

Yenilenebilir Enerjinin Döviz Kuruna Etkisi: Türkiye Örneği

Ayşe Arı¹

Özet

Bu çalışmada, yenilenebilir enerji tüketiminin döviz kuruna gelen şokların etkisini yumuşatıp yumuşatmadığı sorgulanmıştır. Bu kapsamda yenilenebilir enerji tüketiminin Türkiye’de reel efektif döviz kuru volatilitesi ve nominal döviz kuru volatilitesi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmada AARDL(Augmented ARDL) yöntemi uygulanmış ve 1990-2021 zaman aralığı analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre yenilenebilir enerji tüketimi uzun vadede reel efektif döviz kuru ve nominal döviz kuru volatilitesi üzerinde negatif etkiye sahiptir. Bu kanıtlara göre, yenilenebilir enerji tüketimindeki artışın döviz kuru volatilitesi azaltabileceği sonucuna varılabilir. Bu nedenle, otoritelerin yenilenebilir enerji tüketimini teşvik etmesi döviz kurunda istikrarın sağlanmasına katkıda bulunacaktır. Öte yandan Analizlerin uluslararası rezervlerin döviz kuru volatilitesi üzerinde negatif etkiye sahip olduğu tespit edilirken enflasyonun pozitif etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Özetle döviz kurlarındaki dalgalanmaları hafifletmek amacıyla, rezervlerin artırılması, yenilenebilir enerji tüketiminin teşvik edilmesi ve düşük enflasyon oranlarına ulaşılmasına yönelik politikalar uygulanması gerekmektedir.

1. Giriş

Yenilenebilir enerji son dönemin en popüler konularından birisidir. Bu durum yenilenebilir enerjinin çevre kalitesini artırmasından kaynaklanmaktadır. Küresel ısınmanın başta tarım sektörü, insan sağlığı ve ekolojik sistemi olumsuz etkileyerek sosyoekonomik sorunlara yol açması tüm ülkeler için yenilenebilir enerjiye geçişi öncelikli konu haline getirmektedir. Yenilenebilir enerjinin çevre kalitesine katkısına ilaveten ekonomik büyüme, işsizlik ve enflasyon gibi makroekonomik göstergelere

1 Mersin Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Mersin, Türkiye.
ayseari@mersin.edu.tr, orcid id: 0000-0002-8485-5932

de olumlu katkısının olduğu literatürde ifade edilmektedir. Son yıllarda ise yenilenebilir enerjinin döviz kuruna da yansımalarının olabileceği ileri sürülmektedir. İlk olarak Deka ve Dube (2021) tarafından ileri sürülen bu düşünceye göre, yenilenebilir enerji tüketiminin artması döviz kurunun değerlenmesini sağlayabilmektedir. Daha sonra Deka vd. (2022) ile Deka ve Cavusoglu (2022) da bu görüşü destekleyen bir yaklaşım benimsemiştir. Söz konusu çalışmalarda enerji tüketiminin ekonomik büyüme ve istihdam gibi ekonomik faaliyetleri olumlu etkilediğine işaret edilmiş ve döviz kurunun da yenilenebilir enerji tüketiminden etkilenebileceği ileri sürülmüştür. Bu çalışmada da yenilenebilir enerji-döviz kuru arasındaki ilişki ele alınmıştır.

Ülkeler yaklaşık 40 yıldır sanayileşme ve yüksek ekonomik büyüme süreci yaşamaktadır. Ekonomik aktivitelerdeki bu artış, fosil yakıt tüketimini artırmıştır. Fosil yakıt tüketiminin ise CO2 emisyonunun yaklaşık 3'te 2'sini atmosfere salarak küresel ısınmaya yol açtığı görülmektedir. Bu nedenle sürdürülebilir bir büyüme için gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler yenilenebilir enerji kullanımına geçilmesi gerektiğini 1997 yılında Kyoto Protokolü ile kabul etmişlerdir (Rahman vd., 2023a:2; Shahbaz vd., 2020:1; Venkatraja, 2020:107). Günümüzde dünya genelinde enerji tüketiminin yaklaşık % 87'sinin fosil yakıtlardan gerçekleştirilmesine rağmen özellikle rüzgâr ve güneş enerjisi üretim maliyetlerinin hızla düştüğü ve yenilenebilir enerjinin fosil yakıttan daha cazip hale gelmeye başladığı görülmektedir. Ayrıca yenilenebilir enerjinin teknolojik altyapısının inşasında önemli aşama kaydedildiği ve 2050 yılına kadar dünyanın enerji ihtiyacının büyük ölçüde (yaklaşık 3'te 2'si) yenilenebilir enerjiden karşılanabileceği öngörülmektedir (Rahman vd., 2023a:2; Przychodzen ve Przychodzen; 2020:1; World Economic Forum, 2020).

Yenilenebilir enerji tüketiminin artması ve kur üzerinde bir etkisinin olduğunun belirlenmesi de bu nedenle önemli olmaktadır. Deka ve Dube'ye (2021) göre yenilenebilir enerji tüketimi kurun değer kazanmasına katkı sağlayabilmektedir. Yenilenebilir enerjinin ulusal parayı değerlendirmesi temelde enerji maliyetlerini ve dolayısıyla enflasyonu düşürmesi vasıtasıyla gerçekleşmektedir. Bu çalışmada Deka ve Dube (2021), Deka vd. (2022) ile Deka ve Cavusoglu'nun (2022) çalışmalarından farklı olarak yenilenebilir enerjinin döviz kurundaki volatiliteye etkisi sorgulanmaktadır. Yenilenebilir enerji tüketiminin petrol fiyatlarının enflasyon üzerindeki etkisini hafifletmesi nihayetinde kurdaki volatilitayı minimize edebilecektir.

Döviz kuru, tüm ekonomik faaliyetlerle ilişkilidir. Otoritelerin enflasyon, ekonomik büyüme ve ödemeler dengesinde istediği hedefleri tutturmasında döviz kuru belirleyici olmaktadır. Benzer şekilde kurdaki istikrar, firmaların

yatırım planlarının daha sağlıklı ve karlılığının yüksek olmasını sağlamaktadır. Kurdaki volatilité belirsiz bir ortam yaratarak uluslararası ticaret ve yatırımları riskli hale getirmektedir. Riskten kaçınan yatırımcılar ise yatırımlarını ertelemek istemektedir. Kurdaki istikrarsızlık ülke gücü ve istikrarı hakkında olumsuz sinyal vereceğinden ülkeye gelecek doğrudan yabancı yatırımları azaltırken sermaye kaçışlarını hızlandırabilmektedir. Doğrudan yabancı yatırımlar ise gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelere yeni teknoloji ve yatırım getirerek, üretimi ve istihdamı artıran önemli bir dış kaynaktır (Kumar vd., 2024:856; Eregha, 2019:1; Alagidede ve Ibrahim, 2017:169; Mirchandani, 2013:172). Özetle kurdaki istikrar yatırımlar, fiyat istikrarı, ihracat ve sürdürülebilir ekonomik büyüme için bir ön koşuldur. Özellikle finansal piyasaların yeterince gelişmediği gelişmekte olan ülkeler için kurun istikrarlı olması önem taşımaktadır (Calderon ve Kubota, 2018:178). Bu noktada kuru etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve yenilenebilir enerji –döviz kuru ilişkisinin ortaya konulması ilgi çekmektedir.

