



Mimarlık Alanında İklim Değişikliği Konulu Uluslararası Çalışmaların Bibliyometrik Analizi

Bibliometric Analysis of International Studies on Climate Change in the Field of Architecture

Nihal Zengin ^{1,*}, Ruşen Yamaçlı ²

¹Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Zile Meslek Yüksekokulu, Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, Tokat, TÜRKİYE

²Eskişehir Teknik Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Eskişehir, TÜRKİYE

ARTICLE HISTORY

Received:06.05.2024

Revised:18.12.2024

Accepted: 24.12.2024

Anahtar Kelimeler

Mimarlık, İklim değişikliği,
Bibliyometrik analiz, VOSviewer

Keywords

Architecture, Climate change,
Bibliometric analysis, VOSviewer



[10.16950/iujad.1479352](https://doi.org/10.16950/iujad.1479352)

Özet: Günümüzde iklim değişikliğinden kaynaklanan olumsuz sonuçlar birçok alanda kendini göstermektedir. Özellikle bina stokunun tükettiği enerji kaynaklı karbon salınımlarındaki artış iklim değişikliğini olumsuz etkilemektedir. Bu durumda enerjiye daha az gereksinim duyan tasarımın önemi ortaya çıkmaktadır. İklim değişikliğine uyum sağlamak ve etkileri azaltabilmek için birbirinden farklı disiplinlerde çalışmalar yapılmaktadır. Bu araştırma makalesinde, mimarlık kategorisinde iklim değişikliğiyle ilgili yayınların bibliyometrik analizi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında Web of Science (WoS) veri tabanından elde edilen bilgiler kullanılmıştır. Araştırma 1975-2023 yılları arasında sınırlandırılarak 20-30 Ekim 2023 tarihleri arasında 1277 adet yayına erişilmiştir. Yapılan bibliyometrik analiz sonucunda elde edilen veriler VOSviewer programı kullanılarak görsel ağ haritaları oluşturulmuştur. Sonuç olarak en fazla çalışmanın ABD’de yapıldığı, 678 adet makalenin olduğu ve yaygın olarak İngilizce dilinde yazıldığı, sürdürülebilir kalkınma sürecinde bina tasarımında enerjinin etkin ve verimli kullanılması gerektiği, bu çalışmanın bütününde Türkçe literatüre katkı sağlamasıyla birlikte araştırmacı, akademisyen ve uygulama alanlarındaki önemi vurgulanmıştır.

Abstract: Today, the negative consequences resulting from climate change manifest themselves in many areas. In particular, the increase in energy-related carbon emissions consumed by building stock negatively affects climate change. In this case, the importance of a design that requires less energy emerges. Studies are being carried out in different disciplines to adapt to climate change and reduce its effects. This research article aims to analyze bibliometric analysis of publications related to climate change in the architecture category. Within the scope of the study, information obtained from the Web of Science (WoS) database was used. The research was limited to the years 1975-2023 and 1277 publications were accessed between 20-30 October 2023. Visual network maps were created using the VOSviewer program from the data obtained as a result of the bibliometric analysis. As a result, it is emphasized that the most studies were done in the USA, there are 678 articles and they are widely written in English, that energy should be used effectively and efficiently in building design in the sustainable development process, and that this study contributes to Turkish literature as a whole and its importance in researchers, academicians and application areas.

1. GİRİŞ

Dünya üzerinde herhangi bir yerde uzun bir zaman diliminde hava olaylarına bağlı olarak gerçekleşen etkilerin ortalamasına dayanan durum iklim olarak tanımlanmaktadır (Sözlük, 2024). İklimin, çevrenin şekillenmesinde ve yapılı çevrenin oluşmasında bir etken olduğu bilinmektedir. Çünkü insanoğlunun yerleşik hayata geçmesiyle birlikte ortaya çıkan barınma ihtiyacının sonucu olarak yapılı çevre oluşmuş ve iklime göre de tasarlanmıştır. Ayrıca iklim, tasarımda etkili olduğu kadar; hakim olduğu bölgenin bitki örtüsünü ve karakteristik hava durumunu da etkilemektedir. Tarihsel süreç içerisinde farklı iklim durumlarına sahip bölgelerde iklimle uyumlu tasarımların yapıldığı görülmekte, özellikle geleneksel ya da yöreye özgü tasarımda iklimin ön planda olduğu bilinmektedir. Ancak sanayi devrimi ile gelişen teknolojiye

