

PAPER DETAILS

TITLE: TÜRKİYE'NİN İKLİM AKSIYONUNUN BUGÜNKÜ DURUMU

AUTHORS: Semin PAKSOY

PAGES: 155-169

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/888631>

TÜRKİYE’NİN İKLİM AKSİYONUNUN BUGÜNKÜ DURUMU

Semin PAKSOY¹

ÖZ

Sanayileşme ile yıllardan beri hayratça atmosfere yayılmasına göz yumulan ve insan kaynaklı olan sera gazlarının, iklim değişikliği üzerindeki yıkıcı etkileri, günümüzde sadece gelişmekte olan ülkeleri değil gelişmiş ülkeleri de etkileyen bir canavara dönüşmüştür. Geline nokta, önlem alma zorunluluğu artık alarm seviyesine ulaşmıştır. Dünyayı etkileyen küresel iklim krizi ile bütünsel mücadele etmek amacıyla, uluslararası protokol ve antlaşmalar yoluyla gelişmiş AB ülkelerinin belirledikleri ve BM’in de iklim değişikliği çerçeve programına adapte ettiği iklim aksiyonu planı yürürlüğe konulmuştur. Bu çalışmanın amacı başta Türkiye olmak üzere AB ülkelerinin iklim aksiyon planı çerçevesinde aldıkları önlemlerin etkinliğini araştırmaktır. Çalışmada, Eurostat veri tabanında yer alan ve iklim değişikliği ile mücadelede kullanılan ölçme ve değerlendirme göstergeleri kullanılmaktadır. Gri ilişki analiz yöntemi kullanılarak seçilen göstergeler altında AB+28, İzlanda, Norveç ve Türkiye karşılaştırılacaktır. Yapılan analiz sonucuna göre Türkiye’nin gelişmiş bazı Avrupa ülkeleri gibi, 2008-2017 yıllarında küresel iklimle mücadele konusunda yeterli mücadele yapmadığı; Türkiye’nin AB ülkeleri ile karşılaştırılmasında bu ülkeler arasında zayıf kalan konumunu istikrarlı bir şekilde koruduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Gri İlişki Analizi, Çok Kriterli Karar Verme, Küresel İklim Krizi, İklim Aksiyonu

CURRENT STATUS OF TURKEY’S CLIMATE ACTION

ABSTRACT

The devastating effects of human-driven greenhouse gases on climate change, which has been tolerated for years by industrialization, have turned into a monster that have affected not only developing countries but also developed countries. At this point, the obligation to take measures has now reached to the alarm level. In order to combat the global climate crisis affecting the whole world, the climate action plan which was determined by developed EU countries and then adopted by the UN in its climate change framework program, have been enacted. The aim of this study was to investigate the effectiveness of Turkey’s and EU countries’ measures taken in the years 2008-2017. Selected indicators, introduced first time in EU climate action plan are used to measure the application of predetermined action plan. Data is obtained from Eurostat-database. The countries, EU+28, Iceland, Norway and Turkey have been compared using Gray relational analysis and indicators reflecting the taken measures against global climate crisis. The conclusion of the analysis is that Turkey’s struggle against global climate change as similar to some developed European countries’, did not enough in the years considered; and Turkey’s position remains weak in a stable manner for all years within the period.

Keywords: Grey Relational Analysis, Multi-criteria Decision Making, Global Climate Crisis, Climate Action

Giriş

Uzun zamandır Avrupa Birliği (AB)’nin en önemli gündemi arasında yer alan konu, sürdürülebilir gelişmedir. AB sürdürülebilir gelişmeyi birçok alanda; tarımdan

¹ Dr.Öğr.Üye. Çukurova Üniversitesi, İİBF, Ekonometri Bölümü, spaksoy@cu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1693-0184

Received/Geliş: 05/11/2019 Accepted/Kabul: 05/12/2019, Research Article/Araştırma Makalesi

Cite as/Alıntı: Paksoy, S. (2019), “Türkiye’nin İklim Aksiyonunun Bugünkü Durumu”, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, cilt 28, sayı 3, s.155-169.

teknolojiye, yoksulluk ve işsizlikle mücadeleden temiz ve sağlıklı suya erişime kadar geniş bir yelpazede ele almakta ve bu yönde AB üye ülkelerini bağlayan hedefler koymaktadır. Son olarak, AB'nin sürdürülebilir kalkınmayı sağlama çabaları ile 2015 yılında gündeme alınan 2030-sürdürülebilir kalkınma hedefleri (SDGs), 17 temel başlık altında toplanan 99 adet gösterge ile ifade edilmektedir. Yine aynı yıl, AB tarafından hazırlanan tüm SDG hedeflerinin, BM Genel Kurulunda değiştirilmeden kabul edilerek, konunun dünya gündemine taşınması bu konuda önemli bir kazanımdır (European Commission,2019).

Sürdürülebilir gelişme ile arasında güçlü bir bağ olan iklim değişikliğine yönelik gösterge, 17 adet temel sürdürülebilir gelişme göstergeleri (SDG1- SDG17) arasında on üçüncü sırada yer alan SDG13 iklim aksiyonu göstergesidir. SDG13 iklim aksiyonu, 10 (on) adet alt göstergeden oluşmakta ve bu alt göstergeler üç kategoride gruplandırılmaktadır (European Commission,2019). İklim aksiyonunun amacı, iklim sistemi üzerindeki insan kaynaklı her türlü olumsuz etkiyi giderek azaltmak ve nihai olarak sisteme zarar vermeyecek noktaya taşımaktır. Aksi halde, dünyanın ortalama yüzey sıcaklığında artışın yılda 3 C° dereceyi aşması, hidrolojik karaktere sahip olağandışı olaylar olan kuraklık ve aşırı yağışların devam etmesi; beraberinde enerji kısıntısından, ekilebilir alanların kaybına; alt yapı tahribatından içilebilir suya erişimi engellemeye kadar pek çok alanda yapısal sorunların ortaya çıkması beklenmektedir.

İklim değişikliğine yönelik ilk uluslararası kazanım, 1992 yılında Rio Dünya Zirve'sinde elde edilmiştir. Zirve'de kabul edilen Rio Sözleşmesi ile BM'in İklim Değişikliği Çerçevesine adapte edilmesi sağlanmıştır. Böylece 194 ülkenin katılımıyla, iklim değişikliğine karşı ortak tutum geliştirme gayreti evrensel boyuta yükselmiştir. 1997 Kyoto protokolü ile sanayileşmiş ülkeleri bağlayıcı sera gazı salınım sınırlandırılması ve azaltılması yükümlülükleri getirilmiştir. Kyoto protokolünün ayrıntılı uygulama kuralları ise 2001 yılında kabul edilerek, 2005 yılında birinci taraflar olarak isimlendirilen ve AB ülkelerinin yanı sıra gelişmiş sanayi ülkelerinden oluşan ülkeler tarafından onaylanarak yürürlüğe girmiştir. 2010 yılına gelindiğinde, AB ülkelerinin yanı sıra dünyada 191 ülke daha protokolün tarafı olmuştur (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

Esasında bu tarihlerden önce de pek çok araştırmacının, iklim değişikliği ve doğuracağı problemlere dünyanın dikkatini çekmeye çalıştığı bilinmektedir. Örneğin, iklim değişikliğinin 2000'li yıllara gelindiğinde baş göstereceği yıkıcı etkilerin, eğer önlem alınmazsa dünyanın en önemli sorunu haline geleceği ilk kez 1965 yılında ABD Başkanı Jhonson tarafından, Çevre Kirliliği Panelinde yayımlanan raporda ifade edilmiştir (The Guardian,2019a). Kasım 1965 yılında, ABD Başkandı Lyndon Johnson, Başkan'ın Bilim Danışmanlığı Komitesi tarafından gerçekleştirilen Çevre Kirliliği Panelinde yayımlanan bu rapor, daha o yıllarda, fosil yakıt (petrol ve doğalgaz) üretiminin bu şekilde devam etmesi halinde küresel ısınma üzerinde sebep olacağı olumsuz etkileri ortaya koymaktadır. Rapor, fosil yakıtlarının atmosfere yaydığı karbondioksit miktarının ileriki yıllarda ciddi küresel ısınma sorunu doğuracağına dikkat çekiyordu. Aynı yılda, benzer şekilde Amerikan Petrol Enstitüsü Başkanı da Jhonson ile aynı doğrultuda, ısı dengesinde yaşanacak bozulmalar kaynaklı iklim değişikliğinin ulusal boyutun çok ötesine taşınacağını ifade etmiştir (İklim Haber, 2019; The Guardian, 2019a).