Çalışmada Türkiye ekonomisi 1990-2021 dönemi için AARDL modeli ile analiz edilmiştir. Türkiye döviz kurunda önemli dalgalanmalar yaşayan bir ülkedir. 1994 ve 2001 de önemli krizler yaşanmıştır. 2001 krizi sonrasında güçlü ekonomiye geçiş programı uygulanmıştır. Bu süreçte fiyat istikrarı para politikasının nihai amacıdır. Ekonomik büyüme ise işsizliğin azaltılması ve refah artışı için yöneticilerin öncelikli hedefidir. Kurdaki oynaklığın azalması nihayetinde fiyat istikrarını sağlayarak ekonomik büyümeyi teşvik edebilmektedir. Analizlerden elde edilen bulgular yenilenebilir enerji tüketiminin kurdaki volatilitéyi uzun dönemde hafiflettiği yönündedir.

2. Döviz Kuru-Yenilenebilir Enerji Tüketimi

Yenilenebilir enerji kullanımının ekonomi üzerinde çeşitli yansımaları gözlenebilmektedir. Yenilenebilir enerjinin etkileyebileceği değişkenlerden birisi de döviz kurudur. Yenilebilir enerjinin döviz kuru üzerindeki etkisi çeşitli kanallar vasıtasıyla gerçekleşebilmektedir. Söz konusu aktarım kanalları temelde ekonomik büyüme, enflasyon ve doğrudan yabancı yatırımlar olarak sıralanabilir.

Yenilenebilir enerjinin ekonomik büyümeyi olumlu etkileyeceği literatürde yaygın olarak kabul edilmektedir(Vyrostkova vd., 2024:2; Lu vd., 2023; Koçak ve Şarkgüneşi, 2017). Yenilenebilir enerji sektörünün gelişmesi, yeni teknolojilerin ve yatırımların artmasını ifade etmektedir. Yenilenebilir enerjinin bahsedilen avantajları, ülke ekonomisinde istikrar sağlayıcı ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılmasını sağlayan önemli faktörlerdir. Güçlü ekonomiye sahip ülkelerin ulusal parasının ise daha değerli olduğu

bilinmektedir (Kumar vd., 2024:859; Nopiana vd., 2022:112). Sonuç olarak Guntur vd.(2023:28)'nin belirttiği gibi yenilenebilir enerji güçlü bir ekonomi yaratarak kurda değeri lenmeye yol açabilmektedir.

Ekonomik büyüme ülkeye doğrudan yabancı yatırım çekerek de kurun değeri lenmesini sağlayabilmektedir(Jena ve Sethi, 2019:2). Özellikle gelişmekte olan ülkelerde sermaye kıttır. Bu nedenle ekonomik büyüme sürecinde sermayenin verimliliği daha yüksektir. Sermaye ihtiyacı dış borçlanma ile de karşılanabilir ancak borcun geri ödenmesi bir yükümlülük ve risk barındırmaktadır. Doğrudan yabancı yatırımlar ise, risksiz bir yabancı sermaye kaynağıdır. Doğrudan yabancı yatırımların ülkeye yeni teknoloji ve yönetim anlayışını transfer etmesi, istihdamı artırması ve ekonomik büyümeyi hızlandırması da ülke ekonomisi için doğrudan yabancı yatırımların önemini artırmaktadır (Mukhlis ve Viphindrartin, 2021: 49; Przychodzen ve Przychodzen, 2020:2-3).

Yenilenebilir enerjinin döviz kuru üzerindeki bir diğeri aktarım kanalı enflasyondur (Deka vd., 2023b: 238). Bu yaklaşıma göre, yenilenebilir enerji enflasyonu etkilerken enflasyon da döviz kurunu etkilemektedir. Teknolojik gelişme ve sanayileşme ile birlikte enerji tüketimi artmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde nüfusun yüksek olması sebebiyle enerji talebinin gelecekte daha da artması öngörülmektedir. Enerji fiyatının artması maliyet enflasyonuna yol açmaktadır. Yenilenebilir enerjinin de enflasyonu etkilemesi beklenmektedir. Yenilenebilir enerji sistemlerinin kurulması için projelerin hazırlanması, hammadde kullanımı ve yeni teknolojiler gerekmektedir (Rahman vd., 2023a:2; Markowski ve Kotlinski, 2023:2-3; Kousar vd., 2022:3). Kısaca yenilenebilir enerji sektörünün başlangıç aşamalarında fosil yakıta kıyasla maliyetli yatırımlar yapılması gerektiğinden bu durum enerji fiyatının da yüksek olmasına yol açmaktadır. Bunun neticesinde yüksek enflasyon oranlarıyla karşılaşmaktadır. Fakat yenilenebilir enerjinin uzun dönemde maliyetinin düşeceği öngörülmektedir. Çünkü yenilenebilir enerji sektörüne yapılan AR-GE harcaması, teşvikler ve yatırımlar sonucunda yenilenebilir enerji sektörünün üretim kapasitesi artmakta ve sektör büyümektedir (IMF, 2024:3; Bhuiyan vd., 2022:2; Nga, 2021:1316; Shahbaz vd., 2020:2). Buna karşın fosil yakıt miktarının doğada sınırlı olması ve çıkartma maliyetinin artması sebebiyle fosil yakıt fiyatları sürekli artmaktadır. Fosil yakıt fiyatlarının volatil olması da belirsiz bir ortama işaret etmektedir ki bu, enflasyonun en önemli nedenlerindendir. Fosil yakıt fiyatlarının artması enerjide ithalata bağımlı ülkelerde maliyet enflasyonuna ve döviz çıkışına yol açan en önemli faktörlerden birisidir (Adi vd., 2024:2; Chandrarin vd., 2022:2; Schnabel, 2022:1; Punzi, 2019:1305).

Enflasyonun döviz kuru üzerindeki etkisinin ise pozitif olmasından bahsedilebilmektedir. Döviz kuru ve enflasyon arasındaki bu ilişki, satın alma gücü paritesi yaklaşımıyla açıklanmaktadır (Deka, vd., 2023b: 238; Kousar vd., 2022:4). Bu yaklaşıma göre 2 ülkedeki enflasyon, kur üzerinde belirleyici olmakta ve enflasyondaki artış kuru yükselterek ülke parasının değer kaybetmesine yol açmaktadır. Enflasyonun artması o ülkenin mal ve hizmetlerini diğer ülkeye kıyasla daha pahalı hale getireceğinden o ülke malına olan talep düşmektedir. Böylece kur değer kaybetmektedir.

Yenilenebilir enerji, döviz kuru üzerinde doğrudan yabancı yatırımlar kanalıyla da etkili olabilmektedir. Ekinci ve Ölmez (2021:133)'e göre yenilenebilir enerji tüketiminin artması doğrudan yabancı yatırımlar için uygun bir ortam ve altyapının olduğuna işaret etmektedir. Örneğin Fan ve Hao (2020)'nın Çin'i il düzeyinde ele aldığı ve 2000-2015 dönemini kapsayan çalışması bu görüşü destekler şekilde yenilenebilir enerji tüketimi ve doğrudan yabancı yatırımlar arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi gözlemlenmiştir. Devletin çevresel bozulmaları önlemek amacıyla yenilenebilir enerji sektörüne teşvikler vermesi ve sektörün hızlı bir şekilde büyümesi doğrudan yabancı yatırımları yenilenebilir enerji sektörüne çekebilmektedir. Diğer taraftan doğrudan yabancı yatırımlar da yönetimsel ve teknolojik yenilikler transfer ederek yenilenebilir enerji sektörünün depolama ve dağıtım aşamalarındaki sorunlarının çözülmesini sağlayarak sektörün gelişimini hızlandırabilmektedir (Akbulaev, 2023:646). Yenilenebilir enerjinin yaygın olduğu ülkelerde, üretim sürecinde enerji arz sıkıntısı ya da enerji fiyatı şoku ile karşılaşma olasılıklarının düşük olması doğrudan yabancı yatırımlar için cazip olabilmektedir. Yenilenebilir enerjinin ülkede yaygın olması yabancı firmalara enerji maliyetleri açısından da avantaj sağlamaktadır (Lu vd., 2023; Koçak ve Şarkgüneşi, 2017).

