

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

AVRUPA BİRLİĞİ ADAY ÜLKELERİNE YAPILAN DOĞRUDAN YABANCI YATIRIMLARI ÜZERİNE TAHMİN TEKNİKLERİ KARŞILAŞTIRMASI

COMPARISON OF FORECASTING TECHNIQUES ON DIRECT FOREIGN INVESTMENTS TO EUROPEAN UNION CANDIDATE COUNTRIES

Mehmet Nuri İNEL 

Öz

Globalleşen dünyada ülkelere yapılan doğrudan yatırımların önemi her geçen gün artmaktadır. Özellikle Avrupa Birliği aday ülkelerinin doğrudan yabancı yatırımlarının geleceğini belirlemek amacıyla tahmin tekniklerinin kullanımı gerekmektedir. Düşük sayıda örnek büyüklüğüne sahip durumda tahmin tekniklerini karşılaştırmayı amaçlayan, en uygun tahmin tekniğinin ne olduğu konusunda bir incelemenin yapılacağı bu çalışmada her bir aday ülkelerin yabancı yatırım değerleri tahmin edilecektir. Mevcut durumda uygun olan tahmin tekniği ve tahmin yöntemleri ile ilgili gelişim alanları tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Tahmin Teknikleri, Doğrudan Yabancı Yatırım, Avrupa Birliği

EL Sınıflandırması: G17, C53

Abstract

The importance of direct investments made to countries in an increasingly globalized world is escalating day by day. Especially, the use of prediction techniques is required to determine the future of direct foreign investments in European Union candidate countries. This study, which aims to compare prediction techniques in situations with a low sample size, will examine what the most appropriate prediction technique is. The foreign investment values of each candidate country will be predicted in this study. The currently suitable prediction technique and areas for development regarding prediction methods will be discussed.

Keywords: Forecasting Techniques, Direct Foreign Investment, European Union

JEL Classification: G17, C53

* Doç. Dr., Marmara Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü-İstanbul/Türkiye mninel@marmara.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-6966-3238

How to cite this article/Atıf için: İnel, M. N. (2024). Avrupa Birliği aday ülkelerine yapılan doğrudan yabancı yatırımları üzerine tahmin teknikleri karşılaştırması. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 46(1), 106-128. DOI: 10.14780/muiibd.1497500

Makale Gönderim Tarihi: 03.07.2023

Yayına Kabul Tarihi: 05.06.2024

Benzerlik Oranı: %13



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Giriş

Dünyanın globalleşmesi ve ticaretin daha faal hale gelmesi ülkeler arası yatırımlar günden güne daha da artmaktadır. Ülkeler hem kendi girişimcilerini desteklemekte hem de diğer yabancı ülkelere yatırım yapılması ile ilgili olarak çalışmalar yapmaktadırlar. Bu çalışmada Avrupa Birliği'ne aday ülkelere yapılan doğrudan yabancı yatırımların geleceği ile ilgili tahmin yapmak, hangi tahmin tekniğinin kullanımının daha etkili olacağını belirlemek amaçlanmıştır. Birliğe aday ülkelerin doğrudan yabancı yatırımlar ile kazanımları literatürde incelenmiştir. İlk kısımda literatür incelemeleri yer almaktadır.

Uygulama bölümünde her bir ülke için ve ülkelerin ortalamaları için tahmin teknikleri kullanılarak değerlendirmeler yapılacaktır. En son bölümde ise tahmin tekniklerinin karşılaştırılması, sonuç ve öneriler kısmı yer almaktadır.

2. Doğrudan Yabancı Yatırımlar

Yatırılabilir olan kaynakların kişiler veyahut kuruluşlar ile başka bir ülkeye taşınması olarak ifade edilen yabancı yatırım kavramı, uluslararası sermaye yatırımları olarak doğrudan veya portföy yatırımları şeklindedir. Doğrudan yatırımlar, yabancı bir ülkedeki şirket yönetiminde uzun vadeli olarak söz sahibi olmak için yeterli miktarda hisse alımıyla gerçekleşen yatırımlar olarak ifade edilmektedir (Çapraz vd., 2003). Bir şirketin üretim yapmak üzere kurulu olduğu ülke dışına çıkmak için şirket merkezin bulunduğu ülke dışında üretim tesisini kurması, mevcut olan bir üretim tesisini alması doğrudan (dolaysız) yabancı sermaye yatırımı (foreign direct investment) olarak ifade edilmektedir (Seyidoğlu, 2003). Doğrudan yabancı yatırım, uluslararası ekonomik entegrasyonun hızlı gelişmesinin araçlarından biri olarak ifade edilmektedir. Doğrudan yabancı yatırımlar ekonomiler arasında kalıcı ve sağlam bağlantılar kurulmasını sağlamaktadır (Oecd, 2008). Doğrudan yabancı sermaye yatırımları uluslararası sermaye yatırımı olarak da ifade edilmektedir (Oksay, 1998).

Doğrudan sermaye yatırımları için çok uluslu işletmelerin varlığı önem arz etmektedir. Literatürde doğrudan sermaye yatırımları ile çok uluslu işletmelerin geleceklere ve iki kavramın etkileşiminin sunulduğu çalışmalara rastlanmaktadır (Hashai vd., 2011). Çok uluslu şirketlerin temel olarak doğrudan yabancı yatırım yapan işletmeler olduğu ifadesinden yola çıkarak bu işletmelerin üç tipte faaliyetleri bulunmaktadır. Bunlardan ilki geriye bağlantılı üretim faaliyetleri olarak ifade edilmektedir. Bu işletmeler genellikle doğal olan kaynakları işlemek amacıyla kurulmaktadırlar. İkincisi ileriye bağlantılı üretim faaliyeti olarak ifade edilmektedir. Bu faaliyetler ana şirketin satış faaliyetini yabancı ülkede düzenlemek veyahut ilgili işletmenin bulunduğu pazarda kısıtlı müşteri bulunması sebebiyle yabancı ülkelere açılması şeklindedir. Üçüncü olarak yatay bağlantılı üretim faaliyetlerinde, yatırımın yapıldığı ülkedeki şirkete üretim için gerekenleri ve sermayeyi transfer etmesi, ana firmanın stratejisi çerçevesinde faaliyetini sürdürmesi amaçlanır (Tandırcıoğlu vd., 2003). Doğrudan yabancı yatırımlar zamana bağlı olarak gelişimler ve değişimler göstermektedir. Doğrudan yabancı yatırımların değişen dünyasında ülkeler ve şirketler açısından bakıldığında bazı

değerlendirmeler yapılmaktadır. Örneğin ülkeler açısından, ekonomik aktivitelerin globalleşmesi, zenginlik yaratan varlıkların hareketliliğinin artması, ülkeler tarafından doğrudan yabancı yatırımlarının fayda ve maliyetlerinin daha iyi bir şekilde değerlendirilmesi doğrudan yabancı yatırımların gelişimini sağlamaktadır. Firmalar açısından ise küresel pazarlarda daha fazla faaliyet gösterme ihtiyacının artışı ve bölgesel entegrasyon daha etkili yatırım arayışını arttırmaktadır. Bölgesel yeni doğrudan yabancı yatırım fırsatlarının artışı doğrudan yabancı yatırımların gelişimini hızlandırmaktadır (Dunning, 1994).

Doğrudan yabancı yatırımlarının teorilerinin incelendiği bir çalışmada yeni trendleri ve teori nasıl geliştiği ifade edilmiştir (Denisia 2010). Doğrudan yabancı yatırımları ile ithalat ve ihracat gibi ticari faaliyetler arasındaki sebep sonuç ilişkisini Çin için inceleyen bir çalışma özetle, ihracatın büyümesinin ithalatın büyümesine sebep olduğunu vurgulamaktadır (Liu vd., 2001) Çin ile ilgili olarak doğrudan yabancı yatırımlar konusunda 1990 yılından bu yana başarılı olduğu ifade edilmektedir (Cheng, 2010). Çin'in doğrudan yabancı yatırım çekmedeki başarısının Türkiye yönünden inceleyen çalışmada Türkiye'nin Çin ile ticari ve siyasi ilişkilerin geliştirilmesi gerektiği yönde sonuçlara ulaşılmıştır (Ventura, 2005). Her iki ülke için de ayrı ayrı doğrudan yabancı yatırımının belirleyicileri üzerine yapılmış çalışmalara da rastlanmaktadır (Sun vd., 2002; Tatoğlu vd., 1998).

Doğrudan yabancı yatırımlarının belirleyicileri olarak ifade edilen; maliyetle ilgili faktörler, yatırım çevresini zenginleştirici faktörler, makroekonomik faktörler ve ülkenin kalkınma stratejisi; arz yönlü ve talep yönlü belirleyiciler, geleneksel ve geleneksel olmayan faktörler; itici ve çekici faktörler olarak farklı gruplarda incelenmektedir (Özcan vd., 2010). Doğrudan yabancı yatırımların Türkiye'de bölgesel belirleyicileri üzerine yapılan bir çalışmada çok uluslu şirketlerin lokasyon kararları ile ilgili faktörlere odaklanılmıştır (Deichmann vd., 2003). Yabancı sermaye yatırımlarını belirleyen faktörler ile ilgili olarak dönemsel yapılan çalışmalara da literatürde rastlanmaktadır. (Kar vd., 2008; Karagöz, 2007; Yapraklı, 2006; Bozkurt, 2009). Türkiye'ye yapılacak doğrudan yabancı yatırımlarının artırılması için yapılması gerekenler: Yasal düzenlemeler, politik istikrar, mali önlemler, bürokratik engellerin ortadan kaldırılması şeklinde özetlenmektedir (Çinko 2009).

3. Doğrudan Yabancı Yatırım Ve Tahmin Teknikleri Literatür İncelemesi

Ekonomik büyüme ile doğrudan yabancı yatırımların incelendiği çalışmalara literatürde rastlanmaktadır. Jayachandran vd., (2010) Hindistan için dönemsel bir analiz yaparak ticaret, ekonomik büyüme ve doğrudan yabancı yatırımların ilişkisini incelemiştir. Roy vd. (2006) ekonomik büyüme ve doğrudan yabancı yatırımları zaman serisi yaklaşımıyla Bileşik Devletler'de inceleyerek doğrudan yabancı yatırımların ilerleme için yararını, uzun dönemdeki kazanımlarını ifade etmişlerdir. Değer vd. (2006) geçiş ekonomilerinde büyüme ve doğrudan yabancı yatırım ilişkisini inceleyerek özellikle Sovyetler Birliği'nin dağılmasından sonra ortaya çıkan geçiş ekonomilerini dikkate almış ve geçiş ekonomileri için doğrudan yabancı yatırımın çok önemli bir boyutta olduğu değerlendirmiştir. Büyüme ile doğrudan yabancı yatırımlar da incelenmiş, buna ek olarak Euro bölgesi ülkelerinde yatırımların büyümeye olan etkileri kestirilmiştir (Pegkas, 2015). Mehic,

vd. (2013) Güneydoğu Avrupa'nın ülkelerinde doğrudan yabancı yatırımın ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemiştir. Wang vd. (2022) yaptıkları çalışmada doğrudan yabancı yatırımın büyüme üzerindeki etkisini inceleyerek literatürde yer alan çalışmaları bibliyometrik analiz ile değerlendirmişlerdir.

