

Avrupa Birliği Ülkelerinde Sağlık Sistemlerinin Etkinliği: Sağlığın Sosyal Belirleyicileri Bağlamında Bir Değerlendirme

Meliha Meliş GÜNALTAY¹

Öz

Bu çalışmada Avrupa Birliği üyesi ve aday ülkelerin sağlık sistemlerinin sağlığın sosyal belirleyicilerine göre görel etkinliğini Veri Zarflama Analizi ile ölçmek amaçlanmıştır. Etkinlik analizinde 2023 yılına ait kişi başına düşen gayri safı yurt içi hasıla (satın alma gücü paritesine göre), alkol tüketimi, tütün kullanımı, eğitim, temel sanitasyon, aşırı kilolu veya obez girdi değişkenleri ile doğuşta beklenen yaşam süresi, sağlıklı yaşam yılı, algılanan sağlık statüsü çıktı değişkenleri kullanılmıştır. Batı ve Kuzey Avrupa ülkelerinden Belçika, Fransa, Hollanda, Malta, Polonya, Portekiz, Slovenya, Yunanistan, Çekya, İrlanda, İspanya, İsveç ve İtalya'nın tam etkinlik skoruna ulaşmışken Almanya, Avusturya, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Güney Kıbrıs, Litvanya ve Lüksemburg etkin değildir. Doğu ve Güneydoğu Avrupa ile aday ülkelerinden Arnavutluk, Bosna-Hersek, Bulgaristan, Karadağ, Kuzey Makedonya, Romanya, Slovakya, Türkiye ve Ukrayna tam etkinlik seviyesine ulaşmışken Gürcistan, Hırvatistan, Letonya, Macaristan, Moldova ve Sırbistan etkin değildir. Ülkelerin etkin olması için iyileştirme yapmaları gereken değişkenler ve örnek almaları gereken ülkeler belirlenmiştir. Böylece ülkelere yol gösterici bilgi üretilmiştir. Gelecek araştırmalarda farklı değişkenlerin kullanılması faydalı olacaktır. Sosyal belirleyiciler ile sağlık sistemlerinin etkinliğinin farklı analiz teknikleriyle ve farklı ülke gruplarında ele alınması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Etkinlik, Sağlık, Sosyal Belirleyici, Veri Zarflama Analizi

The Effectiveness of Healthcare Systems in European Union Countries: An Assessment in the Context of Social Determinants of Health

Abstract

This study employs Data Envelopment Analysis to assess the relative effectiveness of the health systems of European Union member and candidate countries in relation to the social determinants of health. The analysis of effectiveness includes the following variables for 2023: Gross Domestic Product per capita (Purchasing Power Parity-adjusted), alcohol consumption, tobacco use, education, access to basic sanitation, and the prevalence of overweight or obesity were used as input variables, while life expectancy at birth, healthy life years, and perceived health status were used as output variables. Belgium, France, the Netherlands, Malta, Poland, Portugal, Slovenia, Greece, the Czech Republic, Ireland, Spain, Sweden, and Italy in Western and Northern Europe achieved full efficiency scores. Germany, Austria, Denmark, Estonia, Finland, Cyprus, Lithuania, and Luxembourg are all inactive. Complete effectiveness levels were achieved by countries in Eastern and Southeastern Europe, including Albania, Bosnia and Herzegovina, Bulgaria, Montenegro, North Macedonia, Romania, Slovakia, Türkiye, and Ukraine. The following countries are inactive: Georgia, Croatia, Latvia, Hungary, Moldova, and Serbia. The areas in which countries need to improve and the countries they should take as examples have been identified. This has provided countries with guidance. Using different variables in future research would be beneficial. It is recommended that social determinants and the effectiveness of health systems be addressed using different analytical techniques and across different groups of countries.

Keywords: Efficiency, Health, Social Determinant, Data Envelopment Analysis

Atıf İçin / Please Cite As:

Günaltay, M. M. (2026). Avrupa Birliği Ülkelerinde Sağlık Sistemlerinin Etkinliği: Sağlığın Sosyal Belirleyicileri Bağlamında Bir Değerlendirme. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 15 (3), 946-970. <https://doi.org/10.33206/mjss.1775296>

Geliş Tarihi / Received Date: 01.09.2025

Kabul Tarihi / Accepted Date: 15.06.2026

¹ Dr. Öğr. Üyesi- Çankırı Karatekin Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, melihamelisg@karatekin.edu.tr

 ORCID: 0000-0002-2883-4416



Giriş

Sağlık sistemlerinin etkinliği, toplumun refahını ve sürdürülebilir kalkınmayı doğrudan etkileyen unsurların başında gelmektedir. Diğer bir deyişle, etkin bir sağlık sistemi, sağlıklı bir toplum, sağlıklı bir ekonomi ve dolayısıyla sürdürülebilir kalkınmayı beraberinde getirmektedir. Sağlık sistemlerinin etkinliği ise sağlık sonuçlarından anlaşılmaktadır. Yaşam beklentisi, memnuniyet oranları, hastalık yükü, mortalite ve morbidite göstergeleri gibi sağlık çıktıları, sağlık sistemlerinin etkinliğini somut biçimde ortaya koymaktadır. Temel olarak, sağlık sonuçları uzun bir dönem boyunca ağırlıklı olarak sağlık hizmetlerinin sunumuna bağlı olarak değerlendirilmiştir. Zamanla sağlık sonuçlarının sadece sağlık hizmeti sunumuna değil, sağlığın sosyal belirleyicileri olarak adlandırılan, sosyoekonomik, kültürel ve çevresel koşullara da bağlı olduğu kanıtlanmıştır. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre sağlığın sosyal belirleyicileri, *“genel olarak insanların doğdukları, yaşadıkları, çalıştıkları ve yaşlandıkları koşullar ile insanların güce, paraya ve kaynaklara erişimleri”* olarak tanımlanmaktadır (WHO, 2025). Sosyal belirleyiciler, gelir dağılımı, eğitim düzeyi, istihdam, yaşam tarzı, sosyal eşişsizlikler gibi geniş bir alanı kapsamaktadır.

Sağlığın sosyal belirleyicileri sağlık sonuçlarını derinden etkiler ve bu etkiler çeşitli sosyal, ekonomik ve çevresel faktörlerin etkileşimi ile şekillenir. Sosyal belirleyicilerin temel unsurlarından biri olan sosyoekonomik durumun, sağlık hizmetlerine erişim, çevresel maruziyet ve sağlık davranışları açısından sağlığı etkilediği belirlenmiştir (Adler ve Newman, 2002). Gelir düzeyi düşük bireyler, kaliteli sağlık hizmetine erişimde engellerle karşılaşır ve bu durum kötü sağlık sonuçlarını doğurur. Aynı zamanda, elverişsiz çevre koşullarına maruz kalırlar ve bu da sağlık sorunlarını daha fazla şiddetlendirmektedir (Kaim ve Saban, 2023). Örneğin, yoksul topluluklar kirleticilere daha fazla maruz kalabilir ve sağlıklı gıda seçeneklerine daha az erişebilir, bu da obezite ve ilgili hastalıkların oranlarının artmasına neden olabilir (Bard vd., 2007). Eğitim, sağlığın belirleyicisi olarak da önemli bir rol oynamaktadır. Eğitim düzeyi yüksek olan kişiler genellikle sağlık konusunda daha bilgilidir ve bu da onların sağlıkla ilgili bilinçli kararlar almalarını sağlar. Araştırmalar, eğitim düzeyinin olumlu sağlık göstergeleriyle ilişkili olduğunu göstermiştir; eğitim düzeyi yüksek olan kişilerde genellikle kronik hastalık oranları daha düşüktür (Dixit vd., 2022). Ayrıca, eğitim fırsatları gelirle yakından ilişkilidir; düşük eğitim düzeyi ekonomik ilerlemeyi ve sağlık hizmetlerine erişimi kısıtlayan bir döngü yaratır (Adler ve Newman, 2002). Araştırmalar, sigara ve aşırı alkol tüketiminin olumsuz sağlık sonuçlarına ve daha yüksek ölüm oranlarına yol açtığını; bu etkinin özellikle güvencesiz işlerde çalışan kişilerde daha belirgin olduğunu göstermektedir (Wei vd., 2024). Ayrıca, fiziksel aktivite ve sağlıklı beslenme gibi sağlığı destekleyici davranışlara bağlı kalmak, özellikle kanser hastaları gibi belirli gruplarda sağlık sonuçlarının iyileşmesi ile ilişkilidir. Konut istikrarı, mahalle güvenliği ve temiz suya erişim gibi çevresel koşullar da sağlık sonuçlarını belirlemede önemli bir rol oynamaktadır. İstikrarsız konut koşulları veya güvensiz ortamlarda yaşamak, bireylerin sürekli strese maruz kalma olasılığını artırmakta ve bu durum hem zihinsel hem de fiziksel sağlık üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır (Park vd., 2024; Sterling vd., 2018). Sosyal ağlar ve toplumsal uyum da sağlık sonuçlarının ayrılmaz bir parçasıdır. Destekleyici bir sosyal çevre, sosyal belirleyicilerin olumsuz etkilerini hafifletebilir ve iyileştirilmiş ruh sağlığı desteği ve paylaşılan kaynaklar yoluyla bireylerin sağlığını iyileştirebilir (McHenry vd., 2022).

Sosyal belirleyicilerin sağlık sonuçları üzerindeki etkisi açıktır. Bununla birlikte, sağlığın sosyal belirleyicileri, sağlık sistemlerinin etkinliğini de doğrudan şekillendirmektedir. Bu etkinin gücü, ekonomik durum, sağlık sistemleri ve kültürel özellikler gibi bağlamsal faktörlerin etkisiyle ülkeden ülkeye önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Araştırmalar, gelir, eğitim ve çevre gibi çeşitli belirleyicilerin etkilerinin, temelde her bir ülkede mevcut olan sağlık politikası çerçeveleri ve sosyoekonomik yapılar tarafından şekillendirildiğini göstermektedir. Kanıtlar, yüksek gelirli ülkelerde sosyal refah sistemlerinin daha iyi sağlık sonuçlarına ve daha düşük sağlık eşişsizliklerine katkıda bulunduğunu göstermektedir. Bu ülkeler, düşük sosyoekonomik durumun sağlık üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmaya yardımcı olan güçlü evrensel sağlık sistemleri sayesinde, genellikle daha düşük düzeyde sağlık eşişsizlikleri sergilemektedir (Álvarez-Gálvez, 2018; Bamba, 2011). Örneğin, Bradley ve arkadaşları, sosyal belirleyicilerle dengelenen sağlık harcamalarının, gelişmiş ülkelerde daha iyi sağlık sonuçlarıyla ilişkili olduğunu bulmuştur (Bradley ve arkadaşları, 2011). Öte yandan, düşük ve orta gelirli ülkeler, yoksulluk, sınırlı eğitim erişimi ve sistemik eşişsizlikler gibi sosyal belirleyiciler nedeniyle olumsuz sağlık sonuçlarına karşı genellikle daha fazla savunmasızlık ile karşı karşıyadır. Örneğin, Alabbas vd. (2004), kronik hastalıkların bu bölgelerdeki nüfusu orantısız bir şekilde etkilediğini, bunun da öncelikle sosyoekonomik faktörlerin daha da kötüleştirdiği yetersiz sağlık hizmetlerine erişimden kaynaklandığını bulmuştur. Avrupa Birliği (AB) ülkeleri arasında bu belirleyicilerin düzeyleri ve etkileri farklılık gösterebilmekte, bu durum sağlık sistemlerinin performansını

da çeşitlendirmektedir (Popić ve Schneider, 2018; Rydland vd., 2020; Schneider ve Popić, 2018). Bu bağlamda, araştırmada AB üyesi ve aday ülkelerin sağlık sistemlerinin sağlık sosyal belirleyicilerine göre göreceli etkinliğini Veri Zarflama Analizi (VZA) ile ölçmek amaçlanmıştır. Söz konusu ülkelerin sağlık sistemlerinin göreceli etkinliklerinin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi, hangi ülkelerin örnek alınması gerektiğini ve hangi göstergelerde iyileştirme yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Böylece etkin olmayan ülkelerin etkin konuma gelmeleri için yol gösterici sonuçlar elde edilmesi araştırmanın önemini vurgulamaktadır.

VZA, birden fazla değişkenin aynı anda değerlendirilmesine imkân tanıyan ve etkinlik ölçümünde yaygın kullanıma sahip bir analiz tekniğidir. Literatür incelendiğinde, Avrupa ülkelerinin sağlık sistemlerini çeşitli bağlamlarda VZA ile değerlendiren araştırmalar mevcuttur. Yıldırım (2005), AB'ye üye ve aday ülkelerin sağlık sistemleri etkinliklerini 2000 yılı verileriyle değerlendirmiştir. Afonso ve Aubyn (2006), 30 OECD ülkesinin sağlık sistemi etkinliğini 2003 yılı ve en yakın yıl verileri ile değerlendirmiştir. Moreno-Enguix vd. (2017), Avrupa ülkelerinin sağlık sistemlerinin etkinliğini ölçmüşlerdir. Teleş vd. (2018), AB'ye üye ülkelerin 2014 yılı sağlık sistemi etkinliklerini analiz etmişlerdir. Kasman vd. (2019), AB'ye üye ve aday ülkelerinin sağlık sistemi etkinliğini analiz etmiştir. Demirci vd. (2022), AB üye ve aday ülkelerin sağlık sistemleri etkinliklerini sağlık finansmanı bağlamında 2016 yılı verileriyle değerlendirmiştir. Ayrancı Bağrıaçık (2021), AB ve OECD ülkelerinin Covid-19 dönemi sağlık sistemi performansını incelemiştir. Kujawska (2021), Avrupa ülkelerinde halk sağlığı ve sağlık hizmetleri süreçlerinin etkinliğini Ağ Veri Zarflama Analizi ile değerlendirmiştir. Gómez-Gallego vd. (2021), sağlık sistemi etkinliğini standart ve bulanık VZA yöntemleri ile karşılaştırmıştır. Gavurova vd. (2021), OECD ülkelerinin sağlık sistemi etkinliğini 2000, 2008 ve 2016 yılları için incelemiştir. Lupu ve Tiganasu (2022) Avrupa ülkelerinin Covid-19 tedavi performanslarını VZA ile değerlendirmişlerdir. Moran vd. (2023), birinci basamak diyabet bakımının etkinliğini analiz etmişlerdir. Güzel ve Gider (2023), Türkiye ve AB'ye üye ülkelerin sağlık sisteminin 2010-2019 dönemi etkinliklerini değerlendirmişlerdir. Akbulut (2023), Türkiye ve AB'ye üye ülkelerin sağlık sistemlerinin 2007-2016 dönemi etkinliğini harcama göstergeleri bağlamında incelemiştir. Gökgöz ve Yıldırım (2024), Türkiye ve AB'ye üye ülkelerin sağlık araştırma- geliştirme faaliyetlerinin etkinliklerini değerlendirmişlerdir. Köse (2024), AB ve Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) ülkelerinin 2011-2019 dönemi sağlık sistemi etkinliklerini ölçmüştür. Joo (2025), sağlık sistemi etkinliklerini incelemiş ve ortalama etkinlik düzeyinin en yüksek olduğu bölgeleri belirlemiştir. Birçok araştırmada da OECD, G-20 ülkeleri, Afrika ülkeleri, Asya ülkeleri gibi farklı ülke gruplarının sağlık sistemleri çeşitli bağlamlarda VZA ile değerlendirilmiştir (Işıkcılık, 2025). Literatürdeki çalışmalardan bu araştırmayı farklılaştıran temel noktalar Tablo 1'de özetlenmektedir.

Tablo 1. Avrupa Birliği, OECD ve aday ülkelerin sağlık sistemi etkinliğini Veri Zarflama Analizi ile değerlendiren çalışma örnekleri

Çalışma	Ülke Grubu/ Veri Yılı	Yöntem	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri	Temel Bulgu
Yıldırım (2005)	Avrupa Birliği'ne üye ve aday 27 ülkeler, 2000 yılı verileri	VZA (BCC ve VRS)	Sağlık Harcamalarının GSYİH İçindeki Payı (%), Yüz Bin Kişi Başına Düşen Hekim Sayısı, Yüz Bin Kişi Başına Düşen Hastane Yatak Sayısı, Kişi Başına Alkol Tüketimi (Litre), Eğitim Düzeyi Göstergesi	Doğuşta Beklenen Yaşam Süresi (Yıl), Bebek Hayatta Kalma Oranı	27 ülkenin 12'sinin (%44,45) etkinlik sınırı üzerinde, 15'inin (%55,55) ise etkin olmadığı belirlenmiştir. Tüm ülkeler için ortalama verimlilik skoru %96,05 olarak hesaplanmıştır.
Afonso ve Aubyn (2006)	30 OECD ülkesi, 2003 veya en yakın yıl	VZA (VRS), Temel Bileşenler Analizi (PCA), Tobit Regresyon	Temel girdi değişkeni: Bin kişi başına düşen hekim sayısı, Bin kişi başına düşen hemşire sayısı, Bin kişi başına düşen hastane yatak sayısı, Milyon kişi başına MR cihazı sayısı Kontrol Edilemeyen Girdiler: Kişi başına gelir, Eğitim düzeyi, Obezite prevalansı (%), Sigara kullanım oranı (%)	Doğuşta beklenen yaşam süresi, Bebek hayatta kalma oranı, Kaybedilmeyen potansiyel yaşam yılları	Kanada, Finlandiya, Japonya, Kore, İspanya, İsveç ve ABD etkinlik sınırı üzerinde yer almıştır. Ülkeler mevcut girdilerle sağlık çıktısını ortalama %40 artırma potansiyeline sahiptir. Ülkelerin etkinlik skorları GSYİH, eğitim, obezite ve sigara kullanımı ile anlamlı biçimde ilişkilidir.

