



www.turkishstudies.net/economy

Turkish Studies - Economics, Finance, Politics

eISSN: 2667-5625

Research Article / Araştırma Makalesi



Analysis of the Long Memory Property in Borsa Istanbul Participation Indices

Borsa İstanbul Katılım Endekslerinde Uzun Hafıza Özelliğinin Analizi

Arzu Özmerdivanlı* - Yahya Sönmez**

Abstract: Participation indices, which are estimated to have lower volatility and risk compared to traditional indices, are frequently preferred by investors. Nevertheless, examining whether participation indices display long-memory properties is of great importance for investment decision-making. In this context, the present study aims to investigate the long-memory characteristics of participation indices traded on Borsa Istanbul. Accordingly, the analysis is conducted using return series derived from daily closing prices of the BIST Participation 30, BIST Participation 50, BIST Participation 100, BIST Participation All, and BIST Participation Sustainability indices over the period from 17 November 2021 to 11 September 2025. Within the scope of the analysis, the stationarity properties of the return series are first examined to determine whether they contain a unit root. Classical unit root tests, namely the Augmented Dickey–Fuller (ADF) and Phillips–Perron (PP) tests, as well as the Carrion-i-Silvestre unit root test with structural breaks, are employed. The results of all unit root tests indicate that all series are stationary in levels and do not contain a unit root. Following the unit root analysis, the GPH, MLP, Lo R/S, and GSP methods, which are widely used in the literature to detect long-memory behaviour, are applied. The findings obtained from all methods consistently reveal that the return series of participation indices traded on Borsa Istanbul do not exhibit long-memory properties and that shocks to these markets dissipate rapidly. The obtained results indicate that it is unlikely for investors in participation indices to achieve abnormal returns by using past prices of the index, and that the weak form of the Efficient Market Hypothesis holds for the examined index and period.

Keywords: Finance, Long Memory, Efficient Market Hypothesis, Participation Index, Borsa Istanbul

Öz: Geleneksel endekslere göre daha düşük volatilitateye ve riske sahip olduğu tahmin edilen katılım endeksleri yatırımcılar tarafından sıklıkla tercih edilmektedir. Bununla birlikte yatırım sürecinde karar vermek için katılım

* Corresponding Author: Assoc. Prof. Dr., Karamanoğlu Mehmetbey University, Faculty of Applied Sciences, Department of Banking and Insurance

Sorumlu Yazar: Doç. Dr. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2120-3312>

ozmerdivanli@gmail.com

** Asst. Prof. Dr., Kastamonu University, Daday Nafi and Ümit Çeri Vocational School, Department of Finance, Banking and Insurance

Dr. Öğr. Üyesi, Kastamonu Üniversitesi, Daday Nafi ve Ümit Çeri Meslek Yüksekokulu, Finans Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1486-2456>

yahyasonmez@kastamonu.edu.tr

Cite as/ Atıf: Özmerdivanlı, A. & Sönmez, Y. (2026). Analysis of the long memory property in Borsa Istanbul participation indices / Borsa İstanbul katılım endekslerinde uzun hafıza özelliğinin analizi. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 21(3), 5563-5614. Ankara Bilim University Publications. <https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.89107>

Received/Geliş: 27 December/Aralık 2025

Accepted/Kabul: 15 September/Eylül 2026

Published/Yayın: 25 September/Eylül 2026

Checked by plagiarism software



endekslerinin uzun hafızalı olup olmadığının araştırılması büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda çalışmada Borsa İstanbul'da işlem gören katılım endekslerinin uzun hafıza özelliğinin araştırılması amaçlanmaktadır. Bu çerçevede BIST Katılım 30, BIST Katılım 50, BIST Katılım 100, BIST Katılım Tüm ve BIST Katılım Sürdürülebilirlik endekslerine ilişkin 17.11.2021-11.09.2025 dönemine ait günlük kapanış fiyatları kullanılarak elde edilen getiri verileri üzerinden analiz gerçekleştirilmiştir. Analiz kapsamında öncelikle getiri serilerinin birim kök içerip içermediği incelenmiştir. Klasik birim kök testlerinden ADF ve PP, yapısal kırılmalı birim kök testlerinden ise Carrion-i Silvestre birim kök testleri kullanılmıştır. Bütün birim kök test sonuçları tüm serilerin düzey değerinde durağan olduğunu ve birim kök içermediğini göstermektedir. Birim kök testlerinden sonra uzun hafızanın tespit edilebilmesi için literatürde sıklıkla kullanılan GPH, MLP, Lo R/S ve GSP yöntemleri uygulanmıştır. Bütün yöntemler sonucunda elde edilen bulgular Borsa İstanbul'da işlem gören katılım endeks getiri serilerinin uzun hafızaya sahip olmadığını ve bu piyasaya gelen şokların hızlı bir şekilde kaybolduğunu ortaya koymaktadır. Elde edilen sonuçlar katılım endekslerine yatırım yapan yatırımcıların, endeksin geçmiş fiyatlarını kullanarak gelecekte anormal getiri elde etmesinin çok mümkün olmadığını ve incelenen endeks ve dönem için etkin piyasa hipotezinin zayıf formda geçerli olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Finans, Uzun Hafıza, Etkin Piyasalar Hipotezi, Katılım Endeksi, Borsa İstanbul

Structured Abstract:

The functioning of financial markets, and particularly the behavioural dynamics of stock markets, has long occupied a central position in the research agenda of various disciplines, including economics, finance, statistics, and mathematics. Efforts to understand the complex and continuously evolving nature of these markets largely rely on a comprehensive analysis of the statistical properties of financial time series. In this context, the phenomenon of long memory observed in stock market indices, particularly participation (Islamic) indices constructed in accordance with Islamic finance principles, has become an important area of research with significant implications for market efficiency, the sustainability of investment strategies, and risk management. Long memory, also referred to as persistence or long-range dependence, provides valuable insights into the extent to which financial asset prices and returns reflect past information and how long the effects of such information persist, thereby contributing to a better understanding of the underlying mechanisms shaping market behaviour.

Time series exhibiting long memory differ from conventional short-memory stationary processes in that their responses to external shocks decay slowly and gradually over time. This characteristic has important implications for testing the Efficient Market Hypothesis (EMH), as well as for risk measurement and portfolio optimization. In this respect, long memory refers to the existence of persistent and statistically significant effects of past observations on future values, particularly reflecting strong dependence structures in financial returns and volatility that cannot be adequately captured by conventional short-term models.

In recent years, participation (Islamic) indices, one of the principal instruments of Islamic finance, have gained increasing importance as investment vehicles for both individual investors and institutional portfolio managers. Unlike conventional stock market indices, these indices are constructed based on sectoral and financial screening criteria that comply with Islamic principles. Owing to restrictions such as the prohibition of interest, limitations on leverage, and ethical screening mechanisms, participation indices may exhibit different risk, return, and pricing dynamics compared with conventional indices. Moreover, the application of Sharia-compliance criteria narrows the investment universe, which may influence the speed at which information is incorporated into prices and alter the price discovery process.

Furthermore, excluding specific sectors from the investment universe and including firms with relatively lower leverage ratios may result in different persistence patterns of shocks and volatility dynamics in participation indices. Investor preferences for participation indices are also shaped not only by risk and return considerations but also by religious and ethical values. For these reasons, participation indices provide a valuable setting for examining both the validity of the weak-form Efficient Market Hypothesis and the existence of long memory (Jawadi et al., 2014; Charles et al., 2017; Hammoudeh et al., 2014).

Against this background, the present study aims to investigate the long-memory characteristics of participation indices traded on Borsa Istanbul. The analysis employs the daily closing prices of the BIST Participation 30, BIST Participation 50, BIST Participation 100, BIST Participation All, and BIST Participation Sustainability indices over the period from November 17, 2021, to September 11, 2025, from which daily return series are calculated. The sample period was selected because participation indices have been calculated based on closing prices since October 1, 2021. Long-memory analyses were conducted using the EViews and Stata statistical software packages.

The existing literature employs both parametric and semiparametric approaches to test for long memory. Parametric methods require the complete autocovariance structure to be correctly specified and are therefore more sensitive to model misspecification. In contrast, semiparametric methods focus solely on estimating the long-memory parameter (d), thereby reducing the potential bias arising from model specification errors (Banerjee & Urga, 2005, p. 18). Accordingly, this study employs four widely used semiparametric techniques: the Geweke–Porter–Hudak (GPH) estimator, the Modified Log-Periodogram (MLP) estimator, the Lo Modified Rescaled Range (Lo R/S) test, and the Gaussian Semiparametric (GSP) estimator.

The empirical findings obtained from all estimation methods consistently indicate the absence of long-memory behaviour in the return series of the participation indices traded on Borsa Istanbul. These findings are consistent with those reported by Alam et al. (2016), Sakarya et al. (2018), Özkan and Çakar (2020), and Özdemir et al. (2021).

The absence of long memory in participation indices suggests that investors cannot predict future price movements based on historical price information. In other words, the correlations observed in participation index prices do not persist over long horizons, and shocks affecting these markets dissipate relatively quickly. This finding supports the Efficient Market Hypothesis, which argues that future asset prices cannot be systematically predicted using past price movements. Accordingly, the results indicate that the weak-form Efficient Market Hypothesis holds for the BIST Participation 50, BIST Participation 100, BIST Participation All, and BIST Participation Sustainability indices traded on Borsa Istanbul over the sample period.

This study makes a significant contribution to the limited body of literature on Türkiye by examining the long-memory properties of participation indices traded on Borsa İstanbul. By analysing multiple participation indices within a unified analytical framework and employing an up-to-date dataset, the study provides a more comprehensive assessment of the pricing dynamics of participation indices. The findings offer empirical evidence regarding the weak-form market efficiency of these indices and provide important insights into the persistence of shocks, the underlying risk structure, and the potential for investors to earn abnormal returns. In this respect, the study contributes to the existing literature both methodologically and empirically, while also offering practical implications for market participants investing in participation indices as well as for policymakers.

Keywords: Finance, Long Memory, Efficient Market Hypothesis, Participation Index, Borsa Istanbul

ملخص منظم:

لطالما احتل أداء الأسواق المالية، ولا سيما الديناميات السلوكية لأسواق الأسهم، مكانة مركزية في أجندة الأبحاث لمختلف التخصصات، بما في ذلك الاقتصاد والمالية والإحصاء والرياضيات. وتعتمد الجهود الرامية إلى فهم الطبيعة المعقدة والمتغيرة باستمرار لهذه الأسواق إلى حد كبير على تحليل شامل للخصائص الإحصائية للسلاسل الزمنية المالية. وفي هذا السياق، أصبحت ظاهرة «الذاكرة الطويلة» التي لوحظت في مؤشرات أسواق الأسهم، ولا سيما مؤشرات المشاركة (الإسلامية) التي تم إنشاؤها وفقًا لمبادئ التمويل الإسلامي، مجالًا مهمًا للبحث له آثار كبيرة على كفاءة السوق، واستدامة استراتيجيات الاستثمار، وإدارة المخاطر. توفر «الذاكرة الطويلة»، التي يُشار إليها أيضًا باسم «الاستمرارية» أو «التبعية بعيدة المدى»، رؤى قيمة حول مدى انعكاس المعلومات السابقة في أسعار الأصول المالية وعوائدها، ومدة استمرار تأثيرات هذه المعلومات، مما يساهم في فهم أفضل للآليات الأساسية التي تشكل سلوك السوق.

تختلف السلاسل الزمنية التي تُظهر «الذاكرة الطويلة» عن العمليات الثابتة التقليدية ذات «الذاكرة القصيرة» في أن استجاباتها وكذلك (EMH)، للصدمات الخارجية تتلاشى ببطء وتدرجيًا بمرور الوقت. ولهذه الخاصية آثار مهمة على اختبار «فرضية كفاءة السوق» على قياس المخاطر وتحسين المحافظ الاستثمارية. وفي هذا الصدد، تشير الذاكرة الطويلة إلى وجود تأثيرات مستمرة وذات دلالة إحصائية للملاحظات السابقة على القيم المستقبلية، مما يعكس بشكل خاص هياكل اعتماد قوية في العوائد المالية والتقلبات التي لا يمكن للنماذج التقليدية قصيرة الأجل التقاطها بشكل كافٍ.

في السنوات الأخيرة، اكتسبت مؤشرات المشاركة (الإسلامية)، التي تُعد إحدى الأدوات الرئيسية للتمويل الإسلامي، أهمية متزايدة كأدوات استثمارية لكل من المستثمرين الأفراد ومديري المحافظ المؤسسية. وعلى عكس مؤشرات أسواق الأسهم التقليدية، يتم بناء هذه المؤشرات استنادًا إلى معايير فرز قطاعية ومالية تتوافق مع المبادئ الإسلامية. ونظرًا للقيود المفروضة، مثل حظر الفائدة، والقيود على الرافعة المالية وآليات الفرز الأخلاقي، قد تُظهر مؤشرات المشاركة ديناميكيات مختلفة فيما يتعلق بالمخاطر والعائدات والتسعير مقارنةً بالمؤشرات التقليدية علاوة على ذلك، فإن تطبيق معايير الامتثال للشريعة الإسلامية يضيق نطاق الاستثمار، مما قد يؤثر على السرعة التي يتم بها دمج المعلومات في الأسعار ويغير عملية تحديد الأسعار.

كما أن استبعاد قطاعات معينة من نطاق الاستثمار وإدراج شركات ذات نسب رافعة مالية أقل نسبيًا قد يؤدي إلى أنماط استثمارية مختلفة للصدمات وديناميات التقلب في مؤشرات المشاركة. كما أن تفضيلات المستثمرين لمؤشرات المشاركة لا تتشكل فقط بناءً على اعتبارات المخاطر والعائد، بل أيضًا بناءً على القيم الدينية والأخلاقية. ولهذه الأسباب، توفر مؤشرات المشاركة إطارًا قيمًا لدراسة كل من صحة «فرضية المخاطر والعائد» و«كفاءة السوق» في شكلها الضعيف» ووجود «الذاكرة الطويلة» (Jawadi et al., 2014; Charles et al., 2017; Hammoudeh et al., 2014).

وفي ظل هذه الخلفية، تهدف الدراسة الحالية إلى التحقيق في خصائص «الذاكرة الطويلة» لمؤشرات المشاركة المتداولة في بورصة BIST و«BIST Participation 50» و«BIST Participation 30» إسطنبول. يستخدم التحليل أسعار الإغلاق اليومية لمؤشرات خلال الفترة من 17 نوفمبر 2021 «BIST Participation All» و«BIST Participation Sustainability» و«BIST Participation 100» إلى 11 سبتمبر 2025، والتي تُحسب منها سلاسل العائدات اليومية. وقد تم اختيار فترة العينة هذه لأن مؤشرات المشاركة تُحسب استنادًا إلى Stata وEViews أسعار الإغلاق منذ 1 أكتوبر 2021. وأجريت تحليلات الذاكرة الطويلة باستخدام حزم البرامج الإحصائية

تستخدم الأنبيات الحالية كلاً من المناهج البارامترية وشبه البارامترية لاختبار الذاكرة الطويلة. تتطلب الطرق البارامترية تحديد هيكل التباين الذاتي الكامل بشكل صحيح، وبالتالي فهي أكثر حساسية لخطأ تحديد النموذج. في المقابل، تركز الطرق شبه البارامترية حصريًا على (ص. 18، Banerjee & Urga، 2005) مما يقلل من التحيز المحتمل الناشئ عن أخطاء تحديد النموذج (d) تقدير معامل الذاكرة الطويلة

وَمُقَدَّر (GPH) Geweke-Porter-Hudak وبناءً على ذلك، تستخدم هذه الدراسة أربع تقنيات شبه بارامترية شائعة الاستخدام: مُقَدَّر (GSP) ومُقَدَّر غاوس شبه البارامترية (Lo R/S) واختبار النطاق المعاد تحديده والمعدل (MLP) اللوغاريتم-البيرديغرام المعدل.

تشير النتائج التجريبية المستخلصة من جميع طرق التقدير بشكل متسق إلى عدم وجود سلوك الذاكرة الطويلة في سلاسل عوائد Alam et al. (2016) و Sakarya et al. (2016) ومؤشرات المشاركة المتداولة في بورصة إسطنبول. وتتوافق هذه النتائج مع تلك التي أوردها Özdemir et al. (2021) و Çakar و Özkan (2020) و (2018).

ويشير غياب الذاكرة الطويلة في مؤشرات المشاركة إلى أن المستثمرين لا يمكنهم التنبؤ بتحركات الأسعار المستقبلية استنادًا إلى المعلومات التاريخية عن الأسعار. بعبارة أخرى، لا تستمر الارتباطات الملاحظة في أسعار مؤشرات المشاركة على مدى أفق زمنية طويلة كما أن الصدمات التي تؤثر على هذه الأسواق تتلاشى بسرعة نسبيًا. ويدعم هذا الاستنتاج «فرضية كفاءة السوق»، التي تنص على أنه لا يمكن «التنبؤ بأسعار الأصول المستقبلية بشكل منهجي باستخدام تحركات الأسعار السابقة. وبناءً على ذلك، تشير النتائج إلى أن «فرضية كفاءة السوق BIST Participation All و BIST Participation 100 و BIST Participation 50 في شكلها الضعيف تنطبق على مؤشرات المتداولة في بورصة إسطنبول خلال فترة العينة BIST Participation Sustainability».

تقدم هذه الدراسة مساهمة مهمة في المراجع المحدودة المتوفرة حول تركيا من خلال دراسة خصائص الذاكرة الطويلة لمؤشرات المشاركة المتداولة في بورصة إسطنبول. من خلال تحليل مؤشرات مشاركة متعددة ضمن إطار تحليلي موحد واستخدام مجموعة بيانات محدثة تقدم الدراسة تقييمًا أكثر شمولية لديناميكيات تسعير مؤشرات المشاركة. وتقدم النتائج أدلة تجريبية بشأن كفاءة السوق في شكلها الضعيف لهذه المؤشرات، كما توفر رؤى مهمة حول استمرار الصدمات، وهيكلة المخاطر الأساسية، وإمكانية حصول المستثمرين على عوائد غير عادية وفي هذا الصدد، تساهم الدراسة في الأدبيات الحالية من الناحيتين المنهجية والتجريبية، كما تقدم آثارًا عملية للمشاركين في السوق الذين يستثمرون في مؤشرات المشاركة وكذلك لصانعي السياسات.

الكلمات المفتاحية: المالية، الذاكرة الطويلة، فرضية كفاءة السوق، مؤشر المشاركة، بورصة إسطنبول

Résumé Structuré:

Le fonctionnement des marchés financiers, et en particulier la dynamique comportementale des marchés boursiers, occupe depuis longtemps une place centrale dans les axes de recherche de diverses disciplines, notamment l'économie, la finance, les statistiques et les mathématiques. Les efforts visant à comprendre la nature complexe et en constante évolution de ces marchés reposent en grande partie sur une analyse approfondie des propriétés statistiques des séries chronologiques financières. Dans ce contexte, le phénomène de mémoire longue observé dans les indices boursiers, en particulier les indices de participation (islamiques) construits conformément aux principes de la finance islamique, est devenu un domaine de recherche important ayant des implications significatives pour l'efficacité des marchés, la viabilité des stratégies d'investissement et la gestion des risques. La mémoire longue, également appelée persistance ou dépendance à long terme, fournit des informations précieuses sur la mesure dans laquelle les prix et les rendements des actifs financiers reflètent les informations passées et sur la durée de persistance des effets de ces informations, contribuant ainsi à une meilleure compréhension des mécanismes sous-jacents qui façonnent le comportement des marchés.

Les séries chronologiques présentant une mémoire longue se distinguent des processus stationnaires classiques à mémoire courte en ce que leurs réponses aux chocs externes s'atténuent lentement et progressivement au fil du temps. Cette caractéristique a des implications importantes pour la vérification de l'hypothèse de l'efficacité des marchés (EMH), ainsi que pour la mesure du risque et l'optimisation des portefeuilles. À cet égard, la mémoire longue fait référence à l'existence d'effets persistants et statistiquement significatifs des observations passées sur les valeurs futures, reflétant notamment de fortes structures de dépendance dans les rendements financiers et la volatilité qui ne peuvent être correctement appréhendées par les modèles conventionnels à court terme.

Ces dernières années, les indices de participation (islamiques), qui constituent l'un des principaux instruments de la finance islamique, ont pris une importance croissante en tant que véhicules d'investissement tant pour les investisseurs particuliers que pour les gestionnaires de portefeuille institutionnels. Contrairement aux indices boursiers classiques, ces indices sont construits sur la base de critères de sélection sectoriels et financiers conformes aux principes islamiques. En raison de restrictions telles que l'interdiction des intérêts, les limitations en matière d'effet de levier et les mécanismes de sélection éthique, les indices de participation peuvent présenter des dynamiques de risque, de rendement et de formation des prix différentes de celles des indices classiques. De plus, l'application de critères de conformité à la charia restreint l'univers d'investissement, ce qui peut influencer la vitesse à laquelle l'information est intégrée dans les prix et modifier le processus de découverte des prix.

Par ailleurs, l'exclusion de secteurs spécifiques de l'univers d'investissement et l'inclusion d'entreprises présentant des ratios d'endettement relativement plus faibles peuvent entraîner des schémas de persistance des chocs et des dynamiques de volatilité différents dans les indices de participation. Les préférences des investisseurs pour les indices de participation sont également façonnées non seulement par des considérations de risque et de rendement, mais aussi par des valeurs religieuses et éthiques. Pour ces raisons, les indices de participation constituent un cadre précieux pour examiner à la fois la validité de l'hypothèse de l'efficacité des marchés sous sa forme faible et l'existence d'une mémoire longue (Jawadi et al., 2014 ; Charles et al., 2017 ; Hammoudeh et al., 2014).

Dans ce contexte, la présente étude vise à examiner les caractéristiques de mémoire longue des indices de participation négociés sur Borsa Istanbul. L'analyse s'appuie sur les cours de clôture quotidiens des indices BIST Participation 30, BIST Participation 50, BIST Participation 100, BIST Participation All et BIST Participation Sustainability sur la période allant du 17 novembre 2021 au 11 septembre 2025, à partir desquels des séries de rendements quotidiens ont été calculées. Cette période d'échantillonnage a été choisie car les indices de participation sont calculés sur la base des cours de clôture depuis le 1er octobre 2021. Les analyses de mémoire longue ont été réalisées à l'aide des logiciels statistiques EViews et Stata.