Gerceker (2015) doğrudan yabancı yatırımları ile büyüme arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için yaptığı çalışmada Türkiye verilerini incelemiştir. Doğrudan yabancı yatırımlarla ekonomik büyüme arasında ilişki bulunduğu bir çalışmada doğrudan yabancı yatırımlar ile istihdam arasında ilişki tespit edilememiştir (Ekinci, 2011). Başka çalışmalarda da doğrudan yabancı yatırımların işsizlik üzerinde bir etkisinin olmadığı değerlendirilmiştir (Saray 2011; Peker vd., 2010). Doğrudan yabancı yatırımların ihracat ile ilişkisini Türkiye için zaman serisi analiziyle inceleyen çalışmada da yabancı sermayeden ihracata doğru giden bir ilişki belirlenmemiştir (Karagöz vd., 2006).

Doğrudan yabancı yatırımları konusunda yapılan tahmin ile ilgili çalışmalar incelendiğinde büyüme kavramıyla doğrudan yabancı sermaye yatırımları ilişkisinden yola çıkarak modeller geliştirilmiştir (Simionescu, 2015). Bashier vd. (2007) doğrudan yabancı yatırımları tutarını tahmin etmek için otoregresif entegre hareketli ortalama tekniği (ARIMA) kullanmıştır. Çin'de yapılan başka bir doğrudan yabancı yatırımları tahmin çalışmasında ise, genetik algoritmaların kullanımıyla parametrelerin optimize edildiği Bass modeli değiştirilerek kullanılmıştır (Tsai, 2014). Hindistan'da doğrudan ekonomik kalkınma, yoksulluğun ortadan kaldırılması ve dış ticaret dengesinin iyileştirilmesi gibi hedeflere ulaşmayı sağlamak amacıyla yatırımın teşvik edilmesi gerektiği savunulmaktadır (Jain, 2020). Hindistan ve Çin'in Afrika'ya yönelik doğrudan yabancı yatırımlarını nasıl etkilediği incelenmiştir. İki büyük ekonominin doğrudan yabancı yatırımları akışları üzerinde ev sahibi ülkelerin yönetim yapısı ve politik ideolojisinin belirleyici bir etkisi olduğu gösterilmektedir (Munjal vd., 2022). Sharma, (2020) Hindistan'daki doğrudan yabancı yatırım trendini tahmin etmek ve analiz etmek için özelleştirilmiş bir Box-Jenkins ARIMA modeli kullanmıştır.

Gelişmekte olan ülkeler için doğrudan yabancı yatırımların önemi, bu yatırımların sermaye ve teknoloji sağlama, iş yaratma ve küresel ekonomiye bağlanma yoluyla ekonomik büyümeyi hızlandırma yeteneğinden kaynaklanmaktadır. Ancak, yabancı doğrudan yatırımların dünya genelindeki dağılımı oldukça dengesiz olup, büyük ölçüde gelişmiş ülkeler tarafından domine edilirken, gelişmekte olan ülkeler doğrudan yabancı yatırımların bir kısmını alabilmektedir. (Emako vd., 2022). 1990'lardan itibaren gelişmekte olan ülkeler için önemli bir dış finansman kaynağı haline gelen bu yatırımların ekonomik kalkınma için kritik bir araç olduğu belirtilmektedir (Birgül ve Karaalp, 2014). Nijerya'da yabancı doğrudan yatırımların son zamanlarda dalgalı bir seyir izlediği ve 2019 ile 2020 yılları arasında azalış trendine girdiği gözlemlenmektedir. Bu çalışmanın, ARIMA Modeli yaklaşımını kullanarak Nijerya'ya olan yatırım girişlerinin gelecek on yıllık tahminini yapmayı amaçladığı belirtilmektedir (Idowu, 2021). Polat ve Payaslıoğlu (2016) 2004-2014 yılları arasındaki dönemde döviz kuru seviyesi ve hareketliliğinin doğrudan yabancı yatırımlar üzerindeki etkisini bir ekonometrik model çerçevesinde incelemiştir. Kechagia ve Metaxas (2022) BRIC ve CIVETS ülkelerindeki sosyoekonomik ve politik ortamın doğrudan yabancı yatırımların akışlarını nasıl etkilediğini incelemiştir.

Yerel finansman kaynaklarının yetersiz olduğu çoğu gelişmekte olan ülkelerin, ekonomik büyüme oranlarını artırmak için gibi alternatif finansman kaynaklarına ihtiyaç duyduğu belirtilmektedir. Ürdün'ün ekonomik açıklık ve yatırım teşviki konusunda yaşadığı zorlukları ve aynı zamanda doğrudan yabancı yatırımların ekonomik büyüme ve yatırım sermayesini arttırmadaki önemli rolü detaylı bir şekilde ele alınmaktadır (Al-Rawashdeh vd., 2011). SES, HWES ve ARIMA olmak üzere üç farklı tahmin yöntemi, Zambiya'nın yıllık net yabancı doğrudan yatırım girişlerini tahmin etmek için incelenmiştir. Çalışmada en düşük hata oranına sahip modeli bulmak için karşılaştırma yapılmıştır. (Jere vd., 2017). ARIMA modelleri, Hindistan'a toplam yatırım girişi en çok olan konut, telekomünikasyon, bilgisayar ve otomobil sektörleri için zaman serisi veri modellemesi yapmak amacıyla incelenmiştir. (Singh ve Kumar, 2017). 1970-2011 yılları arasında 23 Afrika ekonomisi üzerinde yapılan bir panel veri setine dayalı Granger nedensellik testleri, reel GDP büyümesi ve doğrudan yabancı yatırım arasında karşılıklı nedensellik ilişkisini ortaya koymaktadır (Seyoum vd., 2015). Yabancı doğrudan yatırımın ve ticaretin, gelişmekte olan ülkeler için ekonomik büyümeyi teşvik etmede önemli bir rol oynadığı ve teknoloji transferinin önemli bir aracı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İkisinin etkisinin, insan sermayesi, iç yatırım, altyapı, makroekonomik istikrar ve ticaret politikaları gibi faktörlere bağlı olarak ülkeden ülkeye değişebileceği belirtilmektedir (Makki ve Somwaru, 2004). Yabancı doğrudan yatırımların bir ekonomiyi büyütme unsuru olarak öneminin, özellikle gelişmekte olan veya az gelişmiş ülkeler için arttığı ve bu yatırımların, iyi değerlendirildiğinde büyüme ve kalkınma üzerinde olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yılmaz ve Can (2016) gizli Markov modelini, girişlerin gelecek tahminlerini yapmak için incelemiştir. Ayenew (2022) yabancı doğrudan yatırımların alt Sahra Afrika ülkelerinin ekonomik büyümesi üzerindeki kısa ve uzun vadeli etkisini 1988-2019 yılları arasında incelemiştir. Rehman ve Ahmad (2016), 1990-2013 yılları arasında 21 gelişmekte olan ülkede net yabancı sermaye girişlerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemiştir. Gökmenoğlu vd., (2019) Türkiye örneği üzerinden ekonomik risk ve yabancı doğrudan yatırımlar arasındaki nedensel etkileşimler incelemiştir. Karşılaştırmalı olarak tahmin modelleri kullanılan çalışmalara baktığımızda makine öğrenme algoritmaları kullanılarak Mısır'a yapılan yabancı doğrudan yatırımların ve bu yatırımların belirleyicileri tahmin edilmiştir. Random Forest (Rastgele Orman), Support Vector Machine (Destek Vektör Makinesi – SVM), Logistic Regression (Lojistik Regresyon), Naive Bayes (Naif Bayes), K-Nearest Neighbors (K-En Yakın Komşu – KNN), Neural Networks (Sinir Ağları), Gradient Boosting yöntemleri kullanılmıştır. Zaman serisi analizi için ARIMA modeli kullanılmıştır (Arif vd., 2021). Sawalha vd., (2016) 1980-2012 yılları arasında 40 ülkede özel sermaye akışlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemiştir. Çapraz kesitli zaman serisi için regresyon kullanılmıştır.

Jirasavetakul ve Rahman (2018) doğrudan yabancı yatırımların Avrupa Birliği (AB) üyesi olan Doğu Avrupa ülkelerinin ihracata dayalı büyümesinde güçlü bir rol oynadığını belirtmişlerdir. Batı Balkan ülkeleri de ihracat ve büyüme performansını artırmak için doğrudan yabancı yatırımlar öncülüğünde yol aldıkları ifade edilmiştir. Ülkeler için doğrudan yabancı yatırımlarının girişlerinin belirleyicileri deneysel bir modeli ile belirlenmeye çalışılmıştır. Janicki ve Wunnava (2004) Avrupa Birliği üyeleri ile sekiz orta ve doğu Avrupa ülkesi arasındaki ikili doğrudan yabancı yatırımları incelemiştir. Orta ve Doğu Avrupa ülkelerindeki doğrudan yabancı yatırım girişlerinin temel belirleyicilerinin ev

sahibi ekonominin büyüklüğü, ev sahibi ülke riski, ev sahibi ülkedeki işçilik maliyetleri ve ticarete açıklık olduğu ifade edilmektedir. Resmini (2007) AB aday ülkeler için ekonomik entegrasyon ile endüstrinin konumu arasındaki etkileşimi analiz etmiştir. Narula ve Bellak (2009) AB genişlemesi ve ülkelerin doğrudan yabancı yatırım ile kalkınmasını incelemiştir. Popescu (2014) doğrudan yabancı yatırımların ve ihracatın ekonomik büyüme üzerindeki rolü ve vergi politikalarının doğrudan yabancı yatırım üzerindeki etkisini Orta ve Doğu Avrupa ülkelerinde incelemiştir. Mirela vd. (2015) Avrupa ülkelerinden Romanya'da doğrudan yabancı yatırımların gelişimi, AB'ye bağıllık ve küresel ekonomik kriz çerçevesini analiz ederek incelemiştir. Carril-Caccia ve Pavlova (2018) doğrudan yabancı yatırımların itici güçlerini AB ülkeleri çerçevesinde yıllardaki değişimleri de göz önüne bulundurarak genel bir perspektifte incelemiştir. Franc (2015) Avrupa ülkeleri için doğrudan yabancı yatırımın özellikle çevresel açıdan sürdürülebilir kalkınmayı nasıl etkileyebileceğini analiz etmiştir. Bu açıdan incelendiğinde üye ülkelere yapılan doğrudan yabancı yatırımların önemli olduğu belirtilebilir.

