



Lan tỏa rủi ro đuôi giữa năng lượng tái tạo và thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6

NGÔ THÁI HƯNG ^{*},^a, NGUYỄN KHÁNH AN ^a

^a Trường Đại học Tài chính - Marketing

THÔNG TIN	TÓM TẮT
Ngày nhận: 02/12/2024 Ngày nhận lại: 22/01/2025 Duyệt đăng: 23/01/2025 Mã phân loại JEL: C01; G10; P28. Từ khóa: Năng lượng tái tạo; Thị trường chứng khoán; Rủi ro hệ thống; ASEAN-6. Keywords: Renewable Energy; Stock markets; Systemic risks; ASEAN-6.	Nghiên cứu được thực hiện nhằm làm rõ lan tỏa rủi ro đuôi giữa thị trường năng lượng tái tạo và thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6 (Việt Nam, Thái Lan, Philippines, Indonesia, Malaysia và Singapore) trong khoảng thời gian từ ngày 02/01/2018 đến ngày 26/11/2024. Nhằm đo lường lan tỏa rủi ro đuôi, nhóm tác giả sử dụng mô hình ADCC-GARCH để ước tính giá trị lan tỏa rủi ro đuôi (ΔCoVaR) giữa các cặp thị trường dựa trên phương pháp CoVaR, ΔCoVaR. Sau đó, mô hình chỉ số lan tỏa theo phân vị được sử dụng nhằm đánh giá lan tỏa rủi ro đuôi của cả nhóm các thị trường trong các kịch bản rủi ro khác nhau (rủi ro cao, trung bình và thấp). Kết quả nghiên cứu cung cấp bằng chứng rằng cú sốc tiêu cực tại thị trường năng lượng tái tạo dẫn đến rủi ro cao hơn tại thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6 nhưng không đóng vai trò chủ động trong lan tỏa rủi ro đuôi. Ngoài ra, lan tỏa rủi ro đuôi được ghi nhận cao nhất trong giai đoạn thị trường gặp sự kiện tiêu cực và điều kiện thị trường rủi ro cao. Abstract This study aims to explore tail risk spillovers between renewable energy and the ASEAN-6 stock markets (Vietnam, Thailand, the Philippines, Indonesia, Malaysia, and Singapore) from January 2, 2018, to November 26, 2024. To achieve this, the authors employ the ADCC-GARCH model to estimate the tail risk spillover value (ΔCoVaR) between market pairs based on the CoVaR and ΔCoVaR approaches. Additionally, the quantile-based spillover connectedness is used to evaluate tail risk spillovers across all markets under different risk

^{*} Tác giả liên hệ.

Biên tập viên: Nguyễn Thị Hồng Cẩm.

Email: hung.nt@ufm.edu.vn (Ngô Thái Hưng), 2121012544@sv.ufm.edu.vn (Nguyễn Khánh An).

Trích dẫn bài viết: Ngô Thái Hưng, & Nguyễn Khánh An. (2024). Lan tỏa rủi ro đuôi giữa năng lượng tái tạo và thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6. *Tạp chí Nghiên cứu Kinh tế và Kinh doanh Châu Á*, 36(1), 122-140.

scenarios (high, medium, and low risk). The results provide evidence that negative shocks in the renewable energy market lead to higher risks in the stock markets but do not act as a primary transmitter of tail risk spillovers. Specifically, the highest levels of tail risk spillover are observed during periods of extreme market conditions and high risk.

1. Giới thiệu

Năng lượng là mối quan tâm cơ bản của các quốc gia và sự tăng trưởng kinh tế toàn cầu đã tạo ra nhu cầu liên tục về năng lượng (Kim và cộng sự, 2020; Karkowska & Urjasz, 2023). Tuy nhiên, tăng trưởng kinh tế có thể gây lãng phí đáng kể tài nguyên thiên nhiên và làm tăng lượng phát thải khí CO₂ từ việc tiêu thụ năng lượng hóa thạch (Lee & Lee, 2022). Trong một thập kỷ qua, những tác động từ nóng lên toàn cầu và biến đổi khí hậu do lượng phát thải khí CO₂ đã trở nên rõ ràng hơn (Adediran và cộng sự, 2023). Điều này gây nên những lo ngại về biến đổi khí hậu và dẫn đến Hiệp định Paris năm 2015 về cam kết cắt giảm lượng phát thải khí nhà kính của nhiều quốc gia (Silva và cộng sự, 2024). Như vậy, một trong những thách thức quan trọng mà các nhà hoạch định chính sách đang phải đối mặt là làm thế nào để cân bằng giữa tăng trưởng kinh tế và môi trường. Trong đó, năng lượng tái tạo chính là giải pháp cơ bản khi giải quyết được những hạn chế của việc tiêu thụ năng lượng không tái tạo. Theo Gareiou và cộng sự (2021), các dạng năng lượng tái tạo chính có thể kể đến bao gồm: Năng lượng mặt trời, năng lượng gió, năng lượng thủy điện, năng lượng địa nhiệt, và sinh khối. Như vậy, khác với năng lượng hóa thạch, nguồn năng lượng tái tạo được hình thành liên tục trong tự nhiên và không cạn kiệt khi sử dụng. Ngoài ra, kết quả nghiên cứu của Li và cộng sự (2023) và Ahmad và cộng sự (2024) đã xác nhận rằng việc tăng tiêu thụ năng lượng tái tạo giúp làm giảm lượng phát thải khí CO₂.

Bên cạnh đó, năng lượng tái tạo còn có thể được xem là một khoản đầu tư đối với các nhà đầu tư tìm kiếm cơ hội đa dạng hóa (Jarbouli và cộng sự, 2024) khi các nhà đầu tư đang có xu hướng đầu tư nhiều hơn vào thị trường năng lượng tái tạo (Li và cộng sự, 2022). Việc đầu tư vào thị trường năng lượng tái tạo không chỉ bao gồm vấn đề lợi nhuận mà còn góp phần thực hiện các trách nhiệm xã hội, đồng thời các nghiên cứu gần đây như Fahmy (2022), Ai và Gao (2023) đã chỉ ra rằng nhận thức của các nhà đầu tư về biến đổi khí hậu đang ngày càng tăng lên. Đáng chú ý, rủi ro về giá và nguồn cung của năng lượng hóa thạch gần đây cũng góp phần thúc đẩy thị trường năng lượng tái tạo (Karkowska & Urjasz, 2023; Ghallabi và cộng sự, 2024). Nhìn chung, bối cảnh hiện tại đã tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của thị trường năng lượng tái tạo.

Vì lý do đa dạng hóa, những hiểu biết về tương tác giữa thị trường năng lượng tái tạo và thị trường chứng khoán có thể giúp các nhà đầu tư trong việc quản lý danh mục đầu tư (Ghallabi và cộng sự, 2024). Mặt khác, thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6 (Việt Nam, Thái Lan, Philippines, Indonesia, Malaysia và Singapore) đã có sự tăng trưởng đáng kể và trở thành địa điểm thu hút nhiều nhà đầu tư quốc tế (Wu, 2020). Điều này đặt ra câu hỏi nghiên cứu về khả năng đa dạng hóa, phòng ngừa rủi ro của thị trường năng lượng tái tạo đối với thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6. Nhằm làm rõ vấn đề trên, nghiên cứu được thực hiện nhằm mục tiêu phân tích lan tỏa rủi ro đuôi (Tail

Risk Spillover) giữa thị trường năng lượng tái tạo và thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6 trong giai đoạn 2018–2024.

Nghiên cứu của nhóm tác giả có các đóng góp dự kiến như sau:

- *Thứ nhất*, hiện chưa có nghiên cứu nào về mối quan hệ giữa thị trường năng lượng tái tạo và thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6. Như vậy, nghiên cứu sẽ đóng góp vào tài liệu hiện tại và là kênh thông tin quan trọng đối với nhà đầu tư và nhà hoạch định chính sách.

- *Thứ hai*, các tài sản tài chính có xu hướng biến động cực đoan trong giai đoạn khủng hoảng (Le và cộng sự, 2021) và rủi ro đuôi đề cập tổn thất liên quan đến các sự kiện cực đoan và hiếm gặp (Chevapatrakul và cộng sự, 2019). Vì lý do này, việc phân tích lan tỏa rủi ro đuôi khi giai đoạn lấy mẫu gồm các sự kiện tiêu cực quan trọng là đại dịch COVID-19 và xung đột Nga – Ukraine là phù hợp với bối cảnh nghiên cứu.

- *Thứ ba*, lan tỏa rủi ro đuôi giữa năng lượng tái tạo và thị trường chứng khoán được tiếp cận theo hai hướng: (1) Đồng thời (Co-Movement) bằng mô hình ADCC-ΔCoVaR, và (2) có định hướng (Direction) bằng mô hình chỉ số lan tỏa theo phân vị. Từ đó, nghiên cứu sẽ cung cấp thông tin tổng quát hơn so với các nghiên cứu trước đây (Abdullah và cộng sự, 2023; Ghallabi và cộng sự, 2024) khi chỉ tiếp cận một trong hai hướng lan tỏa rủi ro đuôi tại thị trường năng lượng.

