

Prioritizing the Divestment of Pension Fund–Owned Enterprises Through Portfolio Optimization: New Evidence from the DCC–GARCH R² Decomposed Connectedness Approach

Hasan Chenarani ¹, Soheil Roudari ²

1. Assistant Professor, Department of Economics and Islamic Banking, Faculty of Economics, Kharazmi University, Tehran, Iran (corresponding author), E-mail: h.chenarani@khu.ac.ir
2. PhD in Economics, Department of economics, Faculty of economics and administrative sciences, Ferdowsi University, Mashhad, Iran, E-mail: soheil.roudari@gmail.com.

Abstract

Pension funds in Iran, as intergenerational financial institutions, play a pivotal role in safeguarding retirees' financial security. Over recent decades, these funds have encountered significant challenges stemming from government policies, macroeconomic crises, and managerial inefficiencies. A central concern has been the suboptimal performance of affiliated enterprises in generating value added and sustainably financing pension obligations. In light of persistent resource deficits and structural financial imbalances, reforming governance structures and optimizing investment portfolios have become increasingly urgent policy priorities. One criterion for valuing enterprises subject to privatization is market capitalization, which depends fundamentally on stock market performance. Accordingly, the optimal portfolio weight of each enterprise, hedging effectiveness, beta coefficient, and Sharpe ratio should be evaluated across alternative portfolio management strategies—including the Minimum Variance Portfolio (MVP), Minimum Correlation Portfolio (MCP), Minimum Connectedness Portfolio (MCOP), Minimum Bivariate R² Portfolio (MRP), and Minimum R² Decomposed Connectedness Portfolio (MPG). The model yielding the highest Sharpe ratio can then be identified as the optimal approach. Under such a framework, enterprises may be prioritized for accelerated or delayed divestiture based on their return–risk profiles, consistent with the mandates of the country's Seventh Economic Development Plan. To date, this issue has not been examined using the aforementioned methodological approaches, despite its substantial policy relevance.

Article information

Review History:

Received: sep. 07, 2025
Revised: oct. 19, 2025
Accepted: nov. 12, 2025
Published online: apr. 28, 2026

Keywords:

DCC–GARCH.R²
Decomposed
Connectedness Approach
Investment Management
Pension Funds

JEL Classification:

G11.G14. G17 .G32.

Corresponding Author:

h.chenarani@khu.ac.ir



Purpose/Aims:

The primary objective of this study is to determine the prioritization of divesting pension fund–owned enterprises using novel portfolio optimization techniques. The analysis draws on daily return data for the selected firms over a 10-year period and applies advanced econometric models to estimate their optimal portfolio weights. Based on performance indicators—most notably the Sharpe ratio—the study identifies divestiture priorities. Policymakers may thus target enterprises with lower optimal weights and inferior Sharpe ratios for earlier divestiture, an analytical dimension that has not previously been addressed in the literature.

Methodology & Framework:

This study employs the Time-Varying Parameter Vector Autoregression (TVP–VAR) model developed by Antonakakis, estimated via the Kalman filter, to analyze dynamic correlations among assets. Portfolio optimization is conducted using the Broadstock approach. The TVP–VAR framework, with time-varying coefficients, enables the identification of structural shocks and volatility spillovers. Derived measures—including the Generalized Impulse Response Function (GIRF), Generalized Forecast Error Variance Decomposition (GFEVD), Total Connectedness Index (TCI), and Pairwise Connectedness Index (PCI)—are utilized to assess portfolio sensitivity to shocks, the role of individual assets in risk transmission, and overall market connectedness.

In addition, the Dynamic Conditional Correlation Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity R-squared (DCC–GARCH R^2) decomposed connectedness approach introduced by Cocca et al. (2024) is applied to estimate the MRP and MPG strategies. This integrated analytical framework provides detailed insights for dynamic and informed portfolio management, particularly in the context of state-owned enterprises.

Findings:

Conditional correlations among the examined symbols exhibit substantial time variation. Over the past year, FAKHAS displayed the lowest correlation with DERAZAK and the highest correlation with JAM. Conversely, JAM exhibited the lowest correlation with DERAZAK and the highest with FAKHAS. Over the past two years, FBAHONAR showed the highest conditional correlation with FAKHAS and the lowest with JAM. For DERAZAK, the minimum correlation occurred with JAM, while the maximum was observed primarily with FBAHONAR.

Overall, dynamic conditional correlations between FAKHAS and FBAHONAR and the other symbols were relatively high. This finding indicates that, in portfolios already containing JAM and DERAZAK, the inclusion of FAKHAS and FBAHONAR increases overall portfolio risk.

Regarding return transmission, FAKHAS and FBAHONAR emerged as the largest net transmitters of returns, whereas JAM and DERAZAK were identified as the largest net receivers.

Economic Research and Perspectives

Original Research Article/ Vol.26, No.3, 2026, pp:231 -260

In terms of hedging effectiveness, JAM exhibited negative hedging effectiveness, suggesting that the examined assets did not provide effective risk reduction for this asset. Under bullish market conditions, the DERAZAK/JAM combination demonstrated the highest hedging effectiveness, whereas FAKHAS/JAM exhibited the lowest. Under bearish conditions, the FAKHAS/FBAHONAR combination provided the highest hedging effectiveness, while DERAZAK/JAM showed the weakest performance.

Concerning the identification of the optimal portfolio strategy, the highest Sharpe ratio was achieved under the MRP approach. Accordingly, this method is identified as the optimal strategy for portfolio management and the prioritization of enterprise divestiture. Across all return scenarios, FAKHAS and FBAHONAR consistently received the lowest portfolio weights, indicating comparatively weak performance from a capital market perspective.

Discussion:

This study evaluates portfolio management and divestiture prioritization for four pension fund-owned enterprises—FBAHONAR, FAKHAS, JAM, and DERAZAK—over the period from January 1, 2015, to August 12, 2025, using the DCC–GARCH R^2 Decomposed Connectedness framework proposed by Cocca et al. (2024).

The results demonstrate that FAKHAS and FBAHONAR exhibit relatively high dynamic conditional correlations with other assets, implying that their inclusion in portfolios containing JAM and DERAZAK increases aggregate risk exposure. Moreover, both FAKHAS and FBAHONAR function predominantly as net transmitters of returns within the connectedness network.

Conclusion & Implications:

From a comprehensive portfolio management perspective, the MRP approach yields the highest Sharpe ratio and is therefore identified as the optimal strategy for managing pension fund assets and prioritizing enterprise divestiture. Under this framework, FAKHAS and FBAHONAR consistently receive the lowest optimal weights across return scenarios, reflecting suboptimal performance in terms of risk-adjusted returns.

Given that return and risk constitute the fundamental pillars of investment decision-making, determining optimal asset weights under alternative portfolio strategies is essential. The findings of this study provide a rigorous and objective basis for prioritizing divestiture. Should sufficient institutional commitment to enterprise restructuring exist, the results offer a scientifically grounded criterion to guide policymakers in implementing divestment decisions consistent with national development objectives.

اولویت‌بندی واگذاری بنگاه‌های اقتصادی زیرمجموعه صندوق‌های بازنشستگی با تأکید بر مدیریت سرمایه‌گذاری: شواهدی جدید از رویکرد DCC-GARCH R2 decomposed connectedness

حسن چنارانی^۱، سهیل رودری^۲

۱. استادیار گروه اقتصاد و بانکداری اسلامی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران (نویسنده مسئول). h.chenarani@khu.ac.ir

۲. دکتری اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران. soheil.roudari@gmail.com

چکیده	اطلاعات مقاله
در سال‌های اخیر، با توجه به کسری منابع صندوق‌های بازنشستگی و ناترازی مالی آن‌ها، موضوع اصلاح ساختار و بهینه‌سازی پرتفوی سرمایه‌گذاری این صندوق‌ها، اهمیت بیشتری یافته است. بر این اساس، در پژوهش حاضر، با در نظر گرفتن یک پورتفوی نوعی متشکل از نمادهای فبهنر، فخاس، جم و درازک در دوره زمانی ۲۰۲۵/۰۸/۱۲-۲۰۱۵/۰۱/۰۱ با استفاده از الگوی DCC-GARCH R2 decomposed connectedness و از منظر مدیریت سرمایه‌گذاری، اولویت‌بندی واگذاری بنگاه‌های اقتصادی تحت مدیریت صندوق‌های بازنشستگی بررسی شده است. نتایج نشان داد که از ابتدای سال ۱۴۰۴ با توجه به تشدید تنش‌ها و ریسک‌های ژئوپلیتیک، میزان ارتباط و اتصال میان دارایی‌ها افزایش یافته و امکان تنوع بخشی به پورتفو وجود ندارد و فرصت مناسبی جهت واگذاری بنگاه‌ها می‌باشد. همچنین بر اساس نتایج، رویکرد حداقل ضریب تعیین (MRP)، دارای بالاترین نسبت شارپ می‌باشد و کمترین وزن بهینه را به ترتیب، برای فخاس و فبهنر در نظر گرفته است. بر این اساس و در راستای انجام تکالیف برنامه هفتم توسعه کشور، بهتر است فخاس و فبهنر سریع‌تر ارزش‌گذاری شده و با طی فرایند قانونی واگذار شوند. نتایج پژوهش حاضر، می‌تواند به‌عنوان یک معیار در ارزیابی و اولویت‌بندی واگذاری بنگاه‌های اقتصادی مدنظر سیاست‌گذاران باشد.	تاریخچه داوری: دریافت: ۱۴۰۴/۶/۱۶ بازنگری: ۱۴۰۴/۷/۲۷ پذیرش: ۱۴۰۴/۸/۲۱ انتشار آنلاین: ۱۴۰۵/۲/۸
	کلمات کلیدی: صندوق‌های بازنشستگی مدیریت سرمایه‌گذاری مدل DCC-GARCH R2 Decomposed Connectedness
	طبقه‌بندی JEL: G11، G14، G17، G32
	نویسنده مسئول: h.chenarani@khu.ac.ir

مقدمه

صندوق‌های بازنشستگی در ایران به‌عنوان نهادهای مالی بین‌نسلی، نقش مهمی در تأمین امنیت مالی بازنشستگان ایفا می‌کنند. این صندوق‌ها طی دهه‌های گذشته، به دلایل مختلف از جمله سیاست‌های دولتی، بحران‌های اقتصادی و مدیریت ناکارآمد، با چالش‌های جدی مواجه شده‌اند. یکی از این چالش‌ها، عملکرد ضعیف بنگاه‌های اقتصادی زیرمجموعه این صندوق‌ها در خلق ارزش افزوده و تأمین پایدار حقوق بازنشستگان است. در سال‌های اخیر، با توجه به کسری منابع صندوق‌های بازنشستگی و ناترازی مالی آن‌ها، موضوع اصلاح ساختار و بهینه‌سازی پرتفوی سرمایه‌گذاری این صندوق‌ها اهمیت بیشتری یافته است. در این میان، واگذاری بنگاه‌های اقتصادی ناکارآمد به بخش خصوصی در چهارچوب اصل ۴۴ قانون اساسی و در راستای اجرای برنامه هفتم توسعه اقتصادی کشور به‌عنوان یکی از راهکارهای کلیدی مطرح شده است. چالش اصلی در این زمینه، تعیین اولویت‌بندی واگذاری این بنگاه‌ها بر اساس معیارهای علمی و کارآمد است.