Avrupa ülkelerinin doğrudan yabancı yatırımlarının tahminlerini veya ilişkilerini konu alan çalışmalar da literatürde yer almaktadır. Tsimpida ve Bitzenis (2023) 1996–2018 dönemi için AB ülkelerinde doğrudan yabancı yatırım ve büyüme bağlantısını incelemiştir. Mateev (2009) Orta ve Güneydođu Avrupa ülkelerindeki doğrudan yabancı yatırım akışlarının ana belirleyicilerini incelemiştir. Sova vd., (2009) panel veri yöntemlerini kullanarak AB'nin son üye olan ülkeler için doğrudan yabancı yatırım girişinin belirleyicilerini değerlendirmiştir. Tahmini konu alan bir başka çalışmada global olarak ülkeler arasındaki doğrudan yabancı yatırımlarını tahmin etmek için GMM, ARIMA ve ARIMAX yöntemleri karşılaştırılmıştır (Vujanović vd., 2021). Breuss vd., (2010) lojistik regresyonu kullandığı çalışmada yapısal fonlar, AB'nin genişlemesi ve doğrudan yabancı yatırımların Avrupada yeniden dağıtımı üzerinde çalışmıştır. Cieslik ve Ghodsi (2021) işletmeler boyutunu elen alarak çok uluslu işletmelerin Avrupa Birliđi üye devletlerinde doğrudan yabancı yatırım üstlenme kararlarında iş duyarlılığının rolünü incelemiştir. Bandelj (2002) Orta ve Dođu Avrupada doğrudan yabancı yatırımın belirleyicileri olarak sosyal ilişkileri incelemiştir. 1995-2014 yıllarını içeren bir dönemde on dört Avrupa dönüşüm ekonomisi için ekonomik büyüme ve doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki ilişki incelenmiştir. İlgili çalışmada panel veri analizi kullanılmıştır. (Sağlam, 2017) Savoie ve Taicu (2014) Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Polonya, Romanya, Rusya ve Slovak Cumhuriyeti'ndeki makroekonomik göstergeleri de işaret edebilen, ülke riskine odaklanan ve doğrudan yabancı yatırım için ekonometri modellerini tanımlayan bir çalışma yapmışlardır. San-Roman vd., (2016) ticaret entegrasyonu ile doğrudan yabancı yatırım faaliyetleri arasında pozitif ve güçlü bir ilişki bulunduğu ifade edip doğrudan yabancı yatırımları farklı bir açıdan ele alarak Avrupa ülkelerini incelemiştir. Baiashvili ve Gattini (2019) doğrudan yabancı yatırım girişlerinin büyüme üzerindeki etkisi ve bunların gelir seviyeleri ve kurumsal ortamın kalitesine aracılık etkisinin inceledikleri çalışmalarında ülke gelir seviyeleri ile doğrudan yabancı yatırım arasındaki etkileşime odaklanmışlardır. Herzer ve Nunnenkamp (2013) panel analizleri kullanarak içe ve dışa dönük doğrudan yabancı yatırımların Avrupadaki gelir eşitsizliği üzerindeki etkilerini incelemiştir. Plikynas ve Akbar (2006) doğrudan yabancı yatırımların tahmin edilmesi için sinir ağı tabanlı tahmin modeli ve belirleyicilerinin doğrusal olmayan değerlendirmesini yapmıştır. Orta ve Dođu Avrupa

bölgesindeki ülkeler için uygulandığı çalışma literatürde yer almaktadır. Sethi vd., (2003) firma stratejisi değerlendirmelerinin bir sonucu olarak, doğrudan yabancı yatırımın belirleyicilerindeki değişen eğilimleri analiz ederek istatistiksel bir çalışmada yapmışlardır. Birliğe üye olan ve olmayan ülkeler için doğrudan yabancı yatırımların tahmin edilmesinin önemli olduğu görülmektedir.

Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinde uygulanan bir çalışmada doğrudan yabancı yatırımlar, ticari olarak dışa açıklık ve kamunun harcamalarının reel döviz kurunu pozitif yönlü olarak etkilediği ifade edilmektedir (Mercan vd., 2014). 2000’li yıllardan itibaren büyümelerinin hızlı olduğu, 2008-2009 küresel krizlerinden fazla etkilenmedikleri ifade edilmektedir. Bu ülkelere yapılan doğrudan yabancı sermaye yatırımlar daha çok enerji kaynaklarına yapılan yatırımlar olarak özellikle Azerbaycan ve Kazakistan’a olduğu ifade edilmektedir (Narin vd., 2010). Kazakistan’ın doğrudan yabancı yatırımları çekmek için rekabet ettiği ülkeler Rusya, Belarus ve Ukrayna olarak ifade edilmektedir (Gövdere vd., 2008). Türkiye’nin dış ticareti ve doğrudan yurtdışı yatırımlarında tercih ettiği ülkelerin analiz edildiği bir çalışmada belli bir dönem içerisinde 90 ülke için analiz gerçekleştirilmiştir. İlgili çalışmada rank kolerasyonu ve kümeleme analizi uygulanmıştır (Uygun, 2013). Türen vd., (2011) yurt dışına doğrudan yatırım yapan Türk sermayesinin ekonomik özgürlük endeksine göre ülke tercihlerini araştırmıştır. Hadjit vd., (2005) Türkiye’nin doğrudan yabancı yatırımlar için büyük bir potansiyele sahip olduğu ancak yeterli miktarda kullanılmadığı ifade etmiştir.

Az sayıda veri ile yapılan tahminler ile ilgili literatür araştırması yapılmıştır. Burada tahmin tekniği kullanımı ile ilgili yaklaşımlar yer almaktadır. Hyndman ve Kostenko (2007) çalışmalarında veri setlerinin boyutu ve karmaşıklığının istatistiksel modellemeye nasıl etki ettiği incelenmiştir. Özellikle kısa zaman serileri ile tahmin yapmanın zorluklarına değinilmiş ve modellemeyi karmaşıklaştıran etkenlerden birinin de sezonluk öngörüler için model geliştirme ve doğrulama olduğu belirtilmiştir. Kirshners ve Borisov (2012), kısa zaman serileri üzerindeki talep tahminleri için üç ana teknik incelenmiştir: hareketli ortalama, trendli üssel düzeltme ve basit üssel düzeltme. Araştırmada, hareketli ortalama ve trendli üssel düzeltme tekniklerinin talebi yeterince yansıtmadığı ve aşırı düzeltme nedeniyle kısa zaman serisi tahminleri için önerilmediği belirtilmiştir. Ancak, basit üssel düzeltme tekniği, tarihi verinin dalgalanmalarını takip ettiği için ve talepteki hafif ve keskin değişikliklere tepki verdiği için kısa zaman serisi tahminleri için uygulanabilir olduğu sonucuna varılmıştır. Kısa zaman serileri üzerinde yürütülen bir çalışma, sekiz tahmin yöntemini ve mevsimsel bileşenleri kullanan beş tahmin tekniğini incelenmiştir. Cruz-Nájera vd., (2022) klasik ve makine öğrenme tabanlı yöntemlerin performansını karşılaştırmış ve zaman serilerinin mevsimsel bileşeninin tahmin tekniklerindeki etkisini analiz etmiştir. Ernst, ve Bar-Joseph (2005) biyolojik sistemlerin incelenmesi için kullanılan zaman serisi analizlerinde kısa veri kümelerinin (8 zaman noktası veya daha az) zorluklar sunduğunu belirtmişlerdir. Kısa zaman serilerinde, örneğin yalnızca iki yıllık aylık veri mevcut olduğunda, belirli bir seri içinde mevsimsel davranışı resmi olarak tespit etmenin mümkün olmadığı belirtilmiştir. Bu durumda, mevsimselliğin sabit olduğunu varsayarsak, Bayesci analizlerin faydalı olabileceği ifade edilmiştir (De Alba ve Mendoza, 2007).

Kısa vadeli tahminlerde geleneksel ve yapay zekâ tabanlı teknikler olmak üzere çeşitli yöntemlerle gerçekleştirilir. Geleneksel yaklaşımlarda çoğunlukla istatistiksel metotlar kullanılır. LSTM’nin

kısa vadeli elektrik yük tahminlerinde kullanılabilirliği ve etkinliği üzerinde durulmuştur (Rafi vd.2021). Satış tahminleri için küçük bir veri seti üzerinde çalışan bir yapay sinir ağı (ANN) modeli uygulanmaktadır. Model, bir kimya şirketinin aylık satış verilerini tahmin etmek için kullanılmıştır (Canton Croda vd., 2018). Ferdoush vd., (2021) küçük veri setleri için de, etkin kısa vadeli yük tahmini için random forest ve çift yönlü uzun kısa vadeli bellek (bi-LSTM) tekniklerini birleştirerek hibrit, toplam 1126 satırlık veri ile bir çalışma yapmıştır. Rüzgâr enerjisi tahmininde kullanılan farklı teknikler literatürde tartışılmaktadır. LSTM ile yeni yöntem önerilmiş ve bu yöntemin, küçük örneklem veriler üzerinde daha yüksek tahmin doğruluğu sağladığı belirtilmiştir (Liu vd.2019). Pasini (2015) karmaşık sistemlerin analizinde, özellikle küçük veri setleri durumunda, yapay sinir ağlarının (ANN) etkin bir araç olduğunu vurgulamaktadır. Geri beslemeli ANN'lerin, sistemin karmaşıklığına rağmen, sistemlerin doğrusal olmayan davranışları ve sebep-sonuç ilişkileri üzerinde bilgi elde etme kabiliyetine sahip olduğu ifade edilmektedir.

