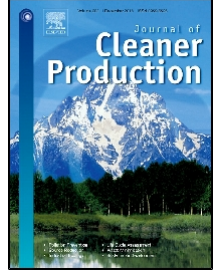


# Kabul Edilen Makale

Şehirler: iklim değişikliğinin azaltılmasının merkezi

Zhifu Mi, Dabo Guan, Zhu Liu, Jingru Liu, Vincent Viguié, Neil Fromer, Yutao Wang



PII: S0959-6526(18)33048-8  
DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.10.034  
Referans: JCLP 14436  
İçinde görünmek için: Temiz Üretim Dergisi  
Teslim Tarihi: 12 Nisan 2018  
Kabul Tarihi: 05 Ekim 2018

Lütfen bu makaleyi şu şekilde alıntılایn: Zhifu Mi, Dabo Guan, Zhu Liu, Jingru Liu, Vincent Viguié, Neil Fromer, Yutao Wang, Şehirler: iklim değişikliğinin azaltılmasının özü, Temiz Üretim Dergisi (2018), doi: 10.1016/j.jclepro.2018.10.034

Bu, yayınlanmak üzere kabul edilmiş, düzenlenmemiş bir makalenin PDF dosyasıdır. Müşterilerimize bir hizmet olarak makalenin bu erken versiyonunu sunuyoruz. Makale, son haliyle yayınlanmadan önce redaksiyondan, dizgiden ve ortaya çıkan provanın gözden geçirilmesinden geçecektir.

Üretim sürecinde, içeriği etkileyebilecek hataların ortaya çıkabileceğini ve dergi için geçerli olan tüm yasal feragatnamelerin geçerli olduğunu lütfen unutmayın.

## Şehirler: iklim değişikliğinin azaltılmasının merkezi

Zhifu Mia<sup>a,\*</sup>, Dabo Guan<sup>b</sup>, Zhu Liub<sup>c</sup>, Jingru Liuc<sup>d</sup>, Vincent Vigiued<sup>e</sup>, Neil Fromere<sup>f</sup>, Yutao Wang<sup>g</sup>

<sup>a</sup> The Bartlett School of Construction and Project Management, University College London, Londra WC1E 7HB, Birleşik Krallık

<sup>b</sup> Tyndall İklim Değişikliği Araştırma Merkezi, Uluslararası Kalkınma Okulu, Doğu Anglia Üniversitesi, Norwich NR4 7TJ, Birleşik Krallık

<sup>c</sup> Kentsel ve Bölgesel Ekoloji Devlet Anahtar Laboratuvarı, Ekoloji Araştırma Merkezi Çevre Bilimleri, Çin Bilimler Akademisi, Pekin 100085, Çin

<sup>d</sup> Centre international de recherche sur l'environnement et le développement (CIRED), 45 bis avenue de la Belle Gabrielle, F-94736 Nogent sur Marne cedex, Fransa

<sup>e</sup> Resnick Sürdürülebilirlik Enstitüsü, Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü, Pasadena CA 91125

<sup>f</sup> Fudan Tyndall Merkezi, Çevre Bilimi ve Mühendisliği Bölümü, Fudan Üniversitesi, Şanghai 200438, Çin

<sup>g</sup> Shanghai Institute of Eco-Chongming (SIEC), No.3663 Northern Zhongshan Road, Shanghai 200062, Çin

**Özet:** Küresel iklim değişikliğinin azaltılması ve stratejik düşük karbonlu kalkınmanın merkezinde yer alan şehirler, dünya nüfusunun yarısından fazlasına ev sahipliği yapmakta ve küresel enerji tüketimi ve sera gazının (GHG) dörtte üçünden sorumludur. Bu özel cilt (SV), şehirler için iklim değişikliğinin azaltılması konusunda çoklu ve disiplinler arası analizleri ve tartışmaları teşvik eden bir platform sağlamaktadır. Tüm makaleler, sera gazı emisyon envanteri ve muhasebesi, iklim değişikliği ve kentsel sektörler, iklim değişikliği ve sürdürülebilir kalkınma, stratejiler ve azaltım eylem planları gibi çeşitli temalara ayrılmıştır. İlk olarak, bu SV hem üretim hem de tüketim perspektiflerinden emisyon envanteri oluşturmak için yöntemler sunmaktadır. Bu yöntemler, uluslararası şehirler için karbon muhasebesinin kapsamlılığını ve doğruluğunu artırmak için faydalıdır. İkinci olarak, iklim değişikliği kentsel sektörleri çeşitli açılardan etkilemektedir; aynı zamanda kentsel sektörlerdeki faaliyetlerden kaynaklanan sera gazı emisyonları da iklim sistemini etkilemektedir. Bu SV, enerji, ulaşım, inşaat ve hizmet sektörlerindeki azaltım politikalarına ve değerlendirmelerine odaklanmaktadır. Üçüncü olarak, kentlerde iklim değişikliğinin azaltılması kentsel sürdürülebilir kalkınma ile yakından bağlantılıdır. Bu SV, iklim değişikliğinin azaltılması ile kentleşme, ekosistemler, hava kirliliği ve aşırı olaylar arasındaki ilişkileri araştırmaktadır. Dördüncü olarak, iklim değişikliğini azaltma politikaları iki kategoriye ayrılabilir: miktar bazlı

\* Sorumlu yazar. Bartlett İnşaat ve Proje Yönetimi Okulu, University College London, Londra WC1E 7HB, Birleşik Krallık.  
E-posta adresi: [z.mi@ucl.ac.uk](mailto:z.mi@ucl.ac.uk) (Z. Mi).

mekanizması (örneğin karbon emisyon ticareti) ve fiyat temelli mekanizma (örneğin karbon vergisi). Bu SV, tüm dünyadaki yerel iklim değişikliği azaltım deneyimlerini sunmakta ve iklim değişikliği azaltımı konusunda şehirden şehre işbirliği önermektedir.

Anahtar Kelimeler: İklim değişikliği, azaltım, şehir, emisyon envanteri, sürdürülebilir kalkınma

## 1. Giriş

Şehirler, küresel iklim değişikliğinin azaltılması ve düşük karbonlu kalkınma stratejilerinin uygulanmasında merkezi bir öneme sahiptir. Şehirler dünya nüfusunun yarısından fazlasına ev sahipliği yapmaktadır ve küresel enerji tüketimi ve sera gazı (GHG) emisyonlarının dörtte üçünden sorumludur (Gouldson vd., 2016). Zenginlik ve yenilik merkezleri olarak şehirler, iklim değişikliği sorunlarını ele almak için gereken kaynaklara ve araçlara da sahiptir (Rosenzweig vd., 2010). Bu arada, geleneksel olarak kıyı bölgelerinde veya nehir kenarlarında inşa edilen şehirler, iklim değişikliğinin etkilerine karşı oldukça açık ve savunmasızdır (Vermeer ve Rahmstorf, 2009); bu da kentsel altyapı, kent sakinlerinin yaşamı ve tüm kentsel sistem için büyük riskler getirmektedir.

Şehirler, sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik çerçevelere imza atarak iklim değişikliğinin azaltılmasına yönelik çabalarda giderek daha fazla ön plana çıkmaktadır. Örneğin, C40 Kentleri İklim Liderliği Grubu (C40), iklim değişikliğini ele almak ve sera gazı emisyonlarını ve iklim risklerini azaltan kentsel eylemleri yönlendirmek için 600 milyondan fazla insanı ve küresel ekonominin %25'ini temsil eden 80'den fazla dünya mega kentini birbirine bağlamaktadır. Sürdürülebilirlik için Yerel Yönetimler (ICLEI), dünya kent nüfusunun %20'sinden fazlasını etkileyen sürdürülebilir ve düşük karbonlu bir gelecek inşa etmeye kararlı 86 ülkede 1500'den fazla oluşan küresel bir ağ kurmaktadır.

Bu kentsel iklim eylemleri, bilim camiasının zamanında ve faydalı bilgi ve enformasyon sağlamasına yönelik acil talepler doğurmaktadır. Kentler, iklim değişikliğinin azaltılması için kentsel kalkınma, enerji ve çevre konularını dikkate alan entegre bir yaklaşıma ihtiyaç duymaktadır.

kullanımı, çevre, insan sağlığı ve ekosistem. Bununla birlikte, bu alanda önemli bilgi boşlukları bulunmaktadır: 1) kent düzeyinde tutarlı ve karşılaştırılabilir sera gazı emisyon verilerinin eksikliği; 2) iklim değişikliğinin kentsel sektörlerin rollerinin bilimsel olarak anlaşılması; 3) kentlerde sürdürülebilir kalkınma ve iklim değişikliğinin azaltılması arasındaki dinamiklerin bilimsel olarak anlaşılması; 4) kentlerin iklim değişikliğini azaltma stratejilerini ve yerel eylemleri nasıl seçtiklerinin bilimsel olarak anlaşılması. Bu nedenle, bu özel cilt (SV), şehirler için iklim değişikliğinin azaltılması ve adaptasyonu konusunda çoklu ve disiplinler arası analizleri ve tartışmaları teşvik eden bir platform sağlamaktadır. Bu özel cilt bu dört bilgi boşluğunu doldurmayı amaçlamaktadır, bu nedenle tüm makaleler dört temaya ayrılmıştır:

Birinci tema: şehir düzeyinde emisyon envanteri ve muhasebesi;

İkinci tema: iklim değişikliği ve kentsel sektörler;

Üçüncü tema: iklim değişikliği ve şehirlerin sürdürülebilir kalkınması;

Dördüncü tema: şehir düzeyinde stratejiler ve azaltım eylem planları.

Giriş bölümünde her tema için birkaç makaleyi vurgulamak istiyoruz ve özel ciltte yer alan tüm makaleler bölüm 2'de gösterilmektedir. İlk olarak, şehirler için CO<sub>2</sub> emisyon envanterlerinin oluşturulmasına yönelik çeşitli uygulanabilir yöntemler geliştirilmiştir. Üretim temelli bakış açısıyla, Çin şehirleri için üretim temelli CO<sub>2</sub> emisyon envanterleri oluşturmak üzere enerji denge tablosuna dayalı bir dizi yöntem geliştirilmiş (Shan vd., 2017) ve 286 Çin şehri için yüksek mekânsal çözünürlüklü CO<sub>2</sub> emisyon veri seti (CHRED) oluşturulmuştur (Cai vd., 2018). Tüketim temelli bir bakış açısıyla, Helsinki Metropolen Alanı (HMA) içerisinde altı farklı türde kentsel bölgenin karbon ayak izi haritalanmıştır (Ottelin vd., 2018). Ayrıca, Sudmant ve diğerleri (2018) ile Meng ve diğerleri (2017) tarafından yapılan çalışmalarda, üretim ve tüketim bazlı CO<sub>2</sub> emisyon hesapları arasında önemli farklılıklar olduğu ortaya konmuştur.