Yine TheGuardian (2019b) listesini verdiği 20 firmanın modern çağda bile hala iklim krizinde başı çektiğini, bu firmaların dünyadaki sera gazı emisyonunun $\frac{1}{3}$ 'üne kaynak olduğunu açıklamıştır. Bu sonuç ABD İklim Sorumluluk Enstitüsü'nde araştırmacı olan Richard Heede tarafından yapılan araştırmaya aittir. Araştırmacı, firmaların ve tüm küresel ortaklarının yanı sıra ülkenin yönetim kadrosunda bulunanlar ile politikacıların da bu suça dahil olduğunu; üstüne üstlük yaşadığımız gezegene verilen bu zararın 1965 yılından beri bilinerek devam ettirildiğini ortaya çıkarmıştır. Ayrıca bu 20 firma, enerji ile ilgili olan dünyadaki tüm karbondioksit ve metan gazların %35'inden sorumludur. Bu da 480 bin ton karbondioksit karşılık gelmektedir. Belirlenen 20 firma arasında Chevron, Exxon, BP ve Shell gibi dev uluslararası isimlerin yanı sıra, Saudi Aramco ve Gazprom gibi devlet şirketler de yer almaktadır. Chevron, Exxon, BP ve Shell olarak sadece dört şirket, 1965 yılından bugüne dünya karbon emisyonunun %10'undan fazlasından sorumludur (The Guardian, 2019b).

Sanayileşme ile yıllardan beri hoyratça yayılmasına göz yumulan karbon emisyonunun iklim değişikliği üzerindeki yıkıcı etkileri, günümüzde sadece gelişmekte olan ülkeleri değil gelişmiş ülkeleri de etkileyen bir canavara dönüşmüştür. Geline nokta, önlem alma zorunluluğu artık alarm seviyesine ulaşmıştır. Dünyanın farklı coğrafyalarında yer alan gelişmiş, gelişmekte olan veya gelişmemiş ülkelerin karşı karşıya kaldığı felaketlerde bu durumun göstergesidir. Maalesef iklim değişikliğine olumsuz etkide bulunan, uluslararası veya ulusal düzeydeki firmaların çıkarı, dünya nüfusu olan 7,5 milyar insanın yaşamını derinden tehlikeye atmasına rağmen yıllarca hep üstün tutulmuştur. Dolayısı ile artık ülkelerin, üst seviyede ve alarm niteliğindeki uyarılara kulak tıkamaması, tam tersine soruna rasyonel çözümlerle yaklaşılması veya şiddetini azaltmaya yönelik önlemlerin etkin bir şekilde devreye sokulması gerekmektedir. 80'li yıllardan başlayan ve 90'lı yıllarda yaygınlaşan dış kaynak (outsourcing) kullanımı, sanayileşmiş ve gelişmiş ülkelerin iklim değişikliğine olumsuz etkide bulunacak üretim aşamalarını gelişmekte olan veya gelişmemiş ülkelerde düşük işgücü ile gerçekleştirme yolunu açmıştır. Bu strateji, aynı zamanda iklim sistemi üzerinde insan kaynaklı tahribatın dünya geneline yayılmasına yol açmıştır.

Yaklaşık yarım asırdır gündeme getirilen iklim değişikliğinin ve beraberinde getirdiği ve getireceği sorunların çok geçmeden önlenmesi gerektiği, bunun da sürdürülebilir gelişmenin bir parçası olduğunun önemi, artık günümüzde uluslar arası arenada geniş katılımlı bir konsensüs ile kabul görmektedir. Çünkü küresel iklim krizi artık tüm canlıların doğal habitatına geri dönülemez bir şekilde zarar vermektedir. Dolayısı ile Türkiye de dâhil olmak üzere, dünyadaki hiçbir ülkenin küresel iklim krizi konusunda ortak çalışmaların dışında kalması beklenmemektedir.

Küresel İklim Değişikliği ve Oluşturduğu Tehdit

Dünya yüzey sıcaklığında zamanla oluşan değişimler, 1850 yılından beri düzenli ölçümlerin yapıldığı verilere dayanarak izlenmektedir. Kara ve denizde yapılan ölçümlerden elde edilen veriler birleştirilerek yüzey sıcaklığı değişimi ölçülmektedir. Zaman zaman da uydudan elde edilen verilerle birleştirilmektedir.

Ölçüm sonuçları, sıcaklık değeri olarak değil ortalama sıcaklık değerinin altında ve üstünde gerçekleşen sıcaklık farkı (sıcaklık anomalileri) olarak tanımlanmaktadır (Sarigül, 2017).

1850 yılından itibaren dünya ortalama ısısının 0,76 C° artması ve BM'in raporuna göre harekete geçilmezse, bu yüzyılda dünya ortalama sıcaklığının 1,8-4,0 C° artması ve hatta 6,4 C°'yi bulması beklenmektedir. 2 C°'lik ısı artışı, dünyanın taşma noktası olarak belirlenmekte ve tehlikenin ne denli büyük olduğunu ortaya koymaktadır (Avrupa Komisyonu, 2008). Yapılan çalışmalara göre, en geç 2020 yılına kadar küresel sera gazı salınımlarında istikrarlı bir azalma yapılmazsa ve 2050 yılına kadar 1990'ların salınım düzeyinin yaklaşık yarısına indirilemezse, dünyanın bu yarışı kaybedeceği; birçok şehrin ve ülkenin yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalacağı belirtilmektedir. Ayrıca 2 yüzyıldan beri yapılan ölçümler, dünya yüzeyindeki ısı artışının, sanayi devrimine kadar olan sürede çok değişmediğini, neredeyse aynı düzeyde kaldığı bilgisini ortaya çıkarmıştır. Dolayısı ile sanayisi gelişmiş olan ülkelerin, insandan kaynaklanan iklim değişikliğine olan negatif katkıları, gelişmemiş ülkelere göre çok daha fazladır.

Bu nedenledir ki, Kyoto protokolünde belirtilen 2020 hedefleri ve Paris antlaşmasında belirtilen 2050 yükümlülükler aynı içeriklere ait olup, ilave standart ve kuralların koyulması şeklinde değişiklik göstermektedir. Diğer yandan, iklim değişikliği ile mücadelede Nisan 2018 itibari ile gelişmekte olan 10 ülkenin, ilk aşamada ulusal hedeflerine ulaştığı ve gelişmiş ülkelerinde 100 milyar dolar yıllık yardıma devam edeceğini BM'nin web sitesinde yayınlamıştır.

Küresel iklim değişikliği veya küresel ısınma engellenemediği takdirde, buzulların erimesi, deniz seviyesinin yükselmesi, iklimlerin yer değiştirmesi, sıcaklık artışı ve salgın hastalık ve zararlıların artması karşılaşılabilecek sonuçlar arasında yer almaktadır. Tüm bunlar, çevresel ve ekonomik sorunların şiddetle artmasına ve doğal habitatın zarar görmesine neden olmaktadır (Özçatalbaş, 2014).

Uluslararası iklim değişikliği panelinde (IPCC 2018) iklim değişikliğinden kaynaklanan zarar, verilerle ifade edilmiştir. Buna göre; 1880-2012 yılları arasında küresel ortalama ısı 0,85 C° artmıştır. Bu artışın diğer bir manası ise her 1 derece sıcaklık artışının, zirai ürün rekoltesine yaklaşık %5 oranında azaltıcı etkisinin olmasıdır. 1981 ve 2002 yılları arasında mısır, buğday ve diğer önemli mahsullerde yıllık 40 megaton seviyesinde verimlilik düşüşleri yaşanmıştır. Ayrıca okyanusların ısınması, kar ve buzulların erimesi ile deniz seviyesinin ortalama 19 cm yükselmesine; Arktik bölgesinde 1979'dan bu yana geçen her on yılda 1,07 milyon km² buz kaybı yaşanmasına neden olmuştur. NASA uzmanları ise bu kaybı, ABD'nin California ve Teksas eyaletlerinin yüz ölçümlerinin toplamı kadar genişlikteki deniz buz örtüsünün yok olduğu anlamına geldiğine dikkat çekmektedir.

