت همبستگی و ترکیبات زمان-فرکانس است. بنابراین، ابزاری قدرتمند و مفید برای تحلیل رابطه بین سری‌های زمانی و دستیابی به اهداف پژوهش حاضر است

نمودارهای همدوسی موجک شامل سه جزء متفاوت مقیاس، زمان و توان همدوسی موجک است. محور عمودی، مقیاس و بازه زمانی و محور افقی، زمان را نشان می دهند. شدت همدوسی نیز با نوار باریک کنار نمودار با طیف رنگ‌های مختلف، مشخص می شود. طیف شدت همدوسی از صفر تا یک متغیر است. با حرکت از صفر به یک، میزان همدوسی زیاد می شود. با روش مونت کارلو، معناداری همدوسی محاسبه شده است. نواحی احاطه شده توسط خطوط پرننگ، قسمت‌هایی است که همدوسی در سطح ۵ درصد معناداری است. خط مشکی روشن که مخروط را در تصویر تشکیل می‌دهد به این معنی است که مقادیر بیرونی این مخروط را باید به دید احتیاط نگریست.

از آن جا که همدوسی موجک مقداری مثبت است نمی‌توان همبستگی مثبت و منفی را از هم تشخیص داد. بنابراین از اختلاف فاز^۱ و تحلیل مونت کارلو استفاده می‌شود. اختلاف فاز، اطلاعات دقیقی در مورد تاخیرات نوسان‌های دو سری زمانی ارائه کرده و اطلاعات مفیدی در مورد جریان علی فراهم می‌کند. اختلاف فاز همدوسی موجک را می‌توان با رابطه (۱۰) نشان داد:

$$\phi_{x,y} = \tan^{-1} \left(\frac{\mathcal{I}\{S(W_{x,y})\}}{\Re\{S(W_{x,y})\}} \right) \quad (10)$$

که در آن \mathcal{I} و \Re به ترتیب بخش موهومی و حقیقی تبدیل متقاطع موجک هموار شده هستند. اختلاف فاز با فلش‌هایی در نمودار همدوسی موجک مشخص می‌شود (اگیر-کانراریا و سوارز، ۲۰۱۱).

۵. نتایج تجربی

۵-۱. داده‌ها

در این پژوهش به پیروی از سینگ و همکاران (۲۰۲۲)، ژانگ و همکاران (۲۰۲۲)، شهزاد و همکاران (۲۰۲۳) و ییلدیریم و همکاران (۲۰۲۵) هم حرکتی متغیرهای ریسک و بازده در چارچوب مدل های همدوسی موجک، بررسی شده است. در این راستا، ده صنعت با بیش‌ترین ارزش بازار سهام در بورس تهران طی دوره دی ماه ۱۳۸۸ تا خرداد ۱۴۰۲ انتخاب شده‌اند.^۲ این صنایع به ترتیب عبارتند از صنعت محصولات شیمیایی، فلزات اساسی، شرکت‌های چند رشته‌ای صنعتی، فرآورده‌های نفتی، استخراج کانه‌های فلزی، بانک‌ها، سرمایه‌گذاری‌ها، خودرو، مواد دارویی، سیمان (پیوست ۱). داده‌های

^۱ Phase Difference

^۲ Aguiar-Conraria & Soares

^۳ انتخاب دوره زمانی بر اساس در دسترس بودن داده‌ها بوده است. در کل بازه مورد نظر، داده‌ها تا حد امکان کامل و پوشش‌دار هستند و برای صنایع منتخب و شاخص‌های مالی، موجودی داده کافی بوده است.

روزانه مربوط به این صنایع از سایت بورس اوراق بهادار تهران^۱ دانلود شده و با میانگین‌گیری به داده‌های ماهانه تبدیل شده‌اند.^۲ صنایع شیمیایی، فلزات اساسی و شرکت‌های چند رشته‌ای صنعتی به ترتیب با ۲۳٪، ۱۹٪ و ۹٪ با ارزش‌ترین صنایع بازار سهام در بورس تهران هستند. صنایع خودرو، مواد دارویی و سیمان با ۴٪، ۳٪ و ۲٪ کم‌ترین ارزش بازار را دارند. بازده این صنایع متغیر مورد نظر پژوهش حاضر است که در شکل (۱) نشان داده شده است. طبق جدول آماره توصیفی داده‌ها (پیوست ۲)، میانگین بازدهی قیمت صنایع تفاوتی با هم ندارند. اما در کل، فرآورده‌های نفتی بیش‌ترین نوسان را دارا است.

متغیر کلیدی دیگر در تحقیق حاضر، ریسک جغرافیای سیاسی خاورمیانه^۳ (GPRM) است که با استفاده از داده‌های ریسک جغرافیای سیاسی کشورهای ترکیه، عربستان و اسرائیل ساخته شده است.^۴ برای محاسبه این شاخص، درصدی از اخبار روزنامه‌ها که به این کشورها اختصاص داده شده، در شاخص جهانی ضرب شده و سپس جمع می‌شوند. میزان همبستگی شاخص GPRM با شاخص GPR جهانی ۷۷ درصد است و به طور میانگین، ریسک‌های موجود در خاورمیانه ۲۶ درصد (MAPE^۵) از میزان جهانی آن بیش‌تر است. انتهای سال ۱۴۰۰ و با شروع سال ۱۴۰۱، جنگ روسیه و اوکراین باعث جهش بزرگی در هر دو شاخص شده که میزان آن در شاخص GPRM، دو برابر همتای خود است. از این رو در تحقیق حاضر از GPRM استفاده شده است. هر دو شاخص به صورت هم‌زمان در شکل (۲) از دی ۱۳۸۸ تا خرداد ۱۴۰۲ رسم شده‌اند.

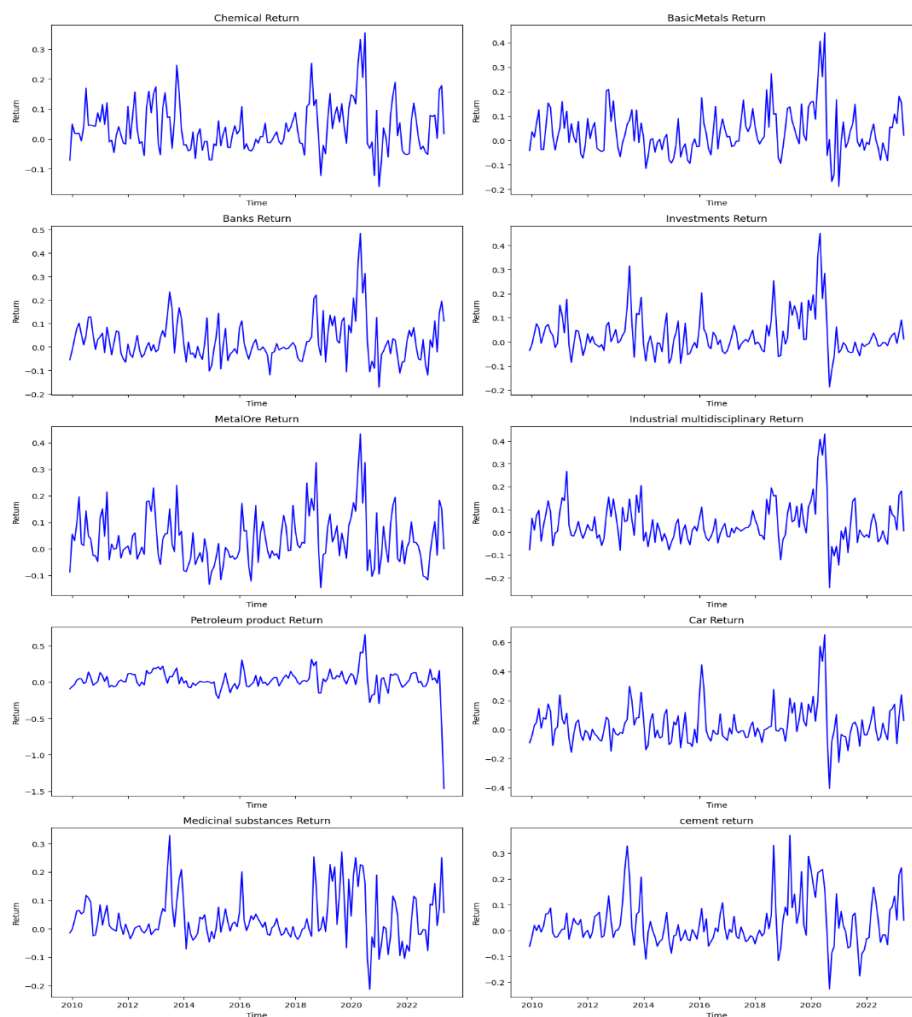
^۱ <https://www.tsetmc.com/>

^۲ برای بررسی مانایی و وجود الگوهای فصلی، آزمون نسبت واریانس هگی (Variance-Ratio HEGY) اجرا شد. نتایج نشان داد متغیرهای مورد استفاده مانا بوده و هیچ الگوی فصلی معناداری در سری‌ها وجود ندارد. با توجه به ماهیت داده‌های مالی، نبود اثرات فصلی قابل انتظار است.