La littérature existante utilise à la fois des approches paramétriques et semi-paramétriques pour tester la présence d'une mémoire longue. Les méthodes paramétriques exigent que la structure d'autocovariance soit correctement spécifiée et sont donc plus sensibles aux erreurs de spécification du modèle. En revanche, les méthodes semi-paramétriques se concentrent uniquement sur l'estimation du paramètre de mémoire longue (d), réduisant ainsi le biais potentiel résultant d'erreurs de spécification du modèle (Banerjee & Urga, 2005, p. 18). En conséquence, la présente étude utilise quatre techniques semi-paramétriques largement répandues : l'estimateur de Geweke–Porter–Hudak (GPH), l'estimateur du log-périodogramme modifié (MLP), le test de Lo sur l'amplitude redimensionnée (Lo R/S) et l'estimateur semi-paramétrique gaussien (GSP).

Les résultats empiriques obtenus à l'aide de toutes ces méthodes d'estimation indiquent systématiquement l'absence de comportement à mémoire longue dans les séries de rendements des indices de participation négociés sur Borsa Istanbul. Ces résultats concordent avec ceux rapportés par Alam et al. (2016), Sakarya et al. (2018), Özkan et Çakar (2020) et Özdemir et al. (2021).

L'absence de mémoire longue dans les indices de participation suggère que les investisseurs ne peuvent pas prédire les mouvements futurs des cours sur la base des informations historiques relatives aux cours. En d'autres termes, les corrélations observées dans les cours des indices de participation ne persistent pas sur de longs horizons, et les chocs affectant ces marchés se dissipent relativement rapidement. Ce résultat vient étayer l'hypothèse de l'efficacité des marchés, selon laquelle les cours futurs des actifs ne peuvent pas être prédits de manière systématique à partir des mouvements de cours passés. En conséquence, les résultats indiquent que l'hypothèse de l'efficacité des marchés sous sa forme faible se vérifie pour les indices BIST Participation 50, BIST Participation 100, BIST Participation All et BIST Participation Sustainability négociés sur Borsa Istanbul au cours de la période d'échantillonnage.

Cette étude apporte une contribution significative à la littérature encore limitée sur la Turquie en examinant les propriétés de mémoire longue des indices de participation négociés sur Borsa Istanbul. En analysant plusieurs indices de participation au sein d'un cadre analytique unifié et en utilisant un ensemble de données actualisé, cette étude fournit une évaluation plus complète de la dynamique de formation des prix des indices de participation. Les résultats apportent des preuves empiriques concernant l'efficacité de marché sous forme faible de ces indices et fournissent des informations importantes sur la persistance des chocs, la structure de risque sous-jacente et la possibilité pour les investisseurs de réaliser des rendements anormaux. À cet égard, cette étude apporte une contribution à la littérature existante tant sur le plan méthodologique qu'empirique, tout en offrant des implications pratiques pour les acteurs du marché qui investissent dans les indices de participation ainsi que pour les décideurs politiques.

Mots-clés: Finance, Mémoire longue, Hypothèse de l'efficacité des marchés, Indice de participation, Borsa Istanbul

Resumen Estructurado:

El funcionamiento de los mercados financieros, y en particular la dinámica conductual de los mercados bursátiles, ha ocupado desde hace tiempo un lugar central en la agenda de investigación de diversas disciplinas, entre ellas la economía, las finanzas, la estadística y las matemáticas. Los esfuerzos por comprender la naturaleza compleja y en continua evolución de estos mercados se basan en gran medida en un análisis exhaustivo de las propiedades estadísticas de las series temporales financieras. En este contexto, el fenómeno de la memoria larga observado en los índices bursátiles, en particular en los índices de participación (islámicos) contruidos de acuerdo con los principios de las finanzas islámicas, se ha convertido en un importante ámbito de investigación con implicaciones significativas para la eficiencia del mercado, la sostenibilidad de las estrategias de inversión y la gestión de riesgos. La memoria larga, también denominada persistencia o dependencia de largo alcance, ofrece información valiosa sobre hasta qué punto los precios y las rentabilidades de los activos financieros reflejan la información pasada y cuánto tiempo persisten los efectos de dicha información, lo que contribuye a una mejor comprensión de los mecanismos subyacentes que determinan el comportamiento del mercado.

Las series temporales que presentan memoria larga se diferencian de los procesos estacionarios convencionales de memoria corta en que sus respuestas a las perturbaciones externas se atenúan lenta y gradualmente con el tiempo. Esta característica tiene importantes implicaciones para la comprobación de la hipótesis del mercado eficiente (EMH), así como para la medición del riesgo y la optimización de carteras. En este sentido, la memoria larga se refiere a la existencia de efectos persistentes y estadísticamente significativos de las observaciones pasadas sobre los valores futuros, lo que refleja, en particular, fuertes estructuras de dependencia en las rentabilidades financieras y la volatilidad que los modelos convencionales a corto plazo no pueden captar adecuadamente.

En los últimos años, los índices de participación (islámicos), uno de los principales instrumentos de las finanzas islámicas, han adquirido una importancia creciente como vehículos de inversión tanto para inversores particulares como para gestores de carteras institucionales. A diferencia de los índices bursátiles convencionales, estos índices se construyen basándose en criterios de selección sectorial y financiera que cumplen con los principios islámicos. Debido a restricciones como la prohibición de los intereses, las limitaciones al apalancamiento y los mecanismos de selección ética, los índices de participación pueden presentar dinámicas de riesgo, rentabilidad y fijación de precios diferentes en comparación con los índices convencionales. Además, la aplicación de criterios de conformidad con la sharia reduce el universo de inversión, lo que puede influir en la velocidad a la que la información se incorpora a los precios y alterar el proceso de descubrimiento de precios.

Por otra parte, la exclusión de sectores específicos del universo de inversión y la inclusión de empresas con ratios de apalancamiento relativamente más bajos pueden dar lugar a patrones de persistencia de las perturbaciones y dinámicas de volatilidad diferentes en los índices de participación. Las preferencias de los inversores por los índices de participación también vienen determinadas no solo por consideraciones de riesgo y rentabilidad, sino también por valores religiosos y éticos. Por estas razones, los índices de participación constituyen un marco valioso para examinar tanto la validez de la hipótesis del mercado eficiente en forma débil como la existencia de memoria larga (Jawadi et al., 2014; Charles et al., 2017; Hammoudeh et al., 2014).

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo investigar las características de memoria larga de los índices de participación que cotizan en Borsa Istanbul. El análisis utiliza los precios de cierre diarios de los índices BIST Participation 30, BIST Participation 50, BIST Participation 100, BIST Participation All y BIST Participation Sustainability durante el período comprendido entre el 17 de noviembre de 2021 y el 11 de septiembre de 2025, a partir de los cuales se calculan las series de rentabilidad diaria. Se seleccionó este período de muestra porque los índices de participación se han calculado a partir de los precios de cierre desde el 1 de octubre de 2021. Los análisis de memoria larga se llevaron a cabo utilizando los paquetes de software estadístico EViews y Stata.

La bibliografía existente emplea enfoques tanto paramétricos como semiparamétricos para comprobar la existencia de memoria larga. Los métodos paramétricos requieren que la estructura completa de autocovarianza se especifique correctamente y, por lo tanto, son más sensibles a la especificación errónea del modelo. Por el contrario, los métodos semiparamétricos se centran exclusivamente en estimar el parámetro de memoria larga (d), reduciendo así el posible sesgo derivado de los errores de especificación del modelo

(Banerjee y Urga, 2005, p. 18). En consecuencia, este estudio emplea cuatro técnicas semiparamétricas ampliamente utilizadas: el estimador de Geweke–Porter–Hudak (GPH), el estimador del log-periodograma modificado (MLP), la prueba de rango reescalado modificada de Lo (Lo R/S) y el estimador semiparamétrico gaussiano (GSP).

Los resultados empíricos obtenidos con todos los métodos de estimación indican de forma sistemática la ausencia de un comportamiento de memoria larga en las series de rentabilidades de los índices de participación negociados en Borsa Istanbul. Estos resultados concuerdan con los presentados por Alam et al. (2016), Sakarya et al. (2018), Özkan y Çakar (2020) y Özdemir et al. (2021).

La ausencia de memoria larga en los índices de participación sugiere que los inversores no pueden predecir los movimientos futuros de los precios basándose en la información histórica de los mismos. En otras palabras, las correlaciones observadas en los precios de los índices de participación no persisten a largo plazo, y las perturbaciones que afectan a estos mercados se disipan con relativa rapidez. Este hallazgo respalda la hipótesis del mercado eficiente, según la cual los precios futuros de los activos no pueden predecirse de forma sistemática a partir de los movimientos de precios pasados. En consecuencia, los resultados indican que la hipótesis del mercado eficiente en forma débil se cumple para los índices BIST Participation 50, BIST Participation 100, BIST Participation All y BIST Participation Sustainability negociados en Borsa İstanbul durante el período de la muestra.

Este estudio supone una contribución significativa a la escasa bibliografía existente sobre Turquía, al examinar las propiedades de memoria larga de los índices de participación negociados en Borsa İstanbul. Al analizar múltiples índices de participación dentro de un marco analítico unificado y emplear un conjunto de datos actualizado, el estudio ofrece una evaluación más exhaustiva de la dinámica de fijación de precios de los índices de participación. Los resultados aportan evidencia empírica sobre la eficiencia de mercado en forma débil de estos índices y proporcionan información importante sobre la persistencia de las perturbaciones, la estructura de riesgo subyacente y el potencial de los inversores para obtener rendimientos anormales. En este sentido, el estudio contribuye a la bibliografía existente tanto desde el punto de vista metodológico como empírico, al tiempo que ofrece implicaciones prácticas para los participantes en el mercado que invierten en índices de participación, así como para los responsables políticos.

Palabras clave: Finanzas, Memoria larga, Hipótesis del mercado eficiente, Índice de participación, Borsa Istanbul

结构化摘要:

金融市场的运行机制，尤其是股票市场的行为动态，长期以来一直是经济学、金融学、统计学和数学等多个学科研究议程中的核心议题。为理解这些市场复杂且不断演变的本质，研究工作主要依赖于对金融时间序列统计特性的全面分析。在此背景下，股票市场指数中观察到的长记忆现象——尤其是根据伊斯兰金融原则构建的参与型（伊斯兰）指数——已成为一个重要的研究领域，对市场效率、投资策略的可持续性以及风险管理具有重要意义。长记忆（也称为持久性或长程依赖）为金融资产价格和收益在多大程度上反映了历史信息，以及此类信息的影响能持续多久，提供了宝贵的见解，从而有助于更好地理解塑造市场行为的深层机制。

具有长记忆特征的时间序列与传统的短记忆平稳过程不同，其对外部冲击的响应会随时间缓慢且渐进地衰减。这一特征对检验有效市场假说（EMH）以及风险计量和投资组合优化具有重要意义。就此而言，长记忆指的是过去观测值对未来值存在持久且具有统计显著性的影响，这尤其反映了金融收益率和波动率中强烈的依赖结构，而传统短期模型无法充分捕捉这种结构。

近年来，作为伊斯兰金融主要工具之一的参与型（伊斯兰）指数，作为个人投资者和机构投资者投资组合经理的投资工具，其重要性日益凸显。与传统股票市场指数不同，这些指数是基于符合伊斯兰原则的行业和财务筛选标准构建的。由于存在禁止收取利息、杠杆限制以及道德筛选机制等限制，参与型指数在风险、收益和定价动态方面可能与传统指数有所不同。此外，伊斯兰教法合规标准的应用缩小了投资范围，这可能影响信息融入价格的速度，并改变价格发现过程。

此外，将特定行业排除在投资范围之外，并纳入杠杆率相对较低的企业，可能会导致参与型指数中冲击的持续性模式和波动率动态出现差异。投资者对参与型指数的偏好不仅受风险和收益因素的影响，还受到宗教和伦理价值观的影响。基于这些原因，参与型指数为检验弱式有效市场假说的有效性以及长记忆现象的存在提供了有价值的框架（Jawadi 等，2014；Charles 等，2017；Hammoudeh 等，2014）。

在此背景下，本研究旨在探讨伊斯坦布尔证券交易所（Borsa Istanbul）上交易的参与型指数的长记忆特征。本研究采用2021年11月17日至2025年9月11日期间BIST参与30指数、BIST参与50指数、BIST参与100指数、BIST参与全指数及BIST参与可持续性指数的日收盘价，据此计算日收益率序列。选择该样本期间是因为参与指数自2021年10月1日起即基于收盘价计算。长记忆分析使用EViews和Stata统计软件包进行。

现有文献同时采用参数法和半参数法来检验长记忆现象。参数法要求正确指定完整的自协方差结构，因此对模型指定错误更为敏感。相比之下，半参数方法仅专注于估计长记忆参数（ d ），从而减少了因模型规格错误而产生的潜在偏差（Banerjee & Urga, 2005, p. 18）。因此，本研究采用了四种广泛使用的半参数技术：Geweke–Porter–Hudak（GPH）估计量、修正对数周期图（MLP）估计量、Lo修正重标度范围（Lo R/S）检验以及高斯半参数（GSP）估计量。

所有估计方法得出的实证结果一致表明，在伊斯坦布尔证券交易所交易的参与指数收益率序列中不存在长记忆行为。这些结果与Alam等人（2016）、Sakarya等人（2018）、Özkan和Çakar（2020）以及Özdemir等人（2021）报告的结果一致。

参与指数中不存在长记忆现象，表明投资者无法基于历史价格信息预测未来价格走势。换言之，参与指数价格中观察到的相关性不会在较长时期内持续，且影响这些市场的冲击会相对迅速地消散。这一发现支持了有效市场假说，该假说认为无法利用过去的价格走势系统性地预测未来的资产价格。据此，研究结果表明，在样本期间内，伊斯坦布尔证券交易所交易的BIST参与50指数、BIST参与100指数、BIST参与全市场指数以及BIST参与可持续性指数均符合弱式有效市场假说。

本研究通过考察伊斯坦布尔证券交易所交易的参与指数的长记忆特性，为目前关于土耳其的有限文献做出了重要贡献。通过在统一的分析框架内对多个参与指数进行分析，并采用最新的数据集，本研究对参与指数的定价动态进行了更全面的评估。研究结果为这些指数的弱式市场效率提供了实证证据，并就冲击的持续性、潜在的风险结构以及投资者获得异常收益的可能性提供了重要见解。就此而言，本研究在方法论和实证层面均对现有文献做出了贡献，同时为投资参与指数的市场参与者以及政策制定者提供了实践意义。

关键词： 金融，长时序记忆，有效市场假说，参与指数，伊斯坦布尔证券交易所

Структурированное Резюме:

Функционирование финансовых рынков, и в частности поведенческая динамика фондовых рынков, уже давно занимает центральное место в программах научных исследований различных дисциплин, включая экономику, финансы, статистику и математику. Попытки понять сложную и постоянно меняющуюся природу этих рынков в значительной степени опираются на всесторонний анализ статистических свойств финансовых временных рядов. В этом контексте феномен «длинной памяти», наблюдаемый в фондовых индексах, в частности в индексах участия (исламских), построенных в соответствии с принципами исламского финансирования, стал важной областью исследований, имеющей значительные последствия для эффективности рынка, устойчивости инвестиционных стратегий и управления рисками. Длинная память, также называемая персистенцией или дальнodelствующей зависимостью, дает ценную информацию о том, в какой степени цены и доходность финансовых активов отражают прошлую информацию и как долго сохраняется влияние такой информации, способствуя тем самым лучшему пониманию механизмов, лежащих в основе поведения рынка.

Временные ряды, демонстрирующие длинную память, отличаются от традиционных стационарных процессов с короткой памятью тем, что их реакция на внешние шоки затухает медленно и постепенно с течением времени. Эта характеристика имеет важные последствия для проверки гипотезы об эффективном рынке (ГЭР), а также для измерения риска и оптимизации портфеля. В этом отношении длинная память означает наличие устойчивых и статистически значимых эффектов прошлых наблюдений на будущие значения, что, в частности, отражает сильные структуры зависимости в доходности и волатильности финансовых активов, которые не могут быть адекватно учтены традиционными краткосрочными моделями.

В последние годы индексы участия (исламские), являющиеся одним из основных инструментов исламского финансирования, приобретают все большее значение в качестве инвестиционных инструментов как для индивидуальных инвесторов, так и для институциональных портфельных менеджеров. В отличие от традиционных фондовых индексов, эти индексы строятся на основе отраслевых и финансовых критериев отбора, соответствующих исламским принципам. В связи с такими ограничениями, как запрет на проценты, ограничения на использование заемных средств и механизмы этического отбора, индексы участия могут демонстрировать иную динамику риска, доходности и ценообразования по сравнению с традиционными индексами. Кроме того, применение критериев соответствия шариату сужает инвестиционную вселенную, что может повлиять на скорость учета информации в ценах и изменить процесс ценообразования.

Более того, исключение определенных секторов из инвестиционной вселенной и включение компаний с относительно более низкими коэффициентами финансового рычага может привести к иным моделям персистентности шоков и динамике волатильности в индексах участия. Предпочтения инвесторов в отношении индексов участия определяются не только соображениями риска и доходности, но и религиозными и этическими ценностями. По этим причинам индексы участия представляют собой ценную основу для изучения как обоснованности гипотезы эффективного рынка в слабой форме, так и наличия «длинной памяти» (Jawadi et al., 2014; Charles et al., 2017; Hammoudeh et al., 2014).

На этом фоне цель настоящего исследования заключается в изучении характеристик «длинной памяти» индексов участия, торгуемых на бирже Borsa Istanbul. В анализе используются ежедневные цены закрытия индексов BIST Participation 30, BIST Participation 50, BIST Participation 100, BIST Participation All и BIST Participation Sustainability за период с 17 ноября 2021 года по 11 сентября 2025 года, на основе которых рассчитываются ряды ежедневной доходности. Данный период выборки был выбран, поскольку индексы участия рассчитываются на основе цен закрытия с 1 октября 2021 года. Анализ долгосрочной памяти проводился с использованием статистических программных пакетов EViews и Stata.

В существующей литературе для проверки наличия долгосрочной памяти используются как параметрические, так и полупараметрические подходы. Параметрические методы требуют правильного определения полной структуры автоковариации и поэтому более чувствительны к неверной спецификации модели. В отличие от них, полупараметрические методы сосредоточены исключительно на оценке параметра долгой памяти (d), что позволяет снизить потенциальный сдвиг, возникающий из-за ошибок в спецификации модели (Banerjee & Urga, 2005, с. 18). Соответственно, в данном исследовании используются четыре широко применяемых полупараметрических метода: оценка Гевеке–Портера–Худака (GPH), оценка модифицированного логарифмического периодограмма (MLP), тест Ло с модифицированным перемасштабированным диапазоном (Lo R/S) и гауссова полупараметрическая оценка (GSP).

Эмпирические результаты, полученные с помощью всех методов оценки, последовательно указывают на отсутствие явлений с длительной памятью в рядах доходности индексов участия, торгуемых на бирже «Borsa Istanbul». Эти результаты согласуются с данными, представленными Аламом и др. (2016), Сакария и др. (2018), Озкан и Чакар (2020) и Оздемиром и др. (2021).

Отсутствие эффекта «длинной памяти» в индексах участия свидетельствует о том, что инвесторы не могут прогнозировать будущие ценовые движения на основе исторической ценовой информации. Иными словами, корреляции, наблюдаемые в ценах индексов участия, не сохраняются в течение длительных периодов, а шоки, влияющие на эти рынки, относительно быстро гасятся. Этот

вывод подтверждает гипотезу эффективного рынка, согласно которой будущие цены активов невозможно систематически прогнозировать на основе прошлых ценовых колебаний. Соответственно, результаты указывают на то, что гипотеза эффективного рынка в слабой форме подтверждается для индексов BIST Participation 50, BIST Participation 100, BIST Participation All и BIST Participation Sustainability, торгуемых на бирже Borsa Istanbul в течение периода выборки.

Данное исследование вносит значительный вклад в ограниченный объем литературы по Турции, анализируя свойства долгосрочной памяти индексов участия, торгуемых на бирже Borsa Istanbul. Благодаря анализу нескольких индексов участия в рамках единой аналитической модели и использованию актуального набора данных исследование обеспечивает более всестороннюю оценку динамики ценообразования индексов участия. Полученные результаты содержат эмпирические доказательства рыночной эффективности этих индексов в слабой форме и дают важные сведения о стойкости шоков, базовой структуре риска и возможностях получения инвесторами аномальной доходности. В этом отношении исследование вносит вклад в существующую литературу как с методологической, так и с эмпирической точки зрения, а также предлагает практические рекомендации для участников рынка, инвестирующих в индексы участия, и для лиц, ответственных за формирование политики.

