BER www.berjournal.com ISSN: 2619-9491 BUSINESS AND ECONOMICS RESEARCH JOURNAL

Business and Economics Research Journal Vol. 13, No.2, 2022 pp. 257-270 doi: 10.20409/berj.2022.372

Negatif Dışsallıkların Çözüm Yollarının WINGS Yöntemi ile Değerlendirilmesi

Ibrahim Tolga Coskun[a], **Oguzhan Bozatli**[b]

Öz: *Bu çalışmada, negatif dışsallıkların içselleştirilmesinde önerilen piyasa ve kamusal çözüm önerilerinin karşılaştırılarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu çerçevede, ilgili alanda yapılan çalışmalarda yaygın olarak önerilen on farklı kriter ele alınmış, bu kriterlerin değerlendirilmeleri, maliye teorisi veya mali iktisat anabilim dallarından birinde görev yapan akademisyenler tarafından yapılmıştır. Nitel görüşlerin nicel hale getirilebilmesi, birbiri ile ilişkili olan veya olmayan kriterlerin incelenebilmesi ve kriterler arasındaki ilişkilerin ortaya konulabilmesi için çok kriterli karar verme tekniklerinden biri olan WINGS yöntemi kullanılmıştır. WINGS yöntemi sonuçları ile akademisyenlerin tekil değerlendirme sonuçları verilmiş ve bu sonuçlar karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırmada akademisyen tekil değerlendirme görüşlerine paralel olan sonuçlar da elde edilmiş, bu görüşlerle uyuşmayan bulgulara da ulaşılmıştır. Bu benzerlikler ve farklılıklar çalışmada ele alınmış, olası nedenleri ile birlikte ortaya konmuştur. Ayrıca kriterlerin birbirileri üzerindeki etkilerine göre, etkileyen grup ve etkilenen grup olarak farklılaşması da incelenmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda negatif dışsallıkların çözüm yolları arasından kamusal çözümlerin, piyasa çözümlerine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Vergi ve regülasyonların en etkili çözüm yolları olduğu tespit edilmiştir.*

Anahtar Sözcükler: Dışsallık, Kamu Ekonomisi, Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri, Karar Analizi, WINGS

JEL: H23, C44, C65

Geliş : 28 Haziran 2022
Düzeltme : 13 Ağustos 2022
Kabul : 28 Ekim 2022

Tür : Araştırma

Evaluating the Solution of Negative Externalities with the WINGS Method

Abstract: *This study aims to evaluate market and public solution proposals by comparing them in the internalization of negative externalities. In this framework, ten different criteria recommended in the studies conducted in the relevant field were discussed, and the examinations on these criteria were carried out by academicians working in one of the departments of fiscal theory or fiscal economics. For qualitative views to be converted into quantitative ones, to examine whether criteria are related to each other or not, and to reveal the existing relationships between criteria, WINGS, one of the multi-criteria decision-making techniques, was used as a method. In addition to the WINGS method results, the individual evaluation results of the academicians were given and compared. In this comparison, findings that were compatible and incompatible with the academicians' individual evaluation views were also found. These similarities and differences were discussed in the study, and their possible reasons were revealed. Moreover, within the framework of the effects of criteria on each other, the affecting and affected groups' differentiation were discussed. As a result of this evaluation, it was concluded that public solutions are more effective than market solutions among the solutions of negative externalities. It has been determined that taxes and regulations are the most effective solutions.*

Keywords: Externality, Public Economics, Multi Criteria Decision Making Techniques, Decision Analysis, WINGS

JEL: H23, C44, C65

Received : 28 June 2022
Revised : 13 August 2022
Accepted : 28 October 2022

Type : Research

Cite this article as: Coskun, I. T., & Bozatli, O. (2022). Negatif dışsallıkların çözüm yollarının WINGS yöntemi ile değerlendirilmesi. *Business and Economics Research Journal,* 13(2), 257-270. http://dx.doi.org/10.20409/berj.2022.372

The current issue and archive of this Journal is available at: ***www.berjournal.com***

[a] Res. Asst., Cukurova University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Business Department, Adana, Turkiye, tcoskun@cu.edu.tr (Corresponding Author)

[b] Lecturer, Osmaniye Korkut Ata University, Kadirli Vocational School, Department of Accounting and Taxation, Osmaniye, Turkiye, oguzhanbozatli@osmaniye.edu.tr

1. Giriş

Kamu ekonomisinin ortaya çıkışı ve gelişimini, genellikle piyasa başarısızlığı görüşü ekseninde yorumlamak mümkündür. Piyasaların kaynak tahsisinde etkinliği sağlayamadığı durumlar olarak yorumlanabilecek piyasa başarısızlığı, devlet müdahalesinin ve/veya kamu ekonomisinin teorik gerekçesini oluşturmaktadır. Her ne kadar piyasa başarısızlığı ile birlikte teorik ve pratik düzeyde devletin müdahalesine bir alan açılsa da devletin kaynak tahsisi ve iktisadi hayatı düzenleme noktasında başarısızlıklarının olabileceği de göz ardı edilmemelidir (Bator, 1958; Akça, 2011).

Piyasa başarısızlıklarının neler olduğu noktasında kamu ekonomisi yazınında oldukça farklı görüşler olmakla birlikte, genellikle eksik rekabet, kamusal mallar, dışsallıklar, doğal tekel ve asimetrik bilgi gibi özel durumların piyasa başarısızlığı olduğu kabul edilmektedir. Bunlara ek olarak, Stiglitz ve Rosengard (2015: 87-93), eksik piyasalar ile işsizlik ve diğer makroekonomik sorunları da piyasa başarısızlıklarına dahil etmektedirler.

Çalışmanın konusunu oluşturan dışsallık, Nath (1973: 49) ve Rosen ve Gayer (2014: 73-74)'a göre, bir ekonomik birimin gerçekleştirdiği tüketim veya üretim faaliyetlerinin bir diğer ekonomik birimin/birimlerin refahını, pozitif veya negatif bir şekilde fiyat mekanizmasının dışında etkilemesidir. Dolayısıyla özellikle negatif dışsallıkların yarattığı çevre kirliliği, piyasa mekanizması dinamikleri içerisinde kontrol edilememektedir. Araştırmacılar tarafından negatif dışsallıkları içselleştirmek, bir diğer ifadeyle çevresel kirliliği optimum düzeye çekmek için kamusal ve piyasa çözümleri öne sürülmüştür. Bu çerçevede kamu ekonomisi yazınında daha çok negatif dışsallık üzerinde durulmuş ve özellikle negatif dışsallıkların içselleştirilmesine yönelik çeşitli politika çözüm önerileri ileri sürülmüştür. Diğer yandan kamu ekonomisinin dışsallıkları içselleştirmek (çevre kirliğini azaltarak optimum düzeye çekmek) için kullanacağı araçların da (örneğin, vergi, sübvansiyon, regülasyon vb.) ne kadar etkin olduğu, literatürde yoğun olarak tartışılmaktadır. Bununla birlikte çevresel kirliliği azaltmak ve kontrol altına almak adına, piyasa ekonomisi çözümleri de araştırmacılar tarafından tartışılmıştır. Ancak sorunun bizzat kaynağı olan piyasanın önerdiği çözüm önerileri, yetersizlik ve pratikte uygulanabilirlik noktasında ciddi eleştirilere maruz kalmıştır. Özellikle içinde bulunduğumuz yüzyılın en önemli küresel sorunlarından biri olan çevre kirliliğinin, sürdürülebilir kalkınma hedefleri ve toplum sağlığı açısından önemli bir konu olduğu göz önünde bulundurulduğunda, hangi çözüm önerilerinin daha etkili olacağı önem kazanmaktadır. Bu çalışmada, çok kriterli karar verme tekniklerinden WINGS (Weighted Influence Non-linear Gauge System) yöntemi ile değerlendirmeler yaparak hangi mali politika aracının/araçlarının, dışsallıkları içselleştirmek (çevresel kirliliği optimum düzeye çekmek) noktasında daha etkili olduğunu tespit etmek ve bu araçları karşılaştırarak ortaya koymak amaçlanmaktadır. Hem ulusal hem de uluslararası literatür incelendiğinde, çevresel kirliliğin kontrol altına alınması ve dolayısıyla negatif dışsallıkların içselleştirilmesi için, hangi politikanın/politikaların daha etkili olacağını belirlemek amacıyla yapılmış ve çözüm önerilerinin tamamının karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Dolayısıyla bu çalışma, negatif dışsallıkların içselleştirilmesi amacıyla, nitel değerlendirmelerin nicelleştirilerek analiz edilmesine olanak sağlayan yöntemin kullanıldığı ilk çalışmadır. Bu doğrultuda literatüre, politika yapıcılara ve ileride yapılacak çalışmalara da önemli katkılar sağlanacaktır.