Türkiye'nin İklim Aksiyonu

Küresel iklim aksiyonuna Türkiye açısından bakıldığında, Türkiye'nin hiçbir zaman ortak çalışmanın dışında kalma gibi bir tutum sergilemediği görülmektedir. 1992 Rio protokolünde, BM'nin iklim değişikliği sözleşmesi çerçevesinde 1. taraf ülkelerin arasında gösterilmiş ve bu grupta yer alan ülkeleri bağlayıcı nitelikteki yükümlülükleri yerine getiremeyeceği gerekçesiyle protokole taraf olmamıştır.

Ancak bu konuda gerekli hazırlıklarını tamamlayarak, daha ileri bir tarihte, ilgili protokole taraf olmuştur. Rio protokolünün taraf ülkeleri bağlayan yükümlülükleri; enerji ilişkili CO₂ ve diğer sera gazı salınımlarını 2000 yılına kadar 1990 yılının düzeyine indirilmesi ile gelişmekte olan ülkelerin iklim değişikliğiyle ilişkili mücadelesinde ülkelere mali ve teknolojik yardım yapılmasıdır (Türkeş, 2007). Dolayısı ile o tarihte protokole taraf olmayan Türkiye, sanayisi ve ekonomisi gelişmiş olan ülkeleri bağlayan, birinci (2008-2012) ve ikinci (2012-2020) yükümlülük döneminde belirlenen sera gazı emisyon azalımı yönünde bir hedefe tabii tutulmamıştır. Birinci yükümlülük döneminde taraf ülkelere “toplam sera gazı salınımlarını 1990 düzeyinin %5 altına indirilmesi” hedefi belirlenmiştir. Türkiye AB ülkelerinden on iki yıl sonra, 2004 yılında 189. taraf olarak BM’nin iklim değişikliği çerçeve sözleşmesine, 2009 yılında da Kyoto protokolüne taraf olmuştur (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

Esasında o yıllarda, uluslararası platformda hazırlanan bu protokollerle, iklim değişikliğine yönelik atılması gereken adımların belirginleştirilmesi ve pek çok ülkenin küresel iklim krizine karşı ortak çalışmaya katılmasını sağlayan algı oluşturulması süreci başlatılmıştır. Kyoto (1997) protokolünün tarafı olan şimdiki AB+15 ülkeleri, aldıkları önlemlerle, protokole belirlenen 2008-2012 dönemine ait karbon emisyon hedeflerini yakalama doğrultusunda önemli yol almışlardır. Ancak o dönemde AB’nin uygulamaya çalıştığı genişleme politikası ile üye olmaları neredeyse kesin görülen Doğu ve Merkez Avrupa ülkeleri, küresel iklim krizi ile mücadele politikaları geliştirmekten oldukça uzak bir politik ve ekonomik konjonktürdedir. Bu durum karşısında AB, 2000 yılında Avrupa İklim Değişikliği Programı (ECCP) ile aday ülkelerden, üyelik statüsü kazanmadan önce topluluğun iklim müktesebatına uyumlu politikaları geliştirmeleri ve hayat geçirmelerini beklemiştir. O dönemde AB’ye üye olmayan ama günümüzde üyelik statüsüne sahip olan ülkeler şunlardır: Çekya, Estonya, Kıbrıs, Letonya, Litvanya, Macaristan, Malta, Polonya, Slovenya, Slovakya, Bulgaristan, Romanya ve Hırvatistan’dır.

AB, sera salınımlarını azaltma doğrultusunda yaklaşık 40 yıldır pek çok politika geliştiren ve bu politikaların uygulanması için en büyük çabayı sergileyen uluslararası kurumdur. Üyelerinin Kyoto protokolüne uyum sağlamaları yönünde de önemli adımlar atmıştır. 2000’li yıllara gelindiğinde AB, artık Kyoto protokolünün ömrünü tamamladığı düşüncesinden yola çıkarak, yeni kararların alınması gerektiği yönünde uluslar arası platformda önemli tartışmaları başlatmış ve neticesinde Paris antlaşmasının gerçekleşmesini sağlamıştır. Paris antlaşması (2015) ile her ülkenin kapasitesi ölçüsünde 2050 hedefleri belirlenmiştir (Avrupa Komisyonu, 2010).

BM’nin iklim değişikliği çerçeve sözleşmesi doğrultusunda gerçekleştirilen Paris antlaşması ile uzun vadede ortalama küresel ısı artışının 2 C°’nin aşısına çekme kararı alınmıştır. Dünyanın karşılaştığı küresel iklim değişikliği krizinde riski azaltmak için küresel ısı artışının en azından 1,5 C° seviyesine çekilmesinin gerektiği belirtilmiştir. BM’nin de adapte olduğu AB-2050 hedefi ile de benzer hedefler benimsenerek, sanayileşme öncesindeki yıllık karbon artışı seviyesi olan 2 C°’yi yakalama ve altına inme hedefi BM’e üye 198 ülkenin hedefi haline getirilmiştir. Bu durum, dünya genelinde gelişmiş ülkelerin büyük bir kısmını kapsayan AB’nin, küresel iklim değişikliği ile mücadelede öncü rol aldığını göz önüne sermektedir (Avrupa Komisyonu, 2010).

Dolayısı ile Türkiye açısından değerlendirildiğinde; Türkiye'nin gerek BM'in iklim değişikliği protokolünden gerekse AB aday ülkesi olarak AB iklim müktesebatından dolayı, küresel iklim değişikliği ile mücadelede iki taraftan da bağlayıcı sorumluluklara sahiptir. Ayrıca, gerekli önlemler alınmadığı durumda, Önal vd. (2009)'nin yaptıkları simulasyon çalışmasına dayanarak rakamlara dönüştürülen durumla karşılaşma muhtemel hale gelmektedir. Türkiye'de 2030 yılında kuru ve sıcak bir iklimin hâkim olacağı, yağışların mevsimsel dağılım ve şiddetinin değişeceği, Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde kış yağışlarında çok önemli düşüşler (%20-50) ortaya çıkacağı, sonbahar mevsiminde Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ise yağışlarda yaklaşık %50 oranında artış olacağı hesaplanmıştır. Aynı şekilde Türkiye'de yıllık ortalama sıcaklıktaki artışın 2.5-4 C°, Ege Bölgesi ve Doğu Anadolu bölgesinde sıcaklık artışının 4 C°, sonbahar mevsiminde sıcaklık artışının 4 C°'nin biraz üzerinde olacağı ve kış mevsiminde ise sıcaklık artışının 2-3 C° olacağı tahmin edilmektedir (Türkes,2007; Önal vd., 2009; Özçatalbaş, 2014).

Bu rakamların karşılığı olarak ortaya çıkacak hava kirliliği, hava sıcaklığı ve yağış değişiklikleri ile geleneksel tarım tarzları değişmekte, ormanlar azalmakta, denizlerdeki sıcaklık değişiklikleri bazı balık türlerinin yer değiştirmesine neden olmaktadır. İklim değişikliğinin dünyadaki olumsuz etkileri ile Türkiye'nin jeopolitik istikrarı bozularak kaynakların kontrolünü ele geçirme adına çatışma ve savaşlara kadar uzanabilecek bir güvenlik sorunu doğurma tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadır (Esen-2010:244). Diğer yandan iklim değişikliğinden kaynaklanan ve günümüzde de görmeye başladığımız etkilerin, Türkiye'de de bölgeden bölgeye değişiklik göstereceği beklenmektedir. Bazı bölgelerde su kaynaklarının azalmasına, kuraklığa, üretimin düşmesine neden olurken bazı bölgelerde ise su seviyesinin artacağı, sular altında kalacağı, şiddetli fırtınalar ve seller nedeni ile yaşamın devam edemeyeceği belirtilmektedir.