رویکردهای سنتی قیمت‌گذاری و واگذاری که صرفاً بر ارزش دفتری یا قیمت بازار تمرکز دارند، نمی‌توانند به‌طور جامع، ریسک و بازده بنگاه‌ها را در پرتفوی سرمایه‌گذاری صندوق‌ها ارزیابی کنند. از این رو، استفاده از رویکردهای نوین مدیریت پرتفوی مانند مدل‌های DCC-GARCH R2 decomposed connectedness که اخیراً توسط کوکا و همکاران (۲۰۲۴) معرفی شده است، می‌تواند دیدگاه جامع‌تری برای تصمیم‌گیری در خصوص نگهداری یا واگذاری این بنگاه‌ها ارائه دهد. در واقع، یکی از معیارهای ارزش‌گذاری بنگاه‌ها جهت واگذاری به بخش خصوصی، ارزش بازار سرمایه این شرکت‌ها می‌باشد که خود در گرو بازدهی آن‌ها در بازار سهام می‌باشد. بر این اساس، می‌باید وزن بهینه هر بنگاه در سبد سرمایه‌گذاری، نحوه کارآیی پوشش ریسک ضریب بتا نسبت شارپ در قالب الگوهای مختلف مدیریت سبد سرمایه‌گذاری همانند MVP, MCP, MCOP, MRP, MPG ارزیابی گردد و در نهایت، الگویی که دارای بالاترین نسبت شارپ می‌باشد، به‌عنوان رویکرد بهینه انتخاب می‌گردد.

بدیهی است در چنین شرایطی، امکان اولویت‌بندی بنگاه‌های اقتصادی به‌منظور واگذاری سریع‌تر و یا دیرتر با توجه به دو مؤلفه کلیدی بازده و ریسک مهیا می‌شود؛ موضوعی که در قالب برنامه هفتم توسعه اقتصادی کشور تکلیف شده و باید اجرا گردد و با رویکردهای مذکور، این مهم تاکنون بررسی نشده است که می‌تواند برای سیاست‌گذاران بسیار با اهمیت باشد.

هدف اصلی پژوهش حاضر، تعیین اولویت‌بندی واگذاری بنگاه‌های اقتصادی زیرمجموعه صندوق‌های بازنشستگی با استفاده از رویکردهای نوین بهینه‌سازی پرتفوی است. این مطالعه با بررسی بازدهی روزانه این شرکت‌ها در یک دوره زمانی ۱۰ ساله و با بهره‌گیری از مدل‌های پیشرفته

اقتصادسنجی، وزن بهینه هر بنگاه در پرتفوی سرمایه گذاری را تعیین می کند و بر اساس معیارهای مختلف عملکرد مانند نسبت شارپ، اولویت واگذاری آن ها را مشخص می سازد و در چنین شرایطی، سیاست گذار می تواند بنگاه هایی که دارای وزن بهینه و نسبت شارپ پایین تری هستند را شناسایی و در اولویت واگذاری قرار دهند که این مهم، تا کنون مدنظر نبوده است.

به عبارت دیگر، یکی از معیارهای بسیار مهم جهت اولویت بندی واگذاری بنگاه های اقتصادی ذیل صندوق های بازنشستگی، عملکرد آن ها در بازار سرمایه می باشد؛ زیرا یکی از معیارهای ارزش گذاری، ارزش بازاری می باشد که خود متأثر از قیمت و رفتار قیمت سهام آن ها می باشد. بنابراین بنگاه هایی که در سبد سرمایه گذاری بهینه (دارای بالاترین نسبت شارپ) از وزن کمتر و همچنین پوشش ریسک پایین تر برای سایرین برخوردار می باشند، می توانند در اولویت واگذاری قرار گیرند که این مهم تاکنون مدنظر پژوهشگران نبوده است. با توجه به گستردگی شرکت های زیرمجموعه صندوق های بازنشستگی و محدودیت های یک مطالعه علمی، امکان لحاظ تمامی شرکت ها وجود ندارد. بر این اساس، جهت انتخاب یک پورتفوی فرضی موارد ذیل مدنظر بوده است:

۱- شرکت، بررسی و از سال ۱۳۹۴ دارای اطلاعات قیمت سهام باشد (دلیل انتخاب دوره زمانی ۲۰۲۵/۰۸/۱۲-۲۰۱۵/۰۱/۰۱ وجود رخداد های گوناگون اقتصادی (برجام، تحریم، تحولات سیاسی، نظامی و بهداشتی) می باشد.

۲- حداقل ۲۰۰۰ مشاهده جهت افزایش دقت نتایج وجود داشته باشد.

۳- تا حدی از صنایع مختلف استفاده شود.

با توجه به موارد فوق، نمادهای مورد بررسی فخاس (فولاد خراسان)، فباهنر (صنایع مس شهید باهنر)، جم (پتروشیمی جم) و درازک (دارویی رازک) می باشند. همان گونه که ملاحظه می شود، در حوزه مس، فولاد، پتروشیمی و داروسازی بررسی صورت گرفته است و به عنوان یک رویکرد در اولویت بندی واگذاری شرکت ها، می تواند مدنظر سیاست گذار باشد.

در ادامه، مبانی نظری و پیشینه پژوهش و در بخش های سوم، چهارم و پنجم نیز به ترتیب، روش شناسی پژوهش، یافته های پژوهش، نتیجه گیری و پیشنهادات سیاستی ارائه شده است.

۱. مبانی نظری پژوهش

به طور کلی، دو فرضیه اصلی برای توضیح اثرات سرایتی در بازارهای مالی مطرح شده است. اولین فرضیه که بر عوامل بنیادین تکیه دارد، بیان می کند که شکل گیری قیمت سهام تحت تأثیر عواملی همچون گسترش سرمایه شرکت ها، ادغام ها، ساختارهای مالکیتی و شرایط صنعت قرار می گیرد. این عوامل، باعث نوسانات پی در پی قیمت در بازار سهام و بازارهای مرتبط شده و به سرایت بازارها منجر می شوند (هامائو و همکاران، ۱۹۹۰).

دومین فرضیه، که ناشی از رفتار سرمایه‌گذاران است، سرایت بین بازارها را به رفتار سرمایه‌گذاران نسبت می‌دهد و بر نقش احساسات و الگوهای معاملاتی در ارتباطات مالی جهانی تأکید دارد (پتمزاس و سانتاماریا، ۲۰۱۴). علاوه بر این، سرایت بین کلاس‌های دارایی، مانند سهام و کالاها، می‌تواند از دیدگاه‌های خرد و کلان اقتصادی تحلیل شود. رویکرد خرد اقتصادی، با استفاده از مدل‌های تنزیل جریان نقدی، قیمت کالاها را به ارزش‌گذاری سهام مرتبط می‌کند. در مقابل، رویکرد کلان اقتصادی، بررسی می‌کند که چگونه نوسانات قیمت کالاها بر سیاست‌های بانک‌های مرکزی تأثیر گذاشته و در نتیجه قیمت سهام شرکت‌ها را دستخوش تغییر می‌کند (احمدیان یزدی و همکاران، ۲۰۲۴؛ منسای و همکاران، ۲۰۲۲).

با توجه به اهمیت بالای این موضوع برای مشارکت‌کنندگان بازار، مدیران سبد سرمایه‌گذاری و مقامات پولی، در مطالعات بسیاری، به بررسی نوسانات و اثرات سرایتی در بازارهای مالی پرداخته شده است (آدکویا و همکاران، ۲۰۲۲؛ منسای و همکاران، ۲۰۲۴).

مروری بر مطالعات داخلی نیز نشان می‌دهد که توسعه بخش مالی و ارتباط میان بازدهی دارایی‌ها در بازارهای مالی، همواره یکی از موضوعات مهم و مورد توجه محققان بوده است. توسعه مالی با تقویت کارایی تخصیص سرمایه و گسترش ابزارهای پوشش ریسک، نقش بسزایی در کاهش آسیب‌پذیری بازارها ایفا می‌کنند (شهباز و همکاران، ۲۰۲۰؛ احمدیان یزدی و همکاران، ۲۰۲۲؛ احمدیان یزدی و همکاران، ۲۰۱۵). به طور خاص، از آنجا که بروز نوسان در یک دارایی می‌تواند به سرعت به سایر دارایی‌ها منتقل شود، بررسی روابط علیتی و شدت انتقال یا دریافت این نوسانات در طول زمان، از اهمیت بالایی برخوردار است. این موضوع به‌ویژه برای مدیریت ریسک در سبدهای سرمایه‌گذاری، حیاتی به نظر می‌رسد (رودری و همکاران، ۱۴۰۴؛ حسینی ابراهیم‌آباد و همکاران، ۱۳۹۸).

در حقیقت، شواهد موجود حاکی از آن است که ساختار اقتصادی در شدت و جهت سرایت شوک‌ها به بازارهای مالی مؤثر است (رودری و همکاران، ۲۰۲۳b). به‌علاوه، سرمایه‌گذاران برای مقابله با این نوسانات، به‌طور مداوم در حال تعدیل، جایگزینی و تنوع‌بخشی به دارایی‌های خود هستند تا ریسک‌های بالقوه را پوشش دهند. در این راستا، آگاهی از نحوه و میزان سرریز نوسانات میان انواع

1. Petmezas & Santamaria (2014).

2. Ahmadian-Yazdi et al. (2024).

3. Mensi et al. (2022).

4. Adekoya et al. (2022).

5. Mensi et al. (2024).

6. Shahbaz et al. (2020).

7. Ahmadian-Yazdi et al. (2015).

8. Roudari et al. (2023).

دارایی ها در بازه های زمانی مختلف، می تواند نقشی کلیدی در طراحی بهینه سبدهای سرمایه گذاری و تدوین استراتژی های مؤثر پوشش ریسک ایفا کند (ربوردو و همکاران، ۲۰۲۱).

از سوی دیگر، باید توجه داشت که سرایت نوسانات میان دارایی ها، بازتابی از جریان اطلاعات میان این بازارها است. در نتیجه، درک ناقص یا نادرست از روابط متقابل دارایی ها، می تواند منجر به تدوین سیاست های اقتصادی غیربهبهینه، گسترش ناپایداری در بازارهای مالی، و حتی ورشکستگی صنایع و شرکت ها شود. بنابراین، تحلیل دقیق و پویا از تعاملات میان دارایی ها، نه تنها برای سرمایه گذاران بلکه برای سیاست گذاران اقتصادی نیز ضرورتی انکارناپذیر دارد.

نوسان در یک دارایی، می تواند از مسیر تغییر رفتار سرمایه گذاران و جابه جایی جریان های سرمایه، به سایر دارایی ها سرایت کند (آروری و همکاران، ۲۰۱۵). تصمیم های سرمایه گذاری، متأثر از شرایط کلان اقتصادی و سیاسی و همچنین تحلیل عوامل درونی بازارها، شکل می گیرد. در شرایطی که چشم انداز یک دارایی تضعیف شود، سرمایه به سمت دارایی های جایگزین منتقل شده و پدیده سرایت نوسان، شدت می یابد. افزایش نوسان یک دارایی، تحلیل پذیری آن را دشوار کرده و رفتارهای سفته بازانه را تشویق می کند و در نتیجه، اعتماد به دارایی کاهش یافته و جریان های سرمایه ای به بازارهای دیگر هدایت می شود (محسنی و بت شکن، ۱۳۹۹).