2. Tổng quan các nghiên cứu trước đây

Trong bối cảnh rủi ro khí hậu gia tăng, nhiều nghiên cứu đã tập trung xác định vai trò của thị trường tài chính trong việc thúc đẩy năng lượng tái tạo. Nhìn chung, các nghiên cứu trước đây như Al Mamun và cộng sự (2018), Anton và Nuciu (2020), Mukhtarov và cộng sự (2022) đều có cùng một kết luận rằng sự phát triển của thị trường tài chính có tác động tích cực đến tỷ trọng tiêu thụ năng lượng tái tạo. Điều này có thể giải thích rằng việc sản xuất năng lượng tái tạo đòi hỏi nguồn vốn ban đầu rất lớn mà nguồn vốn tư nhân thường không đủ khả năng thực hiện (Zequiraj và cộng sự, 2020). Do đó, để thúc đẩy năng lượng tái tạo cần có sự tham gia của các công cụ tài chính xanh như: chứng khoán xanh, trái phiếu xanh, quỹ đầu tư xanh... Trong đó, một trong những nguồn huy động vốn phổ biến nhất là từ thị trường chứng khoán và sự lớn mạnh của thị trường chứng khoán có thể sẽ tạo điều kiện thuận lợi trong việc tài trợ các dự án này.

Bên cạnh đó, đã có một số nghiên cứu khám phá khả năng đa dạng hóa và phòng ngừa rủi ro của thị trường năng lượng tái tạo đối với thị trường chứng khoán. Ahmad và Rais (2018) phân tích tác động lan tỏa và phòng ngừa rủi ro giữa thị trường năng lượng sạch đối với các chỉ số thị trường chứng khoán toàn cầu chính bằng mô hình chỉ số lan tỏa và ADCC-GARCH trong giai đoạn 2001–2017. Kết quả nghiên cứu cho thấy tương quan dương giữa thị trường năng lượng sạch và thị trường chứng khoán và mối liên hệ này tăng cao trong giai đoạn khủng hoảng tài chính toàn cầu 2008–2009. Ahmad và cộng sự (2018) đã xem xét vai trò phòng ngừa rủi ro của thị trường dầu thô đối với thị trường năng lượng sạch bằng mô hình GARCH đa biến trong giai đoạn 2008–2017, kết quả đã chỉ ra rằng thị trường năng lượng sạch tương quan dương với dầu thô. Ngoài ra, nghiên cứu cũng chỉ ra rằng thị trường năng lượng sạch và chỉ số ngụ ý biến động thị trường chứng khoán (Volatility Index – VIX) có mối quan hệ chặt chẽ hơn với hệ số tương quan âm. Benlagha và cộng sự (2022) đã sử dụng mô hình chỉ số lan tỏa dựa trên mô hình DCC-GARCH để so sánh tác động lan tỏa giữa thị trường dầu thô và năng lượng tái tạo đối với thị trường chứng khoán (Mỹ, Ả-rập Xê-út, Nga, Canada, Trung

Quốc, Ấn Độ, Nhật Bản và Hàn Quốc) trong giai đoạn 2008–2021. Đáng chú ý, chỉ số tổng lan tỏa giữa năng lượng tái tạo và thị trường chứng khoán là cao hơn so với giữa dầu thô và thị trường chứng khoán. Gần đây, Ghallabi và cộng sự (2024) đã sử dụng mô hình ADCC-GARCH và phương pháp CoVaR, Δ CoVaR để xác định giá trị rủi ro của các thị trường chứng khoán (Nhật Bản, Kuwait, Malaysia, Thổ Nhĩ Kỳ, Ấn Độ và Canada) trong điều kiện thị trường năng lượng tái tạo biến động cực đoan trong giai đoạn 2015–2022. Kết quả chỉ ra rằng, các cú sốc tiêu cực (tích cực) tại thị trường năng lượng tái tạo dẫn đến tổn thất (lợi nhuận) tại thị trường chứng khoán. Cả nghiên cứu của Benlagha và cộng sự (2022) và Ghallabi và cộng sự (2024) đều xác nhận mối quan hệ chặt chẽ hơn giữa năng lượng tái tạo và thị trường chứng khoán trong giai đoạn COVID-19.

Đối với tác động lan tỏa rủi ro đuôi giữa thị trường năng lượng và thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6, hiện có nghiên cứu của Ngô Thái Hưng và cộng sự (2024) nghiên cứu về tác động lan tỏa rủi ro đuôi giữa thị trường dầu thô và thị trường chứng khoán bằng mô hình DCC-GARCH và phương pháp CoVaR, Δ CoVaR. Đối với mối quan hệ tương quan giữa dầu thô và thị trường chứng khoán, hệ số tương quan trung bình được báo cáo nằm trong khoảng (0,063–0,138). Ngoài ra, nghiên cứu cũng chỉ ra rằng đại dịch COVID-19 và xung đột Nga – Ukraine đã gây thêm tác động lan tỏa rủi ro đuôi từ dầu thô đến thị trường chứng khoán. Như vậy, lan tỏa rủi ro đuôi giữa dầu thô và thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6 đã được tìm hiểu rõ nhưng chưa có nghiên cứu nào về năng lượng tái tạo. Hơn nữa, năng lượng tái tạo đại diện cho loại tài sản đầu tư tương đối mới (Ghallabi và cộng sự, 2024), và nghiên cứu Benlagha và cộng sự (2022) đã cho thấy mối quan hệ giữa năng lượng tái tạo là chặt chẽ hơn thị trường dầu thô. Theo hướng này, nghiên cứu thực nghiệm về khả năng đa dạng hóa của thị trường năng lượng tái tạo đối với thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6 cần được xem xét đầy đủ và kịp thời.

3. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

3.1. Dữ liệu nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng chỉ số theo ngày của thị trường năng lượng tái tạo (đại diện bởi chỉ số S&P Global Clean Energy – GCE¹) và thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6² gồm: Việt Nam (VNI), Thái Lan (SET), Philippines (PSE), Indonesia (JCI), Malaysia (KLCI) và Singapore (SGXL). Dữ liệu được thu thập trong khoảng thời gian từ ngày 02/01/2018 đến ngày 26/11/2024 và được tính thành tỷ suất lợi nhuận bởi công thức: $r_t(\%) = \ln(P_t/P_{t-1}) \times 100$. Trong đó, P_t và P_{t-1} là chỉ số giá của thị trường tại thời điểm t và tại thời điểm $t - 1$. Các biến nghiên cứu được giới thiệu tại Bảng 1.

Bảng 1.

Giới thiệu các biến nghiên cứu

Thị trường	Chỉ số	Ký hiệu
Năng lượng tái tạo	S&P Global Clean Energy	GCE
Việt Nam	Viet Nam Stock Index	VNI

¹ Dữ liệu truy cập từ <https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/sustainability/sp-global-clean-energy-index>

² Dữ liệu truy cập từ <https://www.investing.com/indices>

Thị trường	Chỉ số	Ký hiệu
Thái Lan	Stock Exchange of Thailand SET Index	SET
Philippines	Philippines Stock Exchange Index	PSE
Indonesia	Jakarta Stock Exchange Composite Index	JCI
Malaysia	FTSE Bursa Malaysia KLCI Index	KLCI
Singapore	Singapore Exchange Stock Index	SGXL

3.2. Phương pháp nghiên cứu

Nhằm làm rõ lan tỏa rủi ro đuôi giữa thị trường năng lượng tái tạo và thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6, nghiên cứu sử dụng mô hình ADCC-GARCH (Cappiello và cộng sự, 2006) và phương pháp CoVaR, ΔCoVaR (Girardi & Ergün, 2013; Adrian & Brunnermeier, 2016). Cụ thể, các bước tính toán và đánh giá giá trị lan tỏa rủi ro đuôi được thực hiện bởi 5 bước:

- *Bước 1:* Xác định phương trình tỷ suất lợi nhuận $r_{i,t}$. Girardi và Ergün (2013) và Ghorbel và cộng sự (2022) giả định $r_{i,t}$ tuân theo mô hình AR(1)-GARCH(1,1) như sau:

$$r_{i,t} = \omega_i + \delta_i r_{i,t-1} + \varepsilon_t, \varepsilon_t = \sigma_{i,t} z_{i,t} \quad (1)$$

$$\sigma_{i,t}^2 = \omega_i + \alpha_i \varepsilon_{i,t-1}^2 + \beta_i \sigma_{i,t-1}^2 \quad (2)$$

Trong đó, ω_i : Hằng số; δ_i : Tham số tự hồi quy; ε_t : Phần dư với $z_{i,t}$ là phần dư được chuẩn hóa tuân theo phân phối Gaussian; $\sigma_{i,t}$: Độ lệch chuẩn có điều kiện; α_i : Tham số biểu thị ảnh hưởng của phần dư trong quá khứ đến độ lệch chuẩn; β_i : Tham số biểu thị ảnh hưởng của độ lệch chuẩn trong quá khứ đến chính nó hiện tại.