Literatür Çalışmaları

İklim değişikliği, günümüzde dünyanın karşılaştığı en büyük sorunlardan biri haline gelmiştir. Bu konuda AB ve BM'nin yayınlamış oldukları raporlar en sağlıklı bilgi ve veriye erişim kaynakları olarak araştırmacılar tarafından yararlanılmaktadır. Diğer yandan, dünyadaki tüm canlıların habitatına zarar vermesi sebebiyle iklim değişikliği ile ilgili pek çok alanda, pek çok araştırmacının çalışmaları literatüre katkı sağlamaktadır. Araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda, kendi çalışma alanında iklim değişikliğinden kaynaklanan sorunları araştırarak önerilerde bulunmuşlardır. Bunlardan bazılarına aşağıda yer verilmektedir.

Esen (2010) yaptığı kapsamlı araştırma ile iklim değişikliğinin dünyada ve Türkiye'de etkilerini detaylı bir şekilde araştırmıştır. Araştırmacı çalışmasında iklim değişikliğinden kaynaklanması muhtemel kıtlık ve kuraklıkların ülke güvenliğine bir tehdit olarak algılanması gerektiğine dikkat çekmektedir. Türkiye, iklim değişikliğinin potansiyel etkilerine karşı ciddi tedbirler geliştirmesi yönünde önerilerde bulunmaktadır. Bu tedbirler sera gazı salınımının sınırlandırılması, çevrenin ve doğal kaynakların korunması ve yeni iklim koşullarına uyum tedbirlerini kapsamalıdır. Türkiye aynı zamanda, küresel iklim değişikliğinin, zaten istikrarsız bir bölge olan Orta Doğu'da yapabileceği etkileri, potansiyel su ve gıda

sıkıntılarının ve kitle hâlinde göçlerin yansımalarını ve bütün bunların Türkiye'nin güvenliğine etkilerini de dikkate almalıdır. Türkiye, iklim değişikliğinin etkilerini bir güvenlik sorunu olarak tanımlamalı ve bu sorunlara karşı stratejik tedbirler geliştirmelidir.

Mol ve Doğruyol (2012) çalışmalarında, Türkiye sularında yabancı balık türlerine ve kitlesel ani balık ölümlerine sıkça rastlandığını ifade etmektedirler. Yakın bir gelecekte Karadeniz'de hamsinin bitme tehlikesiyle karşı karşıya kaldığını, su ürünlerinin güvenilirliği ve kalitesinin azaldığını, bu nedenle su ürünlerinden kaynaklı hastalıkların arttığını, sera gazı emisyonunun azaltılması ve çevreci politikaların ve uluslararası gıda güvenlik programlarının geliştirilmesi gerektiğini belirtmektedir.

Özçatalbaş (2014) çalışmasında küresel iklim değişikliğinin tarımsal üretimin sürdürülebilirliğine olan etkisini ele almıştır. İklim değişikliğinin tarım faaliyetlerinin sürdürülmesi önünde büyük tehdit oluşturduğu ve mücadelenin uluslararası düzeyde ele alınması gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca üreticiler başta olmak üzere tarım sektöründeki aktörlerin yeni koşullara uyumunu sağlamak ve iklim değişikliğinden kaynaklanan olumsuz etkileri azaltacak, yeni ve sürdürülebilir tarım yaklaşımları ve politikalarının hayata geçirilmesinin önemini ortaya koymuştur.

Doğan (2014) çalışmasında küresel iklim değişikliği ile mücadelede Türkiye'nin onayladığı ulusal iklim değişikliği stratejik belge çerçevesi doğrultusunda, artan karbondioksit ve sera gazı emisyonlarının dengelenmesinde kanıtlanmış bir güce sahip olan yeniden kullanılabilir enerji üretimine yönelmesi ve bunun için gerekli olan finansman politikasını geliştirmesi gerektiğine işaret etmiştir.

Kuşkaya ve Gençoğlu (2017) seçtikleri 31 OECD ülkesini insan kaynaklı sera gazı emisyonu oluşumunda benzerlik/farklılıklarını ortaya koymak açısından, OECD Stat veri tabanından elde ettikleri sera gazı emisyon verileri ile kümeleme analizi yapmışlardır. Ülkelerin 1995-2015 yıllarına ait emisyon değerlerini karşılaştırmışlardır. Analiz sonuçlarına göre, ülkeler sera gazı emisyonu açısından dört homojen grup oluşturmaktadır. Araştırmacılar, ülkelerin uygulamış oldukları çevre ve iklim politikaları ve taraf oldukları uluslararası sözleşmelerin doğurduğu yükümlülükleri yerine getirmelerine bağlı olarak aynı kümede yer aldıkları sonucuna ulaşmışlardır.

Özer (2017)'de küresel sorun olan iklim değişikliği sorununa BM bünyesindeki iklim değişikliği müzakerelerinin çoğu zaman gelişmiş ve gelişmemiş ülke çatışmasına dönüştüğünü ve başarısının sorgulandığı ifade edilmiştir. Bu nedenle iklim değişikliği ile mücadelede alternatif platformların geliştirilmesi ve bu platformlarda tartışılmasının gerekliliğine dikkat çekilmektedir.

Yöntem ve Veri

Çalışmada Türkiye ve AB ülkelerinin karşılaştırılması amacıyla Gri İlişki Analiz (GİA) yönteminden yararlanılmaktadır. GİA, gri sistem teorisine dayanmaktadır. Bu teori az bilgi ve küçük örneklemeler ile belirsiz yapıya sahip problemlere odaklanmaktadır (Liu vd. 2013). Bu yöntemde her bir faktör serisi ile kıyas yapılan referans serisi arasında ilişki derecesi belirlenerek, faktörler arasındaki etki

derecesine dayalı olarak sıralama ve sınıflandırma yapılmaktadır (Bali, 2014; Alptekin ve Saraç, 2017).

GİA'nın ilk adımı, diğer karşılaştırma ve sıralama yöntemlerinde de olduğu gibi alternatiflerin performanslarının normalize edilmesidir. Normalize işlemi, orijinal seriyi, ölçüm değerlerinin farklılıklarından arındırılarak karşılaştırılabilir bir seriye dönüştürmektedir. Özdağoğlu (2013)'ün farklı normalizasyon işlemlerini ele aldığı çalışmasında belirttiği gibi normalizasyon işlemlerinde literatürde bir konsensüs oluşmamıştır. Bu çalışmada doğrusal normalizasyon kullanılmıştır. Sonra, pozitif ideal değerleri gösteren referans seri tanımlanarak, ideal ve normalize edilen seri arasındaki korelasyonu temsil eden, gri ilişki katsayıları hesaplanmaktadır. Sonraki adımda, gri ilişki derecesi hesaplanmaktadır. Gri ilişki derecesi ile referans serisi ve karşılaştırılabilir seriler arasındaki korelasyonu ifade edilmektedir. Gri ilişki derecesi büyük değer alan faktörün referans serisi ile aralarında güçlü bir korelasyon olduğu sonucuna varılmaktadır. En iyi faktörün seçimi de bu bağlamda yapılmaktadır. Gri ilişki derecesi değeri 1 ise karşılaştırılan iki serinin özdeş olduğu, yani karşılaştırılan referans seri ile %100 örtüştüğü anlaşılmaktadır (Bali, 2014: 134-135). Ayrıca referans serisi olarak pozitif ideal çözüm belirlenirse, bu durumda pozitif ideal çözümün gri ilişki derecesi 1 olarak karşımıza çıkacaktır. Dolayısı ile analiz sonucunda en yüksek gri ilişki derecesine sahip alternatif, en iyi olarak seçilecektir.