İkinci olarak, iklim değişikliği kentsel sektörleri çeşitli açılardan etkilemekte; eş zamanlı olarak kentsel sektörlerdeki faaliyetlerden kaynaklanan sera gazı emisyonları iklim sistemini etkilemektedir. İklim Değişikliği

İkinci tema, enerji, ulaştırma ve inşaat dahil olmak üzere iklim değişikliğinin azaltılmasında kilit sektörlerin rollerini vurgulamıştır. Enerji sisteminde karbonsuzlaştırma için yenilenebilir enerjinin geliştirilmesi (Rocha vd., 2017; Waheed vd., 2018) ve enerji verimliliğinin artırılması (Waheed vd., 2018) gibi pek çok adım atılmıştır. şehir, modern insan yaşamının merkezidir ve kentsel ulaşım sektörü hızla gelişmektedir ve elektrikli araçlar ulaşım sektöründeki emisyonların azaltılmasında kritik bir rol oynayacaktır (Álvarez Fernández, 2018; Magueta vd., 2018). Yaşam döngüsü analizi perspektifinden bakıldığında, inşaat sektöründeki faaliyetlerin bir sonucu olarak önemli miktarda dolaylı CO2 emisyonu söz konusudur (Seo vd., 2018).

Üçüncü olarak, iklim değişikliği ile kentsel sürdürülebilir kalkınma arasında etkileşimli ilişkiler bulunmaktadır. Kentleşmenin tüm dünyada iklim ve çevre üzerinde büyük etkileri vardır (Yang vd., 2017) ve gelecekteki kentleşmenin iklim değişikliği üzerindeki olası etkileri tahmin edilmiştir (Vasenev vd., 2018). İklim değişikliğinin aşırı olayların yoğunluğunu ve sıklığını artırması beklenmektedir. Bu aşırı olayların (örneğin, seller ve deniz seviyesinin yükselmesi) kentsel sürdürülebilirlik üzerinde büyük etkileri olacaktır. Sel kayıplarının üretim sistemi üzerinde doğrudan veya dolaylı olarak yarattığı toplam ekonomik etkiyi ölçmek için sel ayak izi kavramı geliştirilmiştir (Mendoza-Tinoco vd., 2017) ve Çin'deki kıyı kentlerinde deniz seviyesinin yükselmesinin ekonomik etkilerini tahmin etmek için çok bölgeli bir genel denge modeli kullanılmıştır (Cui vd., 2018).

Dördüncü olarak, birçok şehir iklim değişikliğini azaltmak için harekete geçmiştir. Bu eylemler, miktar ve fiyat temelli mekanizmalar olmak üzere iki kategoriye ayrılabilir. Karbon emisyon ticaretinde en yaygın kullanılan miktar temelli azaltım politikası (Hu vd., 2017; Zhou vd., 2018), katılımcılara önce emisyon izinleri için bir limit verilmesi ve ardından piyasada izin alıp satmalarına izin verilmesi yoluyla işlemektedir. En yaygın kullanılan fiyata dayalı mekanizma, her ton CO2 emisyonu için sabit bir ücret gerektiren karbon veya enerji tüketim vergisidir (Li ve Su, 2017).

## 2. Özel ciltte yer alan makalelere genel bakış

### Birinci tema: Şehir düzeyinde sera gazı emisyon envanteri ve muhasebesi

Hem iklim değişikliği araştırmalarının hem de iklim politikalarının temellerinden biri olan sera gazı emisyon envanteri, son yıllarda kamuoyunun ve akademisyenlerin dikkatini çekmiştir. Mevcut envanterlerin çoğu ulusal düzeyde veya küresel düzeyde ele alınırken, şehirler için emisyon envanterlerine ilişkin araştırmalar sınırlıdır.

Yerel ölçekli sera gazı emisyonlarını uygun bir şekilde hesaba katmak ve birçok bağlamda sera gazı azaltıcı eylemleri belirlemek açık bir zorluk olmaya devam etmektedir (Martire vd., 2018). Şehir düzeyinde, karbon emisyonlarının hesaplanması için uygun ve tutarlı bir sistematik sınır ve hesaplanabilir süreçlerin tamamlanması hala düşündürücüdür. Emisyon muhasebesinin sınırları, analizin amacına ve tanımlarına bağlı olarak şehirden şehre değişmektedir. Bölgesel karbon emisyonlarının üç farklı kapsamı yaygın olarak kabul edilmektedir: bölgesel emisyonlar, üretilen ve sınır dışından ithal edilen veya satın alınan elektrikte somutlaşan emisyonlar ve ithal edilen ürün ve hizmetlerde somutlaşan emisyonlar. Buna ek olarak, şehirlerde sistem sınırları arasında yoğun etkileşimler, yani yurtiçi ve uluslararası taşımacılık, bölgeler arası elektrik iletimi ve diğer mal ve hizmet akışları ve sınır dışında üretilen satın alınan güç kaynağı gibi sınır ötesi faaliyetler vardır ve bunlar seçilen sınır düzeyine bağlı olarak karbon emisyonlarının hesaplanmasında önemli etkiye sahiptir.

Şehir düzeyinde, üretim ve tüketim kaynaklı CO<sub>2</sub> emisyonları arasındaki önemli farklar karbon emisyonlarını açıklamaktadır. Daha spesifik olarak, ihracatla birlikte yurtiçi üretimden kaynaklanan üretim bazlı CO<sub>2</sub> emisyonları, malların nihai olarak kullanıldığı yerler veya nihai olarak kullanılan müşteriler dikkate alınmaksızın, üretim noktasındaki emisyonları açıklamaktadır. Shan ve diğerleri (2017), üretime dayalı CO<sub>2</sub> emisyonlarını oluşturmak için enerji denge tablosuna dayalı bir dizi yöntem önermiştir.

Çin şehirleri için emisyon envanterleri. Yeni oluşturulan emisyon envanteri, IPCC bölgesel emisyon muhasebesi tarafından sağlanan tanım açısından, 47 sosyoekonomik sektörü, 17 fosil yakıtı ve 9 birincil sanayi ürününü kapsamaktadır. Liu ve diğerleri (2018b), Çin anakarasının 2000, 2005, 2010 ve 2013 yıllarındaki CO<sub>2</sub> emisyonlarını, gelişmiş bitki örtüsü endeksi (EVI) ayarlı gece ışık endeksi (EANTLI) ve LandScan nüfus verilerine göre şehir düzeyinde izlemek için geliştirilmiş bir tahsis modeli geliştirmiştir. Li ve diğerleri (2017b) emisyonları ve mekânsal dağılımları tahmin etmek için örneklem anketlerini, kurumsal sera gazı raporlarını ve coğrafi referanslı verileri kullanarak konuma dayalı bir emisyon envanteri yaklaşımı önermiştir. Zhu ve diğerleri (2017), 2005-2014 yılları arasında Çin'in Yangtze Nehri Deltası bölgesindeki 17 şehirde enerji ile ilgili endüstriyel CO<sub>2</sub> emisyonlarını hesaplamıştır. Chen ve diğerleri (2018a) 2005-2013 yılları arasında Çin'deki 187 vilayet düzeyindeki şehirde endüstriyel CO<sub>2</sub> emisyonlarını sanayi sektörlerinde ağırlıklı olarak kullanılan fosil enerjilere göre tahmin etmiştir. (Du vd., 2018) 1991-2015 döneminde Şangay'daki karbon emisyonlarını değerlendirmek için sekiz alt modele (sosyo-ekonomik; birincil, ikincil ve üçüncül sanayi; konut; ulaşım; atık bertarafı ve elektrik modelleri) sahip entegre bir sistem dinamik modeli geliştirmiştir. Cai ve diğerleri (2018), 286 Çin şehri için yüksek mekânsal çözünürlüklü CO<sub>2</sub> emisyonları veri seti (CHRED) oluşturarak karbon hesaplama yöntemini kapsamlılık ve doğruluk açısından geliştirmiştir.

Aksine, üretim ve dağıtım sektörlerinde meydana gelen tüm emisyonlar, tüketime dayalı hesaplamada nihai ürün tüketicilerine tahsis edilir. Bu yöntemle göre, ithal edilen ürün alanlarından kaynaklanan emisyonlar üretimlerine tahsis edilmektedir. Ottelin ve diğerleri (2018), Helsinki Metropolitan Alanı (HMA) içerisinde, merkezi yaya bölgesi, merkezi yaya bölgesinin sınırı, yoğun toplu taşıma bölgesi, toplu taşıma bölgesi, otomobil bölgesi ve alt merkezlerin yaya bölgeleri olmak üzere altı farklı türde kentsel bölgenin karbon ayak izlerini haritalandırmıştır. Long ve diğerleri (2017) kaynağına göre dolaylı hane halkı karbon emisyonlarını ve bunun potansiyel olarak etkileyen niteliklerle ilişkisini 49 Japon vilayetinin başkent düzeyindeki şehirleri üzerinde bir vaka çalışmasıyla araştırmıştır. Liao ve diğerleri (2017) yarı kapalı girdi-çıkı yöntemi kullanmıştır.

modelini ve geliştirilmiş hipotez çıkarma yöntemini kullanarak Pekin'deki sektörlerin ve hanelerin CO<sub>2</sub> emisyonlarına yaptığı ekonomik katkıyı ölçmüştür. Isman ve diğerleri (2018) Ekolojik Ayak İzi'nin karbon ayak izi alt bileşenine odaklanmış ve karbon ayak izini bireysel tüketimin ayrıntılı sınıflandırmasına dönüştürmüş ve ayırtmıştır. Fry ve diğerleri (2018), kentsel karbon ayak izi analizinin, ayak izi değerlendirme sınırının kesilmesinden kaynaklanan kabul edilemez aralık sınırlamalarının neden olduğu ciddi hatalardan kaçınmak için girdi-çıktı veri tabanlarını ve ilgili hesaplamaları içermesi gerektiğine inanmaktadır. Böylece, farklı veri kullanılabilirlik düzeylerine göre, Çin'deki dört şehirde Pekin, Şangay, Chongqing ve Tianjin'in karbon ayak izleri belirlenmiştir.

İki emisyon hesaplama yaklaşımı bazı çalışmalarda karşılaştırılmıştır. Sudmant ve diğerleri (2018) Çin, Birleşik Krallık ve ABD'deki şehirler için üretim ve tüketim bazlı emisyon hesaplarını analiz etmiş ve karşılaştırmıştır. Meng ve diğerleri (2017) 2012 yılında dört Çin megakentinde üretim ve tüketim bazlı emisyonları hesaplamıştır: Pekin, Şangay, Tianjin ve Chongqing. Andrade ve diğerleri (2018), Londra'nın sera gazı emisyon envanteri deneyimi ile tedarik zinciri ve nihai tüketicilerin neden olduğu emisyonları tahmin etmek için Madrid'in üretim bazlı sera gazı emisyon envanterinin karşılaştığı zorlukları analiz etmiştir.