Ключевые слова: финансы, долгосрочная память, гипотеза эффективного рынка, индекс участия, Borsa Istanbul

संरचित सारांश:

वित्तीय बाजारों का कार्य, और विशेष रूप से शेयर बाजारों की व्यवहारगत गतिशीलता, लंबे समय से अर्थशास्त्र, वित्त, सांख्यिकी और गणित सहित विभिन्न विषयों के शोध एजेंडे में एक केंद्रीय स्थान रखती है।

इन बाजारों की जटिल और निरंतर विकसित हो रही प्रकृति को समझने के प्रयास काफी हद तक वित्तीय समय श्रृंखलाओं के सांख्यिकीय गुणों के व्यापक विश्लेषण पर निर्भर करते हैं। इस संदर्भ में, स्टॉक मार्केट सूचकांकों में देखी गई लंबी स्मृति की घटना, विशेष रूप से इस्लामी वित्त सिद्धांतों के अनुसार निर्मित भागीदारी (इस्लामी) सूचकांकों में, बाजार दक्षता, निवेश रणनीतियों की स्थिरता और जोखिम प्रबंधन के लिए महत्वपूर्ण निहितार्थों के साथ अनुसंधान का एक महत्वपूर्ण क्षेत्र बन गई है।

लंबी मेमोरी, जिसे स्थिरता या दीर्घ-श्रेणी निर्भरता भी कहा जाता है, इस बात में मूल्यवान अंतर्दृष्टि प्रदान करती है कि वित्तीय परिसंपत्ति की कीमतें और रिटर्न अतीत की जानकारी को किस हद तक दर्शाते हैं और ऐसी जानकारी के प्रभाव कितने समय तक बने रहते हैं, जिससे बाजार के व्यवहार को आकार देने वाली अंतर्निहित प्रणालियों की बेहतर समझ में योगदान होता है।

लंबी मेमोरी प्रदर्शित करने वाली टाइम सीरीज़ पारंपरिक छोटी-मेमोरी वाली स्थिर प्रक्रियाओं से इस मायने में भिन्न होती है कि बाहरी झटकों के प्रति उनकी प्रतिक्रिया समय के साथ धीरे-धीरे और क्रमिक रूप से कम होती है।

इस विशेषता के कुशल बाजार परिकल्पना (EMH) का परीक्षण करने के साथ-साथ जोखिम माप और पोर्टफोलियो अनुकूलन के लिए भी महत्वपूर्ण निहितार्थ हैं। इस संबंध में, लंबी स्मृति का अर्थ है भविष्य के मूल्यों पर अतीत के अवलोकनों के स्थायी और सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण प्रभावों का अस्तित्व, जो विशेष रूप से वित्तीय रिटर्न और अस्थिरता में मजबूत निर्भरता संरचनाओं को दर्शाता है, जिसे पारंपरिक अल्पकालिक मॉडल पर्याप्त रूप से नहीं पकड़ सकते हैं।

हाल के वर्षों में, सहभागिता (इस्लामी) सूचकांकों, जो इस्लामी वित्त के प्रमुख साधनों में से एक हैं, ने व्यक्तिगत निवेशकों और संस्थागत पोर्टफोलियो प्रबंधकों दोनों के लिए निवेश वाहन के रूप में बढ़ती हुई महत्वता प्राप्त की है। पारंपरिक शेयर बाजार सूचकांकों के विपरीत, ये सूचकांक इस्लामी सिद्धांतों का पालन करने वाले क्षेत्रीय और वित्तीय स्क्रीनिंग मानदंडों के आधार पर बनाए जाते हैं। ब्याज पर प्रतिबंध, लीवरेज पर सीमा, और नैतिक स्क्रीनिंग तंत्र जैसी पाबंदियों के कारण, सहभागिता सूचकांक पारंपरिक सूचकांकों की तुलना में जोखिम, रिटर्न और मूल्य निर्धारण की अलग गतिशीलता प्रदर्शित कर सकते हैं।

इसके अलावा, शरिया-अनुपालन मानदंडों का अनुप्रयोग निवेश ब्रह्मांड को संकीर्ण करता है, जो कीमतों में जानकारी शामिल होने की गति को प्रभावित कर सकता है और मूल्य खोज प्रक्रिया को बदल सकता है।

इसके अतिरिक्त, निवेश ब्रह्मांड से विशिष्ट क्षेत्रों को बाहर करने और अपेक्षाकृत कम लीवरेज अनुपात वाली फर्मों को शामिल करने से भागीदारी सूचकांकों में झटकों और अस्थिरता की गतिशीलता के विभिन्न स्थायी पैटर्न का परिणाम हो सकता है। भागीदारी सूचकांकों के लिए निवेशक की प्राथमिकताएँ न केवल जोखिम और रिटर्न के विचारों से बल्कि धार्मिक और नैतिक मूल्यों से भी आकार लेती हैं। इन कारणों से, भागीदारी सूचकांक कमजोर-रूप कुशल बाज़ार परिकल्पना की वैधता और दीर्घकालिक स्मृति (लॉन्ग मेमोरी) के अस्तित्व, दोनों की जांच के लिए एक मूल्यवान परिवेश प्रदान करते हैं (जवाड़ी एट अल., 2014; चार्ल्स एट अल., 2017; हामूदेह एट अल., 2014)।

इसी पृष्ठभूमि में, वर्तमान अध्ययन का उद्देश्य बोर्सा इस्तांबुल पर कारोबार करने वाले भागीदारी सूचकांकों की दीर्घकालिक स्मृति विशेषताओं की जांच करना है।

इस विश्लेषण में 17 नवंबर, 2021 से 11 सितंबर, 2025 की अवधि के लिए BIST पार्टिसिपेशन 30, BIST पार्टिसिपेशन 50, BIST पार्टिसिपेशन 100, BIST पार्टिसिपेशन ऑल, और BIST पार्टिसिपेशन सस्टेनेबिलिटी सूचकांकों के दैनिक समापन मूल्यों का उपयोग किया गया है, जिनसे दैनिक रिटर्न श्रृंखलाएँ निकाली जाती हैं।

नमूना अवधि इसलिए चुनी गई क्योंकि 1 अक्टूबर, 2021 से भागीदारी सूचकांकों की गणना समापन कीमतों के आधार पर की गई है। लंबी-स्मृति विश्लेषण ईव्यूज़ (EViews) और स्टेटा (Stata) सांख्यिकीय सॉफ्टवेयर पैकेजों का उपयोग करके किए गए थे।

मौजूदा साहित्य लंबी स्मृति का परीक्षण करने के लिए पैरामीट्रिक और सेमीपैरामीट्रिक दोनों दृष्टिकोणों का उपयोग करता है। पैरामीट्रिक विधियों के लिए पूर्ण ऑटोकोवैरिएंस संरचना को सही ढंग से निर्दिष्ट करने की आवश्यकता होती है और इसलिए वे मॉडल की गलत विनिर्देशन के प्रति अधिक संवेदनशील होते हैं।

इसके विपरीत, अर्ध-पैरामीट्रिक विधियाँ केवल दीर्घ-स्मृति पैरामीटर (d) का अनुमान लगाने पर ध्यान केंद्रित करती हैं, इस प्रकार मॉडल विनिर्देशन त्रुटियों से उत्पन्न होने वाले संभावित पूर्वाग्रह को कम करती हैं (बैनर्जी और उर्गा, 2005, पृ. 18)।

तदनुसार, इस अध्ययन में चार व्यापक रूप से उपयोग की जाने वाली अर्ध-पैरामीट्रिक तकनीकों का उपयोग किया गया है: गेवेके-पोर्टर-हुडैक (GPH) एस्टिमीटर, संशोधित लॉग-पिरियोडोग्राम (MLP) एस्टिमीटर, लो मॉडिफाइड रेस्केल्ड रेंज (Lo R/S) परीक्षण, और गॉसियन अर्ध-पैरामीट्रिक (GSP) एस्टिमीटर।

सभी अनुमान विधियों से प्राप्त अनुभवजन्य निष्कर्ष लगातार यह इंगित करते हैं कि बोर्सा इस्तांबुल पर कारोबार करने वाले भागीदारी सूचकांकों की रिटर्न श्रृंखला में दीर्घ-स्मृति व्यवहार की अनुपस्थिति है। ये निष्कर्ष आलम एट अल. (2016), सकार्या एट अल. (2018), ओज़कन और चाकर (2020), और ओज़देमिर एट अल. (2021) द्वारा रिपोर्ट किए गए निष्कर्षों के अनुरूप हैं।

प्रतिभागी सूचकांकों में लंबी स्मृति की अनुपस्थिति यह दर्शाती है कि निवेशक ऐतिहासिक मूल्य जानकारी के आधार पर भविष्य की मूल्य गतिविधियों की भविष्यवाणी नहीं कर सकते हैं। दूसरे शब्दों में, प्रतिभागी सूचकांक की कीमतों में देखे गए सहसंबंध लंबे समय तक बने नहीं रहते हैं, और इन बाजारों को प्रभावित करने वाले झटके अपेक्षाकृत जल्दी समाप्त हो जाते हैं। यह निष्कर्ष कुशल बाजार परिकल्पना (Efficient Market Hypothesis) का समर्थन करता है, जो यह तर्क देती है कि अतीत की मूल्य गतिविधियों का उपयोग करके भविष्य की परिसंपत्ति कीमतों की व्यवस्थित रूप से भविष्यवाणी नहीं की जा सकती है।

तदनुसार, परिणाम इंगित करते हैं कि नमूना अवधि के दौरान बोर्सा इस्तांबुल पर कारोबार करने वाले BIST पार्टिसिपेशन 50, BIST पार्टिसिपेशन 100, BIST पार्टिसिपेशन ऑल, और BIST पार्टिसिपेशन सस्टेनेबिलिटी सूचकांकों के लिए कमजोर-रूप कुशल बाजार परिकल्पना लागू होती है।

यह अध्ययन बोर्सा इस्तांबुल पर कारोबार करने वाले भागीदारी सूचकांकों के दीर्घ-स्मृति गुणों की जांच करके तुर्की पर उपलब्ध सीमित साहित्य में एक महत्वपूर्ण योगदान देता है।

एक एकीकृत विश्लेषणात्मक ढांचे के भीतर कई भागीदारी सूचकांकों का विश्लेषण करके और एक अद्यतित डेटासेट का उपयोग करके, यह अध्ययन भागीदारी सूचकांकों की मूल्य निर्धारण गतिशीलता का एक अधिक व्यापक

मूल्यांकन प्रदान करता है। निष्कर्ष इन सूचकांकों की कमजोर-रूप बाजार दक्षता के संबंध में अनुभवजन्य साक्ष्य प्रदान करते हैं और झटकों की निरंतरता, अंतर्निहित जोखिम संरचना, और निवेशकों के असामान्य रिटर्न अर्जित करने की क्षमता के बारे में महत्वपूर्ण अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं।

इस संबंध में, यह अध्ययन पद्धतिगत और अनुभवजन्य दोनों रूप से मौजूदा साहित्य में योगदान देता है, साथ ही भागीदारी सूचकांकों में निवेश करने वाले बाजार प्रतिभागियों और नीति निर्माताओं के लिए व्यावहारिक निहितार्थ भी प्रदान करता है।

कीवर्ड: वित्त, लंबी स्मृति, कुशल बाजार परिकल्पना, भागीदारी सूचकांक, बोर्सा इस्तांबुल

Yapılandırılmış Özet:

Finansal piyasaların işleyişi ve özellikle hisse senedi piyasalarının davranışsal dinamikleri, uzun yıllardır ekonomi, finans, istatistik ve matematik gibi çeşitli disiplinlerin araştırma gündeminde merkezi bir konumda yer almaktadır. Bu piyasaların karmaşık ve sürekli değişen yapısını anlamaya yönelik çabalar, büyük ölçüde finansal zaman serilerinin istatistiksel özelliklerinin ayrıntılı biçimde analiz edilmesine dayanmaktadır. Bu bağlamda, hisse senedi endekslerinde ve özellikle faizsiz finans ilkelerine uygun olarak oluşturulan katılım (İslami) endekslerinde gözlemlenen uzun hafıza olgusu; piyasa etkinliği, yatırım stratejilerinin sürdürülebilirliği ve risk yönetimi açısından önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir. Süreklilik gösteren bağımlılık olarak da adlandırılan uzun hafıza, finansal varlık fiyatları ve getirilerinin geçmiş bilgileri ne ölçüde yansıttığına ve bu bilgilerin etkisinin ne kadar süre devam ettiğine ilişkin önemli bilgiler sunarak piyasa davranışlarını şekillendiren temel mekanizmaların daha iyi anlaşılmasına katkı sağlamaktadır.

Uzun hafıza özelliği gösteren zaman serileri, geleneksel kısa hafızalı ve durağan süreçlerden, dışsal şoklara verdikleri tepkilerin zaman içerisinde yavaş ve kademeli olarak sönümlenmesi bakımından ayrılmaktadır. Bu özellik hem etkin piyasa hipotezinin sınanması hem de risk ölçümü ve portföy optimizasyonu açısından önemli sonuçlar doğurmaktadır. Bu çerçevede uzun hafıza, geçmiş gözlemlerin gelecekteki değerler üzerinde kalıcı ve istatistiksel olarak anlamlı etkiler oluşturmaları; özellikle finansal getiriler ve oynaklık dinamiklerinde kısa dönemli modellerin yeterince açıklayamadığı güçlü bağımlılık yapılarının varlığı olarak tanımlanmaktadır.

Son yıllarda İslami finansın temel araçlarından biri olan katılım (İslami) endeksleri hem bireysel yatırımcılar hem de kurumsal portföy yöneticileri açısından giderek daha fazla önem kazanan yatırım araçları haline gelmiştir. Geleneksel endekslerden yapısal olarak farklı olan bu endeksler, İslami ilkelere uygun olarak belirlenen sektörel ve finansal filtreleme kriterleri doğrultusunda oluşturulmaktadır. Faiz yasağı, kaldıraç kullanımına ilişkin sınırlamalar ve etik filtreleme mekanizmaları gibi kısıtlamalar nedeniyle katılım endeksleri; risk, getiri ve fiyatlamaya dinamikleri bakımından geleneksel endekslerden farklılaşabilmektedir. Ayrıca, Şariat uyumluluğu kriterlerinin yatırım evrenini daraltması, katılım endekslerinin bilgiye tepki verme hızını ve fiyat oluşum sürecini de farklılaştırabilmektedir.

Bunun yanı sıra, belirli sektörlerin endeks dışında bırakılması ve daha düşük kaldıraç oranına sahip firmaların endekse dahil edilmesi, katılım endekslerinde şokların kalıcılığı ve oynaklık yapısı açısından farklılıklara yol açabilmektedir. Ayrıca yatırımcıların katılım endekslerine yönelik tercihleri yalnızca risk ve getiri unsurlarıyla değil, aynı zamanda dini ve etik değerlerle de şekillenmektedir. Bu nedenlerle katılım endeksleri, zayıf formda etkin piyasa hipotezinin geçerliliğinin ve uzun hafıza olgusunun incelenmesi açısından önemli bir araştırma alanı ve doğal bir laboratuvar niteliği taşımaktadır (Jawadi vd., 2014; Charles vd., 2017; Hammoudeh vd., 2014).

Bu çerçevede, mevcut çalışmada Borsa İstanbul'da işlem gören katılım endekslerinin uzun hafıza özelliklerinin araştırılması amaçlanmaktadır. Analizde, 17 Kasım 2021 – 11 Eylül 2025 dönemi için BIST Katılım 30, BIST Katılım 50, BIST Katılım 100, BIST Katılım Tüm ve BIST Katılım Sürdürülebilirlik endekslerine ait günlük kapanış fiyatları kullanılmış ve bu fiyatlardan getiri serileri hesaplanmıştır. Örneklem döneminin belirlenmesinde, katılım endekslerinin 1 Ekim 2021 tarihinden itibaren kapanış fiyatları üzerinden hesaplanmaya başlanmış olması dikkate alınmıştır. Uzun hafıza analizleri EViews ve Stata paket programları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Literatürde uzun hafızanın test edilmesinde hem parametrik hem de yarı parametrik yöntemlerden yararlanılmaktadır. Parametrik yaklaşımlar, oto kovaryans yapısının tamamının doğru biçimde modellenmesini gerektirdiğinden model yanlış tanımlamasına karşı daha duyarlıdır. Buna karşılık yarı parametrik yöntemler yalnızca uzun hafıza parametresi olan d'nin tahminine odaklanmakta ve böylece model spesifikasyon hatalarından kaynaklanabilecek yanlışlıkları azaltmaktadır (Banerjee ve Urga, 2005, s. 18). Bu doğrultuda çalışmada yarı parametrik yöntemler olan GPH, MLP, Lo R/S ve GSP teknikleri kullanılmıştır.

Uygulanan tüm yöntemlerden elde edilen ampirik bulgular, Borsa İstanbul'da işlem gören katılım endekslerinin getiri serilerinde uzun hafıza davranışının bulunmadığını göstermektedir. Bu sonuçlar, Alam vd. (2016), Sakarya vd. (2018), Özkan ve Çakar (2020) ile Özdemir vd. (2021) tarafından elde edilen bulgularla uyumludur.

Katılım endekslerinde uzun hafızanın bulunmaması, yatırımcıların geçmiş fiyat bilgilerine dayanarak gelecekteki fiyat hareketlerini tahmin edemeyeceğini göstermektedir. Başka bir ifadeyle, katılım endeksi fiyatlarında gözlenen korelasyonlar uzun dönem boyunca devam etmemekte ve bu piyasaları etkileyen şoklar kısa sürede ortadan kalkmaktadır. Bu bulgu, gelecekteki varlık fiyatlarının geçmiş fiyat hareketlerinden hareketle öngörülemediğini savunan etkin piyasa hipotezini desteklemektedir. Dolayısıyla, örneklem dönemi itibarıyla Borsa İstanbul'da işlem gören BIST Katılım 50, BIST Katılım 100, BIST Katılım Tüm ve BIST Katılım Sürdürülebilirlik endeksleri için zayıf formda etkin piyasa hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu çalışma, Borsa İstanbul'da işlem gören katılım endekslerinin uzun hafıza özelliklerini inceleyerek, Türkiye özelinde sınırlı olan literatüre önemli bir katkı sunmaktadır. Birden fazla katılım endeksinin aynı çerçevede ve güncel bir veri seti kullanılarak analiz edilmesi, katılım endekslerinin fiyatlama dinamiklerinin daha kapsamlı biçimde değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Elde edilen bulgular, katılım endekslerinin zayıf formda piyasa etkinliği açısından değerlendirilmesine ampirik kanıt sunmakta; şokların kalıcılığı, risk yapısı ve yatırımcıların anormal getiri elde etme olasılığına ilişkin önemli çıkarımlar sağlamaktadır. Bu yönüyle çalışma, hem akademik literatüre metodolojik ve ampirik katkı sunmakta hem de katılım endekslerine yatırım yapan piyasa aktörleri ve politika yapıcılar için yol gösterici nitelik taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Finans, Uzun Hafıza, Etkin Piyasalar Hipotezi, Katılım Endeksi, Borsa İstanbul

www.turkishstudies.net/economy**Turkish Studies - Economics, Finance, Politics**

eISSN: 2667-5625

**ANKARA SCIENCE
UNIVERSITY**

Analysis of the Long Memory Property in Borsa Istanbul Participation Indices

Introduction

The functioning of financial markets, and particularly the behavioural characteristics of stock markets, has long been a common research interest across disciplines such as economics, finance, statistics, and mathematics. More recently, however, this interest has expanded beyond conventional financial markets to encompass alternative market structures shaped by ethical investing, sustainable finance, and the principles of Islamic finance. In this context, participation (Islamic) indices have emerged as important indicators reflecting investor behaviour, capital flows, and the performance of alternative financial systems. Constructed according to sectoral and financial screening criteria based on Sharia principles, these indices differ structurally from conventional market indices because of restrictions on interest, leverage, and the application of ethical screening mechanisms. These distinctive features give rise to unique dynamics in terms of their risk–return profile, volatility behaviour, and responses to new information (Jawadi et al., 2014; Hammoudeh et al., 2014).

The screening criteria that restrict the investment universe of participation indices suggest that their price formation mechanisms and market efficiency may differ from those of conventional markets. In particular, lower leverage requirements, the exclusion of specific sectors, and investor preferences driven not only by financial considerations but also by religious and ethical values may lead to different patterns of shock persistence and volatility dynamics. Consequently, participation indices should be viewed not only as alternative investment instruments but also as a unique setting for examining market behaviour and testing financial theories (Charles et al., 2017).

The distinctive characteristics of participation indices make it essential to examine the statistical properties of their financial time series in detail. In this regard, the concept of long memory has become a key research topic because of its implications for market efficiency, the sustainability of investment strategies, and risk management. Long memory refers to the persistence of statistically significant effects of past observations on future values of a time series. In other words, the impact of a market shock does not dissipate rapidly but instead persists over an extended period (Baillie, 1996).

Long-memory behaviour can be observed in various financial time series, including returns, volatility, trading volume, and price differentials. Such processes differ from conventional short-memory models in that their responses to exogenous shocks decay slowly and gradually over time. Accordingly, long-memory models reveal dependence structures that cannot be adequately explained by short-run models, improve forecasting performance, and provide more realistic outcomes for risk management applications (Beran, 1994; Mandelbrot, 1997). In particular, the persistence of elevated risk over long horizons in long-memory processes makes it essential to account for this feature in analyses of financial vulnerability.

The concept of long memory is closely associated with the debate on market efficiency. The Efficient Market Hypothesis (EMH), which explains the extent to which financial asset prices incorporate available information, provides the principal theoretical framework in this context. According to the classification proposed by Fama (1970), a market is considered weak-form efficient when all information contained in past price movements is fully reflected in current prices. Semi-strong-form efficiency refers to the complete incorporation of all publicly available information into prices, whereas strong-form efficiency implies that even private or insider information is fully reflected in market prices. In a weak-form efficient market, historical price information cannot be used to predict future price movements, making it impossible to earn abnormal returns consistently (Çevik & Topaloğlu, 2014).

Within this framework, long-memory analysis has become an important tool for testing weak-form market efficiency. If past values are found to exert persistent effects on future movements, this indicates that price changes are not entirely random, and that information is not incorporated into prices instantaneously and completely. Such evidence weakens the assumption of weak-form efficiency and provides support for alternative theoretical perspectives (Lo, 1991). Therefore, identifying long-memory behaviour is not merely a statistical exercise but also a theoretical assessment of the degree of market efficiency. Indeed, the findings of McMillan and Thupayagale (2008) demonstrate a direct relationship between the existence of long memory in security prices and the validity of the weak-form Efficient Market Hypothesis.

Against this background, the present study investigates the long-memory characteristics of participation indices traded on Borsa Istanbul. Specifically, the analysis is based on daily return series derived from the closing prices of the BIST Participation 30, BIST Participation 50, BIST Participation 100, BIST Participation All, and BIST Participation Sustainability indices covering the period from November 17, 2021, to September 11, 2025. To identify the presence of long memory, four semiparametric methods are employed: the Geweke–Porter–Hudak (GPH) estimator, the Modified Log-Periodogram (MLP) estimator, the Lo Modified Rescaled Range (Lo R/S) test, and the Gaussian Semiparametric (GSP) estimator.

By examining the long-memory characteristics of participation indices traded on Borsa Istanbul, this study makes a significant contribution to the relatively limited literature on the Turkish market. Analysing multiple participation indices within a unified framework using an up-to-date dataset provides a more comprehensive understanding of their pricing dynamics. The empirical findings offer evidence regarding the weak-form efficiency of participation indices while providing important implications for shock persistence, risk characteristics, and the likelihood of investors earning abnormal returns. Accordingly, the study contributes to the literature from both methodological and empirical perspectives and offers valuable insights for market participants investing in participation indices as well as for policymakers.

Literature Review

A review of the national and international literature indicates that studies focusing on participation (Islamic) indices remain relatively limited compared with those examining conventional stock market indices. Nevertheless, the existing body of research has primarily concentrated on weak-form market efficiency, long-memory behaviour, volatility dynamics, and forecasting performance. The literature differs not only in terms of its chronological development but also with respect to empirical findings, methodological approaches, and theoretical perspectives. Therefore, examining previous studies within a thematic framework provides a more comprehensive understanding of the field.

One stream of the literature suggests that participation indices are consistent with the weak-form Efficient Market Hypothesis (EMH). This conclusion is particularly common in studies employing conventional time-series techniques and autocorrelation-based analyses. Alam et al.