Çalışmanın veri seti, AB+28, İzlanda, Norveç ve Türkiye'ye ait olan ve AB tarafından iklim değişikliği ile mücadelede, sürdürülebilir gelişmenin bir parçası olarak, SDG13 (Sürdürülebilir Gelişme Hedefi 13 – İklim Aksiyonu) altında yer alan değişkenlerden oluşmaktadır. İklim değişikliği ile mücadelede geliştirilen bu değişkenler ve değişkenlere yüklenen anlamlar, Paris antlaşması (2015) ile BM tarafından da değiştirilmeden kabul edilmiştir (Eurostat Report, 2019:30-31; UN Sustainable Development Goals, 2019). Türkiye gerek BM'in iklim değişikliği protokolünden gerekse AB aday ülkesi olarak AB iklim müktesebatından dolayı, küresel iklim değişikliği ile mücadelede iki taraftan da bağlayıcı sorumluluklara sahiptir. O nedenle bu çalışmada SDG13 altında yer alan ve eksik veri içermeyen değişkenler seçilmiştir. Bu değişkenler; sera gazı emisyonu, birincil enerji tüketimi, enerji tüketiminde fosil ve benzin kullanım payları, enerji verimliliğidir.

Ülkeler sera gazı emisyonunu, küresel ısınmaya neden olan tüm gazların salınımlarını tek bir göstergeye entegre ederek (CO₂ eşdeğeri cinsinden) hesaplamaktadır. BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC)'ne taraf olan AB ve Türkiye gibi gelişmiş ve gelişmekte olan bir çok ülke, yıllık sera gazı emisyon envanterlerini BM'e sunmaktadır.

Birincil enerji tüketimi; en son kullanıcıların enerji tüketimleri ile bazı üretim ve dönüşüm işlemlerindeki kayıp enerjilerin de dâhil edilerek, bir ülkenin toplam enerji ihtiyacını belirlemektedir.

Enerji tüketiminde fosil yakıt kullanım payı; bir ülkenin fosil yakıt tüketiminin toplam enerji tüketimine oranıdır. Fosil yakıtlar, hidrokarbon ve yüksek oranlarda karbon içeren kömür, petrol ve doğal gaz gibi doğal enerji kaynaklarından elde edilen yakıtlardır.

Enerji tüketiminde benzin kullanım payı da benzer şekilde, ülkenin toplam enerji tüketiminde benzin kullanım payını ölçmektedir. Gelişmiş ülkeler benzin kullanım oranlarını giderek azaltmaya çalışmaktadır.

Enerji verimliliği, toplam sera gazı salınımlarının azaltılmasında oynadığı kilit rol nedeniyle, üretimdeki miktar ve kaliteyi düşürmeden, ekonomik kalkınmayı ve sosyal refahı engellemeden, kullanılan enerji miktarının en aza indirilmesidir.

Veri uyumluluğunu sağlayan 2008-20017 yıllarına ait veriler, Eurostat veri tabanından alınmıştır. Örnek olarak, ekte sunulan Tablo 1, 2017 yılına ait verileri içermektedir.

Çalışmada GİA yöntemi, matematiksel yapısının kolay ve anlaşılır olması; faktörler arası karmaşık ve matematiksel olarak ifade edilemeyen ilişkileri içeren karar problemlerine uygulanabilir olması; küresel iklim ile mücadele konusunda ülkelerin performansının ölçülmesinde daha önce kullanılmamış olması nedeni ile tercih edilmiştir. Ayrıca, iklim ile mücadelede belirlenen hedefler, her bir ülkenin şartlarına göre ayrı ayrı ve aşamalı olarak belirlendiğinden, gri kavramı ile örtüşen bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. Uygulamada hesaplamalar ve tabloların hazırlanması, Microsoft Office programı olan EXCEL 2013 yardımı ile yapılmıştır.

Gri İlişki Analizi

GİA diğer tüm çok kriterli karar verme tekniklerinde olduğu gibi, alternatiflerin ve kriterlerin belirlenmesi ile başlamaktadır. GİA yönteminin uygulanmasında gerekli olan adımlar Bali (2014: 134) ve Saraç ve Alptekin (2017: 29-32)' deki benzer şekilde ifade edilmiştir. GİA'nın işlem adımları aşağıda verilmektedir.

1. Karar matrisinin oluşturulması

Karar probleminde karşılaştırma yapılacak olan m adet alternatif ve n adet kriterden oluşan $X_{m \times n}$ karşılaştırma matrisi, eşitlik (1) deki gibi hazırlanmaktadır.

$$X = \begin{bmatrix} X_1(1) & X_1(2) & \dots & \dots & \dots & X_1(n) \\ X_2(1) & X_2(2) & \dots & \dots & \dots & X_2(n) \\ \vdots & \vdots & & & & \vdots \\ X_m(1) & X_m(2) & \dots & \dots & \dots & X_m(n) \end{bmatrix} \quad (1)$$

Burada matrisin satırlarını, m adet faktör serisi; $X_i = (X_i(1), X_i(2), \dots, X_i(j))$ oluşturmaktadır ve $i \in m$ ve $j \in n$ ' dir.

2. Referans serisinin oluşturulması

Karar probleminde karşılaştırma yapılacak alternatifleri (serileri) kıyaslamak üzere, ve n adet kriterden oluşan X_0 referans serisi eşitlik (2) kullanılarak hazırlanır.

$$X_0 = (X_0(1), X_0(1) \dots \dots \dots, X_0(j)) \quad (2)$$

Referans serisi daha sonraki işlemlerde kullanılmak üzere matrisin en üstüne yerleştirilir. Referans serisinin belirlenmesinde farklı yaklaşımlar söz konusu olabilmektedir. Baz alınan tüm kriterlere göre pozitif ideal veya negatif ideal değerlerden oluşturulabileceği gibi, alternatifler açısından ilgili çalışma alanına uygun olarak, uzmanlar tarafından rasyonel bir şekilde belirlenmiş hedefler ile de oluşturulabilir.

3. Normalizasyon matrisinin oluşturulması

Normalizasyon işlemi, kriterlerin sahip olduğu özelliğe göre yapılmaktadır. Böylece kriterlerin analiz sonunda sıralama için gerekli olan sıralama skoruna katkısı anlamlı hale getirilmektedir. Kriterin özelliğine göre, normalizasyon matrisi $N_{m \times n}$ elemanları, fayda (kar) ise eşitlik (3) ve zarar (maliyet) ise eşitlik (4) kullanılarak oluşturulmaktadır.

$$n_{ij} = (X_i(j) - \min_j X_i(j)) / (\max_j X_i(j) - \min_j X_i(j)), \text{ fayda kriteri ise} \quad (3)$$

$$n_{ij} = (\min_j X_i(j) - X_i(j)) / (\max_j X_i(j) - \min_j X_i(j)), \text{ fayda kriteri ise} \quad (4)$$

4. Mutlak değer matrisinin oluşturulması

Mutlak değer matrisi, Δ_{0i} , i kriteri için j alternatifinin, karşılık gelen referans değerlerinden mutlak farkının eşitlik (5) kullanılarak hesaplanması ile oluşturulmaktadır. Matris elemanları, $\Delta_{0i}(j)$ ile gösterildiğinde, j .kriter için i . alternaif ile referans değeri arasındaki farkı ifade etmektedir.

$$\Delta_{0i}(j) = |n_{0i}(j) - n_{ij}|, \quad i \in m \text{ ve } j \in n \text{ iken} \quad (5)$$

5. Gri ilişkisel katsayı matrisinin oluşturulması

Gri ilişkisel katsayı matrisi eşitlik (6) kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$\gamma_{0i}(j) = \frac{\Delta_{min} + p\Delta_{max}}{\Delta_{0i}(j) + p\Delta_{max}} \quad (6)$$

Formülde yer alana $\Delta_{max} = \max_{\forall i} \max_{\forall j} \Delta_{0i}(j)$ ve $\Delta_{min} = \min_{\forall i} \min_{\forall j} \Delta_{0i}(j)$ dir. p sabiti, ayırıcı katsayıdır ve $\Delta_{0i}(j)$ ve Δ_{max} arasındaki farkı ayarlamaktadır. Ayırıcı p katsayısının alacağı tüm değerlerde ($p \in [0,1]$) gri ilişki derecesinin sıralamasının değişmeyeceği eşitlik (6) ile anlaşılmaktadır (Saraç ve Alptekin, 2017: 32).