3. Literatür İncelemesi

Yenilenebilir enerjinin döviz kuru üzerindeki etkisi çok az sayıda çalışmada konu edinilmiştir. Deka ve Dube (2021) yenilenebilir enerji, döviz kuru ve enflasyon arasındaki bağlantıyı ele alan öncü çalışmayı literatüre kazandırmıştır. Çalışmada Meksika ekonomisine odaklanan Deka ve Dube (2021), 1990–2019 zaman aralığını kapsayan bir analiz gerçekleştirmiştir. ARDL yaklaşımının uzun dönem sonuçlarına göre enflasyon, döviz kurunu yükseltirken döviz kuru da enflasyonun yükselmesine yol açmaktadır. Yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde ise enflasyon ve kurun anlamlı bir etkisi bulunmamaktadır. Yenilenebilir enerji tüketimi, döviz kurunu negatif etkilemektedir. Bu nedenle yenilenebilir enerjinin teşvik edilmesinin döviz kurunu düşürerek ulusal paranın alım gücünün artmasına da katkı

sunabileceği ifade edilmiştir. Bu nedenle ulusal paranın değer kazanmasını isteyen otoritelerin yenilenebilir enerjiyi teşvik etmesi önerilmektedir.

Bir başka çalışmada Deka ve Cavusoglu (2022) yenilenebilir enerjinin döviz kuru üzerindeki etkisini OECD ülkeleri için ele almıştır. Yazarlar çalışmasında Bayesian VAR model ve sistem-GMM yöntemini kullanmış ve 2000-2019 zaman aralığını analiz etmiştir. Analiz sonucuna göre uzun dönemde yenilenebilir enerji kullanımı, kurun değer kazanmasına yol açmaktadır. Ayrıca faiz oranı ve ödemeler dengesinin de döviz kuru üzerinde benzer etkiler yarattığı gözlenmiştir. Kısa dönemde ise döviz kurundaki değerlenmenin faiz oranı, kamu borcu ve enflasyondan kaynaklandığı belirlenmiştir.

Deka vd.(2022) Brezilya örneği için yenilenebilir enerjinin döviz kuru ve enflasyon ile arasındaki ilişkiyi ayrı ayrı sorgulamıştır. Çalışmada 1990- 2019 dönemi ARDL yaklaşımı ile analiz edilmiştir. Uzun dönem kanıtlarında döviz kuru ile yenilenebilir enerji tüketimi arasında karşılıklı ilişki olduğu belirlenmiştir. Bir başka deyişle yenilebilir enerji tüketiminin ulusal paranın değerini artırıcı etkisi olduğu tespit edilmiştir. Diğer bulgular ise yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde enflasyon ve döviz kurunun pozitif etkiye sahip olduğu yönündedir. Ayrıca enflasyon üzerinde döviz kuru ve yenilenebilir enerji istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip değildir. Döviz kuru üzerinde ise enflasyonun etkisi anlamsız iken yenilenebilir enerjinin etkisi anlamlı ve negatiftir.

Deka vd.(2023a) ise yenilenebilir enerjinin döviz kuruna etkisini E7 ülkelerini içeren bir örneklem üzerinde incelemiştir. Deka vd. (2023a), FMOLS ve DOLS yöntemlerini tercih etmiş ve 1990-2019 zaman aralığını dikkate almıştır. Analiz sonucunda yenilenebilir enerji tüketiminin kurun değer kaybetmesine yol açtığı tespit edilmiştir. E7 ülkelerini ele alan bir başka çalışmada Deka vd.(2023b) aynı yılları dinamik ARDL yöntemini kullanarak analiz etmiştir. Elde edilen bulgularda ülkelere göre farklı bulgulara ulaşılmıştır. Ancak çalışma sonucunda panelin geneli için yenilenebilir enerji tüketiminin döviz kurunu değerlendirdiği gözlenmiştir.

Döviz kurundan yenilenebilir enerjiye doğru bir etkiyi araştıran çalışmalar olarak Yazdanie vd.(2024) ile Rahman vd. (2023b)'nın çalışmalarından bahsedilebilir. Yazdanie vd.(2024) Gana ekonomisine yoğunlaşmış ve kurdaki değer kaybının yenilenebilir enerji yatırımlarını önemli oranda azalttığını tespit etmiştir. Rahman vd. (2023b) ise Bangladeş, Hindistan, Pakistan ve Sri Lanka ekonomilerini ARDL tekniği ile analiz etmiştir. 1990-2019 dönemini kapsayan çalışmadan elde edilen sonuçlara göre yenilenebilir enerji tüketimi, CO2 emisyonu ve döviz kurunun Bangladeş, Pakistan ve

Sri Lanka'daki ekonomik büyüme üzerinde önemli bir etkisi vardır ancak Hindistan'da uzun vadede anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır. İlaveten Toda-Yamamoto nedensellik testi sonuçlarına göre döviz kurundan yenilenebilir enerjiye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi mevcuttur.

Öte yandan kurdaki volatiliteye odaklanan çeşitli çalışmalar literatürde mevcuttur. Calderon (2004) konu ile ilgili öncü çalışmalardan birisidir. Calderon (2004) gelişmekte olan ülkelerin sanayileşmiş ülkelere kıyasla döviz kurlarındaki oynaklığının daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Hau (2002) ise 48 ülkeyi ele almış ve çalışmasında reel kurdaki volatilitenin dışa açıklık ve kişi başı gelir ile birlikte azaldığını belirlemiştir. Calderon ve Kubota (2018) gelişmiş ve gelişmekte olan 82 ülke için ticari açıklığın döviz kuru volatilitesi negatif etkilediğini tespit etmiştir. Aynı çalışmada finansal açıklığın etkisinin pozitif olduğu gözlenmiştir. ASEAN ülkelerine yoğunlaşan Ramli (2019)'nin ulaştığı bulgulara göre kurdaki volatilité üzerinde, ticari açıklık, rezervler ve borsa endeksi belirleyici iken enflasyonun anlamlı bir etkisi bulunmamaktadır. Insah ve Chiaraah (2013)'nin analiz sonuçları ise Gana ekonomisinde döviz kuru volatilitesi kamu harcamasının pozitif etkilediği ancak ulusal ve dış borcun negatif etkilediği yönündedir. Cociu (2007) ise 11 Orta ve Doğu Avrupa ülkeleri ile Baltık ülkelerinde, GSYİH ve kamu harcamasının kurdaki volatilité üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğunu tespit etmiştir. Ajao(2015) ise Nijerya için kamu harcaması, para arzı, açıklık ve faiz oranının kurdaki oynaklık üzerinde belirleyici rol üstlendiğini gözlemlemiştir. Bir başka çalışmada Timothy vd.(2016) Nijerya ekonomisinde döviz kurudaki volatilité üzerinde enflasyonun etkili olduğunu tespit etmiştir. Böylece kurda istikrar sağlanabilmesi için enflasyonun istikrarlı olması gerektiğine işaret edilmiştir. Rashid ve Basit (2021) Bangladeş, Çin, Hindistan, Endonezya, Malezya ve Pakistan için kamu harcaması, sanayi üretimi, döviz rezervleri, altın fiyatları ve ticaret hadlerinin kurdaki volatilitéye etkisini sorgulamış ve ülkelere göre farklılaşan bulgular elde etmiştir. Mpofu (2021) Güney Afrika'da reel GSYİH, para arzı ve kamu harcaması oynaklığının döviz kurundaki volatilitéyi negatif etkilerken altın fiyatı oynaklığının pozitif etkilediğini belirlemiştir. Türkiye'ye odaklanan Kilicarslan (2018) 1974-2016 dönemi için bir analiz gerçekleştirmiştir. FMOLS yönteminden elde edilen sonuçlara göre yatırımlar, para arzı ve dış açıklık kurdaki volatilitéyi artırırken doğrudan yabancı yatırımlar, GSYİH ve kamu harcaması kurdaki oynaklığı azaltmaktadır.