- *Bước 2:* Tính toán giá trị rủi ro (VaR) tại phân vị q của bằng mô hình AR(1)-GARCH(1,1):

$$\Pr(r_{i,t} \leq \text{VaR}_{i,t}^q) = q \quad (3)$$

$$\text{VaR}_{i,t}^q = \phi^{-1}(q) \sigma_{i,t} \quad (4)$$

Trong đó, $\text{VaR}_{i,t}^q$: Giá trị tổn thất tối đa trong thời kỳ t tiếp theo với độ tin cậy $1 - q$ (trong phạm vi nghiên cứu: $t = 1$ ngày, $q = 5\%$). Giá trị rủi ro (VaR) còn được gọi là rủi ro đuôi.

- *Bước 3:* Tính toán hệ số tương quan động có điều kiện ($\rho_{ij,t}$) giữa thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6 (i) và thị trường năng lượng tái tạo (j) bằng mô hình ADCC-GARCH (Ghorbel và cộng sự, 2022; Ghallabi và cộng sự, 2024).

Đặt tỷ suất lợi nhuận của thị trường chứng khoán (i) và năng lượng tái tạo (j) thành dạng vector là $r_t = (r_{i,t}; r_{j,t})$, ma trận phương sai - hiệp phương sai có điều kiện H_t trong mô hình ADCC-GARCH là:

$$\varepsilon_t = H_t Z_t, H_t = D_t R_t D_t \quad (5)$$

$$H_t = \begin{pmatrix} h_{ii,t} & h_{ij,t} \\ h_{ij,t} & h_{jj,t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sigma_{ii,t} & 0 \\ 0 & \sigma_{jj,t} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & \rho_{ij,t} \\ \rho_{ij,t} & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \sigma_{ii,t} & 0 \\ 0 & \sigma_{jj,t} \end{pmatrix} \quad (6)$$

Trong đó, ε_t : Vector 2x1 của phần dư; $h_{ii,t}, h_{jj,t}$: Phương sai có điều kiện ($h_t = \sigma_t^2$); $h_{ij,t}$: Hiệp phương sai có điều kiện; $\sigma_{ii,t}, \sigma_{jj,t}$: Độ lệch chuẩn có điều kiện; $\rho_{ij,t}$: Hệ số tương quan động. Phần

dư ε_t và độ lệch chuẩn σ_t tuân theo mô hình AR(1)-GARCH(1,1) đã được xác định tại phương trình (1) và (2).

Ma trận tương quan có điều kiện D_t được xác định là:

$$R_t = (Q_t^*)^{-\frac{1}{2}} Q_t (Q_t^*)^{-\frac{1}{2}} \quad (7)$$

$$R_t = \begin{pmatrix} q_{ii,t} & 0 \\ 0 & q_{ii,t} \end{pmatrix}^{-\frac{1}{2}} \begin{pmatrix} q_{ii,t} & q_{ij,t} \\ q_{ij,t} & q_{jj,t} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} q_{ii,t} & 0 \\ 0 & q_{ii,t} \end{pmatrix}^{-\frac{1}{2}} \quad (8)$$

Trong đó, Q_t : Ma trận xác định dương. Các thành phần $q_{ii,t}$, $q_{jj,t}$, $q_{ji,t}$ trong ma trận Q_t được xác định bởi:

$$Q_t = (1 - \theta_1 - \theta_2) \bar{Q} - \gamma \bar{N} \theta_1 z_{i,t-1} z_{j,t-1} + \theta_2 Q_{t-1} + \gamma n_{i,t-1} n_{j,t-1} \quad (9)$$

Trong đó: θ_1 , θ_2 và γ là tham số của mô hình với điều kiện $0 < \theta_1 + \theta_2 < 1$; γ là tham số bất đối xứng với điều kiện $\gamma \geq 0$; $n_t = I[z_t < 0]^\circ z_t$, với $I[z_t < 0] = 1$ khi $z_t < 0$ và $I[z_t < 0] = 0$ bằng 0 trong trường hợp còn lại; $^\circ$ biểu thị tích Hadamard và $\bar{N} = E[n_{i,t}, n_{j,t}]$; $\bar{Q} = Cov[z_{i,t}, z_{j,t}] = E[z_{i,t}, z_{j,t}]$ đề cập đến ma trận hiệp phương sai vô điều kiện của phần dư chuẩn hóa z_t ($z_{i,t} = \varepsilon_{i,t} / \sqrt{h_{i,t}}$).

- *Bước 4*: Tính toán $CoVaR_{i,t}^q$ và $\Delta CoVaR_{i,t}^q$ tại phân vị q của thị trường chứng khoán (i) trong điều kiện chịu rủi ro từ thị trường năng lượng tái tạo (j) dựa trên phân phối Gaussian hai biến (Girardi & Ergün, 2013) như sau:

$$Pr(r_{i,t} \leq CoVaR_{i,t}^q | r_{j,t} = VaR_{j,t}^q) = q \quad (10)$$

$$CoVaR_{i,t}^q = \phi^{-1}(q) \sigma_{i,t} \sqrt{1 - \rho_{ij,t}^2} + \phi^{-1}(q) \sigma_{i,t} \rho_{ij,t} \quad (11)$$

$$\Delta CoVaR_{i,t}^q = CoVaR_{i,t}^q - CoVaR_{i,t}^{0,5} \quad (12)$$

Trong đó, $CoVaR_{i,t}^q$: Biểu thị giá trị rủi ro của thị trường chứng khoán (i) trong điều kiện thị trường năng lượng tái tạo (j) gặp rủi ro ($VaR_{j,t}^q$); $\Delta CoVaR_{i,t}^q$: Đo lường mức đóng góp rủi ro hệ thống (Systemic Risk Contribution) của thị trường năng lượng tái tạo đối với thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6 (i).

- *Bước 5*: Kiểm định các giả thuyết về VaR, CoVaR và $\Delta CoVaR$ nhằm xác nhận lan tỏa rủi ro đuôi giữa thị trường năng lượng tái tạo và thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6 bằng kiểm định Kolmogorov Smirnov (K-S) (Abadie, 2002).

Các giả thuyết kiểm định về VaR, CoVaR và $\Delta CoVaR$ được xác định là:

$$(a) H_0: CoVaR_{j,t}^q \geq VaR_{j,t}^q, H_1: CoVaR_{j,t}^q < VaR_{j,t}^q$$

$$(b) H_0: \Delta CoVaR_{j,t}^q \geq 0, H_1: \Delta CoVaR_{j,t}^q < 0$$

Trong đó, kiểm định K-S dựa trên so sánh phân phối tích lũy giữa hai biến số và được thực hiện nhằm kiểm tra nghiêm ngặt hơn về lan tỏa rủi ro đuôi giữa các cặp thị trường (Ghorbel và cộng sự, 2022; Ghallabi và cộng sự, 2024). Trong trường hợp $CoVaR_{i,t}^q$ âm hơn $VaR_{j,t}^q$ ($CoVaR_{i,t}^q < VaR_{j,t}^q$) và $\Delta CoVaR_{i,t}^q < 0$, nghiên cứu xác nhận rằng cú sốc tiêu cực tại thị trường năng lượng tái tạo (j) gây thêm rủi ro cho thị trường chứng khoán (i).

Sau đó, để đánh giá lan tỏa rủi ro đuôi giữa năng lượng tái tạo và thị trường chứng khoán ASEAN-6 theo kịch bản rủi ro thị trường khác nhau, nhóm tác giả sử dụng mô hình chỉ số lan tỏa theo phân vị do Chatziantoniou và cộng sự (2021) phát triển với dữ liệu đưa vào mô hình là giá trị rủi ro (VaR) tại phương trình (3). Điều kiện rủi ro cao, trung bình và thấp lần lượt được đại diện bởi phân vị thấp ($\tau = 0,05$), trung bình ($\tau = 0,50$) và cao ($\tau = 0,95$).

4. Kết quả nghiên cứu

4.1. Thống kê mô tả

Bảng 2 trình bày thống kê mô tả (Bảng 2A) và các kiểm định thống kê (Bảng 2B) cho chuỗi tỷ suất lợi nhuận của các thị trường được nghiên cứu trên toàn bộ mẫu. Kết quả tại Bảng 2A cho thấy tỷ suất lợi nhuận trung bình cao nhất được ghi nhận tại thị trường chứng khoán Singapore (0,037%), năng lượng tái tạo (0,018%) và chứng khoán Việt Nam (0,015%). Bên cạnh đó, độ lệch chuẩn được báo cáo cho thấy thị trường năng lượng tái tạo có biến động cao nhất (1,892%), tiếp đến là thị trường chứng khoán Philippines (1,437%) và Việt Nam (1,362%). Sau đó, các kiểm định đặc tính chuỗi tỷ suất lợi nhuận được thực hiện tại Bảng 2B. Tất cả chuỗi tỷ suất lợi nhuận của các thị trường đều không tuân theo phân phối chuẩn, dừng tại biến gốc và tồn tại hiệu ứng ARCH bậc 1 (ngoại trừ thị trường chứng khoán Philippines). Kết luận này được xác nhận bởi mức ý nghĩa thống kê tại mức 1% từ kiểm định Jarque-Bera (J-B), kiểm định Augmented Dickey-Fuller (ADF) và kiểm định hiệu ứng ARCH(1).