Çalışmada yer alan tahmin tekniklerini karşılaştıran çalışmalar da incelendiğinde; Sinir ağlarının tahmin tekniği olarak kullanımının uygulandığı çalışmalara rastlanmaktadır. Sinir ağları ile oluşan tahmin tekniklerinin kendi aralarında karşılaştırıldığı Nil nehrinin akışı ile ilgili tahminde kullanıldığı çalışmaya literatürde rastlanmaktadır (Atiya vd., 1999). Weatherford vd., (2003) otel gelir yönetimi için üstel düzeltme tahmin tekniği, hareketli ortalamalar tahmin tekniği, doğrusal regresyon, logaritmik regresyon, eklemeli ve çarpımsal modeller son olarak da Holt'un iki parametrelili üstel düzeltme tahmin tekniğini kullanmışlardır. Stevenson (2007) ARIMA modellerinin karşılaştırarak emlak piyasasında ARIMA modellerini etkinliğini ölçmüştür. Otoregresif hareketli ortalama tekniği (ARMA), Deljac vd. (2011) otoregresif entegre hareketli ortalama tekniği (ARIMA) ve Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Varyans (GARCH) tekniğini geniş bantlı ağlarda hataların tahmini konusunda kullanmıştır. Ekonometrik modelleri ve üstel düzeltme tekniklerinin karşılaştırıldığı çalışmada Romanya, Polonya ve Çek Cumhuriyetindeki makroekonomik göstergeler tahmin edilmiştir. Bazı tahminlerde ekonometrik modellerin bazılarında da üstel düzeltme tekniklerinin daha doğru tahmin sonucu verdiği değerlendirilmiştir (Bratu, 2012). Taylor (2008) mevsimlik ve mevsimlik olmayan verilerde tek değişkenli zaman serileri karşılaştırmıştır. Kandananonnd (2012) iki makine öğrenme tekniği olan yapay sinir ağları ve destek vektör makineleri ile otoregresif entegre hareketli ortalama tekniğini ürün taleplerinin tahmininde karşılaştırmıştır. Lam vd., (2016) yapay sinir ağları ile otoregresif entegre hareketli ortalama tekniğini karşılaştırmıştır. Hansen (2014) çarpımsal Holt-Winter'in üstel düzeltme modeli ve çarpımsal otoregresif entegre hareketli ortalama tekniğini karşılaştırarak aylık süt dağıtımlarını tahmin etmiştir. Düzeltme tekniklerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada hava trafiği yoğunlukları tahmin edilmiştir. Çalışmada hareketli ortalama, Brown'ın tek parametrelili doğrusal üstel düzeltme yöntemi, Brown'ın ikinci derece üstel düzeltme yöntemi, üstel düzeltme, Holt'un iki parametrelili doğrusal üstel düzeltme yöntemi ve zaman serileri için bileşenlere ayırma yöntemleri karşılaştırılmıştır (Önder vd., 2014). Çoklu regresyon ve üstel düzeltme yöntemlerinin tahmin için karşılaştırıldığı bir çalışmada kısa ve uzun dönemli olarak günlük haftalık aylık verilerle tahminler yapılmıştır. Holt-Winters metodunun uzun dönemde ve aylık kısa dönemde iyi bir tahmin aracı olduğu ifade edilmiştir. (Tratar vd., 2016)

4. Tahmin Teknikleri

Çalışmada kullanılan tahmin teknikleri kısaca ifade edilecektir.

Deneyimsiz (Naive) Tahmin Tekniği

Zaman serisinin son dönemde almış olduğu değerin bir sonraki dönemin tahmini olarak kullanıldığı yöntemdir. (Armutlulu, 2008)

$$\hat{Y}_{t+1} = Y_t$$

Basit Ortalama Tahmin Tekniği

Barit ortalama tahmin tekniğinde gözlenmiş değerlerin ortalaması ile tahmin hesaplanmaktadır. (Makridakis vd., 1998)

$$F_{t+1} = \frac{1}{t} \sum_{i=1}^t Y_i$$

Basit Hareketli Ortalama Tahmin Tekniği

Bu tahmin tekniğinde son m dönemin ortalaması alınmaktadır Hesaplama aşağıdaki gibidir (Armutlulu, 2008).

$$F_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \dots + Y_{t-m+1}}{m}$$

Ağırlıklı Hareketli Ortalama Tahmin Tekniği

Bu tekniğe göre son dönemlerin ağırlığı yüksek alınarak aşağıdaki şekilde tahmin hesaplanmaktadır (Armutlulu, 2008).

$$F_{t+1}^w = \frac{w_m Y_t + w_{m-1} Y_{t-1} + \dots + w_1 Y_{t-m+1}}{w_m + w_{m-1} + \dots + w_1}$$

Basit Üstel Düzeltme Tahmin Tekniği

Bu teknikte son gözlem ile ağırlığı (α) olacak şekilde aşağıdaki gibi hesaplama yapılmaktadır (Makridakis vd., 1998).

$$F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) F_t$$

Holt'un İki Parametrelili Üstel Düzeltme Tahmin Tekniği

Bu tekniğe göre temel eşitlikler:

$$L_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)(L_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$$

m dönem sonrası tahmini aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır. (Armutlulu 2008; Makridakis vd., 199)

$$F_{t+m} = L_t + b_t m$$

Brown'nın Üstel Düzeltme Tekniği

Bu tekniğe çift katlı üstel düzeltme tekniği adı da verilmektedir. Modelin başlangıç denklemleri aşağıdaki gibidir:

$$S_t^1 = AY_t + (1 - A)S_{t-1}^1$$

$$S_t^2 = AS_t^1 + (1 - A)S_{t-1}^2$$

Burada S_t^1 ve S_t^2 istatistiği kullanılarak a_t , b_t istatistikleri aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$a_t = 2S_t^1 - S_t^2$$

$$b_t = \frac{A}{1 - A}(S_t^1 - S_t^2)$$

T dönem sonrası için tahmin,

$$\hat{Y}_{t+T} = a_t + b_t T$$

Şeklinde hesaplanabilir (Armutlulu, 2008).

Üçlü Üstel Düzeltme Tekniği

Zaman serisine ait trendin parabolik ve genel olarak ikinci dereceden polinom şeklinde olduğu, eğrisel trendin varlığı söz konusu olduğunda önerilebilen bir tahmin tekniğidir. Başlangıç istatistikleri birbirine bağımlı şekilde aşağıdaki gibidir:

$$S_t^1 = AY_t + (1 - A)S_{t-1}^1$$

$$S_t^2 = AS_t^1 + (1 - A)S_{t-1}^2$$

$$S_t^3 = AS_t^2 + (1 - A)S_{t-1}^3$$

Bu istatistikler ile tahmin modeli katsayıları aşağıdaki eşitlikler kullanılarak hesaplanır.

$$a_t = 3S_t^1 - 3S_t^2 + S_t^3$$

$$b_t = \frac{A}{2(1 - A)^2} [(6 - 5A)S_t^1 - (10 - 8A)S_t^2 + (4 - 3A)S_t^3]$$

$$c_t = \left[\frac{A}{1 - A} \right]^2 (S_t^1 - 2S_t^2 + S_t^3)$$

Bu istatistiklerle son gözlenen dönemden (t) T dönem sonrası için tahmin modeli aşağıdaki gibidir:

$$\hat{Y}_{t+T} = a_t + b_t T + \left(\frac{1}{2}\right) c_t T^2$$

Şeklinde hesaplanabilir (Armutlulu, 2008).

5. Avrupa Birliği'ne Aday Ülkelere Yapılan Doğrudan Yabancı Yatırımlarının Tahminlenmesi

Avrupa Birliği'ne aday olan ülkeler: Türkiye, Arnavutluk, Moldova, Karadağ, Sırbistan, Kuzey Makedonya, Ukrayna'dır. (Avrupa Birliği'nin Genişlemesi: 2023) Bu ülkelere yapılan doğrudan yabancı yatırımların tahmininde sekiz farklı tahmin tekniği kullanılacaktır.

Tablo 1: Avrupa Birliği'nin Genişleme Politikasında Mevcut Durum

Aday Ülke	AB'ye Üyelik Başvuru Tarihi	Adaylık Tarihi	Müzakerelere Başlama Tarihi
Türkiye	14 Nisan 1987	10-11 Aralık 1999	3 Ekim 2005
Kuzey Makedonya	22 Mart 2004	15-16 Aralık 2005	19 Temmuz 2022
Karadağ	15 Aralık 2008	17 Aralık 2010	29 Haziran 2012
Sırbistan	22 Aralık 2009	1 Mart 2012	17 Aralık 2013
Arnavutluk	24 Nisan 2009	27 Haziran 2014	19 Temmuz 2022
Ukrayna	28 Şubat 2022	24 Haziran 2022	-
Moldova	3 Mart 2022	24 Haziran 2022	-

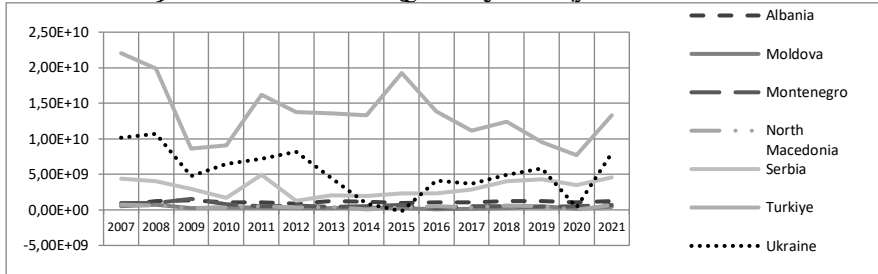
Kaynak: Avrupa Birliği'nin Genişlemesi, 2023.

Önceki kısımlarda da belirtildiği üzere az sayıda verinin bulunduğu durumda yıllık zaman serileri için kullanılacak yöntemler karşılaştırılmıştır. Bunlar, deneyimsiz (Naive) tahmin tekniği, basit ortalama tahmin tekniği, basit hareketli ortalama tahmin tekniği, ağırlıklı hareketli ortalama tahmin tekniği, basit üstel düzeltme tahmin tekniği, Holt'un iki parametrelili üstel düzeltme tahmin tekniği, Brown'un üstel düzeltme tahmin tekniği, üçlü üstel tahmin teknikleridir. Bu sekiz teknik her bir ülkelere ait verilere uygulanacaktır.