در مواجهه با نوسانات بازار سرمایه، سرمایه گذاران تمایل دارند دارایی هایی با همبستگی منفی یا سرایت نوسان پایین تر را انتخاب کنند، در حالی که سرمایه گذاران ریسک پذیر، دارایی هایی با سرایت قوی تر را ترجیح می دهند. در دوره های بحران، شدت سرایت میان بازارها افزایش یافته و اهمیت مدیریت پرتفوی و پوشش ریسک دوچندان می شود (کیلاس و همکاران، ۲۰۱۸).

طبق دیدگاه ساییتی و همکاران (۲۰۱۶)، نوسانات ناشی از سرایت، باید موقتی باشند، در حالی که نوسانات ناشی از بنیادهای اقتصادی، می توانند پایدار باقی بمانند. تغییرات بازدهی دارایی ها نه تنها انگیزه سرمایه گذاران را برای جابه جایی نقدینگی تغییر می دهد، بلکه بر سیاست های اقتصادی نیز اثرگذار است؛ به گونه ای که عدم درک صحیح روابط میان بازارها، می تواند به تصمیم های اقتصادی نادرست بیانجامد. در ادامه، پیشینه پژوهش در قالب مطالعات داخلی و خارجی ارائه شده است.

۲-۱. پیشینه پژوهش

شریف کریمی و همکاران (۱۳۹۷)، با استفاده از مدل BEKK-GARCH و روش موجک، سرریز نوسانات بین نفت و بورس تهران را در سه دوره زمانی بررسی کردند و نشان دادند که شدت و جهت سرریز به تحولات سیاسی-اقتصادی وابسته است.

1. Reboredo et al. (2021).
2. Arouri et al. (2015).
3. Kilas et al. (2018).
4. Saiyiti et al. (2016).

آرغا و همکاران (۱۳۹۸)، با مدل DCC-FIAPARCH، همبستگی مثبت میان فلزات، مس و تولیدات صنعتی با سهام را شناسایی و توصیه کردند که در سبد سرمایه‌گذاری متنوع‌سازی شود.

سزاوار و همکاران (۱۳۹۸)، با DCC-GARCH، همبستگی میان ارز، طلا، مسکن، سهام و نفت را بررسی و ارتباط قوی بین ارز و طلا ولی ضعیف بین ارز و مسکن یافتند.

آشنا و لعل‌خضری (۱۳۹۹)، با DCC-GARCH، تأثیر ناآرامی‌های سیاسی اقتصادی جهانی بر نوسانات بازار ارز، سکه و سهام را بررسی و اثر مثبت آن بر سکه و متغیر بر بقیه بازارها را گزارش کردند.

محسنی و بت‌شکن (۱۳۹۹)، با VECM-GARCH، همبستگی شرطی صنایع بورسی را تحلیل و روابط مثبت و منفی بین برخی صنایع را شناسایی کردند.

طالب‌لو و مهاجری (۱۳۹۹)، با مدل فضا-حالت، بیشترین همبستگی تلاطم بازده سهام را در صنایع پتروشیمی، فلزات و نفتی یافتند.

محمدی شاد و همکاران (۱۴۰۰)، با MGARCH، سرایت نوسانات بین ارزهای دیجیتال، نفت، طلا و بازار مالی را بررسی و اثرات نامتقارن در سرایت ریسک را تأیید کردند.

ابونوری و همکاران (۱۴۰۰)، با CCX و GMM، انتقال ریسک مالی به بخش واقعی در دوران رکود بازار را معنادار دانسته و رابطه آن را با بدهی و نوسان شرکت‌ها تأیید کردند.

دادمهر و همکاران (۱۴۰۰)، با FIAPARCH، سرایت بین بازارهای پولی و مالی و رفتار گله‌ای سرمایه‌گذاران را در شرایط تلاطم شناسایی کردند.

مهاجری و طالب‌لو (۱۴۰۱)، با TVP-VAR، نقش صنایع فلزات و سرمایه‌گذاری به‌عنوان انتقال‌دهنده شوک و قند و سرامیک به‌عنوان پذیرنده شوک را نشان دادند.

رودری و همکاران (۱۴۰۱)، با TVP-VAR، سرریز نوسانات نرخ ارز به تورم، مسکن و در نهایت، بازار سهام را در افق کوتاه‌مدت بررسی کردند.

شیرافکن لمسو و همکاران (۱۴۰۲)، با TVP-QVAR، صنعت سرمایه‌گذاری را به‌عنوان عنصر مرکزی در شبکه ارتباطی صنایع بورس معرفی کردند، به‌ویژه در بازدهی‌های پایین و متوسط.

امیدی و همکاران (۱۴۰۲)، با TVP-QVAR، نشان دادند که در دوره‌های رشد بالا، نرخ ارز عامل اصلی تورم و کسری‌ها است؛ در حالی که در رشد پایین، کسری بودجه تأثیرگذار است.

رودری و همکاران (۱۴۰۲)، با Asymmetric TVP-VAR، بازدهی مثبت و منفی صنعت پتروشیمی را نامتقارن دانسته و برخی سهم‌ها را در هر حالت، به عنوان پیشرو معرفی کردند.

امیدی و همکاران (۱۴۰۳)، با Asymmetric TVP-VAR، نقش هدایت‌گری بانک‌ها و فلزات در سرایت ریسک به خودرو و نفت را تأیید کردند، به‌ویژه در بازدهی منفی.

احمدی و همکاران (۱۴۰۴)، با ترکیب EVaR و TVP-VAR، سرایت ریسک از رمزارزها به بازارهای سنتی ایران را تحلیل و اثر معنادار سهام و طلا بر بیت کوین را اثبات کردند.

جیانگ و همکاران^۱ (۲۰۱۹)، با مدل DCC-GJR-GARCH، نشان دادند که فلزات گران بها، ریسک بازار سهام چین و هند را پوشش می دهند، اما چنین نقشی برای روسیه و برزیل تأیید نشد.

یونس^۲ (۲۰۲۰)، نشان داد که طلا در بلندمدت، پوشش ریسک مناسبی نداشته، اما در بحران مالی، نقش پناهگاه ضعیف را ایفا کرده و شوک های اقتصادی را کمتر جذب کرده است.

لی و همکاران^۳ (۲۰۲۱)، با مدل TVP-VAR، دریافتند که پیش از کرونا، طلا انتقال دهنده خالص ریسک بوده اما پس از کرونا، سهام آمریکا و چین نقش غالب را داشتند.

احمد و هو^۴ (۲۰۲۱)، با VAR-BEKK-GARCH، سرریز بازده و نوسان بین نفت، کالا و سهام را بررسی کرده و نقش طلا به عنوان دارایی امن را به دلیل نبود سرریز تأیید کردند.

کائو و ژی^۵ (۲۰۲۲)، با مدل Asymmetric TVP-VAR، دریافتند اثر رمزارزها بر بازار چین بیشتر از اثر معکوس است و نوسانات منفی، تأثیر بیشتری از مثبت دارند.

آدکویا و همکاران^۶ (۲۰۲۲)، با رویکرد نامتقارن TVP-VAR، نشان دادند که سرریز ریسک بین نفت و اوراق اسلامی در حالت منفی بیشتر است.

رحمان و همکاران^۷ (۲۰۲۳)، با مدل TVP-QVAR، دریافتند که طلا انتقال دهنده اصلی و مس و روی، پذیرندگان ریسک در بازارهای آتی فلزات هستند.

رودری و همکاران^۸ (۲۰۲۳)، به بررسی نقش تحریم ها در بازار سهام ایران با لحاظ کیفیت نهادی با استفاده از رویکرد TSVAR در دوره زمانی ۱۹۸۴-۲۰۲۰ پرداختند. نتایج نشان داد که واکنش بازار سهام ایران با لحاظ کیفیت نهادی و بدون لحاظ آن، صرفاً در اثرگذاری تحریم و تورم متفاوت بوده است و همچنین با لحاظ کیفیت نهادی، اثرگذاری تورم بر بازار سهام در میان مدت نیز دیده شد.

احمدیان یزدی و همکاران^۹ (۲۰۲۴)، با TVP-VAR، دریافتند که گاز طبیعی و ذرت، دریافت کننده و نفت برنت و گندم، انتقال دهنده شوک ها بوده و پرتفوی های دوجفتی عملکرد بهتری در پوشش ریسک داشته اند.

1. Jiang et al. (2019).
2. Yunus (2020).
3. Li et al. (2021).
4. Ahmed & Huo (2021).
5. Cao & Xie (2022).
6. Adekoya et al. (2022).
7. Rehman et al. (2023).
8. Roudari et al. (2023).
9. Ahmadian-Yazdi et al. (2024).

منسی و همکاران^۱ (۲۰۲۴)، به بررسی اتصال حدی میان بازارهای سهام چین و بازار آتی کالایی با استفاده از رویکرد QVAR پرداختند. آن‌ها دریافتند که مس و طلا، به ترتیب، بزرگ‌ترین انتقال دهنده و دریافت کننده شوک از سایر اجزای شبکه می‌باشند. همچنین مس و طلا، به ترتیب، گران‌ترین و ارزان‌ترین دارایی‌ها برای پوشش ریسک بلندمدت بازارهای سهام مختلف چین در شرایط متفاوت بازار می‌باشند.

وانگ و همکاران^۲ (۲۰۲۵)، با TVP-VAR و شاخص دیبولد-ییلماز، نشان دادند که سرریز ریسک در بازارهای مالی سبز چین، ماهیتی چرخه‌ای دارد و سهام سبز، مهم‌ترین نقش را در انتقال ریسک ایفا می‌کند.

یوسفی و بوزگارو^۳ (۲۰۲۵)، با مدل TVP-VAR و روش تبدیل موجک، افزایش شدید سرریز نوسانات بین دارایی‌های سبز در بحران کرونا را گزارش، و نقش اوراق قرضه سبز را در کاهش ریسک پرتفوی تأیید کردند.

احمدیان یزدی و همکاران^۴ (۲۰۲۵)، به بررسی ارتباط پویا میان نرخ ارز و سهام در کشورهای صادر کننده و واردکننده عمده کالاها با استفاده از رویکردهای Time-Frequency TVP-VAR و TVP-VAR-DY پرداختند. نتایج نشان داد که علیت عمدتاً از بازار سهام به نرخ ارز به‌ویژه در دوره‌های انقباض پولی بوده است. همچنین بازار سهام کانادا، گرداننده اصلی شبکه دارایی‌ها و دلار کانادا و بازار سهام استرالیا نیز بیشترین اثرپذیری را از سایرین در تمامی افق‌های زمانی به غیر از بلندمدت داشته‌اند.