6. Gri ilişki derecelerinin belirlenmesi

Alternatif ile referans serisi arasındaki benzerliğin ölçüsü olan gri ilişki derecesi, seriler arasında karşılaştırma yapmak üzere kullanılmaktadır. İlişki derecesinin büyük olması, referans serisi ile karşılaştırılan alternatif (seri) arasındaki ilişkinin kuvvetini ifade etmektedir. Gri ilişkisel (ilişki) derecesi eşitlik (7) kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$\tau_{0i}(j) = \sum_j^n w(j), \gamma_{0i}(j), \quad i \in m \quad (7)$$

Burada $w(j)$, j . kriter ağırlığını ifade etmektedir. Alternatiflerin değerleri, performanslarının karşılaştırılması amacıyla sıralanarak yorumlanmaktadır. Sıralama ve yorumlama, başlangıçta belirlenen referans değeri dikkate alınarak yapılmalıdır. Bu çalışmada referans serisi, pozitif ideal seri olarak oluşturulduğundan ve sıralama artan sırada yapıldığından, en üst sırada yer alan alternatifin performansı en kötü olarak değerlendirilmektedir.

Bulgular

GİA 2008'den itibaren 2017 yılına kadar her yıl ayrı ayrı yapılarak, sonuçları iki grup halinde ekte sunulan Tablo 2 ve Tablo 3 ile gösterilmektedir.

Tablo 2'ye bakıldığında, Türkiye'nin 2008-2012 periyodu için yapılan her sıralamada birinci konumda yer aldığı görülmektedir. Çalışmada gri ilişki derecelerinin sıralanması, artan sırada yapıldığından, iklim değişikliği ile mücadelede en geri kalan ülke birinci sırada yer alacaktır. Tablo 2'de her yıla ait Gri

İlişki Sıralaması, GİS'in Türkiye için hep en düşük skor olduğu görülmektedir. Bu durum 2008-2012 dönemi için Türkiye'nin iklim değişikliği ile mücadelede en geri ülke olduğunu göstermektedir. Ayrıca Tablo 2'de dikkat çeken bir diğer özellik de, sıralamanın altında yer alan ülkelerin ağırlıklı olarak Kuzey Avrupa ülkeleri olduğudur. Almanya, Birleşik Krallık ve Fransa gibi çok gelişmiş Batı Avrupa ülkelerinin de, genel olarak Türkiye gibi yeterli mücadeleden uzak olduğu görülmektedir. Bu periyod, Türkiye'nin Kyoto iklim protokolüne taraf olduğu yılın hemen ardından gelen bir dönemdir. Ayrıca ekte Tablo 4 ile gösterilen T.C. Gümrük ve Tekel Bakanlığı (2018) verilerine göre, 2011 yılında %11,1, 2009 yılı -%4,7 ve 2008 yılında %0,8 büyüme oranlarındaki çarpıcı farklılıklara rağmen Türkiye sıralamasında değişim gözlenmemektedir.

Ancak Türkiye, Tablo 3 ile gösterilen, 2013-2017 ikinci periyod sıralamalarına göre de benzer konuma sahiptir. Bu nedenle, AB kurucu üyeleri ve 2004 sonrası üyelik statüsü kazanan AB üye ülkeleri içinde, küresel iklimle en zayıf mücadele eden ülke olarak listenin başına yerleşmiş bulunmaktadır.

Tablo 3'te 2017 yılına ait göreceli iyileşmenin, hane halkı tüketim harcamaları ile ithalatta düşüşün, ihracatta ise artışın yaşandığı döneme denk geldiği Tablo 4'te görülmektedir. İlk kez 2016 yılında, hane halkı harcamaları %62 ve %63 seviyelerinden %59,8 seviyesine inmiştir. Bu gelişmelerin Türkiye'nin 2017 GİS sıralaması üzerinde olumlu etkide bulunduğunu işaret etmektedir.

Tablo 2 ve Tablo 3 birlikte değerlendirildiğinde, Kuzey Avrupa ülkelerinin çoğunlukla her iki tabloda da alt sıralarda yer aldığı görülmektedir. Buradan da küresel iklimle mücadele ve çevreye zarar verme konusunda, istikrarlı bir şekilde iyi oldukları sonucuna varılabilir. Maalesef Türkiye, Polonya, Çekya ve Almanya'nın bu ülkelerle ters yönde istikrarlı olduğu görülmektedir. Avusturya, İspanya, Bulgaristan, Finlandiya ve Norveç gibi ülkelerin orta düzeydeki konumlarını istikrarlı bir şekilde her iki tabloda da koruduğu görülmektedir.

Sonuç

Rio (1992) protokolü ve Kyoto (1997) protokolünün tarafı olan AB ülkelerinden birçoğu, özellikle AB+15 ülkeleri, aldıkları önlemlerle 2008-2012 dönemine ait karbon emisyonu (salınımı) hedefinin üstünü tutturarak, bu doğrultuda önemli yol kat etmişlerdir. O tarihte, gelişmiş ülkeler ile aynı grupta olan Türkiye, bir yandan karbon emisyonunu azaltmaya yönelik belirlenen hedeflere uygun yapısal düzenlemeler ve altyapıya sahip olmaması, diğer yandan da gelişmekte olan ülkelerin iklim değişikliği ile mücadele etmelerinde teknolojik ve mali yardım yükümlülüğüne henüz hazır olmaması nedeniyle protokollerin tarafı olmamıştır.

Ancak Türkiye, çok gecikmeden, 2000'li yılların başında her iki protokolün de tarafı olmuştur. 2004 yılında BM'nin iklim değişikliği çerçeve sözleşmesine, 2009 yılında da Kyoto protokolüne taraf olmuştur. Ayrıca 2000 yılında AB'nin hazırladığı ECCP kapsamında, aday ülkelerin sorumlu tutulduğu AB iklim müktesebatına uyum politikalarının ve küresel iklim değişikliği ile mücadele çalışmalarının gerçekleştirilmesi zorunluluğu ile karşılaşmıştır. Bu nedenle Türkiye'nin iklim değişikliği çerçevesinde bugünkü durumunun belirlenmesi çalışmada amaç olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda, AB ülkeleri ve Türkiye, Gri

ilişki analizi ile iklim değişikliği ile mücadele göstergeleri açısından bütünsel olarak değerlendirilip sıralanarak, ülkelerin birbirlerine göre konumu belirlenmektedir. Türkiye'nin iklim aksiyonunu değerlendirmede, 1997 yılından sonra tam üyelik kazanan AB üyeleri ile iklim aksiyonunda hedeflerini yakalamış gelişmiş AB ülkelerinin karşılaştırılmasının, optimuma yakın konum ile ortalama konumun belirlenmesi açısından rasyonel değerlendirme imkânı sağlayacaktır.

Yapılan analiz sonucuna göre Türkiye'nin 2008-2017 yıllarında küresel iklimle mücadele konusunda yeterli mücadele yapmadığı ve AB ülkeleri ile karşılaştırılmasında bu ülkeler arasında zayıf kalan konumunu istikrarlı bir şekilde koruduğu görülmektedir. Türkiye bu göstergeler açısından, iyi konumda olan ülkeler bir yana, ekonomik ve politik sistemini değiştiren ve sonradan AB'ye katılan ülkelerin hepsinden de uzakta kalmaktadır.

Türkiye, gerek BM'in iklim değişikliği protokolünden gerekse AB iklim müktesebatından kaynaklanan bağlayıcı sorumlulukları nedeniyle küresel iklim değişikliği ile mücadelede etkin olması gereken ülkeler arasında yer almaktadır. Bu nedenle de gerekli adımların atılmasında gecikilmemelidir.