Bảng 2.

Thống kê mô tả và các kiểm định thống kê

Bảng A. Thống kê mô tả				
	Giá trị trung bình	Giá trị lớn nhất	Giá trị nhỏ nhất	Độ lệch chuẩn
GCE	0,018	11,033	-12,497	1,892
VNI	0,015	6,285	-6,482	1,362
SET	-0,015	7,653	-11,428	1,068
PSE	-0,018	12,345	-14,322	1,437
JCI	0,010	9,704	-8,211	1,077
KLCI	-0,008	6,626	-5,405	0,814
SGXL	0,037	7,296	-12,348	1,287

Bảng B. Các kiểm định thống kê			
	Kiểm định J-B	Kiểm định ADF	Kiểm định ARCH(1)
GCE	2222,929***	-33,824***	92,125***
VNI	998,215***	-35,134***	22,066***
SET	28866,371***	-19,324***	33,350***
PSE	13391,475***	-40,350***	0,782

Bảng A. Thống kê mô tả

JCI	6631,656***	-19,581***	93,685***
KLCI	4014,234***	-37,593***	158,720***
SGXL	8175,376***	-38,508***	109,227***

Ghi chú: *, **, *** lần lượt tương ứng với các mức ý nghĩa thống kê 10%, 5% và 1%; Kiểm định J-B là kiểm định về tính phân phối chuẩn của dữ liệu; Kiểm định ADF là kiểm định về tính dừng của dữ liệu; Kiểm định ARCH(1) là kiểm định hiệu ứng ARCH bậc 1.

4.2. Phân tích tương quan

Tương quan vô điều kiện giữa các thị trường được phân tích bằng ma trận hệ số tương quan Pearson trên toàn bộ mẫu, kết quả được trình bày tại Bảng 3. Có thể thấy, giữa các thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6 có tương quan dương với nhau với hệ số tương quan nằm trong khoảng (0,149–0,484). Giữa thị trường năng lượng tái tạo và từng thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6 ghi nhận hệ số tương quan dương trong khoảng (0,195–0,380).

Bảng 3.

Ma trận hệ số tương quan tuyến tính

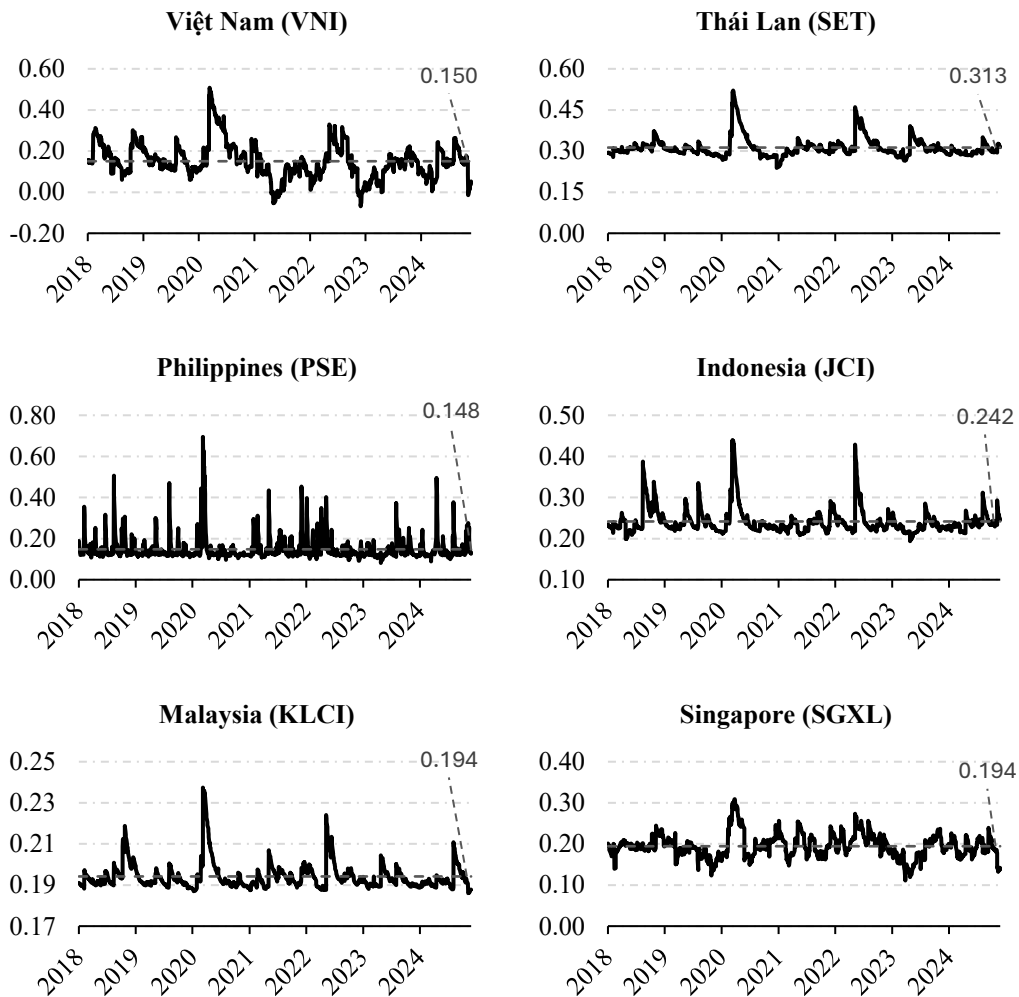
	GCE	VNI	SET	PSE	JCI	KLCI	SGXL
GCE	1						
VNI	0,195***	1					
SET	0,380***	0,320***	1				
PSE	0,242***	0,260***	0,421***	1			
JCI	0,293***	0,317***	0,451***	0,475***	1		
KLCI	0,240***	0,277***	0,484***	0,440***	0,451***	1	
SGXL	0,256***	0,149***	0,278***	0,210***	0,219***	0,221***	1

Ghi chú: *, **, *** lần lượt tương ứng với các mức ý nghĩa thống kê 10%, 5% và 1%.

4.3. Tương quan động có điều kiện

Dựa trên kết quả ước lượng từ mô hình ADCC-GARCH hai biến trên toàn bộ mẫu, hệ số tương quan động có điều kiện giữa thị trường năng lượng tái tạo và từng thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6 được tính toán và mô tả tại Hình 1. Nhìn chung, mối quan hệ giữa thị trường năng lượng tái tạo với từng thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6 là đồng chuyển động khi hệ số tương quan gần như luôn duy trì ở mức dương. Hệ số tương quan này có giá trị trung bình nằm trong khoảng (0,148–0,313) và hệ số tương quan dương cao nhất được ghi nhận trong giai đoạn đầu của đại dịch COVID-19 (vào tháng 03/2020) đối với tất cả thị trường chứng khoán. Như vậy, thị trường năng lượng tái tạo và thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6 tồn tại mối quan hệ tích cực và trở nên chặt chẽ hơn trong giai đoạn đại dịch COVID-19. Kết quả này tương tự với nghiên cứu của Ahmad và cộng sự (2018) và Ahmad và Rais (2018). Bên cạnh đó, mối quan hệ giữa thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6 và thị trường năng lượng tái tạo là chặt chẽ hơn thị trường dầu thô khi so sánh

với nghiên cứu trước đây (Ngô Thái Hưng và cộng sự, 2024). Đồng thời, kết luận này cũng ủng hộ kết quả nghiên cứu của Benlagha và cộng sự (2022).