همان‌طور که مشاهده می‌شود، ادبیات موجود بیشتر بر هم‌حرکتی و سرریز ریسک بین دارایی‌ها تمرکز دارد و به ارزیابی ریسک و مدیریت پرتفوی شرکت‌های زیرمجموعه صندوق‌های بازنشستگی (تأمین اجتماعی و صندوق بازنشستگی کشوری) کمتر پرداخته شده، و در واقع در پژوهش حاضر، از رویکرد DCC-GARCH R2 Decomposed Connectedness که توسط کوکا و همکاران (۲۰۲۴) معرفی شده است، جهت اولویت‌بندی واگذاری بنگاه‌های اقتصادی استفاده شده است. یکی از معیارهای واگذاری، وزن و اهمیت یک بنگاه در سبد سرمایه‌گذاری می‌باشد. به عبارت دیگر بنگاهی که نتواند وزن و اهمیت بالایی در سبد داشته باشد، می‌تواند در اولویت واگذاری قرار گیرد که این مهم، از طریق رویکردهای مختلف مدیریت سبد سرمایه‌گذاری (MCP_1 , $MCOP$, MPG_1 , MVP_5)

1. Mensi et al. (2024).

2. Wang et al. (2025).

3. Yousfi & Bouzgarrou (2025).

4. Ahmadian-Yazdi et al. (2025).

5. Minimum Variance Portfolio

6. Minimum Correlation Portfolio

7. Minimum Bivariate R2 Portfolio

MRP^{۱۲}) بررسی شده است که می تواند یک الگوی مناسب جهت تعیین اولویت های واگذاری بنگاه های اقتصادی باشد که این موضوع مهم تاکنون مورد بررسی قرار نگرفته است.

۲. روش شناسی پژوهش

در این پژوهش، از مدل TVP-VAR آنتوناکاکیس و فیلتر کالمن برای تحلیل پویای همبستگی بین دارایی ها، و از رویکرد براداستاک برای بهینه سازی پرتفو استفاده شده است. مدل TVP-VAR با تغییرپذیری زمانی ضرایب، امکان شناسایی شوک های ساختاری و سرایت نوسانات را فراهم می سازد. شاخص های مشتق شده شامل GIRF، GFEVD، TCI و PCI نیز برای تحلیل حساسیت پرتفو به شوک ها، نقش دارایی ها در انتقال ریسک، و پایش اتصال بازار به کار گرفته شده اند. این چهارچوب تحلیلی، بینش دقیقی برای مدیریت هوشمند و پویا در پرتفوهای نهادی، به ویژه در شرکت های دولتی، فراهم می کند.

در اینجا ابتدا ساختار اقتصاد سنجی کلیدی TVP-VAR بیان شده که برای سادگی در قالب یک الگوی VAR مرتبه اول ارائه شده است:

$$y_t = \Phi_t y_{t-1} + e_t, \quad e_t | F_{t-1} \sim N(0, H_t) \quad (۱)$$

$$vec(\Phi_t) = vec(\Phi_{t-1}) + \zeta_t, \quad \zeta_t | F_{t-1} \sim N(0, \Xi_t) \quad (۲)$$

پارامترهای متغیر با زمان و واریانس های خطای متغیر با زمان، اجزای بنیادین توابع پاسخ ضربه تعمیم یافته (GIRF) و تجزیه واریانس خطای پیش بینی تعمیم یافته (GFEVD) هستند که توسط کوپ و همکاران^۳ (۱۹۹۶) و پسران و شین^۴ (۱۹۹۸) توسعه یافته اند. این رویکرد بر اساس اصول ارتباطی دیابولد و ایلماز^۵ (۲۰۱۲) و دیابولد و ایلماز (۲۰۱۴) استوار است. برای محاسبه GIRF و GFEVD، ابتدا باید مدل TVP-VAR را با استفاده از قضیه نمایش وولد، به نمایش TVP-VMA تبدیل کنیم. این تبدیل نشان می دهد که GIRF ها، $\lambda_j(K)$ که در آن K افق پیش بینی است، ساختار یا ترتیب خطاها را فرض نمی کنند و به آن وابسته نیستند. این ویژگی باعث می شود که این رویکرد، یک ابزار قدرتمندتر برای تفسیر مدل های VAR نسبت به IRF های استاندارد باشد، زیرا در IRF های استاندارد، متغیرهای وارد شده به سیستم اقتصادسنجی، تأثیر قابل توجهی بر تحلیل دارند.

$$z_t = \sum_{i=1}^p \Phi_{it} z_{t-i} + e_t = \sum_{j=1}^{\infty} \Lambda_{jt} e_{t-j} + e_t \quad (۳)$$

1. Minimum R2 Decomposed Connectedness Portfolio
2. Minimum Connectedness Portfolio
3. Koop et al. (1996).
4. Pesaran & Shin (1998).
5. Diebold & Yilmaz (2014).

رویکرد GIRF تفاوت پویایی بین همه متغیرهای z را نشان می‌دهد؛ که از نظر ریاضی، می‌تواند به صورت معادله ۳ بیان شود:

$$GIRF_t(K, \sqrt{H_{jj,t}}, F_{t-1}) = E(y_{t+k} | \epsilon_{j,t} = \sqrt{H_{jj,t}}, F_{t-1}) - E(y_{t+j} | F_{t-1}) \quad (۴)$$

$$\psi_{j,t}(K) = H_{jj,t}^{-\frac{1}{2}} \Lambda_{k,t} H_t \epsilon_{j,t} \quad (۵)$$

متعاقباً، $\psi_{ij,t}(K)$ GFEVD سهم منحصر به فرد هر یک از متغیرها را در واریانس خطای پیش‌بینی متغیر i نشان می‌دهد. به عبارت دیگر، این شاخص نشان می‌دهد که یک متغیر تا چه اندازه، بر حسب درصد، بر واریانس خطای پیش‌بینی متغیر دیگر تأثیر می‌گذارد. این رابطه به‌طور ریاضی می‌تواند به شکل معادله ۶ بیان شود:

$$\psi_{ij,t}(K) = \frac{\sum_{t=1}^{K-1} \psi_{ij,t}^2}{\sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^{K-1} \psi_{ij,t}^2}, \quad \sum_{j=1}^m \psi_{ij,t}(K) = 1, \quad \sum_{i,j=1}^m \psi_{ij,t}(K) = m \quad (۶)$$

با استفاده از این معیارها برای GIRF و GFEVD که در دسترس است، می‌توان میزان تأثیر متغیر i بر سایر متغیرها و همچنین تأثیرپذیری آن از سایرین را تحلیل کرد. برای این منظور، از سه معیار زیر استفاده می‌شود:

ابتدا باید مشخص شود که سایر متغیرها در سیستم تا چه اندازه بر متغیر i تأثیر می‌گذارند. این موضوع از طریق جمع کردن سهم‌های واریانس خطای پیش‌بینی متغیر i نسبت به متغیر j محاسبه می‌شود. به این ترتیب، میزان اثرپذیری متغیر از سایرین به دست آمده و به صورت معادله (۷) بیان می‌شود:

$$\Gamma_{i \leftarrow j,t}(K) = \frac{\sum_{j=1, i \neq j}^m \psi_{ij,t}(K)}{\sum_{i=1}^m \psi_{ij,t}(K)} * 100 \quad (۷)$$

دوم، میزان تأثیرگذاری متغیر i بر سایر متغیرها در سیستم محاسبه می‌شود. این شاخص با نام اثرگذاری بر سایرین^۱ شناخته می‌شود و با جمع کردن سهم‌هایی از واریانس خطای پیش‌بینی که متغیر i بر دیگر متغیرها اعمال می‌کند، به دست می‌آید و فرمول محاسبه آن به صورت زیر است:

$$\Gamma_{i \rightarrow j,t}(K) = \frac{\sum_{j=1, i \neq j}^m \psi_{ji,t}(K)}{\sum_{j=1}^m \psi_{ji,t}(K)} * 100 \quad (۸)$$

در نهایت، با استفاده از دو معیار قبلی، خالص اثرگذاری یا خالص اثرپذیری برای هر متغیر محاسبه می‌شود. این معیار، مشخص می‌کند که آیا متغیر i در مجموع بیشتر بر دیگران اثر گذاشته یا بیشتر تحت تأثیر دیگران قرار گرفته است. خالص اثرگذاری به سادگی به صورت تفاضل معیارهای اثرگذاری و اثرپذیری (معادلات ۷ و ۸) تعریف می‌شود و فرمول آن به شکل زیر ارائه می‌گردد:

$$\Gamma_{i,t}(K) = \Gamma_{i \rightarrow j,t}(K) - \Gamma_{i \leftarrow j,t}(K) \quad (۹)$$

مقدار مثبت (منفی) نشان می دهد که متغیر i بیشتر (کمتر) بر سایرین اثرگذار بوده یا از دیگران تأثیر پذیرفته است.

شایان توجه است که اگر متغیری به عنوان انتقال دهنده خالص شناخته شود، به معنای سلطه آن بر تک تک متغیرهای دیگر نیست، بلکه نشان دهنده تسلط میانگین آن بر شبکه کل متغیرها است. علاوه بر این سه معیار اصلی، معیارهای زوجی (دو به دو) نیز برای تحلیل دقیق تر ارتباطات متقابل میان متغیرها به کار می رود. در این راستا، معیار اتصال جهتی جفتی خالص λ تعریف می شود که نحوه تأثیرگذاری خالص متغیر i بر متغیر j (یا بالعکس) را مشخص می کند:

$$NPDC_{ij}(K) = \left(\frac{\varphi_{jit}(K) - \varphi_{ijt}(K)}{k} \right) * 100 \quad (10)$$

شاخص اتصال کل (TCI)^۲، بر مبنای شبیه سازی های مونت کارلو ارائه شده توسط چانتازنیو و همکاران^۳ (۲۰۲۱)، محاسبه می شود. در این رویکرد، مشخص شده است که سهم واریانس پیش بینی خود متغیرها، ذاتاً از سهم های واریانس ناشی از سایر متغیرها بزرگ تر یا مساوی است. از آنجا که هدف، سنجش میانگین میزان حرکت مشترک شبکه به صورت درصدی است که مقدار آن باید در بازه $[0,1]$ قرار گیرد، لازم است که شاخص اتصال کل (TCI) تنظیم (نرمال سازی) شود:

$$TCI_t^g(K) = \frac{\sum_{i,j=1,i \neq j}^m \tilde{\psi}_{ijt}^g(K)}{k-1}, \quad 0 \leq TCI_t^g(K) \leq 1 \quad (11)$$

در نهایت، تعریف TCI را می توان برای به دست آوردن امتیازهای شاخص اتصال جزئی زوجی^۴ بین متغیرهای i و j به صورت زیر تغییر داد:

$$PCI_{ijt}(K) = 2 \left(\frac{\tilde{\psi}_{ijt}^g(K) + \tilde{\psi}_{jit}^g(K)}{\tilde{\psi}_{iit}^g(K) + \tilde{\psi}_{ijt}^g(K) + \tilde{\psi}_{jii}^g(K) + \tilde{\psi}_{jjt}^g(K)} \right) \quad 0 \leq PCI_{ijt}(K) \leq 1 \quad (12)$$

- رویکرد مدیریت پرتفو

در این مطالعه، تکنیک های مختلف ساخت پرتفوی بررسی می شوند که شامل روش های متداول و شناخته شده هستند. لازم به ذکر است که در اینجا، تنها به معرفی اجمالی این رویکردها پرداخته می شود. ساخت پرتفوی با استفاده از ماتریس هم کواریانس حاصل از برآوردهای پویا واریانس-هم کواریانس مدل TVP-VAR، طبق متدولوژی آنتوناکاکیس و همکاران^۵ (۲۰۲۰) انجام می گیرد.