### **İkinci tema: İklim değişikliği ve kentsel sektörler**

İklim değişikliği kentsel sektörleri çeşitli yönlerden etkilemekte; eş zamanlı olarak kentsel sektörlerdeki faaliyetlerden kaynaklanan sera gazı emisyonları da iklim sistemini etkilemektedir. Kentlere "can suyu" sağlayan kentsel enerji sistemleri, küresel CO<sub>2</sub> emisyonlarına büyük ölçüde katkıda bulunmaktadır. Kentlerde enerji kullanımından kaynaklanan CO<sub>2</sub> emisyonları, küresel emisyonların baskın bir bölümünü oluşturmaktadır. Enerji sektörlerindeki emisyonlar, enerji kullanım seviyeleri, enerji karışımı ve teknoloji gibi birçok faktör tarafından belirlenmektedir. Buna karşılık, iklim değişikliği kentsel enerji sistemlerini birçok farklı şekilde etkileyebilir. Enerji tüketiminin küresel iklim değişikliğine katkıları kapsamlı bir şekilde araştırılmıştır,

İklim değışikliğinin enerji sistemleri üzerindeki etkilerine ilişkin çalışmalar hala sınırlıdır. Bununla birlikte, kentsel enerji sektörünün arz, talep, operasyonlar ve varlıklar dahil olmak üzere süreçlerin tüm bölümlerinde değışen iklimden etkilenebileceği açıktır. Wei ve diğerleri (2017), Çin'in en kalabalık ve ekonomik açıdan dinamik bölgelerinden biri olan Jing-Jin-Ji bölgesindeki kentsel elektrik şebekesinin karbon emisyonlarını hesaplamıştır. Wang ve diğerleri (2018a) Çin'de biyokütle yanmasından kaynaklanan sera gazı emisyonlarını tahmin etmek için IPCC aşağıdan yukarıya envanter göstergesini kullanmış ve biyokütle yanması emisyonlarının zamansal ve mekânsal özelliklerini ortaya çıkarmak için CBS'yi kullanmıştır. To ve Lee (2017), Hong Kong'da elektrik tüketiminden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını analiz etmek için yaşam döngüsü yaklaşımını ve enerji şirketlerinin sürdürülebilirlik raporlarındaki yakıt karışımı verilerini kullanmıştır. Rocha ve diğerleri (2017), Brezilya'nın farklı bölgelerindeki dört şehirde fotovoltaiik (PV) mikro jenerasyon projelerinin getirileri ve riskleri ile birlikte vergi muafiyetlerinin mal ve hizmetlerin dolaşımı üzerindeki etkisini analiz etmiştir. Dou ve diğerleri (2018), şehir ölçeğindeki yakma tesisleri ve endüstriler arasındaki ısı değışim ağlarının fizibilite değlendirmesi için kapsamlı bir model oluşturarak arazi kullanımının ekonomi ve çevre göstergeleri üzerindeki etkisini değlendirmiştir. Waheed ve diğerleri (2018) Pakistan'da yenilenebilir enerji tüketiminin karbon emisyonu üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Gupta ve Gregg (2018), Birleşik Krallık şehirlerinde hedeflenen düşük karbon önlemlerini sağlamak için konut ve enerji konusunda kamuya açık ulusal ve yerel veri kümelerini kullanan yerelleştirilmiş bir Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) tabanlı yaklaşım sunmuştur. Roelich ve diğerleri (2018), ulusal enerji sistemine katılım ve iklim değışikliğinin azaltılmasına katkı için yeni kurumsal düzenlemeler oluştırmaya çalışan beş İngiliz şehrini kapsayan 2013-2017 yılları arasında boylamsal bir analiz gerçekleştirmiştir. Ramadan (2017), Mısır'ın Sina Yarımadası'nda optimum enerji verimi için rüzgar enerjisi çiftliği boyutlandırmasını değlendirmek üzere bir optimizasyon modeli geliştirmiştir.

Ulaşım sektörü, enerji talebinin ve karbon emisyonlarının büyük bir bölümünü oluştırmakta ve hızla büyümektedir. Şehir, modern insan yaşamının merkezidir ve kentsel ulaşım sektörü hızla gelişmektedir. Özellikle internet çağında, toplu taşımacılığın gelişimi yeni zorlukları ve fırsatları beraberinde getirmiştir.

kentsel yolcu taşımacılığı. Bu nedenle, kentsel ulaşım sektörünün karbon emisyonları üzerine yapılan araştırmalar önemli ve günceldir. Yu ve diğerleri (2017) Çin'deki bölgesel taşımacılık sektöründe toplam faktör karbona duyarlı verimlilik artışını araştırmış ve farklı illerin bölgesel heterojenliğini dikkate alarak zaman içindeki dinamik değişimlerini ayırtmıştır. Magueta ve diğerleri (2018), Portekiz'de 2002-2016 yılları arasında satılan yeni otomobillerin satış veri tabanını kullanarak ortalama CO<sub>2</sub> emisyonlarını ve satış gelişimini tanımlayıcı istatistikler açısından incelemiş ve farklı yeni otomobil satış türlerini (benzinli, dizel ve elektrikli) dikkate almıştır. Fan ve diğerleri (2017) Pekin'in toplu taşımacılığını örnek olarak almış ve 2016-2030 döneminde farklı senaryolar altında enerji talebini ve ana sera gazı emisyonlarını analiz etmek için Uzun Menzilli Enerji Alternatifleri Planlama (LEAP) modelini uygulamıştır. Beheshtian ve diğerleri (2018), iklim adaptasyonu ve azaltımına sinerjik bir yaklaşım olarak alternatif yakıt altyapısını tanıtmış ve ulaşım enerjisi altyapısı stres veya saldırı altındayken seyahat davranışının yakıt mevcudiyetine bağımlılığını simüle etmek için nicel bir yöntem geliştirmiştir. Becherif ve diğerleri (2018), Yakıt Pilinin Elektrokimyasal Empedans Spektrumunun (EIS) etkili ve hızlı bir şekilde tahmin edilmesi için üç yeni yöntem sunmuştur. Cong ve diğerleri (2017) Danimarka ulaşım sektöründe biyogaz kullanımının tüm zincirini (biyokütle tedariki, biyogaz üretimi ve dağıtımı ve yakıt ikamesi) hem çevresel hem de ekonomik açılardan incelemiştir. Yin ve diğerleri (2018), Paris'te araç paylaşımının iklim değişikliği etkilerini tahmin etmek için entegre bir arazi kullanımı ulaşım modeli geliştirmiştir. Álvarez Fernández (2018) elektrikli araç kullanımının sera gazı emisyonları üzerindeki etkilerini analiz etmiştir. Liu ve He (2017), Çin'de şehirdeki hava kirliliğinin en önemli kaynaklarından biri olarak kabul edilen karayolu yolcu taşımacılığına olan talebi tahmin etmiştir. Hofer ve diğerleri (2018) tipik bir Avrupa iç şehri olan Graz şehri için şehir içi araç trafiğinden kaynaklanan CO<sub>2</sub> emisyonlarını tahmin etmiştir. Guo ve diğerleri (2018) Çin'deki kilit sektörlerden kaynaklanan enerji tüketimini ve CO<sub>2</sub> emisyonlarını analiz etmek için girdi-çıktı modelini kullanmıştır. Elde ettikleri sonuçlar, Çin'in karayolu taşımacılığının tüm ulaştırma sektörünün karbon emisyonlarına baskın bir şekilde katkıda bulunduğunu göstermiştir. Yang ve diğerleri (2018) Pekin'deki günlük seyahat alanında karbon emisyonunu ve azaltım potansiyelini tahmin etmiştir.

İnşaat sektörü doğrudan ve dolaylı yaklaşımlarla karbon emisyonlarına neden olabilmektedir. İnşaat sektöründe, taşınabilir basınçlı aletlerdeki pnömatik sistemler için sıkıştırılmış gazlar gibi birçok doğrudan CO<sub>2</sub> kullanımı vardır. Yaşam döngüsü analizi perspektifinden bakıldığında, inşaat sektöründeki faaliyetlerin bir sonucu olarak önemli miktarda dolaylı CO<sub>2</sub> emisyonu söz konusudur. Tam ve diğerleri (2018), sürdürülebilir bina tasarımlarının farklı alanlarında biyolojik olarak esinlenen algoritmalarla ilgili araştırmaları, 2016 yılına kadar modül modelleme gelişimiyle birlikte gözden geçirmiştir. Ziogou ve diğerleri (2017) Doğu Akdeniz'de Kıbrıs'ın iklimini temsil eden alanlarda tipik bir kentsel ofis binası için iki alternatif yeşil çatı çözümü ile ilgili olarak sadece enerji tasarrufu değil aynı zamanda sürdürülebilirliği de incelemiştir. Seo ve diğerleri (2018), Avustralya'nın en hızlı büyüyen başkenti olan Büyük Melbourne Bölgesi'nde (GMA) yukarıdan aşağıya ve aşağıdan yukarıya bir yaklaşımın kombinasyonunu kullanarak farklı konut stoku güçlendirme programlarının somutlaştırılmış etkilerini analiz etmiştir. Heidarinejad ve diğerleri (2018), farklı ABD şehirlerindeki ticari binalardan potansiyel enerji, maliyet ve CO<sub>2</sub> emisyonu tasarrufu için Kişiselleştirilmiş İklimlendirme (PC) sistemlerinin etkisini analiz etmiştir. Bertone ve diğerleri (2018), kamu binalarının güçlendirilmesine yönelik temel zorlukları ve potansiyel başa çıkma stratejilerini belirlemek için senaryo modelleme paydaş çalıştayları ve görüşmelerini içeren karma bir yöntem yaklaşımı benimsemiştir. Fastenrath ve Braun (2018), yeşil bina geçişlerinin yere özgü bağlamsallaştırılmasını incelemek için Avustralya'nın Brisbane kentindeki bina uygulamalarının, politika yapımının ve ilgili aktörlerin birlikte evrimini ve etkileşimini analiz etmiştir. Palermo ve diğerleri (2018), bina güçlendirmesinin mahalle ölçeğinde enerji kullanımını ve emisyonları büyük ölçüde azaltabileceğini bulmuştur. Zhang ve diğerleri (2018) kentsel beton geri dönüşümünün sera gazı emisyonlarının azaltılması üzerindeki ortak faydalarını tartışmıştır. Ribeiro ve diğerleri (2018) gelişmekte olan şehirlerdeki binalarda su ve enerji verimliliği programlarını değerlendirmiştir.

Hizmet sektörü her zaman sanayi sektörlerinden daha temiz olarak kabul edilir. Hem enerji de karbon yoğunlukları daha düşüktür. Lin ve Zhang (2017), hizmet sektörünün enerji verimliliğini tahmin etmek için meta-frontier bolluk tabanlı verimlilik ölçüsü (MSBM) yaklaşımını uygulamıştır.