*İletişim/Contact: Sorumlu Yazar/Corresponding Author ✉ nihal.tekin@gop.edu.tr

ISSN: 1309-9876 / e-ISSN: 1309-9884-7456 /© IUJAD 2024

bağlı olarak yapı malzemeleri ve yapım teknikleri çeşitlenmiş, gelişmiş ve değişmiştir. Bu gelişmeler mimari tasarıma da yansımıştır. Tarihteki modern mimari örneklerine bakıldığında enerjinin tükenmez bir kaynak olarak varsayıldığı ve tasarımda yer almadığı görülmekte ve bunun sonucu olarak tasarımda yön parametresine dikkat edilmediği ve geniş açıklıklı cam yüzeylerin sıklıkla kullanıldığı tasarım örneklerine rastlamak mümkündür (Frampton, 2007). İlerleyen dönemde özellikle 1970 yılından sonra yaşanan küresel enerji krizi sonucunda enerjinin öneminin farkına varılmış, ısı kazanç ve kayıpları tasarıma dâhil edilmiş ve toplumda enerjinin etkin ve verimli kullanılması hususunda farkındalığın oluşması amaçlanmıştır (Fuller vd. 1982). Enerjinin etkin ve verimli kullanılması son derece önemlidir. Çünkü enerji tüketimi çok fazla olan kentlerde gerçekleşen faaliyetlerin sonucunda biyoçeşitlilik ve doğal kaynakların azalmasından kaynaklı ekonomik faaliyetlerde azalma görülmekte bu durum da ekonomik sürdürülebilirliği etkilemektedir (WEF, 2022).

Sanayi devrimi, beraberinde kentleşme hareketlerini de getirmiştir. Küresel bağlamda yaşanan kentleşme hareketleri, ekonomik olarak bir kalkınma sağlasa da küresel ısınma ve buna bağlı iklim değişikliği gibi olumsuz sonuçlar da ortaya çıkartmaktadır. Öyle ki; dünya çapında yaşanan ani sıcak-soğuk hava durumu değişikliği, fırtına, kasırga gibi ekstrem hava olayları ve yağış rejiminde görülen değişiklikler bu olumsuz sonuçlara örnek olarak gösterilmekte ve sonucunda yorgunluk, baş dönmesi ve kalp atış hızında değişiklik yaşanması gibi insan sağlığını olumsuz etkileyen sonuçlar da ortaya çıkarmaktadır (Wang vd., 2019). Kentler, sundukları istihdam olanakları sebebiyle yoğun göçe maruz kalmakta ve nüfusları ivmelenerek artmaktadır. Nitekim Birleşmiş Milletler' in 2022 yılında yaptığı çalışmalarda dünya nüfusunun yaklaşık olarak %55'inin kentlerde yaşadığı belirtilmektedir (WEF, 2022). Bunun yanı sıra küresel bağlamda enerji tüketiminden ortaya çıkan CO₂ emisyonlarının yaklaşık olarak %70 gibi büyük oranından kentler sorumlu tutulmaktadır. Dolayısıyla kentler artan nüfusa hizmet ederken ve gelişen teknolojinin sunduğu imkânları kullanırken iklim değişikliğine de olumsuz anlamda katkıda bulunmaktadır (UN-HABITAT, 2011). Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC), ortalama küresel sıcaklık artışını 1,5°C ile sınırlandırılmasını önermiş ve iklim değişikliğinin kent, kenti oluşturan sistemler ve kentte yaşayanlar üzerindeki olumsuz etkilerini ve risklerini özellikle vurgulamıştır (Nogueira vd. 2020). Bu sebeple artık kentler, iklim değişikliğine uyum, müdahale ve etkilerinin azaltımı konusunda bir planlama sürecine girmişlerdir (Wilby, 2008; Haddad vd. 2020).