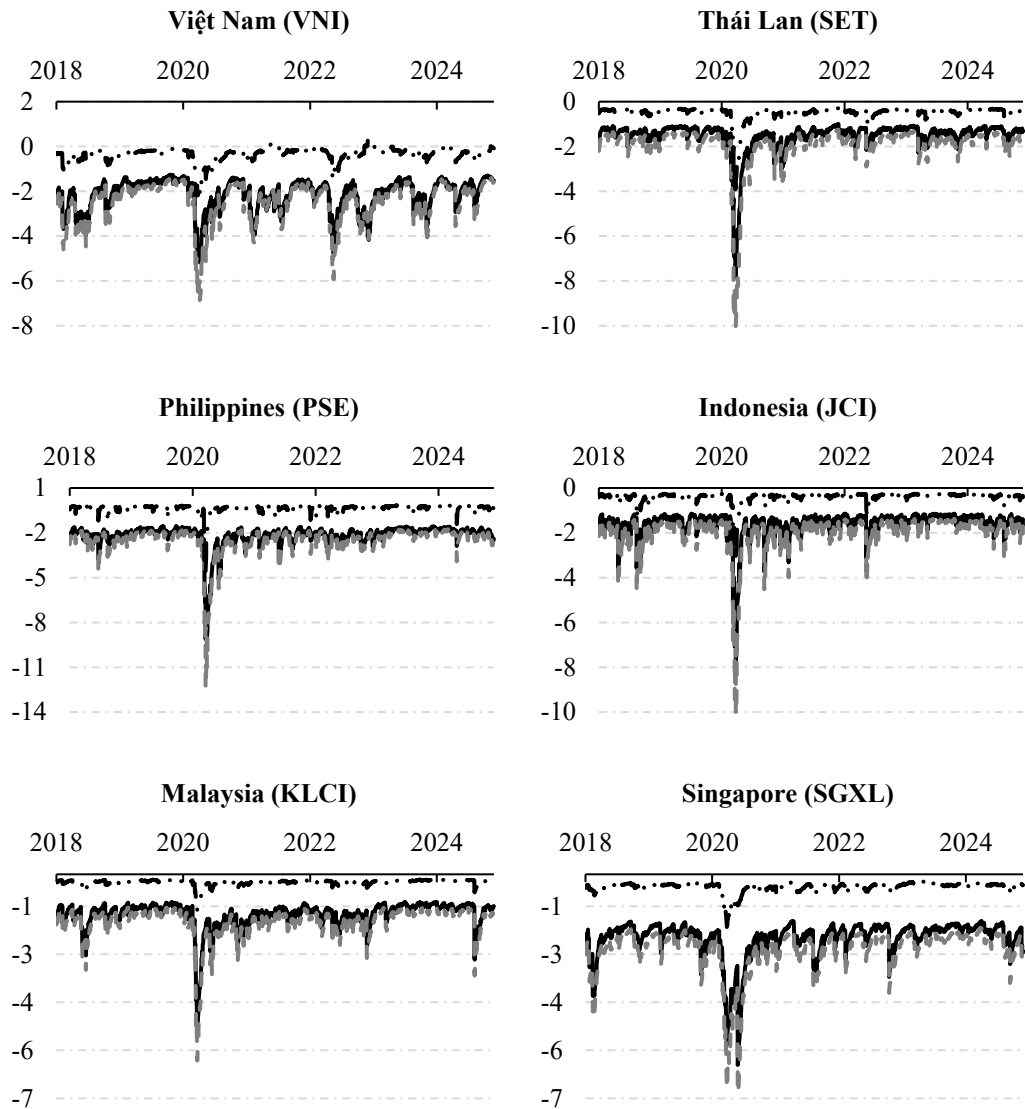


Hình 1. Hệ số tương quan động của thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6

4.4. VaR , $CoVaR$ và $\Delta CoVaR$

Kết quả tính toán VaR , $CoVaR$ và $\Delta CoVaR$ trên toàn bộ mẫu được mô tả tại Hình 2. Xét VaR theo thời gian, rủi ro tại thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6 ghi nhận mức cao nhất trong giai đoạn đầu của đại dịch COVID-19 và ổn định hơn trong các giai đoạn còn lại. Về lan tỏa rủi ro đuôi, $CoVaR$ dường như luôn âm hơn VaR trong cả giai đoạn nghiên cứu và kết quả này xác nhận rằng rủi ro tại thị trường năng lượng tái tạo gây thêm rủi ro cho thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6. Cuối cùng, mức đóng góp rủi ro hệ thống là $\Delta CoVaR$ dường như luôn âm và có biến động tương tự VaR , $CoVaR$. Như vậy, các cú sốc tiêu cực tại thị trường năng lượng tái tạo sẽ gây thêm rủi ro tại trường chứng khoán các nước ASEAN-6 và phần đóng góp rủi ro hệ thống này được ghi nhận cao nhất trong giai đoạn đầu của đại dịch COVID-19. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu trước đây của Ahmad và Rais (2018) và Ghallabi và cộng sự (2024).

—VaR -- CoVaR -... Δ CoVaR



Hình 2. VaR, CoVaR và Δ CoVaR của thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6

Bảng 4 trình bày kết quả thống kê về giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và kiểm định các giả thuyết của VaR, CoVaR và Δ CoVaR nhằm cung cấp thông tin chi tiết hơn và kiểm chứng lại kết luận tại Hình 2. Kết quả cho thấy, CoVaR là âm hơn VaR và Δ CoVaR có giá trị âm tại tất cả thị trường, được xác nhận bởi giá trị trung bình và kiểm định K-S với mức ý nghĩa thống kê ở mức 1%. Đáng chú ý, rủi ro (VaR) cao nhất được ghi nhận tại thị trường chứng khoán Philippines (-2,187%), Việt Nam (-2,142%) và Singapore (-2,017%), trong khi mức đóng góp rủi ro hệ thống (Δ CoVaR) được ghi nhận cao nhất tại thị trường chứng khoán Thái Lan (-0,494%), Indonesia (-0,402%) và Singapore (-0,396%).

Bảng 4.

Trung bình, độ lệch chuẩn và kiểm định giả thuyết về VaR, CoVaR và ΔCoVaR

Quốc gia	VaR	CoVaR	ΔCoVaR	$H_0: \text{CoVaR} \geq \text{VaR}$	$H_0: \Delta\text{CoVaR} \geq 0$
				$H_1: \text{CoVaR} < \text{VaR}$	$H_1: \Delta\text{CoVaR} < 0$
Việt Nam	-2,142	-2,447	-0,343	0,171	0,971
	[0,694]	[0,884]	[0,314]	[0,000]	[0,000]
Thái Lan	-1,528	-1,937	-0,494	0,518	1,000
	[0,705]	[0,963]	[0,354]	[0,000]	[0,000]
Philippines	-2,187	-2,492	-0,337	0,291	1,000
	[0,763]	[0,945]	[0,295]	[0,000]	[0,000]
Indonesia	-1,611	-1,961	-0,402	0,438	1,000
	[0,614]	[0,809]	[0,253]	[0,000]	[0,000]
Malaysia	-1,259	-1,480	-0,246	0,340	1,000
	[0,424]	[0,509]	[0,096]	[0,000]	[0,000]
Singapore	-2,017	-2,372	-0,396	0,446	1,000
	[0,587]	[0,884]	[0,314]	[0,000]	[0,000]

Ghi chú: Các số trong ngoặc tròn () là độ lệch chuẩn cho VaR, CoVaR, ΔCoVaR ; Các số trong ngoặc vuông [] là giá trị xác suất từ kiểm định Kolmogorov-Smirnov (K-S).

Nhằm đánh giá mức đóng góp rủi ro hệ thống (ΔCoVaR) của thị trường năng lượng tái tạo đến thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6 trong ba giai đoạn cụ thể là: (1) Trước COVID-19, (2) trong COVID-19, và (3) xung đột Nga – Ukraine. Kết quả thống kê mô tả về trung bình, độ lệch chuẩn và kiểm định giả thuyết của ΔCoVaR được trình bày tại Bảng 5. Nhìn chung, giá trị trung bình và kết quả kiểm định K-S đã xác nhận rằng ΔCoVaR là luôn âm trong cả ba giai đoạn nghiên cứu. Tại tất cả thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6, mức đóng góp rủi ro hệ thống của thị trường năng lượng tái tạo được ghi nhận cao nhất và biến động nhất trong giai đoạn đại dịch COVID-19. Trong giai đoạn xung đột Nga – Ukraine, mức đóng góp rủi ro hệ thống chỉ được ghi nhận cao hơn giai đoạn trước COVID-19 tại thị trường chứng khoán Thái Lan và Malaysia. Mặc dù vậy, độ biến động của ΔCoVaR trong giai đoạn xung đột Nga – Ukraine là cao hơn giai đoạn trước COVID-19 tại tất cả thị trường. Nhìn chung, sự tăng/giảm của lan tỏa rủi ro trong giai đoạn xung đột Nga – Ukraine so với trước khủng hoảng là không đáng kể, tương đồng với nghiên cứu của Ghallabi và cộng sự (2024). Đáng chú ý, thị trường chứng khoán Thái Lan, Singapore và Indonesia luôn là ba thị trường nhận đóng góp rủi ro hệ thống cao nhất từ thị trường năng lượng tái tạo trong cả ba giai đoạn nghiên cứu.

Bảng 5.

Thống kê mô tả, độ lệch chuẩn và kiểm định giả thuyết về ΔCoVaR trong từng giai đoạn

Quốc gia	(1) Trước COVID-19 (từ 02/01/2018 đến 27/12/2019)		(2) Trong COVID-19 (từ 02/01/2020 đến 23/02/2022)		(3) Xung đột Nga – Ukraine (từ 24/02/2022 đến 26/11/2024)	
	ΔCoVaR	$H_0: \Delta\text{CoVaR} \geq 0$	ΔCoVaR	$H_0: \Delta\text{CoVaR} \geq 0$	ΔCoVaR	$H_0: \Delta\text{CoVaR} \geq 0$
		$H_1: \Delta\text{CoVaR} < 0$		$H_1: \Delta\text{CoVaR} < 0$		$H_1: \Delta\text{CoVaR} < 0$
Việt Nam	-0,351	1,000	-0,399	0,945	-0,295	0,970
	(0,204)	[0,000]	(0,450)	[0,000]	(0,235)	[0,000]
Thái Lan	-0,411	1,000	-0,646	1,000	-0,438	1,000
	(0,072)	[0,000]	(0,594)	[0,000]	(0,109)	[0,000]
Philippines	-0,303	1,000	-0,428	1,000	-0,293	1,000
	(0,141)	[0,000]	(0,482)	[0,000]	(0,125)	[0,000]
Indonesia	-0,390	1,000	-0,483	1,000	-0,349	1,000
	(0,136)	[0,000]	(0,402)	[0,000]	(0,118)	[0,000]
Malaysia	-0,224	1,000	-0,292	1,000	-0,227	1,000
	(0,051)	[0,000]	(0,140)	[0,000]	(0,060)	[0,000]
Singapore	-0,364	1,000	-0,491	1,000	-0,347	1,000
	(0,069)	[0,000]	(0,243)	[0,000]	(0,071)	[0,000]

Ghi chú: Các số trong ngoặc đơn () là độ lệch chuẩn cho VaR, CoVaR và ΔCoVaR ; Các số trong ngoặc vuông [] là giá trị xác suất từ kiểm định K-S.