Çalışmada yer alan ülkelere ait veriler World Bank'tan elde edilmiştir (World Bank Open Data <https://data.worldbank.org/>). Tahmin teknikleri ve ülkeler kıyaslaması çalışmada olduğundan eşit sayıda veri elde etmek için verilerin başlangıç yılı 2007 olarak alınmıştır. Yıllık olarak alınan veriler için en son elde edilebilen 2021 yılı olduğundan dolayı doğrudan yabancı yatırımları için 2007-2021 aralığında dolar cinsinden veri toplanmıştır. Tahmin tekniklerini uygulamak için WinQSB ve MS Excel programları kullanılmıştır. Tahminler 2022, 2023 ve 2024 yılları içindir. Hesaplamalarda kullanılan

ağırlıklar en etkili tahmini verebilmek için program tarafından denenerek belirlenmiştir. Şekil 1'de uygulamaya konu olan ülkelere yapılan doğrudan yabancı yatırımları tutarları görülmektedir.

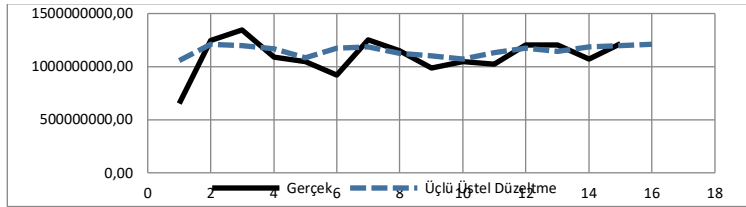
Şekil 1: Ülkelere ait doğrudan yabancı yatırım tutarları



Kaynak: Woldbank, 2023.

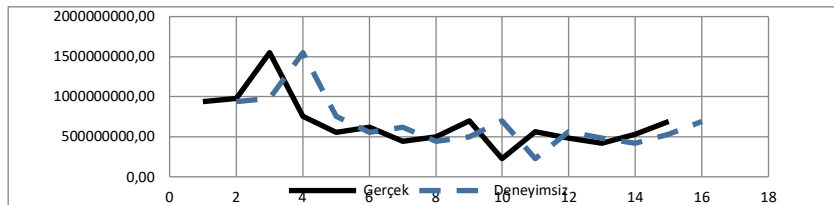
İlk olarak Arnavutluk'a yapılan doğrudan yabancı yatırımlarına ait tahmin tekniklerinin karşılaştırılması sonucu ortalama mutlak sapma değerlerine göre en düşük sonucu veren üçlü üstel düzeltme tahmin tekniği karşılaştırılan teknikler arasında en iyi tahmin yöntemi olarak belirlenmiştir. Ortalama mutlak sapma değeri $9,63E+07$ olarak hesaplanmıştır. Buna göre tahmin değeri 2022 için 1.183.997.544, 2023 için 1.197.129.746 ve 2024 için 1.210.500.500 dolar olarak hesaplanmıştır.

Şekil 2: Arnavutluk'a ait doğrudan yabancı yatırım tutarları ve tahminler



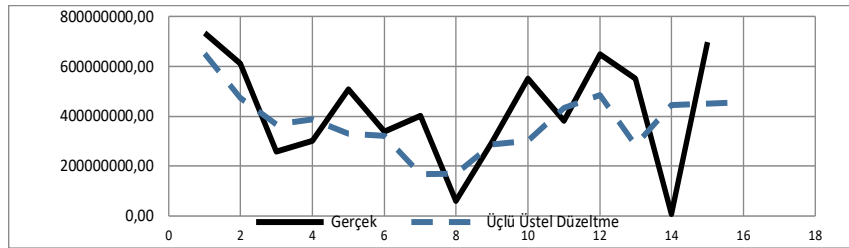
Karadağa yapılan doğrudan yabancı yatırımlarına ait tahmin tekniklerinin karşılaştırılması sonucu ortalama mutlak sapma değerlerine göre en düşük sonucu veren deneyimsiz tahmin tekniği karşılaştırılan teknikler arasında en iyi tahmin yöntemi olarak belirlenmiştir. Ortalama mutlak sapma değeri $1,75E+08$ olarak hesaplanmıştır. Buna göre tahmin değeri sadece 2022 için 693.740.795,7 dolar olarak hesaplanabilmştir.

Şekil 3: Karadağa ait doğrudan yabancı yatırım tutarları ve tahminler



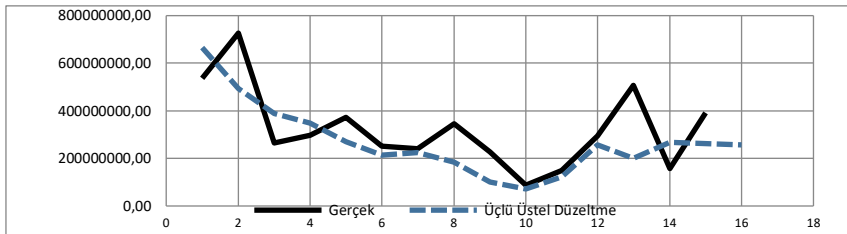
Kuzey Makedonya'ya yapılan doğrudan yabancı yatırımlarına ait tahmin tekniklerinin karşılaştırılması sonucu ortalama mutlak sapma değerlerine göre en düşük sonucu veren üçlü üstel düzeltme tahmin tekniği karşılaştırılan teknikler arasında en iyi tahmin yöntemi olarak belirlenmiştir. Ortalama mutlak sapma değeri $1,69E+08$ olarak hesaplanmıştır. Buna göre tahmin değerleri 2022 için 445.030.844,5, 2023 için 450.458.042,1ve 2024 için 456.771.686,7 olarak hesaplanmıştır.

Şekil 4: Kuzey Makedonya'ya ait doğrudan yabancı yatırım tutarları ve tahminler

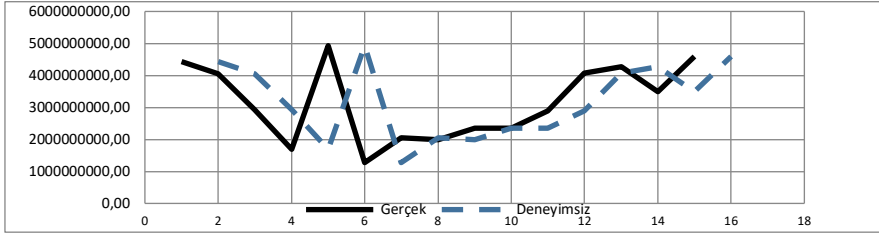


Moldova'ya yapılan doğrudan yabancı yatırımlarına ait tahmin tekniklerinin karşılaştırılması sonucu ortalama mutlak sapma değerlerine göre en düşük sonucu veren üçlü üstel düzeltme tahmin tekniği karşılaştırılan teknikler içerisinde en iyi tahmin yöntemi olarak belirlenmiştir. Ortalama mutlak sapma değeri $1,07E+08$ olarak hesaplanmıştır. Buna göre tahmin değerleri 2022 için 267.289.282,9, 2023 için 261.602.548,2 ve 2024 için 256.408.653 dolar olarak hesaplanmıştır. Üç yıl için yatay seyir öngörülebilir.

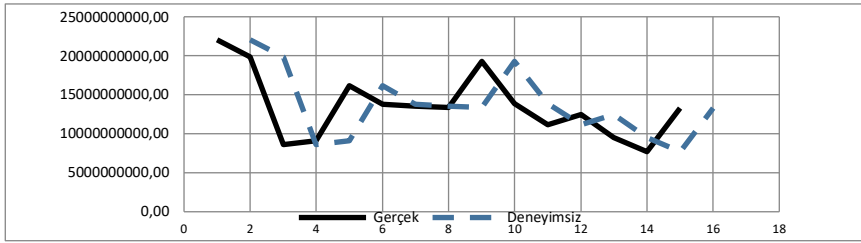
Şekil 5: Moldova'ya ait doğrudan yabancı yatırım tutarları ve tahminler



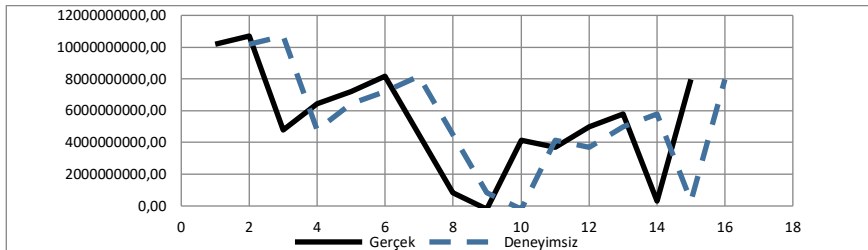
Sırbistan'a yapılan doğrudan yabancı yatırımlarına ait tahmin tekniklerinin karşılaştırılması sonucu ortalama mutlak sapma değerlerine göre en düşük sonucu veren deneyimsiz tahmin tekniği karşılaştırılan teknikler içerisinde en iyi tahmin yöntemi olarak belirlenmiştir. Ortalama mutlak sapma değeri $7,70E+08$ olarak hesaplanmıştır. Buna göre tahmin değerleri sadece 2022 için 4.600.176.721 dolar olarak hesaplanmıştır.

Şekil 6: Sırbistan'a ait doğrudan yabancı yatırım tutarları ve tahminler

Türkiye'ye yapılan doğrudan yabancı yatırımlarına ait tahmin tekniklerinin karşılaştırılması sonucu ortalama mutlak sapma değerlerine göre en düşük sonucu veren deneyimsiz (Naive) tahmin tekniği karşılaştırılan teknikler içerisinde en iyi tahmin yöntemi olarak belirlenmiştir. Ortalama mutlak sapma değeri $2,61E+09$ olarak hesaplanmıştır. Buna göre tahmin değeri sadece 2022 için 13.325.000.000 dolar olarak hesaplanmıştır.

Şekil 7: Türkiye'ye ait doğrudan yabancı yatırım tutarları ve tahminler

Ukrayna'ya yapılan doğrudan yabancı yatırımlarına ait tahmin tekniklerinin karşılaştırılması sonucu ortalama mutlak sapma değerlerine göre en düşük sonucu veren deneyimsiz (Naive) tahmin tekniği karşılaştırılan teknikler içerisinde en iyi tahmin yöntemi olarak belirlenmiştir. Ortalama mutlak sapma değeri $2,01E+09$ olarak hesaplanmıştır. Buna göre tahmin değeri sadece 2022 için 7.954.000.000 dolar olarak hesaplanmıştır.

Şekil 8: Türkiye'ye ait doğrudan yabancı yatırım tutarları ve tahminler

6. Tahmin Tekniklerinin Karşılaştırılması

Her bir tahmin tekniğinin ortalama mutlak sapma değerlerine göre üstünlüğü ifade edilecektir. Tablo 2'de tahmin teknikleri satırlarda ülkeler sütunlarda olmak üzere her bir tahmin tekniğine ait ortalama sapma değerleri yer almaktadır.