Kaynaklar

- Avrupa Komisyonu (2010). AB öncülüğünde iklim değişikliği ile mücadele. *Lüksemburg: Avrupa Birliği Resmi Yayınlar Ofisi*. Erişim adresi: <https://docplayer.biz.tr/4513129-Ab-onculugunde-iklim-degisikligi-ile-mucadele.html>
- Bali, Ö. (2014). Belirsizlik etmenli dinamik bir çok kriterli karar verme modeli. *Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Dergisi*, 29(1), 131-140.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2019). Birleşmiş milletler iklim değişikliği çerçeve sözleşmesi. Erişim adresi: <https://iklim.csb.gov.tr/birlesmis-milletler-iklim-degisikligi-cerceve-sozlesmesi-i-4362>
- Doğan, N. (2014). The role of renewable energy resources in fighting against global climate change: An assessment for Turkey. *International Refereed Academic Social Sciences Journal*, 15(5), 265-276.
- Eurostat Report (2019). Sustainable development in the European Union: Overview of progress towards the SDGs in an EU context. Erişim adresi: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/4031688/9925908/KS-02-19-166-EN-N.pdf/e985fa37-b510-4cae-b30e-c247989163d9>
- Eslen, N. (2010). İklim değişikliği ve Türkiye'nin güvenliğine etkileri. *Stratejik Araştırmalar Derneği*, 8(15), 237-275.
- European Commission (2019). Reflection paper: Towards a sustainable Europe by 2030. Erişim adresi: https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/factsheets_sustainable_europe_012019_v3.pdf
- IPCC Climate Report (2018). Impacts of 1.5°C of global warming on natural and human systems. Erişim adresi: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Chapter3_Low_Res.pdf
- İklim Haber (2019). Küresel karbon emisyonlarının üçte birinden sorumlu 20 şirket açıklandı. Erişim adresi: <https://www.iklimhaber.org/kuresel-karbon-emisyonlarinin-ucte-birinden-sorumlu-20-sirket-aciklandi/>
- Kuşkaya, S. ve Gençoğlu, P. (2017). OECD ülkelerinin 1995-2015 yılları itibarıyla sera gazı salınımları açısından karşılaştırılması: İstatistiksel bir analiz. *International Journal of Disciplines Economics & Administrative Sciences Studies*, 3(3), 177-188.

- Liu, S., Forest, J. ve Yang, Y. (2013). Advances in grey systems research. *The Journal of Grey Systems*, 25(2), 1-17.
- Mol, S. ve Doğruyol, H. (2012). İklim değişikliğinin su ürünlerine ve tüketimine etkisi. *Journal of Fisheries Sciences*, 6(4): 341-356.
- Önol, B., Ünal, Y.S. ve Dalfes H.N. (2009). İklim değişimi senaryosunun Türkiye üzerindeki etkilerinin modellenmesi. *İTÜ Dergisi / d Mühendislik*, 8(5), 169-177.
- Özer, N. (2017). İklim değişikliği yönetimindeki aktörlerin analizi ve Türkiye. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(4), 833-851.
- Özçatalbaş, O. (2014). Küresel iklim değişikliğinin tarım yayımı ve politikaları üzerine olası etkileri. *Ulusal Aile Çiftçiliği Sempozyumu Bildiri Kitabı*, Ankara.
- Özdağoğlu, A. (2013). Çok ölçütlü karar verme modellerinde Normalizasyon tekniklerinin sonuçlara etkisi: COPRAS. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 8(2), 229-252.
- Saraç, B. ve Alptekin, N. (2017). Türkiye’de illerin sürdürülebilir kalkınma göstergelerine göre değerlendirilmesi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(1), 20-49.
- Sarıgül, T. (2017). Dünya’nın ortalama sıcaklığı nasıl hesaplanıyor?, *TUBİTAK Bilim Genç Dergisi*. Erişim adresi: <http://www.bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/dunyanin-ortalama-sicakligi-nasil-hesaplaniyor>
- The Guardian (2019a). Revealed: The 20 firms behind a third of all carbon emissions. Erişim adresi: <https://www.theguardian.com/environment/2019/oct/09/revealed-20-firms-third-carbon-emissions>
- The Guardian (2019b). Why we need political action to tackle the oil, coal and gas companies. Erişim adresi: <https://www.theguardian.com/environment/video/2019/oct/08/who-are-the-worlds-biggest-climate-polluters-video> Erişim: 13.10.2019
- T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı (2018). Temel ekonomik göstergeler. Erişim adresi: https://www.gtb.gov.tr/data/5a4fbca9ddee7d1fa8b6c0aa/GTB_EKONOM%C4%B0%20SUNUMU_05.01.2018.pdf
- Türkeş, M. (2007). Türkiye’nin kuraklığa, çölleşmeye eğilimi ve iklim değişikliği açısından değerlendirilmesi. *Pankobirlik*, 29, 28-47.
- UN Sustainable Development Goals, Knowledge Platform, Goal 13: Take urgent action to combat climate change and its impacts. Erişim adresi: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/climate-change/>

Tablo 1. 2017 Yılına Ait Veri

Ülkeler	Sera Gazı Emisyonu	Birincil Enerji Tük.	Enerji Tük. Fosil Payı	Enerji Tük. Benzin Payı	Enerji Verimliliği
Belçika	79,70	49,12	75,65	1,47	6,19
Bulgaristan	60,50	18,33	71,43	3,82	2,346
Çekya	65,30	40,36	76,02	7,17	4,193
Danimarka	70,50	17,74	65,98	0,86	14,485
Almanya	74,10	298,31	82,17	2,22	9,038
Estonya	52,00	5,64	86,38	0,75	3,155
İrlanda	112,90	14,41	91,49	2,17	18,28
Yunanistan	93,60	23,12	86,91	1,22	7,10
İspanya	121,80	125,63	76,06	0,82	8,27
Fransa	86,60	239,52	50,7	0,81	8,43
Hırvatistan	78,70	8,33	71,91	1,12	5,38
İtalya	84,10	148,95	80,18	0,43	9,90
Kıbrıs	155,70	2,52	94,08	0,19	6,94

Letonya	44,30	4,47	59,90	0,95	4,70
Litvanya	42,70	6,16	69,41	3,08	4,76
Lüksemburg	90,80	4,3	81,42	1,25	11,06
Macaristan	68,50	24,48	69,48	1,58	4,35
Malta	112,20	0,81	96,11	0,00	3,31
Hollanda	90,90	64,54	94,04	0,23	7,76
Avusturya	106,2	32,55	69,50	1,22	9,49
Polonya	87,70	99,11	91,35	16,31	4,31
Portekiz	122,80	22,79	81,42	0,07	7,29
Romanya	46,10	32,37	74,01	2,75	4,87
Slovenya	93,80	6,64	63,62	0,80	5,77
Slovakya	59,20	16,15	66,15	4,10	4,73
Finlandiya	79,50	31,93	44,79	0,55	5,77
İsveç	76,30	46,48	32,56	1,16	8,14
Birleşik K.	62,40	176,82	81,57	1,41	11,32
İzlanda	154,80	5,85	18,67	3,45	2,23
Norveç	104,90	27,69	57,09	2,69	11,84
Türkiye	244,50	145,48	88,31	11,74	6,00