^۳ Geopolitical Risk Index for Middle East (GPRM)

^۴ از آنجا که تنها داده‌های در دسترس ریسک جغرافیای سیاسی در منطقه خاورمیانه مربوط به ترکیه، عربستان و اسرائیل بوده است، شاخص GPRM بر اساس تجمیع وزنی داده‌های این سه کشور ساخته شد. با این حال، هدف از این شاخص، سنجش ریسک منتقل‌شده از طریق کانال‌های تجاری یا وابستگی اقتصادی مستقیم نبوده است؛ بلکه مقصود، اندازه‌گیری شدت تنش‌های منطقه‌ای - حتی در غیاب روابط تجاری رسمی، همانند رابطه ایران و اسرائیل - به‌عنوان یک نمای کلی (proxy) از فضای سیاسی - امنیتی اثرگذار بر انتظارات و رفتار سرمایه‌گذاران در ایران بوده است.

^۵ Mean Absolute Percentage Error

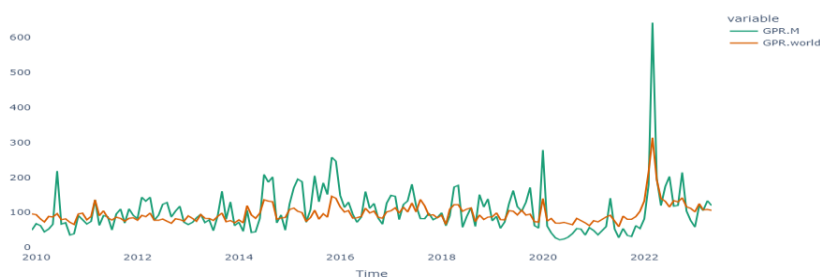


شکل ۱. بازده ده شاخص صنعت بورسی ایران (منبع: یافته‌های تحقیق)

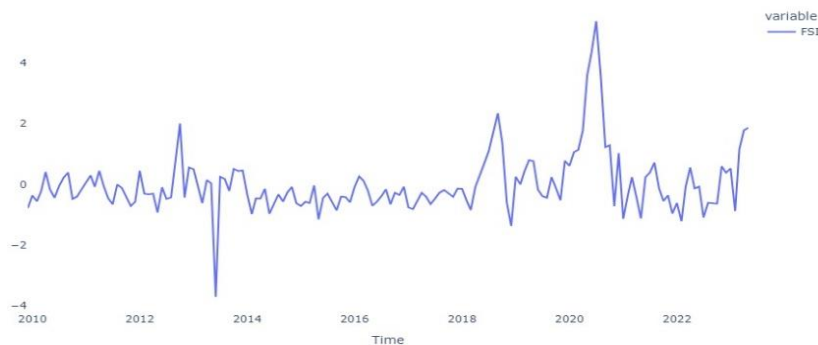
متغیر دیگر در تحقیق حاضر، شاخص استرس مالی است. شاخص استرس مالی به روش‌های مختلفی محاسبه می‌شود. در تحقیق حاضر از مطالعه بالاکریشنان^۱ (۲۰۰۹) استفاده شده است. بالاکریشنان (۲۰۰۹) برای محاسبه شاخص استرس مالی از پنج مؤلفه استفاده کرده که در یک شاخص کلی در سه حوزه بانکداری، بازارهای اوراق بهادار و بازارهای ارز تجمیع می‌شوند. مؤلفه‌های این شاخص شامل بتای بخش بانکی، بازده شاخص سهام، فشار بازار ارز، اسپرد بدهی دولتی و نوسانات

^۱ Balakrishnan

شاخص سهام است. برای محاسبه شاخص استرس مالی، پنج مؤلفه استاندارد شده و به روش تحلیل مؤلفه اصلی با هم ترکیب می‌شوند.^۱ لازم به ذکر است در این تحقیق برای محاسبه شاخص استرس مالی، مؤلفه اسپرد بدهی دولتی حذف شده است. زیرا علی‌رغم شکل‌گیری اوراق اسلامی متعدد در سال‌های اخیر در اقتصاد ایران، در دوره مورد بررسی، تنها اوراق بدهی دولت، اوراق مشارکت بوده است. این در حالی است که برای محاسبه اسپرد بدهی دولت به دو نوع متفاوت از اوراق بدهی دولت نیاز است.^۲



شکل ۲. شاخص جغرافیای سیاسی خاورمیانه و شاخص جغرافیای سیاسی جهانی (منبع: یافته‌های تحقیق)



شکل ۳. شاخص استرس مالی (منبع: یافته‌های تحقیق)

^۱ . به منظور استفاده از تکنیک تحلیل مؤلفه اصلی برای محاسبه شاخص استرس مالی، نیاز به انجام دو آزمون KMO و آزمون بارتلت است. محاسبات نشان می‌دهد مقدار آماره آزمون KMO، ۰/۶ است و نشان‌دهنده مناسب بودن داده‌ها برای تحلیل مؤلفه اصلی است. آزمون بارتلت که فرضیه یک بودن ماتریس ضرایب همبستگی را می‌سنجد، مقدار احتمالی کمتر از ۰/۰۵ را دارا است و نشان دهنده مناسب بودن داده‌ها برای تحلیل عاملی است.

^۲ برای محاسبه اسپرد بدهی دولتی از اختلاف نرخ سود اوراق مشارکت و نرخ سود سپرده‌های کوتاه مدت بانکی استفاده شده است که روش دقیقی نیست زیرا همان طور که قبلاً بیان شد باید تفاوت دو نوع اوراق بدهی باشد. البته بر حسب داده‌های موجود تا سال ۱۴۰۰، استرس مالی با در نظر گرفتن این مؤلفه نیز محاسبه شده است و نتیجه بدون در نظر گرفتن آن مقایسه شده است. نتایج در پیوست ۴ نشان می‌دهد که اسپرد بدهی دولتی تفاوت چندانی در نتیجه نهایی استرس مالی ایران ندارد. ضریب همبستگی بین دو شاخص نیز برابر با ۰/۹۷ است که نشان‌دهنده هم‌حرکتی بسیار بالا و پایداری شاخص نسبت به حذف مؤلفه‌ی اسپرد بدهی دولتی است.

بدین ترتیب شاخص استرس مالی با استفاده از چهار مؤلفه بتای بخش بانکی، بازده شاخص سهام، فشار بازار ارز و نوسانات شاخص سهام محاسبه شده که در پیوست (۲) نشان داده شده است. همان طور که در شکل (۳) نشان می‌دهد، بیش‌ترین استرس مالی هم‌زمان با خروج آمریکا از برجام در سال ۱۳۹۷ و نوسانات شدید بازار سهام در سال ۱۳۹۹ اتفاق افتاده است. کم‌ترین استرس مالی هم تحت تأثیر کاهش شدید فشار بازار ارز در سال ۱۳۹۲ رخ داده است. در جدول (۱) لیست داده‌ها و منابع آن‌ها بیان شده است. در پیوست (۳) نیز، آماره‌های توصیفی داده‌ها که شامل میانگین، حداقل و حداکثر است، آورده شده است.