4. Model

Yenilenebilir enerjinin döviz kuru üzerindeki etkisini belirlemek için döviz kurundaki volatilitenin bağımlı değişken, yenilenebilir enerjinin ise bağımsız

değişken olduğu Eşitlik 1 'deki model oluşturulmuştur. Döviz kurundaki volatilité üzerinde etkili olabilecek makroekonomik değişkenlerden uluslararası rezervler, kamu harcaması, enflasyon ve GSYİH (ekonomik büyüme) kontrol değişkenleri olarak (Rashid ve Basit, 2021; Kilicarslan, 2018; Timothy vd.,2016; Insah ve Chiaraah, 2013) modele ilave edilmiştir.

$$\text{Model 1} \quad EXCV1 = f(RENER, GDP, GOVEX, RES, INF) \quad (1)$$

Eşitlikte 1'de yer alan değişkenlerden EXCV1, RENER, GDP ve INF sırasıyla kurdaki volatilitéyi, yenilenebilir enerji tüketimini, reel GSYİH'ı ve enflasyon oranını temsil etmektedir. GOVEX ve RES ise kamu harcamasını ve uluslararası rezervleri ifade etmektedir.

Model 1, farklı bir bağımlı değişken ile de tahmin edilerek yenilenebilir enerji tüketiminin döviz kuru volatilitésı üzerindeki etkisinin sağlamlılığı test edilmek istenmiştir. Bu amaçla Eşitlik 2'deki Model 2 oluşturulmuştur. Model 2'de bağımlı değişken olarak nominal döviz kuru (TL/\$) volatilitésı kullanılmıştır. Değişkenlere ilişkin bilgiler Tablo 1'de özetlenmiştir.

$$\text{Model 2} \quad EXCV2 = f(RENER, GDP, GOVEX, RES, INF) \quad (2)$$

Tablo 1. Değişkenler ve Kapsamı

Değişkenler	Kapsam	Kaynaklar
EXCV1	Reel efektif döviz kuru volatilitésı	Darvas (2021)
EXCV2	Nominal döviz kuru (TL/\$) volatilitésı	T.C Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (EVDS) (https://www.tcmb.gov.tr)
RENER	Yenilenebilir enerji tüketimi	Dünya Bankası(2024)
GDP	Reel GSYİH(2015 yılı sabit fiyatları ile)	Dünya Bankası(2024)
GOVEX	Kamu harcaması (2015 yılı sabit fiyatları ile)	Dünya Bankası(2024)
INF	Enflasyon oranı	Dünya Bankası(2024)
RES	Uluslararası Rezervler(% dış borç)	Dünya Bankası(2024)

Ekonomik gelişmişlik düzeyinin kurdaki volatilitéyi azaltacağına inanılmaktadır (Bleaney, 2008:135). Yüksek büyüme oranlarını yakalamış ülkelerde, ekonominin güçlü ve sağlıklı olduğuna dair inanış yaygındır. Bu durum yabancı yatırımcılar için güven sağlayıcı unsur olmakta ve ülkeye sermaye girişini hızlandırmaktadır (Kumar vd., 2024:859; Jena ve Sethi, 2019:2).

Rezervler, otoritelerin gerekli gördükleri durumda piyasaya müdahale amacıyla kullanılabilir. Rezervlerin tedbir amaçlı tutulmasını ifade edilen bu durumda şokların etkisinin azaltılması ve kurdaki oynaklığın engellenmesi amaçlanmaktadır (Yang ve Peng, 2024:128; Rashid ve Basit, 2021:64). Diğer taraftan uluslararası rezervler ülkenin dış ödeme yükümlülüklerini yerine getirebileceğine dair bir güvenceyi ifade etmektedir. Rezervlerin yüksek olması ülkenin riskini azaltmakta ve dış borçlanmanın daha düşük bir maliyetle gerçekleşmesine imkan vermektedir (Ramli, 2019:413).

Kamu harcaması ulusal tasarrufların azalması ve ekonomiyi olumsuz etkilemesi vasıtasıyla kurun değer kaybetmesine yol açabilir. Fakat kamu harcamasının artması faiz oranlarını tetikleyerek yabancı sermayeyi ülkeye çekebilir. Bu durumda kurun değerlenmesi beklenebilir. İlâveten kamu harcamasının dış ticarete konu olmayan malların fiyatlarını artırması da söz konusu olabilir ve böylece kuru etkileyebilir (Otekunrin vd., 2022:5; Insah ve Chiaraah, 2013; Mougoue ve Aggarwal, 2011:6). Kamu harcamasının kurdaki oynaklığı ise artırması beklenmektedir. Bu durum kamu harcamasındaki artışın vergileri artmasıyla açıklanmaktadır (Cociu, 2007:10). Kamu harcamasının artması, mali disiplinin hedeflenen şekilde gitmediği sinyalini vermektedir. Bu durumda yatırımcılar ve firmalar al-sat pozisyonlarını artırabilmektedir (Rashid ve Basit, 2021:74).

Bir ülkedeki fiyatların yükselmesi o ülke mal ve hizmetlerinin uluslararası piyasalarda diğer ülkelerin mal ve hizmetleriyle rekabet edebilirliğini azaltmaktadır. Bu durumda ülke ihracatı azalmakta ve ödemeler dengesi açık vermektedir. Bu sebeple kurun değer kaybetmesine izin verilebilmektedir (Mirchandani, 2013:172). Enflasyon ülke ekonomisine ilişkin makroekonomik göstergelerin öngörülememesine de yol açmaktadır. Belirsizlik sermaye çıkışlarını hızlandırmakta ve ulusal paraya olan güveni azaltmaktadır. Kısaca enflasyonun olduğu ülkelerde kurdaki oynaklığın yüksek olması beklenebilmektedir. Fakat enflasyonun artması, faiz oranları kanalıyla ülkeye yabancı sermaye girişini artırabilmektedir (Ramli, 2019:414; Ajao, 2015:47).