4.5. Chỉ số lan tỏa rủi ro đuôi theo phân vị

Trong phần này, nhóm tác giả tiến hành đặt tất cả thị trường được nghiên cứu chung lại với nhau để phân tích lan tỏa rủi ro đuôi trong điều kiện rủi ro thị trường thay đổi (rủi ro cao, trung bình và thấp) bằng mô hình chỉ số lan tỏa theo phân vị. Rủi ro cao, trung bình và thấp lần lượt được đại diện tại các phân vị (τ) cụ thể là 5%, 50% và 95%.

Bảng 6 trình bày kết quả mô hình chỉ số lan tỏa theo phân vị với dữ liệu đưa vào là VaR của thị trường năng lượng tái tạo và thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6 trên toàn bộ mẫu. Xét chỉ số tổng lan tỏa rủi ro đuôi, sự lan tỏa rủi ro giữa các thị trường đạt cao nhất trong điều kiện thị trường rủi ro cao (85,5%) và thấp nhất trong điều kiện rủi ro trung bình (44,2%). Kết quả này cho thấy, sự lan tỏa rủi ro đuôi giữa các thị trường phụ thuộc đáng kể vào điều kiện thị trường rủi ro cao, ngụ ý rằng các cú sốc tiêu cực lớn dễ dẫn đến liên kết rủi ro đuôi cao hơn. Trong điều kiện thị trường rủi ro cao và trung bình, thị trường chứng khoán Thái Lan, Việt Nam, Indonesia và Malaysia đóng vai trò truyền lan tỏa rủi ro đuôi trong khi thị trường năng lượng tái tạo, chứng khoán Singapore và Philippines đóng vai trò nhận lan tỏa rủi ro đuôi. Trong điều kiện thị trường rủi ro thấp, thị trường

chứng khoán Indonesia, Thái Lan, Malaysia và thị trường năng lượng tái tạo đóng vai trò truyền lan tỏa rủi ro đuôi trong khi các thị trường khác đóng vai trò ngược lại.

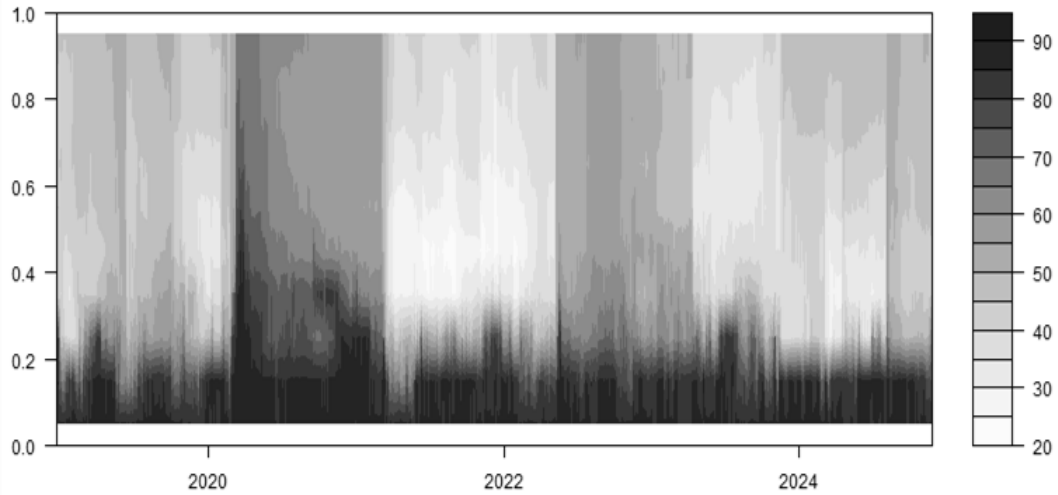
Bảng 6.

Chỉ số lan tỏa rủi ro đuôi theo phân vị

Quốc gia	Phân vị thấp ($\tau = 0,05$)			Trung vị ($\tau = 0,50$)			Phân vị cao ($\tau = 0,95$)		
	From	To	Net	From	To	Net	From	To	Net
Việt Nam	0,848	0,890	0,042	0,403	0,446	0,043	0,476	0,450	-0,025
Thái Lan	0,843	0,929	0,085	0,462	0,645	0,183	0,538	0,591	0,053
Philippines	0,860	0,821	-0,039	0,454	0,380	-0,073	0,485	0,474	-0,011
Indonesia	0,852	0,878	0,027	0,498	0,501	0,003	0,547	0,614	0,066
Malaysia	0,852	0,877	0,025	0,468	0,534	0,066	0,507	0,521	0,014
Singapore	0,862	0,806	-0,056	0,325	0,184	-0,141	0,328	0,223	-0,105
GCE	0,867	0,783	-0,084	0,479	0,399	-0,080	0,509	0,518	0,008
TCI		0,855			0,442			0,484	

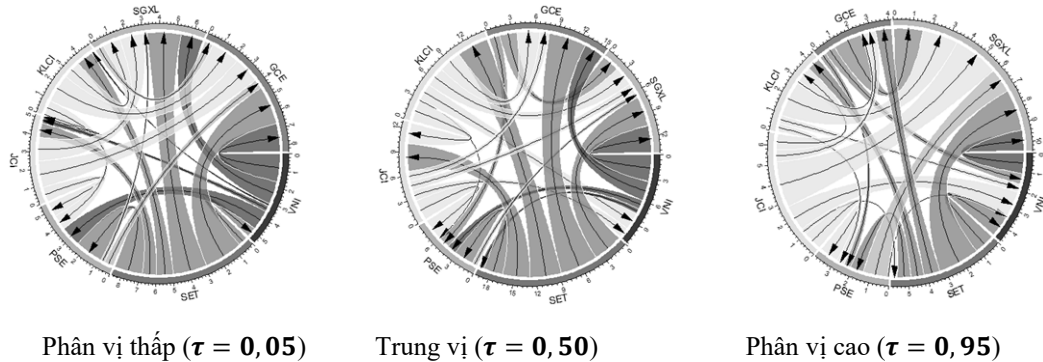
Ghi chú: From, To và Net lần lượt biểu thị chỉ số truyền đi, nhận vào và vai trò (chênh lệch giữa truyền đi và nhận vào) của lan tỏa rủi ro đuôi; TCI: Chỉ số tổng lan tỏa rủi ro đuôi. Giá trị của chỉ số lan tỏa (From, Net, To và TCI) nằm trong khoảng [0;1].

Lan tỏa rủi ro đuôi của cả nhóm thị trường theo thời gian - phân vị được thể hiện bởi chỉ số tổng lan tỏa rủi ro đuôi (đơn vị: %) theo phân vị $\tau = [0,05; 0,95]$ trong giai đoạn 2018–2024 và được mô tả tại Hình 3. Có thể thấy, lan tỏa rủi ro đuôi giữa các thị trường được nghiên cứu phụ thuộc đáng kể vào điều kiện thị trường rủi ro cao với chỉ số tổng lan tỏa rủi ro đuôi cao nhất được phân bổ tại vùng phân vị thấp. Trong khi đó, lan tỏa rủi ro đuôi trong điều kiện thị trường rủi ro thấp (phân vị cao) có cao hơn điều kiện thị trường rủi ro trung bình (trung vị) nhưng không quá chênh lệch. Hơn nữa, nhóm tác giả tìm thấy chỉ số lan tỏa rủi ro đuôi đạt cao nhất trong giai đoạn đầu của đại dịch COVID-19 và xung đột Nga – Ukraine tại tất cả phân vị. Tóm lại, kết quả này đã khẳng định rằng lan tỏa rủi ro đuôi giữa các thị trường tăng cao hơn trong điều kiện thị trường rủi ro cao và trong giai đoạn thị trường gặp sự kiện tiêu cực.