جدول ۱. لیست داده‌ها و منابع (منبع: یافته‌های تحقیق)

منابع	نمادها	توضیحات شاخص	ردیف
https://www.matteoiacoviello.com/gpr.htm	GPRM	ریسک جغرافیای سیاسی خاورمیانه	۱
https://www.tgju.org/ https://www.cbi.ir/ https://www.tsetmc.com/	FSI	استرس مالی	۲
https://www.tsetmc.com/	I	بازده شاخص صنایع بورسی ایران	۳

۲-۵- نتایج همدوسی موجک

تحلیل‌ها در دو بخش انجام شده است. در یک بخش، همدوسی موجک بین بازده شاخص صنایع مختلف با ریسک جغرافیای سیاسی خاورمیانه و در بخش دوم، همدوسی موجک بین بازده شاخص صنایع مختلف با شاخص استرس مالی در حوزه تواتر-زمان بررسی شده است.

جدول ۲. تطابق زمانی مشاهدات (منبع: یافته‌های تحقیق)

مشاهدات ماهانه	زمان
۲۰	۰۴-۱۳۹۰
۴۰	۱۲-۱۳۹۱
۶۰	۰۸-۱۳۹۳
۸۰	۰۴-۱۳۹۵
۱۰۰	۱۲-۱۳۹۶
۱۲۰	۰۸-۱۳۹۸
۱۴۰	۰۴-۱۴۰۰
۱۶۰	۱۲-۱۴۰۱

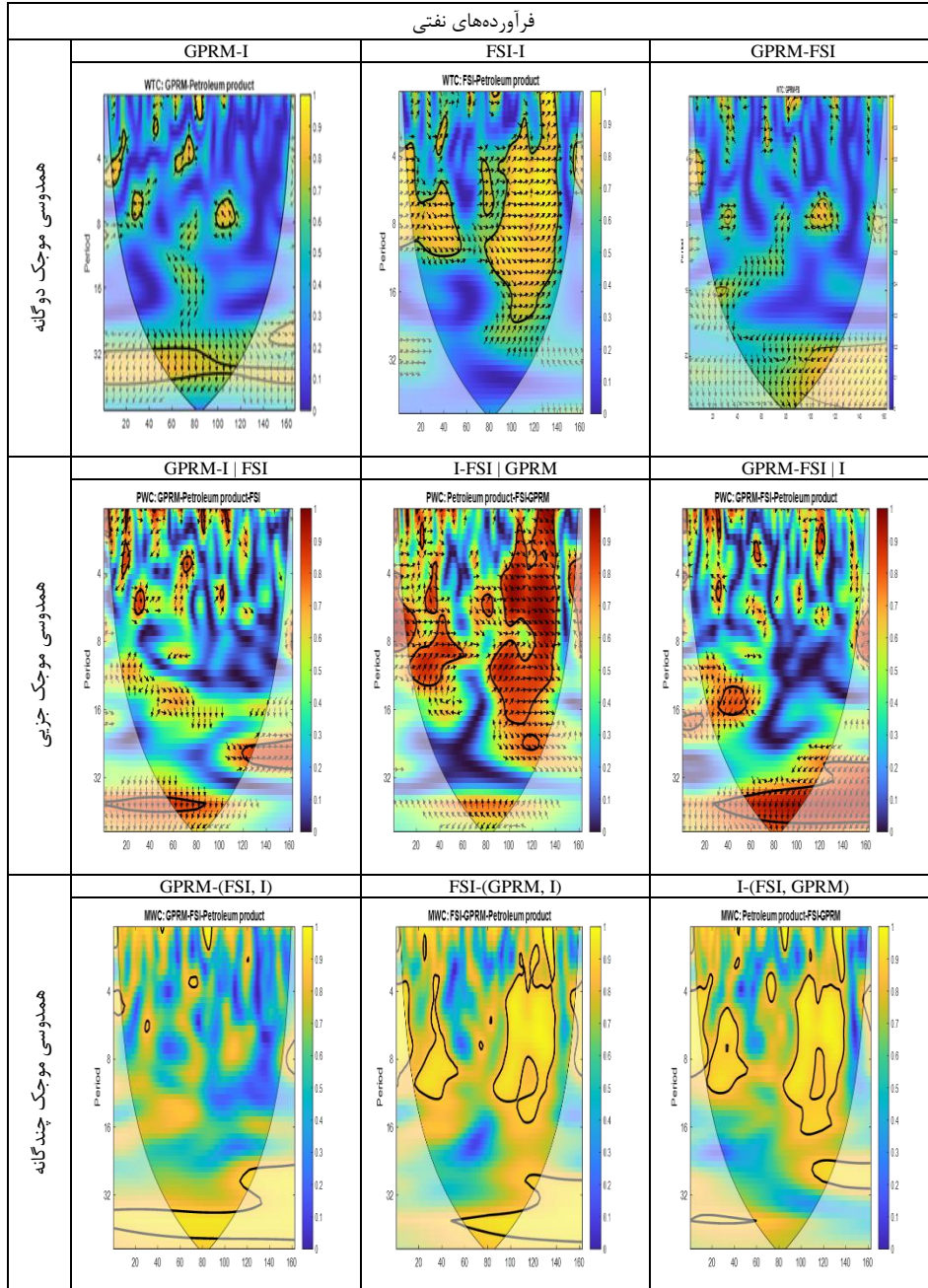
تحلیل اصلی با استفاده از همدوسی موجک دوگانه و استحکام نتایج با استفاده از دو همدوسی جزئی و چندگانه انجام شده است. در شکل ها، محور افقی، بیانگر زمان است. تطابق محور زمانی با مشاهدات ماهانه به صورت خلاصه در جدول (۲) نشان داده شده است. محور عمودی تواتر زمانی داده‌ها را نشان می‌دهد که طبق مطالعه شی و توگ^۱ (۲۰۲۲) از ابتدا تا تواتر هشت ماهه، کوتاه‌مدت در نظر گرفته شده است. از تواتر هشت ماهه تا شانزده ماهه، میان مدت (مقیاس تقریباً یک ساله) و از تواتر شانزده ماهه تا آخر (مقیاس تقریباً دوساله)، بلندمدت در نظر گرفته شده است. در ادامه، هم حرکتی بین دو شاخص استرس مالی و شاخص ریسک جغرافیای سیاسی خاورمیانه با بازده دو شاخص صنعت فرآورده‌های نفتی و صنعت دارویی به عنوان نمونه بیان می‌شود. بقیه موارد در پیوست (۴) آورده شده است.

همدوسی موجک دوگانه: در شکل (۴) همدوسی بین فرآورده‌های نفتی و GPRM (-) GPRM (I) در بلندمدت در دوره زمانی اسفند ۱۳۹۱ تا آبان ۱۳۹۸ با پیشروی GPRM نشان داده شده است. در میان مدت در بازه شهریور ۱۳۹۴ تا تیر ۱۳۹۵ پیشروی GPRM به صورت خلاف فاز دیده می‌شود. همدوسی در کوتاه مدت نیز از شهریور ۱۳۸۹ تا تیر ۱۳۹۰ به صورت خلاف فاز، از آذر ۱۳۹۰ تا مهر ۱۳۹۱ هم فاز، از فروردین ۱۳۹۴ تا تیر ۱۳۹۵ پیشروی فرآورده‌های نفتی و از اسفند ۱۳۹۶ تا آذر ۱۳۹۷ به صورت خلاف فاز و با پیشروی فرآورده‌های نفتی مشاهده می‌شود. از اسفند ۱۳۹۶ تا تیر ۱۴۰۰ در بلندمدت همدوسی فرآورده‌های نفتی و FSI (FSI-I) با پیشروی FSI و به طور هم فاز وجود دارد. در میان مدت هم فاز هستند، اما در تیر ۱۳۹۰ تا خرداد ۱۳۹۳ و تیر ۱۳۹۵ تا آبان ۱۳۹۸ پیشروی فرآورده‌های نفتی مشاهده می‌شود و در آبان ۱۳۹۸ تا تیر ۱۴۰۰ پیشروی FSI وجود دارد. در تواتر ۴-۸ ماهه از اردیبهشت ۱۳۹۶ تا اردیبهشت ۱۴۰۱ و در تواتر ۱-۴ ماهه از فروردین ۱۳۹۹ تا تیر ۱۴۰۰ و اردیبهشت ۱۳۹۱ تا اسفند ۱۳۹۱ هم حرکتی با پیشروی FSI به صورت هم فاز دیده می‌شود.