(2016) examined ten global sectoral indices, each comprising both conventional and Islamic counterparts, using the Multifractal Detrended Fluctuation Analysis (MF-DFA) approach and found similar levels of market efficiency in the short run. Their findings further indicated that Islamic sectoral indices exhibited a relatively higher degree of efficiency during the most recent decade. Similarly, Sakarya et al. (2018) analysed the Participation 30, Participation 50, and Participation Model Portfolio indices using the time-varying KPSS unit root test and concluded that these indices generally conform to the weak-form EMH. Likewise, Özkan and Çakar (2020), employing a rolling-window approach and autocorrelation analysis, reported that Islamic indices in Türkiye were largely weak-form efficient, although the degree of efficiency varied across different periods. Taken together, these studies suggest that participation indices generally exhibit informational efficiency in the short run, particularly when evaluated using linear econometric techniques.

A second strand of the literature argues that participation indices exhibit long-memory behaviour, thereby contradicting the weak-form EMH. Such evidence becomes more pronounced when fractional integration and fractal-based methodologies are employed. Buğan et al. (2019) applied the ARFIMA–FIEGARCH model to the Participation 30 Index and identified long-memory behaviour in both return and volatility series, concluding that the Turkish Islamic equity market does not satisfy the weak-form efficiency assumption. Similarly, Güneş (2020), using the FIAPARCH model, reported statistically significant long-memory parameters for both the BIST Participation 30 Index and the Dow Jones Islamic Market Türkiye Index. More recently, Sakınç and Sakınç (2024) found no evidence of random walk behaviour in five different BIST participation indices and concluded that none of the indices satisfied weak-form market efficiency. Comparable findings have also been reported in international studies. Ashraf and Marashdeh (2018) identified both short- and long-memory dependence in Sharia-compliant stock markets within the Gulf Cooperation Council (GCC), while noting that the Malaysian market exhibited a relatively higher level of efficiency. These findings suggest that market structure and institutional development play a crucial role in determining market efficiency. Collectively, this body of research highlights the importance of examining participation indices not only in terms of return behaviour but also with respect to their underlying dependence structures.

Another major theme in the literature concerns the modelling of volatility dynamics in participation indices. Most studies in this area employ GARCH-family models and hybrid modelling approaches. Nasr et al. (2016) compared the Markov-Switching Multifractal (MSM) model with various GARCH specifications for the Dow Jones Islamic Stock Market Index and found that the MSM model provided superior forecasting performance. El Mehdi and Mghaieth (2017) compared alternative multivariate GARCH models for six Dow Jones Islamic indices and demonstrated that the Dynamic Conditional Correlation Fractionally Integrated Asymmetric Power ARCH (DCC-FIAPARCH) model outperformed competing specifications. Similarly, Özdemir et al. (2021) reported that while return series of Turkish participation indices exhibit short-memory characteristics, their volatility series display significant long-memory behaviour. These findings indicate that market efficiency and volatility persistence should not be evaluated within the same conceptual framework. While return series may exhibit weak-form efficiency, volatility processes may nevertheless display persistent long-memory characteristics.

Recent contributions to the literature have increasingly moved beyond conventional econometric approaches by incorporating artificial intelligence and hybrid modelling techniques. This shift reflects growing efforts to capture the complex and nonlinear characteristics of participation indices more effectively. Chkili and Hamdi (2021) demonstrated that a hybrid model combining the FIAPARCH framework with Artificial Neural Networks (ANNs) achieved superior forecasting performance compared with traditional GARCH and FIAPARCH models. More recently, Boulanouar et al. (2024) employed ANN models to examine the correlation structure and information transmission between the Dubai Financial Market Sharia Index and global Islamic equity indices,

concluding that artificial intelligence-based models outperform conventional econometric techniques. These studies collectively indicate that data-driven methodologies are becoming increasingly important in the analysis of participation indices¹.

Dataset

This study investigates the presence of long-memory characteristics in the participation indices traded on Borsa Istanbul. To this end, the analysis is based on the daily closing prices of the BIST Participation 30, BIST Participation 50, BIST Participation 100, BIST Participation All, and BIST Participation Sustainability indices over the period from November 17, 2021, to September 11, 2025. The sample period was determined by considering that participation indices have been calculated based on closing prices since October 1, 2021. Daily logarithmic returns were used throughout the analysis and were calculated using the formula $\ln(p_t/p_{t-1}) \cdot 100$. The long-memory analyses were conducted using the EViews and Stata statistical software packages. Detailed information on the indices included in the study is presented in Table 1.

Table 1. Information on the Participation Indices

Index Name	Return Index Code
BIST Participation 30	XK030G
BIST Participation 50	XK050G
BIST Participation 100	XK100G
BIST Participation All	XKTUMG
BIST Participation Sustainability	XSRDKG

Note: All data were obtained from Investing.com

The return series plots of the participation indices are presented in Figure 1.

¹ For various studies examining Borsa Istanbul (BIST), equity markets, stock market indices, stock returns, market volatility, price-volume relationships, interactions and spillover effects among international stock markets, financial market integration, sectoral indices, Islamic indices, market efficiency, and the financial performance of BIST-listed companies through different econometric and multi-criteria decision-making methods, see also: Paksoy, 2021; Süslü & Altın, 2022; Yürük, 2022; Kaya & Gülhan, 2023; Saatcioğlu & Kula, 2024; Avcı & Avcı, 2023; Sarihan, 2024; Çipe & Aslan, 2023; Bozkurt & Şimşek, 2024; Özarı, 2023; Demirkale, 2023; Can, 2023; Keskin & Aytüre, 2024; Yüzbaşıoğlu, 2025; Talaş, 2025; Öztürk, 2026; Tuncay, 2025; Keyifli & Ergün, 2025; Akten Çürük, 2018; Yılmaz & Yerdelen Kaygın, 2018; Gönüllü, 2018; Topaloğlu & Turaboğlu, 2019; Ağırman & Osman, 2019; Alsu, 2019; Gülhan, 2020; Levent, 2020; Barut & Kaya, 2020; Ekim Dertli & Eryüzlü, 2020; Bayraktar, 2020; Özmen, 2021; Kesebir & Yıldırım, 2019; Gönüllü, 2020; Ezer, 2019; Şeyranlıoğlu & Karavardar, 2019; Çimen, 2019; Kuloğlu, 2019; Hatır & Kartal, 2019; Avcı, 2020; Kanat, 2020; Ertuğrul & Qureshi, 2020; Münyas, 2020; Girgin & Özgen, 2020.

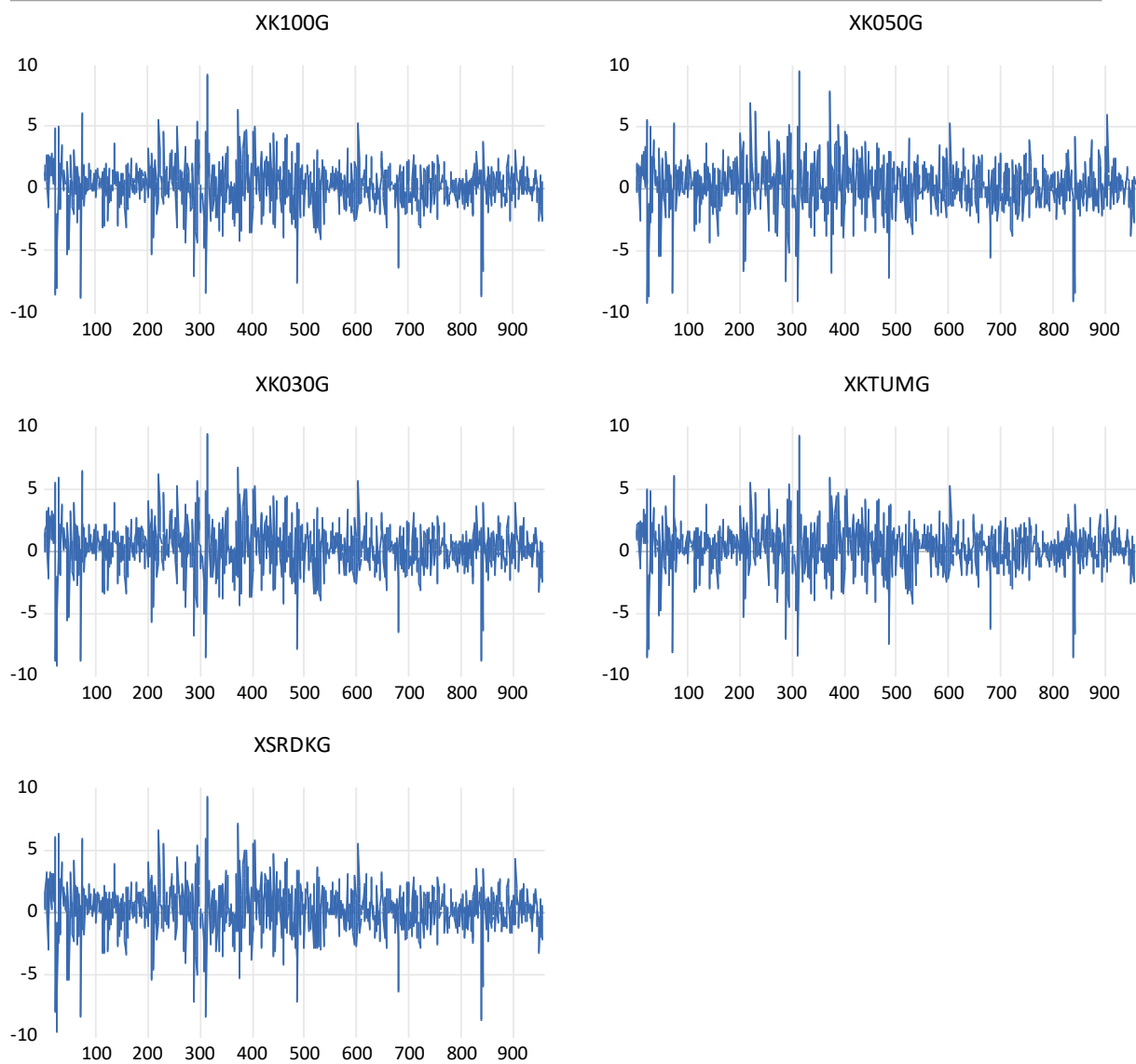


Figure 1. Return Series of the BIST Participation Indices

As shown in Figure 1, the participation index returns exhibit periods of upward and downward movements while fluctuating around a relatively constant mean. The descriptive statistics of the participation index return series are presented in Table 2.

Table 2. Descriptive Statistics

	XK100G	XK050G	XK030G	XKTUMG	XSRDKG
Mean	0,210	0,191	0,201	0,214	0,218
Median	0,308	0,211	0,289	0,309	0,260
Maximum	9,262	9,506	9,371	9,193	9,284
Minimum	-8,788	-9,292	-9,281	-8,634	-9,668
Std. Deviation	1,831	1,977	1,929	1,799	1,916
Skewness	-0,621	-0,514	-0,524	-0,627	-0,471
Kurtosis	6,912	6,611	6,560	6,909	6,596
Jarque-Bera	671,493	562,029	549,05	671,968	551,028
Prob.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Observation	957	957	957	957	957

According to the descriptive statistics reported in Table 2, the XSRDKG series has the highest mean (0.218), whereas the XK050G series has the lowest mean (0.191). The highest standard deviation is observed for the XK050G series (1.977), while the lowest standard deviation belongs to the XKTUMG series (1.799). In addition, all series exhibit negative skewness and excess kurtosis, indicating that they do not follow a normal distribution ($p < 0.05$). As is typical of financial time series, the return distributions are characterized by fat tails and leptokurtic distribution, leading to deviations from normality. The sample consists of 957 observations.

Method

The long-memory property is characterized by a hyperbolically decaying autocorrelation function, long-range dependence, and a slow mean-reversion process. In empirical studies, differences in the rate at which the autocorrelation function decays provide preliminary evidence regarding the stationarity of a time series and, consequently, its memory characteristics. Accordingly, unit root tests, which are primarily employed to examine the stationarity of time series, also provide an initial indication of whether a series exhibits short- or long-memory behaviour. However, conventional unit root tests, which only determine whether a series follows an $I(0)$ or $I(1)$ process, are insufficient for distinguishing whether shocks to long-memory series are transitory or persistent. With the recognition that time series are not necessarily restricted to $I(0)$ or $I(1)$ processes, the concept of a fractional order of integration, where the integration parameter d can take real values, emerged and became the foundation of long-memory models. Within this framework, fractional unit root tests extend the conventional $I(0)$ – $I(1)$ framework by allowing the order of differencing to assume fractional values. This approach enables a more comprehensive assessment of whether macroeconomic and financial time series exhibit long-memory characteristics and persistent dynamics (Kaya & Çelik, 2018, p. 355; Kutlu & Yurttagüler, 2014, p. 378).

Both parametric and semiparametric methods are available for testing long-memory behaviour. Semiparametric methods focus exclusively on estimating the fractional integration parameter (d) without requiring the entire autocovariance structure of the series to be specified. A major limitation of parametric approaches is their sensitivity to model misspecification, which may result in biased parameter estimates. In contrast, semiparametric methods rely directly on estimating the d parameter and are therefore less susceptible to biases arising from model misspecification (Banerjee & Urga, 2005, p. 18). For this reason, the present study employs semiparametric methods.

Geweke–Porter-Hudak (GPH) Log-Periodogram and Modified Log-Periodogram (MLP) Methods

One of the most widely used methods for testing the presence of long memory in a time series is the Geweke–Porter-Hudak (GPH) method, a semiparametric approach developed by Geweke and Porter-Hudak (1983). In this method, the fractional integration parameter, denoted by d , is estimated using a log-periodogram estimator (Choi & Zivot, 2007, p. 348).

The fractional integration parameter (d) proposed by Geweke and Porter-Hudak is estimated using the following regression equation (Özdemir, 2004, p. 251):

$$Y_j = \alpha + dZ_j + \varepsilon_j \quad j = 1, \dots, m) \quad (1)$$

Where $Y_j = \log I(\lambda_j)$, $Z_j = \log(4\sin^2(0,5\lambda_j))$, $\varepsilon_t \sim i.i.d(0, \pi^2/6)$, $I(\lambda_j)$ is defined as $I(\lambda_j) = \frac{1}{2\pi T} |\sum_{t=1}^T Y_t e^{it\lambda_j}|^2$, $\lambda_j = (2\pi j/T)$

The GPH estimator, d , represents the slope coefficient obtained from the regression of Y_j on Z_j in the above equation. Here, (m) is a function of the sample size (T), satisfying the conditions $(m(T)/T) \rightarrow 0$ as $T \rightarrow \infty$ (Özdemir, 2004, p. 251).

The GPH method employs a one-sided simple t-test to estimate the value of the fractional integration parameter, d . Under this approach, the null hypothesis tests whether ($d = 1$), while the alternative hypothesis is specified as ($d < 1$). Rejection of the null hypothesis indicates the absence of a unit root and provides evidence of fractional integration, suggesting that the series may exhibit long-memory behaviour (Kutlu & Yurttagüler, 2014, p. 383).

An important advantage of the GPH method is its computational simplicity in empirical applications (Banerjee & Urga, 2005, p. 20). However, the consistency and asymptotic normality of the GPH estimator for the fractional integration parameter, d , were originally established only for the case where ($d < 0$). In subsequent studies, Robinson (1990, 1995) extended these results by proving the consistency and asymptotic normality of the estimator for the range ($0 < d < 0.5$). Velasco (1999) further derived asymptotic results for the non-stationary case, ($0.5 < d < 1$), under additional regularity conditions. Nevertheless, Agiakloglou et al. (1993) argued that the GPH estimator suffers from substantial finite-sample bias. They also demonstrated that the GPH estimator is not invariant to first differencing and suggested that tests based on this estimator may produce seriously misleading results (Choi & Zivot, 2007, p. 349).

Phillips (1999a, 1999b) proposed the Modified Log-Periodogram (MLP) approach as an extension of the GPH method. The MLP estimator provides consistent estimates of the fractional integration parameter even when $d \geq 0,5$ and the error process follow either an AR(1) or an MA(1) specification (Çevik & Erdoğan, 2009, p. 34).

According to the MLP method, the fractional integration parameter, d , is estimated using the following equation (Özdemir, 2004, p. 252):

$$\hat{d} = -0,5 \frac{\sum_{j=1}^m y_j \log I_u(\lambda_j)}{\sum_{j=1}^m y_j^2} \quad (2)$$

Where $y_j = \{\log|1 - e^{i\lambda_j}| - m^{-1} \sum_{j=1}^m \log|1 - e^{i\lambda_j}|\}$. Philips (1999b) shows that distribution of $\hat{d}$ follows $\sqrt{m}(\hat{d} - d) \xrightarrow{d} N(0, \pi^2/24)$ (Özdemir, 2004, p. 252).

The MLP method provides a consistent estimator of the fractional integration parameter, d , under relatively weak assumptions and without imposing any specific distributional assumption on the error terms. Monte Carlo simulation results indicate that the MLP estimator exhibits reliable finite-sample performance and effectively accommodates innovations in the data-generating process in a nonparametric manner. In addition, the estimation procedure is computationally straightforward. Nevertheless, the selection of the bandwidth parameter, m , remains an important issue in both the GPH and MLP methods (Choi & Zivot, 2007, p. 350).

Modified Rescaled Range (R/S) Method (Lo R/S)

Lo's Modified Rescaled Range (R/S) method is an extension of the classical Rescaled Range (R/S) method. Therefore, the classical R/S method is first introduced. Originally proposed by Hurst (1951), the R/S method provides a measure of long-range dependence based on the estimation of the Hurst exponent for stationary time series. The Hurst exponent, which builds upon Einstein's contributions to the theory of Brownian motion of physical particles, is widely used to detect the presence of long-memory behaviour in time series (Bhattacharya & Bhattacharya, 2012, p. 71).

In the classical R/S analysis, consider a time series $\{x_t\}$, where $t = 1, 2, \dots, n$. The j th partial sum is defined as $Y_t = \sum_{i=1}^j x_t$, and the corresponding sample variance is given by $S_j^2 = \frac{1}{j-1} \sum_{i=1}^j (x_t - \frac{1}{j} Y_j)^2$ for $j = 1, 2, \dots, n$. Based on these definitions, the rescaled adjusted range statistic, also known as the R/S statistic, is expressed as follows (Wang et al., 2007, p. 852):

$$\frac{R}{S_j} = \frac{1}{S_j} \left[\max_{0 \leq t \leq j} \left(Y_t - \frac{t}{j} Y_j \right) - \min_{0 \leq t \leq j} \left(Y_t - \frac{t}{j} Y_j \right) \right] \quad (3)$$

The main advantage of the classical R/S analysis is that it does not require the underlying series to follow a normal distribution or any specific distributional assumption. Therefore, the reliability of the results is maintained regardless of whether the distributional characteristics of the series are known or unknown. However, the classical R/S statistic has been widely criticized because it cannot distinguish between short-memory and long-memory dependence that may exist in financial time series. In other words, since the classical R/S analysis uses only the standard deviation S_j in the denominator, the estimated Hurst exponent may be upward biased in the presence of short-term autocorrelations (short memory) within the series. To overcome this limitation, Lo (1991) modified the classical R/S statistic by replacing the standard deviation term in the denominator with a consistent estimator of the long-run variance that incorporates the autocovariances up to the first (q) lags. The modified variance estimator (S_q) can be expressed as follows (Bhattacharya & Bhattacharya, 2012, p. 72; Wang et al., 2007, p. 852):

$$S_q = \left[\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x}_n)^2 + \frac{2}{n} \sum_{j=1}^q \omega_j(q) \left(\sum_{i=j+1}^n (x_i - \bar{x}_n)(x_{i-j} - \bar{x}_n) \right) \right]^{1/2} \quad (4)$$

Where $\bar{x}_n$ represents the sample mean of the time series. The weighting factors $\omega_j(q)$, are defined as $\omega_j(q) = \left(1 - \frac{j}{q+1}\right)$, $q < n$. Based on this formulation, Lo's modified R/S statistic is defined as follows (Wang et al., 2007, p. 852):

$$Q_{n,q} = \frac{1}{S_q} \left\{ \max_{0 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^i (x_j - \bar{x}_n) - \min_{0 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^i (x_j - \bar{x}_n) \right\} \quad (5)$$

Lo employs the acceptance region $[0.809; 1.862]$ at the 95% significance level to test the null hypothesis that there is no long-range dependence against the alternative hypothesis indicating the presence of long-range dependence (Teverovsky et al., 1999, p. 217).

Robinson Gaussian Semiparametric (GSP) Method

Robinson (1995a) proposed a Gaussian semiparametric and non-closed-form estimator (GSP), which cannot be directly expressed by a single equation, for estimating the fractional integration parameter (d). In the GSP estimation procedure, the parameter m must first be introduced. The parameter m can take values less than or equal to $[(T-1)/2]$ and should satisfy the condition $(1/m + m/T) \rightarrow 0$ as $T \rightarrow \infty$. The GSP estimator of the fractional integration parameter d is obtained by minimizing the following objective function (Özdemir, 2004, p. 252).

$$r(d) = q(\hat{g}, d) - 1 = \log m^{-1} \sum_{j=1}^m \frac{I(\lambda_j)}{\lambda_j^{-2d}} - 2dm^{-1} \sum_{j=1}^m \log \lambda_j \quad (6)$$

Where $q(\hat{g}, d) = m^{-1} \sum_{j=1}^m \left(\frac{I(\lambda_j)}{\lambda_j^{-2d}} + \log \hat{g} \lambda_j^{-2d} \right)$ with $\hat{g} = m^{-1} \sum_{j=1}^m \lambda_j^{-2d} I(\lambda_j)$. When the value of $\hat{d}$ minimizes the function $r(d)$, it converges in probability to the true value of d as $T \rightarrow \infty$. Robinson (1995a) demonstrated $m^{\frac{1}{5}}(\hat{d} - d) \xrightarrow{0} N(0, 0.25)$ as $T \rightarrow \infty$. The asymptotic variance of $\hat{d}$ is equal to $(1/4m)$ (Özdemir, 2004, p. 252).

The GSP estimator has several advantages compared with spectral regression estimators and their extensions. It is consistent under relatively mild conditions, and, under slightly stronger assumptions, it is asymptotically normally distributed and more efficient (Barkoulas & Baum, 1998, p. 119).

Findings

This section presents and discusses the empirical findings obtained from the methods employed in the study. The results of the conventional unit root tests, namely the Augmented Dickey–Fuller (ADF) and Phillips–Perron (PP) tests, are reported in Table 3.