Çalışmanın geri kalanı şu şekilde tasarlanmıştır. İkinci bölümde dışsallıklara yönelik piyasa çözümlerinden olan Coase teoremi (mülkiyet haklarının tesisi ve pazarlık), birleşmeler, sosyal normlar ile kamusal çözümlerden vergiler (Pigoucu-birim bazlı), sübvansiyon (Pigoucu-birim bazlı), emisyon vergisi, diğer çevre vergileri, emisyon sınırı ve ticareti (kirletme izni ve ticareti), regülasyon (komuta ve kontrol/doğrudan ve dolaylı kontroller/niteliksel ve niceliksel regülasyon), fiyatlama ve standartlar yaklaşımları teorik çerçevede incelenecektir. Üçüncü bölümde literatür taramasına yer verilecektir. Dördüncü bölümde, bahsi geçen çözümlerden hangisinin veya hangilerinin daha etkili olacağına yönelik bir değerlendirme yapmak amacıyla kullanılan WINGS yöntemi açıklanacaktır. Beşinci bölümde metodolojik detayların açıklandığı bölümdeki aşamalar takip edilerek, uzman görüşleri çerçevesinde yapılan değerlendirmeler sunularak çalışma tamamlanacaktır.

2. Dışsallığın Çözüm Yolları

Hemen hemen tüm çevresel politikalar, açık ya da örtük bir şekilde dışsallıkları içselleştirmek için genel bir hedefin belirlenmesi (hava kalitesi veya emisyon salınımında bir üst sınır gibi) ve bu hedefe ulaşmak için kullanılacak politika araçlarından oluşmaktadır (Stavins, 1998: 1). Bu kapsamda izleyen iki alt bölümde dışsallığın içselleştirilmesine yönelik kamusal ve özel çözümlerin neler olduğu teorik çerçevede tartışılacaktır.

2.1. Dışsallığa Yönelik Kamusal Çözümler

Dışsallıklar, özellikle negatif dışsallıklar, iktisadi etkinliği düşürmenin (Rosen ve Gayer 2014: 74) yanı sıra çevreye olan zararları da göz önünde bulundurulduğunda çözüm üretilmesi gereken önemli sorunlardır. Aslında bu sorunun temelinde, Meade (1952: 56)'in ifade ettiği gibi, dışsallığın bir anlamda bedeli ödenmemiş üretim faktörlerinin kullanılarak maliyete katlanılmaması yatmaktadır. Bu bağlamda dışsallıkların içselleştirilmesine yönelik ilk çözümü sunan Pigou (1920), marjinal sosyal hasıla ile marjinal özel hasıla kavramlarından hareketle dışsallıkların içselleştirilmesinde vergilendirme ve sübvansiyon araçlarının kullanılmasını önermiştir. Böylelikle üretim faktörlerinin kullanım bedeli, maliyet olarak sürece dahil edilerek negatif dışsallıkların içselleştirilmesi veya bir diğer ifadeyle çevre kirliliğinin optimal düzeye çekilmesi hedeflenmektedir. Pigou (1920)'nun dışsallıklar için önerdiği çözüm önerisini destekler biçimde, Meade (1952: 67) ve Baumol (1972: 307), vergi ve sübvansiyonların pratikte uygulanmasının, dışsallıkların içselleştirilmesi adına oldukça kıymetli olduğunu savunmaktadırlar. Bununla birlikte Baumol (1972: 307)'a göre, Pigoucu vergilendirme ve sübvansiyon politikasının başarılı bir şekilde uygulanması için gerekli olan marjinal zararın hesaplanması oldukça zordur. Bu kapsamda Baumol ve Oates (1971) ve Baumol (1972), fiyatlandırma ve standartlar yaklaşımını öne sürmüşlerdir. İlgili çalışmalar, öncelikle marjinal dışsal zararı temsil edecek standartların (örneğin bir akarsudaki çözülmüş oksijen oranının %X olması) belirlenmesinin, ardından Pigoucu vergilendirme ve sübvansiyonun uygulanmasının daha işlevsel olacağını öne sürmüşlerdir. Diğer yandan Buchanan ve Stubblebine (1962:383) ise yalnızca dışsallığı yayan için değil, dışsallıktan etkilenenleri de dahil ederek her iki tarafın vergilendirilmesi veya sübvanse edilmesiyle optimuma ulaşılacağını belirtmekte ve Pigoucu yaklaşımı, hem devlet müdahalesine kapı araladığı hem de pazarlık olasılığını dışladığı için eleştirmektedirler.

Pigoucu vergilere benzer şekilde, dışsallıkların içselleştirilmesinde emisyon vergi ve sübvansiyonları bir diğer çözüm önerisidir. Ancak Pigoucu vergi ve sübvansiyon, firmaların üretimini azaltarak dışsallığı azaltmaya yönelik bir çözüm olmakla birlikte, kirliliği azaltmanın yollarını arama noktasında herhangi bir teşvik sunmamaktadır. Emisyon vergileri ise çıktının yerine, her kirlilik birimi için vergi alınmasını önermekte ve firmaları kirliliği azaltmanın yollarını araması için yönlendirmektedir. Ayrıca ilgili politikanın, mümkün olan en düşük maliyetle hedeflenen sonuca ulaşması açısından da maliyet etkin olarak kabul edilmektedir. Emisyon vergisinin yanı sıra emisyon sübvansiyonu da devlet tarafından uygulanabilir. Eğer devlet, kirliliği azaltması karşılığında firmalara ödeme yapmayı taahhüt ederse, firmalar kirliliği azaltmamanın alternatif maliyetiyle, yani elde edeceği sübvansiyonu kaybetme riskiyle karşı karşıya kalır. Her ne kadar emisyon vergisi ile sübvansiyon arasında büyük bir fark olmasa da toplam kirlilik açısından farklılıklar söz konusudur. Zira sübvansiyon politikası, firmaların karlılığını etkileyen bir faktör olduğundan, sektöre girişi özendirerek toplam kirliliğin artmasına neden olabilir. Bu olumsuz durumun yanı sıra, emisyon vergisi kamu maliyesinin gelir tarafında bir artış sağlarken, sübvansiyonlar harcamalarının artmasına neden olmaktadır (Rosen ve Gayer, 2014: 88-92; Savaşan, 2019: 252-258).

Emisyon vergileri ve sübvansiyonlarının yanında, emisyon sınırı (kirlilik hakkı) ve ticareti de dışsallıkların çözüm yollarındandır. Devlet kirliliğin azaltılması için bir kirlilik düzeyi belirleyerek firmalara kirletme hakkı tahsis edebilir. Firmalar sahip oldukları kirletme hakkı çerçevesinde yine devletçe belirlenen süre sınırları içerisinde hareket ederler. Aslında bu hak bir nevi mülkiyet hakkının tesis edilmesine benzemektedir. Ayrıca firmaların ellerinde bulundurduğu kirletme hakkı, transfer edilebilir niteliğe de sahiptir. Örneğin bir firma kendisine tahsis edilen kirletme hakkını kullanmışsa, başka bir firmanın sahip olduğu kirletme hakkından satın alabilir. Dolayısıyla emisyon hakkı ve ticareti de maliyet etkin bir yöntem olarak kabul görmektedir (Rosen ve Gayer, 2014: 91-93; Savaşan, 2019: 259-263). Özetle emisyon hakkı ve

ticaretinde dışsallığın oluşmasındaki temel problem olan fiyat mekanizmasındaki aksaklık düzeltilmeye çalışılmakta ve dolayısıyla kirliliğin azaltılması amaçlanmaktadır.

Dışsallığın içselleştirilmesine yönelik kamusal çözümlerden bir diğeri de regülasyon politikalarıdır. Vergi ve sübvansiyonların uygulanmasının ve marjinal zararı ölçmenin zorlukları, niteliksel/niceliksel regülasyonların uygulanmasına kapı aralamıştır. Devlet, tercih olarak kirliliği azaltmak adına doğrudan düzenleyici ve kontrol edici yöntemler de izleyebilir. Genellikle yasal çerçeve içerisinde teknoloji ve performans standartları olmak üzere iki yaklaşım söz konusudur. Teknoloji standardı yaklaşımında firmaları, belirlenmiş ölçütlere uymaya zorlayarak kirliliğin azaltılması amaçlanmaktadır. Devletin belirlediği teknoloji standartlarının dışında kalan diğer araçlar, ne kadar etkili olursa olsunlar, yasaları ihlal ettiklerinden firmalara esneklik sağlanmamakta (firmalara kirliliği azaltmanın maliyetini düşürecek bir teşvik sağlamaz) ve dolayısıyla bu yaklaşımın maliyet etkin olmadığı savunulmaktadır. Performans standardı ise her bir firma için bir emisyon hedefi belirleyen bir tür komuta ve kontrol düzenlemesidir. Bu yaklaşıma göre firmaya bir nebze olsun esneklik sağlanmakta ve firmaların belirlenen hedefi yakalaması için çözüm aramalarına teşvik etmektedir. Her iki yöntem temelinde, komuta ve kontrol regülasyonlarının istenilen amaçlara ulaşmada, çok az esnek olmaları veya hiç esneklik sağlamamalarının yanı sıra, emisyon hakkı ve ticareti politikalarına nazaran maliyet etkin olmadıkları söylenebilir. Konu ile ilgili yapılan ampirik araştırmalar, komuta ve kontrol regülasyonlarının maliyet etkin yaklaşımlardan 1,07 ila 22 kat daha pahalı olduklarını göstermektedir (Stavins, 1998: 1-2; Rosen ve Gayer, 2014: 98-99; Gruber, 2016: 139).