همدوسی موجک جزئی: در هر سه شکل، حذف اثر هر یک از متغیرها، نتایج همدوسی دوگانه را تأیید می‌کنند.

همدوسی چندگانه: به ترتیب تأثیر ترکیبی (FSI, I) و (FSI, GPRM) بر GPRM و صنعت فرآورده‌های نفتی در هر سه دوره زمانی نتایج مشابهی با حالت همدوسی دوگانه دارد. اما تأثیر (GPRM, I) بر شاخص استرس مالی علاوه بر این که با هم حرکتی دوگانه صنعت و استرس مالی سازگار است، در دوره زمانی بیش‌تر از ۳۲ ماه نیز هم حرکتی بین این سه متغیر را تأیید می‌کند.

¹ Shi & Touge



شکل ۴. همدوسی موجک دوگانه، جزئی و چندگانه GPRM، FSI و صنعت فرآورده‌های نفتی (منبع: یافته‌های تحقیق)

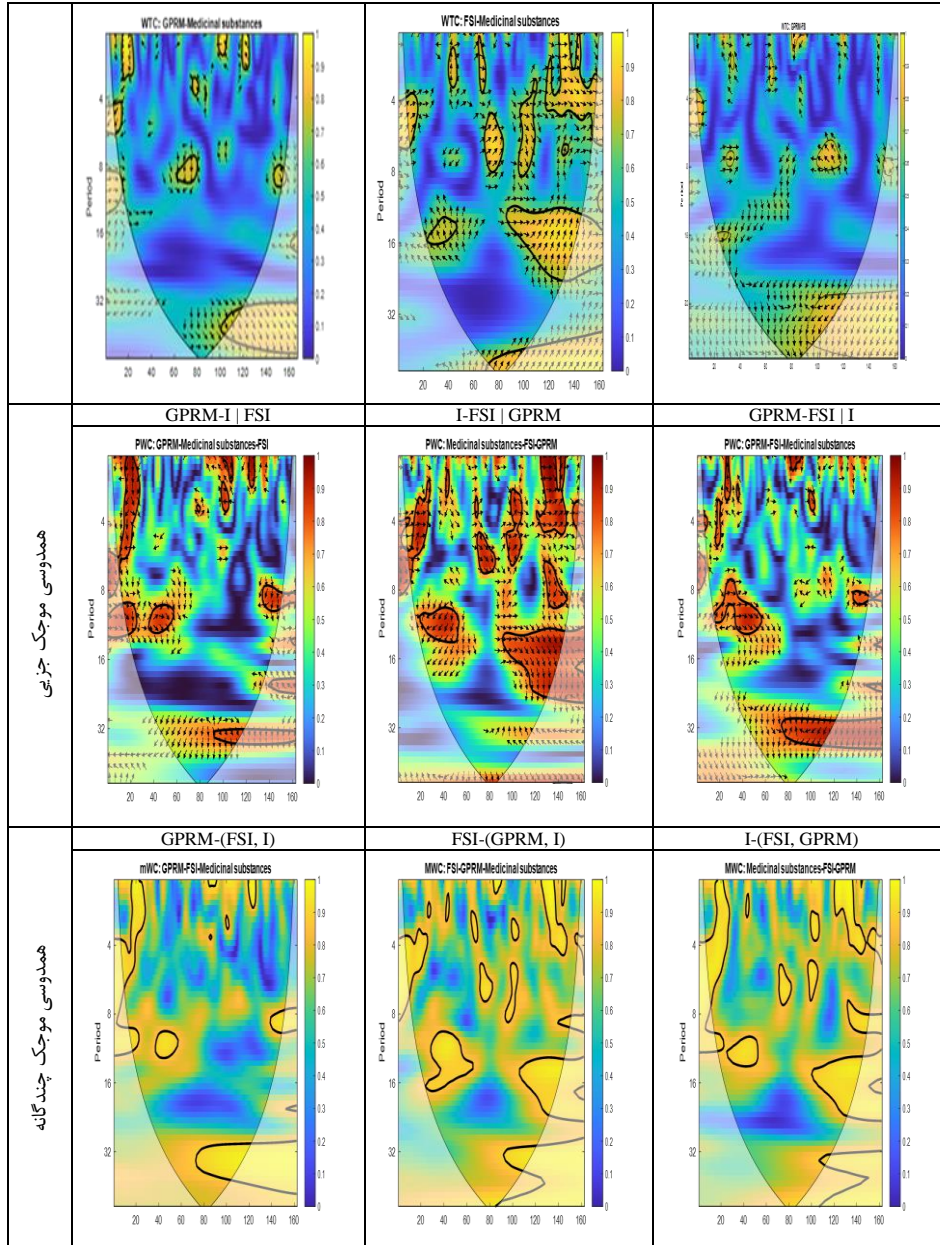
همدوسی موجک دوگانه: در شکل (۵) صنعت دارویی و GPRM (GPRM-I) در بلندمدت، از تیر ۹۵ تا آذر ۹۷ همدوسی به صورت هم فاز و با پیشروی GPRM مشاهده می‌شود. در میان مدت در بازه زمانی آبان ۱۳۹۳ تا تیر ۱۳۹۵ GPRM پیشرو است. در کوتاه مدت نیز از شهریور ۱۳۸۹ تا تیر ۱۳۹۰ (با پیشروی GPRM)، اسفند ۱۳۹۶ و آبان ۱۳۹۸ (با پیشروی صنعت) همدوسی به صورت خلا فاز دیده می‌شود.

این در حالی است که همدوسی بین صنعت دارو و FSI (FSI-I) در بلندمدت از آذر ۱۳۹۷ تا شهریور ۱۳۹۹ هم فاز با پیشروی استرس مالی است. در میان مدت از تیر ۱۳۹۰ تا اسفند ۱۳۹۱ خلاف فاز با پیشروی صنعت و از اسفند ۱۳۹۶ تا اردیبهشت ۱۴۰۱ هم فاز با پیشروی استرس مالی هم حرکت است. در تواتر ۱-۴ ماهه و از آبان ۱۳۹۸ تا اردیبهشت ۱۴۰۱ هم فاز (با پیشروی صنعت) هم حرکتی وجود دارد. در تواتر ۴-۸ ماهه در دو بازه شهریور ۱۳۹۴ تا تیر ۱۳۹۵ (با پیشروی FSI) و از اردیبهشت ۱۳۹۶ تا آذر ۱۳۹۷ (با پیشروی صنعت) هم حرکتی وجود دارد.

همدوسی موجک جزئی: در نمودار اول پس از حذف اثر استرس مالی (GPRM-I | FSI)، نتایج در کوتاه مدت و بلندمدت با نتایج همدوسی دوگانه سازگار است، اما در میان مدت همدوسی بیشتری را نشان می‌دهد. این در حالی است که حذف اثر صنعت و GPRM در هر سه دوره زمانی، نتایج همدوسی دوگانه را تأیید می‌کنند.

همدوسی موجک چندگانه: این همدوسی در هر سه مورد نتایج همدوسی دوگانه را تا حد زیادی تأیید می‌کنند.