Table 3. ADF and PP Unit Root Test Results (Level)

PP		XK030G	XK050G	XK100G	XKTUMG	XSRDKG
Constant	t-statistic	-30.059	-30.202	-30.175	-30.309	-30.325
	Prob.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Constant and Trend	t-statistic	-30.177	-30.306	-30.260	-30.393	-30.429
	Prob.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ADF		XK030G	XK050G	XK100G	XKTUMG	XSRDKG
Constant	t-statistic	-30.060	-30.205	-30.181	-30.308	-30.325
	Prob.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Constant and Trend	t-statistic	-30.174	-30.303	-30.261	-30.393	-30.432
	Prob.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

As reported in Table 3, the null hypothesis is rejected at the 1% significance level ($p < 0.01$) for all models and all series at their level values. Accordingly, the ADF and PP unit root test results indicate that all series are stationary at level and do not contain a unit root. The results of the Carrion-i-Silvestre unit root test, which allows for multiple structural breaks, are presented in Table 4.

Table 4. Carrion-i Silvestre Multiple Structural Break Unit Root Test Results (Level)

XK100G					
	PT test	MPT test	MZA test	MSB test	MZT test
Test	1.598	1.506	-294.110	0.041	-12.126
Critic value	9.303	9.303	-46.680	0.103	-4.825
Break date	207	312	441	680	839
XK030G					
Test	1.565	1.475	-300.480	0.041	-12.256
Critic value	9.3031	9.3031	-46.680	0.103	-4.825
Break date	207	312	441	680	839
XSRDKG					
Test	1.694	1.575	-281.460	0.042	-11.862
Critic value	9.287	9.287	-46.775	0.103	-4.831
Break date	201	312	441	680	839
XK050G					
Test	1.529	1.420	-311.045	0.040	-12.471
Critic value	9.280	9.280	-46.762	0.103	-4.830
Break date	201	312	441	680	839
XKTUMG					
Test	1.743	1.684	-263.032	0.044	-11.467
Critic value	9.253	9.253	-46.882	0.103	-4.840
Break date	207	312	487	680	839

The results presented in Table 4 indicate that the PT, MPT, MZA, MSB, and MZT test statistics are lower than their corresponding critical values for all series at the level form. Accordingly, the null hypothesis of a unit root in the presence of structural breaks is rejected, indicating that all series are stationary at level. The presence of long-memory characteristics in the

participation index return series was subsequently examined using the GPH, Lo Modified R/S, MLP, and GSP tests. The corresponding results are reported in Tables 5, 6, 7, and 8.

Table 5. GPH Fractional Unit Root Test Results for the Participation Index Series

XK100G				XK050G			
Power	Est d	t	p	Power	Est d	t	p
0.5	0.040	0.294	0.771	0.5	0.067	0.469	0.643
0.55	-0.031	-0.312	0.757	0.55	-0.016	-0.144	0.886
0.6	-0.045	-0.577	0.566	0.6	-0.105	-1.226	0.225
0.65	0.000	-0.005	0.996	0.65	-0.068	-1.035	0.304
0.7	0.019	0.374	0.709	0.7	-0.050	-0.963	0.338
0.75	0.043	0.904	0.368	0.75	0.015	0.322	0.748
0.8	0.025	0.602	0.548	0.8	0.007	0.166	0.868
0.85	0.042	1.207	0.228	0.85	0.020	0.562	0.574
0.9	0.033	1.073	0.284	0.9	0.019	0.638	0.524
0.95	0.036	1.241	0.215	0.95	0.022	0.775	0.439

XK030G				XKTUMG			
Power	Est d	t	p	Power	Est d	t	p
0.5	-0.024	-0.143	0.887	0.5	0.071	0.605	0.550
0.55	-0.087	-0.705	0.485	0.55	0.003	0.038	0.970
0.6	-0.088	-0.927	0.358	0.6	-0.017	-0.235	0.815
0.65	-0.062	-0.848	0.399	0.65	0.020	0.332	0.741
0.7	-0.037	-0.654	0.514	0.7	0.040	0.822	0.413
0.75	0.003	0.055	0.956	0.75	0.058	1.280	0.202
0.8	-0.009	-0.210	0.834	0.8	0.041	1.037	0.301
0.85	0.018	0.516	0.606	0.85	0.053	1.539	0.125
0.9	0.011	0.367	0.714	0.9	0.041	1.361	0.174
0.95	0.015	0.524	0.600	0.95	0.042	1.494	0.136

XSRDKG			
Power	Est d	t	p
0.5	0.073	0.431	0.670
0.55	-0.023	-0.186	0.853
0.6	-0.086	-0.903	0.370
0.65	-0.075	-1.027	0.307
0.7	-0.040	-0.715	0.476
0.75	0.017	0.307	0.759
0.8	0.002	0.049	0.961
0.85	0.010	0.276	0.783
0.9	0.010	0.299	0.765
0.95	0.013	0.408	0.683

As shown in Table 5, the null hypothesis of no long memory cannot be rejected for any of the return series ($p > 0.05$), indicating that none of the series exhibit long-memory characteristics.

Table 6. Lo Modified R/S Test Results for the Participation Index Series

	XK100G	XK050G	XK030G	XKTUMG	XSRDKG
Test Statistic (Maximum Lag = 5)	1.33	1.20	1.35	1.34	1.25
Critic Values: %90 [0.861, 1.747], %95: [0.809, 1.862], %99: [0.721, 2.098]					

According to the results presented in Table 6, the test statistics are lower than the corresponding critical values. Therefore, the null hypothesis of no long memory cannot be rejected, indicating that the participation index return series do not exhibit long-memory characteristics.

Table 7. MLP Fractional Unit Root Test Results for the Participation Index Series

XK100G				XK050G			
Power	Est d	t	p	Power	Est d	t	p
0.5	0.085	0.561	0.579	0.5	0.029	0.198	0.844
0.55	-0.008	-0.072	0.943	0.55	-0.046	-0.405	0.688
0.6	-0.029	-0.349	0.728	0.6	-0.129	-1.487	0.142
0.65	0.008	0.118	0.906	0.65	-0.087	-1.312	0.193
0.7	0.024	0.456	0.649	0.7	-0.065	-1.243	0.216
0.75	0.047	0.961	0.338	0.75	0.004	0.075	0.941
0.8	0.027	0.665	0.507	0.8	-0.003	-0.067	0.947
0.85	0.044	1.263	0.208	0.85	0.012	0.342	0.732
0.9	0.034	1.124	0.262	0.9	0.013	0.426	0.670

XK030G				XKTUMG			
Power	Est d	t	p	Power	Est d	t	p
0.5	0.053	0.358	0.723	0.5	0.100	0.790	0.436
0.55	-0.027	-0.243	0.809	0.55	0.017	0.180	0.858
0.6	-0.037	-0.424	0.673	0.6	-0.007	-0.099	0.921
0.65	-0.022	-0.326	0.745	0.65	0.025	0.406	0.686
0.7	-0.005	-0.099	0.921	0.7	0.043	0.869	0.387
0.75	0.028	0.597	0.552	0.75	0.061	1.322	0.188
0.8	0.012	0.302	0.763	0.8	0.043	1.080	0.281
0.85	0.035	1.013	0.312	0.85	0.054	1.583	0.114
0.9	0.025	0.839	0.402	0.9	0.042	1.395	0.164

XSRDKG			
Power	Est d	t	p
0.5	0.077	0.445	0.660
0.55	-0.024	-0.191	0.850
0.6	-0.087	-0.907	0.368
0.65	-0.077	-1.040	0.301
0.7	-0.042	-0.740	0.461
0.75	0.014	0.259	0.796
0.8	0.001	0.016	0.987
0.85	0.009	0.254	0.800
0.9	0.009	0.270	0.788

As reported in Table 7, the null hypothesis of no long memory cannot be rejected for any of the return series ($p > 0.05$), indicating that none of the series exhibit long-memory characteristics.

Table 8. GSP Fractional Unit Root Test Results for the Participation Index Series

XK100G				XK050G			
Power	Est d	t	p	Power	Est d	t	p
0.5	0.018	0.136	0.893	0.5	0.027	0.190	0.851
0.55	-0.031	-0.313	0.756	0.55	-0.016	-0.145	0.886
0.6	-0.045	-0.578	0.566	0.6	-0.105	-1.228	0.224
0.65	-0.009	-0.135	0.893	0.65	-0.075	-1.149	0.254
0.7	0.014	0.287	0.775	0.7	-0.053	-1.042	0.300
0.75	0.044	0.928	0.355	0.75	0.016	0.348	0.729
0.8	0.026	0.644	0.520	0.8	0.006	0.162	0.872
0.85	0.041	1.246	0.214	0.85	0.020	0.604	0.546
0.9	0.028	1.026	0.305	0.9	0.017	0.608	0.543

XK030G				XKTUMG			
Power	Est d	t	p	Power	Est d	t	p
0.5	-0.050	-0.305	0.762	0.5	0.050	0.438	0.665
0.55	-0.087	-0.706	0.484	0.55	0.003	0.037	0.971
0.6	-0.088	-0.928	0.357	0.6	-0.017	-0.236	0.815
0.65	-0.068	-0.941	0.349	0.65	0.011	0.191	0.849
0.7	-0.040	-0.727	0.469	0.7	0.035	0.720	0.473
0.75	0.003	0.068	0.946	0.75	0.059	1.319	0.189
0.8	-0.007	-0.177	0.860	0.8	0.041	1.069	0.286
0.85	0.019	0.576	0.565	0.85	0.051	1.567	0.118
0.9	0.009	0.330	0.741	0.9	0.035	1.276	0.203

XSRDKG			
Power	Est d	t	p
0.5	0.040	0.243	0.809
0.55	-0.023	-0.187	0.852
0.6	-0.086	-0.905	0.369
0.65	-0.081	-1.127	0.263
0.7	-0.043	-0.790	0.431
0.75	0.015	0.271	0.787
0.8	0.003	0.075	0.941
0.85	0.011	0.304	0.761
0.9	0.008	0.254	0.800

The results reported in Table 8 indicate that the null hypothesis of no long memory cannot be rejected, suggesting that none of the participation index return series exhibit long-memory characteristics.

Conclusion

Participation indices have attracted increasing attention from investors not only because they comply with Islamic principles but also because they are subject to specific financial screening criteria that provide a more robust and rational risk–return profile. For investors participating in Islamic financial markets, determining whether these markets are efficient and whether they exhibit long-memory characteristics is of considerable importance. Against this background, the present study investigates the existence of long-memory behaviour in the return series of participation indices traded on Borsa Istanbul. The analysis is based on daily return series derived from the closing prices of the BIST Participation 30, BIST Participation 50, BIST Participation 100, BIST Participation All, and BIST Participation Sustainability indices covering the period from November 17, 2021, to September 11, 2025.

The empirical analysis first examined whether the return series contained a unit root. Conventional unit root tests, namely the Augmented Dickey–Fuller (ADF) and Phillips–Perron (PP) tests, together with the Carrion-i-Silvestre structural break unit root test, were employed. The results consistently indicate that all return series are stationary at their level values and do not contain a unit root. Subsequently, the Geweke–Porter–Hudak (GPH), Modified Log-Periodogram (MLP), Lo Modified Rescaled Range (Lo R/S), and Gaussian Semiparametric (GSP) methods were employed to investigate the presence of long memory. The findings obtained from all four methods consistently reveal that the return series of the participation indices traded on Borsa Istanbul do not exhibit long-memory behaviour. These findings are consistent with those reported by Alam et al. (2016), Sakarya et al. (2018), Özkan and Çakar (2020), and Özdemir et al. (2021).

The absence of long memory implies that investors cannot systematically predict future price movements using historical price information in participation index markets. In other words, correlations in participation index prices do not persist over extended periods, and shocks affecting these markets dissipate relatively quickly. These findings support the Efficient Market Hypothesis, which argues that future asset prices cannot be systematically predicted based on past price movements. Accordingly, the empirical evidence suggests that the weak-form Efficient Market Hypothesis holds for the BIST Participation 50, BIST Participation 100, BIST Participation All, and BIST Participation Sustainability indices during the sample period.

The Islamic and financial screening criteria applied in constructing participation indices not only ensure compliance with Sharia principles but also function as a quality filter that enhances the financial characteristics of the constituent firms. In other words, the selection process underlying Islamic indices reflects not only faith-based screening but also financial quality considerations. This screening mechanism is reflected in the performance, volatility, and risk characteristics of Islamic indices by reducing risk, mitigating information asymmetry, and limiting speculative trading, thereby contributing to greater market efficiency. This perspective is consistent with the Quality Filter Hypothesis, which argues that the screening criteria applied in constructing Islamic indices improve market performance through quality-based filtering (Hassan & Girard, 2011; Walkshäusl & Lobe, 2012; Jaballah et al., 2018; Ayedh et al., 2019). Therefore, the finding that participation indices satisfy the weak-form Efficient Market Hypothesis, as evidenced by the absence of long-memory behaviour, provides empirical support for this hypothesis.

From a practical perspective, the findings suggest that, for the indices and sample period examined in this study, investors are unlikely to earn abnormal returns by relying on historical prices or publicly available past information. Instead, investors may benefit from diversifying their portfolios across domestic and international financial instruments, including both conventional and Islamic assets that exhibit different dependence structures and market characteristics.

This study is subject to certain limitations. Since the analysis focuses on selected participation indices traded on Borsa Istanbul, the findings are confined to the sample period and

market examined. Future research may extend the analysis by comparing Islamic and conventional stock market indices across both domestic and international markets, employing alternative long-memory and volatility models, and considering longer sample periods to provide more comprehensive evidence regarding the dynamics of market efficiency and persistence.



www.turkishstudies.net/economy

Turkish Studies - Economics, Finance, Politics

eISSN: 2667-5625



ANKARA SCIENCE
UNIVERSITY

Borsa İstanbul Katılım Endekslerinde Uzun Hafıza Özelliğinin Analizi

Giriş

Finansal piyasaların işleyişi ve özellikle hisse senedi piyasalarının davranışsal özellikleri, uzun yıllardır ekonomi, finans, istatistik ve matematik gibi farklı disiplinlerin ortak araştırma alanlarından biri olmuştur. Ancak son dönemde bu ilgi, yalnızca geleneksel piyasalara değil; etik yatırım, sürdürülebilir finans ve faizsiz finans ilkeleri doğrultusunda şekillenen alternatif piyasa yapılarına da yönelmiştir. Bu bağlamda katılım endeksleri, yatırımcı davranışlarını, sermaye akımlarını ve alternatif finansal sistemlerin performansını yansıtan önemli göstergeler haline gelmiştir. Şariat ilkelerine dayalı olarak belirlenen sektörel ve finansal filtreleme kriterleri doğrultusunda oluşturulan bu endeksler; faiz yasağı, borçluluk sınırlamaları ve etik temelli tarama mekanizmaları nedeniyle geleneksel endekslerden yapısal olarak ayrılmaktadır. Bu farklılık, katılım endekslerinin risk-getiri profili, volatilité davranışı ve bilgiye tepki süreçlerinde kendine özgü dinamikler üretmesine neden olmaktadır (Jawadi vd., 2014; Hammoudeh vd., 2014; Akten Çürük, 2018).

Katılım endekslerinin yatırım evrenini daraltan filtreleme yapısı, fiyat oluşum mekanizmasının ve piyasa etkinliğinin geleneksel piyasalardan farklılaşabileceğine işaret etmektedir. Özellikle düşük borçluluk düzeyi, belirli sektörlerin dışlanması ve yatırımcı tercihlerinin yalnızca finansal değil, aynı zamanda dini ve etik değerlere dayanması; bu piyasalarda şokların kalıcılığı ve volatilité yapısının farklı biçimlerde ortaya çıkmasına yol açabilmektedir. Bu nedenle katılım endeksleri, yalnızca alternatif yatırım araçları olarak değil; piyasa davranışlarının ve finansal teorilerin sınıandığı özgün bir araştırma alanı olarak da değerlendirilmektedir (Charles vd., 2017).

Katılım endekslerinin bu özgün yapısı, finansal zaman serilerinin istatistiksel özelliklerinin ayrıntılı biçimde incelenmesini gerekli kılmaktadır. Bu noktada, özellikle “uzun hafıza” olgusu, piyasa etkinliği, yatırım stratejilerinin sürdürülebilirliği ve risk yönetimi açısından temel bir araştırma başlığı olarak öne çıkmaktadır. Uzun hafıza, bir zaman serisinin geçmiş değerlerinin gelecekteki değerler üzerinde kalıcı ve anlamlı bir etkiye sahip olmasını ifade etmektedir. Başka bir ifadeyle, piyasada meydana gelen bir şokun etkisi kısa sürede ortadan kalkmak yerine uzun döneme yayılarak varlığını sürdürebilmektedir (Baillie, 1996).

Finansal zaman serilerinde uzun hafıza özelliği; getiri serileri, volatilité, işlem hacmi ve fiyat farkları gibi çeşitli değişkenlerde gözlemlenebilmektedir. Bu yapı, geleneksel kısa hafızalı süreçlerden; dışsal şoklara verilen tepkilerin zaman içinde yavaş ve kademeli biçimde sönümlenmesiyle ayrılmaktadır. Dolayısıyla uzun hafıza, kısa dönemli modellerin açıklamakta yetersiz kaldığı bağımlılık ilişkilerini görünür kılmakta; tahminleme başarısını artırmakta ve risk yönetimi uygulamalarında daha gerçekçi sonuçlar sunmaktadır (Beran, 1994; Mandelbrot, 1997). Özellikle uzun hafıza içeren süreçlerde riskin uzun dönem boyunca yüksek seyretmesi, finansal kırılganlık analizlerinde bu yapının dikkate alınmasını zorunlu kılmaktadır.

Uzun hafıza kavramı, doğrudan piyasa etkinliği tartışmalarıyla ilişkilidir. Finansal varlık fiyatlarının bilgi setini ne ölçüde ve ne hızda yansıttığını açıklayan Etkin Piyasa Hipotezi (EPH), bu bağlamda temel teorik çerçeveyi oluşturmaktadır. Fama (1970) tarafından geliştirilen sınıflandırmaya göre, geçmiş fiyat hareketlerine ilişkin tüm bilginin mevcut fiyatlara tam olarak yansıdığı piyasa yapısı zayıf formda etkin olarak tanımlanmaktadır. Kamuya açıklanan tüm bilgilerin fiyatlara yansması yarı güçlü formu; kamuya açık olmayan içsel bilgilerin dahi fiyatlara tam olarak yansması ise güçlü formu ifade etmektedir. Zayıf formda etkin bir piyasada geçmiş fiyat verileri gelecekteki fiyatları öngörmeye kullanılamaz; dolayısıyla sistematik biçimde anormal getiri elde etmek mümkün değildir (Çevik ve Topaloğlu, 2014).

Bu noktada uzun hafıza analizleri, zayıf formda piyasa etkinliğinin test edilmesinde önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır. Eğer finansal serilerde geçmiş değerlerin gelecekteki hareketler üzerinde kalıcı etkisi tespit edilirse, fiyatların tamamen rassal olmadığı ve bilgi akışının eksiksiz biçimde fiyatlara yansmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Bu durum, zayıf formda etkinlik varsayımını zayıflatmakta ve alternatif teorik yaklaşımları gündeme getirmektedir (Lo, 1991). Dolayısıyla uzun hafıza özelliğinin belirlenmesi, yalnızca istatistiksel bir tespit değil; aynı zamanda piyasa yapısının etkinlik düzeyine ilişkin teorik bir değerlendirme niteliği taşımaktadır. Nitekim McMillan ve Thupayagale (2008) tarafından yapılan çalışma sonuçları, menkul kıymet fiyatlarında uzun hafızanın varlığı ile zayıf formda etkin piyasa hipotezi arasında doğrudan bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmada Borsa İstanbul'da işlem gören katılım endekslerinin uzun hafıza özelliği araştırılmaktadır. Bu kapsamda BIST Katılım 30, BIST Katılım 50, BIST Katılım 100, BIST Katılım Tüm ve BIST Katılım Sürdürülebilirlik endekslerine ilişkin 17.11.2021–11.09.2025 dönemini kapsayan günlük kapanış fiyatlarından elde edilen getiri verileri analiz edilmiştir. Uzun hafıza yapısının belirlenmesinde GPH, MLP, Lo R/S ve GSP yöntemleri kullanılmıştır.

Bu çalışma, Borsa İstanbul'da işlem gören katılım endekslerinin uzun hafıza özelliklerini inceleyerek, Türkiye özelinde sınırlı olan literatüre önemli bir katkı sunmaktadır. Birden fazla katılım endeksinin aynı çerçevede ve güncel bir veri seti kullanılarak analiz edilmesi, katılım endekslerinin fiyatlama dinamiklerinin daha kapsamlı biçimde değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Elde edilen bulgular, katılım endekslerinin zayıf formda piyasa etkinliği açısından değerlendirilmesine ampirik kanıt sunmakta; şokların kalıcılığı, risk yapısı ve yatırımcıların anormal getiri elde etme olasılığına ilişkin önemli çıkarımlar sağlamaktadır. Bu yönüyle çalışma, hem akademik literatüre metodolojik ve ampirik katkı sunmakta hem de katılım endekslerine yatırım yapan piyasa aktörleri ve politika yapımcılar için yol gösterici nitelik taşımaktadır.

Literatür Araştırması

Konuya ilişkin ulusal ve uluslararası literatür incelendiğinde, katılım endeksleri üzerine yapılan çalışmaların sayısının geleneksel hisse senedi endekslerine kıyasla daha sınırlı olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, mevcut çalışmalar özellikle zayıf formda piyasa etkinliği, uzun hafıza davranışı, volatilité yapısı ve tahmin performansı eksenlerinde yoğunlaşmaktadır. Literatür yalnızca kronolojik gelişim açısından değil; ulaşılan bulgular, kullanılan yöntemler ve kuramsal yaklaşımlar bakımından da farklılaşmaktadır. Bu nedenle çalışmaların tematik bir çerçevede değerlendirilmesi, alanın daha bütüncül biçimde anlaşılmasını sağlamaktadır.

Literatürde bazı çalışmalar, katılım endekslerinin zayıf formda etkinlik hipotezi ile uyumlu hareket ettiğini ortaya koymaktadır. Özellikle klasik zaman serisi testleri ve otokorelasyon analizlerine dayanan araştırmalarda bu sonuca daha sık rastlanmaktadır. Alam vd. (2016), geleneksel ve İslami muadilleri bulunan 10 küresel sektörel endeksi Çoklu Fraktal Trende Göre Düzeltilmiş Dalgalanma Analizi yöntemiyle incelemiş ve kısa vadede benzer etkinlik düzeyleri tespit etmiştir. Çalışma, özellikle son on yılda İslami sektörel endekslerin daha yüksek etkinlik rejimi sergilediğini göstermiştir. Benzer biçimde Sakarya vd. (2018), Katılım-30, Katılım-50 ve Katılım Model Portföy Endekslerini zamanla değişen KSS birim kök testiyle analiz etmiş ve bu endekslerin genel olarak

zayıf formda etkinlik hipotezine uygun hareket ettiğini ortaya koymuştur. Özkan ve Çakar (2020) da hareketli pencere yaklaşımı ve otokorelasyon analizi ile Türkiye'deki İslami endekslerin büyük ölçüde etkin olduğunu, ancak bu etkinliğin dönemsel dalgalanmalar gösterebildiğini ifade etmiştir. Bu çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde, özellikle doğrusal testlere dayanan analizlerde katılım endekslerinin kısa vadede bilgi etkinliği gösterebildiği anlaşılmaktadır.