1. Net Pairwise Dynamic Connectedness (NPDC)
2. Total Connectedness Index
3. Chatziantoniou et al. (2021)
4. Partial Connectedness Index (PCI)
5. Antonakakis et al. (2020)

- رویکرد حداقل واریانس (MVP)

یکی از روش‌های پرکاربرد در ساخت پرتفوی، رویکرد پرتفوی حداقل واریانس (MVP) است که هدف آن، ساخت پرتفویی با کمترین نوسان است و بر اساس نظریه دارایی‌های متعدد مارکوویتز^۱ (۱۹۵۹) شکل می‌گیرد و وزن‌های این پرتفوی با استفاده از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$\omega_t = \frac{H_t^{-1}I}{I H_t^{-1}I} \quad (۱۳)$$

که در آن، W_t یک بردار وزن سبد بعدی $m \times 1$ است، I یک بردار m بعدی از یک‌ها و H_t ماتریس واریانس کوواریانس شرطی بعد $m \times m$ در دوره t است.

- رویکرد حداقل همبستگی (MCP)

یکی دیگر از روش‌های اخیر ساخت پرتفوی که توسط کریستوفرسن و همکاران^۲ (۲۰۱۴) پیشنهاد شده است، وزن‌های پرتفوی را با استفاده از ماتریس همبستگی شرطی به جای ماتریس کوواریانس شرطی تعیین می‌کند. پیش از ساخت این پرتفوی چند متغیره، ابتدا همبستگی‌های شرطی را به‌صورت زیر تعریف می‌کنیم:

$$R_t = \text{diag}(H_t)^{-0.5} H_t \text{diag}(H_t)^{-0.5} \quad (۱۴)$$

که در آن، R_t یک ماتریس در ابعاد $m \times m$ است. وزن‌های پورتفولیوی با حداقل همبستگی (MCP) توسط معادله ۱۵ تعیین می‌شود:

$$\omega_t = \frac{R_t^{-1}I}{I R_t^{-1}I} \quad (۱۵)$$

- رویکرد حداقل اتصال (MCoP)

با استفاده از دو تکنیک ذکر شده در بالا، یک پرتفوی MCoP ساخته شد که به‌جای ماتریس واریانس یا همبستگی، از تمام شاخص‌های ارتباط جفت به جفت استفاده می‌کند. با حداقل کردن تعاملات و سرریزهای بین متغیرها، هدف ایجاد یک پرتفوی است که نسبت به شوک‌های خارجی، کمتر حساس یا مقاوم‌تر در برابر اختلالات شبکه باشد. در نتیجه، متغیرهایی (ابزارهای سرمایه‌گذاری) که نه بر دیگران تأثیر می‌گذارند و نه تحت تأثیر دیگران قرار می‌گیرند، وزن‌های بالاتری در پرتفوی دریافت می‌کنند. این موضوع به‌صورت زیر قابل بیان است:

$$\omega_t = \frac{PCI_t^{-1}I}{I PCI_t^{-1}I} \quad (۱۶)$$

که در آن، PCI_t ماتریس شاخص اتصال زوجی است.

1. Markowitz (1959).

2. Christoffersen et al. (2014).

- اثربخشی پوشش ریسک (HE)

در نهایت، از امتیاز اثربخشی پوشش ریسک برای ارزیابی عملکرد پرتفوی استفاده می شود. همان طور که توسط ادزینگتون^۱ (۱۹۷۹) بیان شده است، اثربخشی پوشش ریسک به صورت زیر تعریف می شود:

$$HE = 1 - \frac{Var(y_p)}{Var(y_{unhedged})} \quad (17)$$

که در آن، $Var(y_p)$ نشان دهنده واریانس بازده پرتفوی است، در حالی که $Var(y_{unhedged})$ واریانس دارایی بدون پوشش ریسک را نشان می دهد. اثربخشی پوشش ریسک (HE) درصد کاهش واریانس موقعیت بدون پوشش را نشان می دهد. HE بالاتر، به معنای کاهش بیشتر ریسک است، در حالی که HE پایین تر نشان دهنده کاهش کمتر ریسک می باشد (براداستاک و همکاران^۲، ۲۰۲۲).

۳. یافته های پژوهش

در پژوهش حاضر، به بررسی و اولویت بندی واگذاری بنگاه های اقتصادی زیرمجموعه صندوق های بازنشستگی (تأمین اجتماعی و صندوق بازنشستگی کشوری) با توجه به تکلیف برنامه هفتم توسعه اقتصادی کشور از منظر مدیریت سرمایه گذاری در دوره زمانی ۲۰۱۵/۰۱/۰۱-۲۰۲۵/۰۸/۱۲ با استفاده از الگوی DCC-GARCH R2 Decomposed Connectedness که توسط کوکا و همکاران (۲۰۲۴) معرفی شده است، پرداخته شده، و با توجه به گستردگی بنگاه های اقتصادی و محدودیت پژوهش حاضر، ۴ بنگاه درازک (داروسازی رازک)، جم (پتروشیمی جم)، فباهنر (صنایع مس شهید باهنر) و فخاس (فولاد خراسان) مدنظر قرار گرفته است. در واقع سعی شده است به عنوان یک نمونه علمی و کاربردی از حوزه های مختلف صنعت در پژوهش استفاده شود. بر این اساس، روش پیشنهادی در پژوهش حاضر می تواند به عنوان یک معیار مدنظر سیاست گذاران در راستای انجام تکلیف برنامه هفتم توسعه قرار گیرد.

۳-۱. تحلیل توصیفی متغیرهای پژوهش

در ادامه در جدول (۱)، تحلیل توصیفی ارائه شده است.

جدول ۱: تحلیل توصیفی متغیرهای پژوهش

Table 1: Descriptive Analysis of Research Variables

	فخاس	فباهنر	جم	درازک	
میانگین	0/033	0/012	0/046	0/028	
واریانس	24/413	13/475	19/908	24/937	
چولگی	-0/754	-0/671	-0/794	-0/517	

1. Ederington (1979).

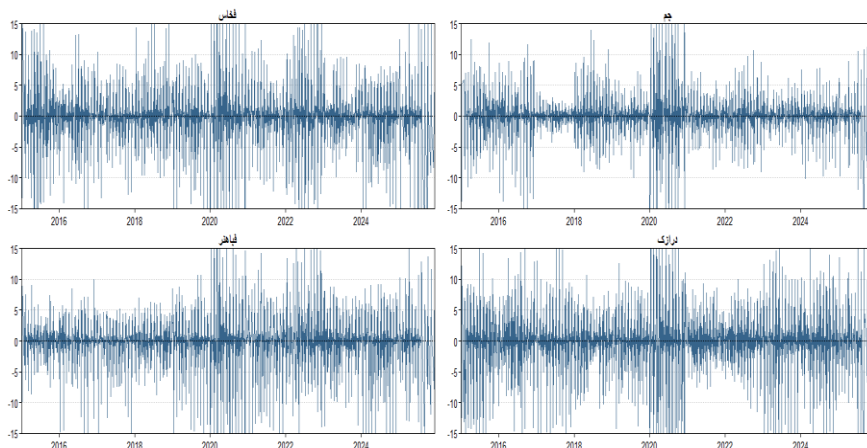
2. Broadstock et al. (2021).

	فخاس	فباهر	جم	درازک
کشیدگی	6/198	18/887	9/15	9/334
آماره جاک-برا	4172/2***	36763/3***	8843/5***	9042/5***
آماره آزمون ریشه واحد ERS	-4/742***	-12/623***	-13/211***	-7/122***

مأخذ: یافته‌های پژوهش *** نشان‌دهنده معناداری در سطح خطای ۱ درصد می‌باشد.

بر اساس نتایج جدول (۱)، بیشترین میانگین بازدهی در دوره مورد بررسی مربوط به نمادهای جم و فخاس و کمترین مربوط به فباهر بوده است. از منظر نوسان نیز بیشترین نوسانات، به ترتیب، مربوط به نمادهای درازک و فخاس و کمترین مربوط به فباهر بوده است. از منظر چولگی نیز توزیع تمامی نمادها دارای دنباله فربه و متورم می‌باشد (همگی چوله به چپ می‌باشند)، همچنین بر اساس آماره جاک-برا، تمامی نمادها دارای توزیع غیرنرمال می‌باشند. در چنین شرایطی به‌منظور بررسی ریشه واحد نیز بهتر است از آزمون ریشه واحد الیوت، روتنبرگ و استاک^۲ استفاده شود (رودری و همکاران^۳، ۲۰۲۳).

نتایج آزمون ریشه واحد نیز نشان می‌دهد که بازدهی کلیه متغیرها، رفتار گام تصادفی داشته و در سطح مانا می‌باشند. در ادامه در نمودار (۱)، روند بازدهی کلیه نمادها ارائه شده است:



شکل ۱: روند بازدهی کلیه نمادهای مورد بررسی

Figure 1: Return trend of all examined symbols

منبع: مرکز پردازش اطلاعات مالی ایران

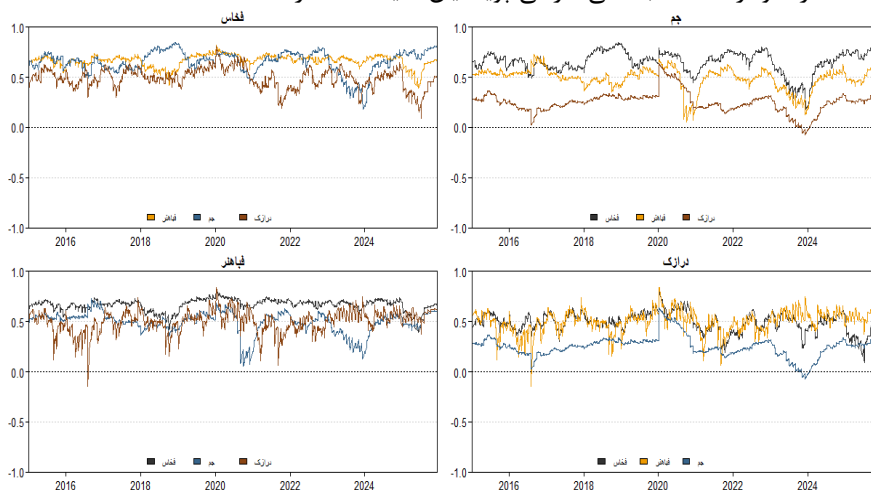
1. Jarque-Bera
2. Elliot, Rothenberg & Stock
3. Roudari et al. (2023).

بر اساس نمودار (۱) همان گونه که مشخص است و در جدول (۱) نیز اشاره شد، بیشترین نوسانات مربوط به درازک و فخاص می باشد. همچنین رفتار گام تصادفی کلیه نمادها نیز مشخص است که خود مؤید عدم وجود ریشه واحد در سطح آن ها می باشد.

۳-۲. نتایج رویکرد DCC-GARCH R2 Decomposed Connectedness

۳-۲-۱. بررسی همبستگی شرطی پویا

در ادامه در نمودار (۲)، همبستگی شرطی پویا میان کلیه نمادها ارائه شده است.