مواد دارویی			
ه	GPRM-I	FSI-I	GPRM-FSI



شکل ۵. همدوسی موجک دوگانه، جزئی و چندگانه GPRM, FSI و صنعت مواد دارویی (منبع: یافته‌های تحقیق)

خلاصه ای از نتایج همدوسی موجک دوگانه بین استرس مالی و صنایع مختلف بورسی در جدول (۳) بیان شده است. به طور کلی می‌توان نتایج را در سه تواتر مختلف کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت تحلیل کرد. در کوتاه‌مدت هم حرکتی به صورت خلاف فاز وجود نداشته است و در اغلب موارد هم فاز بوده‌اند. در صنایع نفتی و سرمایه‌گذاری به طور کلی استرس مالی پیشرو بوده است ولی در صنایع شیمیایی و مواد دارویی پیشروی استرس مالی وجود ندارد. در صنایع فلزات اساسی، کانه فلزی، بانک و مالی به ندرت استرس مالی پیشرو است و در صنایع چند رشته‌ای صنعتی، خودرو و سیمان اغلب استرس مالی پیشرو است. در بازه زمانی میان‌مدت در نصف مواقع FSI پیشرو است. در میان‌مدت فقط صنایع مواد دارویی و سیمان به صورت خلاف فاز با FSI هم حرکت است. در صنعت فلزات اساسی به طور کلی، در صنایع کانه فلزی، بانک، سرمایه‌گذاری، خودرو، مواد دارویی، سیمان و مالی اغلب و در دو صنعت نفتی و شرکت‌های چند رشته‌ای صنعتی به ندرت FSI پیشرو است. اما صنایع شیمیایی نسبت به FSI در همه موارد پیشروی دارد. در بلندمدت در همه موارد، صنایع و استرس مالی هم فاز با پیشروی FSI بوده‌اند که در اغلب موارد در بازه زمانی ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۱ بوده است.

جدول ۳. خلاصه نتایج همدوسی موجک دوگانه بین استرس مالی و صنایع مختلف بورسی (منبع: یافته‌های تحقیق)

متغیر دوره زمانی	شیمیایی	فلزات اساسی
کوتاه‌مدت	به ندرت هم فاز***	-به ندرت هم فاز*** -به ندرت هم فاز با پیشروی FSI
میان‌مدت	به ندرت هم فاز با پیشروی صنعت	هم فاز با پیشروی FSI
بلندمدت	هم فاز با پیشروی FSI	هم فاز با پیشروی FSI
متغیر دوره زمانی	شرکت‌های چند رشته‌ای صنعتی	فرآورده‌های نفتی
کوتاه‌مدت	-به ندرت هم فاز*** -هم فاز با پیشروی FSI	هم فاز با پیشروی FSI
میان‌مدت	-به ندرت هم فاز با پیشروی صنعت -هم فاز با پیشروی FSI	-هم فاز با پیشروی صنعت -به ندرت هم فاز با پیشروی FSI
بلندمدت	هم فاز با پیشروی FSI	هم فاز با پیشروی FSI
متغیر دوره زمانی	استخراج کانه فلزی	بانک‌ها
کوتاه‌مدت	-به ندرت هم فاز*** -هم فاز با پیشروی FSI	-به ندرت هم فاز*** -به ندرت هم فاز با پیشروی FSI

-به ندرت هم فاز با پیشروی صنعت - به ندرت پیشروی صنعت**		
-به ندرت هم فاز با پیشروی صنعت - به ندرت پیشروی صنعت** -به ندرت هم فاز با پیشروی FSI	هم فاز با پیشروی FSI	میان مدت
هم فاز با پیشروی FSI	-هم فاز با پیشروی صنعت -هم فاز با پیشروی FSI	بلندمدت
خودرو	سرمایه گذاری‌ها	متغیر دوره زمانی
هم فاز با پیشروی FSI	به ندرت هم فاز با پیشروی FSI	کوتاه مدت
-هم فاز با پیشروی FSI -هم فاز با پیشروی صنعت	-هم فاز با پیشروی FSI - به ندرت پیشروی صنعت**	میان مدت
هم فاز با پیشروی FSI	هم فاز با پیشروی FSI	بلندمدت
سیمان	مواد دارویی	متغیر دوره زمانی
هم فاز با پیشروی FSI	به ندرت هم فاز با پیشروی صنعت	کوتاه مدت
-هم فاز با پیشروی FSI -به ندرت خلاف فاز با پیشروی صنعت	-هم فاز با پیشروی FSI -به ندرت خلاف فاز با پیشروی صنعت	میان مدت
هم فاز با پیشروی FSI	به ندرت هم فاز با پیشروی FSI	بلندمدت

جدول (۴) نیز خلاصه نتایج همدوسی موجک دوگانه بین ریسک جغرافیای سیاسی خاورمیانه و صنایع را نشان می دهد. در کوتاه مدت در بیش تر مواقع صنایع پیشرو هستند. پنج صنعت سیمان، مواد دارویی، خودرو، کانه فلزی و سرمایه گذاری در همه قسمت‌ها خلاف فاز با GPRM هستند. صنایع نفتی و چند رشته‌ای صنعتی به ندرت و فلزات اساسی اغلب خلاف فاز با GPRM هستند. در میان مدت به ندرت هم حرکتی در هفت صنعت (شیمیایی، نفتی، بانک، سرمایه گذاری، خودرو، مواد دارویی و مالی) و شاخص سهام در سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۵ وجود دارد که در همگی GPRM پیشرو است. فقط در صنعت نفتی هم حرکتی در سال ۱۳۹۱ به صورت هم فاز و در ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۵ به صورت خلاف فاز دیده می شود. صنعت شیمیایی در سال‌های ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۱ در بازه زمانی جنگ روسیه و اوکراین هم حرکت با پیشروی GPRM بوده است. شاخص سهام نیز در بازه زمانی ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۳ هم فاز و پیشرو نسبت به GPRM است زیرا در این سال‌ها اتفاقی در ریسک جغرافیای سیاسی

نیفتاده است. در بلندمدت همه صنایع هم حرکتی با پیشروی GPRM داشته‌اند (فقط صنعت خودرو هم حرکتی هم با پیشروی GPRM و هم با پیشروی صنعت وجود داشته است). این هم حرکتی به طور عمده در بازه زمانی ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۸ بوده است (همه صنایع از ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۷ هم حرکتی داشته‌اند). فقط چهار صنعت خودرو، کانه فلزی، چند رشته‌ای صنعتی و فلزات اساسی خلاف فاز با GPRM حرکت کرده‌اند.

جدول ۴. خلاصه نتایج همدوسی موجک دوگانه بین ریسک جغرافیای سیاسی خاورمیانه و صنایع (منبع: یافته‌های تحقیق)

متغیر دوره زمانی	شیمیایی	فلزات اساسی
کوتاه‌مدت	به ندرت هم حرکت	- به ندرت هم حرکت با پیشروی *GPRM - به ندرت هم حرکت با پیشروی صنعت و خلاف فاز
میان‌مدت	به ندرت هم حرکت با پیشروی *GPRM	هم حرکتی ندارد.
بلندمدت	هم حرکت با پیشروی *GPRM	هم حرکت با پیشروی GPRM و خلاف فاز
متغیر دوره زمانی	شرکت‌های چند رشته‌ای صنعتی	فرآورده‌های نفتی
کوتاه‌مدت	- به ندرت هم حرکت با پیشروی *GPRM - به ندرت هم حرکت با پیشروی صنعت و خلاف فاز - به ندرت هم حرکت با پیشروی صنعت و هم فاز	- به ندرت هم فاز*** - به ندرت خلاف فاز*** - به ندرت خلاف فاز با پیشروی صنعت - به ندرت پیشروی صنعت***
میان‌مدت	هم حرکتی ندارد.	- به ندرت دارای هم حرکتی و هم فاز*** - به ندرت دارای هم حرکتی به صورت خلاف فاز و پیشروی GPRM
بلندمدت	هم حرکت با پیشروی GPRM و خلاف فاز	هم حرکت با پیشروی *GPRM
متغیر دوره زمانی	استخراج کانه فلزی	بانک‌ها
کوتاه‌مدت	به ندرت هم حرکت با پیشروی GPRM و خلاف فاز	- به ندرت هم حرکت و هم فاز***

		- به ندرت هم حرکت با پیشروی GPRM و هم فاز
میان مدت	هم حرکتی ندارد.	به ندرت هم حرکت با پیشروی GPRM*
بلندمدت	هم حرکت با پیشروی GPRM پیشرو و خلاف فاز	هم حرکت با پیشروی GPRM*
متغیر دوره زمانی	سرمایه‌گذاری‌ها	خودرو
کوتاه مدت	به ندرت خلاف فاز***	- به ندرت خلاف فاز*** - به ندرت خلاف فاز با پیشروی صنعت
میان مدت	به ندرت هم حرکت با پیشروی GPRM*	به ندرت هم حرکت است و GPRM پیشرو* است.
بلندمدت	هم حرکت با پیشروی GPRM*	- ابتدا GPRM پیشرو و دو متغیر خلاف فاز - سپس صنعت پیشرو و هم فاز
متغیر دوره زمانی	مواد دارویی	سیمان
کوتاه مدت	- به ندرت خلاف فاز با پیشروی GPRM - به ندرت خلاف فاز با پیشروی صنعت	- به ندرت خلاف فاز با پیشروی صنعت - به ندرت خلاف فاز با پیشروی GPRM - به ندرت خلاف فاز***
میان مدت	به ندرت هم حرکت با پیشروی GPRM*	هم حرکتی ندارد.
بلندمدت	هم حرکت با پیشروی GPRM و هم فاز	هم حرکت با پیشروی GPRM*

یادداشت: * جهت فلش‌ها رو به پایین است و متغیر اول پیشرو است و هم فاز بودن و خلاف فاز بودن را مشخص نمی‌کند.