Diğer bir literatür grubu ise katılım endekslerinde uzun hafıza davranışının bulunduğunu ve bu durumun zayıf formda etkinlik hipotezine aykırı olduğunu ileri sürmektedir. Özellikle kesirli bütünleşme ve fraktal temelli yöntemler kullanıldığında bu sonuçlar daha belirgin hale gelmektedir. Buğan vd. (2019), Katılım 30 Endeksi üzerinde ARFIMA–FIEGARCH modeli uygulayarak hem getiri hem de volatilité serilerinde uzun hafıza davranışı tespit etmiş ve Türkiye'deki İslami hisse senedi piyasasında zayıf formda etkinliğin geçerli olmadığını savunmuştur. Güneş (2020) de BIST Katılım 30 ve Dow Jones İslami Piyasalar Türkiye Endeksi üzerinde FIAPARCH yaklaşımı ile benzer şekilde uzun hafıza parametresinin anlamlı olduğunu göstermiştir. Sakıncı ve Sakıncı (2024) ise beş farklı BIST katılım endeksinde rassal yürüyüş davranışının görülmediğini ve tüm endekslerde zayıf form etkinliğinin sağlanmadığını ortaya koymuştur. Uluslararası alanda da benzer sonuçlar mevcuttur. Ashraf ve Marashdeh (2018), GCC Şeriat uyumlu piyasalarında hem kısa hem de uzun hafıza bağımlılığı tespit etmiş; Malezya piyasasının ise daha yüksek etkinlik gösterdiğini belirtmiştir. Bu durum, piyasa yapısının ve kurumsal gelişmişliğin etkinlik üzerinde belirleyici olduğunu düşündürmektedir. Bu grup çalışmalar, katılım endekslerinin yalnızca fiyat getirileri bakımından değil, yapısal bağımlılıkları açısından da incelenmesi gerektiğini göstermektedir.

Literatürde önemli bir diğer tema, katılım endekslerinin volatilité yapısının modellenmesidir. Bu çalışmalarda çoğunlukla GARCH ailesi modelleri ve hibrit yöntemler tercih edilmektedir. Nasr vd. (2016), Dow Jones İslami Hisse Senedi Piyasası Endeksi üzerinde Markov-geçişli multifraktal model ile GARCH türü modelleri karşılaştırmış ve en yüksek performansın Markov-geçişli model tarafından sağlandığını göstermiştir. El Mehdi ve Mghaieth (2017), altı Dow Jones İslami endeksi için çok değişkenli GARCH modelleri arasında DCC-FIAPARCH modelinin üstün olduğunu ortaya koymuştur. Özdemir vd. (2021) ise Türkiye'deki katılım endekslerinde getiri serilerinin kısa hafızalı, volatilité serilerinin ise uzun hafızalı olduğunu tespit etmiştir. Bu bulgular, etkinlik ile volatilité davranışının aynı kavramsal düzlemde değerlendirilmemesi gerektiğini göstermektedir. Getiri serileri kısa vadede etkin olabilirken, volatilité serilerinin kalıcılığı uzun hafızalı yapılar sergileyebilmektedir.

Son dönem literatür, geleneksel ekonometrik modellerin ötesine geçerek yapay zekâ ve hibrit yöntemlere yönelmektedir. Bu eğilim, katılım endekslerinin karmaşık ve doğrusal olmayan yapısını daha iyi açıklama arayışının bir sonucudur. Chkili ve Hamdi (2021), FIAPARCH modeli ile yapay sinir ağlarını birleştiren hibrit modelin klasik GARCH ve FIAPARCH modellerine kıyasla daha yüksek tahmin performansı sunduğunu göstermiştir. Boulanouar vd. (2024) ise ANN modelleri kullanarak Dubai Finansal Piyasası Şeriat Endeksi ile küresel İslami endeksler arasındaki korelasyon ve bilgi akışını incelemiş; yapay zekâ temelli modellerin klasik yöntemlerden daha başarılı olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmalar, katılım endekslerinin analizinde veri odaklı yöntemlerin giderek daha fazla önem kazandığını göstermektedir².

² Borsa İstanbul (BIST), pay piyasaları, borsa endeksleri, hisse senedi getirileri, piyasa oynaklığı, fiyat-hacim ilişkileri, uluslararası borsalar arasındaki etkileşim ve yayılma etkileri, finansal piyasaların bütünleşmesi, sektörel endeksler, İslami endeksler, piyasa etkinliği ve BIST şirketlerinin finansal performanslarının farklı ekonometrik ve çok kriterli karar verme yöntemleriyle incelendiği çeşitli çalışmalar için ayrıca bk. Paksoy, 2021; Süslü & Altın, 2022; Yürük, 2022; Kaya & Gülhan, 2023; Saatcioğlu & Kula, 2024; Avcı & Avcı, 2023; Sarıhan, 2024; Çipe & Aslan, 2023; Bozkurt & Şimşek, 2024; Özarı, 2023; Demirkale, 2023; Can, 2023; Keskin & Aytüre, 2024; Yüzbaşıoğlu, 2025; Talaş, 2025; Öztürk, 2026; Tuncay, 2025; Keyifli & Ergün, 2025; Akten Çürük, 2018; Yılmaz & Yerdelen Kaygın, 2018; Gönüllü, 2018; Topaloğlu & Turaboğlu, 2019; Ağırman & Osman, 2019; Alsü, 2019; Gülhan, 2020; Levent, 2020; Barut & Kaya, 2020; Ekim Dertli & Eryüzlü, 2020; Bayraktar, 2020; Özmen, 2021; Kesebir & Yıldırım, 2019; Gönüllü, 2020; Ezer, 2019; Şeyranlioğlu &

Veri Seti

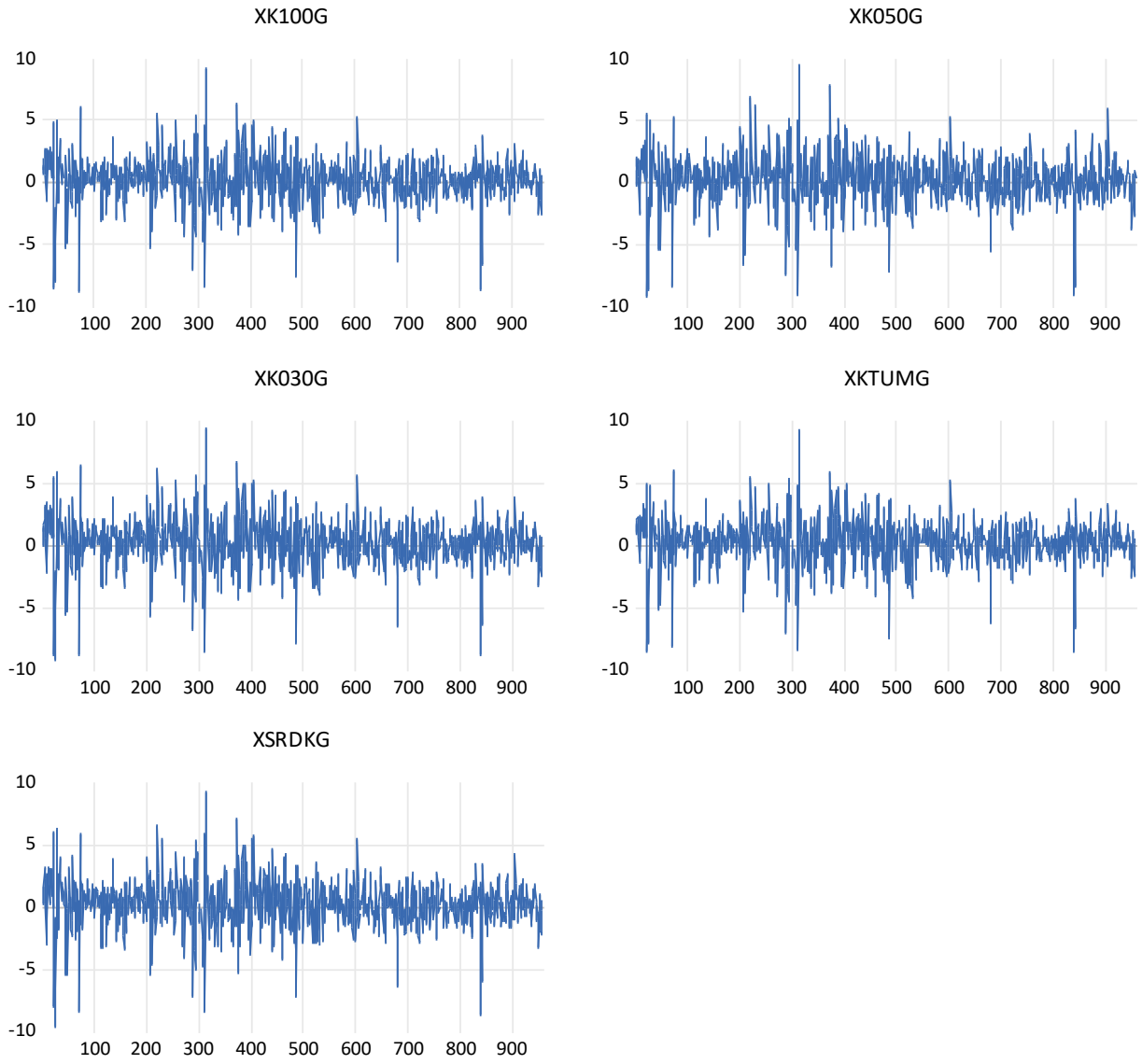
Çalışma kapsamında Borsa İstanbul katılım endeks serilerinde uzun hafıza özelliği incelenmektedir. Bu çerçevede Borsa İstanbul'da işlem gören BIST Katılım 30, BIST Katılım 50, BIST Katılım 100, BIST Katılım Tüm ve BIST Katılım Sürdürülebilirlik endekslerine ilişkin 17.11.2021-11.09.2025 dönemine ait günlük kapanış fiyatları kullanılarak analiz yapılmıştır. Örneklem dönemi belirlenirken katılım endekslerinin 01.10.2021 tarihinden itibaren kapanış fiyatlarından hesaplanmaya başlaması göz önünde bulundurulmuştur. Çalışmada örneklem dönemine ilişkin günlük logaritmik getiriler kullanılmıştır. Logaritmik getiri $\ln(p_t/p_{t-1}) \cdot 100$ formülü ile hesaplanmıştır. Uzun hafızanın incelenmesine ilişkin analizler EViews ve Stata paket programları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan endeks bilgileri Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1. Katılım Endekslerine İlişkin Bilgiler

Endeksin Adı	Getiri Endeksinin Kodu
BIST Katılım 30	XK030G
BIST Katılım 50	XK050G
BIST Katılım 100	XK100G
BIST Katılım Tüm	XKTUMG
BIST Katılım Sürdürülebilirlik	XSRDKG

Not: Tüm veriler investing.com adresinden elde edilmiştir.

Katılım endekslerine ait getiri serilerinin grafikleri Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1. Katılım Endekslerine Ait Getiri Serileri

Şekil 1 incelendiğinde katılım endeks getirilerinin dönem dönem yükseliş ve düşüş eğilimi içerisinde olduğu, bununla birlikte belirli bir ortalama etrafında dalgalandığı görülmektedir. Katılım endeks getiri serilerinin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 2’de sunulmaktadır.

Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler

	XK100G	XK050G	XK030G	XKTUMG	XSRDKG
Ortalama	0,210	0,191	0,201	0,214	0,218
Medyan	0,308	0,211	0,289	0,309	0,260
Maksimum	9,262	9,506	9,371	9,193	9,284
Minimum	-8,788	-9,292	-9,281	-8,634	-9,668
Std. Sapma	1,831	1,977	1,929	1,799	1,916
Çarpıklık	-0,621	-0,514	-0,524	-0,627	-0,471
Basıklık	6,912	6,611	6,560	6,909	6,596
Jarque-Bera	671,493	562,029	549,05	671,968	551,028
Olasılık	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Gözlem	957	957	957	957	957

Tanımlayıcı istatistiklere göre (Tablo 2) en yüksek ortalama (0,218) XSRDKG serisine, en düşük ortalama (0,191) XK050G serisine, en yüksek standart sapma (1,977) XK050G serisine, en düşük standart sapma ise (1,799) XKTUMG serisine aittir. Bununla birlikte bütün serilerin sola çarpık ve aşırı pozitif basıklığa sahip olduğu ve normal dağılım göstermediği ($p < 0,05$) söylenebilir. Finansal zaman serileri yapısı gereği daha kalın kuyruklu ve aşırı sivri dağılım gösterdiğinden, normal dağılımdan farklılık göstermektedir. Çalışma 957 gözlemden oluşmaktadır.

Yöntem

Uzun hafıza yapısı, zaman serilerine ait otokorelasyon fonksiyonunun hiperbolik biçimde yavaş azalması, uzun dönem bağımlılık ve yavaş ortalamaya dönüş eğilimi gibi özelliklere sahiptir. Ampirik çalışmalarda zaman serilerinin otokorelasyon fonksiyonlarındaki yavaşlama hızındaki farklılıklar, serilerin durağanlığına ve dolayısıyla hafıza yapılarına ilişkin ilk çıkarımların yapılmasına imkân vermektedir. Bu doğrultuda, serilerin durağan olup olmadığını inceleyen birim kök testleri, aynı zamanda serilerin kısa ya da uzun hafızaya sahip olduğuna dair önsel bir değerlendirme yapılmasını da mümkün kılmaktadır. Ancak serilerin yalnızca $I(0)$ veya $I(1)$ sürecinde olduklarına dair sonuç sunan klasik birim kök testleri, uzun hafıza davranışı sergileyen serilerde, bir şokun kalıcı mı yoksa geçici mi olduğunu belirlemek için yeterli olmamaktadır. Zaman serilerinin mutlaka $I(0)$ ya da $I(1)$ olmak zorunda olmadığının anlaşılmasıyla, bütünleşme derecesi d 'nin reel sayı olabileceği fikri ortaya çıkmış ve bu varsayım uzun hafıza modellerinin temelini oluşturmuştur. Bu çerçevede geliştirilen kesirli (parçalı) birim kök testleri $I(0)$ ile $I(1)$ süreçlerinin test edildiği yapıyı genişleterek fark alma derecesinin kesirli değerlere ulaşmasına imkân tanımaktadır. Böylece birçok makroekonomik ve finansal serinin uzun hafıza özelliği taşıyıp taşımadığı ve dirençli bir yapıya sahip olup olmadığı daha net bir şekilde anlaşılabilir (Kaya ve Çelik, 2018, s. 355; Kutlu ve Yurttagüler, 2014, s.378).

Uzun hafıza yapısının test edilmesinde yarı parametrik ve parametrik yöntemler kullanılmaktadır. Yarı parametrik yöntemler, serinin tüm otokovaryans yapısının modellenmesine gerek duymadan; yalnızca “ d ” parametresinin tahminine odaklanmaktadır. Parametrik tahminlerin en önemli dezavantajı, modeldeki değişkenlerin hatalı tahmin edilme riskine açık olmalarıdır. Buna karşılık yarı parametrik yöntemler doğrudan d parametresini esas aldıkları için bu tür yanlış tahminleri belirli ölçüde azaltabilmektedir (Banerjee ve Urga, 2005, s.18). Bu nedenle çalışmada yarı parametrik yöntemler kullanılmaktadır.

Geweke ve Porter-Hudak (GPH) Log Periodogram ve Modifiye Edilmiş Log Periodogram Yöntemleri (MLP)

Bir seride uzun hafıza olup olmadığını test etmek için en yaygın kullanılan yöntemlerden biri, yarı parametrik bir yaklaşım olan ve Geweke ve Porter-Hudak (1983) tarafından geliştirilen GPH yöntemidir. Bu yöntemde bütünleşme derecesi olarak dikkate alınan “d” parametresi, logperiodogram temelli bir tahminci kullanılarak hesaplanmaktadır (Choi ve Zivot, 2007, s. 348).

GPH’nin önerdiği d parametresi aşağıda gösterilen regresyon denklemi üzerinden tahmin edilmektedir (Özdemir, 2004, s. 251):

$$Y_j = \alpha + dZ_j + \varepsilon_j \quad j = 1, \dots, m) \quad (1)$$

Burada; $Y_j = \log I(\lambda_j)$, $Z_j = \log(4\sin^2(0,5\lambda_j))$, $\varepsilon_t \sim i.i.d(0, \pi^2/6)$,

$I(\lambda_j) = \frac{1}{2\pi T} |\sum_{t=1}^T Y_t e^{it\lambda_j}|^2$, $\lambda_j = (2\pi j/T)$ şeklinde tanımlanmaktadır.

GPH tahmincisi d, yukarıdaki denklemde yer alan Y_j ’nin Z_j üzerinde uygulanan regresyonu ile elde edilen eğimi ifade etmektedir. Burada m, $(m(T)/T) \rightarrow 0$ ve $T \rightarrow \infty$ olmak üzere T’nin bir fonksiyonudur (Özdemir, 2004, s. 251).

GPH yöntemi, d parametresinin değerini tahmin etmek için tek taraflı basit t-testi kullanmaktadır. Bu yöntemde sıfır hipotezi, $d=1$ olduğu varsayımını test ederken, alternatif hipotez $d<1$ olasılığına dayanmaktadır. Sıfır hipotezinin reddedilmesi, birim kök olasılığının ortadan kalktığını ve kesirli bütünleşmenin varlığını gösterdiğinden, serinin uzun hafızaya sahip olabileceğini ortaya koymaktadır (Kutlu ve Yurttagüler, 2014, s.383).

GPH yönteminin önemli bir avantajı uygulamada hesaplama açısından kolaylık sağlamasıdır (Banerjee ve Unga, 2005, s.20). Bununla birlikte GPH yönteminde d parametresinin, tutarlılığı ve asimptotik normalliği, yalnızca $d<0$ durumu için ispatlanmıştır. Daha sonraki çalışmalarda Robinson (1990, 1995), $0<d<0,50$ aralığı için tutarlılık ve asimptotik normalliğe ilişkin bir ispat geliştirmiştir. Velasco (1999) ise ek kısıtlar altında durağan olmayan durum için, yani $0,5<d<1$ aralığında, bazı asimptotik teorik sonuçlar sunmuştur. Buna karşın Agiakloglou vd. (1993), GPH tahmincisinin önemli ölçüde sonlu örneklem yanlılığına sahip olduğunu ileri sürmüştür. Ayrıca yazarlar, GPH tahmincisinin birinci fark almaya karşı değişmez olmadığını ve bu tahminciye dayalı testlerin ciddi biçimde yanıltıcı olabileceğini savunmuşlardır (Choi ve Zivot, 2007, s. 349).

Phillips (1999a ve 1999b), bütünleşme parametresinin $d \geq 0,5$ olduğu durumlarda ve hata yapısının AR(1) ya da MA(1) süreçlerinden oluşması halinde dahi tutarlı tahminler sağlayan, GPH yönteminin geliştirilmiş bir versiyonu olan Modifiye Edilmiş Log-Periodogram (MLP) yaklaşımını ortaya koymuştur (Çevik ve Erdoğan, 2009, s.34).

MLP yöntemine göre d, aşağıdaki denklem kullanılarak tahmin edilmektedir (Özdemir, 2004, s. 252):

$$\hat{d} = -0,5 \frac{\sum_{j=1}^m y_j \log I_u(\lambda_j)}{\sum_{j=1}^m y_j^2} \quad (2)$$

Burada;

$y_j = \{\log|1 - e^{i\lambda_j}| - m^{-1} \sum_{j=1}^m \log|1 - e^{i\lambda_j}|\}$ şeklinde tanımlanmaktadır. Philips (1999b) $\hat{d}$ dağılımının $\sqrt{m}(\hat{d} - d) \xrightarrow{d} N(0, \pi^2/24)$ şeklinde olduğunu göstermektedir (Özdemir, 2004, s. 252):

MLP, yöntemi ile hata terimlerinin dağılımına ilişkin bir varsayımda bulunmaksızın ve zayıf koşullar altında d tahmincisinin tutarlılığı sağlanabilmektedir. Monte Carlo simülasyonları, MLP yönteminin sonlu örneklem performansının güvenilir olduğunu ve veri üretim sürecindeki yeniliklerin parametrik olmayan biçimde ele alınmasını desteklediğini göstermektedir. Ayrıca tahmin prosedürü oldukça kolaydır. Bununla birlikte GPH ve MLP yöntemlerinde m 'nin belirlenmesi önemli bir sorun olarak görülmektedir (Choi ve Zivot, 2007, s. 350).

Modifiye Edilmiş Yeniden Ölçeklendirilmiş Aralık Yöntemi (Lo R/S)

Lo'nun R/S yöntemi, klasik yeniden ölçeklendirilmiş aralık (R/S) yönteminin modifiye edilerek düzenlenmesiyle oluşturulmuştur. Bu nedenle öncelikle klasik R/S yöntemi incelenecektir. R/S yöntemi, Hurst tarafından 1951 yılında ortaya atılan, bir test olup durağan zaman serilerinin Hurst üssü (Hurst's exponent) değerlendirmesine dayanan bir uzun dönemli bağımlılık ölçüsü sağlamaktadır. Hurst üssü, Einstein'ın fiziksel parçacıkların Brown hareketine ilişkin katkıları üzerine inşa edilmiş olup, zaman serilerindeki uzun hafızayı tespit etmek için sıklıkla kullanılmaktadır (Bhattacharya ve Bhattacharya 2012, s. 71).