5. Yöntem

Model 1 ve Model 2'nin tahmini için AARDL modeli tercih edilmiştir. Sam vd. (2019) tarafından geliştirilen bu yöntem Pesaran vd. (2001) tarafından literatüre kazandırılan ARDL yönteminin modifiye halidir. ARDL yönteminde bağımlı değişkenin birinci farkının durağan olması şartı aranmaktadır. Oysa AARDL yönteminde bağımlı değişkenin düzeyde

durağan olmasına izin verilmektedir. Bu yöntem çalışmada kullanılan verilerin sınırlı olması durumunda da tutarlı sonuçlar üretmektedir. AARDL modelinde eşbütünleşme ilişkisinin varlığını test eden 3 test bulunmaktadır. Foverall ve tdv testlerine ilaveten Sam vd. (2019) tarafından Fidv testi önerilmiştir. Her üç testte temel hipotez eşbütünleşmenin olmadığı şeklinde oluşturulmuştur (Sam vd., 2019). Model 1 ve Model 2'nin tahmini için aşağıdaki model benimsenmiştir;

$$\Delta EXCV_t = \sum_{i=1}^k \beta_{1i} \Delta EXCV_{t-i} + \sum_{i=0}^l \beta_{2i} \Delta RENER_{t-i} + \sum_{i=0}^m \beta_{3i} \Delta GDP_{t-i} + \sum_{i=0}^n \beta_{4i} \Delta INF_{t-i} + \sum_{i=0}^p \beta_{5i} \Delta GOVEX_{t-i} + \sum_{i=0}^p \beta_{6i} \Delta RES_{t-i} + \alpha_1 EXCV_{t-1} + \alpha_2 ENER_{t-1} + \alpha_3 GDP_{t-1} + \alpha_4 INF_{t-1} + \alpha_5 GOVEX_{t-1} + \beta_0 + \varepsilon_t \quad (3)$$

6. Ampirik Bulgular

Tablo 2'de ADF (Dickey ve Fuller, 1979), PP (Phillips ve Perron, 1988) ile DF-GLS (Elliott vd., 1996) birimkök test sonuçları raporlanmıştır. Buradaki sonuçlara göre bağımlı değişken olan EXCV1 ile EXCV2'nin düzeyde durağan olduğunu diğer değişkenlerin ise birinci farkının durağan olduğunu söyleyebiliriz. Bu kanıtlar, AARDL yöntemini kullanabileceğimize işaret etmektedir.

Tablo 2. Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	ADF		PP		GLS	
	c	c+t	c	c+t	c	c+t
EXCV1	-3.551201 (0.0131)	-3.481373 (0.0592)	-3.226825 (0.0278)	-3.119188 (0.1196)	-3.442232	-3.552297
EXCV2	-2.219613 (0.2038)	-5.686905 (0.0003)	-4.557124 (0.0010)	-5.713372 (0.0003)	-2.117629	-5.820050
RENER	-1.619768 (0.4600)	-2.434160 (0.3561)	-1.170297 (0.6744)	-2.290182 (0.4266)	-0.612591	-2.555203
INF	-1.134503 (0.6892)	-0.666146 (0.9670)	-1.157554 (0.6797)	-0.762304 (0.9586)	-0.902712	-0.978842
GOVEX	0.170185 (0.9661)	-3.040974 (0.1379)	0.270979 (0.9728)	-2.988398 (0.1513)	0.055420	-2.883354
GDP	0.513505 (0.9845)	-2.581999 (0.2903)	1.715653 (0.9994)	-2.593681 (0.2854)	1.527412	-2.507667
RES	-1.724162 (0.4097)	1.381540 (0.9999)	-1.733955 (0.4049)	-1.826489 (0.6674)	-1.368141	-1.948163
Birinci fark						
EXCV	-5.881932 (0.0000)	-5.784761 (0.0003)	-9.973592 (0.0000)	-9.940384 (0.0000)	-5.933137	-5.985762
EXCV2	-7.104087 (0.0000)	-4.548301 (0.0068)	-18.20990 (0.0001)	-20.48426 (0.0000)	-7.204458	-7.128295
RENER	-6.436800 (0.0000)	-6.785950 (0.0000)	-7.120052 (0.0000)	-8.079463 (0.0000)	-6.434539	-6.322301

INF	-4.692742 (0.0007)	-4.765096 (0.0033)	-4.686830 (0.0008)	-4.749234 (0.0034)	-4.532579	-4.893939
GOVEX	-6.083986 (0.0000)	-6.007678 (0.0001)	-6.152541 (0.0000)	-6.084690 (0.0001)	-6.166043	-6.204994
GDP	-5.508741 (0.0001)	-5.479406 (0.0006)	-6.343639 (0.0000)	-7.064644 (0.0000)	-5.432860	-5.513283
RES	-5.433465 (0.0001)	-6.675650 (0.0001)	-5.436568 (0.0001)	-7.743896 (0.0000)	-1.081443	-5.137138

Not: GLS testi % 5 kritik değeri sabitli model için -1.952066, sabitli ve trenli model için-3.190000'dir.

Tablo 3'te F overall, t_{dv} ve F_{idv} eşbütünleşme testi sonuçları özetlenmiştir. Buradaki sonuçlarda her 3 test için de 1 % anlamlılık düzeyinde eşbütünleşmenin olduğunu ifade eden alternatif hipotezin kabul edildiği görülmektedir. Bu durumda her 2 model için de yenilenebilir enerji tüketimi, uluslararası rezervler, reel GSYİH, enflasyon ve kamu harcamasının döviz kurundaki volatilité ile eşbütünleşme ilişkisinin olduğu sonucuna varılmaktadır.

Tablo 3. Eşbütünleşme Testleri

	Test İstatistikleri	Kritik Değerler					
		% 10		% 5		1%	
		I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
Model 1							
Foverall	55.13003	2.26	3.35	2.62	3.79	3.41	4.68
tdv	-4.80352	-2.57	-3.86	-2.86	-4.19	-3.43	-4.79
Fidv	22.09093	2.12	3.76	2.65	4.54	3.94	6.48
Model 2							
Foverall	178.39902	2.26	3.35	2.62	3.79	3.41	4.68
tdv	-11.06422	-2.57	-3.86	-2.86	-4.19	-3.43	-4.79
Fidv	72.46366	2.12	3.76	2.65	4.54	3.94	6.48

Not:..Kritik değerler Foverall, t_{dv} ve F_{idv} testlerine ait kritik değerler sırasıyla Narayan (2005), Pesaran vd. (2001) ve Sam vd. (2019)'den alınmıştır.

Tablo 4'te ise Model 1 ve Model 2 için AARDL modelinin uzun dönem katsayı tahminleri gösterilmektedir. Her iki model tahmin sonucuna göre, yenilenebilir enerji tüketimi kurdaki volatilité üzerinde negatif etkiye sahiptir. Bu bulgu, yenilenebilir enerji tüketimindeki artışın kurdaki dalgalanmaları azaltıcı etkisi olduğunu ifade etmektedir. Böylece fosil yakıt fiyatlarındaki

yükselişlerin yenilenebilir enerji tüketimi tarafından sınırlandırıldığı ve kura yansımalarının hafifletildiği görüşü desteklenmektedir.