** جهت فلش‌ها رو به بالا است و متغیر دوم پیشرو است و هم فاز بودن و خلاف فاز بودن را مشخص نمی‌کند

*** جهت فلش‌ها به سمت راست است و پیشروی متغیرها مشخص نمی‌شود.

**** جهت فلش‌ها به سمت چپ است و پیشروی متغیرها مشخص نمی‌شود.

برای بررسی استحکام نتایج، هم حرکتی ریسک جغرافیای سیاسی خاورمیانه و استرس مالی با ده صنعت مورد مطالعه، با استفاده از مدل DCC-GARCH نیز تحلیل شد^۱. نتایج برآورد این مدل نشان می‌دهد که ریسک جغرافیای سیاسی خاورمیانه (GPRM) به طور کلی همبستگی ضعیف و از نظر آماری بی معنی با بازده اکثر صنایع دارد. ضرایب همبستگی شرطی بین GPRM و صنایع شیمیایی،

^۱ برآورد ضرایب با استفاده از نرم افزار OxMetrics7 انجام شده و بخشی از نتایج در پیوست اضافه شده است.

فلزات اساسی، بانک، سرمایه‌گذاری، کانه‌های فلزی، چند رشته‌ای صنعتی، فرآورده‌های نفتی، خودرو، مواد دارویی و سیمان عمدتاً منفی و با قدر مطلق کوچک هستند و در هیچ یک از موارد از نظر آماری معنادار نیستند. این یافته، هرچند از دید ساختاری با روش همدوسی موجه دوگانه متفاوت است، اما آن را تأیید می‌کند؛ زیرا نتایج همدوسی موجه نشان می‌دهد که رابطه بین ریسک جغرافیای سیاسی خاورمیانه و بازده صنایع، مقیاس‌وابسته و زمان‌متغیر است. به گونه‌ای که در کوتاه‌مدت هم حرکتی ضعیف و ناپایدار است، اما در افق بلندمدت الگوی هم حرکتی معنادار با پیشروی ریسک جغرافیای سیاسی در اکثر صنایع مشاهده می‌شود.

در مقابل، نتایج مربوط به شاخص استرس مالی (FSI) تصویر کاملاً متفاوتی ارائه می‌دهد. ضرایب همبستگی شرطی بین FSI و بازده اکثر صنایع مثبت، نسبتاً بزرگ و از نظر آماری معنادار هستند. به‌طور مشخص، صنایع شیمیایی، فلزات اساسی، بانک، سرمایه‌گذاری، کانه‌های فلزی، چند رشته‌ای صنعتی، فرآورده‌های نفتی، خودرو، مواد دارویی و سیمان همگی همبستگی مثبت و معنادار با استرس مالی دارند. این یافته نیز با نتایج همدوسی موجه همخوانی دارد، زیرا در بیشتر مقیاس‌های زمانی و برای اکثر صنایع، هم‌فازی مشاهده می‌شود.

در ادامه و به‌منظور تقویت پشتوانه تجربی استفاده از مفهوم پوشش ریسک در تفسیر نتایج، ضریب بتا نیز برآورد شد. برای این منظور، از رگرسیون مبتنی بر مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای (CAPM) جهت سنجش حساسیت بازده صنایع نسبت به ریسک‌های مورد بررسی استفاده گردید. نتایج حاصل از برآورد بتا، هم‌راستا با یافته‌های دو روش پیشین است؛ به‌گونه‌ای که ضرایب بتای تمامی صنایع نسبت به شاخص استرس مالی (FSI) مثبت و از نظر آماری معنادار به دست آمده‌اند. در این میان، کمترین مقدار بتا به صنعت فرآورده‌های نفتی و بیشترین مقدار آن به صنایع شیمیایی تعلق دارد.

در مقابل، نتایج مربوط به ریسک جغرافیای سیاسی خاورمیانه نشان می‌دهد که ضرایب بتای صنایع عمدتاً از نظر آماری بی‌معنی هستند؛ به‌جز صنایع فلزی که بتای آن منفی و معنادار برآورد شده است.

۶- بحث

به پیروی از سینگ و همکاران (۲۰۲۲)، ژانگ و همکاران (۲۰۲۲) و شهزاد و همکاران (۲۰۲۳)، تحلیل هم حرکتی بازده صنایع با ریسک‌های سیستماتیک با تأکید بر دو نکته انجام می‌شود. نخست آن که هم‌فازی میان بازده یک صنعت و ریسک‌های سیستماتیک شامل ریسک استرس مالی (FSI) و ریسک جغرافیای سیاسی خاورمیانه (GPRM) نشان می‌دهد که بازده صنعت در دوره‌های افزایش

ریسک، رفتار هم‌جهت دارد و در چارچوب تحلیل موجک می‌توان گفت پتانسیل پوشش ریسک و تنوع‌سازی پرتفوی را دارد. در مقابل، خلاف‌فازی به معنای کاهش بازده در دوره‌های افزایش ریسک است و نشان می‌دهد صنعت مربوطه نیازمند مدیریت ریسک بیشتری است. در ادامه، تحلیل‌ها در سه افق کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت و بر اساس شدت هم‌دوسی و جهت فاز انجام شده است.

در تحلیل هم‌حرکتی بین ریسک جغرافیای سیاسی خاورمیانه و بازده صنایع مختلف، نتایج نشان می‌دهد که در میان‌مدت تنها در یک بازه محدود پیشروی GPRM بر بازده صنایع مشاهده می‌شود، در حالی که ارتباط پایدارتر در بلندمدت شکل گرفته و در کوتاه‌مدت اکثر صنایع واکنش خلاف‌فاز دارند. این دوره‌های خلاف‌فاز در برخی زمان‌ها هم‌زمان با افزایش رویدادهای جغرافیای سیاسی در منطقه بوده‌اند. برای نمونه، بخشی از بازه‌هایی که هم‌حرکتی مشاهده می‌شود با دوره‌هایی مانند تشدید تنش روسیه و اوکراین و بحران امنیتی عراق و سوریه در سال ۱۳۹۳، تلاش برای کودتای ۱۳۹۵ ترکیه، یا افزایش تنش ایران و آمریکا در سال ۱۳۹۸ مصادف است. همچنین یکی از دوره‌های کوتاه‌مدت که هم‌حرکتی منفی دیده می‌شود، با بازه‌ای در سال ۱۳۹۷ هم‌زمان است که افزایش حملات موشکی در سوریه موجب رشد شاخص جهانی GPRM شده بود (کالدارا و ایاکوویلو، ۲۰۲۲). در افق بلندمدت تقریباً تمامی صنایع الگوی خلاف‌فازی با ریسک جغرافیای سیاسی نشان می‌دهند؛ امری که بیانگر آن است که با گذشت زمان، ریسک‌های سیستماتیک خارجی صرف‌نظر از نوع رویدادهای خاص، در قیمت‌گذاری بازار منعکس می‌شوند و حساسیت صنایع نسبت به GPRM افزایش می‌یابد. موجک با تفکیک مقیاس زمانی، این فرآیند انتقال تدریجی ریسک را تأیید می‌کند و نشان می‌دهد که فقدان هم‌حرکتی در برخی دوره‌های کوتاه‌مدت ممکن است ناشی از وقفه انتقال ریسک یا چسبندگی واکنش بازار باشد.