Tablo 1. Devamı

Çalışma	Ülke Grubu/ Veri Yılı	Yöntem	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri	Temel Bulgu
Moreno-Enguix vd. (2017)	29 Avrupa ülkesi, 2009 yılı verileri	VZA (VRS), Temel Bileşenler Analizi (PCA), Diskriminant Analizi	Bin kişi başına düşen hastane yatak sayısı, Bin kişi başına düşen hekim sayısı, Sağlık harcamalarının GSYİH içindeki payı (%)	Doğuştaki beklenen yaşam süresi, Bebek hayatta kalma oranı	Kıbrıs, Fransa, İzlanda, İtalya, Lüksemburg, Polonya, Romanya, Slovenya, İsviçre ve Birleşik Krallık sağlık sistemlerinin yönetiminde teknik olarak etkin bulunmuştur. Sağlık sisteminin finansman modeli (Beveridge veya Bismarck) etkinliği düzeylerini belirleyen bir faktör olmadığı belirlenmiştir.
Teleş vd. (2018)	28 AB üyesi ülkeler, 5 Aday ülke, 3 EFTA ülkesi, 2014 veya yakın yıl verisi	Kümeleme Analizi, VZA (VRS)	Kişi başı sağlık harcaması (ABD doları), Bin kişi başına düşen hekim sayısı, Bin kişi başına düşen hemşire sayısı, Bin kişi başına düşen hastane yatak sayısı	Doğuştaki beklenen yaşam süresi, Bebek hayatta kalma oranı, Anne hayatta kalma oranı, Ortalama yatış süresi	AB döngüsündeki 36 ülkenin %58,33'ü teknik olarak etkin olduğu saptanmıştır. AB döngüsündeki ülkeler iki kümeye ayrılmış; küme bazında ise sırası ile %56,25 ve %65 etkin olduğu belirlenmiştir.
Kasman vd. (2019)	26 AB üyesi ülkeler ve Türkiye, 1995-2012	VZA (VRS), Malmquist Toplam Faktör Verimliliği (MTFV) Endeksi, β ve σ yakınsama analizi	Sağlık harcamalarının GSYİH içindeki payı (%), Bin kişi başına düşen hastane yatak sayısı, Bin kişi başına düşen hekim sayısı	Doğuştaki beklenen yaşam süresi, Bebek ölüm hızı (‰)	1995–2012 döneminde 26 AB ülkesi ve Türkiye arasında sağlık sistemlerinin teknik etkinliği ve toplam faktör verimliliğinde β ve σ yakınsaması gerçekleşmiş; etkinlik ve verimlilik düzeyleri arasındaki farklılıklar azalmıştır.
Demirci vd. (2020)	28 AB üyesi ülkeler, 5 Aday ülke 2016 yılı verileri	VZA (VRS), Tobit regresyon	Bin kişi başına düşen hekim sayısı, Bin kişi başına düşen hemşire sayısı, Bin kişi başına düşen hastane yatak sayısı, Kişi başına sağlık harcaması (ABD doları)	Doğuştaki beklenen yaşam süresi, Anne hayatta kalma oranı, Bebek hayatta kalma oranı	33 ülkenin 16'sı teknik etkin bulunmuştur. Tobit analizi sonuçlarına göre kişi başına gelir ve eğitim düzeyi verimliliği pozitif, yaşlı nüfus oranı ise negatif yönde etkilemektedir.
Ayrıncı Bağrıaçık (2021)	OECD ve AB üyesi	VZA (BCC)	Toplam Covid 19 vaka sayısı, Toplam Covid 19 test sayısı	Toplam iyileşme sayısı	41 ülkeden sadece 8'i pandemi yönetiminde teknik etkinliğe sahiptir.
Kujawski (2021)	28 AB üyesi ülke, Norveç ve İzlanda, 2014-2016	Ağ Veri Zarflama Analizi (Network DEA – NDEA)	Haftalık alkol tüketen nüfus oranı, Sigara kullanan nüfus oranı, Fazla kilolu nüfus oranı, Yüz bin kişi başına düşen hekim sayısı, Yüz bin kişi başına düşen hemşire ve ebe sayısı, Yüz bin kişi başına düşen hastane yatak sayısı, Sağlık harcamalarının GSYİH içindeki payı (%)	65 yaş ve üzeri nüfusta iyi/çok iyi algılanan sağlık oranı, 65 yaşında sağlıklı yaşam beklentisi (kadın), 65 yaşında sağlıklı yaşam beklentisi (erkek)	Ağ VZA sonuçlarına göre ülkeler arasında önemli etkinlik farklılıkları bulunmuş; İrlanda, İsveç ve Birleşik Krallık halk sağlığında, Bulgaristan, Yunanistan, İrlanda, Malta ve Polonya sağlık hizmetlerinde tam etkin olduğu belirlenmiştir.
Gómez-Gallego vd. (2021)	28 AB üyesi ülke, 2017 yılı verisi	VZA (VRS), Bulanık VZA	Kişi başı sağlık harcaması (ABD doları), Yüz bin kişi başına düşen hekim sayısı, Yüz bin kişi başına düşen hastane yatak sayısı	Doğuştaki beklenen yaşam süresi, İyi veya çok iyi algılanan sağlık oranı, Bebek hayatta kalma oranı	Standart DEA'nın sağlık sistemi etkinliğini yüksek tahmin ettiği; standart modele göre verimli bulunan ülkelerin yalnızca %22'sinin Bulanık VZA sonuçlarında da etkin olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Devamı

Çalışma	Ülke Grubu/ Veri Yılı	Yöntem	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri	Temel Bulgu
Gavurov a vd. (2021)	OECD ülkeleri (36)	Ağ VZA (Network DEA – NDEA), MTFV	Halk sağlığı alanı: Sigara kullanım oranı (%), Kişi başına alkol tüketimi (litre) Tıbbi hizmet sunumu: Milyon kişi başına BT cihazı sayısı, Bin kişi başına düşen hekim sayısı, Bin kişi başına düşen hemşire ve ebe sayısı	Halk sağlığı alanı: Doğuşta beklenen yaşam süresi, Sağlığa Uyarlanmış Yaşam Beklentisi, Bebek hayatta kalma oranı Tıbbi hizmet sunumu: Hastaneden taburcu sayısı, Hekim konsültasyon sayısı	OECD ülkelerinde sağlık sistemlerinin ortalama genel etkinliği 2000’de 0,8801, 2008’de 0,8807 ve 2016’da 0,8472 olarak hesaplanmış, Malmquist sonuçlarına göre etkinlik artışı halk sağlığı alanında %19, tıbbi hizmet sunumu alanında %8’dir.
Lupu ve Tiganasu (2022)	31 Avrupa ülkesi, 2020 (üç alt dönem)	VZA, Tobit regresyon	Toplam Covid 19 vaka sayısı, Bin kişi başına düşen hastane yatak sayısı, Bin kişi başına düşen hekim sayısı, Bin kişi başına düşen hemşire ve ebe sayısı, Kişi başı sağlık harcamaları (ABD doları)	Covid-19 ölüm sayısı	Pandeminin ilk dalgasında Batı Avrupa ülkeleri daha düşük etkinlik gösterirken, sonraki dönemlerde etkinlikleri artmış; buna karşılık Doğu Avrupa ülkelerinde sağlık sistemi etkinliği azalmıştır.
Moran vd. (2023)	18 AB üyeleri ülkeleri, 2010-2016	İki Aşamalı VZA, Kesilmiş (truncated) regresyon	Temel girdi değişkeni: Bin kişi başına düşen pratisyen/aile hekimi sayısı Kontrol Edilemeyen Girdiler: Diyabet prevalansı (%), Obezite prevalansı (%), Sigara kullanım oranı (%), Kişi başına alkol tüketimi (litre), Maddi yoksunluk oranı (%), Ortalama eğitim düzeyi, Kişi başına gelir, Uzun süreli işsizlik oranı (%),	Diyabete bağlı hastane yatış oranı (Tersi alınarak), Diyabete bağlı alt ekstremitte amputasyon yatış oranı (Tersi alınarak)	Birinci basamak diyabet bakımının ortalama etkinliği 0,78 olarak bulunmuş; kırılmış regresyon analizinde sosyoekonomik yoksunluk, obezite ve diyabet prevalansının etkinliği anlamlı ve negatif yönde etkilediği belirlenmiştir.
Güzel ve Gider (2023)	28 AB üyeleri ülkeleri ve Türkiye, 2010-2019	VZA (CCR ve BCC), MTFV	Kişi başı sağlık harcamaları (ABD doları), Sağlık Harcamalarının GSYİH içindeki Payı (%), Yüz bin kişi başına düşen hekim sayısı, Yüz bin kişi başına düşen hemşire sayısı	Doğuşta beklenen yaşam süresi, Bebek hayatta kalma oranı	2010–2019 döneminde etkin ülke sayısının her iki model için de düzenli olarak azaldığı belirlenmiştir. MTFV sonuçlarına göre ise Fransa, Yunanistan ve Macaristan teknolojik gelişime bağlı olarak en azla iyileşme gösteren ülkelerdir.
Akbulut (2023)	26 Avrupa Birliği ülkesi ve Türkiye, 2007–2016	VZA (CCR ve BCC), MTFV	Kişi başı sağlık harcamaları (ABD doları), Kişi başına düşen hanehalkı nihai tüketim harcamaları, Kişi başına düşen cepten yapılan sağlık harcamaları, Eğitim harcamaları	İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE)	Avrupa borç krizi sonrasında ülkelerin harcama etkinliği artmış ve etkin ülke sayısı 12’den 16’ya yükselmiştir.
Gökgöz ve Yıldırım (2024)	15 AB üyeleri ülkesi ve Türkiye	VZA (CCR ve BCC)	Milyon kişi başına düşen sağlık Ar-Ge harcaması (\$), Milyon kişi başına düşen sağlık Ar-Ge TZE araştırmacı sayısı	Milyon kişi başına düşen bilimsel yayın sayısı, Milyon kişi başına düşen patent başvuru sayısı	CCR modeline göre ortalama teknik etkinlik 0,6703; BCC modeline göre ise saf teknik etkinlik 0,7374 olarak saptanmıştır. Hollanda, Letonya, Lüksemburg ve Slovenya her iki modelde de tam etkin bulunurken, Türkiye her iki modelde de etkin olmayan grupta yer almıştır.

Tablo 1. Devamı

Çalışma	Ülke Grubu/ Veri Yılı	Yöntem	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri	Temel Bulgu
Köse, 2024	25 AB ve OECD üyeleri ülkeleri, 2011–2019	VZA (CCR ve BCC), Süper Etkinlik Modeli, Tobit regresyon	Kişi başı sağlık harcamaları (ABD doları), Bin kişi başına düşen hekim sayısı, Yüz bin kişi başına düşen hastane yatak sayısı, Kişi başına alkol tüketimi (litre), Kamu Sağlık Sigortası Kapsayıcılık Oranı	Doğuşta beklenen yaşam süresi, Kişi Başı Hekime Müracaat Sayısı, İyi veya çok iyi algılanan sağlık oranı	Yunanistan, İrlanda, Norveç, Polonya, Slovenya, İspanya, İsveç ve Estonya sağlık sistemlerinin performans açısından etkin olduğu; Çekya, Danimarka, Almanya ve Avusturya sağlık sistemlerinin ise üç ölçek türünde etkin olmadığı belirlenmiştir. Sağlık sistemi performansını ise doğumda beklenen yaşam süresi etkilemektedir.
Joo, 2025	36 OECD ülkesi	Serbest Atılabilir Zarf Yöntemi, Etkinlik Analizi Ağaçları, Etkinlik Analizi Ağaçları için Rastgele Orman Yöntemi, VZA (VRS)	Kişi Başına Düşen Sağlık Harcaması, Toplam Sağlık Harcamaları İçinde Kamu Sağlık Harcamalarının Payı (%), Kişi Başına GSYH, Eğitim Düzeyi Göstergesi, Sağlık Harcamalarının GSYH İçindeki Payı (%)	Doğuşta beklenen yaşam süresi	En yüksek etkinliğe sahip ülkeler Güney Kore, İsviçre ve Kosta Rika, en düşük etkinliğe sahip ülkeler ise ABD, Litvanya ve Letonya olarak belirlenmiştir. Ayrıca ortalama olarak sağlık sistemi etkinliğinin Asya ülkelerinde en yüksek olduğu tespit edilmiştir.
İşıkçelik, 2025	30 OECD ülkesi, 2022	VZA (CCR ve BCC)	, Bin kişi başına düşen hekim sayısı, Bin kişi başına düşen hemşire ve ebe sayısı, Bin kişi başına düşen fizyoterapist sayısı, , Bin kişi başına düşen diş hekimi sayısı	Kişi başına hekim başvuru sayısı, Yüz bin kişi başına taburcu sayısı	OECD ülkelerinin CCR'ye göre %30'u ve BCC'ye göre ise %40'ı sağlık iş gücü açısından etkin olduğu belirlenmiştir.

Mevcut literatürde, sağlık sistemlerinin etkinliğini sağlığın sosyal belirleyicileri çerçevesinde değerlendiren herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu durum, araştırmanın literatürde önemli iki boşluğu doldurduğunu ve özgün bir katkı sunduğunu göstermektedir. Birincisi, mevcut VZA çalışmalarının büyük çoğunluğu sağlık sistemlerini bir hizmet üretim birimi olarak ele almakta; hekim sayısı, yatak kapasitesi ve sağlık harcaması gibi “hizmet kapasitesi” değişkenlerini girdi olarak kullanmaktadır (Gavurova vd., 2021; Mbau vd., 2023). Bu yaklaşım, sağlık ekonomisi literatüründe “dışlanan değişken sapması” olarak tanımlanmaktadır (Arhin ve Asante-Darko, 2023). Söz konusu kapasite değişkenleri sistemin yapısını ölçebilmekle birlikte, bu kapasitenin gerçek sağlık çıktılarına dönüşme sürecindeki sosyal engelleri göz ardı etmektedir. Dünya Sağlık Örgütü’nün (WHO, 2008) sağlık çıktılarının %60 ila %80’i eğitim, gelir, sanitasyon ve yaşam tarzı gibi sosyal belirleyiciler tarafından şekillendirilmektedir (Mbau vd., 2023). Bu araştırma, Marmot ve arkadaşlarının (2008) sosyal belirleyiciler çerçevesini bir etkinlik ölçüm aracıyla sistematik biçimde birleştirmektedir. İkinci ise metodolojik bir boşluktur. Geleneksel VZA modelleri eksik veri ve karar birimlerinin heterojenliği gibi yapısal kısıtlar nedeniyle güvenilirlik sorunlarıyla karşılaşmaktadır (Kuosmanen, 2009). Bu araştırma söz konusu kısıtları aşmak için üç aşamalı hibrit bir metodoloji geliştirmekte ve bu sayede özgün bir metodolojik katkı sunmaktadır. Birinci aşamada eksik veriyi yönetmek amacıyla MICE (Multiple Imputation by Chained Equations) yöntemi uygulanmıştır (Fichman ve Cummings, 2003). İkinci aşamada VZA modeline dahil edilecek sosyal belirleyicileri nesnel biçimde seçmek için Random Forest (RF) değişken önem analizi kullanılmıştır (Chen vd., 2024; Joo, 2025). RF, doğrusal olmayan etkileşimleri karar ağaçları üzerinden yakalayarak hangi sosyal belirleyicinin sağlık çıktısı üzerinde en belirleyici olduğunu veri güdümlü biçimde ortaya koymaktadır. Üçüncü aşamada VZA’nın temel varsayımı olan DMU homojenliğini sağlamak amacıyla K-means kümeleme analizi uygulanmıştır (Çınaroğlu, 2020). Almanya ile Kuzey Makedonya gibi sosyoekonomik açıdan birbirinden farklı ülkeleri tek bir üretim sınırı üzerinde değerlendirmek her iki ülke için yanıltıcı sonuçlar doğurabilmektedir; kümeleme analizi DMU’ları benzer profilli alt gruplara ayırarak daha adil ve geçerli bir kıyaslama zemini oluşturmaktadır.

Yöntem

Bu çalışma AB üyesi ve aday ülkelerin sağlık sistemlerinin sağlık sosyal belirleyicilerine göre göreceli etkinliğini VZA ile ölçmek amaçlanmıştır. Çalışma, kesitsel ve tanımlayıcı türde bir araştırmadır. Araştırma dönemi, mevcut en güncel verilere ulaşılabilen 2023 yılı olarak belirlenmiştir.

Evren- Örneklem

Bu araştırmanın evrenini, AB'ye üye ülkeler ile aday ve komşu ülkeler oluşturmaktadır. Çalışmada toplam 36 ülke değerlendirilmiştir. AB üyesi 27 ülke şunlardır: Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Hırvatistan, Güney Kıbrıs, Çekya, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İrlanda, İtalya, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Malta, Hollanda, Polonya, Portekiz, Romanya, Slovakya, Slovenya, İspanya ve İsveç. Aday ülkeler ise Arnavutluk, Bosna-Hersek, Gürcistan, Moldova, Karadağ, Kuzey Makedonya, Sırbistan, Türkiye ve Ukrayna'dır (European Union, 2025). Bu ülkelerin seçilmesinin temel nedeni, AB'nin sağlık sistemleri ve sosyal belirleyiciler alanındaki göstergelerinin karşılaştırılabilir biçimde düzenli olarak raporlanıyor olmasıdır. Eurostat ve OECD veri tabanları, AB üyesi ülkeler için standartlaştırılmış ve güvenilir göstergeler sunarken, aday ülkeler de bu raporlama sistemine büyük ölçüde entegre olmuş durumdadır. Böylece, sağlık sistemlerinin performansı yalnızca AB üyeleri arasında değil, aynı zamanda genişleme sürecinde yer alan aday ülkeler açısından da karşılaştırmalı olarak incelenebilmektedir.

Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada ikincil veriler kullanılmıştır. Bu kapsamda sağlık sosyal belirleyicilerinden sosyoekonomik, davranışsal ve çevresel faktörleri ifade eden kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasıla (GSYH) (Satın Alma Gücü Paritesine [SGP] göre), alkol tüketimi, tütün kullanımı, eğitim, temel sanitasyon, aşırı kilolu veya obez verileri girdi değişkeni olarak kullanılmıştır. Sağlık çıktıları gösteren doğuştan beklenen yaşam süresi (DBYS), sağlıklı yaşam yılı (SYY), algılanan sağlık statüsü (ASS) verileri ise çıktı değişkenleri olarak kullanılmıştır. AB'ye üye ve aday ülkelerin 2023 yılına ait verileri, Eurostat (2025), OECD (2025) ve Dünya Bankası (2025) veri tabanlarından elde edilmiştir. Veri sürecine ilişkin detaylı bilgi Eksik veri analizi ve imputasyon ile girdi ve çıktı değişkenlerinin seçimi başlıklarında verilmiştir.

Eksik Veri Analizi ve İmputasyon

Eksik veri sorunu sağlık ekonomisi ve epidemiyoloji araştırmalarında yaygındır (Dong & Peng, 2013). Çalışmada öncelikle değişkenlerin eksik gözlem oranları hesaplanmış, %25'in üzerinde eksik gözlemi olan değişkenler modelden çıkarılmıştır (örn. "sosyal harcama", "fiziksel aktivite", "sera gazı emisyonu"). Daha sonra eksik değerlerin tamamlanmasında Multiple Imputation by Chained Equations (MICE) yöntemi temel alınmıştır. MICE yöntemi, her değişkeni diğer değişkenlere regresyon kurarak dögüsel şekilde tahmin eder. Bu süreç birkaç kez tekrarlanır ve her döngüde posterior dağılımdan örneklem yapılır. Böylece tek bir tahmin yerine çoklu tamamlanmış veri setleri üretilir (Azur vd., 2011). Bu çalışmada MICE yöntemi Bayesian Ridge regresyon tahmincisi ile uygulanmış ve 5 ayrı imputasyon seti elde edilmiştir. Ayrıca sağlamlık kontrolü için k-en yakın komşu (KNN) imputasyonu (Troyanskaya vd., 2001) ve Random Forest tabanlı Iterative Imputer (MissForest alternatifi) de uygulanmıştır (Stekhoven ve Bühlmann, 2012). Nihai analizlerde MICE ile imputasyon edilmiş ve ortalama alınmış konsensüs veri seti kullanılmıştır.

Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Seçimi

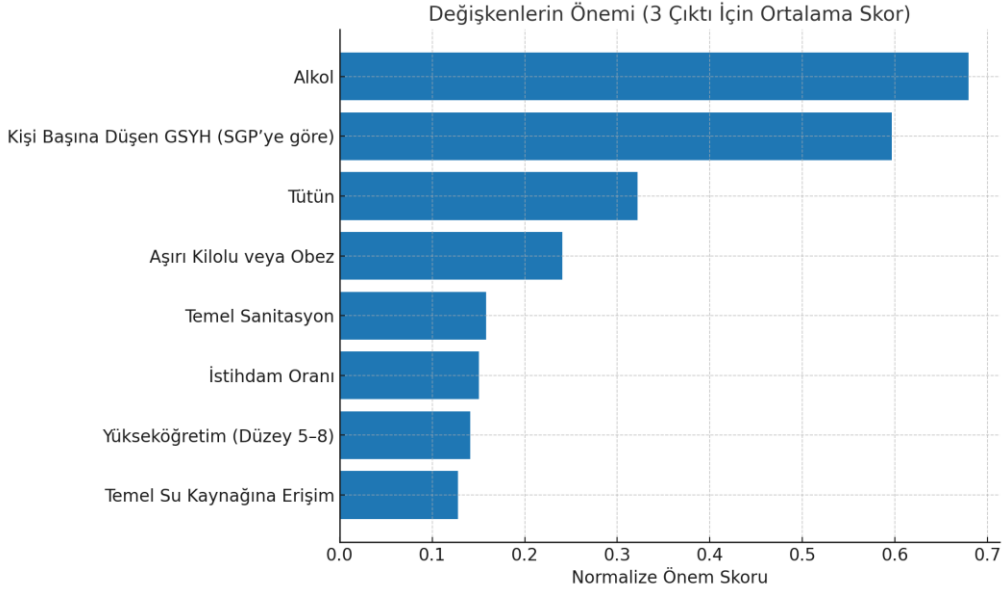
VZA'da çok fazla değişken kullanmak modelin ayırt ediciliğini azaltacağından, değişken seçimi için çok adımlı bir yaklaşım benimsenmiştir (Cooper vd., 2007). Eksik verilerin yönetilmesinin ardından, değişkenler arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde korelasyon analizi uygulanmadan önce normallik varsayımı test edilmiştir. Normallik değerlendirmesi için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri uygulanmış, ayrıca dağılımların görsel incelemesi (histogram ve Q-Q plot) yapılmıştır. Çoğu değişken normal dağılıma yakın özellik gösterdiğinden, parametrik testlerin kullanılmasına karar verilmiştir. Bu nedenle, değişkenler arası doğrusal ilişkilerin gücünü ve yönünü belirlemek amacıyla Pearson korelasyon katsayısı (r) hesaplanmıştır. Bununla birlikte, normallik varsayımından sapma gösteren değişkenler için sağlamlık kontrolü amacıyla ek olarak Spearman sıra korelasyonu da test edilmiştir. Sonuçlar büyük ölçüde tutarlılık göstermiştir. Korelasyon katsayıları ile birlikte istatistiksel anlamlılık düzeyleri (p-değerleri) raporlanmıştır. Bu analiz sonucunda kişi başına düşen GDP (r=0,61, p<0001), yükseköğretim oranı (r=0,51, p=0,001), temel sanitasyon (r=0,56, p<0,001) ve temel suya erişim (r=0,58, p<0,001) gibi değişkenlerin çıktılarla güçlü ve anlamlı pozitif ilişkiler gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca tütün kullanımı (r=-

0,54, $p=0,001$) ve obezite oranı ($r=-0,47$, $p=0,003$) değişkenlerinin yaşam beklentisi ile anlamlı negatif korelasyon sergilediği tespit edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Korelasyon Analizi Bulguları

<i>Değişken</i>	<i>Eğitim</i>	<i>İstihdam</i>	<i>Kişi Başına Düşen GSYH</i>	<i>Temel Sanitasyon</i>	<i>Temel Su Kaynağına Erişim</i>	<i>Alkol</i>	<i>Tütün</i>	<i>Aşırı Kilolu/ Obez</i>	<i>DBYS</i>	<i>SYT</i>	<i>ASS</i>
<i>Eğitim</i>	$r=1,00$,										
<i>İstihdam</i>	$r=0,62$, $p=0,000$	$r=1,00$									
<i>Kişi Başına Düşen GSYH</i>	$r=0,70$, $p=0,000$	$r=0,45$, $p=0,006$	$r=1,00$								
<i>Temel Sanitasyon</i>	$r=0,08$, $p=0,650$	$r=-0,01$, $p=0,969$	$r=0,06$, $p=0,744$	$r=1,00$							
<i>Temel Su Kaynağına Erişim</i>	$r=0,17$, $p=0,336$	$r=0,23$, $p=0,186$	$r=0,30$, $p=0,073$	$r=0,37$, $p=0,028$	$r=1,00$						
<i>Alkol</i>	$r=0,22$, $p=0,196$	$r=0,46$, $p=0,004$	$r=0,21$, $p=0,225$	$r=-0,49$, $p=0,003$	$r=0,08$, $p=0,652$	$r=1,00$					
<i>Tütün</i>	$r=-0,42$, $p=0,010$	$r=-0,57$, $p=0,000$	$r=-0,55$, $p=0,001$	$r=-0,26$, $p=0,128$	$r=-0,33$, $p=0,050$	$r=-0,18$, $p=0,285$	$r=1,00$				
<i>Aşırı Kilolu/ Obez</i>	$r=-0,28$, $p=0,098$	$r=-0,08$, $p=0,648$	$r=-0,20$, $p=0,238$	$r=-0,34$, $p=0,044$	$r=-0,41$, $p=0,013$	$r=-0,12$, $p=0,500$	$r=0,12$, $p=0,469$	$r=1,00$			
<i>DBYS</i>	$r=0,51$, $p=0,001$	$r=0,33$, $p=0,051$	$r=0,61$, $p=0,000$	$r=0,56$, $p=0,000$	$r=0,58$, $p=0,000$	$r=-0,10$, $p=0,580$	$r=-0,54$, $p=0,001$	$r=-0,47$, $p=0,003$	$r=1,00$		
<i>SYT</i>	$r=-0,07$, $p=0,700$	$r=-0,09$, $p=0,593$	$r=-0,03$, $p=0,46$	$r=-0,00$, $p=0,81$	$r=-0,08$, $p=0,624$	$r=-0,03$, $p=0,856$	$r=0,26$, $p=0,124$	$r=-0,26$, $p=0,125$	$r=0,07$, $p=0,694$	$r=1,00$	
<i>ASS</i>	$r=-0,06$, $p=0,719$	$r=-0,32$, $p=0,057$	$r=0,20$, $p=0,253$	$r=0,19$, $p=0,269$	$r=0,08$, $p=0,663$	$r=-0,43$, $p=0,010$	$r=0,11$, $p=0,507$	$r=-0,03$, $p=0,864$	$r=0,31$, $p=0,065$	$r=0,39$, $p=0,018$	$r=1,00$

Bu ön analizlerin ardından, çok sayıda aday girdi arasından en belirleyici olanları seçebilmek amacıyla Random Forest regresyonları kurulmuş, her bir çıktı için değişken önem dereceleri hesaplanmıştır (Şekil 1). Modeller 5 katlı çapraz doğrulama ile test edilerek her katman için elde edilen önem skorları ortalama alınmış, ardından normalize edilerek tüm çıktılar üzerinde genel önem dereceleri hesaplanmıştır (Breiman, 2001). Ayrıca değişkenlerin katkısını daha sağlam biçimde ölçmek amacıyla permutation importance analizi de uygulanmıştır. Üç çıktı değişkeni (doğuşta beklenen yaşam süresi, sağlıklı yaşam yılı ve algılanan sağlık) dikkate alındığında, Alkol tüketimi en yüksek önem skoruna sahip değişken olarak öne çıkmıştır (normalize önem skoru $\approx 0,68$). Bunu sırasıyla kişi başına düşen GSYH (SGP'ye göre) ($\approx 0,59$), tütün kullanımı ($\approx 0,33$) ve aşırı kilolu veya obez değişkeni ($\approx 0,24$) izlemiştir. Sağlık sistemlerinin çıktıları üzerinde özellikle bireylerin davranışsal risk faktörlerinin (alkol, tütün ve obezite) ve ekonomik kapasitenin (SGP'ye göre GSYH) belirleyici olduğu söylenebilir. Daha düşük önem derecelerine sahip değişkenler arasında Temel sanitasyon ($\approx 0,16$), İstihdam oranı ($\approx 0,15$), Yükseköğretim (düzey 5–8) ($\approx 0,14$) ve temel su kaynağına erişim ($\approx 0,13$) yer almıştır. Altyapısal ve sosyoekonomik göstergelerin çıktılarla ilişkili olmakla birlikte, davranışsal risk faktörleri ve ekonomik refah göstergelerine kıyasla görece daha düşük açıklayıcı güce sahip olduğu belirlenmiştir. Böylece sağlık çıktılarının açıklanmasında davranışsal risk faktörlerinin ve ekonomik kapasitenin öncelikli rol oynadığını, bunun yanı sıra eğitim, istihdam ve altyapı göstergelerinin ise destekleyici ancak daha sınırlı bir katkı sunduğu tespit edilmiştir.



Şekil 1. Değişkenlerin Normalize Önem Skorları

Kişi Başına Düşen GSYH (SGP'ye göre), alkol tüketimi, tütün kullanımı ve obezite değişkenlerinin sağlık çıktılarının açıklanmasında en yüksek önem derecelerine sahip olduğunu göstermiştir. Buna ek olarak korelasyon analizleri, eğitim düzeyi ve sanitasyonun da anlamlı katkılar sunduğunu ortaya koymuştur. Korelasyon ve makine öğrenmesi sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, nihai girdi seti olarak GSYH, eğitim, sanitasyon, tütün kullanımı, obezite ve alkol tüketimi belirlenmiştir (Tablo 3). Böylece modelde hem ekonomik kapasite (GSYH), hem sosyal belirleyiciler (eğitim), hem altyapı faktörleri (sanitasyon) hem de davranışsal risk faktörleri (alkol, tütün, obezite) dengeli biçimde temsil edilerek sağlık sistem performansının çok boyutlu bir çerçevede değerlendirilmesi sağlanmıştır (Marmot et al., 2008).

Tablo 3. Çalışma Kapsamında Seçilen Nihai Göstergeler

Değişkenler	Açıklama	Birim	Kaynak	Frekans	Eksik Gözlem Oranı
Doğuşta Beklenen Yaşam Süresi	Bir bireyin doğumdan itibaren yaşaması beklenen ortalama yıl sayısı	Yıl	Eurostat (2025)	Yıllık	%2,8
Çıktı Değişkenleri	Sağlıklı Yaşam Yılı	Yıl	Eurostat (2025)	Yıllık	%19,4
Algılanan Sağlık	Bireylerin kendi sağlık durumlarını “iyi” veya “çok iyi” olarak değerlendirme oranı	% (nüfus)	Eurostat (2025)	Yıllık	%16,7
Kişi Başına Düşen GSYH	Satın alma gücü paritesine göre kişi başına düşen gayrisafi yurtiçi hasıla	USD	Dünya Bankası (2025), Eurostat (2025)	Yıllık	%5,6
Girdi Değişkenleri	Alkol tüketimi	Litre	WHO (2025), OECD (2025)	Yıllık	%8,3
Tütün kullanımı	Kişi başına yıllık litre cinsinden ortalama alkol tüketimi	% (nüfus)	Eurostat (2025)	Yıllık	%11,1
Eğitim	Nüfusun tütün ürünlerini (sigara vb.) kullanan oranı	% (nüfus)	Eurostat (2025)	Yıllık	%13,9
	25–64 yaş arası nüfusta ISCED düzey 5–8 eğitim seviyesini tamamlamış oran	% (nüfus)	Eurostat (2025)	Yıllık	%13,9

Tablo 3. Devamı

	<i>Değişkenler</i>	<i>Açıklama</i>	<i>Birim</i>	<i>Kaynak</i>	<i>Frekans</i>	<i>Eksik Gözlem Oranı</i>
Girdi Değişkenleri	Temel Sanitasyon	Nüfusun güvenli tuvalet ve atık su sistemlerine erişim oranı	% (nüfus)	Dünya Bankası (2025)	Yıllık	%16,7
	Aşırı Kilolu veya Obez	Vücut kitle indeksi (BMI) 25 ve üzeri olan nüfus oranı	% (nüfus)	OECD (2025), Eurostat (2025)	Yıllık	%8,3

Verilerin Analizi

Ülkeler arası heterojenliği azaltmak ve VZA karşılaştırmalarının geçerliliğini artırmak için önce homojen alt gruplar oluşturulmuştur. Tüm değişkenler z-skor ile standartlaştırılmıştır. Kümeleme analizinde temel yöntem olarak K-means algoritması kullanılmış, sağlamlık kontrolü için ise Ward bağlantısı ve kare Öklid uzaklığı esasına dayalı hiyerarşik kümeleme uygulanmıştır (Ward, 1963). Küme sayısı k , $k \in [2,5]$ aralığında test edilerek içsel geçerlik indeksleri ile seçilmiştir. İçsel geçerlik ölçütleri (Silhouette, Calinski–Harabasz ve Davies–Bouldin indeksleri) göz önünde bulundurulmuştur. Tablo 4'te görüldüğü üzere, $k = 2$ için Calinski–Harabasz indeksi en yüksek değerini almış (11,793), Davies–Bouldin indeksi ise en büyük değere (1,604) ulaşmıştır. Silhouette skoru farklı küme sayıları arasında birbirine yakın değerler sergilemiş olmakla birlikte, $k = 4$ için en yüksek değer (0,240) gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, üç indeksin bütünlük değerlendirmesi ve analize konu ülke sayısı ($n = 36$) göz önüne alındığında, $k = 2$ küme yapısının hem istatistiksel hem de yorumsal açıdan en uygun çözümü sağladığı sonucuna varılmıştır. K-means ile Ward bağlantı yöntemine dayalı hiyerarşik kümeleme arasındaki uyum Düzeltilmiş Rand İndeksi ($ARI = 0,784$) ile sınanmış ve Landis ve Koch (1977) sınıflandırmasına göre güçlü düzeyde bir tutarlılık (%94,4 örtüşme) tespit edilmiştir (Tablo 4). 36 ülkenin 9'u (%25,0) her iki yöntemde farklı kümelerle atanmıştır. Bu ülkeler; Güney Kıbrıs, Çekya, Estonya, Yunanistan, İtalya, Litvanya, Malta, Polonya ve Portekiz'dir. Söz konusu ülkelerin Doğu–Orta Avrupa ile Güney Avrupa'dan gelen geçiş ekonomileri olduğu ve sağlık sistemi profillerinin iki küme arasında sınır bölgesinde konumlandığı görülmektedir. Bu bulgu, elde edilen küme yapısının yaklaşık %75 oranında örtüşmeyle tutarlı olduğuna ve farklılıkların iki yöntemin temel algoritmik mantıklarından kaynaklandığına işaret etmektedir. Varyans analizi, küme içi toplam karelerin ($WCSS = 241,15$) ve kümeler arası toplam karelerin ($BCSS = 82,85$) toplamının tüm gözlemlerin varyansına ($TSS = 324,00$) eşitlendiğini doğrulamış; $BCSS/TSS$ oranı %25,6 ve $BCSS/WCSS$ oranı 0,344 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca kümelerin ayrışmasının görsel olarak sunulabilmesi amacıyla Temel Bileşenler Analizi (PCA) uygulanmış ve iki boyutlu düzlemde ülkelerin kümelerine göre dağılımı gösterilmiştir. PCA ile ilk iki bileşenin toplam açıklanan varyansı %55 ($PC1$: %33,3; $PC2$: %21,7) olarak bulunmuştur. Sonuç olarak ülkeler, VZA'ya daha homojen gruplar halinde girecek biçimde iki kümeye ayrılmıştır. Bu yaklaşım, VZA'nın “karar birimleri mümkün olduğunca homojen olmalıdır” ilkesine uygunluğu sağlamıştır (Dyson vd., 2001).