شکل ۲: همبستگی شرطی پویا میان کلیه نمادهای مورد بررسی

Figure 2: Dynamic Conditional Correlation among all symbols under review

مأخذ: یافته های پژوهش

بر اساس نمودار (۲)، همان گونه که ملاحظه می شود، همبستگی شرطی میان نمادها در طی زمان متغیر می باشد. فخاص تا حد زیادی کمترین همبستگی را با درازک و بیشترین همبستگی را در طی یک سال گذشته با جم داشته است. جم نیز کمترین همبستگی شرطی را با درازک و بیشترین همبستگی را با فخاص داشته است. فباهر نیز بیشترین همبستگی شرطی را با فخاص و کمترین همبستگی شرطی را طی دو سال گذشته، با جم داشته است. در خصوص درازک نیز کمترین مربوط به جم و بیشترین تا حد زیادی مربوط به فباهر بوده است. آنچه که مشخص است همبستگی شرطی پویای میان فخاص و فباهر با سایر نمادها بالا بوده است و این مهم، نشان می دهد در صورت نگهداری جم و درازک، وجود فخاص و فباهر ریسک پورتفو را افزایش می دهد. در ادامه در جدول (۲) نحوه انتقال و دریافت بازدهی میان نمادهای مورد بررسی، ارائه شده است.

۲-۲-۳. نحوه انتقال و دریافت بازدهی میان کلیه نمادها

جدول ۲: انتقال و دریافت بازدهی میان نمادهای مورد بررسی

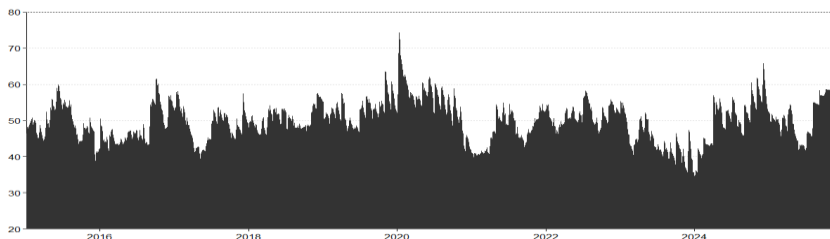
Table 2: Return Transmissions and Spillovers among the symbols under review

	فخاس	فباهر	جم	درازک	FROM
فخاس	100	23/56	27/54	12/78	63/88
فباهر	24/8	100	12/22	14/64	51/66
جم	30/81	12/97	100	3/37	47/15
درازک	14/82	15/88	3/41	100	34/1
TO	70/43	52/41	43/17	30/79	196/79
NET	6/55	0/75	-3/99	-3/31	TCI=49/2

مأخذ: یافته‌های پژوهش

بر اساس نتایج جدول (۲)، نمادهای فخاس و فباهر، به ترتیب، بزرگ‌ترین انتقال‌دهندگان خالص بازدهی و از سوی دیگر، نمادهای جم و درازک، به ترتیب، بیشترین دریافت‌کنندگان خالص بازدهی بوده‌اند. در واقع، خالص (NET) از تفاضل انتقال (TO) و دریافت (FROM) به دست می‌آید که این مهم، در معادله (۹) بخش روش‌شناسی نیز توضیح داده شده است. همچنین میزان شاخص اتصال کل (TCI)، نشان می‌دهد که به‌طور میانگین ۴۹/۲ درصد اتصال میان نمادهای مورد بررسی بوده است که ریسک بالای پورتفو را نشان می‌دهد. در واقع این شاخص، معیار مناسبی جهت امکان یا عدم امکان ایجاد تنوع در پورتفو می‌باشد.

۳-۲-۳. شاخص اتصال کل



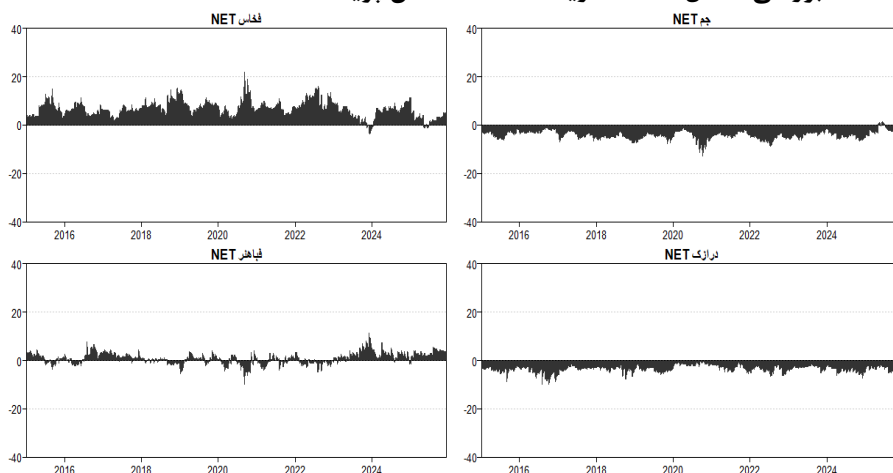
شکل ۳: روند شاخص اتصال کل

Figure 3: Total Connectedness Index (TCI) Trend

مأخذ: یافته‌های پژوهش

بر اساس نمودار (۳)، تا سال ۲۰۱۷ (۱۳۹۶) به طور میانگین، میزان اتصال کل کمتر از میانگین دوره (۴۹/۲) بوده که ناشی از ثبات نسبی اقتصاد کلان کشور بوده است. در ابتدای سال ۲۰۲۰ (۱۳۹۹) شاخص اتصال کل، یک جهش بزرگ را تجربه نموده است که ناشی از انتشار کووید-۱۹ بوده است و نشان می‌دهد که امکان متنوع نمودن پورتفو و افزایش بنگاه‌های تحت مدیریت صندوق‌های بازنشستگی میسر نبوده است. نکته حائز اهمیت دیگر، رشد مجدد شاخص اتصال کل طی شش ماه اخیر می‌باشد که عمدتاً ناشی از افزایش تنش‌های منطقه‌ای و افزایش ریسک‌های سرمایه‌گذاری می‌باشد و این موضوع حیاتی، نشان می‌دهد که امکان ایجاد تنوع و افزایش دارایی‌های تحت مالکیت صندوق‌های بازنشستگی در شرایط کنونی وجود ندارد و در نقطه مقابل، شرایط خروج از بنگاه‌داری و واگذاری بنگاه‌های اقتصادی مهیا می‌باشد.

۴-۲-۳. بررسی انتقال‌دهنده/ دریافت کننده خالص پویا



شکل ۴: بررسی انتقال‌دهنده/ دریافت کننده خالص پویا

Figure 4: Dynamic Net Transmitter/Receiver Analysis

مأخذ: یافته‌های پژوهش

همان‌گونه که در نمودار (۴) ملاحظه می‌شود، فکس در عمده دوره‌ها، انتقال دهنده خالص و در نقطه مقابل نمادهای جم، و درازک نیز دریافت‌کننده خالص بازدهی از سایر اجزای موجود در پورتفو بوده‌اند. نماد فباهر نیز تقریباً از سال ۲۰۲۳ (۱۴۰۲) به بعد، انتقال دهنده خالص بوده است. در ادامه در جدول (۳)، نحوه پوشش ریسک دو به دو با توجه به شرایط نگهداری بررسی شده است. در ادامه در جدول (۳)، نحوه پوشش ریسک میان نمادهای مورد بررسی به صورت دو به دو ارائه شده است.

۵-۲-۳. بررسی نحوه پوشش ریسک

جدول ۳: نحوه پوشش ریسک

Table 3: Hedging Strategy / Method of Risk Coverage

سطح احتمال	کارآیی پوشش ریسک	حالت گاوی	حالت خرسی	انحراف معیار	حالت میانگین	
0/000	0/424	0/528	0/252	0/609	0/484	فخاس/فباهر
0/000	0/199	0/453	0/197	0/712	0/386	فخاس/جم
0/000	0/298	0/737	0/195	0/366	0/648	فخاس/درازک
0/000	0/157	0/843	0/212	0/539	0/687	فباهر/فخاس
0/000	0/23	0/886	0/28	0/51	0/791	فباهر/جم
0/000	0/328	0/679	0/172	0/343	0/528	فباهر/درازک
0/000	-0/661	0/815	0/225	1/922	0/488	جم/فخاس
0/000	-0/558	0/74	0/111	0/942	0/421	جم/فباهر
0/000	-0/503	0/411	0/026	1/151	0/224	جم/درازک
0/000	0/298	0/708	0/196	0/361	0/51	درازک/فخاس
0/000	0/364	0/923	0/181	0/329	0/612	درازک/فباهر
0/000	0/118	0/926	0/068	0/281	0/42	درازک/جم

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج جدول (۳) در ارتباط با هزینه پوشش ریسک در پرتفویهای دو به دو، هر چه کارآیی پوشش ریسک بزرگ‌تر باشد، به معنای آن است که به ازای یک دلار سرمایه گذاری بلندمدت در دارایی اول (دارایی سمت چپ)، هزینه بیشتری برای هج کردن ریسک آن توسط ابزار هج (دارایی دوم) باید پرداخت شود. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، کارآیی پوشش ریسک برای جم منفی می‌باشد و هیچ‌یک از نمادهای مورد بررسی، نمی‌تواند پوشش ریسک مناسبی برای آن باشد. از سوی دیگر در حالت گاوی، بهترین پوشش ریسک، مربوط به ترکیب درازک/جم می‌باشد و کمترین پوشش ریسک، مربوط به فخاس/جم می‌باشد. همچنین در شرایط خرسی نیز، بهترین پوشش ریسک، مربوط به فخاس/فباهر و کمترین میزان پوشش ریسک نیز مربوط به ترکیب درازک/جم بوده است.

جدول ۴: وزن بهینه در رویکردهای مختلف مدیریت پورتفو

Table 4: Optimal Weights under Different Portfolio Management Approaches

		حالت میانگین	انحراف معیار	حالت خرسی	حالت گاوی	کارآیی پوشش ریسک	سطح احتمال	نسبت شارپ
MVP	فخاس	0/076	0/191	0/000	0/539	0/486	0/000	0/072
	فباهر	0/173	0/192	0/000	0/541	0/356	0/000	0/072
	جم	0/572	0/219	0/12	0/894	0/048	0/221	0/072
	درازک	0/179	0/146	0/000	0/417	0/475	0/000	0/072
MCP	۱. فخاس	0/037	0/056	0/000	0/155	0/486	0/000	0/189
	۱. فباهر	0/189	0/075	0/061	0/313	0/356	0/000	0/189
	۱. جم	0/386	0/05	0/294	0/451	0/049	0/213	0/189
	۱. درازک	0/389	0/046	0/312	0/448	0/475	0/000	0/189
MCOP	۲. فخاس	0/134	0/046	0/052	0/208	0/456	0/000	0/181
	۲. فباهر	0/234	0/036	0/178	0/298	0/318	0/000	0/181
	۲. جم	0/306	0/027	0/26	0/348	-0/007	0/856	0/181
	۲. درازک	0/326	0/022	0/282	0/359	0/444	0/000	0/181
MRP	۳. فخاس	0/041	0/061	0/000	0/178	0/485	0/000	0/195
	۳. فباهر	0/199	0/066	0/091	0/303	0/355	0/000	0/195
	۳. جم	0/381	0/047	0/291	0/445	0/047	0/000	0/195
	۳. درازک	0/38	0/043	0/301	0/439	0/474	0/000	0/195
MPG	۴. فخاس	0/202	0/015	0/179	0/23	0/429	0/000	0/184
	۴. فباهر	0/243	0/019	0/214	0/275	0/284	0/000	0/184
	۴. جم	0/264	0/02	0/234	0/301	-0/057	0/168	0/184
	۴. درازک	0/29	0/017	0/261	0/317	0/416	0/000	0/184

مأخذ: یافته های پژوهش

براساس نتایج جدول (۴)، همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، بیشترین نسبت شارپ در رویکرد پورتفو با حداقل ضریب تعیین (MRP) ایجاد شده است. لذا این رویکرد به‌عنوان رویکرد بهینه جهت مدیریت پورتفو و اولویت‌بندی واگذاری بنگاه‌های اقتصادی می‌باید مدنظر قرار گیرد. همچنین در تمامی حالات بازدهی، کمترین وزن به ترتیب برای فخاص و فباهر در نظر گرفته شده است و این مهم، نشان می‌دهد این بنگاه‌ها در ایجاد بازدهی مناسب از منظر بازار سرمایه، عملکرد چندان مناسبی نداشته‌اند. این در حالی است که بر اساس نتایج جدول (۳) در حالت خرسی، بهترین پوشش ریسک مربوط به ترکیب فخاص/ فباهر بوده است. با توجه به اینکه یکی از معیارهای مهم جهت ارزش‌گذاری و واگذاری بنگاه‌های اقتصادی بورسی، ارزش‌بازاری آن‌ها می‌باشد، این بنگاه‌ها نتوانسته‌اند با ایجاد بازدهی مناسب، متعاقباً ارزش‌بازاری مناسبی نیز ایجاد نمایند و بر همین اساس نتایج الگوی DCC-GARCH R2 Decomposed Connectedness وزن و اهمیت کمتری برای دو نماد فخاص و فباهر در نظر گرفته است.