2.2. Dışsallığa Yönelik Piyasa Çözümleri

Mülkiyet haklarının iyi bir şekilde tanımlanarak çerçevesinin belirlendiği ve pazarlıkların maliyetsiz olduğu durumda, dışsallığı yaratan ile dışsallıktan etkilenen taraf arasındaki müzakereler, sosyal olarak optimal denge noktasına ulaşılmasını sağlayabilir (Gruber, 2016: 132). Coase (1960)'a göre, mülkiyet hakları tesis edildiğinde, dışsallıkların içselleştirilmesi için devlet müdahalesine gerek kalmayacaktır. Ancak Coase teoremi pratik düzlemde bazı problemler içermektedir. Birincisi mülkiyet haklarının tesis edileceği alan, arazi veya su kaynağının ortak mülkiyet ya da kamusal mal kimliği taşımasından kaynaklı sorumluluğun kim tarafından üstlenileceğidir. Örneğin birden çok balıkçı aynı nehirde avlanma gerçekleştiriyorsa, oluşacak marjinal zararın miktarını abartma eğiliminde olmalarının yanı sıra, tazmin edilecek miktarın balıkçılar arasında nasıl tahsis edileceği de ayrı bir problemdir. Dolayısıyla oluşacak dışsallığın doğasına bağlı olarak, böylesi problemlerin ortaya çıkması muhtemeldir. İkinci olarak ortak mülkiyet sahipliği durumunda grup üyelerinden biri veya birileri, diğerlerinden farklı olarak anlaşmazlık çıkarabilir. Diğer grup üyelerinin birçoğu belirlenen tazminatı kabul ederse, geriye kalan küçük azınlık daha yüksek bir tazminat talep edebilir. Dolayısıyla bazı hak sahiplerinin anlaşmayı reddetme problemi ortaya çıkacaktır. Özetle, ortak mülkiyet sahipliği, her sahibine diğerlerinin üzerinden güç kazanmasına olanak tanımaktadır. Bu durumun tersine üçüncü olarak ortak mülkiyete sahip bireylerin dışsallığı azaltması karşısında, dışsallığı yaratan üretim tesisine üretimi azaltması koşuluyla tazminat ödediği durumda da bedavacılık problemi (çoğunluğun ödemeyi gerçekleştirdiği çok azının ödeme yapmamayı tercih etmesi) doğacaktır. Dördüncü sorun, ilgili teorem, pazarlığa katılacak kişi sayısının fazlalığının yaratacağı işlem maliyetlerindeki yüksekliği ve müzakerenin zorluğunu ihmal etmektedir (Gruber, 2016: 134-136). Bu görüşe paralel olarak Musgrave ve Musgrave (1989: 51-54), pazarlıklara dahil olan birey veya grup sayısı arttıkça, sonuca varmanın zorlaşacağı, ayrıca işlem maliyetlerinin Caose teoreminin işlerliğini olumsuz bir şekilde etkileyecek kadar yüksek olacağına vurgu yapmaktadırlar.

Dışsallıkların içselleştirilmesine yönelik bir diğer çözüm önerisi, birleşmelerdir. Örneğin üretimi sonucu negatif dışsallık yayan bir firma ile bundan etkilenen firma birleşirse, dışsallık dikkate alınarak nihai üretim düzeyine, yeni durum göz önünde bulundurularak karar verilecektir. Dolayısıyla firmaların birleşmesiyle sağlanan koordinasyon neticesinde, net kazançların artacağı ve her iki tarafın da kazançlı çıkacağı öngörülmektedir. Ancak firmaların aksine bireyler birleşemezler (Rosen ve Gayer, 2014: 83) ve her zaman için firmaların uzlaşması veya birleşmesi mümkün değildir. Bunun yanında, dışsallığı üreten firmanın kazancının, dışsallıktan etkilenen firmanın gelir kaybından, göreli olarak büyük olması gerekmektedir.

Sosyal normlar veya kurallar da negatif dışsallıkların içselleştirilmesinde önerilen çözüm önerilerinden biridir. Özellikle alınan eğitim, toplum tarafından benimsenmiş kurallar, ahlaki ilkeler ve dini inanışlar gibi faktörlerin, dışsallıkların içselleştirilmesinde rol oynadığı düşünülmektedir (Rosen ve Gayer, 2014: 84).

3. Literatür Araştırması

Scrimgeour vd. (2005), hesaplanabilir genel denge modelini kullanarak Yeni Zelenda'da çevre vergilerinin (karbon, enerji ve petrol) çevre kirliliği üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Elde edilen bulgulara göre, çevre kirliliğini azaltmada en etkili aracın karbon vergisi (%18) olduğu ve sırasıyla enerji (%16) ve petrol vergilerinin (%1,9) de çevre kirliliğini azalttığı tespit edilmiştir. AB ülkelerinde çevre vergilerinin çevre kirliliği üzerindeki etkisinin sistem GMM yöntemiyle analiz eden Morley (2012), çevre vergilerinin çevresel kirliliği azalttığı sonucuna ulaşmıştır. Silajdzic ve Mehić (2018) geçiş ekonomilerinde enerji ile ulaşım vergilerinin çevre kirliliği üzerindeki etkisini panel eşbütünleşme yöntemiyle analiz etmişlerdir. Yazarlar, enerji vergilerinin çevre kirliliğini arttırdığı ulaşım vergilerinin ise çevre kirliliği üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olmadığını tespit etmişlerdir. King vd. (2019), Pakistan ve ABD ekonomilerinde karbon vergisinin çevre kirliliği üzerindeki etkisini genel denge modeli yardımıyla incelemişlerdir. Yazarlar, tüm sektörlere homojen bir biçimde uygulanan karbon vergisinin çevre kirliliğini azaltma noktasında arzu edilen düzeyde olmadığını öne sürmüşlerdir. OECD ülkelerinde çevresel vergilendirme ile ekolojik ayak izi arasındaki ilişkiyi panel nedensellik yöntemiyle analiz eden Aydın (2020), yalnızca Almanya, İsveç ve Danimarka'da çevre vergisi politikalarının etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bashir vd. (2020) OECD ülkelerinde çevre vergilerinin çevre kirliliği üzerindeki etkisini panel veri teknikleriyle analiz etmişlerdir. Yazarlar, çevre vergilerinin çevre kirliliğini azalttığını tespit etmişlerdir. Shahzad (2020), 2020 yılına kadar geçen süreçte farklı iktisadi yapıya sahip ülke ekonomilerinde (gelir düzeyi açısından) çevre vergileri, enerji tüketimi ve çevre kalitesi arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmaları detaylı olarak incelemiştir. Yazara göre, enerji tüketiminin çevre kirliliğini etkilemesi noktasında bir görüş birliği olmasına rağmen çevre vergilerinin çevre kirliliği üzerindeki etkisinin öngörülenin aksine belirsiz olduğunu öne sürmektedir. Türkiye'de akaryakıt vergisinin çevre kirliliği üzerindeki etkisini doğrusal olmayan eşbütünleşme yöntemiyle test eden Akkaya ve Hepsağ (2021), akaryakıt üzerinden alınan vergilerinin çevre kirliliği üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Wolde-Rufael ve Mulat-Weldemeskel (2021), yedi yükselen ekonomide çevresel vergilerinin çevresel kirlilik üzerindeki etkisini panel eşbütünleşme yöntemiyle analiz etmişlerdir. Yazarlar uzun dönemde çevre vergilerinin çevre kirliliğini azalttığını tespit etmişlerdir. Meireles vd. (2021) Akdeniz'e kıyısı olan Avrupa ülkelerinde ulaşım vergilerinin çevre kirliliği üzerindeki etkisini panel eşbütünleşme yöntemiyle araştırmışlardır. Yazarlar, uzun dönemde ulaşım vergilerinin çevre kirliliğini azalttığını ancak kısa dönemde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Zhao vd. (2015) Çin'de uygulanan komuta-kontrol ve piyasa temelli çevresel regülasyonları ile devlet sübvansiyonlarının çevresel kirlilik üzerindeki etkisini OLS yöntemiyle analiz etmişlerdir. Analiz bulgularına göre, piyasa temelli çevresel regülasyonlar ile devlet sübvansiyonlarının çevre kirliliğini azalttığını, komuta-kontrol temelli çevresel regülasyonların ise istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olmadığı tespit edilmiştir. Zhao vd. (2015) komuta-kontrol ve piyasa temelli çevresel regülasyonların Çinli firmaların davranışları üzerindeki etkisini yapısal eşitlik modeliyle analiz etmişlerdir. Araştırma bulguları, hem komuta-kontrol hem de piyasa temelli çevresel regülasyonlarının firmaların gerek çevre yönetimi gerekse de üretim kararlarında daha çevreci davranmalarına teşvik ettiğine işaret etmektedir. Bununla birlikte yazarlar, teknolojik yenilik konusunda komuta-kontrol çevresel regülasyonların daha etkili, firmaların üretim ve çevresel yönetim kararlarında ise piyasa temelli çevresel regülasyonların daha etkili olduğunu öne sürmektedirler. Cheng vd. (2017) Çin'de uygulanan çevresel regülasyon politikalarının çevre kirliliği üzerindeki etkisini panel veri teknikleriyle araştırmışlardır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, gerek komuta-kontrol regülasyonların gerekse de piyasa temelli çevresel regülasyonların çevre kirliliğini azalttığını ancak ilkinin göreli olarak daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Wenbo ve Yan (2018) Çin'in 30 farklı bölgesinde çevresel regülasyonların çevresel kirlilik üzerindeki etkisini GMM yöntemini kullanarak analiz etmişlerdir. Analiz sonuçlarına göre, çevresel regülasyonlarla ile çevre kirliliği arasında ters U biçiminde bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yazarlara göre, çevresel regülasyonlardaki artış (regülasyonlardaki yoğunluğun zayıftan güçlüye doğru değiştikçe) başlangıçta fosil enerji kaynaklarına bağımlılığını arttırmakta ve belirli bir