Tablo 4. Küme Sayısı Seçim Kriterleri

<i>Geçerlik İndeksi</i>	<i>k=2</i>	<i>k=3</i>	<i>k=4</i>	<i>k=5</i>
Silhouette Skoru	0,225	0,231	0,240	0,223
Calinski–Harabasz İndeksi	11,793	11,169	9,638	9,239
Davies–Bouldin İndeksi	1,604	1,383	1,369	1,272
K-means – Hiyerarşik Kümeleme Tutarlılığı ($k=2$)				
Adjusted Rand Index (ARI) = 0,784				

Bu çalışmada sağlık sistemlerinin görelî etkinliğini ölçmek amacıyla parametrik olmayan doğrusal programlama tekniklerinden VZA uygulanmıştır. Politika analizi bağlamında girdilerin sabit tutulup çıktılar artırma yaklaşımı daha uygun olduğundan, analizde çıktı-yönelimli modeller tercih edilmiştir. Öncelikle sabit ölçeğe göre getiri varsayımına dayalı CCR modeli (Charnes vd., 1978) tahmin edilmiş, ardından ölçeğe göre değişen getiri varsayımını dikkate alan BCC modeli (Banker vd., 1984) uygulanmıştır.

CCR modelinde etkinlik skoru şu şekilde tanımlanmaktadır:

$$E = 1 / \varphi$$

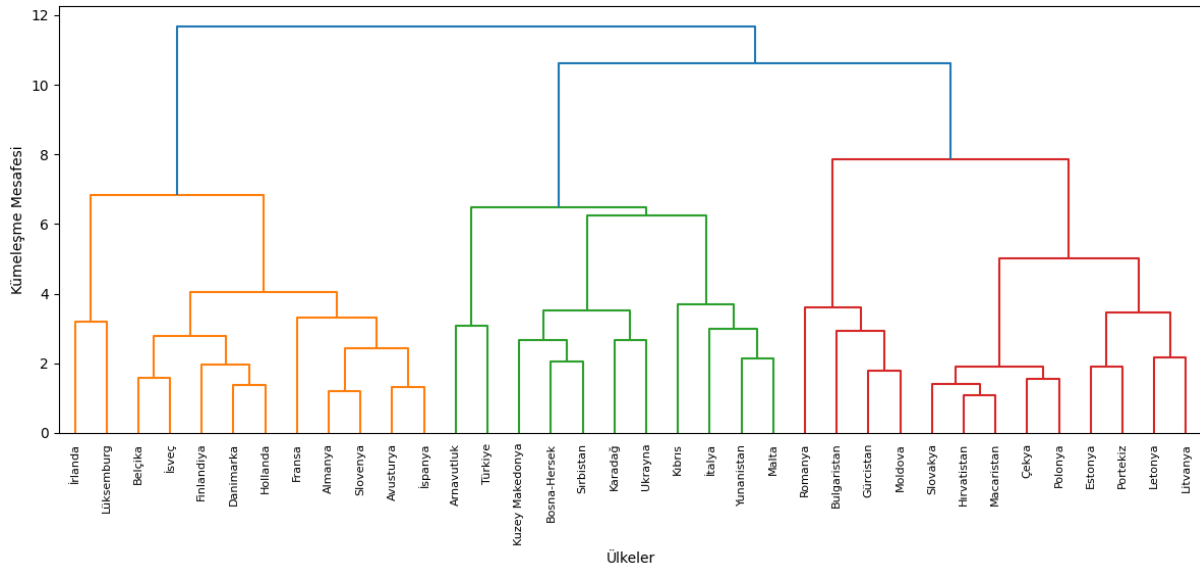
Burada φ katsayısı çıktılarıdaki oransal genişlemeyi temsil etmektedir. BCC modelinde ise değişen getiri varsayımını sağlamak üzere aşağıdaki kısıt eklenmektedir:

$$\sum \lambda = 1$$

Her iki modelin sonuçları birlikte değerlendirilerek, ülkelerin ölçekten kaynaklanan verimlilik farklılıklarını göstermek amacıyla ölçek etkinliği (SE) hesaplanmıştır (Cooper vd., 2007). Ayrıca, BCC modeli kapsamında $\sum \lambda$ kısıtlarının esnekliği kullanılarak ülkelerin ölçeğe göre artan getiri (IRS), azalan getiri (DRS) veya sabit getiri (CRS) altında faaliyet gösterip göstermediği belirlenmiştir. Bu sayede, ülkelerin teknik etkinlik düzeylerinin yanı sıra ölçek ekonomilerinden yararlanma durumları da ortaya konmuştur. Etkin olmayan ülkeler için VZA'nın öngördüğü hedef çıktı düzeyleri de hesaplanmıştır. Bu amaçla, her bir çıktının mevcut değerleri ile BCC modelinde elde edilen oransal genişleme katsayısı φ kullanılarak hedef değerler elde edilmiştir. Hedef ve mevcut değerler arasındaki fark, yüzde değişim ($\% \Delta$) olarak raporlanmıştır. Bu sayede, etkin olmayan ülkelerin sağlık çıktılarında ne kadar iyileştirme yapması gerektiği ortaya konmuştur. Sonuçlar, her ülke için CCR skoru, BCC skoru, ölçek etkinliği, RTS sınıflaması, referans ülkeler ve hedef çıktı değerlerini içeren tablolar halinde sunulmuştur.

Bulgular

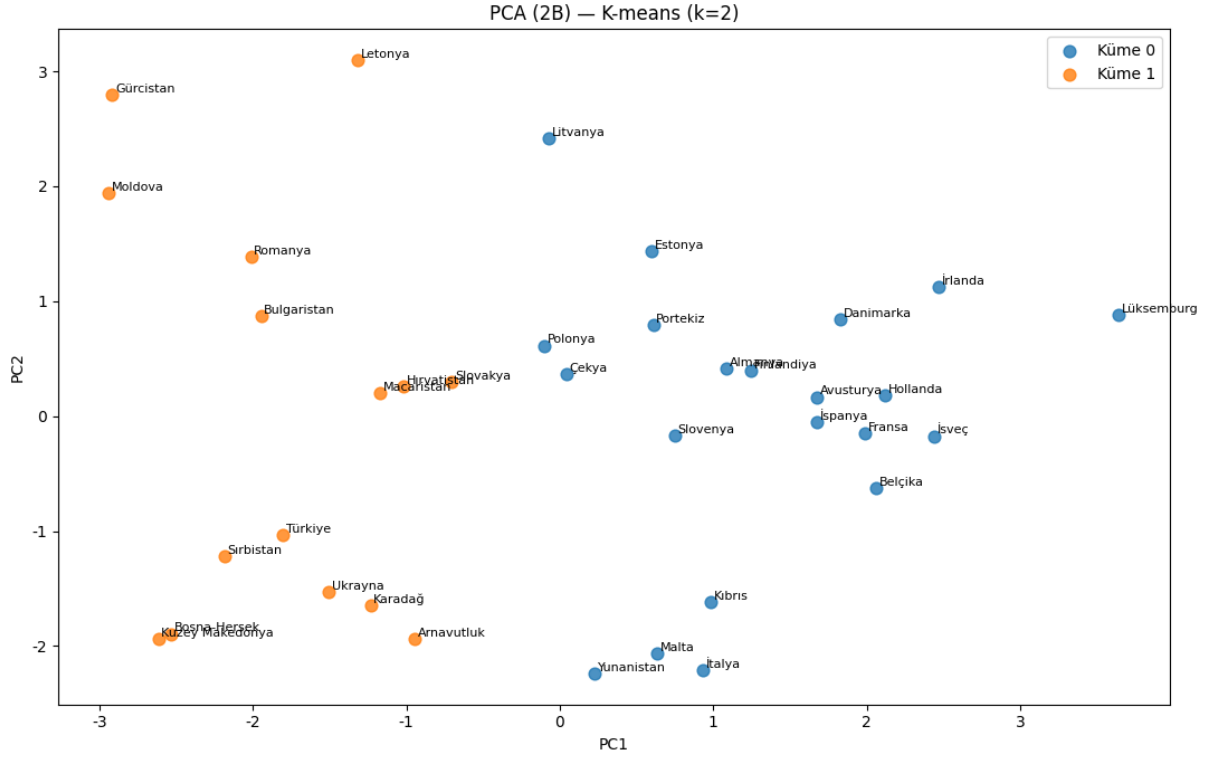
Bu çalışmada AB'ye üye ve aday ülkelerin sağlık sistemlerinin etkinliği sağlıkın sosyal belirleyicileri bağlamında değerlendirilmiştir. Ülkeleri homojen alt gruplara ayırmak için yapılan hiyerarşik kümeleme analizi sonuçları Şekil 2'de verilmiştir. Ward bağlantısı ve kare öklid uzaklığına dayalı dendrogram, ülkelerin sağlık sistem performansı ile ilişkili belirleyiciler bakımından iki ana kümeye ayrıldığı belirlenmiştir. İlk kümede ağırlıklı olarak Batı ve Kuzey Avrupa ülkeleri (örneğin Lüksemburg, Belçika, İsveç, Finlandiya, Almanya, Hollanda, Danimarka, Fransa ve İspanya) yer almaktadır. İkinci kümede ise Doğu ve Güneydoğu Avrupa ile aday ülkeler (örneğin Romanya, Bulgaristan, Moldova, Gürcistan, Türkiye, Sırbistan, Arnavutluk ve Kuzey Makedonya) yoğunlaşmıştır. Dendrogram yapısı, kümeleşmenin yalnızca ülke grupları arasındaki makro farklılıkları değil, aynı zamanda ülkeler arası görece yakınlıkları da ortaya koymaktadır. Örneğin Baltık ülkeleri (Estonya, Letonya, Litvanya) kendi aralarında görece benzerlik gösterirken, Güney Avrupa ülkeleri (İtalya, Yunanistan, Malta, Güney Kıbrıs) aynı ana küme içinde alt gruplar halinde yer almaktadır.



Şekil 2. Hiyerarşik Kümeleme Dendrogramı

K-means kümeleme sonuçlarının Temel Bileşenler Analizi düzlemine yansıtılması Şekil 3'te sunulmuştur. İki temel bileşen, veri setindeki toplam varyansın büyük kısmını temsil ederek kümelerin ayrışmasını görsel olarak netleştirmektedir. Şekil incelendiğinde dendrogramda tanımlanan iki kümenin ayrışmasını doğrulamakta ve ülkelerin homojen alt gruplar halinde kümelendiğini göstermektedir. Küme 0'da (mavi), ağırlıklı olarak Batı, Kuzey ve Güney Avrupa ülkeleri (örneğin Lüksemburg, İrlanda, Hollanda, Danimarka, İsveç, Fransa, İspanya, İtalya) toplanmıştır. Küme 1'de (turuncu) ise aday ve komşu ülkeler ile Doğu ve Güneydoğu Avrupa ülkeleri (örneğin Türkiye, Romanya, Bulgaristan, Moldova, Gürcistan, Arnavutluk, Bosna-Hersek, Sırbistan) yer almaktadır. Ayrıca Baltık ülkeleri (Estonya, Letonya, Litvanya) ve

bazı Orta Avrupa ülkeleri (Polonya, Çekya, Slovakya, Macaristan) ara konumlarda yer almakta olup, bu ülkelerin konumları Avrupa'daki bölgesel sağlık eşitsizliklerinin mekânsal bir görünümünü sunmaktadır.



Şekil 3. K-means ($k=2$) Kümeleme Sonuçlarının Temel Bileşenler Analizi ile İki Boyutlu Gösterimi

Küme 0 ülkelerinin etkinlik skorları ve referans ülkeler Tablo 5'te verilmiştir. Bu kümedeki 21 ülkenin çoğunluğu yüksek teknik etkinlik göstermiştir. CCR skorları 0,961 ile 1,000 arasında değişmiş, BCC skorlarının ise çoğunlukla 1.000 düzeyinde olduğu görülmüştür. Tam etkinlik düzeyine ulaşan ülkeler Belçika, Fransa, Hollanda, Malta, Polonya, Portekiz, Slovenya, Yunanistan, Çekya, İrlanda, İspanya, İsveç ve İtalya'dır. Buna karşılık Almanya, Avusturya, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Güney Kıbrıs, Litvanya ve Lüksemburg'da küçük ölçekli etkinlik kayıpları tespit edilmiştir (0,971–0,997 aralığında). RTS sınıflandırması ülkeler arasında farklılık göstermektedir. Almanya, Estonya, Finlandiya ve Litvanya artan getiri (IRS) altında faaliyet gösterirken; Avusturya, Danimarka, Belçika, Fransa, Hollanda, Güney Kıbrıs, Lüksemburg ve geri kalan ülkeler azalan getiri (DRS) bölgesinde konumlanmıştır. Bu dağılım, ölçek ekonomilerinden tam yararlanamayan ülkeler bulunduğunu göstermektedir. Referans seti analizi, İtalya, İspanya, İsveç ve Fransa gibi Güney ve Batı Avrupa ülkelerinin etkinlik sınırını tanımlamada kritik rol oynadığını ortaya koymuştur. Almanya'nın referans setinde İtalya ($\lambda=0,370$), İsveç ($\lambda=0,312$) ve Portekiz ($\lambda=0,171$); Avusturya'nın referans setinde ise İtalya ($\lambda=0,442$), İspanya ($\lambda=0,346$) ve Fransa ($\lambda=0,212$) öne çıkmaktadır. Benzer şekilde Danimarka, Güney Kıbrıs ve Lüksemburg da İtalya ve İspanya'yı sıklıkla referans almıştır. Genel olarak, Küme 0 ülkeleri sağlık çıktıları açısından sınır üzerinde veya sınırın hemen yakınında konumlanmaktadır.

Tablo 5. Küme 0 Ülkelerinin Etkinlik Skorları ve Referans Ülkeler

Ülke	CCR Skoru	BCC Skoru	Ölçek Etkinliği	RTS	Referans Ülkeler ($\lambda>0$)
Almanya	0,976	0,979	0,997	IRS	İtalya ($\lambda=0,370$); İsveç ($\lambda=0,312$); Portekiz ($\lambda=0,171$); Çekya ($\lambda=0,128$); İrlanda ($\lambda=0,019$)
Avusturya	0,961	0,980	0,981	DRS	İtalya ($\lambda=0,442$); İspanya ($\lambda=0,346$); Fransa ($\lambda=0,212$)
Belçika	1,000	1,000	1,000	DRS	
Danimarka	0,976	0,980	0,996	DRS	İsveç ($\lambda=0,709$); İtalya ($\lambda=0,280$); İspanya ($\lambda=0,011$)
Estonya	0,981	1,000	0,981	IRS	Estonya ($\lambda=1,000$)
Finlandiya	0,989	1,000	0,989	IRS	Finlandiya ($\lambda=1,000$)
Fransa	1,000	1,000	1,000	DRS	
Hollanda	1,000	1,000	1,000	DRS	

Tablo 5. Devamı

Ülke	CCR Skoru	BCC Skoru	Ölçek Etkinliği	RTS	Referans Ülkeler ($\lambda > 0$)
Güney Kıbrıs	0,994	0,999	0,995	DRS	İtalya ($\lambda=0,620$); Yunanistan ($\lambda=0,276$); Malta ($\lambda=0,081$); İrlanda ($\lambda=0,024$)
Litvanya	0,971	1,000	0,971	IRS	Litvanya ($\lambda=1,000$)
Lüksemburg	0,986	0,999	0,987	DRS	İtalya ($\lambda=0,522$); İrlanda ($\lambda=0,233$); İspanya ($\lambda=0,228$); İsveç ($\lambda=0,017$)
Malta	1,000	1,000	1,000	DRS	
Polonya	1,000	1,000	1,000	DRS	
Portekiz	1,000	1,000	1,000	DRS	
Slovenya	1,000	1,000	1,000	DRS	
Yunanistan	1,000	1,000	1,000	DRS	
Çekya	1,000	1,000	1,000	DRS	
İrlanda	1,000	1,000	1,000	DRS	
İspanya	1,000	1,000	1,000	DRS	
İsveç	1,000	1,000	1,000	DRS	
İtalya	1,000	1,000	1,000	DRS	

Not: RTS sınıflandırması kapsamında teorik olarak üç durum (IRS, DRS, CRS) tanımlanmış olmasına karşın, yapılan analizlerde CRS altında faaliyet gösteren herhangi bir ülke bulunmamıştır.