Çin hizmet sektörü. Chaplin-Kramer ve diğerleri (2017) 1995-2013 yılları arasında Çin'deki hizmet sektörünün enerji verimliliğini il düzeyinde panel verilerle tahmin etmek için meta-frontier slack- based efficiency measure (MSBM) yaklaşımını uygulamıştır. Wang ve Lin (2017), 1980-2014 döneminde Çin'in ticari sektöründeki CO<sub>2</sub> emisyonlarını etkileyen başlıca faktörleri araştırmak için VAR ve STIRPAT modellerini uygulamıştır.

### **Üçüncü tema: İklim değişikliği ve şehirlerin sürdürülebilir kalkınması**

İklim değişikliği ve kentsel sürdürülebilir kalkınma (SK) arasında etkileşimli ilişkiler bulunmaktadır (Jin vd., 2015; Vergragt vd., 2015). Bir yandan, toplumun kentsel sürdürülebilir kalkınma konusundaki öncelikleri, iklim değişikliğinin ana nedeni olan sera gazı emisyonları üzerinde etkiye sahiptir. Kentsel sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin politikalar ve kurumlar iklim değişikliğiyle mücadele ve uyumu kısıtlayabilir veya kolaylaştırabilir. Birçok çalışma iklim değişikliğiyle mücadele ve uyum perspektiflerini sürdürülebilir kalkınma politikalarına entegre etmiştir, çünkü iklim değişikliğiyle mücadele kentsel kalkınmayı daha sürdürülebilir kılacaktır. Örneğin, Birleşmiş Milletler tarafından kabul edilen *Dünyamızı Dönüştürmek: Sürdürülebilir Kalkınma için 2030 Gündemi*'nde, iklim değişikliğini azaltma ve uyum sağlama politikalarının benimsenmesi ve uygulanması sürdürülebilir şehirler için önemli bir hedeftir. Öte yandan, iklim değişikliğinin kentsel sosyo-ekonomik kalkınmanın temeli olan insan yaşam koşulları üzerinde etkileri vardır. Kentlerin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşma kabiliyeti, iklim değişikliğinden ve iklim politikalarına verilen tepkilerden etkilenecektir. Dolayısıyla kentsel sürdürülebilir kalkınma, iklim değişikliği politikalarından dolayı olarak etkilenen bir konu olarak değerlendirilebilir.

Kentleşmenin tüm dünyada iklim ve çevre üzerinde büyük etkileri vardır. Kentleşme ve iklim değişikliğinin etkileri birçok yönden birbirine yaklaşmaktadır. Zhang ve Wu (2018), insan göçünün Pekin, Çin'deki kentsel bağıl nem üzerindeki etkilerine ilişkin gözlemsel kanıtlar sunmuştur. Yang ve diğerleri (2017) iklim değişikliğinin

2000-2010 dönemi boyunca Çin'in 266 il düzeyindeki şehirlerinden elde edilen verileri kullanarak kentleşmenin enerji tüketimi üzerindeki etkisini araştırmış ve bu etkinin gelir ve kentleşme grupları heterojenliğini incelemiştir. Vasenev ve diğerleri (2018), toprak etüdü ve arazi dönüşümü modeline dayalı olarak gelecekteki kentleşmenin Moskova Bölgesi'ndeki toprak organik karbon stokları üzerindeki olası net etkilerini araştırmıştır. Pardo Martínez ve diğerleri (2018), kentsel nüfusun iklim değişikliği hakkındaki görüşlerini, bu fenomenin şehirler üzerindeki gelecek yılki hassas etkisine dayanan bir anketle analiz etmiştir. Han ve diğerleri (2018), kentsel yığılma ekonomilerinin karbon emisyonunu etkileme mekanizmasını araştırmak için yığılma ekonomileri teorisini kullanmıştır. Fujii ve diğerleri (2017) metropollerden elde edilen bir veri seti ile şehir türüne göre kentsel karbon emisyonlarındaki değişiklikleri belirleyen faktörleri tanımlamıştır. Shen ve diğerleri (2018) emisyon faktörlerini enerji yapısı, enerji yoğunluğu, endüstriyel yapı, ekonomik çıktı ve nüfus ölçeğine göre ayırtmak için logaritmik ortalama Divisia endeksini (LMDI) kullanmıştır. Chen ve diğerleri (2018b) Sydney kentinde banliyöleşmenin küresel ısınma etkisini araştırmıştır.

Kentsel ekosistemler, elementlerin biyojeokimyasal döngüleri üzerinde büyük etkilere sahiptir ve gaz emisyonları yoluyla iklimi etkilemektedir. Mauerhofer ve Essl (2018), iklim değişikliği ve biyoçeşitliliği koruma yasaları arasındaki çatışan çıkarların nasıl çözüleceğini analiz etmek için Avusturya'daki Viyana örneğinde yeni bir çerçeve sunmuştur. Wang ve arkadaşları (2018d), Pekin ve Tianjin'deki aşırı yağışları ve kentsel ekosistem sağlığını analiz etmek için kentsel ekosistem sağlığı değerlendirmesi ve Fark İçinde Fark yaklaşımını içeren emerji analizini kullanmıştır. Hou ve diğerleri (2018), ABD'deki San Francisco şehri için kirlenmiş arazilerin yeniden geliştirilmesinin iklim değişikliğini azaltma potansiyelini nicel olarak değerlendirmiştir. Bonn ve arkadaşları (2018), ozon, OH ve PM<sub>10</sub> gibi yerel kirleticilerin yüksek seviyelerine karşı koyan atmosferik kimya üzerindeki ağaç türlerini örnek alarak, artan kentsel bitki örtüsü etkisinin araştırılmasıyla potansiyel kentsel yönetim stratejilerini araştırmıştır. Zölch ve diğerleri (2018) ekosistem temelli yaklaşımın belediye iklim uyum stratejilerine uygulanmasını araştırmıştır. Wu ve diğerleri (2018), Çin'de vilayet seviyesinin üzerindeki kilit kontrol şehirlerinden Hava Kalitesi Endeksi (AQI) ve bu şehirlerin ağır kirlilik stok verim verilerini toplamıştır.

ve çoklu süreksizlik regresyon modeli aracılığıyla, hava kirliliğinin ağır kirliliğe sahip işletmelerin stok verimi üzerindeki etkisini test etmiştir. Hao ve diğerleri (2018) PM2.5 konsantrasyonlarının ekonomik kalkınma üzerindeki etkisini tahmin etmek için şehir düzeyinde panel verilerini kullanmıştır. Alavipanah ve diğerleri (2018), bir dizi multispektral ve mekansal vektör verisi ile şehir düzeyinde yüzey sıcaklığı ve iki boyutlu (2D) ve üç boyutlu (3D) bilgileri türetmiştir. Wang ve diğerleri (2018e) Pekin'deki kentsel dayanıklılığı sosyal-ekonomik-ekolojik sistem perspektifinden incelemiştir.

İklim değişikliğinin aşırı olayların yoğunluğunu ve sıklığını artırması beklenmektedir. Bu aşırı olayların (örneğin, seller ve deniz seviyesinin yükselmesi) kentsel sürdürülebilirlik üzerinde büyük etkileri olacaktır. Mendoza-Tinoco ve diğerleri (2017), üretim faktörleri, altyapı ve konut sermayesi için sel kayıplarının neden olduğu üretim sistemi üzerindeki doğrudan veya dolaylı toplam ekonomik etkiyi ölçmek için yeni bir muhasebe çerçevesi olarak sel ayak izi kavramını tanıtmıştır. Abebe ve diğerleri (2018) belirsizliği ölçmek ve taşkın etkileyen faktörler arasındaki rastlantısal bağı yakalamak için birleştirilmiş bir Coğrafi Bilgi Sistemi ve Bayesian İnanç Ağı tabanlı taşkın hassasiyeti değerlendirme modeli önermiştir. Chan ve diğerleri (2018) Hong Kong ve Singapur'daki sel zararlarını azaltmak için azaltma stratejileri politikalarını gözden geçirmiştir. Wang ve diğerleri (2018c), gelecekteki potansiyel değişiklikler için farklı senaryolar altında etkili kentsel yağmur suyu altyapısını incelemiştir. Rodríguez-Sinobas ve diğerleri (2018), Madrid'deki Valdebebas'ın yeni kentsel gelişiminde Düşük Etkili Kalkınma önlemleri ile su yönetimini iyileştirmiştir. Cui ve diğerleri (2018), Çin'deki kıyı kentlerinde deniz seviyesinin yükselmesinin ekonomik etkilerini tahmin etmek için çok bölgeli bir genel denge modeli kullanmıştır. Abadie (2018), IPCC senaryolarına Yerel Deniz Seviyesi Yükselmesi bilgisi ile olasılıklar atayan ve dünyanın 120 büyük kıyı mega şehri için belirli zamanlarda beklenen hasar ve risk ölçümlerini elde eden bir model önermiştir. Salas ve Yepes (2018), birçok hedefle daha gelişmiş olan kentsel kırılganlık değerlendirme modellerini seçmiştir.

**Dördüncü tema: Şehir düzeyinde stratejiler ve hafifletme eylem planları**

Birçok şehir iklim değişikliğini azaltmak için harekete geçmiştir. Örneğin, C40 Kentleri İklim Liderliği Grubu (C40) ve Sürdürülebilirlik için Yerel Yönetimler (ICLEI), birçok kentin iklim değişikliğini ele almak için işbirliği yaptığı iki küresel ağıdır. Kentler, iklim eylemlerini desteklemek üzere yararlı bilgiler sağlamak için bilim camiasına daha fazla ihtiyaç duymaktadır.

Bir kentin iklim değişikliğini ele alması için enerji verimliliğini artırmak, fosil enerji kullanımını azaltmak, düşük karbonlu yaşamı savunmak ve karbon ticareti piyasaları oluşturmak gibi birçok politika seçeneği vardır. Şehirlerin sürdürülebilir kalkınmaları için uygun düşük karbonlu kalkınma yollarını bulmaları gerekmektedir. Kentsel iklim politikalarını değerlendirmek ve seçmek için çevresel etkinlik, maliyet etkinliği, nesiller arası eşitlik, bölgeler arası eşitlik, kurumsal fizibilite, teknik fizibilite ve etik dahil olmak üzere birçok kriterin dikkate alınması gerekir.