eşik değerin ardından bu bağımlılık azaltmaktadır. Blackman vd. (2018) gelişmekte olan ülkeler için komuta-kontrol ve piyasa temelli çevresel regülasyonlar üzerine yapılan çalışmaları nitel olarak incelemişlerdir. İnceleme sonucunda yazarlar, komuta-kontrol regülasyonlarının etkililiğini sınayan 32 çalışmadan 24'ünün (%75), piyasa temelli regülasyonların etkililiğini sınayan 8 çalışmadan 5'ini (%63) etkili sonuçlara (toplamda %73 etkili) ulaştığını raporlamışlardır. Bununla birlikte yazarlar, bu olumlu istatistiklere ihtiyatlı yaklaşılmasını zira genellikle inceleme konusu yapılan örneklemin oldukça dar bir kitleyi temsil ettiğini dolayısıyla konu ile ilgili olarak daha fazla araştırma yapılması gerektiğini savunmaktadırlar. Jin vd. (2019) Çin'in 30 farklı bölgesinde uygulanan çevresel regülasyonların endüstriyel su atıkları üzerindeki etkisini sistem GMM yöntemiyle incelemişlerdir. Yazarlar, uygulanan çevresel regülasyonlarının endüstriyel su atıklarını azaltmada etkili olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Guo vd. (2021), OECD ülkelerinde komuta-kontrol ve piyasa temelli çevresel regülasyonların çevresel kirlilik üzerindeki etkisini sistem GMM yöntemiyle araştırmışlardır. Araştırma bulgularına göre, hem komuta-kontrol hem de piyasaya temelli çevresel regülasyonların çevresel kirliliği azalttığı tespit edilmiştir. Yazarlar, komuta-kontrol temelli çevresel regülasyonlarının enerji tüketim yapısından ziyade teknolojik ilerlemeyi geliştirerek çevresel kirliliği azaltmayı teşvik ettiğini, buna karşın piyasa temelli çevresel regülasyonların hem teknolojik ilerleme hem de enerji tüketim yapısındaki değişimlerin etkileri aracılığıyla çevresel kirliliği azaltabileceğini öne sürmektedirler.

Çok kriterli karar verme tekniklerinin birçok alanda uygulaması olduğu gibi, finans, ekonomi ve maliye alanlarında da yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. Niemira ve Saaty (2004) çalışmalarında finansal kriz tahmini için ANP; Brauers ve Ginevičius (2010) tarafından yapılan çalışmada Belçika bölgesi ekonomisini test etmek için MOORA ve MULTIMOORA; Delgado-Galván vd. (2010) su kaçağı yönetiminde dışsallıkları değerlendirmek için AHP; Turcksin vd. (2011) insanları daha sürdürülebilir bir araç seçimi yapmaya teşvik ederek çevresel dışsallıkları azaltma hedefinde Belçika hükümetine çok araçlı bir politika paketi tavsiye etmek amacıyla AHP-PROMETHEE; Zhao vd. (2012) rüzgar enerjisi projesinde ekonomik dışsallığının bilimsel ve etkin bir şekilde değerlendirilmesi için ANP; Saaty ve Vargas (2013) makroekonomik koşullar altında ABD ekonomisinin tahmininde ANP; Garcia-Bernabeu vd. (2015) yenilenebilir enerji projesi seçiminde kamu harcamalarını azaltmak için MPDM (Moderate Pessimism Decision Support Model); Dinçer vd. (2019) E7 ülkelerinin finansal hizmet kalitelerinin değerlendirilmesi için DEMATEL-ANP ve MOORA; Maqbool vd. (2020) döngüsel ekonominin benimsenmesine yönelik itici güçleri saptamak amacıyla DEMATEL yöntemlerini kullanmışlardır. Ayrıca yerel alan yazınına bakıldığında da, Karaca vd. (2017) Türkiye'de optimal yenilenebilir enerji kaynağının tespiti ve yenilenebilir enerji yatırımlarının istihdam artırıcı etkilerini araştırdıkları çalışmalarında COPRAS yöntemini; Dökmen vd. (2019) sigara bağımlılığı ve devletin sigara tüketimi ile mücadele yöntemleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarında TOPSIS tekniğini kullanmışlardır.

Bu çalışmada kullanılacak olan WINGS yöntemi, uzman görüşlerine başvurulan ya da dilsel değişkenlerin bulunduğu problemlerin incelenmesinde kullanılan alternatif karar tekniklerinden biridir. 2013 yılında yayınlanmasından bugüne kadar, WINGS metodu, çeşitli nitelikteki bir dizi karar probleminde uygulanmıştır (Michnik ve Grabowski, 2020: 224). Şirkette performans ölçümü ve stratejik karar vermede hangi kriterlerin en önemli olduğunu belirlemek için Kashi ve Franek (2014), küresel ölçekte faaliyetlerini sürdüren teknoloji yoğun bir şirketin Ar-Ge organizasyonunun yapılandırılmasına yardımcı olmak amacıyla Michnik (2014), itibar krizi sırasında bir halkla ilişkiler (PR) stratejisi seçmek için Michnik ve Matuszyńska (2015), kurumsal sosyal sorumluluk kriterlerinin performans ölçümü için Staňková (2016), insan kaynakları (İK) stratejik yönetim sistemi olarak yetkinlik modellerinin tasarımını incelemek için Kashi (2016), Polonya'da bulunan Great Armory tarihi binası için yeni bir kullanım biçiminin seçimini destekleyen bir araç olarak Radziszewska-Zielina ve Sladowski (2017), Brezilya'daki 20 çok pazarlı yatırım fonunun karşılaştırılmasını sağlamak ve yatırımcılara yardımcı olmak amacıyla Sallum vd. (2018), telekomünikasyon tedarik endüstrisindeki yüksek değerli ve uzun vadeli tekliflerin değerlendirilmesi için Banas ve Michnik (2019), otomotiv endüstrisinde tersine lojistiğin başarılı bir şekilde uygulanmasının önündeki engelleri incelemek ve değerlendirmek amacıyla Kaviani vd. (2020), Çin'in yeşil bina gelişimini etkileyen faktörlerin incelenmesi için Wang vd. (2021) WINGS yöntemini yalın olarak ya da farklı yöntemlerle tümleşik olarak kullanmışlardır.

4. Metodoloji

4.1. Çalışmanın Amacı, Kapsamı ve Verilerin Toplanması

Çalışmada; dışsallığa yönelik önerilen, birbirleri arasında doğrudan veya dolaylı ilişkilerin olduğu piyasa ve kamusal çözümleri karşılaştırmak, bu çözümlerden hangisi ya da hangilerinin daha önemli olduğunu ortaya koymak amaçlanmıştır. Teorik çerçevede ele alınan kriterlerin değerlendirilebilmesi için, çok kriterli karar verme tekniklerinden biri olan WINGS yöntemi kullanılacak, hangi politikanın veya politikaların dışsallıkların çözümü için daha etkin olduğuna, uzman görüşleri doğrultusunda karar verilecektir.

Bu çerçevede ele alınan kriterler;

K1: Coase Teoremi,

K2: Birleşmeler,

K3: Sosyal Normlar,

K4: Vergiler (Pigoucu-birim bazlı),

K5: Sübvansiyon (Pigoucu-birim bazlı),

K6: Emisyon vergisi,

K7: Emisyon sınırı ve ticareti (kirletme izni ve ticareti),

K8: Diğer çevre vergileri,

K9: Regülasyon (komuta ve kontrol/doğrudan ve dolaylı kontroller/niteliksel ve niceliksel regülasyon),

K10: Fiyatlama ve standartlar yaklaşımıdır.

K1, K2 ve K3 piyasa çözümleri, K4'den K10'a kadar olan kriterler ise kamusal çözümlerdir.

Çalışmada, Türkiye'de farklı üniversitelerde görev yapan, maliye teorisi veya mali iktisat anabilim dallarından birinde görev yapan 7 akademisyenin görüşleri doğrultusunda verdikleri yanıtlar analiz edilmiştir. 7 akademisyenin 4'ü Profesör, 2'si Doçent 1'i ise Dr. Öğr. Üyesi olarak görev yapmakta olup, akademisyen olarak ortalama görev süreleri 23 yıldır.

Yöntemde kullanılan verilerin toplanması için Çukurova Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Alanında Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'ndan 8 karar nolu ve 26.05.2021 tarihli etik kurul onayı alınmıştır.