Tablo 2: Tahmin Teknikleri Ve Ülkelere Ait Ortalama Mutlak Sapma Değerleri

Teknikler /Ülkeler	Arnavutluk	Karadağ	Kuzey Makedonya	Moldova	Sırbistan	Türkiye	Ukrayna
Deneyimsiz	1,19E+08	1,75E+08	1,87E+08	1,19E+08	7,70E+08	2,61E+09	2,01E+09
Basit ortalama	1,47E+10	2,96E+10	1,98E+10	1,66E+10	1,13E+11	3,65E+11	2,77E+11
Hareketli Ortalama	1,18E+10	1,98E+10	1,85E+10	1,22E+10	1,04E+11	3,26E+11	2,90E+11
Ağırlıklı H. O	1,18E+10	1,98E+10	1,85E+10	1,22E+10	1,04E+11	3,26E+11	2,90E+11
Basit Ü.D.	1,54E+10	2,19E+10	2,02E+10	1,44E+10	9,56E+10	3,45E+11	2,63E+11
Holt'un İ.P.Ü.D.	<i>1,54E+10</i>	2,19E+10	<i>2,02E+10</i>	<i>1,41E+10</i>	<i>9,50E+10</i>	3,20E+11	2,63E+11
Brown'un Ü.D.	1,60E+10	2,35E+10	2,15E+10	1,42E+10	1,04E+11	3,22E+11	2,73E+11
Üçlü Ü.D.	9,63E+07	<i>2,00E+08</i>	1,69E+08	1,07E+08	8,31E+08	2,65E+09	2,33E+09

Tablo 2'de Avrupa Birliği üye ülkelerine yapılan doğrudan yabancı sermaye yatırımlarını tahmin etmek için karşılaştırılan tekniklerin ortalama mutlak sapma değerlerine bakıldığında dört ülke için (Karadağ, Sırbistan, Türkiye, Ukrayna) deneyimsiz tahmin tekniğinin, Diğer üç ülke için (Arnavutluk, Kuzey Makedonya Moldova) de üçlü üstel düzeltme tahmin tekniğinin kullanımının daha uygun olacağı ifade edilebilir.

7. Sonuç ve Öneriler

Bir ülkeye yapılan doğrudan yabancı yatırımların o ülke için önemi aşikârdır. Bu çalışmada Avrupa Birliği'ne aday ülkeler için doğrudan yabancı yatırımlarının gelecek öngörüsünde kullanılacak tahmin teknikleri incelenmiştir. Az sayıda veri (15 adet) olması durumunda tahmin tekniklerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Çok sayıda tahmin tekniğinin varlığı sebebiyle, veri setine uygun tahmin tekniği belirlenmelidir. Arnavutluk, Karadağ, Kuzey Makedonya, Moldova, Sırbistan, Türkiye, Ukrayna için doğrudan yabancı yatırımların tarihsel verilerinden yararlanarak tahmin teknikleri karşılaştırılmıştır. Burada ülkelerin mevcut durumları veya literatür araştırmasında da belirtilen doğrudan yabancı yatırımların belirleyicileri baz olarak alınmamıştır. Sadece mevcut istatistiksel yöntemlerden az sayıda (15 adet) veri olduğunda tahmin tekniklerinin gösterdiği performanslar incelenmiştir.

Çalışmada ilk olarak doğrudan yabancı sermaye yatırımları kavramının literatürü ve tahmin teknikleri kullanımı incelenmiştir. Uygulama kısmında öngörü oluşturmak adına tahmin tekniklerini karşılaştırmak amaçlanmıştır. Tahmin tekniklerinin karşılaştırılmasında yedi adet ülke için deneyimsiz, basit ortalama, basit hareketli ortalama, ağırlıklı hareketli ortalama, basit üstel düzeltme, Holt'un iki parametrelili üstel düzeltme, Brown'un üstel düzeltme, üçlü üstel düzeltme tahmin teknikleri ile hesaplama yapılmıştır.

Ülkeler için doğrudan yabancı sermaye yatırım tutarlarının tahmininde kullanılması gereken tahmin tekniklerinin değiştiği görölmektedir. Hangi tahmin tekniğinin uygun olduğunu belirlemek için en düşük ortalama mutlak sapma değerine sahip olan teknik sečilmiřtir. Genel olarak tahmin sonuçları incelendiğinde tahmin edilen dönemlerde aşırı sapmalar görölmemektedir.

Az sayıda verinin olduğu durumda istatistiksel temelli tahmin tekniklerinin karşılaştırıldığı çalışmada daha fazla veri olduğuunda makine öğrenmesi yöntemlerinin uygulanabileceği gelecek çalışmalar için önerilebilir. Test verisinin miktarının makine öğrenmesi için önemli olabileği göz önüne alındığında uzun zaman serilerinde farklı yöntemlerin kullanımı önerilebilir. Gelecek çalışmalarda birden çok kritere göre tahmin teknikleri uygulanarak karşılaştırma yapılabilir. Daha uzun dönemli veriler elde edilerek uzun dönemli tahminler yapılabilir. Bu tahminlerde makine öğrenmesi temelli teknikler kullanılabilir. Her bir ülke için elde edilebilecek daha fazla sayıda veri ile ülke özelinde tahmin değerlendirmeleri yapılabilir. Çalışmada yıllık olarak alınan veriler aylık veya çeyreklik olmak üzere elde edilerek mevsimlik etkiler saptanabilir. Ülkelere ait diğer değişkenler çerçevesinde tahmin teknikleri karşılaştırılabilir.

Kaynakça

- Al-rawashdeh, S. T., Nsour, J. H., & Salameh, R. S. (2011). Forecasting Foreign Direct Investment in Jordan for the Years (2011 – 2030). *International Journal of Business and Management*, 6(10), 138-154.
- Arif, M., Abd El-Aal, M. F., Algarni, A., Fayomi, A., Abdul Rahman, R. A., & Alrashidi, K. (2021). Forecasting Foreign Direct Investment Inflow to Egypt and Determinates: Using Machine Learning Algorithms and ARIMA Model. 9614101, 1-7.
- Armutlulu, İ. H. (2008). İşletmelerde Uygulamalı İstatistik. İstanbul, Alfa.
- Atiya, A. F., El-Shoura, S. M., Shaheen, S. I., & El-Sherif, M. S. (1999). A Comparison Between Neural-Network Forecasting Techniques—Case Study: River Flow Forecasting. *IEEE Transactions on Neural Networks*, 10(2), 402-409.
- Aynew, B. B. (2022). The Effect Of Foreign Direct Investment on The Economic Growth of Sub-Saharan African Countries: An Empirical Approach. *Cogent Economics & Finance*, 10(1), 2038862-203
- Bandelj, N. (2002). Embedded Economies: Social Relations as Determinants of Foreign Direct Investment in Central and Eastern Europe. *Soc. Forces*, 81(2), 411-444.
- Bashier, A.-A., & Bataineh, T. (2007). Forecasting Foreign Direct Investment Inflow in Jordan: Univariate ARIMA Model. *Journal of Social Sciences*, 3(1), 1-6.
- Bozkurt, H. (2009). Türkiye’de Doğrudan Yatırımların Belirleyicileri Üzerine Bir Analiz: CCC-MGARCH Modeli İle Tahmin. *ODTÜ Gelişme Dergisi*, 36, 71-92.
- Bratu, M. (2012). A Comparison of Two Quantitative Forecasting Methods for Macroeconomic Indicators in Romania, Poland and Czech Republic. *Journal Of Management And Change*, 29, 104-124.
- Breuss, J. F., Egger, P., & Pfaffermayr, M. (2010). Structural Funds, EU Enlargement, and The Redistribution of FDI in Europe. *Rev. World Econ.*, 146(3), 469–494.
- Cambazoğlu, B., & Karaalp, H. (2014). Does Foreign Direct Investment Affect Economic Growth? The Case of Turkey. *International Journal of Social Economics*, 41.
- Cantón Croda, R., Gibaja, D., & Caballero, O. (2018). Sales Prediction Through Neural Networks for a Small Dataset. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, InPress, 1. 1-8.

- Carril-Caccia, F., & Pavlova, E. (2018). Foreign Direct Investment and It's Drivers: A Global and EU Perspective. *Econ. Bull.*, 4, 1–25.
- Cheng, L. K., & Ma, Z. (2010). *China's Growing Role in World Trade (China's Outward Foreign Direct Investment)*. University of Chicago Press, 545-578.
- Cieslik, A., & Ghodsi, M. (2021). Economic Sentiment Indicators and Foreign Direct Investment: Empirical Evidence from European Union Countries. *Int. Econ.*, 168(July 2020), 56–75.
- Cruz-Nájera, M.A., Treviño-Berrones, M.G., Ponce-Flores, M.P., Terán-Villanueva, J.D., Castán-Rocha, J.A., Ibarra-Martínez, S., Santiago, A., & Laria-Menchaca, J. (2022). Short Time Series Forecasting: Recommended Methods and Techniques. *Symmetry*, 14(6), 1231.
- Çapraz, İ., & Demircioğlu, İ. (2003). *Türkiye'den Yurtdışına Doğrudan Sermaye Yatırımları Ve Türk Yatırımcıları*. İstanbul, İstanbul Ticaret Odası.
- Çinko, L. (2009). Doğrudan Yabancı Sermaye Hareketlerinin Makroekonomik Etkileri. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi*, 26(1), 117-131.
- De Alba, E., & Mendoza, M. (2007). Bayesian Forecasting Methods for Short Time Series. *Foresight: The International Journal of Applied Forecasting*, International Institute of Forecasters, Issue 8, 41-44.
- Değer, M. K., & Emsen, Ö. S. (2006). Geçiş Ekonomilerinde Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları Ve Ekonomik Büyüme İlişkileri: Panel Veri Analizleri (1990-2002). *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 7(2), 121-137.
- Deichmann, J., Karidis, S., & Sayek, S. (2003). Foreign Direct Investment in Turkey: Regional Determinants. *Applied Economics*, 35(16), 1767–1778.
- Deljac, Ž., Kunštić, M., & Spahija, B. (2011). A Comparison Of Traditional Forecasting Methods For Short-Term And Long-Term Prediction Of Faults In The Broadband Networks. *MIPRO 2011*, May 23-27, 2011, Opatija, Croatia, 517-522.
- Denisia, V. (2010). Foreign Direct Investment Theories: An Overview of the Main FDI Theories. *European Journal of Interdisciplinary Studies*, 2(2), 104-110.
- Dunning, J. H. (1994). Re-evaluating the benefits of foreign direct investment. *Transnational corporations*, 3(1), 23-51.
- Ekinci, A. (2011). Doğrudan Yabancı Yatırımların Ekonomik Büyüme ve İstihdama Etkisi: Türkiye Uygulaması (1980-2010). *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(2), 71-96.
- Emako, E., Nuru, S., & Menza, M. (2022). Determinants of foreign direct investments inflows into developing countries. *Transnational Corporations Review*, 1-14.
- Ernst, J., Nau, G. J., & Bar-Joseph, Z. (2005). Clustering short time series gene expression data. *Bioinformatics*, Vol. 21, No. suppl_1, 159-168.
- European Investment Bank, T. Baiashvili, & Gattini, L. (2020). Impact of FDI on Economic Growth: The Role of Country Income Levels and Institutional Strength. *EIB Working Papers 2020/02*. 2020.
- Ferdoush, Z., Mahmud, B. N., Chakrabarty, A., & Uddin, J. (2021). A Short-Term Hybrid Forecasting Model for Time Series Electrical-Load Data Using Random Forest and Bidirectional Long Short-Term Memory. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 11(1), 763-771.
- Franc, S. (2015). Foreign Direct Investment and Sustainable Development in the European Union. *Notitia – časopis za ekonomske, poslovne i društvene teme*, 1(1). Retrieved from <https://hrcak.srce.hr/151758>.
- Gerceker, M. (2015). The Relationship Between Foreign Direct Investments and Economic Growth In Turkish Economy: An Empirical Analysis For The Period Of 1998 – 2014. *Journal of Economics, Finance and Accounting*, 2(2), 253-265.