Küme 1'de yer alan 15 ülkenin büyük çoğunluğu teknik etkinlik açısından sınır üzerinde yer almıştır. CCR skorları 0,943 ile 1,000 arasında değişmiş, BCC skorlarının ise 0,982 ile 1,000 arasında yoğunlaştığı görülmüştür. Arnavutluk, Bosna-Hersek, Bulgaristan, Karadağ, Kuzey Makedonya, Romanya, Slovakya, Türkiye ve Ukrayna tam etkinlik düzeyine ulaşmıştır. Buna karşılık Gürcistan, Hırvatistan, Letonya, Macaristan, Moldova ve Sırbistan'da küçük ölçek kayıpları tespit edilmiştir. RTS sınıflandırması ülkeler arasında farklılık göstermiştir. Gürcistan, Letonya ve Moldova artan getiri (IRS) altında faaliyet göstermekte iken; Hırvatistan, Macaristan, Sırbistan ve tam etkin ülkelerin tamamı azalan getiri (DRS) bölgesinde yer almıştır. Bu dağılım, bazı ülkelerin ölçek büyütme yoluyla, bazılarının ise ölçek küçültme yoluyla verimliliklerini artırabileceklerini ortaya koymaktadır. Referans setleri incelendiğinde, etkin olmayan ülkelerin ağırlıklı olarak bölge içindeki tam etkin ülkeleri referans aldıkları görülmüştür. Letonya için Slovakya ($\lambda=0,424$), Romanya ($\lambda=0,248$), Bulgaristan ($\lambda=0,247$), Ukrayna ($\lambda=0,069$) ve Arnavutluk ($\lambda=0,012$) öne çıkarken; Macaristan'ın referans setinde Hırvatistan ($\lambda=0,677$), Karadağ ($\lambda=0,277$) ve Ukrayna ($\lambda=0,046$) yer almıştır. Sırbistan'ın referansları Karadağ ($\lambda=0,445$), Bosna-Hersek ($\lambda=0,425$) ve Ukrayna ($\lambda=0,130$) olarak belirlenmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. Küme 1 Ülkelerinin Etkinlik Skorları ve Referans Ülkeler

Ülke	CCR Skoru	BCC Skoru	Ölçek Etkinliği	RTS	Referans Ülkeler ($\lambda > 0$)
Arnavutluk	1,000	1,000	1,000	DRS	
Bosna-Hersek	1,000	1,000	1,000	DRS	
Bulgaristan	1,000	1,000	1,000	DRS	
Gürcistan	0,976	1,000	0,976	IRS	Gürcistan ($\lambda=1,000$)
Hırvatistan	0,987	1,000	0,987	DRS	Hırvatistan ($\lambda=1,000$)
Karadağ	1,000	1,000	1,000	DRS	
Kuzey Makedonya	1,000	1,000	1,000	DRS	
Letonya	0,981	0,984	0,997	IRS	Slovakya ($\lambda=0,424$); Romanya ($\lambda=0,248$); Bulgaristan ($\lambda=0,247$); Ukrayna ($\lambda=0,069$); Arnavutluk ($\lambda=0,012$)
Macaristan	0,943	0,982	0,960	DRS	Hırvatistan ($\lambda=0,677$); Karadağ ($\lambda=0,277$); Ukrayna ($\lambda=0,046$)
Moldova	0,962	1,000	0,962	IRS	Moldova ($\lambda=1,000$)
Romanya	1,000	1,000	1,000	DRS	
Slovakya	1,000	1,000	1,000	DRS	
Sırbistan	0,979	0,987	0,992	DRS	Karadağ ($\lambda=0,445$); Bosna-Hersek ($\lambda=0,425$); Ukrayna ($\lambda=0,130$)
Türkiye	1,000	1,000	1,000	DRS	
Ukrayna	1,000	1,000	1,000	DRS	

Not: RTS sınıflandırması kapsamında teorik olarak üç durum (IRS, DRS, CRS) tanımlanmış olmasına karşın, yapılan analizlerde CRS altında faaliyet gösteren herhangi bir ülke bulunmamıştır.

Tablo 7'de Küme 0'da yer alan ülkeler için çıktı-yönelimli BCC modeline dayalı iyileştirme hedefleri sunulmaktadır. Doğuşta Beklenen Yaşam Süresi (DBYS) bakımından Almanya ($\% \Delta=2,13$), Avusturya ($\% \Delta=2,04$) ve Danimarka ($\% \Delta=2,00$) için mevcut değerlerin sınır değerine ulaşabilmesi amacıyla artış gereksinimi olduğu görülmektedir. Diğer ülkeler DBYS açısından etkin bulunmuş ve hedef değerleri

mevcut değerleriyle çakışmıştır. Sağlıklı Yaşam Yılı (SY) açısından da benzer bir bulgu ortaya çıkmış; Almanya (% $\Delta=2,13$), Avusturya (% $\Delta=2,04$) ve Danimarka (% $\Delta=2,00$) için iyileştirme gereksinimi belirlenmiştir. Algılanan Sağlık Statüsü (ASS) göstergesinde ise yalnızca Almanya (% $\Delta=2,13$), Avusturya (% $\Delta=2,04$), Danimarka (% $\Delta=2,00$), Güney Kıbrıs (% $\Delta=0,13$) ve Lüksemburg (% $\Delta=0,09$) için sınırlı düzeyde iyileştirme potansiyeli saptanmıştır. Bulgular genel olarak Küme 0 ülkelerinin çoğunun çıktılar açısından sınır üzerinde bulunduğunu ve yalnızca Almanya, Avusturya ve Danimarka'da görece daha belirgin olmak üzere küçük düzeyli iyileştirme boşluklarının bulunduğunu göstermektedir. Güney Kıbrıs ve Lüksemburg'da ise çok sınırlı düzeyde artış gereksinimi söz konusudur. Fransa, Hollanda, Estonya, Finlandiya, Belçika, Malta, Polonya, Portekiz, Slovenya, Yunanistan, Çekya, İrlanda, İspanya, İsveç ve İtalya ise tüm çıktılar için hedef değerlerine ulaşmış olup, etkin kabul edilmiştir.

Tablo 7. Küme 0 Çıktı İyileştirme Hedefleri

Ülke	DBYS Mevcut	DBYS Hedef	DBYS % Δ	SY Mevcut	SY Hedef	SY % Δ	ASS Mevcut	ASS Hedef	ASS % Δ
Almanya	81,10	82,83	2,13	62,50	63,83	2,13	65,60	67,00	2,13
Avusturya	81,90	83,57	2,04	60,40	61,63	2,04	69,30	70,71	2,04
Belçika	82,50	82,50	0,00	64,00	64,00	0,00	75,40	75,40	0,00
Danimarka	81,80	83,43	2,00	56,30	57,43	2,00	64,50	65,79	2,00
Estonya	79,10	79,10	0,00	58,10	58,10	0,00	56,30	56,30	0,00
Finlandiya	81,60	81,60	0,00	57,10	57,10	0,00	66,10	66,10	0,00
Fransa	83,00	83,00	0,00	63,80	63,80	0,00	64,90	64,90	0,00
Hollanda	81,90	81,90	0,00	59,00	59,00	0,00	69,90	69,90	0,00
Güney Kıbrıs	82,90	83,01	0,13	65,00	65,09	0,13	75,60	75,70	0,13
Litvanya	77,60	77,60	0,00	60,90	60,90	0,00	47,60	47,60	0,00
Lüksemburg	83,40	83,47	0,09	60,20	60,25	0,09	74,20	74,26	0,09
Malta	83,40	83,40	0,00	71,40	71,40	0,00	79,50	79,50	0,00
Polonya	78,40	78,40	0,00	63,10	63,10	0,00	62,70	62,70	0,00
Portekiz	82,50	82,50	0,00	59,60	59,60	0,00	51,00	51,00	0,00
Slovenya	82,00	82,00	0,00	66,60	66,60	0,00	65,70	65,70	0,00
Yunanistan	81,80	81,80	0,00	66,60	66,60	0,00	78,30	78,30	0,00
Çekya	79,90	79,90	0,00	62,00	62,00	0,00	66,50	66,50	0,00
İrlanda	82,90	82,90	0,00	66,10	66,10	0,00	79,60	79,60	0,00
İspanya	84,00	84,00	0,00	62,10	62,10	0,00	70,20	70,20	0,00
İsveç	83,40	83,40	0,00	66,20	66,20	0,00	67,00	67,00	0,00
İtalya	83,50	83,50	0,00	69,10	69,10	0,00	73,90	73,90	0,00

Tablo 8, Küme 1'de yer alan ülkelerin BCC modeline göre çıktı iyileştirme hedeflerini göstermektedir. Doğuşta Beklenen Yaşam Süresi (DBYS) açısından Letonya (% $\Delta=1,64$), Macaristan (% $\Delta=1,80$) ve Sırbistan (% $\Delta=1,29$) için sınırlı düzeyde artış gereksinimi saptanmıştır. Diğer ülkeler (Arnavutluk, Bosna-Hersek, Bulgaristan, Gürcistan, Hırvatistan, Karadağ, Kuzey Makedonya, Moldova, Romanya, Slovakya, Türkiye ve Ukrayna) DBYS bakımından etkin bulunmuş, mevcut ve hedef değerleri eşit çıkmıştır. Sağlıklı Yaşam Yılı (SY) göstergesi incelendiğinde, Letonya (% $\Delta=1,64$), Macaristan (% $\Delta=1,80$) ve Sırbistan (% $\Delta=1,29$) için iyileştirme boşlukları gözlenmiştir. Diğer ülkeler için herhangi bir artış gereksinimi bulunmamaktadır. Algılanan Sağlık Statüsü (ASS) göstergesinde de benzer bir durum söz konusu olup, yalnızca Letonya (% $\Delta=1,64$), Macaristan (% $\Delta=1,80$) ve Sırbistan (% $\Delta=1,29$) için küçük çaplı artışlar öngörülmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, Küme 1 ülkelerinin büyük çoğunluğu çıktılar açısından sınır üzerinde bulunmuş, iyileştirme gereksinimi yalnızca Letonya, Macaristan ve Sırbistan'da ortaya çıkmıştır. Bu bulgu, söz konusu üç ülkenin sağlık çıktılarında görece küçük ölçekli iyileştirmelerle etkinlik sınırına ulaşabileceğini, diğer ülkelerin ise mevcut durumlarıyla etkin kabul edildiğini göstermektedir.

Tablo 8. Küme 1 Çıktı İyileştirme Hedefleri

Ülke	DBYS Mevcut	DBYS Hedef	DBYS % Δ	SY Mevcut	SY Hedef	SY % Δ	ASS Mevcut	ASS Hedef	ASS % Δ
Arnavutluk	79,10	79,10	0,00	55,53	55,53	0,00	83,00	83,00	0,00
Bosna-Hersek	77,90	77,90	0,00	64,13	64,13	0,00	71,47	71,47	0,00
Bulgaristan	75,80	75,80	0,00	68,60	68,60	0,00	65,10	65,10	0,00
Gürcistan	73,70	73,70	0,00	59,69	59,69	0,00	59,93	59,93	0,00
Hırvatistan	78,60	78,60	0,00	61,40	61,40	0,00	65,00	65,00	0,00
Karadağ	77,60	77,60	0,00	71,60	71,60	0,00	75,60	75,60	0,00
Kuzey Makedonya	73,20	73,20	0,00	62,17	62,17	0,00	74,00	74,00	0,00
Letonya	75,60	76,84	1,64	52,70	53,56	1,64	47,80	48,58	1,64
Macaristan	76,70	78,08	1,80	63,60	64,75	1,80	65,20	66,38	1,80

Tablo 8. Devamı

Ülke	DBYS Mevcut	DBYS Hedef	DBYS %Δ	SYI Mevcut	SYI Hedef	SYI %Δ	ASS Mevcut	ASS Hedef	ASS %Δ
Moldova	71,90	71,90	0,00	63,37	63,37	0,00	61,85	61,85	0,00
Romanya	76,40	76,40	0,00	59,20	59,20	0,00	72,10	72,10	0,00
Slovakya	78,20	78,20	0,00	57,50	57,50	0,00	68,00	68,00	0,00
Sırbistan	76,20	77,18	1,29	67,69	68,56	1,29	63,40	64,22	1,29
Türkiye	77,30	77,30	0,00	51,41	51,41	0,00	64,30	64,30	0,00
Ukrayna	73,40	73,40	0,00	72,62	72,62	0,00	70,03	70,03	0,00

Kümelemenin analiz sonuçlarına etkisini değerlendirmek için 36 ülkenin tek bir referans kümesi olarak ele alındığı senaryo ile iki homojen kümeye ayrıldığı senaryo, hem BCC hem de CCR modelleri çerçevesinde karşılaştırılmıştır (Tablo 9). BCC modeli sonuçlarına göre, tüm 36 ülkenin tek bir referans kümesi olarak değerlendirildiği tam örneklem analizinde 27 ülke (%75,0) tam etkin bulunmuştur. Ülkelerin yapısal benzerliklerine göre iki homojen kümeye ayrıldığı küme bazlı analizde ise tam etkin ülke sayısı toplamda 30'a (%83,3) yükselmiştir. CCR modeli, sabit ölçeğe göre getiri varsayımı nedeniyle kümelemenin etkisini çok daha belirgin biçimde ortaya koymaktadır. Tam örneklem analizinde yalnızca 15 ülke (%41,7) tam etkin iken, küme bazlı analizde bu sayı toplamda 28'e (%77,8) yükselmiştir. Bu durum, tam örneklemde aşırı değerlere sahip ülkelerin verimlilik sınırını yapay olarak yukarı çekebileceği belirlenmiştir. Spearman sıra korelasyonu, tam örneklem ile küme bazlı VZA skorlarının sıralamalarının BCC modelinde orta-güçlü düzeyde ($r = 0,724$, $p < 0,001$), CCR modelinde ise orta düzeyde ($r = 0,611$, $p < 0,001$) ilişkili olduğunu göstermektedir. Korelasyon katsayılarının mükemmelden uzak olması, kümelemenin yalnızca birkaç ülkenin skorunu marjinal ölçüde değiştirmediğini, sıralama yapısını da anlamlı biçimde dönüştürdüğünü ifade etmektedir. Wilcoxon işaretli sıralar testi ise iki senaryo arasındaki farkın BCC modelinde ($W = 0,000$, $p = 0,043$) ve CCR modelinde ($W = 0,000$, $p < 0,001$) istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermiştir. Bu bulgular kümelemenin etkisinin rastlantısal olmadığını teyit etmektedir.

Tablo 9. Kümelemenin VZA Sonuçlarına Etkisi: BCC ve CCR Modellerinin Karşılaştırması

Senaryo	Toplam Etkin Ülke Sayısı	Genel Ortalama Etkinlik Skoru
BCC Modeli		
Tam örneklem ($n=36$)	27 / 36	0,995
$k=2$ kümeleme	30 / 36	0,997
Fark (Kümeleme – Tam Örneklem)	+3	+0,002
CCR Modeli		
Tam örneklem ($n=36$)	15 / 36	0,979
$k=2$ kümeleme	28 / 36	0,995
Fark (Kümeleme – Tam Örneklem)	+13	+0,016
	BCC	CCR
Spearman Sıra Korelasyonu – skor sıralamaları arasındaki uyum	$r = 0,724$ ($p < 0,001$)	$r = 0,611$ ($p < 0,001$)
Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi – iki senaryo arasındaki farkın anlamlılığı	$W = 0,000$ ($p = 0,043$)	$W = 0,000$ ($p < 0,001$)

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Mevcut zamanda birçok ülkede temel sağlık hizmetleri ve bu hizmetlere erişim gereken seviyeye ulaşmıştır. Sağlık hizmeti sunumundaki küçük bir iyileşmeye kıyasla, sağlıkın sosyal belirleyicilerindeki bir birimlik iyileşme sağlık sonuçları üzerinde çok daha belirgin bir etki yaratmaktadır. Bu doğrultuda sağlıkın sosyal belirleyicilerinin sağlık sistemlerinin etkinliği üzerinde kritik önemi olduğu açıktır. Özellikle AB ülkeleri gibi nispeten daha yüksek gelir seviyesindeki ülkelerde bu etkinin önemi büyüktür. Bu doğrultuda araştırmada AB'ye üye ve aday ülkelerin sağlık sistemlerinin sağlıkın sosyal belirleyicilerine göre görece etkinliğini VZA ile değerlendirilmiştir.

VZA'da ülkeler arasında daha geçerli bir kıyaslama yapmak için karar verme birimlerinin benzer yapıda olması önemlidir. Avrupa Birliği ülkeleri birçok açıdan benzer sosyoekonomik ve kurumsal koşullara sahip olmalarına rağmen, sağlık sonuçları bakımından dikkate değer farklılıklar göstermektedir (Rydland vd., 2020). Bu doğrultuda ülkeler kümeleme analizi ile homojen alt gruplara ayrılmıştır. Buna göre ülkeler iki ana kümeye ayrılmıştır. İlk kümede ağırlıklı olarak Batı ve Kuzey Avrupa ülkeleri (örneğin Lüksemburg, Belçika, İsveç, Finlandiya, Almanya, Hollanda, Danimarka, Fransa ve İspanya) yer almakta olup bu ülkeler daha yüksek gelir düzeyi, eğitim ve altyapı göstergeleriyle öne çıkmaktadır. İkinci kümede ise Doğu ve Güneydoğu Avrupa ile aday ülkeler (örneğin Romanya, Bulgaristan, Moldova, Gürcistan,

Türkiye, Sırbistan, Arnavutluk ve Kuzey Makedonya) yoğunlaşmıştır. Baltık ülkeleri (Estonya, Letonya, Litvanya) kendi aralarında görece benzerlik gösterirken, Güney Avrupa ülkeleri (İtalya, Yunanistan, Malta, Güney Kıbrıs) aynı ana küme içinde alt gruplar halinde gruplanmıştır. Nitekim birçok araştırmada da benzer ülkeler benzer kümelerde sınıflandırılmıştır (Boz ve Sur, 2016; Girginer, 2013; Öz vd., 2009; Şahin, 2017; Teleş vd., 2018). Baltık ülkelerinin kendi aralarında görece homojen bir grup oluşturması, bu ülkelerin geçiş ekonomisi deneyimlerinden gelen benzerlikleri yansıtmakta olup, hızlı ekonomik dönüşümlerle birlikte sağlık sistemlerinde de benzer gelişim dinamiklerine sahip olduklarını göstermektedir. Güney Avrupa ülkelerinin ise aynı ana küme içinde alt gruplar halinde ayrışması, bu bölgedeki ülkeler arasında kültürel yakınlık ve coğrafi benzerliklere rağmen sağlık sistemlerinin performansında farklılıkların bulunduğunu işaret etmektedir.