4.2. Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ve WINGS Yöntemi

Çok kriterli karar verme teknikleri; birden fazla kritere sahip farklı alternatiflerin veya yalnızca kriterlerin incelenmesi, analiz edilmesi, karşılaştırılması veya sıralanmasında kullanılabilen yöntemlerdir. Farklı yaklaşımlar veya problem türlerine göre, farklı matematiksel modellere sahip birçok teknik bulunmaktadır. AHP (Analytic Hierarchy Process), ANP (Analytic Network Process), VIKOR (VIse Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje), ELECTRE (ELimination Et Choix Traduisant la REalité – Elimination and Choice Expressing the Relity), MOORA (Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis), MOOSRA (Multi-Objective Optimization on the basis of Simple Ratio Analysis), TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solutions) ve DEMATEL (Decision Making Trial and Evaluation Laboratory) bu yöntemlerin yaygın olarak kullanılanlarından bazılarıdır. Bu tekniklerle yapılmış; sosyal, fen ve sağlık bilimlerindeki birçok türden problemlere çözüm önerileri sunan farklı çalışmalar bulunmaktadır. Bu teknikler, özellikle sosyal bilimler alanında, sayısal olan veya olmayan problemleri çeşitli yaklaşım ve yöntemlerle rakamsallaştırarak değerlendirme olanağı sunmaktadır. Özellikle sayısal olmayan problemlerde yaygın olarak kullanılan yaklaşımlardan biri, uzman görüşlerine başvurmaktır. Alanında yeterli bilgi ve donanıma sahip, nitelikli kişi ya da kişilerce yapılan değerlendirmeler sonucunda, problemlerin analiz edilmesi sağlanabilmektedir. ANP, AHP ve DEMATEL teknikleri, belirsiz durumlarda veya rakamsal verileri bulunmayan problem türlerinde, yaygın kullanılan yöntemler olarak karşımıza çıkmaktadır.

WINGS, DEMATEL yönteminden türetilmiştir. DEMATEL'de bulunmayan ve WINGS'te yer alan en önemli farklılık iç güçtür. Bu değişiklik, WINGS yönteminin modelleme gücünü ve uygulanabilirliğini önemli ölçüde artırmaktadır. Dahili iç güç olmadan, DEMATEL kapsamlı bir yaklaşım olarak kullanılamaz ve genellikle analitik hiyerarşi süreci (AHP) gibi diğer yöntemlerle melezlenir (Banas ve Michnik, 2019: 4). WINGS ise birbiriyle ilişkili faktörleri içeren karmaşık sorunları çözebilir. Hem etki faktörünün gücünü hem de etkisinin yoğunluğunu değerlendirmektedir. WINGS, çok kriterli karar analizi (MCDA) aracı olarak kullanıldığında, faktörün gücü (veya önemi) bir kriter ağırlığı rolünü oynamaktadır. Kriterler arası ilişkiler ihmal edilemediğinde alternatiflerin değerlendirilmesini sağlamaktadır (Michnik, 2018: 109).

Yöntemin uygulama adımları şu şekildedir (Michnik, 2013: 538-539; Michnik, 2014: 79-80; Michnik, 2018: 110-111):

1. Adım: Karar verici, kriter sayısı $n \geq 2$ olacak şekilde kriterleri belirler. 5'li dilsel ölçek kullanılarak; etki yok=0, düşük etki=1, orta etki=2, güçlü etki=3, çok güçlü etki=4 seçeneklerinden birini kullanabilir. Bu ölçeğin yetersiz olduğu düşünülüyorsa, bu genişletilebilir.

2. Adım: Birinci adımda verilen değerler ile direkt etki-güç matrisi olan nxn tipindeki, d_{ij}elemanlarından oluşan D matrisi oluşturulur.

- Bileşenlerin gücünü (iç gücünü) temsil eden değerler diyagonal olarak yerleştirilir. d_{ii}= i.
- Etkileri temsil eden değerler $i \neq j$ olmak üzere eklenir. d_{ij}= i. bileşenin, j. bileşen üzerindeki etkisi $(i, j = 1,2, \dots, n)$

3. Adım: D matrisi, $s = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} d_{ij}$ olmak üzere, $S = \frac{1}{s} D$ şekline dönüştürülür (s, S matrisinin tüm öğelerinin toplamı olarak tanımlanır).

4. Adım: Toplam güç-etki matrisi olan *T* matrisi hesaplanır.

$$T = S + S^2 + S^3 + \cdots = \frac{S}{I - S} = S(I - S)^{-1}$$

5. Adım: T matrisindeki her satır elemanı için $I_i$ve her sütun elemanı için R_i hesaplanır.

$I_i = \sum_{j=1}^{n} t_{ij}$, $R_j = \sum_{i=1}^{n} t_{ij}$ Burada t_{ij} T matrisinin bileşenlerini ifade eder.

6. Adım: Sistemdeki her eleman için $I_i + R_i$ ve $I_i - R_i$ hesaplanır.

I_i bileşenin toplam etkisini (bileşen i'nin diğer tüm bileşenler üzerindeki etkisi),

R_i alıcının toplam gücünü (diğer tüm bileşenlerin i üzerindeki etkisi),

$I_i + R_i$ toplam ilişki (uygulanan ve alınan tüm etkilerin toplamı),

$I_i - R_i$ nin alacağı işaret; pozitif ise bileşenin etkileyen (sebep) grupta yer aldığını, negatif ise etkilenen (sonuç) grupta yer aldığını gösterir.

5. Araştırma Bulguları

WINGS metodunun uygulanmasında, kriterlerin birbirilerine göre önem düzeylerini belirlemek için 1. adımda yer alan 5'li dilsel ölçek kullanılmış; "Etkisi yoktur, Düşük derecede etkisi vardır, Orta derecede etkisi vardır, Yüksek derecede etkisi vardır, Çok yüksek derecede etkisi vardır." şeklinde yapılan değerlendirmeler sırasıyla 0'dan 4'e kadar puana dönüştürülmüştür. Kriterlerin tekil ve bağımsız olarak "Negatif Dışsallığı içselleştirmek için …. faktörünün etkisi yoktur, …. , Çok yüksek derecede etkisi vardır" değerlendirmesi ile de, asal köşegen (d_{ii} , diyagonal) olan ve kriterlerin iç gücünü ifade eden değerlere ulaşılmıştır.

Yöntem adımlarının sırasıyla uygulanmasıyla, D, S ve T matrisleri oluşturulmuş, T matrisi üzerinden I ve R değerleri hesaplanmıştır. Bu değerler ile toplam etki – ilişki değerlerine ulaşılmış ve etki-ilişki diyagramı çizilmiştir.

D matrisinin oluşturulmasında iki yaklaşım bulunmakta olup, bunlarda biri uzman grubunun uzlaşık çözüme varması sonucu elde edilen değerler, bir diğeri ise bağımsız olarak alınan görüşlerin ortalamasının alınmasıdır. Bu çalışmada ikinci yaklaşım kullanılmıştır. Birinci adımda yer alan 5'li dilsel ölçeğe göre, 7 karar vericinin görüşlerinin ortalaması alınarak ikinci adımdaki değerlendirme matrisi oluşturulmuştur. Kriter değerlendirmelerinden oluşan bu matris (D matrisi) Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1. Uzman Görüşleri ile Oluşturulan D Matrisi

2,28571	2,14286	2,14286	1,71429	2,14286	1,42857	2,42857	1,57143	2,57143	2,42857
2,28571	2,00000	1,85714	1,71429	1,85714	1,42857	2,14286	1,57143	2,42857	2,57143
2,14286	2,14286	2,00000	2,00000	2,00000	2,00000	1,71429	1,57143	2,28571	1,85714
2,28571	2,28571	1,85714	3,14286	2,42857	2,57143	2,57143	2,28571	2,57143	2,57143
2,28571	2,14286	1,71429	2,28571	2,57143	2,28571	2,14286	2,14286	2,42857	2,57143
1,57143	1,71429	1,71429	2,14286	1,85714	2,85714	2,42857	2,28571	2,57143	2,57143
2,14286	2,00000	1,85714	1,85714	1,71429	2,14286	2,57143	2,00000	2,14286	2,00000
1,71429	1,57143	1,57143	1,85714	1,42857	2,14286	2,00000	2,42857	2,00000	1,85714
2,14286	2,42857	2,42857	2,28571	2,28571	2,14286	2,42857	1,85714	2,42857	2,28571
2,00000	2,00000	1,42857	2,28571	2,00000	1,85714	2,14286	1,85714	2,14286	2,42857

Üçüncü adımda yer alan formüller yardımıyla, yani D matrisinin her elemanının, tüm elemanlarının toplamına bölünmesi sonucunda bulunan S matrisi ise Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2. S Matrisi