با توجه به ماهیت صندوق‌های بازنشتگی، خلق ارزش افزوده رکن اساسی برای نگهداری و یا واگذاری بنگاه‌های اقتصادی می‌باشد و بحث مدیریت ریسک پورتفو، می‌تواند در جایگاه و اولویت بعدی قرار گیرد.

۴. نتیجه‌گیری و پیشنهادات سیاستی

با توجه به کسری و ناترازی بالای صندوق‌های بازنشتگی و عدم پوشش حقوق بازنشتگان کشوری و تأمین اجتماعی از محل سودآوری بنگاه‌های اقتصادی تحت مدیریت و همچنین تکلیف برنامه هفتم توسعه اقتصادی کشور، واگذاری بنگاه‌های اقتصادی و صرفاً نگاه سهامداری بسیار حائز اهمیت می‌باشد. بر این اساس در پژوهش حاضر، از منظر مدیریت پورتفو (بررسی و تعیین وزن بهینه و مدیریت ریسک) و به‌عنوان یک نمونه چهار نماد فباهر، فخاص، جم و درازک در دوره زمانی ۲۰۲۵/۰۸/۱۲-۲۰۱۵/۰۱/۰۱ با استفاده از رویکرد DCC-GARCH R2 Decomposed Connectedness که توسط کوکا و همکاران (۲۰۲۴) معرفی گردیده است، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج نشان داد که همبستگی شرطی پویای میان فخاص و فباهر با سایر نمادها بالا بوده است و این مهم، نشان می‌دهد که در صورت نگهداری جم و درازک، وجود فخاص و فباهر، ریسک پورتفو را افزایش می‌دهد. همچنین نتایج نشان داد که نمادهای فخاص و فباهر، به ترتیب، بزرگ‌ترین انتقال‌دهندگان خالص بازدهی بوده‌اند. یکی از مهم‌ترین معیارهای مدیریت پورتفو، ارزیابی میزان ارتباط و اتصال میان دارایی‌های موجود در پورتفو می‌باشد. آنچه که در نمودار (۳) مشخص گردید، رشد شاخص اتصال کل طی شش ماه اخیر (از ابتدای ۱۴۰۴) می‌باشد که عمدتاً ناشی از افزایش تنش‌های منطقه‌ای و افزایش ریسک‌های سرمایه‌گذاری می‌باشد و این موضوع حیاتی، نشان می‌دهد

که امکان ایجاد تنوع و افزایش دارایی های تحت مالکیت صندوق های بازنشستگی در شرایط کنونی وجود ندارد و در نقطه مقابل، شرایط خروج از بنگاهداری و واگذاری بنگاه های اقتصادی مهیا می باشد. از منظر پوشش ریسک نیز در حالت گاوی، بهترین پوشش ریسک مربوط به ترکیب درازک/جم بوده است و کمترین پوشش ریسک مربوط به فخاس/جم می باشد. همچنین در شرایط خرسی نیز، بهترین پوشش ریسک مربوط به فخاس/فباهر و کمترین میزان پوشش ریسک نیز مربوط به ترکیب درازک/جم بوده است. از منظر کلی و شناسایی رویکرد مناسب جهت مدیریت پورتفو، بیشترین نسبت شارپ در رویکرد پورتفو با حداقل ضریب تعیین (MRP) ایجاد شده است. لذا این رویکرد به عنوان رویکرد بهینه جهت مدیریت پورتفو و اولویت بندی واگذاری بنگاه های اقتصادی می باید مدنظر قرار گیرد. همان گونه که ملاحظه می شود، در تمامی حالات بازدهی، کمترین وزن، به ترتیب، برای فخاس و فباهر در نظر گرفته شده است و این مهم، نشان می دهد که این بنگاه ها در ایجاد بازدهی مناسب از منظر بازار سرمایه عملکرد چندان مناسبی نداشته اند.

در ادبیات سرمایه گذاری، دو اصطلاح بسیار مهم، بازدهی و ریسک می باشند و در کنار این موارد، تعیین وزن بهینه سرمایه گذاری در هر دارایی با توجه به رویکردهای مختلف سرمایه گذاری می باشد. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که چنانچه عزم و اراده کافی برای واگذاری بنگاه ها وجود داشته باشد، نتایج این پژوهش می تواند به عنوان یک معیار علمی مدنظر سیاست گذاران باشد. بر این اساس در پورتفوی مورد بررسی نوعی، در جهت نیل به اهداف برنامه هفتم توسعه اقتصادی کشور و واگذاری واقعی بنگاه های اقتصادی ذیل صندوق های بازنشستگی، بهتر است فخاس و فباهر سریع تر ارزش گذاری شده و با طی فرایند قانونی واگذار شوند. نتایج پژوهش می تواند به عنوان یک معیار در ارزیابی و اولویت بندی واگذاری بنگاه های اقتصادی مدنظر سیاست گذاران باشد.

سپاسگزاری: موردی وجود ندارد.

تعارض منافع: موردی وجود ندارد.

تأییدیه های اخلاقی: موردی وجود ندارد.

سهام نویسندگان در مقاله: نویسنده اول (۷۰ درصد) و نویسنده دوم (۳۰ درصد).

منابع مالی/ حمایت ها: وجود ندارد.

بیانیه هوش مصنوعی: در این مقاله از هوش مصنوعی استفاده نشده است.

References

- Abounoori, E., Tehrani, R., & Sabouri, H. (2021). Risk spillover from financial sector to real sector using the conditional coincidence index (CCX): Case study of Iranian capital market. <https://doi.org/10.30495/fed.2021.687868>
- Adekoya, O. B., Akinseye, A. B., Antonakakis, N., Chatziantoniou, I., Gabauer, D., & Oliyide, J. (2022). Crude oil and Islamic sectoral stocks: Asymmetric TVP-VAR connectedness and investment strategies. *Resources Policy*, 78, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102877>.
- Ahmadian-Yazdi, F., Roudari, S., Omid, V., Mensi, W., & Al-Yahyaee, K. H. (2024). Contagion effect between fuel fossil energies and agricultural commodity markets and portfolio management implications. *International Review of Economics & Finance*, 95, 103492. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2024.103492>.
- Ahmadian-Yazdi, F., Sokhanvar, A., Roudari, S., & Tiwari, A. K. (2025). Dynamics of the relationship between stock markets and exchange rates during quantitative easing and tightening. *Financial Innovation*, 11(1), 51. <https://doi.org/10.1186/s40854-024-00694-4>.
- Ahmadian-Yazdi, F., Mesgarani, M., & Roudari, S. (2022). Natural resource rents and social capital interaction: New evidence on the role of financial development. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 24(01). <https://doi.org/10.1142/S1464333222500211>.
- Ahmadian Yazdi, F., Ebrahimi Salari, T., Jandaghi, F., & Rajab Zadeh Moghani, N. (2015). Investigating the effective factors on human capital accumulation in Iran in the period 1971-2012. *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 4(15), 201228. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.23222530.1394.4.15.101>. [In Persian]
- Ahmadi, H. R., Hasheminezhad, S. M. and mahmoodi, M. (2024). Investigating the risk spillover of cryptocurrency market with domestic financial markets. *Journal of Investment Knowledge*, 14(53), 551-574. doi: 10.30495/jik.0621.23477 [In Persian]
- Ahmed, A, Huo, R. (2021). Volatility transmissions across international oil market, commodity futures and stock markets: Empirical evidence from China. *Energy Economics*, 93, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104741>.
- Alshater, M. M., Alqaralleh, H., & El Khoury, R. (2023). Dynamic asymmetric connectedness in technological sectors. *The Journal of Economic Asymmetries*, 27, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.jeca.2022.e00287>.
- Antonakakis, N., Chatziantoniou, I., and Gabauer, D. (2020). Refined measures of dynamic connectedness based on time-varying parameter vector autoregressions. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(4), 1-15. <https://doi.org/10.3390/jrfm13040084>.

- Ashena, M. and La'l khezri, H. (2020). The dynamic correlation of global economic policy uncertainty index with stock, exchange rate and gold markets in Iran: Application of M-GARCH and DCC approach. *Journal of Econometric Modelling*, 5(2), 147-172. doi: 10.22075/jem.2020.20667.1480 [In Persian]
- Argha, L. , Mowlaei, M. and Khezri, M. (2020). Investigating impact of the selected domestic and foreign assets returns on stock price index returns in Iran: An approach from DCC-FIAPARCH Model. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, 6(4), 251-274. [In Persian]
- Aroury, M.E.H. Lahiani, A. & khuong Nguyan D. (2015). World gold prices and stock returns in China: Insights for hedging and diversification strategies. *Economic Modeling*, 44, 273-282.
<https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.10.030>.
- Billah, M., Balli, F., & Hoxha, I. (2023). Extreme connectedness of agri-commodities with stock markets and its determinants. *Global Finance Journal*, 56, 100824. <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2023.100824>.
- Broadstock, D. C., Chatziantoniou, I., & Gabauer, D. (2022). Minimum Connectedness Portfolios and the Market for Green Bonds: Advocating Socially Responsible Investment (SRI) Activity. In *Applications in Energy Finance: The Energy Sector, Economic Activity, Financial Markets and the Environment* (pp. 217-253). Cham: Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-92957-2_9.
- Cao, G., & Xie, W. (2022). Asymmetric dynamic spillover effect between cryptocurrency and China's financial market: Evidence from TVP-VAR based connectedness approach. *Finance Research Letters*, 49, 103070.
<https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.103070>.
- Chatziantoniou, I., Gabauer, D., & Stenfors, A. (2021). Interest rate swaps and the transmission mechanism of monetary policy: A quantile connectedness approach. *Economics Letters*, 204, 109891.
<https://doi.org/10.1016/j.econlet.2021.109891>.
- Dadmehr, M., Rahn timer Roodposhti, F., Nikoumaram, H. and Fallah Shams, M. F. (2021). Investigating the effects of contagion between monetary and financial markets of Iran. *Journal of Economics and Modelling*, 12(2), 123-166. doi: 10.29252/jem.2021.224004.1665 [In Persian]
- Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2014). On the network topology of variance decompositions: Measuring the connectedness of financial firms. *Journal of Econometrics*, 182(1), 119-134.
<https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2014.04.012>.
- Ederington, L. H. (1979). The hedging performance of the new futures markets. *Journal of Finance*, 34(1), 157-170. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1979.tb02057.x>.
- Elliott, G., Rothenberg, T. J., & Stock, J. H. (1992). Efficient tests for an autoregressive unit root. *Econometrica*, 64(4), 813-836.