Küme 0'ın ortalama kişi başına düşen GSYH'si (SGP'ye göre 111,86), Küme 1'in ortalama değerinin (SGP'ye göre 63,04) yaklaşık iki katına ulaştığı tespit edilmiştir. Marmot vd.'nin (2008) vurguladığı üzere, gelir düzeyi sağlık sonuçlarını doğrudan belirleyen temel sosyal etkenlerden biridir; ekonomik gücün sağlık altyapısına, önleyici hizmetlere ve sosyal koruma sistemlerine yansımaları göstermektedir. Nitekim yükseköğretim oranlarında da iki küme arasında belirgindir. Küme 0'da ortalama %35,1 olan yükseköğretim oranı, Küme 1'de %23,8'de kalmaktadır. Adler ve Newman'ın (2002) belirttiği üzere, eğitim düzeyinin düşük olduğu topluluklar sağlıkla ilgili bilinçli kararlar almakta daha fazla güçlük çekmektedir. Davranışsal risk faktörleri açasından da iki küme net biçimde ayrılmaktadır. Küme 1 ülkelerinde ortalama tütün kullanım oranı %27,2 iken bu oran Küme 0'da %17,8'e gerilmektedir. Aşırı kilolu veya obez nüfus oranı da benzer yönde farklılaşmaktadır (Küme 1'de %59,9; Küme 0'da %53,7). Bu bulgular, davranışsal risk faktörlerinin sosyoekonomik yapıyla iç içe geçtiğini ve düşük gelirli toplumlarda olumsuz sağlık davranışlarının daha yaygın olduğunu ortaya koyan literatürle (Bradley vd., 2011; Adler ve Newman, 2002) tutarlıdır. Bambra'nın (2011) refah rejimi tipolojisi çerçevesinden değerlendirildiğinde, Küme 0'daki İskandinav ve Kıta Avrupası ülkelerinin kapsamlı sosyal koruma sistemleri, evrensel sağlık hizmetleri ve güçlü eğitim politikaları aracılığıyla sağlık eşitsizliklerini sistematik biçimde baskıladığı görülmektedir. Buna karşın Küme 1'deki pek çok ülke, 1990'lı yıllardaki siyasi ve ekonomik dönüşüm süreçlerinin ardından sosyal harcama kapasitesini henüz yeterli düzeye çıkaramamıştır. Semashko mirasından kalan altyapısal yetersizlikler ile piyasa öncülü reformların getirdiği erişim eşitsizlikleri bir arada sağlık sistemlerini kısıtlamaya devam ettiği düşünülmektedir.

Doęuřta beklenen yaşam süresi (DBYS) açasından kümeler incelendiğinde ise Küme 0 ülkelerinin ortalama DBYS değeri 81,8 yıl iken Küme 1 ülkelerinde bu değer 76,1 yıla gerilemektedir. Bu yaklaşık 5,7 yıllık fark, salt sağlık hizmetleri kalitesinden değil, ağırlıklı olarak iki küme arasındaki sosyal belirleyici kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Rydland vd.'nin (2020) yüksek eğitim ve yüksek gelir düzeyine sahip ülkelerde önlenebilir ölümlerin anlamlı ölçüde daha düşük seyrettiği belirlenmiştir. Sanitasyon erişimindeki fark (Küme 0'da %98,5; Küme 1'de %94,4) ise altyapı eşitsizliklerinin biyolojik sağlık göstergelere yansımaları olarak yorumlanabilir. Nüfus düzeyinde bulaşıcı hastalık yükü üzerinde doğrudan etkisi olan sanitasyon yetersizliği, aynı zamanda kamu sağlık sistemlerine ek yük bindirerek kaynakların önleyici hizmetlerden tedavi hizmetlerine kaymasına neden olmaktadır (Marmot vd., 2008). Sağlıklı yaşam yılı (SY) ortalamları açasından ise iki küme nispeten yakınlaşmaktadır (Küme 0'da 62,9 yıl; Küme 1'de 62,0 yıl). Bu bulgu, Küme 1 ülkelerinin nicelik olarak daha kısa yaşamlarını nitelik olarak da benzer düzeyde sağlıklı geçirdiğine işaret etmektedir. Doęu ve Batı Avrupa ülkelerinin nüfuslarının sağlık hizmetlerini algılama ve değerlendirme biçimlerinde önemli farklılıklar olduğunu göstermektedir (Popić ve Schneider, 2018; Schneider ve Popić, 2018). ASS ortalamlarının iki küme arasında yakın seyretmesi (Küme 0: %67,8; Küme 1: %67,7) ise ilginç bir paradoks ortaya koymaktadır. Bu durumu Popić ve Schneider'in (2018) kurumsal güven ve sosyal beklenti farklılıklarına dayandırdığı Doęu-Batı karşılaştırması bu paradoksu açıklamaktadır. Nesnel koşullara ilişkin sosyal referans noktalarının ülkeden ülkeye farklılaşması, öznel sağlık algısını nesnel göstergelerden koparabilmektedir. Sonuç olarak belirlenen bu farkların varlığı, iki kümenin ayrı VZA analizleriyle değerlendirilmesini metodolojik ačıdan zorunlu kılmaktadır; zira heterojen bir referans setinde güçlü sosyal belirleyicilere sahip ülkeler, etkinlik sınırını daha kırılgan yapıdaki ülkeler için geriye doğru biçimde dışlayarak adil olmayan karşılaştırmalara yol ačabilmektedir (Dyson vd., 2001).

Ülkelerin etkinlik skorlarına bakıldığına Batı ve Kuzey Avrupa ülkelerinden oluşan kümedeki ülkelerden Belçika, Fransa, Hollanda, Malta, Polonya, Portekiz, Slovenya, Yunanistan, Çekya, İrlanda, İspanya, İsveç ve İtalya'nın tam etkinlik skoruna ulaştığı belirlenmiştir. Almanya, Avusturya, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Güney Kıbrıs, Litvanya ve Lüksemburg'da ise küçük ölçekli etkinlik kayıpları tespit edilmiştir. Doğu ve Güneydoğu Avrupa ile aday ülkelerinden oluşan kümeden Arnavutluk, Bosna-Hersek,

Bulgaristan, Karadağ, Kuzey Makedonya, Romanya, Slovakya, Türkiye ve Ukrayna tam etkinlik seviyesine ulaşmıştır. Gürcistan, Hırvatistan, Letonya, Macaristan, Moldova ve Sırbistan'da ise küçük etkinlik kaybı tespit edilmiştir. Söz konusu ülkeler düşük GSYH, sınırlı eğitim yaygınlığı ve yüksek davranışsal risk faktörü yüküne rağmen mevcut girdileri nispeten iyi sağlık çıktılarına dönüştürebilmektedir. Lee vd.'nin (2024) OECD ülkelerini kapsayan araştırması, kaynak kısıtı altında çalışan sistemlerin VZA etkinlik sınırını tanımlamada beklenmedik bir belirleyicilik kazanabildiğini ortaya koymuştur. Bu bulgu, VZA metodolojisinin yapısal bir özelliğinden kaynaklanmaktadır. VZA mutlak değil, göreceli etkinliği ölçer. Dolayısıyla girdi düzeyleri düşük olmakla birlikte, çıktıları diğer düşük-girdili ülkelere kıyasla iyi yöneten sistemler etkinlik sınırına yerleştirebilmektedir. Bu bağlamda, Küme 1'deki etkin ülkelerin başarısı "mutlak etkinlik" anlamına gelmemekte; tersine, benzer sosyal belirleyici profiliyle çalışan sistemler içinde sınırlı kaynakları en verimli kullananlar olduğunu göstermektedir. Bu ayrımın politika çıkarımları bakımından büyük önemi vardır: Romanya, Türkiye ve Bulgaristan gibi ülkeler küme içi referans model olarak öne çıksa da bu durum sosyal belirleyici göstergelerin iyileştirilmesi yoluyla sağlanacak sağlık kazanımlarının üzerini örtmemelidir. Nitekim Marmot vd.'nin (2008) vurguladığı gibi, sağlık sistemlerinin etkinliği sosyal belirleyicilerden bağımsız biçimde sürdürülebilir bir zemine oturtulamamaktadır. Küme 0'da ise Almanya, Avusturya, Danimarka, Estonya ve Lüksemburg gibi ülkelerin etkinlik kayıplarının DBYS ve SYY göstergelerinde yoğunlaşması, bu ülkelerin yüksek kaynak kapasitelerine karşın uzun dönemli sağlıklı yaşam çıktıları optimize etmede görece geri kaldığını ortaya koymaktadır. Bradley vd.'nin (2011) sosyal harcama ve sağlık çıktıları arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırması bu bulguyu desteklemektedir. Sağlık harcamalarının yanı sıra eğitim, sosyal güvenlik ve çevre gibi sektörlere yapılan kamu yatırımlarının bütünsel etkisi, uzun vadeli sağlık kazanımlarını belirlemede sağlık harcamalarından daha güçlü bir yordayıcı olabilmektedir (Bradley vd., 2011). Dolayısıyla Küme 0'da gözlemlenen etkinlik kayıpları, yalnızca sağlık sisteminin iç işleyişindeki aksaklıklara değil, sosyal belirleyicilerin bütüncül yönetimine ilişkin politika önceliklerinin yeniden yapılandırılması gerekliliğine işaret etmektedir.

Teleş vd.'nin (2018) hekim, hemşire, yatak sayıları, kişi başı sağlık harcaması, DBYS, ortalama yatış süresi, bebek ölüm oranı ve ana ölüm oranı değişkenleriyle AB ülkelerinin sağlık sistemini değerlendirdiği çalışmada ülkelerin etkinliklerine yönelik benzer bulgular elde edilmiştir. Demirci vd.'nin (2020) hekim, hemşire, yatak sayıları, sağlık harcamaları, annem ölüm hızı, bebek ölüm hızı ve DBYS göstergeleriyle yaptığı değerlendirmede de benzer ülkeler etkin bulunmuştur. Yıldırım'ın (2005) sağlık harcamaları, hekim sayısı, hemşire sayısı, okullaşma beklentisi, DBYS ve bebek ölüm hızı değişkenlerini kullandığı çalışmada da Malta, Polonya, İrlanda, İspanya, İsveç, İtalya, Bulgaristan, Türkiye ve Romanya etkin bulunmuştur. Ancak iki çalışma arasında etkinlik durumları değişen ülkeler de mevcuttur. Moreno-Enguix vd. (2017) tarafından yatak sayısı, hekim sayısı, sağlık harcamaları, DBYS, çocuk sağkalım oranı, sağlıklı yaşam beklentisi göstergelerine göre sağlık sistemlerini değerlendirdiği çalışmada, bu çalışmada olduğu gibi İtalya, Lüksemburg ve Polonya etkin bulunmuştur. Kasman vd.'nin (2019) sağlık harcamaları, yatak sayısı, hekim sayısı, DBYS, bebek ölüm hızı değişkenleri bağlamında sağlık sistemlerini değerlendirdiği çalışmada da İsveç, Türkiye ve Bulgaristan etkin bulunmuştur. Güzel ve Gider'in (2023) sağlık harcaması, GSYİH'ten sağlığa ayrılan pay, hekim sayısı, hemşire sayısı, bebek ölüm hızı ve DBYS değişkenlerini kullandığı çalışmada bu çalışma da etkin bulunan Bulgaristan, Yunanistan, Polonya, Portekiz, Slovenya ve Türkiye etkin bulunmuştur. Bu çalışma, literatürdeki çalışmalarla karşılaştırıldığında bazı ülkeler açısından benzer sonuçlar ortaya koyarken, bazı ülkeler açısından sağlık sistemlerinin etkinliği konusunda farklılıklar sergilemektedir. Bu durum, araştırmaların yapıldığı dönemin koşullarının yanı sıra kullanılan değişkenlerdeki farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Özellikle girdi değişkenlerindeki çeşitlilik, sonuçlar üzerinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Ancak bu çalışmada, literatürden farklı olarak sağlığın sosyal belirleyicileri merkeze alındığından, ortaya çıkan farklılıklar beklenen bir sonuç olarak değerlendirilmektedir. Böylece, sağlığın sosyal belirleyicilerinin sağlık sistemleri performansı üzerindeki etkisi de açık bir biçimde vurgulanmış olmaktadır.

VZA'nın önemli bir çıktısı da etkin olmayan ülkelerin etkin konuma gelebilmesi için örnek alması gereken ülkeleri belirlemesidir. Batı, Kuzey ve Güney Avrupa ülkelerinden oluşan kümenin etkin duruma gelebilmeleri için İtalya, İspanya, İsveç, Portekiz ve Fransa'yı referans almalıdır. Bu ülkeler arasında en fazla referans gösterilen ülke İtalya (5 kez) olup, ülkenin sağlık sisteminin etkinliği bakımından öne çıktığı anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, İsveç, İspanya ve İrlanda 3'er kez, Portekiz, Çekya, Fransa, Estonya, Finlandiya, Malta, Yunanistan ve Litvanya 1'er kez referans gösterilmiştir. Doğu, Güneydoğu Avrupa ülkeleri ve aday ülkelere ilişkin kümeden ise etkin olmayan ülkelerin Slovakya, Romanya, Bulgaristan, Ukrayna, Arnavutluk, Hırvatistan, Bosna-Hersek ve Karadağ'ı referans almaları gerektiği tespit edilmiştir. Bu ülkeler arasında en fazla referans gösterilen ülke Ukrayna'dır (3 kez). Bu grupta özellikle Ukrayna'nın

öne çıkması dikkat çekicidir. Ekonomik ve politik zorluklara rağmen Ukrayna'nın (Bulduk vd., 2023) belirli göstergelerde görece yüksek bir etkinlik sergilemesi, sınırlı kaynakların verimli kullanımının sağlık sistemlerinde belirleyici olabileceğini göstermektedir. Hırvatistan ve Karadağ 2'şer kez, Gürcistan, Slovakya, Romanya, Bulgaristan, Arnavutluk, Moldova ve Bosna-Hersek 1'er kez referans gösterilmiştir. Her iki kümede de ülkelerin yaklaşık olarak %60'ının etkin olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, Doğu, Güneydoğu Avrupa ve aday ülkelere kıyasla Batı, Kuzey ve Güney Avrupa ülkelerinin etkinliklerinin küçük bir farkla da olsa daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bazı yüksek gelirli ülkelerin, daha fazla kaynağa sahip olmasına karşın, her zaman daha iyi sağlık çıktıları sergileyememektedir. Bu durum, söz konusu sağlık sistemlerinde kaynak kullanımına ilişkin belirgin verimsizliklerin bulunduğunu göstermektedir (Lee ve ark., 2024). Nitekim, diğer sosyal belirleyicilerin etkisi de açıktır. Bu durum aynı küme içindeki ülkelerin etkinlik farklılıklarını açıklamaktadır.

VZA'da etkin olmayan ülkelerin etkin konuma gelebilmesi için iyileştirme yapması gereken değişkenler belirlenmektedir. Buna göre Almanya, Avusturya ve Danimarka'nın DBYS ve SYY göstergelerini, Almanya, Avusturya, Danimarka, yanı sıra Güney Kıbrıs ve Lüksemburg'un ASS göstergelerinde iyileştirme yapması gerektiği belirlenmiştir. Letonya, Macaristan, Sırbistan'ın ise DBYS, SYY ve ASS değişkenlerinde iyileştirme yapması gerektiği tespit edilmiştir. DBYS göstergesindeki iyileşme, büyük ölçüde yaşam tarzına yönelik politikaların güçlendirilmesi ve yaşlı nüfusun ihtiyaçlarına odaklanan sağlık hizmetlerinin geliştirilmesiyle mümkün olabilir. SYY'nin artırılması ise hastalıkların erken tanı ve tarama programlarıyla tespit edilmesi, kronik hastalıkların etkin yönetimi ve yaşam kalitesini yükseltici sağlık hizmetlerinin yaygınlaştırılmasıyla sağlanabilir. ASS göstergelerinde iyileşme için ise koruyucu sağlık hizmetlerinin güçlendirilmesi ve sosyoekonomik eşitsizliklerin azaltılmasına yönelik politikaların hayata geçirilmesi kritik önem taşımaktadır.

Bu genel çerçevenin ötesinde, etkin olmayan her bir ülke için sosyal belirleyiciler temelinde somut, ölçülebilir ve uygulanabilir politika önerileri geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Almanya, Küme 0'daki etkin olmayan ülkeler arasında en büyük iyileştirme hedefini taşımakta olup DBYS, SYY ve ASS göstergelerinin tamamında etkinlik sınırına ulaşabilmek için %2,13'lük artış gerekmektedir (Tablo 7). VZA, Almanya'nın bu boşluğu kapatmasında İtalya, İspanya, İsveç, Portekiz ve Fransa'yı referans alması gerektiğini göstermektedir. Söz konusu ülkelerin Almanya ile benzer ya da daha düşük GSYH'ye sahip olmasına karşın daha yüksek SYY ve DBYS değerleri elde etmesi, etkinlik farkının kaynaktan değil sosyal belirleyicilerin yönetiminden kaynaklandığına işaret etmektedir. Nitekim Almanya'nın alkol tüketimi (10,70 litre kişi başına), küme 0 ortalamasının (9,09) üzerinde seyretmekte; yükseköğretim oranı ise küme ortalamasının (%35,1) belirgin biçimde altında kalmaktadır (%28,7). Bu iki göstergenin SYY'yi sınırlayan temel mekanizmalar olduğu, Adler ve Newman'ın (2002) eğitim düzeyi ile sağlık davranışı arasındaki ilişkiyi belgeleyen çalışmasıyla desteklenmektedir. Purshouse vd. (2010), minimum birim fiyatlandırma (MBF) politikasının yıllık alkole bağlı ölümleri %4,3 oranında azaltabileceğini ve uzun vadede sağlıklı yaşam yılı kazanımlarını önemli ölçüde artırabileceğini ortaya koymuştur. Almanya'da birim alkol MBF uygulaması ile yıllık alkol tüketiminde azalmalar sağlayabilir. Buna ek olarak, Almanya'nın yükselen yaşlı nüfus oranı (%65+ nüfus payı>%22) gözetilerek birinci basamak ve sosyal hizmetlerin entegrasyonuna dayalı yaşlı bakım modellerinin genişletilmesi, SYY göstergesini doğrudan etkileyecek bir müdahale alanı oluşturmaktadır. Valentijn ve arkadaşları (2013), birincil bakım temelli entegre bakım modellerinin kronik hastalık yönetiminde hasta sonuçlarını iyileştirdiğini ve sağlıklı yaşam yılı kazanımlarını artırdığını saptamıştır. Bu çerçevede, Almanya'nın referans ülkelerin davranışsal risk faktörü yönetimi ve yükseköğretim erişimi politikalarını inceleyerek alkol tüketimini azaltmaya ve eğitime katılımı artırmaya yönelik entegre sosyal politikalar geliştirmesi, öngörülen iyileştirme hedeflerine ulaşmasını mümkün kılabilir.