0,01083	0,01015	0,01015	0,00812	0,01015	0,00677	0,01150	0,00744	0,01218	0,01150
0,01083	0,00947	0,00880	0,00812	0,00880	0,00677	0,01015	0,00744	0,01150	0,01218
0,01015	0,01015	0,00947	0,00947	0,00947	0,00947	0,00812	0,00744	0,01083	0,00880
0,01083	0,01083	0,00880	0,01488	0,01150	0,01218	0,01218	0,01083	0,01218	0,01218
0,01083	0,01015	0,00812	0,01083	0,01218	0,01083	0,01015	0,01015	0,01150	0,01218
0,00744	0,00812	0,00812	0,01015	0,00880	0,01353	0,01150	0,01083	0,01218	0,01218
0,01015	0,00947	0,00880	0,00880	0,00812	0,01015	0,01218	0,00947	0,01015	0,00947
0,00812	0,00744	0,00744	0,00880	0,00677	0,01015	0,00947	0,01150	0,00947	0,00880
0,01015	0,01150	0,01150	0,01083	0,01083	0,01015	0,01150	0,00880	0,01150	0,01083
0,00947	0,00947	0,00677	0,01083	0,00947	0,00880	0,01015	0,00880	0,01015	0,01150

Dördüncü adımdaki işlemler dikkate alınarak, birim matris ile S matrisinin farkının tersinin, S matrisi ile çarpımı sonucu oluşan güç-etki matrisi olan T matrisi de Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3. T Güç-Etki Matrisi

0,01192	0,01122	0,01112	0,00922	0,01121	0,00783	0,01268	0,00844	0,01340	0,01270
0,01187	0,01049	0,00972	0,00917	0,00981	0,00778	0,01127	0,00840	0,01267	0,01333
0,01118	0,01116	0,01039	0,01052	0,01048	0,01049	0,00923	0,00840	0,01199	0,00994
0,01210	0,01208	0,00993	0,01621	0,01275	0,01347	0,01358	0,01204	0,01363	0,01361
0,01200	0,01130	0,00916	0,01203	0,01333	0,01200	0,01143	0,01126	0,01283	0,01349
0,00856	0,00922	0,00912	0,01131	0,00989	0,01469	0,01273	0,01190	0,01345	0,01343
0,01121	0,01051	0,00974	0,00987	0,00914	0,01121	0,01334	0,01047	0,01135	0,01065
0,00907	0,00838	0,00830	0,00978	0,00769	0,01113	0,01052	0,01242	0,01056	0,00986
0,01134	0,01267	0,01256	0,01203	0,01198	0,01133	0,01278	0,00990	0,01284	0,01214
0,01052	0,01050	0,00770	0,01191	0,01050	0,00984	0,01129	0,00978	0,01133	0,01267

T matrisindeki değerler ile her bir kriter için (t_{ij} 'ler için); beşinci adımda yer alan I_i ve R_i değerleri, bu değerler yardımıyla da $I_i + R_i$ ve $I_i - R_i$ değerleri hesaplanmıştır. T matrisinin her satır ve sütun elemanı için hesaplanan *I, R, I+R* ve *I-R* değerleri de Tablo 4'te yer almaktadır. Ayrıca karşılaştırma anketinde yer alan "Negatif Dışsallığı içselleştirmek için …. faktörünün etkisi yoktur, …. , çok yüksek derecede etkisi vardır"

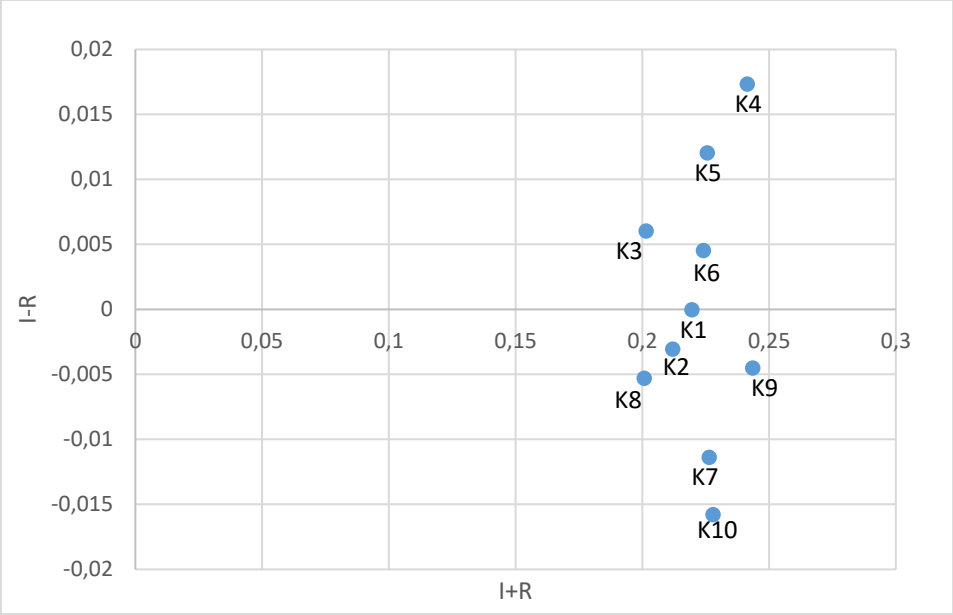
sorusunun her kriter için bağımsız değerlendirilmesi sonucu oluşturulan, kriterler arası etkileşimin dikkate alınmadığı ve her kriterin iç gücünü ifade eden uzman tekil değerlendirme puanlarına (UTDP) Tablo 4'ün en son sütununda yer verilmiştir.

Tablo 4. Toplam Etki – İlişki Değerleri

Kriterler	*I*	*R*	*I+R*	*I-R*	WINGS Sıra	Uzman Tekil Değerlendirme Puanları
K1 (Coase Teoremi)	0,10975	0,10977	0,21952	-0,00001	7	2,28571
K2 (Birleşmeler)	0,10449	0,10754	0,21203	-0,00305	8	2,00000
K3 (Sosyal Normlar)	0,10379	0,09775	0,20154	0,00604	9	2,00000
K4 (Vergiler)	0,12940	0,11205	0,24146	0,01735	2	3,14286
K5 (Sübvansiyonlar)	0,11883	0,10677	0,22560	0,01205	5	2,57143
K6 (Emisyon Vergisi)	0,11430	0,10977	0,22406	0,00453	6	2,85714
K7 (Emisyon Sınırı ve Ticareti)	0,10748	0,11885	0,22633	-0,01136	4	2,57143
K8 (Diğer çevre vergileri)	0,09771	0,10300	0,20070	-0,00529	10	2,42857
K9 (Regülasyon)	0,11955	0,12404	0,24360	-0,00449	1	2,42857
K10 (Fiyatlama ve Standartlar)	0,10605	0,12182	0,22786	-0,01577	3	2,42857

I-R ve I+R değerlerine göre oluşturulan etki-ilişki diyagramı ise Şekil 1'de yer almaktadır.

Şekil 1. Etki-İlişki Diyagramı



Tablo 4 ve Şekil 1'de görüleceği üzere; I-R'nin pozitif değerleri olan K3, K4, K5 ve K6 kriterleri etkileyen grupta, K2, K7, K8, K9 ve K10 kriterleri ise etkilenen grupta yer almıştır. Bu bulgulardan hareketle, Tablo 4'te yer alan I değeri yani bir kriterin, diğer kriterler üzerindeki etkisi göz önüne alındığında, etkileyen grupta yer alan K4 (vergiler) kriterinin, diğer kriterler üzerinde en yüksek etkiye sahip olduğu, etkilenen grupta yer alan K8 (Diğer çevre vergileri) kriterinin de diğer kriterler üzerinde en az etkiye sahip olduğu saptanmıştır. Etkilenen grupta yer alan K1 (Coase Teoreminin) kriterinin, neredeyse nötr sayılabilecek kadar az bir değer alması, yani diğer faktörlere uyguladığı ve onlardan aldığı etkilerin birbirine çok yakın olması dikkat çekmektedir. Genel olarak ifade etmek gerekirse, K1'in ne diğer kriterleri etkilediği ne de diğer kriterlerden etkilendiği söylenebilir.

I+R değerlerine göre (uygulanan ve alınan toplam etkiler) kriterlerin önem düzeyi sıralaması K9, K4, K10, K7, K5, K6, K1, K2, K3 ve K8 şeklinde olmuştur. WINGS yöntemi ile yapılan değerlendirmede, kriterlerin

iç güçleri ve karşılıklı ilişkileri de göz önüne alındığında negatif dışsallığı içselleştirmek için en etkili faktör regülasyondur. Bu kısımda en dikkat çekici noktalardan biri; toplam etkiler açısından 2. ve 3. sırada olan K4 ve K10 kriterlerinin, birinin etkileyen grupta, diğerinin ise etkilenen grupta yer almasıdır. Yine dikkat çekici noktalardan bir diğeri; piyasa çözümleri olan K1-K2-K3 kriterlerinin önem sıralamasının 7, 8 ve 9. sırada bulunmuş olmasıdır. Önem düzeyine göre ilk 6 sırada yer alan kriterlerin tamamı, kamusal çözümler başlığı altında yer alan kriterlerdir.