Birçok araştırmacı iklim değişikliği azaltım politikalarını miktar ve fiyat temelli mekanizma olmak üzere iki kategoriye ayırmıştır. Karbon emisyon ticaretinde en yaygın kullanılan miktar bazlı azaltım politikası, katılımcılara önce emisyon izinleri için bir limit verilmesi ve ardından piyasada izinleri alıp satmalarına izin verilmesiyle çalışır. Avantajı, karbon fiyatı belirsizliği durumunda emisyon azaltım seviyesini doğrudan kontrol edebilmesidir. Üst sınır ve ticaret sisteminin temel unsurlarından biri, katılımcıların kendileri için en düşük maliyetle şehir için en düşük maliyeti elde etmek için izinleri alıp satabilmeleridir. Özellikle emisyonları daha ucuza azaltabilen katılımcılar fazladan izin satacaktır. Aksine, daha düşük maliyetli katılımcılar izin satın almaktan kaçınacaktır. Hu ve diğerleri (2017) Pekin'deki karbon ticareti pilot programının operasyonel performansını ve olgunluğunu değerlendirmiştir. Karbon emisyon kotalarının tahsisi, ulusal bir karbon emisyon ticareti piyasasının kurulması için temel ve önemli bir kilometre taşıdır. Qin ve diğerleri (2017) doğu kıyı şeridinde karbon emisyon kotası tahsisi için çok kriterli bir karar analizi modeli önermiştir.

Çin'deki alanlar. Zhou ve diğerleri (2018), Çin'deki şehirler için CO<sub>2</sub> emisyon kotalarını tahsis etmek üzere çok değişkenli bir faktör VZA yaklaşımı geliştirmiştir.

En yaygın kullanılan fiyata dayalı mekanizma, her ton CO<sub>2</sub> emisyonu için sabit bir ücret gerektiren karbon veya enerji tüketim vergisidir. Azaltım seviyesi dolaylı olarak belirlenerek karbon fiyatı doğrudan kontrol edilebilir. Fiyata dayalı mekanizma, emisyonları verginin veya sabit ücretin altında bir maliyetle azaltabilen emisyon sahipleri tarafından yapılan seçimler nedeniyle maliyet etkindir. Li ve Su (2017), karbon fiyatlandırmasının şehir üzerindeki potansiyel etkilerini simüle etmek için, ihracatta sınır-karbon-ayarlaması (BCA) ödemek veya yerel bir karbon vergisi getirmek de dahil olmak üzere, şehir düzeyinde bir Hesaplanabilir Genel Denge (CGE) modeli geliştirmiştir. Zhao ve diğerleri (2018) tüketim vergisini ayarlama şeklinin rasyonelliğini ve karbon emisyonları üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Zhang ve Lin (2018), elektrik tasarrufu davranışını motive etmeyi ve çapraz sübvansiyon sorununu ele almayı amaçlayan kademeli elektrik fiyatlandırma sisteminin etkinliğini araştırmıştır.

Bazı çalışmalar, şehirlerin emisyon azaltımını teşvik etmek için markalaşma araçlarının kullanılmasını önermiştir. Birçok ülke ve kuruluş, küresel iklim değişikliğine aktif bir şekilde yanıt vermek amacıyla kent sakinlerinin düşük karbonlu tüketimini yönlendirmek için markalaşma yöntemleri belirlemeye çalışmaktadır. Bir ürünün tüm yaşam döngüsü üretilen sera gazı emisyonlarını belirlemeye yönelik bir yöntem olarak, karbon etiketlerinin farklı tüketici türlerinin düşük karbonlu tüketim davranışları üzerindeki etkileri araştırılmaya değerdir. Li ve diğerleri (2017a), tüketicilerin karbon etiketli düşük karbonlu ürünleri satın alma istekliliğini araştırmıştır. de Jong ve diğerleri (2018), Hong Kong, Şangay ve Pekin dahil olmak üzere üç Çin megakentinde ekolojik modernleşme zorluğuna yanıt vermek için şehir markalama uygulamalarını karşılaştırmıştır. Illankoon ve diğerleri (2018) Avustralya'da Yeşil Yıldız derecelendirme sistemine göre beton kredisi elde tamamlayıcı çimento malzemeleri kullanan betonun yaşam döngüsü maliyetlerini analiz etmiştir. Axon ve diğerleri (2018) toplum temelli müdahaleleri de dâhil olmak üzere altı kategoride sınıflandırılan davranış değişikliği girişimlerinin önündeki faktörleri ve engelleri araştırmıştır,

bilgi ve farkındalık temelli müdahaleler, eko-bölgeler, örnek olaylar, enerji değişimi ve akıllı teknoloji odaklı müdahaleler.

Şehirlerin ulusötesi ağları aracılığıyla iklim değişikliğiyle kolektif olarak yüzleştiği şehirden şehre (C2C) işbirliği, iklim değişikliğinin azaltılması için önemlidir. Politika yapıcılarının, etkileşim ve işbirliği yoluyla iklim azaltım ve uyum önlemleri alan diğer şehirlerden bir şeyler öğrenmesi için bir fırsattır. Almanya'da Köln (Holtz vd., 2018), Avusturya'da Viyana (Essl ve Mauerhofer, 2018), Danimarka'da Kopenhag (Damsø vd., 2017), Tayland'da Bangkok (Ali vd., 2017), Shenzhen, Çin (Zhan ve de Jong, 2018), Şangay, Çin (den Hartog vd., 2018; Peng ve Bai, 2018), Nanchang, Çin (Jia vd., 2018) ve Suzhou, Çin (Liu vd., 2018a), bazı çalışmalar C2C iklim ağlarını tanıtmıştır. Lee ve Jung (2018) iklim değişikliği eylemi için C2C ağlarını tanımlamış, kategorize etmiş ve işlevleri faaliyet düzeyleriyle ilişkilendirmiştir. Avrupa Komisyonu, 20-20-20 paketi olarak bilinen Avrupa Stratejisi'ndeki iklim değişikliği ve enerji verimliliği hedeflerine ulaşmayı amaçlayan sera gazı emisyonlarının azaltılmasına katkıda bulunan yerel yönetimlerin sürdürülebilir enerji planlarını teşvik etmek için Belediye Başkanları Sözleşmesi'ni başlatmıştır. Pablo-Romero ve diğerleri (2018), yaklaşık 1300 şehrin ana kıyaslama eylemlerini incelemek için Covenant of Mayors kuruluşunun veri tabanını kullanmıştır. Coelho ve diğerleri (2018) 124 Portekiz belediyesi tarafından sunulan Sürdürülebilir Enerji Eylem Planını (SEAP) incelemiştir. Nagorny-Koring ve Nohta (2018), kentsel geçişleri teorik ve pratik olarak tahmin etmek için bir vaka çalışmasında farklı Avrupa ülkelerinden sekiz şehir için AB tarafından finanse edilen iki projeyi analiz etmiştir. Reckien ve diğerleri (2018), AB'deki 885 kentsel alanda iklim azaltma ve uyum planlarını toplamış ve bu planları üç türe ayırmıştır.

Şehir düzeyinde iklim değişikliği azaltım stratejilerinin veya eylemlerinin performansını değerlendirmek için birçok performans değerlendirme yöntemi kullanılmaktadır. En yaygın olanı

kullanılan yaklaşım Veri Zarflama Analizidir (VZA). Zhou ve diğerleri (2018) Çin'deki şehirler için CO<sub>2</sub> emisyon performansını ve tahsis edilen emisyon kotalarını, çok değişkenli faktörlere sahip bir VZA yaklaşımıyla değerlendirmiştir. Sun ve diğerleri (2018), 211 Çin şehrinin emisyon azaltma ve enerji tasarrufu verimliliğini ölçmek için geliştirilmiş bir VZA modeli önermiştir. Gonzalez-Garcia ve diğerleri (2018), sürdürülebilir olmayan şehirleri belirlemek için sürdürülebilirliğin üç sütunundan bir göstergenin dengelenmesini dikkate alan çok kriterli bir VZA modeli kullanmıştır. Pu ve Fu (2018), ekonomik performans ve çevresel kalitenin Çinli bir belediye başkanının siyasi kariyerine yaptığı katkıyı tahmin etmiştir. Wang ve arkadaşları (2018b), Çin'in Pearl River Deltası'ndaki dokuz şehrin yeşil kalkınma seviyesini analiz etmek için bir kentsel yeşil kalkınma değerlendirme endeksi geliştirmiştir. Wu ve diğerleri (2017), 286 Çin kentinde CO<sub>2</sub> emisyon verimliliğini ve üretkenliğini incelemek için radyal olmayan yöne sahip bir mesafe fonksiyonu modeli kullanmıştır.

### 3. Sonuçlar

Şehirler, düşük karbonlu geçişte kilit bir rol oynamakta ve giderek artan sayıda şehir karbon azaltım eylemlerine katılmaktadır. Bu bölüm, şehir düzeyinde emisyon muhasebesi, sürdürülebilirlik, stratejiler ve azaltım eylem planlarını tartışmaktadır. Bu bölüm, hem üretim hem de tüketim perspektifinden emisyon envanterlerinin oluşturulmasına yönelik yöntemler sunmaktadır. Bu yöntemler, uluslararası şehirler için karbon muhasebesinin kapsamlılığını ve doğruluğunu artırmak için faydalıdır. Kentlerde iklim değişikliğinin azaltılması, kentsel sürdürülebilir kalkınma ile yakından ilişkilidir. Bu SV, iklim değişikliğinin azaltılması ile kentleşme, ekosistemler, hava kirliliği ve aşırı olaylar arasındaki ilişkileri tartışmaktadır. Ayrıca, bu bölüm tüm dünyada yerel iklim değişikliği azaltım deneyimlerini sunmakta ve iklim değişikliği azaltımında kentler arası işbirliğini önermektedir. Avrupa Komisyonu tarafından başlatılan Belediye Başkanları Sözleşmesi de bu bölümde incelenmektedir. Sonuç olarak, şehir düzeyinde çalışma iklim değişikliğinin azaltılması için bir trend olacaktır.

Bununla birlikte, bu alanda bazı bilgi boşlukları hala devam etmektedir. İlk olarak, şehirler için emisyon envanterlerindeki belirsizliklerin azaltılması için çaba gösterilmesi gerekmektedir. Emisyon verileri, iklim değişikliği azaltım araştırma ve eylemlerinin temelini oluşturmaktadır. Bu SV, uluslararası şehirler için karbon muhasebesinin kapsamlılığını ve doğruluğunu artıracak yöntemler sunsa da, bu envanterlerde hala belirsizlikler bulunmaktadır. İkinci olarak, şehir düzeyinde iklim değişikliği azaltımı konusunda araştırmacılar ve politika yapıcılar arasında boşluklar bulunmaktadır. Bazı çalışmalar şehirlerde iklim değişikliğinin azaltılması konusunda nicel veya nitel analizler yapmış, ancak uygulanabilir politika çıkarımları sunmamıştır. Üçüncü olarak, şehirlerde iklim değişikliğine uyum ve azaltım tedbirlerinin birbirine bağımlılığı kritik önem taşımaktadır. Bu SV, şehirlerde iklim değişikliğinin azaltılmasına odaklanmaktadır. Kentlerde iklim değişikliğine uyum ve azaltım arasındaki denge ve karşılıklı bağımlılıkların araştırılması için daha fazla çaba gösterilmesi gerekmektedir.