Avusturya için VZA'nın öngördüğü iyileştirme hedefi, DBYS, SYY ve ASS göstergelerinde %2,04'lük artıştır (Tablo 7). Referans ülkeler olarak belirlenen İtalya, İsveç ve İspanya, Avusturya'dan daha düşük alkol tüketimi ile daha iyi SYY değerleri sergilemektedir. Avusturya'nın alkol tüketimi (11,30 litre), küme 0 ülkeleri arasında en yüksek düzeyde olup tütün kullanımı da (%20,6) küme ortalamasının (%17,8) üzerindedir. SYY'nin (60,4 yıl) küme ortalamasının (62,9) altında kalması, bu iki davranışsal risk faktörünün sağlıklı yaşam yılları üzerindeki baskısıyla doğrudan açıklanabilmektedir. Marmot vd.'nin (2008) bulguları, davranışsal risklerin azaltılmasına yönelik politikaların sağlık çıktıları üzerinde yüksek gelir düzeyinde dahi belirleyici etkiler yarattığını ortaya koymaktadır. Bu bağlamda Avusturya'nın referans ülkeler olan İtalya, İsveç ve İspanya'nın alkol ve tütün azaltım politikalarını inceleyerek kendi sosyal politika çerçevesine uyarlaması, SYY boşluğunun kapatılmasına en doğrudan katkıyı sağlayacak müdahale

alanı olarak değerlendirilebilir. ASS göstergesindeki %2,04'lük iyileştirme için ise bireylerin kendi sağlığına ilişkin algılarını güçlendirecek toplum temelli ruh sağlığı destek hizmetlerinin yaygınlaştırılması öncelikli eylem alanı olarak önerilmektedir.

Danimarka için DBYS, SY Y ve ASS göstergelerinde %2,00 oranında iyileştirme hedeflenmektedir. Danimarka, küme 0'daki en düşük SY Y değerine sahip ülkedir (56,3 yıl); bu değer, VZA'nın belirlediği %2,00'lük iyileştirme hedefiyle birlikte düşünüldüğünde küme ortalamasının (62,9 yıl) 6,6 yıl gerisinde kaldığına işaret etmektedir. Bu bulgu, Danimarka'nın oldukça yüksek GSYH'si (SGP'ye göre 125) ve sanitasyon altyapısı (%99,60) göz önünde bulundurulduğunda belirgin bir paradoks oluşturmaktadır. Bradley vd.'nin (2011) sosyal harcamaların sağlık çıktıları üzerindeki belirleyiciliğini ortaya koyan araştırması, bu paradoksu açıklamada önem taşımaktadır: yüksek sağlık harcamalarının SY Y üzerindeki etkisi, sağlığın sosyal belirleyicilerine yönelik bütüncül politikalar olmaksızın sınırlı kalabilmektedir. Nitekim Danimarka'nın obezite oranı (%52,9), referans ülke konumundaki İtalya ve İspanya'nın değerleriyle kıyaslandığında daha yüksek seyretmektedir. Bu çerçevede, Danimarka'nın fiziksel aktivite, beslenme kalitesi ve obezitenin yönetimi konularında referans ülke pratiklerini esas alan politikalar geliştirmesi, SY Y açığının kapatılmasında en doğrudan etki yaratabilecek alan olduğu düşünülmektedir.

Güney Kıbrıs'ta ASS göstergesinde %0,13'lük iyileştirme boşluğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, bu sınırlı etkinlik boşluğunun arka planında küme 0 ülkeleri arasında en yüksek tütün kullanım oranı (%35,6) yer almakta; bu değer küme ortalamasının (%17,8) neredeyse iki katına ulaşmaktadır. Bu doğrultuda Güney Kıbrıs'ın sağlık politika önceliklerinin tütün kullanımını azaltmaya odaklanması; başta koruyucu sağlık hizmetleri ve sağlık okuryazarlığı politikaları aracılığıyla algılanan sağlık statüsündeki kaybın telafi edilmesi yönünde olması gerektiği düşünülmektedir. Lüksemburg'da VZA'nın belirlediği iyileştirme gereksinimi yalnızca ASS göstergesinde ve son derece sınırlı düzeydedir (%=0,09). Bu minimal etkinlik açığı üç faktörün etkileşimiyle açıklanabilir: birincisi, küme 0 ülkeleri arasında en düşük sanitasyon erişim oranından biri olan %97,59; ikincisi, son derece yüksek GSYH'ye (SGP'ye göre 242) karşın SY Y'nin (60,2 yıl) küme ortalamasının (62,9) altında kalması; üçüncüsü, Popić ve Schneider'in (2018) Doğu-Batı karşılaştırmasında vurguladığı kurumsal güven mekanizmalarının, yüksek gelirli ancak heterojen nüfus yapısına sahip ülkelerde algılanan sağlık üzerindeki etkisi şeklindedir. Bu ülkenin yüksek göçmen işgücü oranı (%47 yabancı doğumlu nüfus) gözetilerek, farklı dil ve kültürel arka plandan gelen bireyler için sağlık okuryazarlığını artırmaya yönelik çok dilli sağlık bilgi platformlarının oluşturulması ve işyeri ruh sağlığı destek programlarının yasal zorunluluk haline getirilmesi önerilmektedir.

Küme 1'deki etkin olmayan ülkeler arasında Letonya, en bütünlük sosyal belirleyici risk profilini taşımaktadır. VZA, DBYS, SY Y ve ASS göstergelerinin tamamında %1,64'lük iyileştirme gerekliliği öngörmekte; referans ülke olarak Ukrayna, Hırvatistan ve Karadağ'ı işaret etmektedir (Tablo 8). Bu referans ülkelerin Letonya'dan daha düşük kaynak düzeyine sahip olmasına karşın daha yüksek SY Y (52,7—küme 1'in en düşüğü) sergileyebilmesi, etkinlik açığının yapısal niteliğini ortaya koymaktadır. Letonya'nın alkol tüketimi (11,70 litre), küme 1 ortalamasının (8,67) belirgin biçimde üzerindedir ve bu değer sanitasyon erişimindeki kritik eksiklikle (%92,44—tüm analiz örnekleminin en düşük değerlerinden biri) birlikte DBYS ve SY Y üzerinde çift yönlü baskı oluşturmaktadır. Bu doğrultuda Letonya'nın öncelikle sanitasyon altyapısını referans ülkeler düzeyine çıkarması ve alkol tüketimini azaltmaya yönelik kapsamlı halk sağlığı politikaları geliştirmesi, öngörülen iyileştirme hedeflerine ulaşılmasında en belirleyici politika eksenlerini oluşturmaktadır.

Macaristan için VZA'nın öngördüğü iyileştirme hedefi, küme 1'deki en yüksek etkinlik açığını yansıtmakta ve DBYS, SY Y, ASS göstergelerinin tamamında %1,80 artış gerektirmektedir (Tablo 8). Referans ülke olarak Ukrayna ve Arnavutluk belirlenen Macaristan'ın en belirgin sosyal belirleyici sorunu, tüm analiz örnekleminde en yüksek obezite oranına sahip olmasıdır (%62,2). Buna ek olarak tütün kullanım oranı (%24,9), küme 1 ortalamasının (%27,2) yakınında seyretmekte; yükseköğretim oranı ise hem küme 1 (%23,8) hem de küme 0 (%35,1) ortalamalarının altında kalmaktadır (%25,8). Adler ve Newman'ın (2002) vurguladığı üzere eğitim kazanımları ile sağlık davranışları arasındaki güçlü ilişki, yükseköğretim oranı düşük topluluklarda obezite ve tütün tüketimi gibi önlenabilir risk faktörlerinin daha yaygın gözlemlenmesiyle paralellik göstermektedir. Küresel Hastalık Yüklü Raporunda (2016), 200 ülkede 1975-2014 döneminde yetişkin vücut kitle indeksi eğilimlerini inceleyen kapsamlı analizinde, Macaristan'ın obezite prevalansındaki artış hızının Avrupa ortalamasının üzerinde seyrettiğini ortaya koymuştur. Tütün kullanım oranları da Macaristan'da AB ortalamasının belirgin biçimde üzerinde kalmaya devam etmektedir. Bu çift yük göz önünde bulundurulduğunda, Macaristan için entegre bir 'Sağlıklı Yaşam Ulusal Eylem Planı' çerçevesinde hem tütün hem de obezite müdahalelerinin eşzamanlı uygulanması gerekmektedir.

Cecchini ve arkadaşları (2010) tarafından modellenen eş-zamanlı müdahale senaryoları, tek bir risk faktörü üzerine odaklanan yaklaşımlara kıyasla sağlıklı yaşam yılı kazanımlarını %40-60 oranında daha fazla artırdığını göstermektedir. Macaristan için ölçülebilir hedefler şöyle belirlenebilir: Yetişkin sigara prevalansının mevcut düzeyden beş yüzde puan düşürülmesi, okul çağı çocuklarında obezite oranının üç yüzde puan azaltılması ve birinci basamak hekimi başına kronik hastalık kayıt kapasitesinin iki katına çıkarılması. Ek olarak, düşük gelirli haneler için hedeflenmiş gıda sübvansiyonları ile sağlıklı gıda erişim programlarının hayata geçirilmesi, yükseköğretime erişimin genişletilmesi ve fiziksel aktivite politikalarının öncelikli politika aracı olarak önerilmektedir.

Sırbistan, küme 1'deki etkin olmayan ülkeler arasında DBYS, SYI ve ASS göstergelerinde %1,29'luk iyileştirme gerektirmekte olup referans ülke olarak Karadağ ve Ukrayna gösterilmektedir (Tablo 8). Sırbistan'ın sosyal belirleyici profili incelendiğinde, tütün kullanım oranının (%39,5) tüm analiz örneklemini genelinde en yüksek değeri oluşturduğu ve küme 1 ortalamasının (%27,2) yaklaşık 1,5 katına ulaştığı görülmektedir. Buna ek olarak, Sırbistan'ın GSYH düzeyi (49) küme 1 ortalamasının (63) belirgin biçimde altında seyretmekte; yükseköğretim oranı (%23,3) da küme içinde en düşük değerler arasında yer almaktadır. Sırbistan'ın referans ülkelerinin tütün kontrol politikaları ve yükseköğretim erişimi konusundaki uygulamalarını model olarak tütün tüketimini azaltmaya ve eğitim düzeyini yükseltmeye yönelik entegre politikalar geliştirmesi, öngörülen DBYS, SYI ve ASS iyileştirme hedeflerine ulaşılmasında temel koşul niteliği taşımaktadır.

Bu çalışma kısıtlarla değerlendirilmelidir. Araştırmanın birinci kısıtı, değişken seçimi süreciyle ilgilidir. Sağlığın sosyal belirleyicileri arasında teorik önemi yadsınamaz olan sosyal harcama ve fiziksel aktivite gibi değişkenler, 2023 yılı için 36 ülkeyi kapsayan veri setinde gözlem kaybı oranının %25'in üzerinde seyretmesi nedeniyle analiz dışında bırakılmıştır. Bu karar, değişken seçimi protokolüne uygun olmakla birlikte, araştırmanın kapsamını daraltmaktadır. Nitekim sosyal harcamanın sağlık sistemi etkinliği üzerindeki etkisini belgeleyen çalışmalar (Bradley vd., 2011) ve fiziksel aktivitenin sağlıklı yaşam yılları üzerindeki belirleyiciliğini ortaya koyan araştırmalar göz önünde bulundurulduğunda, söz konusu değişkenlerin modele dahil edilmemesinin etkinlik sınırı tahminlerini kısmen etkileyebileceği öngörülmektedir. Gelecek araştırmalarda çalışmada kullanılan değişkenlerin uzun soluklu veri toplama süreçleriyle elde edilmesi, ya da Stekhoven ve Bühlmann'ın (2012) MissForest algoritması gibi karma veri tipleriyle başa çıkabilen daha güçlü atama yöntemlerinin uygulanması, modelin kapsayıcılığını anlamlı düzeyde artırabilecektir. İkinci kısıt ise, araştırmanın 2023 yılıyla sınırlı kesitsel yapısından kaynaklanmaktadır. Aynı analitik çerçevenin yıllık panel verisiyle tekrarlanması, özellikle Küme 1 ülkelerinin geçiş dönemindeki etkinlik değişimlerini ve sosyal belirleyici politikalarının uzun vadeli etkilerini değerlendirmek açısından önemli bir katkı sağlayabilir. Malmquist Toplam Faktör Verimliliği İndeksi gibi zaman boyutunu kapsayan VZA türevlerinin uygulanması, bu doğrultuda değerlendirilebilecek yöntemsel bir seçenek olarak öne çıkabilir (Akbulut, 2023).

Bu araştırmada AB'ye üye ve aday ülkelerin sağlık sistemi etkinliğini değerlendirmede kişi başına düşen GSYH, alkol tüketimi, tütün kullanımı, eğitim, temel sanitasyon, aşırı kilolu veya obez girdi değişkenleri ile DBYS, SYI ve ASS çıktı değişkenleri kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, Avrupa Birliği ülkelerinin sağlık sistemi etkinliğini, kullanılan değişkenler bağlamında ortaya koymakta ve ülkeler arasındaki farklılıkların bu göstergeler üzerinden değerlendirilmesine imkân sağlamaktadır. Farklı değişkenlerin kullanılması araştırma sonuçlarını değiştirebilir. Sağlık sistemlerinin etkinliğini değerlendiren birçok araştırma bulunmakla birlikte, sosyal belirleyiciler bağlamında araştırmaya rastlanmamış olması, bu konuda araştırmaların artırılması gerekliliğini kanıtlamaktadır. Bu doğrultuda sağlığın sosyal belirleyicileri olan farklı değişkenleri ele alan araştırmalar yapılması faydalı olacaktır. Gelecek araştırmalarda, sosyal belirleyiciler ile sağlık sistemlerinin etkinliğinin farklı analiz teknikleriyle ve farklı ülke gruplarında ele alınması faydalı olacaktır. Son olarak şuna da dikkat çekmek gerekir ki VZA, ülkelerin göreceli etkinliğini sayısal olarak ortaya koymakla birlikte, verimsizliğin arkasındaki kurumsal ve politika boyutlu nedenleri doğrudan açıklayamamaktadır. Elde edilen nicel bulguların, ülkelerin sağlık politikası yapısı, finansman modeli, yönetim kapasitesi ve tarihsel kurumsal miras gibi nitel verilerle ilişkilendirilerek yorumlanması, verimsizliğin temel nedenlerinin daha derinlemesine anlaşılmasına katkı sağlayacaktır. Bu nedenle gelecek araştırmalarda VZA bulgularının nitel analiz yöntemleriyle bütünleştirildiği karma yöntemli yaklaşımların benimsenmesi önerilmektedir.

Etik Beyan

“Avrupa Birliği Ülkelerinde Sağlık Sistemlerinin Etkinliği: Sağliğın Sosyal Belirleyicileri Bağlamında Bir Değerlendirme” başlıklı çalışmanın yazım sürecinde bilimsel kurallara, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir. Bu araştırma da etik kurul kararı zorunluluğu bulunmamaktadır.

Ethical Declaration

During the writing process of the study “*The Effectiveness of Healthcare Systems in European Union Countries: An Assessment in the Context of Social Determinants of Health*” scientific rules, ethical and citation rules were followed. No falsification was made on the collected data and this study was not sent to any other academic publication medium for evaluation. Ethics Committee Permission is not required.

Çatışma Beyanı

Bu araştırma ile ilgili herhangi bir kişi veya kurumla çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Declaration of Conflict

There is no potential conflict of interest in the study.

Yapay Zeka ve Türleri Kullanım Beyanı

Bu makalenin yazımında etik kurallara uygun olarak yapay zekâ türlerinden faydalanılmıştır. *Grammarly* adlı yapay zekâ aracının dil ve üslup düzenleme amacıyla kullanıldığını beyan ederim.

Statement of Use for Artificial Intelligence and Its Types

In writing this article, I have made use of various types of artificial intelligence in accordance with ethical guidelines. I hereby declare that I used the artificial intelligence tool *Grammarly* for language and style editing purposes.

Veri Paylaşım Beyanı

Bu çalışmanın verilerini, bulguların doğrulanması amacıyla, makul bir talep üzerine “etik ilkeler ve yayın politikası”nın ilgili kısmında belirtilen şartlara göre paylaşabileceğimi beyan ederim

Data Sharing Statement

I declare that, upon reasonable request for the purpose of verifying the findings, I can share the data of this study according to the conditions specified in the relevant section of the "ethical principles and publication policy".