در بررسی رابطه بین بازده صنایع و استرس مالی به‌عنوان ریسک سیستماتیک داخلی، الگوهای متفاوتی در سه مقیاس زمانی مشاهده می‌شود. شاخص استرس مالی در چند مقطع دوره زمانی مورد مطالعه به اوج رسیده است؛ مقاطعی که از نظر زمانی با رویدادهایی نظیر خروج آمریکا از برجام در سال ۱۳۹۷، شیوع کرونا و تحریم بانک مرکزی در سال ۱۳۹۸ و نیز افزودن مجموعه‌ای از تحریم‌های جدید علیه نظام بانکی در سال ۱۳۹۹ هم‌زمان بوده‌اند.

در بلندمدت (۱۳۹۶-۱۳۹۹)، اغلب صنایع الگوی هم‌فازی با استرس مالی نشان می‌دهند. این الگو را می‌توان در چارچوب تحلیل موجک به‌عنوان واکنش هم‌جهت و تدریجی بازار نسبت به انباشت ریسک داخلی تفسیر کرد. هم‌زمانی این دوره با افزایش قابل توجه نرخ دلار (از حدود سه هزار ریال به حدود بیست هزار ریال) و سیاست‌هایی همچون آزادسازی سهام دولتی و سهام عدالت (حقیقی و کوکلان، ۱۳۹۴) می‌تواند توضیح دهد که چرا بسیاری از صنایع — با شدت کمتر در صنعت دارویی

— در مقابل استرس مالی دچار افت نشدند و توانستند ارزش خود را نسبت به تورم حفظ کنند. این موارد بیانگر زمینه‌های اقتصادی همراه با الگوی موجک هستند و نه علت مستقیم آن. در مورد صنعت دارویی نیز هم‌فازی بازده این صنعت با استرس مالی کاملاً قابل‌انتظار است. وابستگی بالای شرکت‌های دارویی به واردات باعث می‌شود هرگونه افزایش ریسک داخلی یا خارجی، همراه با جهش نرخ ارز، به رشد ارزش اسمی فروش و تعدیل قیمت محصولات منجر شود. از سوی دیگر، تقاضای دارو کم‌کشش است و حتی در بحران کاهش نمی‌یابد؛ بنابراین افزایش هزینه‌ها معمولاً با مجوزهای قیمت‌گذاری جبران می‌شود. در شرایط تنش اقتصادی نیز سرمایه‌گذاران به دلیل حمایت‌های مستمر دولت و ثبات نسبی تقاضا، صنعت دارویی را مقصدی نسبتاً امن تلقی می‌کنند. مجموعه این عوامل موجب می‌شود بازده صنعت دارویی در دوره‌های استرس مالی هم‌جهت با ریسک حرکت کند.

در میان‌مدت (۱۳۹۱-۱۳۹۰)، بازه‌هایی از خلاف‌فازی میان استرس مالی و بازده صنایع مشاهده می‌شود که از نظر زمانی با تحریم‌های بین‌المللی و جهش سه‌برابری نرخ دلار مقارن هستند. در همین دوره، صنایع صادرات‌محور مانند فرآورده‌های نفتی، فلزات اساسی و کانه فلزی در موجک هم‌فازی نشان می‌دهند که می‌تواند با افزایش نرخ ارز هم‌زمان شده باشد. پس از توافق هسته‌ای ۱۳۹۴ نیز افزایش ظرفیت فروش نفت با بازه‌هایی هم‌زمان شده که در آن‌ها صنایع کانه فلزی، فرآورده‌های نفتی، شرکت‌های چندرشته‌ای صنعتی و بانکی در مقیاس میان‌مدت حرکت هم‌جهت با کاهش استرس مالی داشته‌اند. همچنین در دوره ۱۳۹۹-۱۳۹۷، مقاطع هم‌فازی مشاهده شده در موجک با آزادسازی سهام عدالت و افزایش نقدشوندگی بازار هم‌زمان بوده‌اند؛ بازه‌ای که تقریباً تمامی صنایع به جز صنعت شیمیایی الگوی پوشش ریسک داخلی را نشان داده‌اند.

در کوتاه‌مدت نیز رفتار صنایع از تغییرات سریع‌تر بازار تبعیت می‌کند. برای نمونه، در سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۹۰، بازه‌هایی از هم‌فازی کوتاه‌مدت میان شش صنعت (شیمیایی، فلزات اساسی، شرکت‌های چندرشته‌ای، فرآورده‌های نفتی، کانه فلزی و خودرو) و استرس مالی مشاهده شده است؛ بازه‌هایی که از نظر زمانی با جهش نرخ ارز و تشدید محدودیت‌ها هم‌زمان بوده‌اند. پس از برجام در ۱۳۹۴ نیز تقریباً تمامی صنایع به جز شیمیایی به مدت کوتاهی با استرس مالی هم‌فاز بوده‌اند. در ۱۳۹۷، هم‌زمان با خروج آمریکا از برجام، صنایع نفتی، چندرشته‌ای صنعتی و سیمانی در موجک واکنش هم‌جهت نشان داده‌اند. در ۱۴۰۱ نیز با افزایش مجدد نرخ ارز و رشد استرس مالی، تنها صنایع شیمیایی و سیمان در بازه‌های کوتاه‌مدت توانسته‌اند الگوی هم‌فازی را حفظ کنند.

هم حرکتی ریسک جغرافیای سیاسی با بازده سهام همسو با مطالعه چوی و همکاران (۲۰۲۲) است. هم حرکتی ضعیف صنایع ایران در زمان جنگ روسیه و اوکراین (۱۴۰۰) با ریسک جغرافیای

سیاسی همسو با مطالعه ژانگ و همکاران (۲۰۲۲) است که بیان دارد ممکن است این شرکت‌ها به تقاضای داخلی متکی باشند. در مطالعه حاضر فرآورده نفتی با ریسک جغرافیای سیاسی در کوتاه‌مدت، هم رابطه به صورت هم فاز و هم خلاف فاز داشته است. می‌توان گفت فرآورده‌های نفتی دارای بی ثباتی در مقابل ریسک جغرافیای سیاسی است. این نتیجه همسو با مطالعه شهزاد و همکاران (۲۰۲۳) است.

۷- نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی

این پژوهش به بررسی هم‌حرکتی بازده ده صنعت با بیشترین ارزش بازار در بورس تهران با ریسک‌های سیستماتیک داخلی و خارجی در دوره دی ۱۳۸۸ تا خرداد ۱۴۰۲ می‌پردازد. صنایع مورد بررسی عبارتند از: محصولات شیمیایی، فلزات اساسی، شرکت‌های چندرشته‌ای صنعتی، فرآورده‌های نفتی، استخراج کانه‌های فلزی، بانک‌ها، سرمایه‌گذاری‌ها، خودرو، مواد دارویی و سیمان. هدف اصلی تحقیق، شناسایی صنایعی است که در مواجهه با شوک‌های اقتصادی و جغرافیای سیاسی قادر به پوشش ریسک بوده و می‌توانند نقش مهمی در تنوع‌بخشی پرتفوی و مدیریت ریسک سیستماتیک ایفا کنند. در این مطالعه، دو شاخص کلیدی مورد استفاده قرار گرفته است:

۱. شاخص استرس مالی داخلی (FSI) با ترکیب چهار مؤلفه شامل بتای بخش بانکی، بازده شاخص سهام، فشار بازار ارز و نوسانات شاخص سهام محاسبه شده است. این شاخص سطح فشار مالی در بازار داخلی ایران را منعکس می‌کند.
۲. شاخص ریسک جغرافیای سیاسی خاورمیانه (GPRM) با استفاده از داده‌های سه کشور کلیدی منطقه شامل ترکیه، عربستان و اسرائیل ساخته شده و نشان‌دهنده شدت ریسک‌های خارجی و سیاسی در منطقه است.

برای تحلیل هم‌حرکتی صنایع با این ریسک‌ها، از مدل همدوسی موجک در سه تواتر زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت استفاده شده است. همچنین برای ارزیابی استحکام یافته‌ها، از همدوسی موجک جزئی و همدوسی موجک چندگانه بهره گرفته شده است تا تأثیر همزمان سایر ریسک‌ها کنترل شود و الگوهای واقعی هم‌حرکتی بهتر آشکار شوند.