Klasik R/S analizinde, verilen bir $\{x_t\}$, $t = 1, 2, \dots, n$ zaman serisi için j . kısmi toplam $Y_t = \sum_{i=1}^j x_t$, ve örneklem varyansı $S_j^2 = \frac{1}{j-1} \sum_{i=1}^j (x_t - \frac{1}{j} Y_j)^2$, $j = 1, 2, \dots, n$ olmak üzere R/S istatistiği aşağıdaki gibi gösterilebilir (Wang vd., 2007, s. 852):

$$\frac{R}{S_j} = \frac{1}{S_j} \left[\max_{0 \leq t \leq j} \left(Y_t - \frac{t}{j} Y_j \right) - \min_{0 \leq t \leq j} \left(Y_t - \frac{t}{j} Y_j \right) \right] \quad (3)$$

Klasik R/S analizinin avantajı, temel serinin normal dağılımı veya başka herhangi bir dağılımı takip etmesini gerektirmemesidir. Bu durumda serinin dağılımı bilinsin veya bilinmesin, elde edilen bulguları güvenilir kılmaktadır. Klasik R/S istatistiği, finansal verilerde mevcut olabilecek kısa hafıza ile uzun hafıza arasındaki ayrımı yapamaması nedeniyle sıklıkla eleştirilmiştir. Başka bir ifade ile klasik R/S analizi paydada sadece standart sapma S_j kullandığından serideki kısa dönemli otokorelasyonların (kısa hafıza) varlığında Hurst üssü tahminini yukarı doğru sapılabilmektedir. Klasik R/S istatistiğinin bu dezavantajı, Lo (1991) tarafından paydaya, ilk q gecikmenin otokovaryanslarını içeren uzun dönem varyansının tutarlı bir tahmincisi eklenerek (S_q) giderilmiştir, S_q aşağıdaki gibi gösterilebilir (Bhattacharya ve Bhattacharya 2012, s. 72; Wang vd., 2007, s. 852):

$$S_q = \left[\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x}_n)^2 + \frac{2}{n} \sum_{j=1}^q \omega_j(q) \left(\sum_{i=j+1}^n (x_i - \bar{x}_n)(x_{i-j} - \bar{x}_n) \right) \right]^{1/2} \quad (4)$$

Burada; $\bar{x}_n$ serinin örneklem ortalaması, $\omega_j(q)$ ağırlık fonksiyonu olup $\omega_j(q) = (1 - j/q + 1)$, $q < n$ şeklinde tanımlanmaktadır. Lo'nun (1991) geliştirdiği R/S testi aşağıdaki gibi formüle edilebilir (Wang vd., 2007, s. 852):

$$Q_{n,q} = \frac{1}{S_q} \left\{ \max_{0 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^i (x_j - \bar{x}_n) - \min_{0 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^i (x_j - \bar{x}_n) \right\} \quad (5)$$

Lo, uzun dönemli bağımlılığın uzun hafıza olmadığını belirten sıfır hipotezini, uzun dönemli bağımlılığın bulunduğunu ifade eden alternatif hipoteze karşı test etmek için %95 anlamlılık düzeyinde kabul bölgesi olarak [0,809;1,862] aralığını kullanmaktadır (Teverovsky vd., 1999, s. 217).

Robinson Gaussian Yarı Parametrik (GSP) Yöntemi

Robinson (1995a), parçalı bütünleşme parametresinin (d) tahmin edilmesi amacıyla bir Gaussian yarı-parametrik ve kapalı formu olmayan (bir denklemle doğrudan ifade edilemeyen) bir tahminci (GSP) önermektedir. GSP tahmincisi için öncelikle m parametresinin tanıtılması gerekmektedir. m parametresi [(T-1)/2] değerinden küçük veya bu değere eşit olabilir ve $T \rightarrow \infty$ iken $(1/m + m/T)$ koşulunu sağlamalıdır. d parametresinin GSP tahmincisi, aşağıdaki fonksiyonu minimize ederek elde edilmektedir (Özdemir, 2004, s. 252).

$$r(d) = q(\hat{g}, d) - 1 = \log m^{-1} \sum_{j=1}^m \frac{I(\lambda_j)}{\lambda_j^{-2d}} - 2dm^{-1} \sum_{j=1}^m \log \lambda_j \quad (6)$$

Burada; $q(\hat{g}, d) = m^{-1} \sum_{j=1}^m \left(\frac{I(\lambda_j)}{\lambda_j^{-2d}} + \log \hat{g} \lambda_j^{-2d} \right)$ ve $\hat{g} = m^{-1} \sum_{j=1}^m \lambda_j^{-2d} I(\lambda_j)$

$\hat{d}$ değeri, r(d) fonksiyonunu minimize ettiğinde, $T \rightarrow \infty$ iken $\hat{d}$ 'nin gerçek değerine olasılık içinde yakınsamaktadır. Robinson (1995a), $T \rightarrow \infty$ iken $m^{\frac{0}{5}}(\hat{d} - d) \rightarrow N(0, 0.25)$ ilişkisinin geçerli olduğunu göstermektedir. $\hat{d}$ 'nin asimptotik varyansı $(1/4m)$ değerine eşittir (Özdemir, 2004, s. 252).

GPS tahmincisi, spektral regresyon tahmincisi ve onun türevlerine kıyasla çeşitli avantajlara sahiptir. Hafif koşullar altında tutarlıdır ve biraz daha güçlü koşullar altında, asimptotik olarak normal dağılım göstermektedir ve daha etkindir (Barkoulas ve Baum, 1998, s. 119).

Bulgular

Çalışma kapsamında uygulanan yöntemler sonucunda elde edilen bulgular bu bölümde değerlendirilmektedir. Geleneksel birim kök testlerinden ADF ve PP birim kök testlerine ilişkin sonuçlar Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. ADF ve PP Birim Kök Test Sonuçları (Düzey)

PP		XK030G	XK050G	XK100G	XKTUMG	XSRDKG
Sabit	t-istatistiği	-30,059	-30,202	-30,175	-30,309	-30,325
	Olasılık	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sabit ve Trend	t-istatistiği	-30,177	-30,306	-30,260	-30,393	-30,429
	Olasılık	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ADF		XK030G	XK050G	XK100G	XKTUMG	XSRDKG
Sabit	t-istatistiği	-30,060	-30,205	-30,181	-30,308	-30,325
	Olasılık	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sabit ve Trend	t-istatistiği	-30,174	-30,303	-30,261	-30,393	-30,432
	Olasılık	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tablo 3 incelendiğinde bütün seriler için düzey değerinde bütün modellerde sıfır hipotezinin reddedildiği ($p < 0,01$) görülmektedir. Bu durumda ADF ve PP birim kök test sonuçlarına göre bütün seriler düzey değerinde durağandır ve birim kök içermemektedir. Yapısal kırılmalı birim kök testlerinden biri olan Carrion-i Silvestre testine ait sonuçlar Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Carrion-i Silvestre Çoklu Yapısal Kırılmalı Birim Kök Test Sonuçları (Düzey)

XK100G					
	PT test	MPT test	MZA test	MSB test	MZT test
Test	1,598	1,506	-294,110	0,041	-12,126
Kritik değer	9,303	9,303	-46,680	0,103	-4,825
Kırılma Tarihleri	207	312	441	680	839
XK030G					
Test	1,565	1,475	-300,480	0,041	-12,256
Kritik değer	9,3031	9,3031	-46,680	0,103	-4,825
Kırılma Tarihleri	207	312	441	680	839
XSRDKG					
Test	1,694	1,575	-281,460	0,042	-11,862
Kritik değer	9,287	9,287	-46,775	0,103	-4,831
Kırılma Tarihleri	201	312	441	680	839
XK050G					
Test	1,529	1,420	-311,045	0,040	-12,471
Kritik değer	9,280	9,280	-46,762	0,103	-4,830
Kırılma Tarihleri	201	312	441	680	839
XKTUMG					
Test	1,743	1,684	-263,032	0,044	-11,467
Kritik değer	9,253	9,253	-46,882	0,103	-4,840
Kırılma Tarihleri	207	312	487	680	839

Tablo 4'te elde edilen sonuçlar, bütün serilerde düzey değerlerinde PT, MPT, MZA, MSB ve MZT test istatistiklerinin kritik değerlerden küçük olduğunu göstermektedir. Bu çerçevede yapısal kırılmalar altında birim kök olduğunu belirten sıfır hipotezinin reddedildiği ve serilerin düzey değerinde durağan olduğu söylenebilir. Katılım endeks getiri serilerinin uzun hafıza özelliğine sahip

olup olmadığı, GPH, Lo R/S, MLP ve GSP parçalı birim kök testleriyle test edilmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 5, 6, 7 ve 8’de sunulmuştur.

Tablo 5. Katılım Endeks Serilerine İlişkin GPH Parçalı Birim Kök Testi Sonuçları

XK100G				XK050G			
Power	Est d	t	p	Power	Est d	t	p
0,5	0,040	0,294	0,771	0,5	0,067	0,469	0,643
0,55	-0,031	-0,312	0,757	0,55	-0,016	-0,144	0,886
0,6	-0,045	-0,577	0,566	0,6	-0,105	-1,226	0,225
0,65	0,000	-0,005	0,996	0,65	-0,068	-1,035	0,304
0,7	0,019	0,374	0,709	0,7	-0,050	-0,963	0,338
0,75	0,043	0,904	0,368	0,75	0,015	0,322	0,748
0,8	0,025	0,602	0,548	0,8	0,007	0,166	0,868
0,85	0,042	1,207	0,228	0,85	0,020	0,562	0,574
0,9	0,033	1,073	0,284	0,9	0,019	0,638	0,524
0,95	0,036	1,241	0,215	0,95	0,022	0,775	0,439

XK030G				XKTUMG			
Power	Est d	t	p	Power	Est d	t	p
0,5	-0,024	-0,143	0,887	0,5	0,071	0,605	0,550
0,55	-0,087	-0,705	0,485	0,55	0,003	0,038	0,970
0,6	-0,088	-0,927	0,358	0,6	-0,017	-0,235	0,815
0,65	-0,062	-0,848	0,399	0,65	0,020	0,332	0,741
0,7	-0,037	-0,654	0,514	0,7	0,040	0,822	0,413
0,75	0,003	0,055	0,956	0,75	0,058	1,280	0,202
0,8	-0,009	-0,210	0,834	0,8	0,041	1,037	0,301
0,85	0,018	0,516	0,606	0,85	0,053	1,539	0,125
0,9	0,011	0,367	0,714	0,9	0,041	1,361	0,174
0,95	0,015	0,524	0,600	0,95	0,042	1,494	0,136

XSRDKG			
Power	Est d	t	p
0,5	0,073	0,431	0,670
0,55	-0,023	-0,186	0,853
0,6	-0,086	-0,903	0,370
0,65	-0,075	-1,027	0,307
0,7	-0,040	-0,715	0,476
0,75	0,017	0,307	0,759
0,8	0,002	0,049	0,961
0,85	0,010	0,276	0,783
0,9	0,010	0,299	0,765
0,95	0,013	0,408	0,683

Tablo 5 incelendiğinde bütün getiri serilerinin uzun hafızaya sahip olmadığını belirten sıfır hipotezinin kabul edildiği ($p > 0,05$) ve serilerin uzun hafızalı olmadığını görülmektedir.

Tablo 6. Katılım Endeks Serilerine İlişkin Lo R/S Parçalı Birim Kök Testi Sonuçları

	XK100G	XK050G	XK030G	XKTUMG	XSRDKG
Test İstatistiği (Max 5 gecikme)	1,33	1,20	1,35	1,34	1,25
Kritik Değerler: %90 [0,861, 1,747], %95: [0,809, 1,862], %99: [0,721, 2,098]					

Tablo 6’da yer alan sonuçlara göre test istatistikleri kritik değerlerden küçüktür. Bu durumda uzun hafızanın olmadığını ifade eden sıfır hipotezi kabul edilmekte ve katılım getiri serilerinin uzun hafıza özelliğine sahip olmadığını belirtilmektedir.

Tablo 7. Katılım Endeks Serilerine İlişkin MLP Parçalı Birim Kök Testi Sonuçları

XK100G				XK050G			
Power	Est d	t	p	Power	Est d	t	p
0,5	0,085	0,561	0,579	0,5	0,029	0,198	0,844
0,55	-0,008	-0,072	0,943	0,55	-0,046	-0,405	0,688
0,6	-0,029	-0,349	0,728	0,6	-0,129	-1,487	0,142
0,65	0,008	0,118	0,906	0,65	-0,087	-1,312	0,193
0,7	0,024	0,456	0,649	0,7	-0,065	-1,243	0,216
0,75	0,047	0,961	0,338	0,75	0,004	0,075	0,941
0,8	0,027	0,665	0,507	0,8	-0,003	-0,067	0,947
0,85	0,044	1,263	0,208	0,85	0,012	0,342	0,732
0,9	0,034	1,124	0,262	0,9	0,013	0,426	0,670
XK030G				XKTUMG			
Power	Est d	t	p	Power	Est d	t	p
0,5	0,053	0,358	0,723	0,5	0,100	0,790	0,436
0,55	-0,027	-0,243	0,809	0,55	0,017	0,180	0,858
0,6	-0,037	-0,424	0,673	0,6	-0,007	-0,099	0,921
0,65	-0,022	-0,326	0,745	0,65	0,025	0,406	0,686
0,7	-0,005	-0,099	0,921	0,7	0,043	0,869	0,387
0,75	0,028	0,597	0,552	0,75	0,061	1,322	0,188
0,8	0,012	0,302	0,763	0,8	0,043	1,080	0,281
0,85	0,035	1,013	0,312	0,85	0,054	1,583	0,114
0,9	0,025	0,839	0,402	0,9	0,042	1,395	0,164
XSRDKG							
Power	Est d	t	p				
0,5	0,077	0,445	0,660				
0,55	-0,024	-0,191	0,850				
0,6	-0,087	-0,907	0,368				
0,65	-0,077	-1,040	0,301				
0,7	-0,042	-0,740	0,461				
0,75	0,014	0,259	0,796				
0,8	0,001	0,016	0,987				
0,85	0,009	0,254	0,800				
0,9	0,009	0,270	0,788				

Tablo 7 incelendiğinde getiri serilerinin tamamında uzun hafızanın olmadığını belirten sıfır hipotezinin kabul edildiği ($p>0,05$) ve serilerin uzun hafızalı olmadığı görülmektedir.

Tablo 8. Katılım Endeks Serilerine İlişkin GSP Parçalı Birim Kök Testi Sonuçları

XK100G				XK050G			
Power	Est d	t	p	Power	Est d	t	p
0,5	0,018	0,136	0,893	0,5	0,027	0,190	0,851
0,55	-0,031	-0,313	0,756	0,55	-0,016	-0,145	0,886
0,6	-0,045	-0,578	0,566	0,6	-0,105	-1,228	0,224
0,65	-0,009	-0,135	0,893	0,65	-0,075	-1,149	0,254
0,7	0,014	0,287	0,775	0,7	-0,053	-1,042	0,300
0,75	0,044	0,928	0,355	0,75	0,016	0,348	0,729
0,8	0,026	0,644	0,520	0,8	0,006	0,162	0,872
0,85	0,041	1,246	0,214	0,85	0,020	0,604	0,546
0,9	0,028	1,026	0,305	0,9	0,017	0,608	0,543

XK030G				XKTUMG			
Power	Est d	t	p	Power	Est d	t	p
0,5	-0,050	-0,305	0,762	0,5	0,050	0,438	0,665
0,55	-0,087	-0,706	0,484	0,55	0,003	0,037	0,971
0,6	-0,088	-0,928	0,357	0,6	-0,017	-0,236	0,815
0,65	-0,068	-0,941	0,349	0,65	0,011	0,191	0,849
0,7	-0,040	-0,727	0,469	0,7	0,035	0,720	0,473
0,75	0,003	0,068	0,946	0,75	0,059	1,319	0,189
0,8	-0,007	-0,177	0,860	0,8	0,041	1,069	0,286
0,85	0,019	0,576	0,565	0,85	0,051	1,567	0,118
0,9	0,009	0,330	0,741	0,9	0,035	1,276	0,203

XSRDKG			
Power	Est d	t	p
0,5	0,040	0,243	0,809
0,55	-0,023	-0,187	0,852
0,6	-0,086	-0,905	0,369
0,65	-0,081	-1,127	0,263
0,7	-0,043	-0,790	0,431
0,75	0,015	0,271	0,787
0,8	0,003	0,075	0,941
0,85	0,011	0,304	0,761
0,9	0,008	0,254	0,800

Tablo 8’de elde edilen bulgular uzun hafıza yoktur şeklinde belirtilen sıfır hipotezinin kabul edildiğini ve katılım endeksi getiri serilerinin tamamında uzun hafıza özelliğinin olmadığını ortaya koymaktadır.

Sonuç

Dini nedenlerin yanı sıra belirli bir filtrelemeye tabi tutulduğu için risk ve getiri açısından daha rasyonel ve sağlam bir temel üzerine oturması nedeniyle katılım endeksleri yatırımcıların ilgisini çekmektedir. Katılım piyasalarında pozisyon alan yatırımcılar açısından, piyasanın etkin olup olmadığı veya uzun hafıza özelliğine sahip olup olmadığı merak edilen ve tespit edilmesi gereken bir durum olarak ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda çalışmada Borsa İstanbul'da işlem gören katılım endeks getiri serilerinin uzun hafıza özelliğine sahip olup olmadığı araştırılmaktadır. Bu çerçevede BIST Katılım 30, BIST Katılım 50, BIST Katılım 100, BIST Katılım Tüm ve BIST Katılım Sürdürülebilirlik endekslerine ilişkin 17.11.2021-11.09.2025 dönemine ait günlük kapanış fiyatları kullanılarak elde edilen getiri verileri üzerinden analiz gerçekleştirilmiştir.

Analiz kapsamında öncelikle getiri serilerinin birim kök içerip içermediği incelenmiştir. Klasik birim kök testlerinden ADF ve PP, yapısal kırılmalı birim kök testlerinden ise Carrion-i Silvestre birim kök testleri kullanılmıştır. Bütün birim kök test sonuçları bütün serilerin düzey değerinde durağan olduğunu ve birim kök içermediğini göstermektedir. Birim kök testlerinden sonra uzun hafızanın tespit edilebilmesi için GPH, MLP, Lo R/S ve GSP yöntemleri kullanılmıştır. Bütün yöntemler sonucunda elde edilen bulgular Borsa İstanbul'da işlem gören katılım endeks getiri serilerinin uzun hafızaya sahip olmadığını ortaya koymaktadır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular Alam vd. (2016), Sakarya vd. (2018), Özkan ve Çakar (2020) ve Özdemir vd. (2021) tarafından yapılan çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Katılım endekslerinin uzun hafızaya sahip olmaması, yatırımcıların bu piyasada geçmiş dönemde gerçekleşen fiyat hareketlerini kullanarak gelecekteki fiyat hareketlerini tahmin edemeyeceğini ifade etmektedir. Başka bir ifade ile katılım endeks fiyat serilerinde meydana gelen korelasyonun uzun süre devam etmediği ve bu piyasaya gelen şokların hızlı bir şekilde yok olduğu bir durum söz konusudur. Bu durum finansal piyasalarda oluşan varlıkların geçmiş fiyat hareketlerine dayanarak gelecekteki fiyat hareketlerinin tahmin edilebilirliğinin mümkün olmadığını belirten etkin piyasa hipotezini desteklemektedir. Buna bağlı olarak Borsa İstanbul'da işlem gören BIST Katılım 50, BIST Katılım 100, BIST Katılım Tüm ve BIST Katılım Sürdürülebilirlik endeks piyasalarında incelenen dönemde etkin piyasa hipotezinin (zayıf formda) geçerli olduğu söylenebilir.

Katılım endeksleri oluşturulması sürecinde yerine getirilmesi gereken İslami ve finansal kriterler hem dini açıdan uyum sağlamayı kolaylaştırmakta hem de endeks kapsamındaki şirketlerin finansal kalite özelliklerini arttıran bir filtre görevi görmektedir. Başka bir ifade ile İslami endeks seçimi sadece inanç temelli filtreleme değil, aynı zamanda finansal kalite faktörlerini de kapsamaktadır. Bu durum İslami endekslerin performans, volatilité ve risk özelliklerine yansımakta ve düşük risk, bilgi asimetrisinin azalması ve spekülâtif hareketlerin sınırlandırılması yoluyla piyasa etkinliğine katkı sağlamaktadır. Bu durum İslami endeksler oluşturulurken kullanılan kriterlerin filtreleme yoluyla piyasa performansını artırdığını savunan ve literatürde "Kalite Filtresi Görüşü" (Quality Filter Hypothesis) olarak tanımlanan yaklaşımı ifade etmektedir (Hassan ve Girard, 2011; Walkshäusl ve Lobe, 2012; Jaballah vd., 2018; Ayedh vd., 2019). Katılım endeksleri açısından etkin piyasa hipotezinin geçerli olduğu (kısa hafıza) yönünde elde edilen çalışma bulgularının, bu görüşü desteklediği söylenebilir.

Bu çerçevede incelenen endeks ve dönem dikkate alınarak yapılan yatırımlarda bireylerin söz konusu katılım endekslerinin geçmişte gerçekleşen fiyat ve bilgilerini kullanarak gelecekte anormal getiriler elde etmesi mümkün görünmemektedir. Yatırımcıların uzun hafıza özelliğine sahip geleneksel ve İslami araçları takip ederek ulusal ve uluslararası piyasalarda işlem gören araçlara yönelmesi önerilebilir.

Çalışma Borsa İstanbul'da işlem gören bazı katılım endekslerini incelediğinden araştırma dönemi ve örnekleme ile ilgili sınırlı bulgular sunmaktadır. Konu ile ilgili olarak hem ulusal hem de uluslararası piyasalarda işlem gören İslami endeksler ve geleneksel endeksler dikkate alınarak hem

getiri hem de volatilité açısından daha fazla yöntem uygulanarak, daha geniş bir dönem için karşılaştırma yapmak suretiyle daha detaylı sonuçlar elde edilebilir.