Kaynakça

- Adler, N. ve Newman, K. (2002). Socioeconomic disparities in health: pathways and policies. *Health Affairs*, 21(2), 60-76. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.21.2.60>
- Afonso, A., & St Aubyn, M. (2006). Relative efficiency of health provision: A DEA approach with non-discretionary inputs. ISEG-UTL economics working paper, (33). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0294653>
- Akbulut, F. (2023). Avrupa Birliği'ne üye ülkelerin ve Türkiye'nin harcama göstergelerinin etkinliğinin malmquist index ve VZA yöntemiyle incelenmesi. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 13(3), 3491-3509.
- Alabbas, F., Abbas, A., Alabbas, H., Alabbas, H., Albaqami, Q., ... ve Jamhour, A. (2024). Understanding the role of social determinants in shaping chronic disease outcomes: a comprehensive review. *Journal of Ecobumanism*, 3(8), 918-927. <https://doi.org/10.62754/joe.v3i8.4778>
- Álvarez-Gálvez, J. (2018). Multidimensionality of health inequalities: a cross-country identification of health clusters through multivariate classification techniques. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(9), 1900. <https://doi.org/10.3390/ijerph15091900>
- Arhin, K., & Asante-Darko, D. (2023). Performance evaluation of national healthcare systems in the prevention and treatment of non-communicable diseases in sub-Saharan Africa. *Plos one*, 18(11), e0294653.
- Azur, M. J., Stuart, E. A., Frangakis, C., ve Leaf, P. J. (2011). Multiple imputation by chained equations: what is it and how does it work?. *International Journal of Methods in Psychiatric Research*, 20(1), 40–49. <https://doi.org/10.1002/mpr.329>
- Bağrıaçık, E. A. (2021). Covid-19 ile mücadelede OECD ve AB üye ülkeleri karşısında türkiye'nin etkinliğinin değerlendirilmesi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (60), 215-233. <https://doi.org/10.18070/erciyesuibd.970420>

- Bambra, C. (2011). Health inequalities and welfare state regimes: theoretical insights on a public health 'puzzle'. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 65(9), 740-745. <https://doi.org/10.1136/jech.2011.136333>
- Banker, R. D., Charnes, A., ve Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), 1078-1092.
- Bard, D., Laurent, O., Filleul, L., Havard, S., Deguen, S., Ségala, C., ... ve Eilstein, D. (2007). Exploring the joint effect of atmospheric pollution and socioeconomic status on selected health outcomes: an overview of the parisarc project. *Environmental Research Letters*, 2(4), 045003. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/2/4/045003>
- Boz, C., ve Sur, P. D. H. (2016). Avrupa Birliği üyesi ve aday ölkelerin sağlık harcamaları açısından benzerlik ve farklılık analizi. *Sosyal Güvençe*, (9), 23-46.
- Bradley, E., Elkins, B., Herrin, J., ve Elbel, B. (2011). Health and social services expenditures: associations with health outcomes. *BMJ Quality & Safety*, 20(10), 826-831. <https://doi.org/10.1136/bmjqs.2010.048363>
- Breiman, L. (2001). Random forests. *Machine Learning*, 45(1), 5-32. <https://doi.org/10.1023/A:1010933404324>
- Bulduk, K. D., Küpcü, B., ve Piyal, B. (2023). Ukrayna krizi-sığınmacılar ve ev sahipliği yapan ölkeler açısından halk sağlığı riskleri. *Sağlık ve Toplum*, 33(2), 22-31.
- Cecchini, M., Sassi, F., Lauer, J. A., Lee, Y. Y., Guajardo-Barron, V. ve Chisholm, D. (2010). Tackling of unhealthy diets, physical inactivity, and obesity: health effects and cost-effectiveness. *The Lancet*, 376(9754), 1775-1784. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)61514-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61514-0)
- Charnes, A., Cooper, W. W., ve Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444
- Chen, L., Xie, X., Yao, Y., Huang, W., & Luo, G. (2024). A hybrid data envelopment analysis-random forest methodology for evaluating green innovation efficiency in an asymmetric environment. *Symmetry*, 16(8), 960. <https://doi.org/10.3390/sym16080960>
- Chisholm, D., Sweeny, K., Sheehan, P., Rasmussen, B., Smit, F., Cuijpers, P. ve Saxena, S. (2016). Scaling-up treatment of depression and anxiety: a global return on investment analysis. *The Lancet Psychiatry*, 3(5), 415-424. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(16\)30024-4](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(16)30024-4)
- Cinaroglu, S. (2020). Integrated k-means clustering with data envelopment analysis of public hospital efficiency. *Health care management science*, 23(3), 325-338. <https://doi.org/10.1007/s10729-019-09491-3>
- Cooper, W. W., Seiford, L. M. ve Tone, K. (2007). Data envelopment analysis: A comprehensive text with models, applications, references and DEA-Solver software (2nd ed.). Springer.
- Demirci, Ş., Konca, M. ve İlğün, G. (2020). Sağlık finansmanının sağlık sistemleri performansına etkisi: Avrupa Birliği üyesi ve aday ölkeler üzerinden bir değerlendirme. *Sosyoekonomi*, 28(43), 229-242. <https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.2020.01.13>
- Dixit, D., Taneja, V., B. S. ve Kandhuri, T. (2022). Knowledge, attitude, beliefs and perception of periodic health checkup among the general public across dehradun, uttarakhand. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2093556/v1>
- Dong, Y. ve Peng, C. Y. J. (2013). Principled missing data methods for researchers. *SpringerPlus*, 2(1), 222. <https://doi.org/10.1186/2193-1801-2-222>
- Dünya Bankası (2025). Health nutrition and population statistics. Erişim adresi: <https://databank.worldbank.org/source/health-nutrition-and-population-statistics>
- Dyson, R. G., Allen, R., Camanho, A. S., Podinovski, V. V., Sarrico, C. S. ve Shale, E. A. (2001). Pitfalls and protocols in DEA. *European Journal of Operational Research*, 132(2), 245-259. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(00\)00149-1](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(00)00149-1)
- European Union (2025). EU countries. Erişim adresi: https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/eu-countries_en
- Eurostat (2025). Database. Erişim adresi: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- Fichman, M., & Cummings, J. N. (2003). Multiple imputation for missing data: Making the most of what you know. *Organizational research methods*, 6(3), 282-308.
- Gavurova, B., Kocisova, K., & Sopko, J. (2021). Health system efficiency in OECD countries: dynamic network DEA approach. *Health Economics Review*, 11(1), 40.
- Girginer, N. (2013). Çok boyutlu ölçekleme ve kümeleme analizi ile sağlık göstergeleri bakımından Türkiye'nin AB üyesi ölkelerle karşılaştırılması. *İktisat İşletme ve Finans*, 28(323), 55-72.
- Gómez-Gallego, J. C., Gómez-Gallego, M., García-García, J. F., & Faura-Martinez, U. (2021, September). Evaluation of the efficiency of European health systems using fuzzy data envelopment analysis. *In Healthcare*, 9(10), 1270. <https://doi.org/10.3390/healthcare9101270>
- Gökgöz, F., ve Yıldırım, İ. (2024). Türkiye ve AB ölkelerinin sağlık ar-ge faaliyetlerinin etkinlik analizi. *Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi*, 21(2), 136-156.
- Güzel, İ. ve Gider, Ö. (2023). Sağlık alanında veri zarflama analizi ve malmquist toplam faktör verimlilik indeksi ile etkinlik ölçümü: Türkiye ve Avrupa Birliği ölkeleri'nde bir uygulama. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 26(1), 219-236
- Işıkçelik, F. (2025). OECD ölkelerinin sağlık iş gücü performansının veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi. *BANÜ Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 251-264. doi: 10.46413/ boneyusbad.1533349
- Jain, A. K. (2010). Data clustering: 50 years beyond k-means. *Pattern Recognition Letters*, 31(8), 651-666.

- Joo, Y. (2025). Comparative Efficiency Analysis of OECD Health Systems: FDH vs. Machine Learning Approaches with Efficiency Analysis Trees (EAT and RFEAT). *Cost Effectiveness and Resource Allocation*, 23(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s12962-025-00607-x>
- Kaim, A. ve Saban, M. (2023). Dynamic trends in sociodemographic disparities and covid-19 morbidity and mortality-a nationwide study during two years of a pandemic. *Healthcare*, 11(7), 933. <https://doi.org/10.3390/healthcare11070933>
- Kasman, S., Kasman, A. ve Gökarp, G. (2019). Efficiency and productivity convergence in health care systems: evidence from EU member countries. *ODTÜ Gelişme Dergisi*, 46(2), 227–250.
- Köse, A. (2024). Avrupa Birliği ile ekonomik kalkınma ve işbirliği örgütü üyesi ülkelerdeki sağlık sistemi performansının değerlendirilmesi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(4), 1002-1035. <https://doi.org/10.18074/ckuibfd.1439674>
- Kuosmanen, T. (2009). Data envelopment analysis with missing data. *Journal of the Operational Research Society*, 60(12), 1767–1774. <https://doi.org/10.1057/jors.2008.132>
- Kujawska, J. (2021). Health system efficiency in European countries: network data envelopment analysis approach. *European Research Studies Journal*. 24 (2), 1095-1117
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). An application of hierarchical kappa-type statistics in the assessment of majority agreement among multiple observers. *Biometrics*, 363-374.
- Lee, L., Chiu, Y., Liu, F., Lin, T. ve Chang, T. (2024). Valuating the efficiency of social security and healthcare in oecd countries from a sustainable development. *Cost Effectiveness and Resource Allocation*, 22(1), 53. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4022515/v1>
- Lupu, D. ve Tiganasu, R. (2022). Covid-19 and the efficiency of health systems in Europe. *Health Economics Review*, 12(14), 1-15.
- Marmot, M., Friel, S., Bell, R., Houweling, T. A. ve Taylor, S. (2008). Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health. *The Lancet*, 372(9650), 1661–1669. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)61690-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)61690-6)
- Mbau, R., Musiega, A., Nyawira, L., Tsofa, B., Mulwa, A., Molyneux, S., ... & Barasa, E. (2023). Analysing the efficiency of health systems: a systematic review of the literature. *Applied health economics and health policy*, 21(2), 205-224. <https://doi.org/10.1007/s40258-022-00785-2>
- McHenry, R., Moultrie, C., Quasim, T., Mackay, D. ve Pell, J. (2022). Association between socioeconomic status and outcomes in critical care: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care Medicine*, 51(3), 347-356. <https://doi.org/10.1097/ccm.00000000000005765>
- Moran, V., Suhreke, M., & Nolte, E. (2023). Exploring the association between primary care efficiency and health system characteristics across European countries: a two-stage data envelopment analysis. *BMC health services research*, 23(1), 1348. <https://doi.org/10.1186/s12913-023-10369-y>
- Moreno-Enguix, M.R., Gómez-Gallego, J. C. ve Gómez Gallego, M. (2018). Analysis and determination the efficiency of the European health systems. *The International Journal of Health Planning and Management*, 33(1), 136-154
- NCD Risk Factor Collaboration. (2016). Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19·2 million participants. *The Lancet*, 387(10026), 1377-1396. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30054-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30054-X)
- OECD (2025). Data explorer. Erişim adresi: [https://data-explorer.oecd.org/?fs\[0\]=Topic%2C0%7CHealth%23HEA%23&pg=0&fc=Topic&bp=true&snb=85](https://data-explorer.oecd.org/?fs[0]=Topic%2C0%7CHealth%23HEA%23&pg=0&fc=Topic&bp=true&snb=85)
- Öz, B., Taban, S. ve Kar, M. (2009). Kümeleme analizi ile Türkiye ve AB ülkelerinin beşeri sermaye göstergeleri açısından karşılaştırılması. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 1-29.
- Park, B., Macias, A., Fisch, K., Simpson, S., Chen, J. ve Gabriel, R. (2024). The association of social determinants of health with reported daily pain scores among patients with a history of chronic pain using the “all of us” research program. *Anesthesia & Analgesia*, 140(3), 732-735. <https://doi.org/10.1213/ane.00000000000007211>
- Popić, T. ve Schneider, S. (2018). An east–west comparison of healthcare evaluations in europe: do institutions matter?. *Journal of European Social Policy*, 28(5), 517-534. <https://doi.org/10.1177/0958928717754294>
- Purshouse, R. C., Meier, P. S., Brennan, A., Taylor, K. B. ve Rafia, R. (2010). Estimated effect of alcohol pricing policies on health and health economic outcomes in England: an epidemiological model. *The Lancet*, 375(9723), 1355-1364. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)60417-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60417-8)
- Rydland, H. T., Fjær, E. L., Eikemo, T. A., Huijts, T., Bambra, C., Wendt, C., ... ve Mackenbach, J. P. (2020). Educational inequalities in mortality amenable to healthcare: a comparison of european healthcare systems. *Plos One*, 15(7), e0234135. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234135>
- Schneider, S. ve Popić, T. (2018). Cognitive determinants of healthcare evaluations – a comparison of eastern and western european countries. *Health Policy*, 122(3), 269-278. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2017.12.012>
- Stekhoven, D. J. ve Bühlmann, P. (2012). MissForest—non-parametric missing value imputation for mixed-type data. *Bioinformatics*, 28(1), 112–118. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btr597>
- Sterling, S., Chi, F., Weisner, C., Grant, R., Pruzansky, A., Bui, S., ... ve Pearl, R. (2018). Association of behavioral health factors and social determinants of health with high and persistently high healthcare costs. *Preventive Medicine Reports*, 11, 154-159. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2018.06.017>

- şahin, D. (2017). Sağlık göstergeleri bakımından türkiye'nin avrupa birliği ülkeleri arasındaki yeri: istatistiksel bir analiz. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(2), 55-77.
- Teleş, M., Cakmak, C. ve Konca, M. (2018). Avrupa Birliği döngüsündeki ülkelerin sağlık sistemleri performanslarının karşılaştırılması. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 25(3), 811-835. <https://doi.org/10.18657/yonveek.381561>
- Troyanskaya, O., Cantor, M., Sherlock, G., Brown, P., Hastie, T., Tibshirani, R., ... ve Altman, R. B. (2001). Missing value estimation methods for DNA microarrays. *Bioinformatics*, 17(6), 520-525. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/17.6.520>
- Valentijn, P. P., Schepman, S. M., Opheij, W. ve Bruijnzeels, M. A. (2013). Understanding integrated care: a comprehensive conceptual framework based on the integrative functions of primary care. *International Journal of Integrated Care*, 13(1), e010. <https://doi.org/10.5334/ijic.886>
- Ward, J. H. (1963). Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association*, 58(301), 236-244.
- Wei, H., Wang, Q., Chen, J., Liang, Z., Wu, Y. ve Luo, H. (2024). Social environment, health cognition, and health behavior: how individuals with non-fixed employment end up with adverse health outcomes in china under the era of vuca?-findings from pls-sem and fsqca. *Frontiers in Public Health*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1341213>
- WHO (2025). Social determinants of health. Erişim adresi: https://www.who.int/health-topics/social-determinants-of-health#tab=tab_1
- Yıldırım, H. H. (2005). Avrupa Birliği'ne ye ve aday lke sağlık sistemlerinin karşılaştırmalı performans analizi: veri zarflama analizine dayalı bir uygulama. *Verimlilik Dergisi*, (4).

EXTENDED ABSTRACT

The effectiveness of healthcare systems constitutes a primary factor in determining the well-being of society and sustainable development. In summary, an effective healthcare system is conducive to the establishment of a healthy society and a healthy economy, and consequently, sustainable development. The social determinants of health have been demonstrated to exert a profound influence on health outcomes, with these effects being shaped by the interaction of various social, economic, and environmental factors. The objective of this study is to assess the relative effectiveness of the health systems of EU member and candidate countries in relation to the social determinants of health, using Data Envelopment Analysis (DEA). The study is of a cross-sectional and descriptive nature. The population of this study comprises European Union member countries, candidate countries, and neighboring countries. The study evaluated a total of 36 countries. The research period was set as 2023, as this is the year for which the most recent data is available. The following input variables were utilised to evaluate the efficiency of countries: The effectiveness of countries was assessed using a range of input and output variables. These included GDP per capita (according to purchasing power parity, PPP), alcohol consumption, tobacco use, education, basic sanitation, overweight or obesity, life expectancy at birth (LEB), healthy life years (HLY), and perceived health status (PHS). Data for 2023 for EU member and candidate countries were obtained from Eurostat, OECD, and World Bank databases. To reduce inter-country heterogeneity and increase the validity of DEA comparisons, homogeneous subgroups were initially created. In this context, countries were divided into two main clusters based on determinants related to health system performance. The initial cluster predominantly comprises Western and Northern European countries (e.g., Luxembourg, Belgium, Sweden, Finland, Germany, the Netherlands, Denmark, France, and Spain). The second group comprises Eastern and Southeastern Europe, as well as candidate countries (e.g., Romania, Bulgaria, Moldova, Georgia, Türkiye, Serbia, Albania, and North Macedonia). In the CCR assessment, models that prioritised output were given greater preference. Initially, the CCR model, predicated on the assumption of constant returns to scale, was estimated, followed by the BCC model, which incorporates the variable returns to scale assumption. Among the countries under consideration, which include those in Western and Northern Europe, Belgium, France, the Netherlands, Malta, Poland, Portugal, Slovenia, Greece, the Czech Republic, Ireland, Spain, Sweden, and Italy, full efficiency scores were achieved. A study of efficiency in several European countries revealed minor efficiency losses in Germany, Austria, Denmark, Estonia, Finland, Cyprus, Lithuania, and Luxembourg. It is recommended that countries exhibiting inefficiency within this cluster utilize Italy, Spain, Sweden, Portugal, and France as exemplars to facilitate the enhancement of their efficiency. Of the countries under discussion, Italy is the most frequently referenced, with a total of five references. However, Sweden, Spain, and Ireland are referenced three times each, while Portugal, the Czech Republic, France, Estonia, Finland, Malta, Greece, and Lithuania are referenced once each. Additionally, it has been determined that Germany, Austria, and Denmark need to enhance their LEB and SYI indicators. Furthermore, Germany, Austria, Denmark, Cyprus, and Luxembourg are required to improve their ASS indicators. Albania, Bosnia

and Herzegovina, Bulgaria, Montenegro, North Macedonia, Romania, Slovakia, Türkiye, and Ukraine have achieved complete activity levels within the cluster comprising Eastern and Southeastern Europe and candidate countries. A slight loss of activity has been observed in Georgia, Croatia, Latvia, Hungary, Moldova, and Serbia. It has been determined that the inactive countries in this group are Slovakia, Romania, Bulgaria, Ukraine, Albania, Croatia, Bosnia and Herzegovina, and Montenegro, in order for them to become active. Of these countries, Ukraine is the most frequently referenced, with three mentions. Croatia and Montenegro are referenced twice each, while Georgia, Slovakia, Romania, Bulgaria, Albania, Moldova, and Bosnia and Herzegovina are referenced once each. It has been determined that Latvia, Hungary, and Serbia must implement improvements to the LEB, HLY, and PHS variables. The present study utilized per capita GDP, alcohol consumption, tobacco use, education, basic sanitation, and overweight or obesity as input variables, and LEB, HLY, and PHS as output variables to evaluate the effectiveness of the healthcare systems of Europe Union member and candidate countries. The research results reveal the effectiveness of the healthcare systems in European Union countries, as measured by the variables used, and enable the evaluation of differences between countries based on these indicators. The utilisation of disparate variables has the potential to engender variations in the findings of research studies. Despite the numerous studies conducted on the effectiveness of health systems, the scarcity of research in the context of social determinants underscores the need for further studies in this area. In this regard, further research is required to address the social determinants of health. In subsequent research, it would be advantageous to consider social determinants and the efficacy of healthcare systems through the utilisation of diverse analytical techniques and across various country groups.