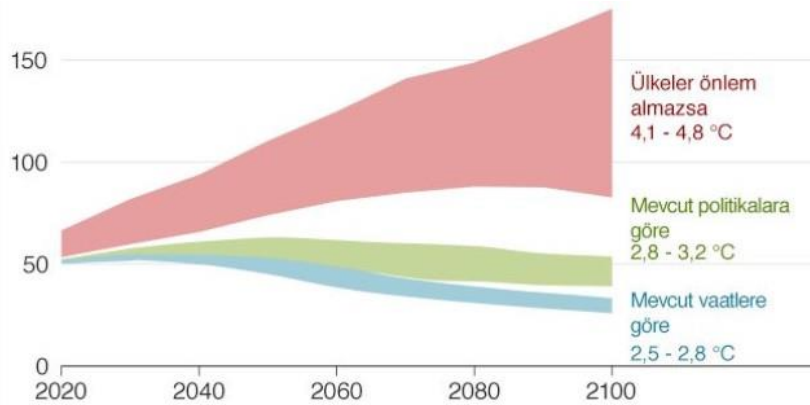
Kentler, dünya çapındaki toplam karbon salımının yaklaşık %75'inden sorumlu tutulmaktadır (GGMCF, 2024). Atmosferde biriken gaz oranının artışı/değişimi küresel anlamda ısınmaya sebep olmakta ve iklim değişikliğine zemin hazırlamaktadır. Kentlerde fosil yakıt tüketim bağımlılığında bir azalım olmadığı sürece, kentlerin iklim değişikliğinin hem faili hem de mağduru olmaya devam etmesi muhtemel görünmektedir. Sera gazı emisyon salımları enerji, endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı, tarım ve atık sektörlerinden kaynaklanmaktadır (TÜİK, 2024). Tablo 1'de Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından yapılan çalışmada Türkiye'nin 1990-2021 yılları arasındaki sera gazı emisyon değerlerinin sektörel bazda yıllara göre değişimleri gösterilmektedir.

Tablo 1. 1990-2021 Yılları Arasında Türkiye’de Sera Gazı Emisyon Değişiminin Sektörel Dağılımı (TÜİK, 2024)

											(Milyon ton CO ₂ eşd.)	
	1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	1990-2021	2020-2021
											deği- şim (%)	deği- şim (%)
Toplam Emisyon*	219,5	298,9	398,8	475,0	501,1	528,6	523,1	508,7	524,0	564,4	157,1	7,7
Enerji	139,5	216,0	287,9	342,0	361,7	382,4	373,4	365,6	366,6	402,5	188,4	9,8
Endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı	22,9	26,2	49,1	59,7	63,8	66,6	67,7	59,0	68,0	75,1	228,7	10,6
Tarım	46,1	42,3	44,4	56,1	58,9	63,3	65,3	68,0	73,2	72,1	56,5	-1,5
Atık	11,1	14,3	17,4	17,1	16,7	16,3	16,6	16,1	16,3	14,7	32,6	-9,9

*Tablodaki rakamlar, yuvarlamadan dolayı toplamı vermeyebilir.

Tablo 1 değerlendirildiğinde toplam sera gazı emisyonlarının yıllar ilerledikçe arttığı görülmektedir. En yüksek değişim oranı endüstriyel işlemler ve ürün kullanımında gerçekleşmiştir. Bu tabloya göre 1990 yılında 22,9 milyon ton olan CO₂ değeri, 2021 yılına kadar %228,7 artarak 75,1 milyon ton değerine ulaşmıştır. Bu değişim oranı dikkat çekmektedir. Sektör olarak enerji sektörünün ilk sırada yer aldığı, 1990-2021 yılları arasında yaklaşık %188,4 oranında arttığı görülmektedir. İklim değişikliği kavramı küresel ölçekte değerlendirildiğinde, daha rahat yaşam koşullarına sahip olmak ve istihdam fırsatları sebebiyle hızla göç alan kentlerde, üretim ve tüketim faaliyetleri fazlasıyla sera gazı emisyonunun yayılmasına sebep olmaktadır. Küresel ölçekte enerji tüketiminin yaklaşık olarak %75’i kentlerde gerçekleşmektedir. Gerçekleşen bu tüketimin ise toplam sera gazı emisyonlarının %80’ini oluşturduğu düşünülmektedir (Martos vd. 2016). Yapılan çalışmalara göre 2100 yılına kadar olması muhtemel CO₂ salınımı ve küresel sıcaklığa olan etkisi Şekil 1’de sunulmaktadır.