- Gökmenoğlu, K., Kırıkkaleli, D., & Eren, B. M. (2019). Time and frequency domain causality Testing: The causal linkage between FDI and economic risk for the case of Turkey. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 28(6), 649-667.
- Gövdere, B. K., & Kaleli, H. (2008). Kazakistan'daki Doğrudan Yabancı Yatırımlar. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 1-18.
- Hadjit, A., & Browne, E. M. (2005). Foreign Direct Investment in Turkey: The Implications of EU Accession. *Turkish Studies*, 6(3), 231-340.
- Hansen, B. G. (2015). Different Methods To Forecast Milk Delivery To Dairy: A Comparison For Forecasting. *International Journal of Agricultural Management*, 4(3), 132-140.
- Hashai, N., & Ramamurt, R. (2011). The Future Of Foreign Direct Investment and Multinational Enterprise. United Kingdom, Emerald, 1-480.
- Herzer, D., & Nunnenkamp, P. (2013). Inward and outward FDI and income inequality: Evidence from Europe. *Rev. World Econ.*, 149(2), 395-422. DOI: 10.1007/s10290.013.0148-3.
- Hyndman, R. J., & Kostenko, A. V. (2007). Minimum Sample Size Requirements For Seasonal Forecasting Models. *Foresight*, Issue 6, 41-44.
- Idowu, A., & Idowu, A. (2021). Econometric Modelling and Forecasting Foreign Direct Investment Inflows in Nigeria: ARIMA Model Approach. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3837555>.
- Mirela, I., Diana, C., & Sorin, M. (2015). FDI in Romania between EU and the Global Economic Crisis. *Procedia Economics and Finance*, 23, 644-651.
- Jain, M. K. (2020). A Study of Foreign Direct Investment Its Impact on Indian Economy. *International Journal of Trade and Commerce-IIARTC*, 8(2).
- Janicki, H. P., & Wunnava, P. V. (2004). Determinants of foreign direct investment: empirical evidence from EU accession candidates. *Applied Economics*, 36(5), 505-509.
- Jayachandran, G., & Seilan, A. (2010). A Causal Relationship between Trade, Foreign Direct Investment and Economic Growth for India. *International Research Journal of Finance and Economics*, 42, 74-88.
- Jere, S., Kasense, B., & Chilyabanyama, O. (2017). Forecasting Foreign Direct Investment to Zambia: A Time Series Analysis. *Open Journal of Statistics*, 7, 122-131.
- Jirasavetakul, L.-B. F., & Rahman, J. (2018). Foreign Direct Investment in New Member State of the EU and Western Balkans: Taking Stock and Assessing Prospects. IMF Working Papers 2018/187, International Monetary Fund.
- Kandanand, K. (2012). A Comparison of Various Forecasting Methods for Autocorrelated Time Series. *International Journal of Engineering Business Management*, 4(4), 1-6.
- Kar, M., & Tatlısöz, F. (2008). Türkiye'de Doğrudan Yabancı Sermaye Hareketlerini Belirleyen Faktörlerin Ekonometrik Analizi. *KMU İİBF Dergisi*, 10(14), 1-23.
- Karagöz, K. (2007). Türkiye'de Doğrudan Yabancı Yatırım Girişlerini Belirleyen Faktörler: 1970-2005. *Journal of Yaşar University*, 2(8), 929-948.
- Karagöz, M., & Karagöz, K. (2006). Türk Ekonomisinde İhracat ve Doğrudan Yabancı Yatırım İlişkisi: Bir Zaman Serisi Analizi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(1), 117-126.
- Kechagia, P., & Metaxas, T. (2022). FDI and Institutions in BRIC and CIVETS Countries: An Empirical Investigation. *Economies*, 10, 77.
- Kirshners, A., & Borisov, A. (2012). A Comparative Analysis of Short Time Series Processing Methods. *Information Technology and Management Science*, 1-5.

- Lam, K. C. & Oshodi, O. S. (2016). Forecasting Construction Output: A Comparison Of Artificial Neural Network And Box-Jenkins Model. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 23(3), 302-322.
- Liu, X., Wang, C. & Wei, Y. (2001). Causal Links Between Foreign Direct Investment and Trade in China. *China Economic Review, Elsevier*, 12(2-3), 190-202.
- Liu, Y., Guan, L., Hou, C., Han, H., Liu, Z., Sun, Y., & Zheng, M. (2019). Wind Power Short-Term Prediction Based on LSTM and Discrete Wavelet Transform. *Applied Sciences*, 9(6), 1108.
- Makki, S. S., & Somwaru, A. (2004). Impact of Foreign Direct Investment and Trade on Economic Growth: Evidence from Developing Countries. *American Journal of Agricultural Economics*, 86(3), 795–801.
- Makridakis, S., Wheelwright, S., & Hyndman, R. (1998). *Forecasting Methods And Applications*. USA: John Wiley & Sons.
- Martínez-San Román, V., Bengoa, M., & Sánchez-Robles, B. (2016). Foreign direct investment, trade integration and the home bias: evidence from the European Union. *Empir. Econ.*, 50(1), 197–229.
- Mateev, M. (2009). Determinants of Foreign Direct Investment in Central and Southeastern Europe: New Empirical Tests. *Oxford Journal, Spec. Issue*, 8(1), 133-149.
- Mehic, E., Silajdzic, S., & Babic-Hodovic, V. (2013). The Impact of FDI on Economic Growth: Some Evidence From Southeast Europe. *Emerg. Mark. Financ. Trade*, 49(SUPPL.1), 5–20.
- Mercan, M., & Göçer, İ. (2014). Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinde Hollanda Hastalığı Riski: Ampirik Bir Analiz. *H.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(2), 251-274.
- Munjal, S., Varma, S., Bhatnagar, A. (2022). A Comparative Analysis of Indian and Chinese FDI into Africa: The Role of Governance and Alliances. *Journal of Business Research*, 149, 1018-1033. ISSN 0148-2963.
- Narin, M. M. A. (2010). Küresel Kriz Sonrası Türk Cumhuriyetleri Ekonomileri ve Türkiye ile Ticari İlişkileri. *International Conference On Eurasian Economies 2010*, 5-12.
- Narula, R., & Bellak, C. (2009). EU Enlargement and Consequences for FDI Assisted Industrial Development. *Transnational Corporations*, 18(2).
- OECD. (2008). *OECD Benchmark Definition of Foreign Direct Investment FOURTH EDITION 2008*.
- Oksay, S. (1998). Çokuluslu Şirketler Teorileri Çerçevesinde, yabancı Sermaye Yatırımlarının İncelenerek, Değerlendirilmesi. *Dış Ticaret Müsteşarlığı Dergisi*, 8, 1-10.
- Önder, E., & Kuzu, S. (2014). Forecasting Air Traffic Volumes Using Smoothing Techniques. *Journal Of Aeronautics And Space Technologies*, 7(1), 65-85.
- Özcan, B., & Arı, A. (2010). Doğrudan Yabancı Yatırımların Belirleyicileri Üzerine Bir Analiz: OECD Örneği. *Ekonometri ve İstatistik*, 12, 65-88.
- Pasini, A. (2015). Artificial Neural Networks For Small Dataset Analysis. *Journal of Thoracic Disease*, 7(5).
- Pegkas, P. (2015). The impact of FDI on Economic Growth in Eurozone Countries. *J. Econ. Asymmetries*, 12(2), 124-132.
- Peker, O., & Göçer, İ. (2010). Yabancı Doğrudan Yatırımların Türkiye'deki İşsizliğe Etkisi: Sınır Testi Yaklaşımı. *Ege Akademik Bakış*, 10(4), 1187-1194.
- Plikynas, D., & Akbar, Y. H. (2006). Neural Network Approaches to Estimating FDI Flows: Evidence from Central and Eastern Europe. *Eastern European Economics*, 44(3), 29–59. <http://www.jstor.org/stable/4380466>.
- Polat, B., & Payaslıoğlu, C. (2016). Exchange Rate Uncertainty and FDI İnflows: The Case of Turkey. *Asia-Pacific Journal of Accounting & Economics*, 23(1), 112-129.
- Popescu, G. H. (2014). FDI and Economic Growth in Central and Eastern Europe. *Sustainability*, 6, 8149-8163.