نتایج نشان می‌دهد که واکنش صنایع به ریسک‌های داخلی و جغرافیای سیاسی متفاوت است. برخی صنایع، مانند صنایع صادرات‌محور، در کوتاه‌مدت توان پوشش ریسک بالایی دارند و بازده آن‌ها هم‌فاز با افزایش ریسک حرکت می‌کند، در حالی که اثرات آن‌ها در بلندمدت کمتر پایدار است. همچنین هم‌فازی یا خلاف‌فازی صنایع با شاخص‌ها تحت تأثیر شوک‌های ارزی، تحریم‌ها و دیگر رویدادهای جغرافیای سیاسی قرار می‌گیرد.

- براساس نتایج به دست آمده به مدیران پرتفوی در بازار سهام ایران پیشنهاد می‌شود:
- ۱- بر اساس یافته‌ها، شرکت‌های چندرشته‌ای صنعتی در برابر هر دو ریسک سیستماتیک داخلی و ریسک جغرافیای سیاسی توان پوشش ریسک بالایی دارند. بنابراین، مدیران پرتفوی در بازار سهام ایران توصیه می‌شوند که همواره سهام این صنایع را در سبد خود نگهداری کنند تا تنوع‌بخشی و کاهش نوسانات بازده پرتفوی تضمین شود.
 - ۲- یافته‌ها نشان می‌دهد که ریسک جغرافیای سیاسی تأثیر متفاوتی بر صنایع دارد و می‌تواند بازده برخی صنایع را تحت تأثیر قرار دهد. لذا شرکت‌های مالی باید مدیریت ریسک جغرافیای سیاسی را به عنوان بخشی از استراتژی کلی، فرآیندهای انتخاب سرمایه‌گذاری و اقدامات کاهش ریسک خود لحاظ کنند.
 - ۳- تحلیل همدوسی موجب نشان داد که انتقال شوک مالی به صنایع مختلف متفاوت است و برخی صنایع حساس‌تر هستند. از این رو، سیاست‌گذاران بازارهای مالی باید با استفاده از رویکرد سیستماتیک و انجام آزمون‌های استرس، میزان و مسیر انتقال شوک‌ها به صنایع را ارزیابی و کمیت‌بندی کنند تا سیاست‌های حمایتی و مداخلات بازار مؤثر طراحی شود. در پایان، لازم است محدودیت‌های تحقیق بیان شوند. در تحقیق حاضر، شاخص ریسک جغرافیای سیاسی خاورمیانه بر اساس داده‌های سه کشور کلیدی منطقه شامل ترکیه، عربستان و اسرائیل ساخته شده است و تمامی کشورهای خاورمیانه پوشش داده نشده‌اند. با توجه به محدودیت داده‌ها، نتایج به دست آمده ممکن است در صورتی که داده‌های کامل‌تر و پوشش گسترده‌تری از کل کشورهای خاورمیانه در اختیار باشد، متفاوت باشد و الگوهای هم‌حرکتی صنایع با ریسک‌های خارجی نیز تغییر کند. علاوه بر این، انتخاب ۱۰ صنعت با بیشترین ارزش بازار و نقدشوندگی به منظور تضمین کیفیت داده‌ها انجام شده است و بنابراین نتایج مطالعه عمدتاً رفتار صنایع بزرگ و پرنقدشونده بازار را منعکس می‌کند و ممکن است صنایع کوچک‌تر یا کمتر نقدشونده را به طور کامل پوشش ندهد.

Rerences

- Aguiar-Conraria, L. & Soares, M. J. (2011). "The Continuous Wavelet Transform: A Primer". NIPE Working Paper Series, No 16.
- Bahrieh, Mousa, Davoodi Nasr, Majid, Haji Gholamali, and Doaei Meysam. (2025). The effect of global and regional geopolitical risk on the return and volatility of the Tehran Stock Exchange's total price index: with a mixed data model approach with different frequencies (MIDAS). *Accounting, Finance and Computational Intelligence*, 3(1), 20-1. (in Persian)
- Balakrishnan, R., Danninger, S., Elekdag, S., & Tytell, I. (2011). The transmission of financial stress from advanced to emerging economies. *Emerging Markets Finance and Trade*, 47(sup2), 40-68.

- Caldara, D., & Iacoviello, M. (2022). Measuring geopolitical risk. *American Economic Review*, 112(4), 1194-1225.
- CFA Institute: 2023 CFA Program Curriculum Level I, Volume 1, Volume 2, Volume 5 & Volume 6.
- Choi, S. Y. (2022). Evidence from a multiple and partial wavelet analysis on the impact of geopolitical concerns on stock markets in North-East Asian countries. *Finance Research Letters*, 46, 102465.
- Dadashi, Iman and Omidi, Vahid. (2024). The effect of geopolitical risk on the price index of selected industries using the QQC and SVAR models. *Iranian Economic Research*. (101)29. 119-159. <https://doi.org/10.22025/ijer.2025.81475.1305>(in Persian)
- Davig, T., & Hakkio, C. (2010). What is the effect of financial stress on economic activity. *Federal Reserve Bank of Kansas City, Economic Review*, 95(2), 35-62.
- De Luca, G., Del Gaudio, B. L., & Di Iorio, A. P. (2025). Geopolitical risk and financial stress. *The North American Journal of Economics and Finance*, 102510.
- Gandomkar, Abuzar, Mousavi, Seyed Nematollah and Aminifard, Abbas. (2023). Investigating the relationship between the stock market and oil prices in Iran with emphasis on risk and uncertainty in the global political economy. *International Relations Research*. (1)13. 414-385. (in Persian)
- Gheorghe, C., & Panazan, O. (2024). Investigating the effect of geopolitical risk on defense companies' stock returns. *Heliyon*, 10(24).
- Hakkio, C. S., & Keeton, W. R. (2009). Financial stress: What is it, how can it be measured, and why does it matter. *Economic Review*, 94(2), 5-50.
- Ng, E. K., & Chan, J. C. (2012). Geophysical applications of partial wavelet coherence and multiple wavelet coherence. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 29(12), 1845-1853.
- Shahzad, U., Mohammed, K. S., Tiwari, S., Nakonieczny, J., & Nesterowicz, R. (2023). Connectedness between geopolitical risk, financial instability indices and precious metals markets: Novel findings from Russia Ukraine conflict perspective. *Resources Policy*, 80, 103190.
- Shi, K., & Touge, Y. (2022). Characterization of global wildfire burned area spatiotemporal patterns and underlying climatic causes. *Scientific reports*, 12(1), 644.
- Singh, S., Bansal, P., & Bhardwaj, N. (2022). Correlation between geopolitical risk, economic policy uncertainty, and Bitcoin using partial and multiple wavelet coherence in P5+ 1 nations. *Research in International Business and Finance*, 63, 101756.
- Soltani, H., & Abbes, M. B. (2022). The Predictive Power of Financial Stress on the Financial Markets Dynamics: Hidden Markov Model. *Journal of Economics and Finance*, 1-22.
- Torrence, C., & Webster, P. J. (1999). Interdecadal changes in the ENSO–monsoon system. *Journal of climate*, 12(8), 2679-2690.
- Yıldırım, D., Eren, M., & Dogan, M. (2025). Investor Trends During Periods of Geopolitical Risk in Turkey: Which Assets Serve as Safe Havens?. *Borsa Istanbul Review*.

- Zhang, D., & Li, B. (2022). What can we learn from financial stress indicator? *Finance Research Letters*, 50, 103293.
- Zhou, M. J., Huang, J. B., & Chen, J. Y. (2020). The effects of geopolitical risks on the stock dynamics of China's rare metals: A TVP-VAR analysis. *Resources Policy*, 68, 101784.
- Zolfagharkhani, Nasrin, Ebrahimi, and Nader Naqshineh. (2025). Geopolitical risk and corporate financing behavior: Evidence from the Iranian capital market. *Investment Knowledge*. (55)14. 266-209. . (in Persian)