**Şekil 1.** 2100 Yılına Kadar Olması Muhtemel CO₂ Salınımı ve Küresel Sıcaklığa Olası Etkisi (Enerji, 2024)

Şekil 1’de görüldüğü üzere, artan enerji tüketimi sıcaklık değişimine sebep olmaktadır. Kentler, sera gazı emisyonlarının artmasında aktif rol oynarken aynı zamanda bu artışın sonucu olarak ortaya çıkan olumsuzluklar sebebiyle mağdur olmaktadır. 2060 yılına kadar küresel ölçekteki bina stokunun mevcut durumun iki katına çıkacağı düşünülmektedir (Rapor, 2024). Kentlerde

artan bina stoku ile enerji talebinin artması ve bu durumun da küresel ısınma ve iklim değişikliğine sebep olması kaçınılmazdır. Kentlerdeki karbon salımlarının oluşmasında bina stoku, ulaşım sektörü ve kullanılan enerji kaynaklarının payı büyük gibi görünse de endüstri faaliyetlerinin yoğun olarak gerçekleştiği kentlerde bu oran daha fazladır. Çünkü bu kentler endüstri faaliyetlerinin yoğunluğu sebebiyle hızla göç almakta ve nüfus artmaktadır. Böylece kent, hem artan nüfusun barınma ihtiyacına çözüm bulabilmek için hızla konut üretmekte; hem de endüstri faaliyetlerinden kaynaklı karbon salımları gerçekleştirmektedir. Bu durum bina yapım öncesi, yapım aşaması, yapım sonrası, kullanılan malzeme ve yapım tekniğinin önemini ortaya çıkarmaktadır.

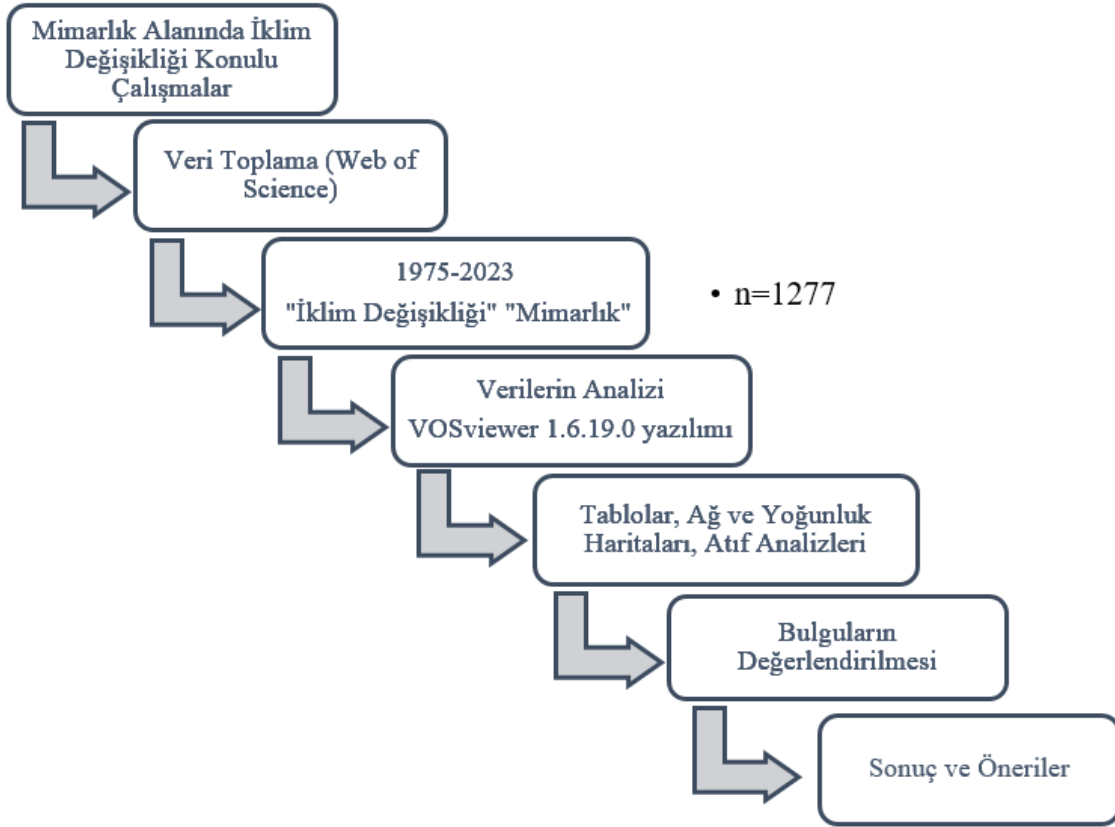
Kentler oluşan bina stokundan kaynaklı olarak ekonomik, çevresel ve sosyal boyutta birçok etkisi olan iklim değişikliğinden doğrudan etkilenmektedir. İklim değişikliğinden kaynaklı olumsuz etkiler acil müdahale edilmesi gereken bir alan olarak kendini göstermektedir. Çünkü plansız kentleşme, ulaşım ağlarındaki değişiklikler, araç sayısındaki hızlı artış ve enerji tüketimi oranının ivmelenecek artması, kenti geri dönülmesi zor bir yola sokma ihtimali muhtemel görünmektedir. Bina stokundan