- Rafi, S. H., Deeba, S. R., & Hossain, E. (2021). A Short-Term Load Forecasting Method Using Integrated CNN and LSTM Network. *IEEE Access*, 9, 32436-32448.
- Rehman, S., & Ahmad, H. K. (2016). The Impact Of Foreign Capital Inflows On Economic Growth: Pooled Mean Group Analysis For Developing Countries. *Pakistan Economic And Social Review*, 54(2), 191-203.
- Resmini, L. (2007). Regional Patterns of Industry Location in Transition Countries: Does Economic Integration with the European Union Matter? *Regional Studies*, 41(6), 747-764.
- Roy, A. G., & Berg, H. F. V. den (2006). Foreign Direct Investment and Economic Growth: A Time-Series Approach. *Global Economy Journal*, 6(1), 1-19.
- Sağlam, Y. (2017). FDI and Economic Growth in European Transition Economies: Panel Data Analysis. *FDI Econ. Growth Eur. Transit. Econ. Panel Data Anal.*, 12(46), 123-135.
- Saray, M. O. (2011). Doğrudan Yabancı Yatırımlar İstihdam İlişkisi: Türkiye Örneği. *Maliye Dergisi*, 161, 381-403.
- Săvoiu, G., & Ţaicu, M. (2014). Foreign Direct Investment Models, Based on Country Risk for Some Post-socialist Central and Eastern European Economies. *Procedia Econ. Financ.*, 10(14), 249-260.
- Sawalha, N. N., Elian, M. I., & Suliman, A. H. (2016). Foreign Capital Inflows And Economic Growth In Developed And Emerging Economies: A Comparative Analysis. *The Journal of Developing Areas*, 50(1), 237-256.
- Sethi, D., Guisinger, S. E., Phelan, S. E., & Berg, D. M. (2003). Trends in Foreign Direct Investment Flows: A Theoretical and Empirical Analysis. *Journal of International Business Studies*, 34(4), 315-326.
- Seyidoğlu, H. (2003). *Uluslararası İktisat Teori Politika Ve Uygulama*, 15. Baskı. İstanbul: Güzem Can Yay.
- Seyoum, M., Wu, R., & Lin, J. (2015). Foreign Direct Investment and Economic Growth: The Case of Developing African Economies. *Social Indicators Research*, 122(1), 45-64.
- Sharma, D., & Phulli, K. (2020). Box-Jenkins ARIMA Modelling: Forecasting FDI in India. *ScienceOpen Posters*, 1.
- Simionescu, M. (2015). Modelling And Predicting Foreign Direct Investment In Romania. *Review of Economic Studies and Research Virgil Madgearu*, 1, 125-150.
- Singh, S., & Kumar, D. (2017). Forecasting Foreign Direct Investment Inflows In India With ARIMA Models, 8(11), 2348-9359.
- Sova, R., Albu, L. L., Stanciu, I., & Sova, A. (2009). Patterns of Foreign Direct Investment in the New EU Countries. *Journal for Economic Forecasting, Institute for Economic Forecasting*, 6(2), 42-51.
- Stevenson, S. (2007). A Comparison Of The Forecasting Ability Of ARIMA Models. *Journal of Property Investment & Finance*, 25(3), 223-240.
- Sun, Q., Tong, H. S., & Yu, Q. (2002). Determinants of foreign direct investment across China. *Journal of International Money and Finance*, 21(1), 79-113.
- Tandircioğlu, H., & Özen, A. (2003). Geçiş Ekonomilerinde Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(4), 105-129.
- Tatoğlu, E., & Glaister, K. W. (1998). Determinants of Foreign Direct Investment in Turkey. *Thunderbird International Business Review*, 40(3), 279-314.
- Taylor, J. W. (2008). A Comparison of Univariate Time Series Methods for Forecasting Intraday Arrivals at a Call Center. *Management Science*, 54(2), 253-265.
- Tratar, L. F., & Strmcnik, E. (2016). The Comparison Of Holt-Winters Method And Multiple Regression Method: A Case Study. *Energy*, 109, 266-276.

- Tsai, B.-H. (2014). Forecasting Foreign Direct Investment by Using Bass Diffusion Model Integrated with Genetic Algorithms. 2014 Fifth International Conference on Intelligent Systems Design and Engineering Applications, 507-510.
- Tsimpida, C., & Bitzenis, A. (2022). An Investigation of the Role of FDI in Stimulating Growth in EU: Evidence from Panel ARDL Analysis. *J. East-West Bus.*, 1-31.
- Türen, U., Gökmen, Y., & Dilek, H. (2011). Ekonomik Özgürlük Endeksinin Yurt Dışına Doğrudan Yabancı Yatırım Yapan Türk Sermayesinin Ülke Seçim Kararına Etkisi Var Mıdır? *Maliye Dergisi*, 161, 298-325.
- Türkiye Cumhuriyeti Avrupa Birliği Başkanlığı. (2023). Avrupa Birliği'nin Genişlemesi. <https://www.ab.gov.tr/p.php?e=109#:~:text=Mevcut%20durumda%20T%C3%BCrkiye%20d%C4%B1%C5%9F%C4%B1nda%20AB,ile%20kat%C4%B1l%C4%B1m%20m%C3%BCzakerelerine%20ba%C5%9Flam%C4%B1%C5%9F%20durumdad%C4%B1r>.
- Uygur, S. (2013). Ülkemizin Dış Ticaret Ve Doğrudan Yurt Dışı Yatırımlarında Tercih Ettiği Ülkeler İçin Rank Korelasyonu Ve Kümeleme Analizi. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(2), 95-113.
- Ventura, K. (2005). Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımlarında Çok Uluslu Şirketlerin Çin Pazarına Yönelme Eğilimleri Türkiye Yönünden Bir Değerlendirme. *Yönetim ve Ekonomi*, 12(1), 79-94.
- Vujanović, N., Casella, B., & Bolwijn, R. (2021). Forecasting global FDI: A panel data approach. *Transnatl. Corp.*, 28(1), 97-125.
- Wang, X., Xu, Z., Qin, Y., & Skare, M. (2022). Foreign direct investment and economic growth: a dynamic study of measurement approaches and results. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 35(1), 1011-1034.
- Weatherford, L. R., & Kimes, S. E. (2003). A Comparison Of Forecasting Methods For Hotel Revenue Management. *International Journal of Forecasting*, 19(3), 401-415.
- World Bank Open Data. (2016). Retrieved from <http://data.worldbank.org/> on 10.05.2016.
- Yapraklı, S. (2006). Türkiye'de Doğrudan Yabancı Yatırımların Ekonomik Belirleyicileri Üzerine Ekonometrik Bir Analiz. *D.E.Ü.İ.İ.B.F. Dergisi*, 21(2), 23-48.
- Yılmaz, N. T., & Can, T. (2016). The Analysis Of Foreign Direct Investment With Hidden Markov Model: Evidence From Turkey. 10, 117-133.

COMPARISON OF FORECASTING TECHNIQUES ON DIRECT FOREIGN INVESTMENTS TO EUROPEAN UNION CANDIDATE COUNTRIES

Mehmet Nuri İNEL 

The importance of direct investments to countries is increasing day by day in a globalizing world. Particularly, it is necessary to use forecasting techniques to determine the future of foreign direct investments in candidate countries for the European Union. This study aims to compare forecasting techniques in situations with a small sample size, and examine which forecasting technique is most suitable. The foreign investment values of each candidate country will be predicted in this study. The currently appropriate forecasting technique and development areas related to forecasting methods will be discussed. The globalization of the world and the increase in trade activities contribute to the growth of investments between countries. Countries are working to support their own entrepreneurs and to attract investments from other foreign countries. In this study, it is aimed to make forecastings about the future of foreign direct investments made to EU candidate countries and to determine which forecasting technique will be more effective. The concept of foreign investment, which is expressed as the transfer of investable resources to another country with individuals or organizations, is in the form of direct or portfolio investments as international capital investments. Direct investments are generally expressed as investments made in a foreign country with the purchase of sufficient shares in order to have a long-term voice in company management (Çapraz et al., 2003). For a company to go out of the country where it is established to produce, establishing a production facility outside the country where the company's headquarters is located and acquiring an existing production facility is expressed as a foreign direct investment (Seyidoğlu, 2003). Foreign direct investment is expressed as one of the tools for the rapid development of international economic integration. Foreign direct investments provide permanent and solid links between economies (OECD, 2008). Foreign direct investment is also expressed as international capital investment (Oksay, 1998).

The predictions will be made using forecasting techniques for each countries. The importance of foreign investments made to a country for that country is evident. The existing literature also investigates how Foreign Direct Investments (FDI) and certain economic factors might influence

* Assoc. Prof., Marmara University, Faculty of Business Administration, Department of Business Administration – İstanbul/Türkiye mninel@marmara.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-6966-3238

economic performance and income inequality, especially in countries in Europe. In this study, forecasting techniques to be used in the future forecasting of foreign direct investments for EU candidate countries have been examined. Given the existence of numerous forecasting techniques, it should be determined which forecasting technique should be used on the related topic. Forecasting techniques have been compared using historical data (yearly) of direct foreign investments for Albania, Montenegro, North Macedonia, Moldova, Serbia, Türkiye, Ukraine. In this context, the current situations of the countries or the determinants of foreign direct investments indicated in the literature research have not been taken as a basis. The performances of forecasting techniques have been examined only when there are a small number (15) of data from the current statistical methods.

Foreign direct investments play a strong role in the export-led growth of Eastern European countries, which are members of the European Union (EU). It has also been stated that the Western Balkan countries are taking the lead under the leadership of foreign direct investments in order to increase their export and growth performance. The determinants of foreign direct investment inflows for countries have been tried to be determined with an experimental model (Jirasavetakul ve Rahman, (2018). It is stated that the main determinants of foreign direct investment inflows in Central and Eastern European countries are the size of the host economy, host country risk, labor costs in the host country, and trade openness (Janicki and Wunnava, 2004). The interaction between economic integration and industry position for EU candidate countries has also been analyzed in the literature. (Resmini, 2007). EU enlargement and the development of countries with foreign direct investment are examined. (Narula and Bellak, 2009).

The study examined the literature of the concept of foreign direct capital investments and the use of forecasting techniques. In the application part, it is aimed to compare forecasting techniques in order to create a forecast. In the comparison of forecasting techniques, calculations were made with naive, simple average, simple moving average, weighted moving average, simple exponential smoothing, Holt's two-parameter exponential smoothing, Brown's exponential smoothing, triple exponential smoothing forecasting techniques for seven countries. It is seen that the forecasting techniques that should be used in predicting the amount of foreign direct capital investment for countries vary. The technique with the lowest mean absolute deviation value was chosen in determining which forecasting technique is appropriate. Generally, when the forecasting results are examined, no excessive deviations are seen in the predicted periods. The naive estimation technique can be used for four countries (Montenegro, Serbia, Türkiye, Ukraine). The triple exponential smoothing estimation technique for the other three countries (Albania, North Macedonia, Moldova) can be more appropriate.

In future studies, forecasting techniques can be applied and compared according to multiple criteria. Long-term forecasts can be made by obtaining longer-term data. Machine learning-based techniques can be used in these forecastings. Country-specific forecasting evaluations can be made with more data to be obtained for each country. In the study, data taken annually can be obtained monthly or quarterly, and seasonal effects can be determined. Forecasting techniques can be compared within the framework of other variables related to the countries.