WINGS yönteminden bağımsız olarak, Tablo 1'deki D matrisinin asal köşegenlerini (d_{ii}) oluşturan ve uzman grubuna göre negatif dışsallığı içselleştirmek için önerilen çözümlerin yalın olarak önem düzeylerini oluşturan değerler Tablo 4'ün en son sütununda yer almaktadır. Bu değerler ile WINGS yöntemi sonuçları karşılaştırıldığında da önemli bulgulara ulaşılmıştır. UTDP'ye göre en yüksek puanı alan ve "yüksek derecede etkisi vardır" ile "çok yüksek derecede etkisi vardır" arasında bir dilsel değerlendirme sonucuna ulaşılan K4 (vergiler) kriteri, WINGS yöntemine göre de en önemli 2. sıradaki kriter ve diğer kriterler üzerindeki etkisinin en fazla olduğu kriterdir. Ayrıca yine benzer karşılaştırmada WINGS sıralamasında 7, 8 ve 9. sırada olan piyasa çözümlerinin, UTDP'de en düşük son üç puanı almış olması dikkat çekicidir. Dolayısıyla dışsallığın çözüm yollarında daha çok kamusal çözümler etkilidir diyebilmemiz mümkündür.

Bu karşılaştırmada UTDP ile WINGS yöntemi arasında uyumlu olmayan sonuçlar da yer almaktadır. Uzmanların kriterleri tekil değerlendirmesinde çok yüksek bir puanı almamış olmasına rağmen, kriterler arası ilişkiler ve etkileşimler göz önüne alınıp karşılıklı değerlendirme yapıldığında, WINGS yöntemi sıralamasına göre en önemli kriter olan K9 bunlardan biridir. Benzer olarak tekil değerlendirmede, ikinci en yüksek puan alan K6 kriteri, karşılıklı değerlendirme sonucunda WINGS sıralamasında 6. sırada yer almaktadır. Buradaki farklılığın en önemli sebebi, kriterlerin karşılıklı kıyaslanmasıdır. Yapılan bu kıyaslamanın en olumlu etkisi, uzmanların öznel önyargılarını en aza indirmesidir. Dolayısıyla karar verici ya da uzmanın, bir kriteri kendince çok önemli görmesi, bu kriterin diğer ilişkili kriterle karşılaştırma yapılarak değerlendirilmesi sonucuna göre, yalın halde değerlendirdiği kadar büyük öneme sahip olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır.

6. Sonuç

Neo-klasik ekolün öne sürdüğü piyasa başarısızlıkları, piyasanın kaynak tahsisi fonksiyonunu yerine getirememesi ve dolayısıyla kamu ekonomisinin (devlet müdahalesinin) teorik olarak varoluş gerekçesini oluşturmaktadır. Bahsi geçen piyasa başarısızlıkları arasında dışsallıklar ve bilhassa negatif dışsallıklar önemli bir yer tutmaktadır. Zira dışsallıkların bir piyasa başarısızlığı olarak kabul edilmesinin temelinde fiyat mekanizmasının işlev görmemesi yatmaktadır. Bu bağlamda iktisatçılar tarafından dışsallıkların içselleştirilmesine yönelik çeşitli çözüm yolları önerilmiştir. Özellikle dışsallıkların piyasanın kendi dinamikleri içinde çözüm üretemediği bir husus olması nedeniyle çeşitli kamusal çözümler sunulmuştur. Bununla birlikte piyasanın sorunların büyük bir kısmına çözüm üreteceği ve dolayısıyla devlet müdahalesine gerek olmadığını düşünen iktisatçılar tarafından da bazı özel çözümler dile getirilmiştir. Ancak Kargı ve Yüksel (2010: 184)'in belirttiği gibi, sorunun bizatihi kaynağı olan piyasa ekonomisinin, sorunun çözümünde etkili olamayacağı, dolayısıyla kamu ekonomisi çözümlerinin, göreli olarak daha çok kabul gördüğünü söylemek mümkündür. Bununla birlikte hangi çözüm yolunun veya yollarının daha etkili olduğu noktasında, teorik yaklaşımların ötesine çok fazla geçilememiştir.

Bu bağlamda çalışmamızda piyasa ve kamusal olarak tartıştığımız çözüm önerilerinin etkililikleri, son dönemde farklı nitel veya nicel problemlerin çözümü için sıkça başvurulan çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan WINGS metoduyla incelenmiştir. Bu kapsamda Türkiye'de farklı üniversitelerde maliye teorisi veya mali iktisat anabilim dallarından birinde görev yapan 7 akademisyenin görüşleri doğrultusunda verdikleri yanıtlar analiz edilmiştir.

Analiz neticesinde elde edilen en önemli bulgu, negatif dışsallıkların çözüm yolları arasından çok açık bir şekilde kamusal çözümlerin daha etkili olduğudur. Gerek uzmanların tekil değerlendirmeleri gerekse de WINGS yöntemiyle hesaplanan etki değerleri, piyasa çözümlerine çok az ehemmiyet verirken (her iki değerlendirmede de son üç sırada piyasa çözümleri yer almaktadır), kamusal çözümlerin özellikle de vergi ve regülasyonların en etkili çözüm yolları oldukları tespit edilmiştir. Bununla birlikte WINGS sonuçları ile tekil uzman görüşlerinin ayrıştığı noktalar da mevcuttur. Ancak WINGS yönteminin kriterlerin iç güçleri ve karşılıklı ilişkileri göz önünde bulundurarak kıyaslama yapması, öznel yargıları minimize etmesi açısından önemlidir.

Bu bağlamda WINGS yöntemine göre, ilk üç sırada sırasıyla regülasyon, vergiler, fiyatlandırma ve standartlar yaklaşımı yer almaktadır.

Elde edilen sonuçlar ekseninde politika yapıcıların karşılaşacağı en temel açmaz, sürdürülebilir bir çevre mi, yoksa ekonomik büyümenin sürdürülmesinin mi tercih edileceğidir. Negatif dışsallıklarla etkili bir mücadele (örneğin katı regülasyon uygulamaları veya caydırıcı vergi oranları) ekonomik büyümeye sekte vurabilir veya tam tersi durumda daha yumuşak önlemler ekonomik büyümeyi teşvik ederken, çevrenin daha çok kirlenmesine sebep olabilir. Dolayısıyla politika yapıcıların öncelikleri ve hedefleri önemli bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda hangi regülasyon veya vergi politikalarının daha maliyet etkin olacağı, kirliliği azaltma noktasında firma/bireylere motivasyon sağlayacağı, değişen koşullara göre esneklik sağlayacağı ve son olarak çevre-ekonomi ilişkisinde optimumu sağlayacağı, ileriki araştırmaların konusu olmalıdır.

Beyan ve Açıklamalar (Declarations and Disclosures)

Yazarların Etik Sorumlulukları (Ethical Responsibilities of Authors): Bu çalışmanın yazarları, araştırma ve yayın etiği ilkelerine uyduklarını kabul etmektedirler.

Etik Kurul Onayı (Ethical Approval): Bu çalışmada kullanılan verilerin toplanması için Çukurova Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Alanında Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'ndan 8 karar nolu ve 26.05.2021 tarihli etik kurul onayı alınmıştır.

Çıkar Çatışması (Conflicts of Interest): Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Finansal Destek (Funding): Yazarlar, çalışmanın hazırlanması ve/veya yayınlanması sürecinde herhangi bir finansal destek almamışlardır.

Yazar Katkı Oranı (Author Contributions): Yazarlar, çalışmaya olan katkılarını şu şekilde beyan etmişlerdir: Kavramlaştırma ve çalışma dizaynı, İ. T. Çoşkun ve O. Bozatlı; verilerin toplanması, İ. T. Çoşkun ve O. Bozatlı; verilerin analizi ve sonuçların yorumlanması, İ. T. Çoşkun ve O. Bozatlı; çalışmanın ilk/taslak halinin yazılması, İ. T. Çoşkun ve O. Bozatlı; çalışmanın gözden geçirilmesi ve düzenlenmesi/düzeltilmesi, İ. T. Çoşkun ve O. Bozatlı. Çalışmanın ilk ve son hali tüm yazarlar tarafından okunmuş ve onaylanmış olup, yazarlar çalışmalarıyla ilgili sorumluluğu kabul etmektedirler.

İntihal Denetimi (Plagiarism Checking): Bu çalışma, intihal tarama programı kullanılarak intihal taramasından geçirilmiştir.

Kaynaklar

Akça, H. (2011). Devlet müdahalesinin başarısızlığı üzerine bir değerlendirme. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(3), 179-190.

Akkaya, Ş., & Hepsag, A. (2021). Does fuel tax decrease carbon dioxide emissions in Turkey? Evidence from an asymmetric nonlinear cointegration test and error correction model. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-8.

Aydın, M. (2020). Impacts of environmental taxes on environmental pollution in selected OECD countries: Evidence from causality test with structural breaks. *International Journal of Economics and Administrative Studies*, (28), 137-154.

Banaś, D., & Michnik, J. (2019). Evaluation of the impact of strategic offers on the financial and strategic health of the company: A soft system Dynamics approach. *Mathematics*, 7(2), 208.

Bashir, M. F., Ma, B., Shahbaz, M., & Jiao, Z. (2020). The nexus between environmental tax and carbon emissions with the roles of environmental technology and financial development. *Plos One*, 15(11), e0242412.

Bator, F.M. (1958). The anatomy of market failure. *The Quarterly Journal of Economics*, 72(3), 351-379.

Baumol, W. J. (1972). On taxation and the control of externalities. *The American Economic Review*, 62(3), 307-322.

Baumol, W. J., & Oates, W. E. (1971). The use of standards and prices for protection of the environment. *The Swedish Journal of Economics*, 73(1), 42-54.