Tablo 4. Uzun Dönem Tahminleri

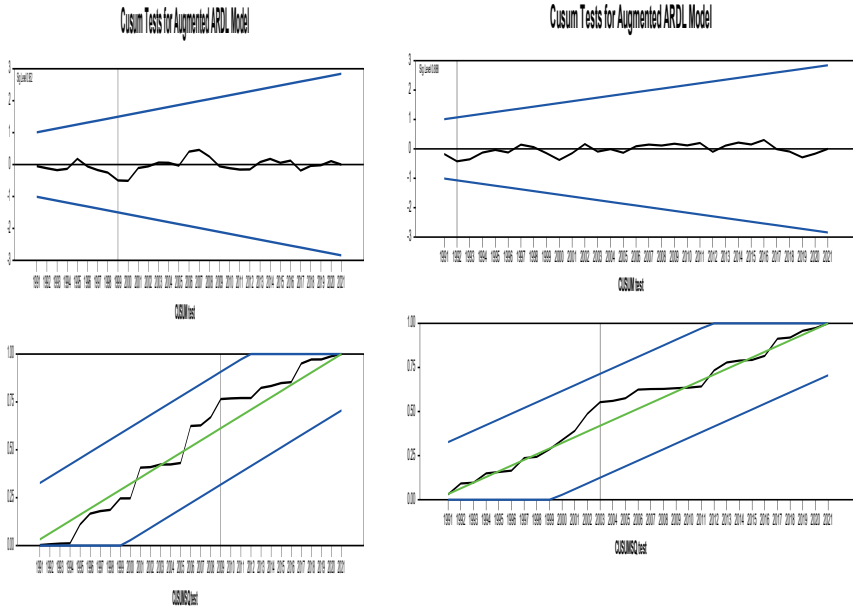
	Model 1		Model 2	
Değişkenler	katsayı	Prob.	katsayı	Prob.
RENER	-0.319292440	0.00060150	-0.352179268	0.00000859
GOVEX	-0.377881925	0.00004743	-0.050595032	0.70794432
GDP	0.326151670	0.00026516	0.078901302	0.57019129
RES	-0.102542242	0.00521200	-0.225191075	0.00000000
INF	0.024971538	0.03511839	0.099304117	0.00000001
c	0.813881127	0.07415365	0.291790563	0.49664751
Testler				
	Model 1		Model 2	
White	30.973215 (0.5183722)		31.014214 (0.46549635)	
Breusch-Godfrey:	3.441691e-015 (0.99999995)		0.00000 (1.0000)	
Jarque-Bera:	1.987911 (0.370110)		1.784334 (0.409767)	
Ramsey Reset	2.6569987 (0.1030951)		0.0251228 (0.8740615)	

Her 2 modelde kurdaki volatilité üzerinde uluslararası rezervler ve enflasyonun istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Enflasyon beklentilerle örtüşür şekilde döviz kurundaki volatilitéyle pozitif ilişkilidir. Bu sonuç Timothy vd.(2016)'nın bulgularını desteklemektedir. Uluslararası rezervlerdeki artış ise kurdaki volatilité ile negatif ilişkilidir. Rezervlerin artması kurdaki volatilitenin azalmasını sağlayabilmektedir. Bu konuda Ramli (2019) de benzer sonuçlar elde etmiştir.

Model 1 ve Model 2'nin uzun dönem katsayı tahminleri reel GSYİH ve kamu harcaması için farklılık göstermektedir. Model 1'e göre, GSYİH ve kamu harcamasının kurdaki volatilité üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı iken Model 2'ye göre anlamlı değildir. Model 1'e göre ülkedeki reel GSYİH, kurdaki volatilité ile pozitif ilişkilidir. Gelir düzeyiyle birlikte kurdaki volatilitenin artması Türkiye'de ithalata dayalı büyümenin olması ve bu büyümenin istikrarlı olmamasından kaynaklanabilir. Kamu harcamasındaki artışın ise kurdaki volatilité üzerinde olumlu bir etkisi söz

konusudur. Beklentilerin aksi yönde gerçekleşen bu sonuç, Türkiye'yi analiz eden Kilicarslan (2018)'nin bulgularıyla örtüşmektedir. Bununla beraber Rashid ve Basit (2021)'nin Hindistan ve Mpfu (2021)'nin Güney Afrika için elde ettiği bulgular da benzerlik göstermektedir. Model 2'ye göre, kamu harcaması ve GSYİH'nın kurdaki volatilité üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmamaktadır. Bu bulgular Cociu(2007), Hassan vd.(2017) ve Otekinrin vd. (2022)'nin ulaştığı bulgularla uyumludur.

Şekil 1. CUSUM ve CUSUMSQ Sonuçları



Tablo 3 'te test sonuçları da raporlanmıştır. Bu kanıtlara göre Model1 ve Model 2'de otokorelasyon ve değişen varyans sorunu bulunmamaktadır. Normal dağılım varsayımı geçerli ve model kurma hatası söz konusu değildir. Şekil 2'deki CUSUM ve CUSUMSQ grafikleri de modellerde yapısal değişimlerin olmadığını ifade etmektedir.

Sonuç

Bu çalışmada yenilenebilir enerjinin döviz kuru oynaklığı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla Türkiye ekonomisi 1990-2021 dönemi için analiz edilmiştir. Çalışmada AARDL yöntemine başvurulmuş ve reel efektif kurdaki volatilité üzerinde yenilenebilir enerji tüketiminin negatif etkisi olduğu belirlenmiştir. Döviz kurundaki oynaklıkla negatif ilişkili olan diğer

değişkenler uluslararası rezervler ve kamu harcamasıdır. Ekonomik büyüme ve enflasyon ise kurdaki volatilitiyi pozitif etkilemektedir.

Elde edilen sonuçlara göre yenilenebilir enerjinin tüketiminin artması, temelde enflasyonda fosil yakıt fiyatlarındaki artıştan kaynaklı dalgalanmaları hafifletebilir. Enflasyondaki dalgalanmaların azaltılması ise döviz kurundaki dalgalanmaların azalmasını sağlayabilir. Çalışma sonucunda ayrıca uluslararası rezervlerin beklentilerle uyumlu bir şekilde kurdaki volatilitiyi azalttığı tespit edilmiştir. Ülkenin dış ödemelere ilişkin yükümlülüklerini yerine getirebileceği ve gerekli gördüğünde piyasada ihtiyaç duyulan döviz arzını sağlayabileceği görüşü desteklenmektedir. Benzer şekilde Türkiye'deki enflasyonist ve ekonomik büyüme dönemlerinde kurdaki oynaklığın arttığı görülmektedir. Çalışmada yenilenebilir enerji tüketiminin nominal döviz kuru oynaklığı üzerindeki etkisi de sorgulanmış ve yine negatif ilişki tespit edilmiştir. Enflasyon ve uluslararası rezervlerin nominal kurdaki volatilité üzerindeki etkisi de yine beklentilerle uyumlu şekilde sırasıyla pozitif ve negatiftir. Fakat reel GSYİH ve kamu harcamasının kurdaki volatilité üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmamaktadır.

Sonuç olarak yenilenebilir enerji tüketimindeki artış kurdaki dalgalanmaların azalmasını sağlayabilir. Bir başka deyişle yenilenebilir enerji tüketiminin ulusal paranın değerinin istikrarlı olmasına katkı sunan bir araç olmasından bahsedilebilir. Bu durum çevre kalitesini artırıcı etkisi nedeniyle ön plana çıkan yenilenebilir enerjinin önemini daha da artırabilmektedir. Bu nedenle Türkiye'de yöneticilerin yenilenebilir enerji sektörünün gelişimini teşvik etmesi kurun istikrarlı olmasına da katkı sağlayabilecektir. Böylece enerjide dışa bağımlı olan Türkiye'de yenilenebilir enerji tüketiminin teşvik edilmesiyle para politikasının nihai hedefi olan fiyat istikrarı hedefine daha kolay ulaşılabilir ve ekonominin sağlıklı bir şekilde işlemesi sağlanabilir. Öte yandan, döviz kurundaki volatilitiyi minimize etmek için otoritelerin özellikle uluslararası rezervleri artırmaları ve düşük bir enflasyon oranı gerçekleştirecek politikalar uygulaması gerekmektedir.