## Referanslar

- Abadie, L.M., 2018. IPCC senaryolarının olasılıksal ağırlıklandırılması ile deniz seviyesi hasar riski: Büyük kıyı şehirlerine bir uygulama. *Temiz Üretim Dergisi* 175, 582-598.
- Abebe, Y., Kabir, G., Tesfamariam, S., 2018. CBS uygulamaları ve Bayesian İnanç Ağı modeli kullanılarak kentsel alanların plüviyal sele karşı savunmasızlığının değerlendirilmesi. *Temiz Üretim Dergisi* 174, 1629-1641.
- Alavipanah, S., Schreyer, J., Haase, D., Lakes, T., Qureshi, S., 2018. Çok boyutlu göstergelerin kentsel termal koşullar üzerindeki etkisi. *Temiz Üretim Dergisi* 177, 115-123.
- Ali, G., Pumijumnong, N., Cui, S., 2017. Düşük karbonlu bir toplum için hibrit modelleme kullanarak dekarbonizasyon eylem planları: Bangkok Büyükşehir Bölgesi örneği. *Journal of Cleaner Production* 168, 940-951.
- Álvarez Fernández, R., 2018. Elektrikli araçların şehirdeki sera gazı emisyonlarına katkısına daha gerçekçi bir yaklaşım. *Temiz Üretim Dergisi* 172, 949-959.
- Andrade, J.C.S., Dameno, A., Pérez, J., de Andrés Almeida, J.M., Lumbreras, J., 2018. Şehir düzeyinde karbon muhasebesinin uygulanması: Madrid ve Londra arasında bir karşılaştırma. *Temiz Üretim Dergisi* 172, 795-804.
- Axon, S., Morrissey, J., Aiesha, R., Hillman, J., Revez, A., Lennon, B., Salel, M., Dunphy, N., Boo, E., 2018. İnsan faktörü: Avrupa toplum temelli davranış değişikliği girişimlerinin sınıflandırılması. *Temiz Üretim Dergisi* 182, 567-586.
- Becherif, M., Péra, M.-C., Hissel, D., Zheng, Z., 2018. Temiz bir ulaşım için yakıt hücreli aracın sağlık durumunun belirlenmesi. *Temiz Üretim Dergisi* 171, 1510-1519.
- Beheshtian, A., Donaghy, K.P., Gao, H.O., Safaie, S., Geddes, R., 2018. Ulaşım enerjisinin esneklik planlaması için iklimsel aşırılıkların etkileri ve çıkarımları: New York şehri üzerine bir vaka çalışması. *Temiz Üretim Dergisi* 174, 1299-1313.

- Bertone, E., Stewart, R.A., Sahin, O., Alam, M., Zou, P.X.W., Buntine, C., Marshall, C., 2018. Kamu binalarında enerji ve su iyileştirmeleri için kılavuzlar, engeller ve stratejiler. *Temiz Üretim Dergisi* 174, 1064-1078.
- Bonn, B., von Schneidmesser, E., Butler, T., Churkina, G., Ehlers, C., Grote, R., Klemp, D., Nothard, R., Schäfer, K., von Stülpnagel, A., Kerschbaumer, A., Yousefpour, R., Fountoukis, C., Lawrence, M.G., 2018. Bitkisel emisyonların kentsel ozon ve biyojenik ikincil organik aerosol üzerindeki etkisi: Berlin, Almanya için kutu model çalışması. *Temiz Üretim Dergisi* 176, 827-841.
- Cai, B., Guo, H., Cao, L., Guan, D., Bai, H., 2018. Çin'in karbon azaltımı için yerel stratejiler: Çin şehir düzeyinde CO<sub>2</sub> emisyonlarının incelenmesi. *Temiz Üretim Dergisi* 178, 890-902.
- Chan, F.K.S., Joon, C.C., Ziegler, A.D., Dabrowski, M., Varis, O., 2018. Asya kıyı şehirleri için dirençli sel riski yönetimine doğru: Hong Kong ve Singapur'dan alınan dersler. *Temiz Üretim Dergisi*.
- Chaplin-Kramer, R., Sim, S., Hamel, P., Bryant, B., Noe, R., Mueller, C., Rigalsford, G., Kulak, M., Kowal, V., Sharp, R., Clavreul, J., Price, E., Polasky, S., Ruckelshaus, M., Daily, G., 2017. Yaşam döngüsü değerlendirmesi, biyoçeşitlilik ve ekosistem hizmetleri için öngörücü mekansal modellemeye ihtiyaç duyar. *Nat. Commun.* 8, 15065.
- Chen, D., Chen, S., Jin, H., 2018a. Endüstriyel yığılma ve CO<sub>2</sub> emisyonları: 2005-2013 yılları arasında 187 Çin vilayet düzeyindeki şehirden elde edilen kanıtlar. *Temiz Üretim Dergisi* 172, 993-1003.
- Chen, G., Hadjikakou, M., Wiedmann, T., Shi, L., 2018b. Banliyöleşmenin küresel ısınmaya etkisi: Sidney örneği. *Temiz Üretim Dergisi* 172, 287-301.
- Coelho, S., Russo, M., Oliveira, R., Monteiro, A., Lopes, M., Borrego, C., 2018. Şehir düzeyinde sürdürülebilir enerji eylem planları: Portekiz deneyimi ve algısı. *Journal of Cleaner Production* 176, 1223-1230.
- Cong, R.-G., Caro, D., Thomsen, M., 2017. Danimarka ulaşım sektöründe biyogaz kullanmak faydalı mı? - Çevresel-ekonomik bir analiz. *Journal of Cleaner Production* 165, 1025-1035.
- Cui, Q., Xie, W., Liu, Y., 2018. Çin'de deniz seviyesindeki yükselmenin ekonomik kalkınma ve bölgesel eşitsizlik üzerindeki etkileri. *Journal of Cleaner Production* 176, 1245-1253.
- Damsø, T., Kjær, T., Christensen, T.B., 2017. Yerel iklim eylem planlarının uygulanması: Kopenhag - Karbon-nötr bir başkente doğru. *Journal of Cleaner Production* 167, 406-415.
- de Jong, M., Chen, Y., Joss, S., Lu, H., Zhao, M., Yang, Q., Zhang, C., 2018. Çin'in üç mega şehir bölgesinde şehir markalaşması uygulamalarını açıklamak: Ekolojik modernleşmenin rolü. *Journal of Cleaner Production* 179, 527-543.
- den Hartog, H., Sengers, F., Xu, Y., Xie, L., Jiang, P., de Jong, M., 2018. Düşük karbonlu vaatler ve gerçekler: Şangay'daki üç sosyo-teknik deneyden çıkarılan dersler. *Temiz Üretim Dergisi* 181, 692-702.
- Dou, Y., Ohnishi, S., Fujii, M., Togawa, T., Fujita, T., Tanikawa, H., Dong, L., 2018. Şehirlerdeki yakma tesisleri ve endüstriler arasında ısı değişim ağı geliştirmenin fizibilitesi: Tokyo Büyükşehir Bölgesi örneği. *Temiz Üretim Dergisi* 170, 548-558.
- Du, L., Li, X., Zhao, H., Ma, W., Jiang, P., 2018. Bölgesel Ulusal Ekonomi ve Sosyal Kalkınma Planına dayalı kentsel karbon emisyonlarının sistem dinamik modellemesi: Şangay şehri üzerine bir vaka çalışması. *Temiz Üretim Dergisi* 172, 1501-1513.
- Essl, I., Mauerhofer, V., 2018. Doğa Koruma ve İklim Değişikliği Politikalarının Karşılıklı Uygulanması için Fırsatlar: Yerel paydaş algılarına dayalı çok düzeyli bir vaka çalışması. *Temiz Üretim Dergisi* 183, 898-907.

- Fan, J.-L., Wang, J.-X., Li, F., Yu, H., Zhang, X., 2017. İnternet çağında kentsel yolcu taşımacılığının enerji talebi ve sera gazı emisyonları: Pekin'de bir vaka çalışması. *Journal of Cleaner Production* 165, 177-189.
- Fastenrath, S., Braun, B., 2018. Kararsız kentsel sürdürülebilirlik geçişleri: Brisbane'in inşaat sektöründen içgörüler. *Journal of Cleaner Production* 176, 581-589.
- Fry, J., Lenzen, M., Jin, Y., Wakiyama, T., Baynes, T., Wiedmann, T., Malik, A., Chen, G., Wang, Y., Geschke, J., Schandl, H., 2018. Sınırlı bilgi altında şehirlerin karbon ayak izlerinin değerlendirilmesi. *Journal of Cleaner Production* 176, 1254-1270.
- Fujii, H., Iwata, K., Managi, S., 2017. Kentsel özellikler iklim değişikliği azaltım politikalarını nasıl etkiliyor? *Journal of Cleaner Production* 168, 271-278.
- Gonzalez-Garcia, S., Manteiga, R., Moreira, M.T., Feijoo, G., 2018. Çevresel ve sosyo-ekonomik göstergeler dikkate alınarak İspanyol şehirlerinin sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesi. *Journal of Cleaner Production* 178, 599-610.
- Gouldson, A., Colenbrander, S., Sudmant, A., Papargyropoulou, E., Kerr, N., McAnulla, F., Hall, S., 2016. Şehirler ve iklim değişikliğinin azaltılması: Asya'da ekonomik fırsatlar ve yönetim zorlukları. *Cities* 54, 11-19.
- Guo, J., Zhang, Y.-J., Zhang, K.-B., 2018. Çin'de enerji tasarrufu ve karbon emisyonlarının azaltılması için kilit sektörler: Girdi-çıkı yönteminde elde edilen kanıtlar. *Temiz Üretim Dergisi* 179, 180-190.
- Gupta, R., Gregg, M., 2018. Şehir ölçeğinde bir enerji haritalama yaklaşımı kullanarak kentsel enerji iyileştirmelerini hedefleme ve modelleme. *Temiz Üretim Dergisi* 174, 401-412.
- Han, F., Xie, R., Lu, Y., Fang, J., Liu, Y., 2018. Kentsel yapılaşma ekonomilerinin karbon emisyonları üzerindeki etkileri: Çin şehirlerinden kanıtlar. *Temiz Üretim Dergisi* 172, 1096-1110.
- Hao, Y., Peng, H., Temulun, T., Liu, L.-Q., Mao, J., Lu, Z.-N., Chen, H., 2018. Hava kirliliği ekonomik kalkınma için ne kadar zararlı? Çin şehirlerinin PM2.5 konsantrasyonlarından yeni kanıtlar. *Temiz Üretim Dergisi* 172, 743-757.
- Heidarinejad, M., Dalgo, D.A., Mattise, N.W., Srebric, J., 2018. Şehir enerji ayak izinin azaltılması için bir enerji verimliliği teknolojisi olarak kişiselleştirilmiş soğutma. *Temiz Üretim Dergisi* 171, 491-505.
- Hofer, C., Jäger, G., Füllsack, M., 2018. Kentsel araç trafiğinin neden olduğu CO2 emisyonlarının büyük ölçekli simülasyonu: Etmen tabanlı bir ağ yaklaşımı. *Temiz Üretim Dergisi* 183, 1-10.
- Holtz, G., Xia-Bauer, C., Roelfes, M., Schüle, R., Vallentin, D., Martens, L., 2018. Düşük karbonlu geçişleri desteklemek için yerel ve bölgesel kentsel yönetim aktörlerinin yeterlilikleri: Bir çerçevenin geliştirilmesi ve bir vaka çalışmasına uygulanması. *Temiz Üretim Dergisi* 177, 846-856.
- Hou, D., Song, Y., Zhang, J., Hou, M., O'Connor, D., Harclerode, M., 2018. Kirlenmiş arazilerin yeniden geliştirilmesinin iklim değişikliğini azaltma potansiyeli: Şehir düzeyinde bir değerlendirme yöntemi. *Temiz Üretim Dergisi* 171, 1396-1406.
- Hu, Y.-J., Li, X.-Y., Tang, B.-J., 2017. Karbon ticareti pilot programının operasyonel performansının ve olgunluğunun değerlendirilmesi: Pekin karbon piyasası vaka çalışması. *Temiz Üretim Dergisi* 161, 1263-1274.
- Illankoon, I.M.C.S., Tam, V.W.Y., Le, K.N., Wang, J.Y., 2018. Avustralya'da yeşil yıldız derecelendirme sisteminde beton kredisi elde etmek için yaşam döngüsü maliyetlendirmesi. *Temiz Üretim Dergisi* 172, 4212-4219.
- Isman, M., Archambault, M., Racette, P., Konga, C.N., Llaque, R.M., Lin, D., Iha, K., Ouellet-Plamondon, C.M., 2018. Şehirlerde iklim değişikliğinin azaltılmasını hedeflemek için Ekolojik Ayak İzi değerlendirmesi: Nüfus sayımı metropol alanlarına göre 15 Kanada şehri üzerine bir vaka çalışması. *Temiz Üretim Dergisi*