Hình 3. Chỉ số tổng lan tỏa rủi ro đuôi theo thời gian - phân vị

Hướng lan tỏa rủi ro đuôi rỗng giữa các cặp thị trường trong điều kiện rủi ro thị trường (rủi ro cao, thấp và trung bình) được mô tả tại Hình 4. Tại Hình 4, hướng lan tỏa rủi ro đuôi rỗng từ thị trường này đến thị trường khác được biểu thị bằng hướng mũi tên trong khi mức độ lan tỏa được biểu thị bởi thước đo nằm ngoài vòng tròn. Xét lan tỏa rủi ro của thị trường năng lượng tái tạo, nhóm tác giả phát hiện rằng thị trường năng lượng tái tạo đóng vai trò là nguồn nhận lan tỏa rủi ro đuôi từ thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6 trong điều kiện thị trường rủi ro cao. Kết quả này mâu thuẫn với nghiên cứu của Benlagha và cộng sự (2022) khi kết quả của họ chỉ ra rằng thị trường năng lượng tái tạo là nguồn lan tỏa chính đến thị trường chứng khoán. Mặc dù vậy, vai trò này đã giảm xuống đáng kể cả về số lượng và mức độ lan tỏa trong điều kiện thị trường rủi ro trung bình và thấp. Sau đó, nhóm tác giả xem xét lan tỏa rủi ro đuôi giữa thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6. Thị trường chứng khoán Thái Lan đóng vai trò truyền và thị trường chứng khoán Singapore đóng vai trò nhận lan tỏa rủi ro đuôi chủ yếu trong cả ba điều kiện rủi ro thị trường. Ngoài ra, thị trường chứng khoán Indonesia đóng vai trò lan tỏa rủi ro đuôi chủ yếu trong điều kiện thị trường rủi ro thấp. Nhìn chung, thị trường chứng khoán Thái Lan (Singapore) là nguồn truyền (nhận) lan tỏa rủi ro chính. Tuy nhiên, kết quả này mâu thuẫn với nghiên cứu trước đây của Kang và cộng sự (2019) cho rằng thị trường Singapore đóng vai trò là nguồn truyền lan tỏa rủi ro chính trong hệ thống các nước ASEAN-5 (không bao gồm Việt Nam). Mặt khác, kết quả này ủng hộ nghiên cứu của Ngô Thái Hưng và cộng sự (2023) với giai đoạn lấy mẫu gần hơn cho thấy thị trường Thái Lan có tác động lan tỏa một chiều đến phần lớn các nước ASEAN-6.



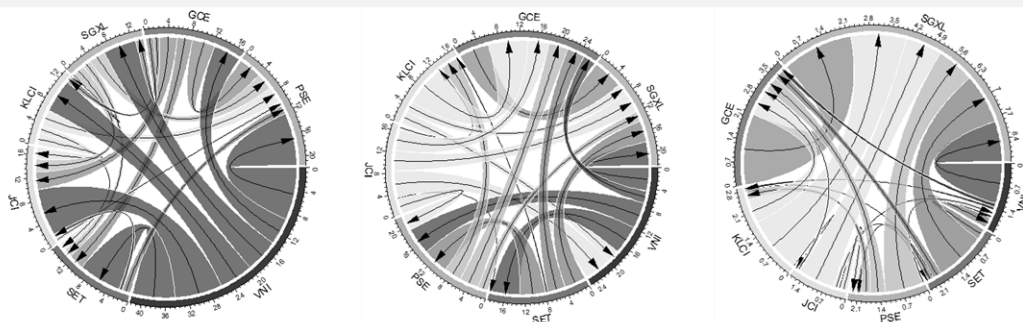
Hình 4. Lan tỏa rủi ro đuôi rồng giữa từng cặp thị trường

Hình 5 mô tả hướng lan tỏa rủi ro đuôi rồng trong điều kiện thị trường rủi ro cao, trung bình và thấp trong ba giai đoạn cụ thể là: Trước COVID-19 (5A), trong COVID-19 (5B), và xung đột Nga – Ukraine (5C). Xét điều kiện thị trường rủi ro cao, thị trường năng lượng tái tạo đóng vai trò truyền lan tỏa rủi ro đuôi chủ yếu trong giai đoạn trước COVID-19 và đóng vai trò nhận lan tỏa rủi ro đuôi chủ yếu trong giai đoạn COVID-19 và xung đột Nga – Ukraine. Trong điều kiện thị trường rủi ro trung bình và thấp, thị trường năng lượng tái tạo đóng vai trò nhận lan tỏa rủi ro đuôi chủ yếu trong giai đoạn trước COVID-19 và xung đột Nga – Ukraine nhưng không rõ ràng trong giai đoạn COVID-19. Bên cạnh đó, nhóm tác giả còn tìm thấy vai trò lan truyền rủi ro đuôi chủ đạo của thị trường chứng khoán Việt Nam trong giai đoạn trước COVID-19 và của thị trường chứng khoán Thái Lan từ sau COVID-19 khi xét điều kiện thị trường rủi ro cao và trung bình. Nhìn chung, thị trường năng lượng tái tạo không đóng vai trò chủ động lan tỏa rủi ro đuôi đến các thị trường chứng khoán ASEAN-6 trong phần lớn giai đoạn và điều kiện rủi ro thị trường.

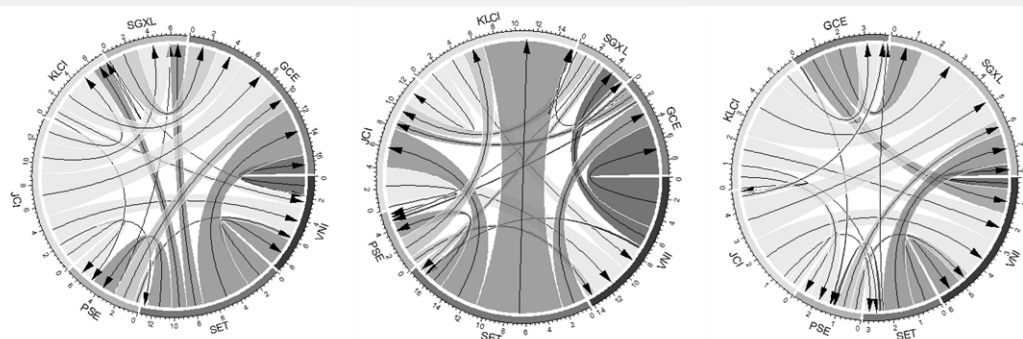
5. Kết luận và khuyến nghị

Nghiên cứu của nhóm tác giả nhằm làm rõ lan tỏa rủi ro đuôi giữa thị trường năng lượng tái tạo và thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6 trong giai đoạn 2018–2024 bằng mô hình ADCC-GARCH hai biến và phương pháp CoVaR, Δ CoVaR. Kết quả nghiên cứu xác nhận rằng cú sốc tiêu cực tại thị trường năng lượng tái tạo gây thêm rủi ro cho thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6 và mức đóng góp rủi ro hệ thống được báo cáo là cao nhất trong giai đoạn COVID-19. Trong đó, mức đóng góp rủi ro hệ thống được ghi nhận cao nhất tại ba thị trường chứng khoán là Thái Lan, Singapore và Indonesia trong cả giai đoạn. Cuối cùng, mô hình chỉ số lan tỏa theo phân vị được phân tích để xác định lan tỏa rủi ro của cả nhóm thị trường trong điều kiện thị trường rủi ro cao, trung bình và thấp. Theo đó, kết quả chỉ ra rằng lan tỏa rủi ro đuôi đạt cao nhất trong điều kiện thị trường rủi ro cao và trong các sự kiện tiêu cực (đại dịch COVID-19 và xung đột Nga – Ukraine). Đáng chú ý, thị trường năng lượng tái tạo đóng vai trò nhận lan tỏa rủi ro đuôi trong điều kiện thị trường rủi ro cao và vai trò này giảm dần trong điều kiện thị trường rủi ro trung bình, thấp. Tổng kết lại, kết quả nghiên cứu cung cấp bằng chứng rằng cú sốc tiêu cực tại thị trường năng lượng tái tạo dẫn đến rủi ro cao hơn tại thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6 nhưng không đóng vai trò chủ động trong lan tỏa rủi ro đuôi.

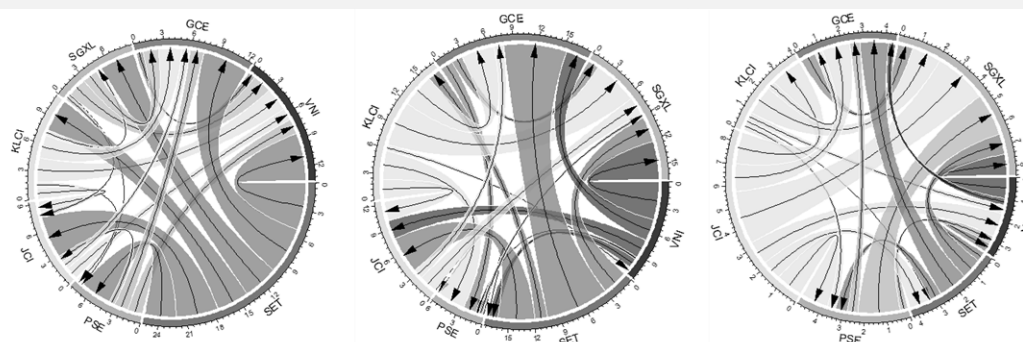
5A. Trước COVID-19



5B. Trong COVID-19



5C. Chiến tranh Nga – Ukraine



Phân vị thấp ($\tau = 0,05$)

Trung vị ($\tau = 0,50$)

Phân vị cao ($\tau = 0,95$)

Hình 5. Lan tỏa rủi ro đuôi rồng theo phân vị trong từng giai đoạn

Kết quả nghiên cứu có được là kênh thông tin quan trọng đối với nhà đầu tư và nhà hoạch định chính sách về tương tác rủi ro đuôi giữa thị trường năng lượng tái tạo và thị trường chứng khoán. Các hàm ý quan trọng mà nhóm tác giả đưa ra là:

- *Thứ nhất*, các nhà đầu tư cần đánh giá tác động lan tỏa rủi ro đuôi trước khi đưa ra quyết định đầu tư vì rủi ro đuôi nhấn mạnh các biến động cực đoan trong các sự kiện tiêu cực. Việc hiểu rõ lan

tỏa rủi ro đuôi có thể giúp các nhà đầu tư trong việc phân bổ danh mục đầu tư hợp lý và tránh được các tổn thất lớn.