Kaynakça

- Adi, T.W., Susanto, E., Caswito, A., Yuwono, R.S., Warsokusumo, T. and Nugroho, A.Y.A.(2024). Influence of Fossil Fuel Prices on Fossil and Renewable Electricity Consumptions, GDP, Inflation and Greenflation: A Case Study in the Asia Pacific Countries. *International Journal of Energy Economics and Policy*, Vol. 14(4), 48-56. DOI: <https://doi.org/10.32479/ijeeep.15966>
- Ajao, M.G.(2015). The Determinants Of Real Exchange Rate Volatility in Nigeria. *Ethiopian Journal of Economics*, Vol.24(2), 42-62, 2016. <https://10.22004/ag.econ.259493>
- Akbulaev, N. (2023). Analysis of Renewable Energy, Foreign Direct Investment, and CO2 Relationship: Evidence from France, Germany, and Italy. *International Journal of Energy Economics and Policy*, Vol. 13(5), 645-657. <https://doi.org/10.32479/ijeeep.14365>
- Alagidede, P. and Ibrahim, M. (2017). On the Causes and Effects of Exchange Rate Volatility on Economic Growth: Evidence from Ghana. *Journal of African Business*, Vol.18(2), 169-193, DOI: 10.1080/15228916.2017.1247330
- Bhuiyan, M.A, Zhang, Q., Khare, V., Mikhaylov, A., Pinter, G. and Huang, X. (2022). Renewable Energy Consumption and Economic Growth Nexus:A Systematic Literature Review. *Frontiers in Environmental Science*, Vol. 10(878394), 1-21. doi: 10.3389/fenvs.2022.878394
- Bleaney, M.(2008). Openness and Real Exchange Rate Volatility: in Search Of An Explanation. *Open Economies Review*, Vol. 19, 135–146, 2008. <https://doi.org/10.1007/s11079-007-9054-4>.
- Calderon C. (2004), Trade Openness And Real Exchange Rate Volatility: Panel Data Evidence. *Central Bank of Chile Working Papers* No. 294. https://www.bcentral.cl/documents/33528/133326/DTBC_294.pdf
- Calderon, C.and Kubota, M. (2018). Does higher openness cause more real exchange rate volatility?. *Journal of International Economics* 110, 176–204. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jinteco.2017.08.002>
- Chandrarin, G., Sohag, K., Cahyaningsih, D.S., Yuniawan, D. and Herd-hayinta, H.(2022). The Response Of Exchange Rate To Coal Price, Palm Oil Price, And İnflation in Indonesia: Tail Dependence Analysis. *Resources Policy*, Vol.77(102750), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102750>
- Cociu, S. (2007). Trade Openness and Real Exchange-rate Volatility. *Master thesis in economics*, International Business School, Jönköping, Sweden,1-22.
- Darvas, Z. (2021). Timely Measurement Of Real Effective Exchange Rates. Working Paper 2021/15, Bruegel, 23 December 2021. <https://www.bruegel.org/2021/12/timely-measurement-of-real-effective-exchange-rates/>

- Deka A and Dube S (2021) Analyzing The Causal Relationship Between Exchange Rate, Renewable Energy And İnflation Of Mexico (1990–2019) With ARDL Bounds Test Approach. *Renewable Energy Focus*, Vol.37, 78–83. <https://doi.org/10.1016/j.ref.2021.04.001>
- Deka, A. and Cavusoglu, B. (2022). Examining The Role Of Renewable Energy On The Foreign Exchange Rate Of The OECD Economies With Dynamic Panel GMM And Bayesian VAR Model. *SN Business & Economics*, Vol. 2(119), 1-19. <https://doi.org/10.1007/s43546-022-00305-3>
- Deka, A., Cavusoglu, B. and Dube, S. (2022) Does Renewable Energy Use Enhance Exchange Rate Appreciation And Stable Rate Of İnflation?. *Environmental Science and Pollution Research*, Vol., 29(10), 14185–14194. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-16758-2>
- Deka, A., Ozdeser, H., Cavusoglu, B., Seraj, M. and Türsoy, T. (2023a). Exchange Rate Stability in The Emerging Economies: Does Renewable Energy Play A Role—A Panel Data Analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 30, 23668–23677. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23911-y>
- Deka, A., Cavusoglu, B., Dube, S., Rukani, S. and Kadir, M.O.(2023b). Examining The Effect Of Renewable Energy On Exchange Rate in The Emerging Economies With Dynamic ARDL Bounds Test Approach.. *Renewable Energy Focus*, Vol. 44, 237–243. <https://doi.org/10.1016/j.ref.2023.01.003>
- Dickey, D. A. and Fuller, W. A. (1979). Distribution Of The Estimators For Autoregressive Time Series With A Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 74(366), 427-431. <http://dx.doi.org/10.1093/biomet/75.2.335>
- Ekinci A. A and Ölmez, U. (2021). The Causality Relationship between Foreign Direct Investment and Renewable Energy in G20 and OECD Countries: 2005-2017. *İzmir İktisat Dergisi*, Vol. 36(1), 127-134. Doi: 10.24988/ije.202136109
- Elliott, G., Rothenberg, T. and Stock, J. H. (1996). Efficient Tests for an Autoregressive Unit Root. *Econometrica*, Vol. 64, 813-836. <http://dx.doi.org/10.2307/2171846>
- Eregha, P.B. (2019). Exchange Rate, Uncertainty and Foreign Direct Investment Inflow in West African Monetary Zone. *Global Business Review*, Vol. 20(1), 1–12, 2019. DOI: 10.1177/0972150918803835
- Guntur, N., Prabowo, B.H. and Sawitri, R. (2023). How İnflation and Carbon Emissions Influence Renewable Energy in Indonesia: Evidence from VECM. *Splash Magz*, Vol. 3(1), 27-31. <https://doi.org/10.54204/splashmagzvol3no12023006>

- Hassan, A., Abubakar, M. and Dantama, Y.U.(2017). Determinants of Exchange Rate Volatility: New Estimates from Nigeria. *Eastern Journal of Economics and Finance*, Vol. 3(1), 1-12. <http://dx.doi.org/10.20448/809.3.1.1.12>
- Hau, H. (2002) Real Exchange Rate Volatility And Economic Openness: Theory And Evidence. *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 34(3), 611–630. <https://www.jstor.org/stable/3270734>
- IMF(2024). Do Renewables Shield Inflation from Fossil Fuel-price Fluctuations?.. *IMF Working Papers*, No:WP/2024/111, 3-43.
- Insah, B. and Chiaraah, A. (2013). Sources Of Real Exchange Rate Volatility in The Ghanaian Economy. *Journal of Economics and International Finance*, Vol. 5(6), 232-238. DOI: 10.5897/JEIF2013.0517
- Jena, N.R. and Sethi, N.(2019). Interaction Of Real Effective Exchange Rate With Economic Growth Via Openness Of The Economy: Empirical Evidence From India. *Journal of Public Affairs*, Vol.20(e2042), 1-9, 2019. <http://dx.doi.org/10.1002/pa.2042>
- Kilicarslan, Z. (2018). Determinants Of Exchange Rate Volatility: Empirical Evidence For Turkey. *Journal of Economics Finance and Accounting*, Vol. 5(2), 204-213..<http://doi.org/10.17261/Pressacademia.2018.825>
- Koçak, E. and Şarkgünes, i, A. (2017). The Renewable Energy And Economic Growth Nexus in Black Sea and Balkan. *Energy Policy*, Vol.100, 51–57. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2016.10.007>
- Kousar, S., Sabir, S.A., Ahmed, F. and Bojnec, S. (2022). Climate Change, Exchange Rate, Twin Deficit, and Energy Inflation: Application of VAR Model. *Energies*, Vol. 15(7663), 1-21. <https://doi.org/10.3390/en15207663>
- Kumar, C.T.S., Sriraman, V.P. And Pillai, M.R.(2024). Currency Exchange Rate Determinants: A Case Of MENA And India. *Migration Letters*, Vol. 21(S4), 856-871.
- Lu, X., Farhani, S., Soliman, A.M., Zhou, C. and Su, K.(2023). Renewable Energy Consumption, Trade And Inflation In MENA Countries With Augmented Production Function: Implications For The COP26. *Technological Forecasting & Social Change*, Vol. 194(122712),1-17. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122712>
- Markowski, L.and Kotlinski, K. (2023). Renewables, Energy Mix and Inflation in the European Union Countries. *Energies* Vol. 16(7808), 1-15. <https://doi.org/10.3390/en16237808>
- Mirchandani, A.(2013). Analysis of Macroeconomic Determinants of Exchange Rate Volatility in India. *International Journal of Economics and Financial Issues*, Vol. 3(1), 172-179.
- Mougoue, M., and Aggarwal, R. (2011). Trading Volume and Exchange-rate Volatility: Evidence for the Sequential Arrival of Information Hypothesis. *Journal of Banking & Finance*, Vol. 35(10), 2690–2703.