Blackman, A., Li, Z., & Liu, A. A. (2018). Efficacy of command-and-control and market-based environmental regulation in developing countries. *Annual Review of Resource Economics*, 10, 381-404.

Brauers, W. K. M., & Ginevičius, R. (2010). The economy of the Belgian regions tested with multimoora. *Journal of Business Economics and Management,* 11(2), 173-209.

Buchanan, J. M., & Stubblebine, W. C. (1962). Externality. *Economica*, 29(116), 371-384.

Cheng, Z., Li, L., & Liu, J. (2017). The emissions reduction effect and technical progress effect of environmental regulation policy tools. *Journal of Cleaner Production*, 149, 191-205.

Coase, R. H. (1960). The problem of socialcost. *Journal of Lawand Economics,* 3, 1-44.

Delgado-Galván, X., Pérez-García, R., Izquierdo, J., & Mora-Rodríguez, J. (2010). An analytic hierarchy process for assessing externalities in water leakage management. *Mathematical and Computer Modelling*, *52*(7-8), 1194-1202.

Dinçer, H., Yüksel, S., & Martinez, L. (2019). Intervaltype 2-based hybrid fuzzy evaluation of financial services in E7 economies with dematel-anp and moora methods. *Applied Soft Computing*, 79, 186-202.

Dökmen, G., Pekkaya, M., & Saymaz, N. (2019). Sigara bağımlılığı ve devletin sigara tüketimi ile mücadele yöntemleri arasındaki ilişki. *Maliye Dergisi*, (176), 599-623.

Garcia-Bernabeu, A., Mayor-Vitoria, F., & Mas-Verdu, F. (2015). A MCDM approach for project finance selection: An application in the renewable energy sector. *Revista Electrónica de Comunicaciones y Trabajos de ASEPUMA Rect@,* 16(1), 13-26.

Gruber, J. (2016).*Public finance and public policy*. New York: Worth Publishers.

Guo, X., Fu, L., & Sun, X. (2021). Can environmental regulations promote greenhouse gas abatement in OECD countries? Command-and-control vs. market-based policies. *Sustainability*, 13(12), 6913.

Jin, W., Zhang, H. Q., Liu, S. S., & Zhang, H. B. (2019). Technological innovation, environmental regulation, and green total factor efficiency of industrial water resources. *Journal of Cleaner Production*, 211, 61-69.

Karaca, C., Ulutaş, A., & Eşgünoğlu, M. (2017). Türkiye'de optimal yenilenebilir enerji kaynağının COPRAS yöntemiyle tespiti ve yenilenebilir enerji yatırımlarının istihdam artırıcı etkisi. *Maliye Dergisi*, (172), 111-132.

Kargı, V., & Yüksel, C. (2010). Çevresel dışsallıklarda kamu ekonomisi çözümleri. *Maliye Dergisi*, 159, 183-202.

Kashi, K. (2016, September). *Proposal of employee training and development system in a middle size automotive company by utilizing competency model and AHP and WINGS methods*. Location: Prague, CZECH REPUBLIC: The 10th International Days of Statistics and Economics.

Kashi, K., & Franek, J. (2014). Applying group decision making and multiple attribute decision making methods in business processes. *Applied Mechanics and Materials*, 693, 237-242.

Kaviani, M. A., Tavana, M., Kumar, A., Michnik, J., Niknam, R., & de Campos, E. A. R. (2020). An integrated framework for evaluating the barriers to successful implementation of reverse logistics in the automotive industry. *Journal of Cleaner Production*, 272(122714), 1-16.

King, M., Tarbush, B., & Teytelboym, A. (2019). Targeted carbon tax reforms. *European Economic Review*, 119, 526-547.

Maqbool, A., Khan, S., Haleem, A., & Khan, M.I. (2020). Investigation of drivers towards adoption of circular economy: A dematel approach. (Eds.) H. Kumar & P. Jain, *Recent advances in mechanical engineering* (pp. 147-160). Singapore: Springer.

Meade, J. E. (1952). External economies and diseconomies in a competitive situation. *The Economic Journal*, 62(245), 54-67.

Meireles, M., Robaina, M., & Magueta, D. (2021). The effectiveness of environmental taxes in reducing CO2 emissions in passenger vehicles: The case of Mediterranean countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10), 5442.

Michnik, J., & Adamus-Matuszyńska, A. (2015). Structural analysis of problems in public relations. *Multiple Criteria Decision Making*, (10), 105-123.

Michnik, J., & Grabowski, A. (2020). Modeling uncertainty in the wings method using interval arithmetic. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 19(01), 221-240.

Michnik, J. (2013). *Weighted* influence non-linear gauge system (WINGS): An analysis method for the systems of interrelated components. *European Journal of Operational Research*, 228(3), 536-544.

Michnik, J. (2014). Multiple criteria choice of R&D organization with the aid of structural methods. *Multiple Criteria Decision Making*, (9), 72-83.

Michnik, J. (2018). The wings method with multiple networks and its application to innovation projects selection. *International Journal of Applied Management Science*, 10(2), 105-126.

Morley, B. (2012). Empirical evidence on the effectiveness of environmental taxes. *Applied Economics* Letters, 19(18), 1817-1820.

Musgrave, R., & Musgrave, P. (1989). *Public finance in the oryand practice*. Singapore: McGraw-HillBook.

Nath, S. K. (1973). *Perspective of welfare economics*. London: Macmillan.

Niemira, M. P., & Saaty, T. L. (2004). An analytic network process model for financial-crisis forecasting. *International Journal of Forecasting*, 20(4), 573-587.

Pigou, A. C. (1920), *The economics of welfare*. London:Macmillan.

Radziszewska-Zielina, E., & Śladowski, G. (2017). Supporting the selection of a variant of the adaptation of a historical building with the use of fuzzy modelling and structural analysis. *Journal of Cultural Heritage*, (26), 53-63.

Rosen, H. S. & Gayer, T. (2014). *Public finance*. New York: McGraw-Hill HigherEducation.

Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2013). Forecasting the Resurgence of the US economy in 2001: An expert judgment approach. (Eds.) T. L. Saaty & L.G. Vargas, *Decision making with the analytic network process* (pp. 41-73). Boston, MA: Springer.

Sallum, F. S. V., Gomes, L. F. A. M., & Machado, M. A. S. (2018). A dematel-topsis-wings approach to the classification of multi market investment funds. *Independent Journal of Management & Production*, 9(4), 1203-1234.

Savaşan, F. (2019). *Kamu ekonomisi*. Bursa: Dora Basım-Yayın Dağıtım.

Scrimgeour, F., Oxley, L., & Fatai, K. (2005). Reducing carbon emissions? The relative effectiveness of different types of environmental tax: The case of New Zealand. *Environmental Modelling & Software*, 20(11), 1439-1448.

Shahzad, U. (2020). Environmental taxes, energy consumption, and environmental quality: Theoretical survey with policy implications. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(20), 24848-24862.

Silajdzic, S., & Mehić, E. (2018). Do environmental taxes pay off? The impact of energy and transport taxes on CO2 emissions in transition economies. *The South East European Journal of Economics and Business*, 13(2), 126-143.

Staňková, Š. (2016). Utilization of dematel and wings method in field of corporate social responsibility. *Ekonomika a Management*, (3).

Stavins, R. N. (1998). Market-based environmental policies. *Public policies for environmental protection*, 2, 31-76.

Stiglitz, J. E., & Rosengard, J. K. (2015). *Economics of the public sector.* New York: WW Norton & Company.

Turcksin, L., Bernardini, A., & Macharis, C. (2011). A combined AHP-PROMETHEE approach for selecting the most appropriate policy scenario to stimulate a clean vehicle fleet. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 20, 954-965.

Wang, W., Tian, Z., Xi, W., Tan, Y. R., & Deng, Y. (2021). The influencing factors of China's green building development: An analysis using rbf-wings method. *Building and Environment*, 188, 107425.

Wenbo, G., & Yan, C. (2018). Assessing the efficiency of China's environmental regulation on carbon emissions based on Tapio decoupling models and GMM models. *Energy Reports*, 4, 713-723.

Wolde-Rufael, Y., & Mulat-Weldemeskel, E. (2021). Do environmental taxes and environmental stringency policies reduce CO 2 emissions? Evidence from 7 emerging economies. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(18), 22392-22408.

Zhao, G. Q., Guo, S., Li, H. Z., & Qi, J. X. (2012). Evaluation on economic externality of wind power project based on ANP-GCDM. *Journal of North China Electric Power University (Natural Science Edition)*, 4, 59-64.

Zhao, X., Yin, H., & Zhao, Y. (2015). Impact of environmental regulations on the efficiency and CO2 emissions of power plants in China. *Applied Energy*, 149, 238-247.

Zhao, X., Zhao, Y., Zeng, S., & Zhang, S. (2015). Corporate behavior and competitiveness: Impact of environmental regulation on Chinese firms. *Journal of Cleaner Production*, 86, 311-322.

Zhao, Y., Liang, C., & Zhang, X. (2021). Positive or negative externalities? Exploring the spatial spillover and industrial agglomeration threshold effects of environmental regulation on haze pollution in China. *Environment, Development and Sustainability*, *23*(8), 11335-11356.

Copyright of Business & Economics Research Journal is the property of Adem Anbar and its content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.