- Frankel, J. A. (1992). Monetary and Portfolio-Balance Models of Exchange Rate Determination. In *International Economic Policies and Their Theoretical Foundations* (pp. 793-832). Academic Press.
- Gkillas, K., Vortelinos, D. I., & Suleman, T. (2018). Asymmetries in the African financial markets. *Journal of Multinational Financial Management*, 45, 72-87. <https://doi.org/10.1016/j.mulfin.2018.04.004>.
- Hamao, Y., Masulis, R. W., & Ng, V. (1990). Correlations in price changes and volatility across international stock markets. *The review of financial studies*, 3(2), 281-307.
- Hoseini, A., Jahangiri, K., Heydari, H. and Ghaemi asl, M. (2019). Study of shock and volatility spillovers among selected indices of the Tehran stock exchange using asymmetric BEKK-GARCH model. *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 8(29), 123-155. doi: 10.22084/aes.2018.15376.2578 [In Persian]
- Hosseini, S. M. , Dadras, A. , Khzaei, S. and Razzaghi, M. (2020). Investigating the effect of financial ratios and optimal macroeconomic variables on stock returns of Shasta subsidiaries. *Social Security Journal*, 15(4), 81-100. [In Persian]
- Jalayi Esfandabadi, S. A., Salehi Asfiji, N., & Shiavayi, E. (2018). Modeling the relationship between price indices in financial markets and terms of trade in the Iranian economy: A Merton jump model and conditional copula functions approach. *Journal of Financial Economics*, 42(12), 1-24. [In Persian]
- Jabeur, S. B., Gozgor, G., Rezgui, H., & Mohammed, K. S. (2024). Dynamic dependence between quantum computing stocks and Bitcoin: Portfolio strategies for a new era of asset classes. *International Review of Financial Analysis*, 95, 103478. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2024.103478>.
- Jiang, Y., Fu, Y., & Ruan, W. (2019). Risk spillovers and portfolio management between precious metal and BRICS stock markets. *Physica A*, 534, 120993. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.04.229>.
- Lang, C., Hu, Y., Corbet, S., & Goodell, J. W. (2023). Dynamic return connectedness between commodities and travel & leisure ETFs: Investment strategies and portfolio implications. *Finance Research Letters*, 58, 104371. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104371>.
- Li, X., Li, B., Wei, G., Bai, L., Wei, Y., & Liang, C. (2021). Return connectedness among commodity and financial assets during the COVID-19 pandemic: Evidence from China and the US. *Resources Policy*, 73, 102166. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102166>.
- Liew, P. X., Lim, K. P., & Goh, K. L. (2022). The dynamics and determinants of liquidity connectedness across financial asset markets. *International Review of Economics & Finance*, 77, 341-358. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2021.10.003>.

- Meggison, W. L., & Netter, J. M. (2001). From state to market: A survey of empirical studies on privatization. *Journal of Economic Literature*, 39(2), 321-389. <https://doi.org/10.1257/jel.39.2.321>.
- Markowitz, H. (1959). Portfolio selection. *Journal of Finance*, 7, 77-91.
- Mensi, W., Al Rababa'a, A. R., Alomari, M., Vo, X. V., & Kang, S. H. (2022). Dynamic frequency volatility spillovers and connectedness between strategic commodity and stock markets: US-based sectoral analysis. *Resources Policy*, 79, 102976. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102976>.
- Mensi, W., Ahmadian-Yazdi, F., Al-Kharusi, S., Roudari, S., & Kang, S. H. (2024). Extreme connectedness across Chinese stock and commodity futures markets. *Research in International Business and Finance*, 70, 102299. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2024.102299>.
- Mohajeri, P. and Taleblou, R. (2022). Investigating the dynamics of volatility spillovers across sectors' returns utilizing a time-varying parameter vector autoregressive connectedness approach; Evidence from Iranian stock market. *Journal of Economic Research (Tahghighat-E-Eghtesadi)*, 57(2), 321-356. doi: 10.22059/jte.2023.349895.1008727 [In Persian]
- Mohammadishad, H., Madanchi Zaj, M., Keyghobadi, A.R. (2021). Risk spillover and dynamics between financial markets, commodity markets and digital currencies with the MGARCH method. *Financial Engineering and Portfolio Management*, 47, 470-490. [In Persian]
- Mohammadinejad Pashaki, M.B., Sadeghi Sharid, S.J., Egbalnia, M. (2023). Investigating and analyzing the spillover effects of stock market in interaction with currency, gold-coin, crude oil and housing markets: VARMA-BEKK-AGARCH approach. *Financial Engineering and Portfolio Management*, 57, 174-199. <https://doi.org/10.22059/frj.2022.332526.1007248> [In Persian]
- Mohseni, H., & Botshekan, M. H. (2020). Investigating conditional correlation among industries in the capital market. *Budget and Finance Strategic Research*, 1(1), 75-91. [In Persian]
- Nguyen, N. H., Nguyen, H. D., VO, L. T. K., & Tran, C. Q. K. (2021). The impact of exchange rate on exports and imports: Empirical evidence from Vietnam. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(5), 61-68. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2021.vol8.no5.0061>.
- Omidi, V., Gudarzi farahani, Y. and Roudari, S. (2023). Investigating the quantile time-varying relationship between exchange rate, current account deficit, government budget deficit, and inflation in the Iranian economy. *Journal of Econometric Modelling*, 8(1), 129-157. doi: 10.22075/jem.2023.29051.1783 [In Persian]
- Omidi, V. Roudari, S. & Jamshidi, A. (2024). Investigating the relationship between bank, automotive, cement, base metals, and petroleum products in Tehran stock exchange in positive and negative return by asymmetric TVP-VAR, *Journal of Financial Management Strategy*, 12(1), 69-86.

- <https://doi.org/10.22051/jfm.2024.43995.2830>. [In Persian]
- Petmezas, D., & Santamaria, D. (2014). Investor induced contagion during the banking and European sovereign debt crisis of 2007-2012: Wealth effect or portfolio rebalancing?. *Journal of International Money and Finance*, 49, 401-424. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2014.06.005>.
- Rehman, M. U., Vo, X. V., Ko, H. U., Ahmad, N., & Kang, S. H. (2023). Quantile connectedness between Chinese stock and commodity futures markets. *Research in International Business and Finance*, 64, 101810. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2022.101810>.
- Reboredo, J. C., Ugolini, A., & Hernandez, J. A. (2021). Dynamic spillovers and network structure among commodity, currency, and stock markets. *Resources Policy*, 74, 102266. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102266>.
- Roudari, S., Maghsoudi, H., & Ahmadian-Yazdi, F. (2025). Time-varying connectedness across exchange rate, inflation, budget deficit, and liquidity in Iran a TVP-TVAR approach. *The Economic Research*, 25(2), 141-170. [In Persian]
- Roudari, S., Ahmadian-Yazdi, F., Arabi, S. H., & Hammoudeh, S. (2023a). Sanctions and Iranian stock market: Does the institutional quality matter?. *Borsa Istanbul Review*, 23(4), 919-935. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2023.03.006>.
- Roudari, S., Mensi, W., Al Kharusi, S., & Ahmadian-Yazdi, F. (2023b). Impacts of oil shocks on stock markets in Norway and Japan: Does monetary policy's effectiveness matter?. *International Economics*, 173, 343-358. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2023.01.006>.
- Roudari, S., Jalili, E. & Omid, V. (2023). Portfolio management in the refining industry: Investigating conditions with positive and negative returns: An asymmetric TVP-VAR approach. *Financial Management Perspective*, 13(43), 133-154. <https://doi.org/10.48308/jfmp.2024.104291>. [In Persian]
- Roudari, S., Farahanifard, S., Shahabadi, A. & Adeli, O. (2022). Investigating the time-frequency volatility spillover among exchange rate, inflation, stocks and housing prices in Iran. *Journal of Economics and Modelling*, 13(2), 65-93. doi: 10.29252/jem.2022.228781.1783. [In Persian]
- Roudari, S., Farahanifard, S., Shahabadi, A. and Adeli, O. (2022). Investigating the time-frequency volatility spillover among exchange rate, inflation, stocks and housing prices in Iran. *Journal of Economics and Modelling*, 13(2), 65-93. <https://doi.org/10.48308/jem.2022.228781.1783>. [In Persian]
- Safari Sarchah, F., Yazdifar, H., & Pifeh, A. (2020). Privatization, changes in management accounting practices and their impacts on financial performance-evidence from Iran. *Iranian Journal of Finance*, 4(3), 18-48. <https://doi.org/10.22034/ijf.2020.231937.1129>.
- Saiti, B., & Masih, M. (2016). The co-movement of selective conventional and Islamic stock indices: Is there any impact on shariah compliant equity

- investment in China?. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 6(4), 1895-1905.
- Sezavar, M. R., Khazaei, A. and Eslamian, M. (2019). Conditional correlation between foreign exchange markets, gold, housing, stock and oil in the Iranian economy. *Economic Strategy*, 8(29), 37-60. [In Persian]
- Shahbaz, M., Aboutorabi, M. A., & Yazdi, F. A. (2024). Foreign capital, natural resource rents and financial development: A new approach. *Global Business Review*, 25(2), 401-420. <https://doi.org/10.1177/0972150920961364>.
- Sharif Karimi, M., Heidarian, M., Dehghan Jabar Abadi, S. (2018). Analysis of spillover effects between the oil market and Tehran stock exchange across multiple time scales: A Wavelet-Based VAR-GARCH-BEKK approach, *Journal of Financial Economics*, 12(42), 25-46. [In Persian]
- Taleblou, R. and Mohajeri, P. (2021). Modeling the transmission of volatility in the Iranian stock market space-state nonlinear approach. *Journal of Economic Research (Tahghighat-E-Eghtesadi)*, 55(4), 963-990. doi: 10.22059/jte.2021.322088.1008455 [In Persian]
- Tayebi, S. K. and Sadeghi, A. (2017). The impacts of international sanctions and other factors affecting exchange rate in Iran. *Journal of Economic Research (Tahghighat- E- Eghtesadi)*, 52(3), 641-661. doi: 10.22059/jte.2017.63308 [In Persian]
- Wang, Y., Zhao, X., & Shang, J. (2025). Dynamic risk spillover in green financial markets: A wavelet frequency analysis from China. *Energy Economics*, 143, 108301. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2025.108301>.
- Yunus, N. (2020). Time-varying linkages among gold, stocks, bonds and real estate. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 77, 165-185. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2020.01.015>.
- Yousfi, M., & Bouzgarrou, H. (2025). Exploring interconnections and risk evaluation of green equities and bonds: Fresh perspectives from TVP-VAR model and wavelet-based VAR analysis. *China Finance Review International*, 15(1), 117-139. <https://doi.org/10.1108/CFRI-05-2024-0237>.