kaynaklı doğrudan ve dolaylı oluşan CO₂ emisyonlarının yaklaşık olarak %40 olduğu belirtilmektedir (IEA, 2021). Bina yapım öncesi, yapım aşaması ve yapım sonrası yani bina yaşam döngüsü boyunca tüketilen enerji miktarına bağlı olarak ortaya çıkan bu emisyon miktarı, iklim değişikliğini doğrudan olumsuz olarak etkilediği için bu konuda çalışmaların yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Belirli alandaki bibliyometrik çalışmalar o alanla ilgili belgeler sunmaktadır. Bibliyometrik analiz, belirli bir konuda yapılan araştırmaları matematiksel yöntemler kullanarak niceliksel olarak analiz etmeye yönelik bilimsel bir yöntem olarak tanımlanmaktadır (Yu vd. 2020). Bu yöntem, bilimsel araştırmaların farklı bileşenleri arasındaki bağlantıları ortaya çıkarmak için belgelerin özelliklerini incelemektedir (Esen vd. 2020). Bu çalışmalarda, yıllara göre değişen yayın ve atıf sayısı, çalışmaların kategori ve türleri, yoğunluk olarak hangi dergilerde yayınlandıkları ve indeksleri, hangi ülkenin ve yazar/yazarların belirlenen konu hakkında eğiliminin olduğu ve atıf aldığı, yayınlarda kullanılan ortak anahtar kelimeler nicel veriler olarak elde edilmekte ve yorumlanmaktadır. Bibliyografik haritalama ise birbirinden farklı veri tabanlarından elde edilen verilerin VOSviewer programı aracılığıyla görselleştirmesi olarak ifade edilmektedir. Bu program, Leiden Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Araştırmaları Merkezi tarafından geliştirilmiştir. Elde edilen verilerin haritalandırılması ve görselleştirilmesi için aktif olarak kullanılan bir yazılımdır (VOSviewer, 2023). Bu yazılım ile literatür taramasından elde edilen verilerin birbirleriyle olan ilişkisinin ortaya sunulmasıyla metin madenciliğinin yapıldığını da söylemek mümkündür.