References

- Abu Bakar, N., & Masih, A. M. M. (2014). *The dynamic linkages between Islamic index and the major stock markets: New evidence from wavelet time-scale decomposition analysis* (MPRA Paper No. 56977). Munich Personal RePEc Archive. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/56977/>
- Agiakloglou, C., Newbold, P., & Wohar, M. (1993). Bias in an estimator of the fractional difference parameter. *Journal of Time Series Analysis*, 14(3), 235-246. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9892.1993.tb00141.x>
- Ağırman, E., & Osman, A. B. (2019). İşsizlik oranları ve hisse senedi getirileri: OECD ülkeleri üzerine bir çalışma. *Turkish Studies*, 14(4), 1959–1968. <https://doi.org/10.29228/TurkishStudies.22534>
- Ahmad, N., & Rusgianto, S. (2013). Investigating the presence of long memory in DJIM index yield spreads. *Procedia Economics and Finance*, 7, 73-79. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(13\)00220-7](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(13)00220-7)
- Akten Çürük, S. (2018). Sermaye piyasalarında İslami endekslerin kullanımı: Borsa İstanbul örneği. *Turkish Studies Economics, Finance and Politics*, 13(22), 51-62. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.13769>
- Alam, N., Arshad, S., & Rizvi, S. A. R. (2016). Do Islamic stock indices perform better than conventional counterparts? An empirical investigation of sectoral efficiency. *Review of Financial Economics*, 31, 108-114. <https://doi.org/10.1016/j.rfe.2016.06.003>
- Alsul, E. (2019). Kredi not duyurularının pay senedi piyasaları üzerine etkisi: Borsa İstanbul üzerine bir uygulama. *Turkish Studies*, 14(6), 2973–2994. <https://doi.org/10.29228/TurkishStudies.25323>
- Ashraf, D. S., & Marashdeh, D. H. (2018). Efficiency and memory dependence of Shari'ah equity markets. *Journal of Islamic Economics, Banking and Finance*, 14(1), 192-204.
- Avcı, P., & Avcı, Ş. (2023). Enerji fiyatları ve döviz kuru değişimlerinin firma performansına etkisi: Borsa İstanbul'da bir uygulama. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 18(2), 371–384. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.67061>
- Avcı, T. (2020). İşletmelerin borsa performansını etkileyen finansal oranların belirlenmesi. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 15(1), 663–673. <https://doi.org/10.29228/TurkishStudies.39952>
- Ayedh, A. M. A., Shaharuddin, A., & Kamaruddin, M. I. H. (2019). Shariah screening methodology: Does it 'really' Shariah compliance?. *Journal of Islamic Economics and Business*, 12(2), 144-172. <https://ssrn.com/abstract=3502622>
- Baillie, R. T. (1996). Long memory processes and fractional integration in econometrics. *Journal of Econometrics*, 73(1), 5–59. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(95\)01732-1](https://doi.org/10.1016/0304-4076(95)01732-1)
- Banerjee, A., & Unga, G. (2005). Modelling structural breaks, long memory and stock market volatility: An overview. *Journal of Econometrics*, 129(1-2), 1-34. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2004.09.001>
- Barkoulas, J. T., & Baum, C. F. (1998). Fractional dynamics in Japanese financial time series. *Pacific-Basin Finance Journal*, 6(1-2), 115-124. [https://doi.org/10.1016/S0927-538X\(97\)00028-0](https://doi.org/10.1016/S0927-538X(97)00028-0)

- Barut, A., & Kaya, E. (2020). COVID-19 ve seçilmiş BIST sektör indeksleri ilişkisinde sıcaklığın moderatör etkisi. *Turkish Studies*, 15(6), 155–167. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.44474>
- Bayraktar, A. (2020). COVID 19 pandemisinin finansal etkileri: BİST imalat sektörü uygulaması. *Turkish Studies*, 15(8), 3415–3427. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.46807>
- Beran, J. (1994). *Statistics for long-memory processes*. Chapman & Hall.
- Bhattacharya, S. N. & Bhattacharya, M. (2012). Long memory in stock returns: A study of emerging markets. *Interdisciplinary Journal of Management Studies*, 5(2), 67-88. doi: 10.22059/ijms.2012.28869
- Boulanouar, Z., Benrhmach, G., Grassa, R., Abdennadher, S., & Aldhaheri, M. (2024). Exploring the predictive power of artificial neural networks in linking global Islamic indices with a local Islamic index. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 1-11. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03885-7>
- Bozkurt, A. A., & Şimşek, A. (2024). BİST çimento sektörü işletmelerinin finansal performansının MEREK tabanlı WEDBA ve CoCoSo yöntemleriyle analizi. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 19(3), 805–843. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.72707>
- Buğan, M. F., Çevik, E. İ., & Çevik, N. K. (2019). Katılım 30 endeksi için zayıf formda etkin piyasa hipotezinin Arfima-Fiegarch model ile analizi. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (Ek Sayı, 2019), 219-242. <https://dergipark.org.tr/en/pub/igdirsosbilder/article/1045165>
- Can, E. N. (2023). Finansal sıkıntı ve finansal hatalar veya hileler arasındaki ilişkiyi keşfetmek: Borsa İstanbul örneği. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 18(4), 1283–1295. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.72753>
- Charles, A., Darné, O., & Kim, J. H. (2017). Adaptive markets hypothesis for Islamic stock indices: Evidence from Dow Jones size and sector-indices. *International economics*, 151, 100-112. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2017.05.002>
- Chkili, W., & Hamdi, M. (2021). An artificial neural network augmented GARCH model for Islamic stock market volatility: Do asymmetry and long memory matter?. *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management*, 14(5), 853-873. <https://doi.org/10.1108/IMEFM-05-2019-0204>
- Choi, K., & Zivot, E. (2007). Long memory and structural changes in the forward discount: An empirical investigation. *Journal of International Money and Finance*, 26(3), 342-363. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2007.01.002>
- Çevik, E. İ., & Erdoğan, S. (2009). Bankacılık sektörü hisse senedi piyasasının etkinliği: Yapısal kırılma ve güçlü hafıza. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 10(1), 26-40. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/doujournal/article/1042953>
- Çevik, E. İ., & Topaloğlu, G. (2014). Volatilitede uzun hafıza ve yapısal kırılma: Borsa İstanbul örneği. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(6), 40-55.
- Çimen, A. (2019). The impact of innovation on firm performance: Evidence from Borsa İstanbul. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 14(3), 781–792. <https://doi.org/10.29228/TurkishStudies.23275>
- Çipe, B., & Aslan, A. (2023). Get used to or adapt: Adaptive market hypothesis testing with linear and nonlinear unit root tests. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 18(4), 1309–1329. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.70805>

- Demirkale, Ö. (2023). VIX korku endeksi ile borsa turizm endeksleri arasındaki uzun dönem asimetrik ilişki: Türkiye ve seçilmiş ülkeler örneği. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 18(4), 1351–1366. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.72751>
- Ekim Dertli, S., & Eryüzlü, H. (2020). Covid-19 salgını başlangıcında küresel finansal piyasalardan erken uyarı sinyalleri. *Turkish Studies*, 15(8), 3507–3520. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.45694>
- El Mehdi, I. K., & Mghaieth, A. (2017). Volatility spillover and hedging strategies between Islamic and conventional stocks in the presence of asymmetry and long memory. *Research in International Business and Finance*, 39, 595–611. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2016.04.006>
- Ertuğrul, M., & Qureshi, F. J. (2020). Yatırımcı aşırı özgüvenine yol açan faktörler: Pakistan pay piyasası örneği. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 15(3), 1327–1338. <https://doi.org/10.47644/TurkishStudies.42950>
- Ezer, F. (2019). Dünya ekonomik krizi sonrası Türkiye'nin devletçiliğe intikali ve izlemiş olduğu kalkınma politikaları. *Turkish Studies – Historical Analysis*, 14(4), 833–846. <https://doi.org/10.29228/TurkishStudies.39838>
- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383–417. <https://doi.org/10.2307/2325486>
- Girgin, M. S., & Özgen, T. (2020). Borsa İstanbul banka hisse senetleri ile BIST-100 Endeksi korelasyon analizi. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 15(4), 2071–2082. <https://doi.org/10.47644/TurkishStudies.43453>
- Gönüllü, O. (2018). Makroekonomik faktörlerin sermaye yapısı kararları üzerindeki etkisi: BİST sanayi şirketleri üzerine bir uygulama. *Turkish Studies*, 13(23), 133–146. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.14235>
- Gönüllü, O. (2020). Borsa İstanbul ile Asya Pasifik sermaye piyasaları arasındaki eşbütünleşme analizi: Panel ARDL modeli. *Turkish Studies – Social Sciences*, 15(2), 221–238. <https://doi.org/10.29228/TurkishStudies.40612>
- Gülhan, Ü. (2020). Covid-19 pandemisine BIST 100 reaksiyonu: Ekonometrik bir analiz. *Turkish Studies*, 15(4), 497–509. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.44122>
- Güneş, H. (2020). İslami endeks volatilitesinde uzun hafızanın asimetrik model ile test edilmesi. *Uluslararası İslam Ekonomisi ve Finansı Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 180–196. <https://doi.org/10.25272/ijisef.746850>
- Hammoudeh, S., Mensi, W., Reboredo, J. C., & Nguyen, D. K. (2014). Dynamic dependence of the global Islamic equity index with global conventional equity market indices and risk factors. *Pacific-Basin Finance Journal*, 30, 189–206. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2014.10.001>
- Hassan, M. K., & Girard, E. (2011). *Faith-based ethical investing: the case of Dow Jones Islamic indexes*. Networks Financial Institute Working Paper, (2011-WP), 06. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1808853>
- Hatır, Y., & Kartal, C. (2019). Politik risk endeksinin Borsa İstanbul hisse senedi getirileri üzerine etkisi: Sektörel bir uygulama. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 14(4), 1275–1292. <https://doi.org/10.29228/TurkishStudies.39596>
- Jaballah, J., Peillex, J., & Weill, L. (2018). Is being sharia compliant worth it?. *Economic Modelling*, 72, 353–362. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2018.02.011>

- Jawadi, F., Jawadi, N., & Louhichi, W. (2014). Conventional and Islamic stock price performance: An empirical investigation. *International Economics*, 137, 73–87. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2013.11.002>
- Kanat, E. (2020). Borsada optimum yapay sinir ağının belirlenmesi. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 15(1), 239–252. <https://doi.org/10.29228/TurkishStudies.40033>
- Kaya, A., & Gülhan, Ü. (2023). Beklenmedik olayların menkul kıymetler piyasası üzerindeki etkisi: Türkiye örneği. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 18(2), 459–474. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.66201>
- Kaya, H., & Çelik, İ. (2018). Türkiye’de satın alma gücü paritesi hipotezinin geçerliliği: Uzun hafıza testlerinden kanıtlar. *Journal of Mehmet Akif Ersoy University Economics and Administrative Sciences Faculty*, 5(2), 351–365. <https://doi.org/10.30798/makuiibf.406276>
- Kesebir, M., & Yıldırım, H. (2019). Borsa İstanbul’da yer alan bazı sektör endekslerinin aylık ihracat rakamlarına etkisi: Robust regresyon modeli uygulaması. *Turkish Studies – Social Sciences*, 14(4), 1577–1590. <https://doi.org/10.29228/TurkishStudies.23005>
- Keskin, M., & Aytüre, S. (2024). İstanbul gümrüklerinden yapılan ihracatın BIST İstanbul Şehir Endeksi (XSIST) üzerine etkisi. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 19(4), 1405–1415. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.75796>
- Keyifli, A., & Ergün, B. (2025). Firma düzeyi ihracatın finansal performansa etkisi. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 20(4), 2347–2363. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.88426>
- Kuloğlu, E. (2019). Holdinglerin yapısı ve XUTUM (Borsa İstanbul Ulusal Tüm) Endeksi ile XHOLD (Borsa İstanbul Holding ve Yatırım) Endeksi arasındaki ilişkilerin analizi. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 14(4), 1441–1453. <https://doi.org/10.29228/TurkishStudies.39480>
- Kutlu, S., & Yurttagüler, İ. M. (2014). Türkiye’de reel döviz kurlarının uzun hafıza özellikleri: Kesirli bütünleşme analizi. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 36(1), 373–389. <https://dergipark.org.tr/en/pub/muiibd/article/4392>
- Levent, C. E. (2020). Covid-19 salgınının gıda ve içecek sektöründeki şirketlerin hisse senedi getiri ve volatilitesine etkisi. *Turkish Studies*, 15(6), 721–737. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.44417>
- Lo, A. W. (1991). Long-term memory in stock market prices. *Econometrica*, 59(5), 1279–1313. <https://doi.org/10.2307/2938368>
- Mandelbrot, B. B. (1997). *Fractals and scaling in finance: Discontinuity, concentration, risk*. Springer.
- McMillan, D. G., & Thupayagale, P. (2008). Efficiency of the South African equity market. *Applied Financial Economics Letters*, 4(5), 327–330. <https://doi.org/10.1080/17446540701720717>
- Mensi, W., Tiwari, A. K., & Yoon, S. M. (2017). Global financial crisis and weak-form efficiency of Islamic sectoral stock markets: An MF-DFA analysis. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 471, 135–146. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2016.12.034>
- Münyas, T. (2020). Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde demokrasi endeksi ile borsa performansı arasındaki ilişki. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 15(4), 2271–2287. <https://doi.org/10.47644/TurkishStudies.43284>

- Nasr, A. B., Lux, T., Ajmi, A. N., & Gupta, R. (2016). Forecasting the volatility of the Dow Jones Islamic Stock Market Index: Long memory vs. regime switching. *International Review of Economics & Finance*, 45, 559-571. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2016.07.014>
- Özari, Ç. (2023). Finansal hataların veya hilelerin belirlenmesi için Beneish M-Skor modeli ile ekonomik değişkenlerin birlikte değerlendirilmesi: Borsa İstanbul üzerine bir çalışma. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 18(4), 1463–1475. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.72750>
- Özdemir, A., Gülcan, N., & Boyacıoğlu, N. (2021). İslami endekslerdeki piyasa etkinliğinin uzun hafıza modelleriyle test edilmesi: Bist uygulaması. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 13(24), 207-222.
- Özdemir, Z. A. (2004). Mean reversion in real exchange rate: empirical evidence from Turkey, 1980-1999. *ODTÜ Gelişme Dergisi*, 31(2), 243-265. <https://open.metu.edu.tr/handle/11511/58506>
- Özkan, O., & Çakar, R. (2020). Türkiye’deki İslami endekslerin zayıf form bilgisel etkinlikleri. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 38(4), 805-822. <https://doi.org/10.17065/huniibf.700420>
- Özmen, E. S. (2021). SARIMAX ile zaman serisi performansı ve sınırlamaları: Perakende verileri içeren bir uygulama. *Turkish Studies*, 16(5), 1583–1592. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.49699>
- Öztürk, E. (2026). Pazartesi farklı mı? Ocak kazançlı mı? Takvim anomalilerinin ilk halka arz getirilerine etkisi. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 21(2), 3419–3467. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.81804>
- Paksoy, S. (2021). Covid-19’un Türkiye ekonomisine etkileri: Ekonomistler ile yapılan nicel bir araştırma. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 16(3), 1193–1207. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.49915>
- Phillips, P. C. B. (1999a). *Discrete Fourier transforms of fractional processes* (Cowles Foundation Discussion Paper No. 1243). Cowles Foundation for Research in Economics, Yale University. <http://cowles.yale.edu/sites/default/files/files/pub/d12/d1243.pdf>
- Phillips, P. C. B. (1999b). *Unit root log-periodogram regression* (Cowles Foundation Discussion Paper No. 1244). Cowles Foundation for Research in Economics, Yale University. <http://cowles.yale.edu/sites/default/files/files/pub/d12/d1244.pdf>
- Robinson P.M. (1995). Log-Periodogram regression of time series with long range dependence, *Annals of Statistics*, 23, 1048-1072.
- Robinson, P. M. (1990). Time series with strong dependence. *In Advances in econometrics: Sixth World Congress* (Vol. 1). Cambridge University Press.
- Saatcioğlu, F., & Kula, M. E. (2024). Kripto para birimlerinin değerini öngörmek: Yöneticiler için etkileri. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 19(1), 267–292. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.66497>
- Sakarya, Ş., Zeren, F. & Akkuş, H. T. (2018). Zayıf formda piyasa etkinliğinin katılım endekslerinde test edilmesi: Türkiye üzerine bir uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(1), 101-113. <https://dergipark.org.tr/en/pub/akuiibfd/article/425558>
- Sakınç, İ., Öznur Sakınç, S., Konak, F., & Türkoğlu, D. (2024). Comparing the Islamic and conventional indices focusing on fractal market hypothesis. *Romaya Journal*, 4(2), 219-231. <https://dergipark.org.tr/en/pub/romaya-journal/article/1665588>

- Sakınç, S., & Sakınç, İ. (2024). Borsa İstanbul katılım endekslerinin etkin piyasa hipotezi analizi: zayıf formda etkinlik incelemesi. *Hitit Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(ICAFR'23 Özel Sayısı), 42-53. <https://doi.org/10.17218/hititsbd.1391325>
- Sarıhan, A. Y. (2024). BIST'te listelenen ihracatçı şirketleri içeren bir yatırım fonunun veri zarflama analizi ile performans incelemesi. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 19(2), 533–549. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.70702>
- Süslü, C., & Altın, H. (2022). Borsa İstanbul 100 Endeksine etki eden makroekonomik faktörlerin incelemesi. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 17(1), 139–156. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.50939>
- Şeyranlıoğlu, O., & Karavardar, A. (2019). Katılım bankacılığında selem finansman yöntemine dayalı bir model önerisi. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 14(2), 523–538. <https://doi.org/10.29228/TurkishStudies.22870>
- Talaş, H. (2025). Vergiden kaçınma stratejilerinin BIST gıda sektöründe etkin vergi oranına etkisi: Likidite, kaldıraç ve vergi planlaması üzerine panel veri analizi. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 20(2), 921–932. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.81749>
- Teverovsky, V., Taqqu, M. S., & Willinger, W. (1999). A critical look at Lo's modified R/S statistic. *Journal of statistical Planning and Inference*, 80(1-2), 211-227. [https://doi.org/10.1016/S0378-3758\(98\)00250-X](https://doi.org/10.1016/S0378-3758(98)00250-X)
- Topaloğlu, E. E., & Turaboğlu, T. T. (2019). Finansal bağımsızlık, mali özerklik ve karlılık: BİST kimya, petrol, plastik endeksinde faaliyet gösteren firmalar üzerine bir araştırma. *Turkish Studies*, 14(2), 785–799. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.14307>
- Tuncay, M. (2025). Yükselen ekonomiler dünyasında sermaye piyasaları jeopolitik ve finansal risklere nasıl tepki verir? D-8 ülkelerinden kanıtlar. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 20(2), 1059–1084. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.82132>
- Walkshäusl, C., & Lobe, S. (2012). Islamic investing. *Review of Financial Economics*, 21(2), 53-62. <https://doi.org/10.1016/j.rfe.2012.03.002>
- Wang, W., Van Gelder, P. H. A. J. M., Vrijling, J. K., & Chen, X. (2007). Detecting long-memory: Monte Carlo simulations and application to daily streamflow processes. *Hydrology and Earth System Sciences*, 11(2), 851-862.
- Yılmaz, T., & Yerdelen Kaygın, C. (2018). Türk ve Alman borsalarında fiyat-hacim ilişkisini incelemeye yönelik karşılaştırmalı bir analiz. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 13(22), 607–618. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.13991>
- Yürük, M. F. (2022). Rusya-Ukrayna Savaşı'nın Borsa İstanbul BİST 100 Endeksine etkisinin olay çalışması ile analizi. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 17(3), 869–881. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.62043>
- Yüzbaşıoğlu, N. (2025). Teknoloji şirketlerinin hisse senetleri arasındaki etkileşimin dalgacık uyumu analiziyle incelenmesi. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 20(1), 491–516. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.78756>

ETHICAL DECLARATIONS**Research and Publication Ethics**

The author(s) declare that this manuscript is an original work prepared in accordance with the principles of scientific research and publication ethics. The manuscript has not been previously published and is not currently under consideration for publication elsewhere. All sources used in the preparation of this study have been properly cited and referenced. The author(s) confirm that the work contains no plagiarism, fabrication, falsification, or manipulation of data. The research findings are presented honestly and transparently in accordance with the principles of academic integrity.

Author Contributions

All authors have significantly contributed to the conception, design, analysis, and preparation of the manuscript. All authors have read and approved the final version of the manuscript and agree to its submission and publication.

Conflict of Interest

The author(s) declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this manuscript.

Funding

This research did not receive any specific grant, financial support, or funding from any public, commercial, or non-profit funding agencies.

Artificial Intelligence (AI) Usage Disclosure

During the preparation of this manuscript, artificial intelligence tools may have been used solely for limited purposes such as language editing, translation assistance, and stylistic improvement. Any AI-assisted translations or language corrections were carefully reviewed and verified by the author(s). Artificial intelligence tools were not used to generate the core scientific content, research design, analysis, or scholarly conclusions. All academic responsibility for the content of the manuscript rests entirely with the author(s).

Copyright and Permissions

The author(s) confirm that all necessary permissions for copyrighted materials have been obtained where required and that the manuscript does not violate any intellectual property rights.

Author Approval

All authors confirm that they have read and approved the final version of the manuscript and consent to its submission and publication.

ETİK BEYANLAR**Araştırma ve Yayın Etiği**

Yazar(lar), bu makalenin özgün bir çalışma olduğunu ve bilimsel araştırma ve yayın etiği ilkelerine uygun olarak hazırlandığını beyan eder. Makale daha önce herhangi bir yerde yayımlanmamış olup başka bir dergide değerlendirme sürecinde değildir.

Çalışmada kullanılan tüm kaynaklar akademik kurallara uygun biçimde atıf edilmiştir. Yazar(lar), çalışmanın intihal, veri uydurma, veri tahrifi veya manipülasyon içermediğini; araştırma bulgularının bilimsel dürüstlük ilkelerine uygun şekilde sunulduğunu beyan eder.

Yazar Katkısı

Tüm yazarlar çalışmanın tasarlanması, yürütülmesi, analizi ve makalenin hazırlanmasına önemli ölçüde katkı sağlamıştır. Tüm yazarlar makalenin son hâlini okuyup onaylamış ve yayımlanmasını kabul etmiştir.

Çıkar Çatışması

Yazar(lar), bu makalenin yayımlanmasına ilişkin herhangi bir çıkar çatışması bulunmadığını beyan eder.

Finansal Destek

Bu araştırma herhangi bir kamu kurumu, ticari kuruluş veya kâr amacı gütmeyen kuruluş tarafından finansal olarak desteklenmemiştir.

Yapay Zekâ Kullanım Beyanı

Makalenin hazırlanması sürecinde yapay zekâ araçlarından yalnızca dil düzenleme, çeviri desteği ve anlatım iyileştirmesi amacıyla sınırlı ölçüde yararlanılmış olabilir. Yapay zekâ araçları tarafından yapılan çeviri ve dil düzenlemeleri yazar(lar) tarafından dikkatle kontrol edilmiştir. Yapay zekâ araçları çalışmanın bilimsel içeriğinin, araştırma tasarımının, analizlerinin veya akademik sonuçlarının oluşturulmasında kullanılmamıştır. Makalenin içeriğine ilişkin tüm akademik sorumluluk yazar(lar)a aittir.

Telif Hakları ve İzinler

Yazar(lar), telif hakkı gerektiren materyaller kullanılmışsa gerekli izinlerin alındığını ve çalışmanın herhangi bir fikrî mülkiyet hakkını ihlal etmediğini beyan eder.

Yazar Onayı

Tüm yazarlar makalenin son hâlini okuduklarını, onayladıklarını ve yayımlanmasını kabul ettiklerini beyan eder.