- *Thứ hai*, tác động lan tỏa rủi ro đuôi giữa thị trường năng lượng tái tạo và thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6 dường như trở nên mạnh hơn trong giai đoạn thị trường tài chính sự kiện tiêu cực lớn như đại dịch COVID-19. Do đó, việc bổ sung thị trường năng lượng tái tạo vào danh mục đầu tư cần chú ý đến điều kiện thị trường để xây dựng chiến lược phòng ngừa rủi ro linh hoạt.

- *Thứ ba*, mức đóng góp rủi ro của thị trường năng lượng tái tạo đối với thị trường chứng khoán Thái Lan, Singapore và Indonesia là lớn nhất khu vực ASEAN-6. Do đó, các nhà đầu tư cần chú ý hơn việc đưa năng lượng tái tạo vào danh mục đầu tư của ba thị trường chứng khoán này. Ngoài ra, kết quả này có thể là thông tin hỗ trợ cho các nhà hoạch định chính sách trong việc giảm thiểu rủi ro hệ thống đến thị trường chứng khoán nhằm ổn định thị trường chứng khoán.

Tài liệu tham khảo

- Abadie, A. (2002). Bootstrap tests for distributional treatment effects in instrumental variable models. *Journal of the American Statistical Association*, 97(457), 284-292.
- Abdullah, M., Abakah, E. J. A., Ullah, G. W., Tiwari, A. K., & Khan, I. (2023). Tail risk contagion across electricity markets in crisis periods. *Energy Economics*, 127, 107100.
- Adediran, I. A., Swaray, R., Orekoya, A. O., & Kabir, B. A. (2023). Hedging potentials of green investments against climate and oil market risks. *Fulbright Review of Economics and Policy*, 3(1), 49-73. <https://doi.org/10.1108/FREP-04-2022-0030>
- Adrian, T., & Brunnermeier, M. K. (2016). CoVaR. *American Economic Review*, 106(7), 1705-1741.
- Ahmad, S., Raihan, A., & Ridwan, M. (2024). Role of economy, technology, and renewable energy toward carbon neutrality in China. *Journal of Economy and Technology*, 2, 138-154.
- Ahmad, W., & Rais, S. (2018). Time-varying spillover and the portfolio diversification implications of clean energy equity with commodities and financial assets. *Emerging Markets Finance and Trade*, 54(8), 1837-1855.
- Ahmad, W., Sadorsky, P., & Sharma, A. (2018). Optimal hedge ratios for clean energy equities. *Economic Modelling*, 72, 278-295.
- Ai, L., & Gao, L. S. (2023). Firm-level risk of climate change: Evidence from climate disasters. *Global Finance Journal*, 55, 100805.
- Al Mamun, M., Sohag, K., Shahbaz, M., & Hammoudeh, S. (2018). Financial markets, innovations and cleaner energy production in OECD countries. *Energy Economics*, 72, 236-254.
- Anton, S. G., & Nucu, A. E. A. (2020). The effect of financial development on renewable energy consumption. A panel data approach. *Renewable Energy*, 147, 330-338.
- Benlagha, N., Karim, S., Naeem, M. A., Lucey, B. M., & Vigne, S. A. (2022). Risk connectedness between energy and stock markets: Evidence from oil importing and exporting countries. *Energy Economics*, 115, 106348.
- Cappiello, L., Engle, R. F., & Sheppard, K. (2006). Asymmetric dynamics in the correlations of global equity and bond returns. *Journal of Financial Econometrics*, 4(4), 537-572.

- 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.
- Chevapatrakul, T., Xu, Z., & Yao, K. (2019). The impact of tail risk on stock market returns: The role of market sentiment. *International Review of Economics & Finance*, 59, 289-301.
- Fahmy, H. (2022). The rise in investors' awareness of climate risks after the Paris Agreement and the clean energy-oil-technology prices nexus. *Energy Economics*, 106, 105738.
- Gareiyou, Z., Drimili, E., & Zervas, E. (2021). Public acceptance of renewable energy sources. In *Low Carbon Energy Technologies in Sustainable Energy Systems* (pp. 309-327). Academic Press.
- Ghallabi, F., Yousaf, I., Ghorbel, A., & Li, Y. (2024). Time-varying risk spillovers between renewable energy and Islamic stock markets: Evidence from the Russia-Ukraine conflict. *Pacific-Basin Finance Journal*, 85, 102345.
- Ghorbel, A., Fakhfekh, M., Jeribi, A., & Lahiani, A. (2022). Extreme dependence and risk spillover across G7 and China stock markets before and during the COVID-19 period. *The Journal of Risk Finance*, 23(2), 206-244.
- Girardi, G., & Ergün, A. T. (2013). Systemic risk measurement: Multivariate GARCH estimation of CoVaR. *Journal of Banking & Finance*, 37(8), 3169-3180.
- Jarboui, A., Mnif, E., Zghidi, N., & Akrou, Z. (2024). Reconceptualizing the interplay between geopolitical index, green financial assets and renewable energy markets: Evidence from the machine learning approach. *Arab Gulf Journal of Scientific Research*, 42(4), 2001-2027. <https://doi.org/10.1108/AGJSR-09-2023-0458>
- Kang, S. H., Uddin, G. S., Troster, V., & Yoon, S. M. (2019). Directional spillover effects between ASEAN and world stock markets. *Journal of Multinational Financial Management*, 52-53, 100592.
- Karkowska, R., & Urjasz, S. (2023). How does the Russian-Ukrainian war change connectedness and hedging opportunities? Comparison between dirty and clean energy markets versus global stock indices. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 85, 101768.
- Kim, J., Jeong, D., Choi, D., & Park, E. (2020). Exploring public perceptions of renewable energy: Evidence from a word network model in social network services. *Energy Strategy Reviews*, 32, 100552.
- Le, L. T., Yarovaya, L., & Nasir, M. A. (2021). Did COVID-19 change spillover patterns between Fintech and other asset classes?. *Research in International Business and Finance*, 58, 101441.
- Lee, C.-C., & Lee, C.-C. (2022). How does green finance affect green total factor productivity? Evidence from China. *Energy economics*, 107, 105863.
- Li, R., Wang, Q., & Li, L. (2023). Does renewable energy reduce per capita carbon emissions and per capita ecological footprint? New evidence from 130 countries. *Energy Strategy Reviews*, 49, 101121.
- Li, X., Xu, C., & Meng, J. (2022). Dynamic nonlinear impacts of fossil energy on renewable energy stocks: A quantile perspective. *Energy Reports*, 8, 15511-15523.

- Mukhtarov, S., Yüksel, S., & Dinçer, H. (2022). The impact of financial development on renewable energy consumption: Evidence from Turkey. *Renewable Energy*, 187, 169-176.
- Ngô Thái Hưng, Huỳnh Thị Kim Ngân, Bùi Nguyễn Ngọc Hân, Đặng Phương Nhung, Ngô Thảo Nhi, & Trần Thị Cẩm Nhung. (2023). Phân tích biến động giá và rủi ro của thị trường chứng khoán ASEAN-6: Bằng chứng thực nghiệm trước và trong thời kỳ COVID-19. *Tạp Chí Nghiên cứu Tài chính – Marketing*, 73, 35-48. <https://doi.org/10.52932/jfm.vi1.294>
- Ngô Thái Hưng, Nguyễn Khánh An, Lê Phạm Thị Phương Tiên, Trần Khánh Vy, Nguyễn Thị Thanh Trúc, & Lê Như Quỳnh. (2024). Lan tỏa rủi ro đuôi từ giá dầu thế giới đến thị trường chứng khoán các nước ASEAN-6. *Tạp chí Nghiên cứu Kinh tế và Kinh doanh Châu Á*, 35(4), 40-61.
- Silva, F., Ferreira, A., & Cortez, M. C. (2024). The performance of green bond portfolios under climate uncertainty: A comparative analysis with conventional and black bond portfolios. *Research in International Business and Finance*, 70, 102354.
- Wu, F. (2020). Stock market integration in East and Southeast Asia: The role of global factors. *International Review of Financial Analysis*, 67, 101416.
- Zeqiraj, V., Sohag, K., & Soytaş, U. (2020). Stock market development and low-carbon economy: The role of innovation and renewable energy. *Energy Economics*, 91, 104908.