- Mpofu, T.R. (2021). The determinants of real exchange rate volatility in South Africa. *The World Economy*, Vol. 44(5), 1380–1401. <https://doi.org/10.1111/twec.13013>
- Mukhlis, M. and Viphindartin, S. (2021). Inflation, Exchange Rate, Corruption Effect On Foreign Direct Investment (FDI) in ASEAN 3. *Tamansiswa Accounting Journal International*, Vol. 1(1), 49-54. <https://jurnal.stiekn.ac.id/index.php/tmji/article/view/14>
- Narayan, P.K. (2005). The Saving and Investment Nexus For China: Evidence From Cointegration Tests. *Applied Economics*, Vol. 37(17), 1979–1990. <https://doi.org/10.1080/00036840500278103>
- Nga, N.T.V. (2021). Monetary Policy, Exchange Rate, Renewable Energy, And Economic Growth: An Empirical Analysis Of Vietnam. *Accounting*, Vol. 7(6), 1315-1324. <https://doi.org/10.5267/j.ac.2021.4.007>.
- Nopiana, E., Habibah, Z. and Putri, W.A.(2022). The Effect Of Exchange Rates, Exports And Imports On Economic Growth in Indonesia. *Journal of Management, Accounting, General Finance and International Economic Issues (Marginal)*, Vol. 1(4),111-122. <https://doi.org/10.55047/marginal.v1i3.213>
- Otekunrin, A.O., John, O.N., Eluyela, D.F., Oyefunke, A.G., Abosede, O.O., Obi-Nwosu, V.O., and Nnenna, C.O.C. (2022). Does Government Expenditure Has Any Impact On Exchange Rate in Nigeria?. *Academy of Accounting and Financial Studies Journal*, Vol. 26(S4), 1-17
- Pesaran, M. H., Shin, Y. and Smith, R. J. (2001). Bounds Testing Approaches To The Analysis Of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 16(3), 289-326. <https://doi.org/10.1002/jae.616>
- Phillips, P. C. B. and Perron, P. (1988). Testing For A Unit Root In Time Series Regression. *Biometrika*, Vol.,75(2), 335–346. <http://dx.doi.org/10.1093/biomet/75.2.335>
- Przychodzen, W. and Przychodzen, J. (2020). Determinants of Renewable Energy Production In Transition Economies: A Panel Data Approach.. *Energy*, Vol.191(116583), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.116583>
- Punzi, M.T.(2019). The Impact Of Energy Price Uncertainty On Macroeconomic Variables. *Energy Policy*, Vol.129, 1306-1319. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.03.015>
- Rahman, M.R., Rahman, M.M. and Akter, R. (2023a). Renewable Energy Development,Unemployment And GDP Growth: South Asian Evidence. *Arab Gulf Journal of Scientific Research*, 1-16. .DOI 10.1108/AGJSR-04-2023-0152
- Rahman, M.R., Rahman, M.M. and Akter, R. (2023b). Exploring The Link Between Green Energy, CO2 Emissions, Exchange Rate And Economic Growth: Perspective From Emerging South Asian Countries. *Internati-*

- onal Journal of Renewable Energy Development*, Vol. 12(5), 930-941. <https://doi.org/10.14710/ijred.2023.53168>.
- Ramli, I. (2019). The Determinants of Exchange-Rate Volatility. *Advances in Economics, Business and Management Research*, Vol. 145, 412-419.
- Rashid, A. and Basit, M. (2021). Empirical Determinants Of Exchange-Rate Volatility: Evidence From Selected Asian Economies. *Journal of Chinese Economic and Foreign Trade Studies*, Vol. 15(1), 63-86. DOI 10.1108/JCEFTS-04-2021-0017
- Sam, C. Y., McNown, R. and Goh, S. K. (2019). An Augmented Autoregressive Distributed Lag Bounds Test For Cointegration. *Economic Modelling*, Vol. 80, 130-141. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2018.11.001>
- Schnabel, I. (2022). A New Age Of Energy Inflation: Climateflation, Fossilflation And Greenflation. Monetary Policy and Climate Change, *The ECB and its Watchers XXII Conference*
- Shahbaz, M., Raghutla, C., Chittedi, K.R., Jiao, Z. and Vo, X.V. (2020). The Effect Of Renewable Energy Consumption On Economic Growth: Evidence From The Renewable Energy Country Attractive Index. *Energy*, Vol. 207(118162), 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.118162>
- TCMB (2024). (<https://www.tcmb.gov.tr>)
- Timothy, O.T., Ada, M.S. and Chigozie, A.O. (2016). Exchange Rate Volatility And Inflation: The Nigerian Experience. *Journal of Economics and Sustainable Development*, Vol. 7(10), 6-15.
- World Economic Forum (2020). What Will The Future Look Like By 2050 If It's Powered By Renewables?. Renewable Energy Could Power World By 2050. Here's What The Future Might Look. World Economic Forum, Feb 28, 2020 <https://www.weforum.org/agenda/2020/02/renewable-energy-future-carbon-emissions/>.
- Venkatraja, B. (2020). Does Renewable Energy Affect Economic Growth? Evidence From Panel Data Estimation Of BRIC Countries. *International Journal Of Sustainable Development & World Ecology*, Vol. 27(2), 107-113. <https://doi.org/10.1080/13504509.2019.1679274>
- Vyrostkova, L., Lumnitzer, E. and Yehorova, A. (2024). Renewable Energy in the Eurozone: Exploring Macroeconomic Impacts via FMOLS. *Energies*, Vol. 17(1159), 1-18. <https://doi.org/10.3390/en17051159>
- Yang, Y. and Peng, Z. (2024). Openness and Real Exchange Rate Volatility: Evidence from China. *Open Economies Review*, Vol. 35, 121-158. <https://doi.org/10.1007/s11079-023-09718-5>
- Yazdanie, M., Frimpong, P.B., Dramani, J.B. and Orehounig, K. (2024). Depreciating Currency Impacts On Local-Scale Energy System Planning: The Case Study Of Accra, Ghana. *Energy Strategy Reviews*, Vol. 53(101362), 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2024.101362>