Kaynak: Eurostat veri tabanı, Erişim: 4.8.2019

Tablo 2. 2008 -2012 Periyoduna Ait Gri İlişki Analiz Sıralamaları

Sıra	Ülkeler	2008 GİS	Ülkeler	2009 GİS	Ülkeler	2010 GİS	Ülkeler	2011 GİS	Ülkeler	2012 GİS
1	Türkiye	0.08	Türkiye	0.07	Türkiye	0.07	Türkiye	0.07	Türkiye	0.07
2	Polonya	0.09	Polonya	0.09	Polonya	0.09	Polonya	0.09	Polonya	0.09
3	Çekya	0.14	Çekya	0.14	Çekya	0.14	Almanya	0.14	Almanya	0.15
4	Almanya	0.14	Almanya	0.15	Almanya	0.14	Çekya	0.15	Çekya	0.15
5	Birleşik K.	0.15	Birleşik K.	0.16	Birleşik K.	0.16	Birleşik K.	0.16	Birleşik K.	0.16
6	Fransa	0.16	Fransa	0.17	Fransa	0.17	İspanya	0.17	Fransa	0.18
7	İtalya	0.17	Belçika	0.17	Belçika	0.18	Fransa	0.18	İspanya	0.19
8	İspanya	0.17	İspanya	0.19	İspanya	0.20	Belçika	0.19	İtalya	0.19
9	Belçika	0.18	Slovakya	0.20	Yunanistan	0.20	İtalya	0.19	Belçika	0.19
10	Yunanistan	0.18	Norveç	0.20	Norveç	0.20	Bulgaristan	0.20	Norveç	0.20
11	Slovakya	0.19	Avusturya	0.21	Slovakya	0.20	Slovakya	0.21	Yunanistan	0.21
12	Norveç	0.20	İtalya	0.21	Avusturya	0.21	Yunanistan	0.21	Avusturya	0.21
13	Bulgaristan	0.20	Yunanistan	0.22	İtalya	0.22	Avusturya	0.21	Bulgaristan	0.22
14	Avusturya	0.20	Bulgaristan	0.22	Bulgaristan	0.22	İsveç	0.21	İsveç	0.22
15	Macaristan	0.20	Macaristan	0.23	İsveç	0.22	Finlandiya	0.22	Slovakya	0.23
16	Romanya	0.20	Romanya	0.23	Finlandiya	0.22	Norveç	0.23	Romanya	0.24
17	İsveç	0.22	Finlandiya	0.23	Macaristan	0.23	Macaristan	0.23	Macaristan	0.25
18	Finlandiya	0.22	İsveç	0.23	Romanya	0.25	Romanya	0.23	Hollanda	0.25
19	İrlanda	0.24	İrlanda	0.24	Hollanda	0.25	Hırvatistan	0.25	Hırvatistan	0.26
20	Hırvatistan	0.24	Hollanda	0.25	Hırvatistan	0.25	Hollanda	0.25	Finlandiya	0.27
21	Hollanda	0.25	Hırvatistan	0.25	İrlanda	0.28	Slovenya	0.29	İrlanda	0.27
22	Slovenya	0.26	Slovenya	0.28	Portekiz	0.29	Lüksemburg	0.30	Slovenya	0.29
23	Portekiz	0.27	Lüksemburg	0.29	Slovenya	0.29	Portekiz	0.31	Lüksemburg	0.31
24	Kıbrıs	0.29	Portekiz	0.30	Lüksemburg	0.30	Estonya	0.34	Portekiz	0.31
25	Lüksemburg	0.29	Kıbrıs	0.32	Kıbrıs	0.32	Kıbrıs	0.35	Estonya	0.37
26	Litvanya	0.33	Letonya	0.41	Estonya	0.35	İrlanda	0.37	Litvanya	0.41
27	Estonya	0.36	Litvanya	0.41	Letonya	0.37	Litvanya	0.41	İzlanda	0.42
28	Danimarka	0.41	İzlanda	0.42	Litvanya	0.42	İzlanda	0.42	Kıbrıs	0.42
29	İzlanda	0.42	Danimarka	0.43	İzlanda	0.42	Letonya	0.43	Malta	0.43
30	Malta	0.43	Malta	0.43	Danimarka	0.43	Danimarka	0.43	Danimarka	0.45
31	Letonya	0.45	Estonya	0.44	Malta	0.43	Malta	0.43	Letonya	0.46

Tablo 3. 2013 -2018 Periyoduna Ait Gri İlişki Analiz Sıralamaları

Sıra	Ülkeler	2013 GİS	Ülkeler	2014 GİS	Ülkeler	2015 GİS	Ülkeler	2016 GİS	Ülkeler	2017 GİS
1	Türkiye	0.07	Türkiye	0.07	Türkiye	0.07	Türkiye	0.07	Türkiye	0.06
2	Polonya	0.09	Polonya	0.09	Polonya	0.10	Polonya	0.09	Polonya	0.09
3	Almanya	0.14	Almanya	0.15	Almanya	0.14	Almanya	0.14	Almanya	0.14
4	Çekya	0.15	Çekya	0.16	Çekya	0.16	Çekya	0.16	Çekya	0.16
5	Birleşik K.	0.16	Birleşik K.	0.16	Birleşik K.	0.16	İspanya	0.18	İspanya	0.17
6	Fransa	0.19	Belçika	0.19	Belçika	0.18	Birleşik K.	0.18	Fransa	0.19
7	Norveç	0.19	Fransa	0.19	Fransa	0.19	Belçika	0.18	Norveç	0.19
8	Belçika	0.19	İspanya	0.20	Norveç	0.19	Fransa	0.19	Belçika	0.19
9	İspanya	0.20	İtalya	0.21	İspanya	0.19	Norveç	0.20	Birleşik K.	0.19
10	İtalya	0.21	Norveç	0.21	Avusturya	0.20	İtalya	0.20	Avusturya	0.20
11	Avusturya	0.21	Yunanistan	0.21	Yunanistan	0.21	Avusturya	0.21	Yunanistan	0.22
12	Yunanistan	0.21	Avusturya	0.21	İtalya	0.21	Yunanistan	0.22	İtalya	0.22
13	Slovakya	0.22	İsveç	0.23	Bulgaristan	0.22	Bulgaristan	0.23	Bulgaristan	0.22
14	İsveç	0.23	Bulgaristan	0.23	İsveç	0.23	İsveç	0.23	Macaristan	0.23
15	Bulgaristan	0.24	Slovakya	0.24	Slovakya	0.23	Slovakya	0.24	Slovakya	0.23
16	Romanya	0.26	Romanya	0.26	Macaristan	0.25	Macaristan	0.25	İsveç	0.24
17	Macaristan	0.26	Hollanda	0.26	Romanya	0.26	Finlandiya	0.26	Hollanda	0.25
18	Hollanda	0.26	Macaristan	0.26	Hollanda	0.26	Hollanda	0.26	Finlandiya	0.27
19	Finlandiya	0.27	Finlandiya	0.27	Finlandiya	0.27	Romanya	0.27	Romanya	0.28
20	Hırvatistan	0.27	Hırvatistan	0.28	Hırvatistan	0.28	Hırvatistan	0.29	Hırvatistan	0.29
21	Slovenya	0.30	Slovenya	0.30	Danimarka	0.30	Danimarka	0.30	Danimarka	0.29
22	Portekiz	0.32	Lüksemburg	0.31	Lüksemburg	0.31	Lüksemburg	0.30	Slovenya	0.31
23	Lüksemburg	0.32	Portekiz	0.32	Slovenya	0.31	Slovenya	0.31	Lüksemburg	0.31
24	Estonya	0.33	Estonya	0.33	Portekiz	0.31	Portekiz	0.32	Portekiz	0.31
25	İrlanda	0.36	İrlanda	0.39	Kıbrıs	0.38	İrlanda	0.39	Estonya	0.38
26	Litvanya	0.41	Kıbrıs	0.40	İrlanda	0.39	Estonya	0.40	Kıbrıs	0.38
27	İzlanda	0.42	Danimarka	0.41	Litvanya	0.42	Litvanya	0.41	İrlanda	0.39
28	Letonya	0.42	Litvanya	0.41	İzlanda	0.42	İzlanda	0.42	İzlanda	0.41
29	Kıbrıs	0.43	İzlanda	0.42	Estonya	0.44	Kıbrıs	0.42	Litvanya	0.41
30	Malta	0.44	Letonya	0.43	Letonya	0.44	Malta	0.45	Malta	0.45
31	Danimarka	0.44	Malta	0.44	Malta	0.44	Letonya	0.45	Letonya	0.45

Tablo 4. Yıllara Göre Büyüme Oranı, Harcamalar, İthalat ve İhracatın GSYİH'daki Payları

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Büyüme Oranı %	0,8	-4,7	8,5	11,1	4,8	8,5	5,2	6,1	3,2	7,4
Hane Halkı Tüketim %	61,6	62	63,1	63,2	62,4	61,1	60,8	60,4	59,8	
Kamu Harcamaları %	13,7	15,8	15	13,7	14,2	14,1	14,1	14,1	13,9	14,8
İhracat %	22,8	22,6	20,4	22,3	23,7	22,3	23,8	23,3	22,0	
İthalat%	27,1	23,4	-25,5	-30,4	-28,6	-28,1	-27,6	-26	-24,9	

Kaynak: T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, 2018