174, 1032-1043.

Jia, J., Gong, Z., Xie, D., Chen, J., Chen, C., 2018. Az gelişmiş bir şehirde endüstriyel enerji tüketiminden kaynaklanan karbondioksit emisyonlarının itici güçlerinin ve politika sonuçlarının analizi: Nanchang, Çin örneği. *Temiz Üretim Dergisi* 183, 843-857.

Jin, M., Tang, R., Huisingh, D., 2015. Sürdürülebilirlik ve Düşük Fosil Karbon Emisyonları için İleri İmalat konulu özel bir cilt için makale çağrısı. *Journal of Cleaner Production* 87, 7-10.

Lee, T., Jung, H.Y., 2018. İklim Değişikliği Eylemi için Şehirden Şehre Ağların Haritalanması: Coğrafi Tabanlar, Bağlantı Modaliteleri, İşlevler ve Faaliyetler. *Temiz Üretim Dergisi* 182, 96-104.

Li, Q., Long, R., Chen, H., 2017a. Karbon etiketlerini dikkate alarak tüketicilerin düşük karbonlu ürünleri satın alma istekliliğinin ampirik çalışması: Bir vaka çalışması. *Journal of Cleaner Production* 161, 1237- 1250.

Li, Y., Qian, X., Zhang, L., Dong, L., 2017b. Mekânsal açık sera gazı envanterlerinin araştırılması: Konum tabanlı muhasebe yaklaşımı ve Japonya'daki etkileri. *Journal of Cleaner Production* 167, 702-712.

Li, Y., Su, B., 2017. Karbon fiyatlandırmasının kıyı megakentleri üzerindeki etkileri: Singapur için bir CGE analizi. *Journal of Cleaner Production* 165, 1239-1248.

Liao, H., Andrade, C., Lumberras, J., Tian, J., 2017. Pekin'de CO2 emisyonları: Sektörel bağlantılar ve talep faktörleri. *Temiz Üretim Dergisi* 166, 395-407.

Lin, B., Zhang, G., 2017. Çin hizmet sektörünün enerji verimliliği ve bölgesel farklılıkları. *Journal of Cleaner Production* 168, 614-625.

Liu, L., He, L.-Y., 2017. İklim değişikliği araştırmalarında esnek fonksiyon formlarının uygulanması: Teorik düzenlilik ve model seçimi. *Temiz Üretim Dergisi* 165, 1115-1124.

Liu, T., Wang, Y., Song, Q., Qi, Y., 2018a. Çin'de düşük karbon yönetişimi - Düşük karbonlu endüstri parkı pilot vaka çalışması. *Temiz Üretim Dergisi* 174, 837-846.

Liu, X., Ou, J., Wang, S., Li, X., Yan, Y., Jiao, L., Liu, Y., 2018b. Şehir düzeyinde enerjiyle ilişkili CO2 emisyonlarının mekansal-zamansal değişimlerinin tahmin edilmesi: Bitki örtüsüne göre ayarlanmış gece ışık verilerine dayalı geliştirilmiş bir ayrıştırma modeli. *Temiz Üretim Dergisi* 177, 101-114.

Long, Y., Yoshida, Y., Dong, L., 2017. Kaynağına göre dolaylı hane halkı karbon emisyonlarının araştırılması: 49 Japon şehri üzerine analiz. *Temiz Üretim Dergisi* 167, 571-581.

Magueta, D., Madaleno, M., Ferreira Dias, M., Meireles, M., 2018. Yeni otomobiller ve emisyonlar: Portekiz'de politikaların, makroekonomik etkilerin ve şehir özelliklerinin etkileri. *Temiz Üretim Dergisi* 181, 178-191.

Martire, S., Mirabella, N., Sala, S., 2018. Sera gazı emisyonları muhasebesinde perspektifin genişletilmesi: Belediye düzeyinde iklim ve enerji politikalarını desteklemek için ileriye dönük yol. *Journal of Cleaner Production* 176, 842-851.

Mauerhofer, V., Essl, I., 2018. Viyana/Avusturya örneğinde iklim değişikliği ve biyoçeşitliliği koruma yasaları arasındaki çatışan çıkarların çözümü için analitik bir çerçeve. *Temiz Üretim Dergisi* 178, 343-352.

Mendoza-Tinoco, D., Guan, D., Zeng, Z., Xia, Y., Serrano, A., 2017. Birleşik Krallık'taki 2007 sellerinin taşkın ayak izi: Yorkshire ve Humber bölgesi örneği. *Journal of Cleaner Production* 168, 655- 667.

Meng, J., Mi, Z., Yang, H., Shan, Y., Guan, D., Liu, J., 2017. Çin'in mega şehirlerinin tüketime dayalı siyah karbon emisyonları. *Temiz Üretim Dergisi* 161, 1275-1282.

Nagorny-Koring, N.C., Nocht, T., 2018. Teori ve uygulamada kentsel geçişlerin yönetilmesi - Örnek vaka

- Öncü Şehirler ve Geçiş Şehirleri projeleri. *Journal of Cleaner Production* 175, 60-69.
- Ottelin, J., Heinonen, J., Junnila, S., 2018. Finlandiya'da metropol sakinlerinin karbon ayak izi eğilimleri: Güçlü azaltım politikaları farklı kentsel bölgeleri nasıl etkiliyor? *Temiz Üretim Dergisi* 170, 1523-1535.
- Pablo-Romero, M.d.P., Pozo-Barajas, R., Sánchez-Braza, A., 2018. Covenant of Mayors imzacılarının kıyaslama yerel girişimlerinin etkilerinin analizi. *Journal of Cleaner Production* 176, 159-174.
- Palermo, V., Walsh, C.L., Dawson, R.J., Fichera, A., Inturri, G., 2018. Mahalle ölçeğinde çok sektörlü azaltım stratejileri. *Temiz Üretim Dergisi*.
- Pardo Martínez, C.I., Alfonso Piña, W.H., Moreno, S.F., 2018. Gelişmekte olan bir ekonomide kentsel nüfus perspektifinden iklim değişikliğini önleme, azaltma ve uyum. *Journal of Cleaner Production* 178, 314-324.
- Peng, Y., Bai, X., 2018. Düşük karbonlu bir şehre doğru denemeler: Politika evrimi ve inovasyonun iç içe geçmiş yapısı. *Temiz Üretim Dergisi* 174, 201-212.
- Pu, Z., Fu, J., 2018. Ekonomik büyüme, çevresel sürdürülebilirlik ve Çin belediye başkanlarının teşviki. *Temiz Üretim Dergisi* 172, 454-465.
- Qin, Q., Liu, Y., Li, X., Li, H., 2017. Çin'in doğu kıyı bölgelerinde karbon emisyon kotası tahsisi için çok kriterli bir karar analizi modeli: Verimlilik ve eşitlik. *Journal of Cleaner Production* 168, 410-419.
- Ramadan, H.S., 2017. Sina Yarımadası, Mısır'da optimum enerji verimi için rüzgar enerjisi çiftliği boyutlandırması ve kaynak değerlendirmesi. *Temiz Üretim Dergisi* 161, 1283-1293.
- Reckien, D., Salvia, M., Heidrich, O., Church, J.M., Pietrapertosa, F., De Gregorio-Hurtado, S., D'Alonzo, V., Foley, A., Simoes, S.G., Lorencová, E.K., Orru, H., Orru, K., Wejs, A., Flacke, J., Olazabal, M., Geneletti, D., Feliu, E., Vasilie, S., Nador, C., Krook-Riekkola, A., Matosović, M., Fokaides, P.A., Ioannou, B.I., Flamos, A., Spyridaki, N.-A., Balzan, M.V., Fülöp, O., Paspaldzhiev, I., Grafakos, S., Dawson, R., 2018. Şehirler iklim değişikliğine nasıl yanıt vermeyi planlıyor? AB-28'deki 885 şehirden yerel iklim planlarının değerlendirilmesi. *Temiz Üretim Dergisi*.
- Ribeiro, J.M.P., Bocasanta, S.L., Ávila, B.O., Magtoto, M., Jonck, A.V., Gabriel, G.M., Guerra, J.B.S.O.d.A., 2018. Sürdürülebilir şehirler için stratejilerin benimsenmesi: Binalarda enerji ve su verimliliği için Seattle ve Florianopolis mevzuatı arasında karşılaştırmalı bir çalışma. *Temiz Üretim Dergisi* 197, 366-378.
- Rocha, L.C.S., Aquila, G., Pamplona, E.d.O., Paiva, A.P.d., Chierigatti, B.G., Lima, J.d.S.B., 2017. Brezilya'da fotovoltaik elektrik üretimi: Net ölçüm ve vergi teşvikleri karşısında küçük sistemler için stokastik bir ekonomik uygulanabilirlik analizi. *Journal of Cleaner Production* 168, 1448-1462.
- Rodríguez-Sinobas, L., Zubelzu, S., Perales-Momparler, S., Canogar, S., 2018. Sürdürülebilir kentsel yağmur suyu yönetimi için teknikler ve kriterler. Valdebebas (Madrid, İspanya) vaka çalışması. *Temiz Üretim Dergisi* 172, 402-416.
- Roelich, K., Bale, C.S.E., Turner, B., Neal, R., 2018. Birleşik Krallık'ta belediye enerji şirketlerine giden kurumsal yollar: şehirlerde iklim değişikliğini azaltmak için ortak faydaların gerçekleştirilmesi. *Temiz Üretim Dergisi* 182, 727-736.
- Rosenzweig, C., Solecki, W., Hammer, S.A., Mehrotra, S., 2010. Şehirler iklim değişikliği eyleminde başı çekiyor. *Nature* 467, 909-911.
- Salas, J., Yepes, V., 2018. Daha gelişmiş kentsel kırılganlık değerlendirme modellerinin seçilmesi için söylemsel, çok amaçlı bir yaklaşım. *Journal of Cleaner Production* 176, 1231-1244.

- Seo, S., Foliente, G., Ren, Z., 2018. Greater Melbourne'deki mevcut konut stokunun güçlendirilmesinin somutlaştırılmış etkileri dikkate alınarak enerji ve sera gazı azaltımları. *Temiz Üretim Dergisi* 170, 1288-1304.
- Shan, Y., Guan, D., Liu, J., Mi, Z., Liu, Z., Liu, J., Schroeder, H., Cai, B., Chen, Y., Shao, S., Zhang, Q., 2017. Çin'de şehir düzeyinde CO<sub>2</sub> emisyon hesaplarının metodolojisi ve uygulamaları. *Temiz Üretim Dergisi* 161, 1215-1225.
- Shen, L., Wu, Y., Lou, Y., Zeng, D., Shuai, C., Song, X., 2018. Çin karbon salınımını yönlendiren nedir? -Düşük karbonlu pilot şehir Pekin örneği. *Temiz Üretim Dergisi* 174, 343-354.
- Sudmant, A., Gouldson, A., Millward-Hopkins, J., Scott, K., Barrett, J., 2018. Üretici şehirler ve tüketici şehirler: Çin, Birleşik Krallık ve ABD'de iklim eylemine rehberlik etmek için üretim ve tüketime dayalı karbon hesaplarının kullanılması. *Journal of Cleaner Production* 176, 654-662.
- Sun, J., Wang, Z., Li, G., 2018. Yönetim ve teknoloji heterojenliği göz önünde bulundurularak Çin şehirlerinin emisyon azaltma ve enerji tasarrufu verimliliğinin ölçülmesi. *Journal of Cleaner Production* 175, 561-571.
- Tam, W.Y.V., Le, K.N., Tran, C.N.N., Wang, J.Y., 2018. Binaların yaşam döngüsü enerji tüketimi ve sera gazı emisyonlarının değerlendirilmesine yönelik çağdaş hesaplama programları üzerine bir inceleme: Avustralya'da ampirik bir çalışma. *Temiz Üretim Dergisi* 172, 4220-4230.
- To, W.M., Lee, P.K.C., 2017. Elektrik tüketiminden kaynaklanan sera gazı emisyonları: 2002'den 2015'e Hong Kong'da bir vaka çalışması ve 2030'a kadar eğilimler. *Temiz Üretim Dergisi* 165, 589-598.
- Vasenev, V.I., Stoorvogel, J.J., Leemans, R., Valentini, R., Hajiaghaeva, R.A., 2018. Moskova Bölgesi'nde kentsel genişleme ve toprak karbon stoklarındaki ilgili değişikliklerin projeksiyonu. *Temiz Üretim Dergisi* 170, 902-914.
- Vergragt, P.J., Dendler, L., De Jong, M., Matus, K., Zhang, X., 2015. "Şehirlerde sürdürülebilir tüketim ve üretime geçişler" konulu özel bir cilt için makale çağrısı. *Journal of Cleaner Production* 87, 1-2.
- Vermeer, M., Rahmstorf, S., 2009. Küresel deniz seviyesi küresel sıcaklıkla bağlantılı. *Ulusal Bilimler Akademisi Bildirileri* 106, 21527-21532.
- Waheed, R., Chang, D., Sarwar, S., Chen, W., 2018. Orman, tarım, yenilenebilir enerji ve CO<sub>2</sub> emisyonu. *Temiz Üretim Dergisi* 172, 4231-4238.
- Wang, A., Lin, B., 2017. Çin'in ticari sektöründe CO<sub>2</sub> emisyonlarının değerlendirilmesi: Belirleyiciler ve azaltma stratejileri. *Temiz Üretim Dergisi* 164, 1542-1552.
- Wang, J., Xi, F., Liu, Z., Bing, L., Alsaedi, A., Hayat, T., Ahmad, B., Guan, D., 2018a. 2000-2012 yılları arasında Çin'de Biyokütle Yakılmasından Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonlarının mekansal-zamansal özellikleri. *Temiz Üretim Dergisi* 181, 801-808.
- Wang, M.-X., Zhao, H.-H., Cui, J.-X., Fan, D., Lv, B., Wang, G., Li, Z.-H., Zhou, G.-J., 2018b. Çin'in İnci Nehri Deltası'ndaki dokuz şehrin yeşil kalkınma seviyesinin değerlendirilmesi. *Temiz Üretim Dergisi* 174, 315-323.
- Wang, M., Zhang, D.Q., Su, J., Dong, J.W., Tan, S.K., 2018c. Gelecek senaryoları modellemesine dayalı olarak düşük etkili kalkınma uygulamalarının hidrolojik etkilerinin ve performansının değerlendirilmesi. *Temiz Üretim Dergisi* 179, 12-23.
- Wang, P., Deng, X., Zhou, H., Qi, W., 2018d. Kentsel ekosistem sağlığının aşırı yağışlara tepkileri: Pekin ve Tianjin'de bir vaka çalışması. *Temiz Üretim Dergisi* 177, 124-133.
- Wang, Z., Deng, X., Wong, C., Li, Z., Chen, J., 2018e. Sosyal-ekonomik-ekolojik sistem perspektifinden kentsel dayanıklılığın öğrenilmesi: 1978'den 2015'e Pekin'de bir vaka çalışması. *Temiz Enerji Dergisi*

Üretim 183, 343-357.

Wei, W., Wang, X., Zhu, H., Li, J., Zhou, S., Zou, Z., Li, J.S., 2017. Jing-Jin-Ji bölgesindeki kentsel elektrik şebekesinin karbon emisyonları: Özellikler ve etkili faktörler. *Journal of Cleaner Production* 168, 428- 440.

Wu, J., Kang, Z.-Y., Zhang, N., 2017. Çin şehirlerinde farklı politikalar altında karbon emisyonu azaltma potansiyelleri: Senaryo tabanlı bir analiz. *Temiz Üretim Dergisi* 161, 1226-1236.

Wu, X., Chen, S., Guo, J., Gao, G., 2018. Hava kirliliğinin Çin'in önemli kontrol şehirlerindeki ağır kirlilik işletmelerinin stok verimi üzerindeki etkisi. *Temiz Üretim Dergisi* 170, 399-406.

Yang, Y., Liu, J., Zhang, Y., 2017. Çin'in kentleşme politikasının ekonomik büyüme ve enerji tüketimi üzerindeki etkilerinin analizi. *Temiz Üretim Dergisi* 161, 1251-1262.

Yang, Y., Wang, C., Liu, W., 2018. Ankete tabi tutulmuş bireysel veriler kullanılarak kentsel günlük seyahat karbon emisyonları muhasebesi ve azaltma potansiyeli analizi. *Temiz Üretim Dergisi* 192, 821-834.

Yin, B., Liu, L., Coulombel, N., Viguié, V., 2018. Araç paylaşımının çevresel faydalarının değerlendirilmesi: Paris bölgesi vaka çalışması. *Temiz Üretim Dergisi* 177, 888-898.

Yu, Y., Choi, Y., Wei, X., Chen, Z., 2017. Çin'in bölgesel taşımacılık endüstrisi düzenlemeler altında daha iyi karbon verimliliğine sahip mi? *Journal of Cleaner Production* 165, 777-787.

Zhan, C., de Jong, M., 2018. Eko şehirlerin ve düşük karbonlu şehirlerin finansmanı: Shenzhen Uluslararası Düşük Karbon Şehri örneği. *Journal of Cleaner Production* 180, 116-125.

Zhang, C., Hu, M., Dong, L., Xiang, P., Zhang, Q., Wu, J., Li, B., Shi, S., 2018. Kentsel beton geri dönüşümünün sera gazı emisyonlarının azaltılması ve arazi kullanım değişikliği üzerindeki eş faydaları: Çin'in Chongqing metropolünde bir vaka. *Temiz Üretim Dergisi* 201, 481-498.

Zhang, J., Wu, L., 2018. Çin Bahar Bayramı tatili sırasında nüfus hareketlerinin Pekin'in kentsel bağlı nemi üzerindeki etkisi. *Temiz Üretim Dergisi* 170, 1508-1513.

Zhang, S., Lin, B., 2018. Kademeli fiyatlandırma sisteminin Çin'in kentsel konut elektrik tüketimi üzerindeki etkisi: Guangxi Eyaletindeki 14 şehirden anket kanıtları. *Temiz Üretim Dergisi* 170, 1404-1412.

Zhao, L.-T., He, L.-Y., Cheng, ., Zeng, G.-R., Huang, ., 2018. Petrol fiyatlarının düşük olduğu bir dönemde benzin tüketim vergisinin tüketim ve karbon emisyonları üzerindeki etkisi. *Temiz Üretim Dergisi* 171, 1429-1436.

Zhou, Z., Liu, C., Zeng, X., Jiang, Y., Liu, W., 2018. Çin şehirlerinde karbon emisyonu performans değerlendirmesi ve tahsisi. *Temiz Üretim Dergisi* 172, 1254-1272.

Zhu, X.-H., Zou, J.-W., Feng, C., 2017. Endüstriyel enerji kaynaklı CO2 emisyonlarının analizi ve Yangtze Nehri Deltası bölgesindeki şehirlerin azaltım potansiyeli. *Journal of Cleaner Production* 168, 791- 802.

Ziogou, I., Michopoulos, A., Voulgari, V., Zachariadis, T., 2017. Sıcak bir Akdeniz bölgesindeki kentsel ofis binalarında yeşil çatıların işletilmesinden elde edilen elektrik tasarrufunun enerji, çevresel ve ekonomik değerlendirmesi. *Temiz Üretim Dergisi* 168, 346-356.

Zölch, T., Wamsler, C., Pauleit, S., 2018. Ekosistem temelli yaklaşımın belediye iklim uyum stratejilerine entegre edilmesi: Almanya örneği. *Temiz Üretim Dergisi* 170, 966-977.