Bu araştırma makalesinde mimarlık alanında iklim değişikliği ile ilgili uluslararası çalışmaların bibliyometrik analizi ve haritalarının oluşturulması amaçlanmıştır. Araştırma makalesi kapsamında 1975-2023 yılları arasında WoS veri tabanından mimarlık alanında elde edilen verilerin bibliyometrik analizi ve haritaları VOSviewer programı kullanılarak analiz edilmiştir.

2. YÖNTEM

Araştırmada mimarlık alanında iklim değişikliğiyle ilgili uluslararası çalışmaları elde edebilmek için kullanılan yöntem Şekil 2’de gösterilmektedir.



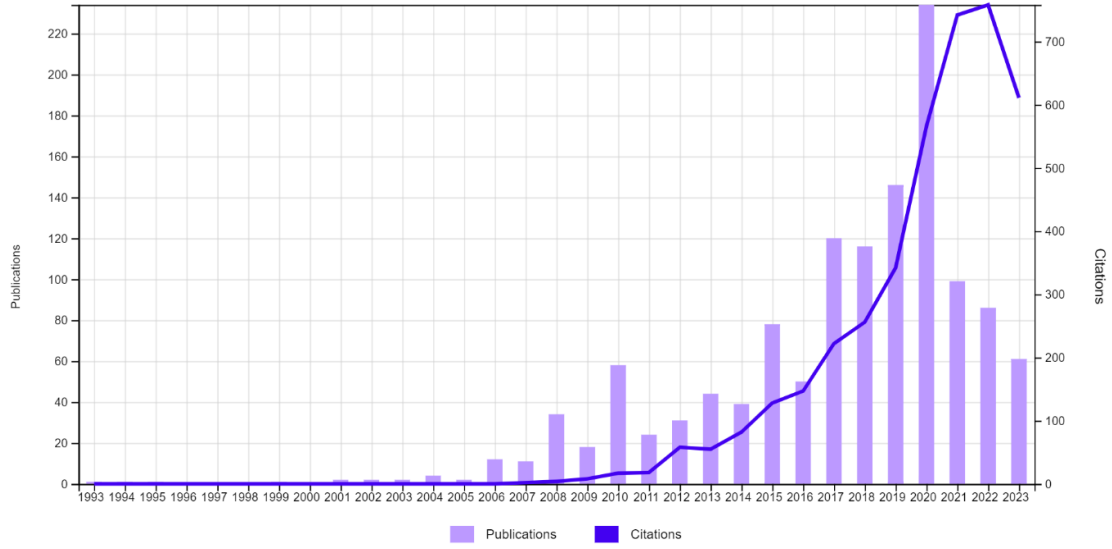
Şekil 2. Araştırmanın Yöntemi

Şekil 2’de yer alan ve makalede kullanılan yöntemle göre öncelikle verilerin toplanabilmesi için Web of Science (WoS) veri tabanı seçilmiş ve kullanılmıştır. Veri tabanı, analitik bilgi ve bilimsel atıf arama platformları arasında öne çıkan bir veri tabanıdır (Web of Science, 2024). Bu veri tabanının seçilmesinin sebebi ise çeşitli disiplinlerdeki en önemli ve etkili araştırma belgelerinin yer alması ve belgelerin gelişim sürecini takip etmeyi kolaylaştıran kapsamlı referans bilgileri içermesidir (Wang ve Liu, 2014; Kiriya ve Kajikawa, 2014). Veri tabanından elde edilen uluslararası çalışmalar bibliyometrik analiz yapılarak yorumlanmıştır. Daha sonra elde edilen çalışmalara ait veriler, Leiden Üniversitesi’nden Nees Jan van Eck ve Ludo Waltman tarafından bibliyometrik haritaların oluşturulması ve görüntülenmesi için geliştirilen bir yazılım programı olan VOSviewer kullanılarak değerlendirilmiştir (Van Eck ve Waltman, 2010). VOSviewer, ağ haritaları oluşturmak ve belge kategorileri, türleri, yılları, yazarları, ortak atıf yapılan yazarları, ülkeleri, kaynakları, ortak atıf yapılan dergileri, anahtar kelimeleri ve ortak alıntılarını analiz etmek için kullanılan faydalı bir yazılımdır (Zhang vd. 2020). WoS veri tabanında 1975-2023 yılları arasında mimarlık alanında iklim değişikliği ile ilgili uluslararası çalışmalara ulaşabilmek için arama kısmında “All Fields”, anahtar kelime olarak “climate change” ve kategori olarak “Mimarlık” alanı seçilerek tarama yapılmıştır. Tarama 20-30 Ekim 2023 tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Yapılan tarama sonucunda 1277 adet mimarlık alanında iklim değişikliği ile ilgili uluslararası çalışma elde edilmiştir. Elde edilen çalışmalara ait veriler tablo ve görsel ağ haritaları ile desteklenerek yıllara göre yayın ve atıf sayısı, çalışmaların kategorileri, türleri, yayımlandıkları dergileri, indeksleri, ülkeleri, dilleri ve sürdürülebilir kalkınma amaçlarındaki yeri, kullanılan anahtar kelimeler, ülkelere göre atıf, atıf yapılan ve ortak atıf alan kaynak, atıf yapılan referans ve ortak atıf analizi makalenin bulguları olarak yorumlanarak değerlendirilmiştir. Yapılan tarama sonucunda elde edilen veriler değerlendirilirken seçilen başlıklar, mimarlık alanında iklim değişikliği konusundaki eğilimlerin mevcut durumunu ortaya sunmayı amaçlarken; aynı

zamanda ilgili konu hakkında sürecin gelişimini, yönelimini ve gelecekteki senaryoları oluşturabilmek adına seçilmiştir.

3. BULGULAR

İklim değişikliğinde bina stokuyla birlikte artan enerji talebinin ve ürün seçiminin payının büyük olduğu açıktır. Buradan hareketle, mimarlık alanında akademik çalışmaların iklim değişikliği konusu ile ilgili mevcut durumunun ortaya konması, toplumda farkındalığın oluşması ve mimarlık eğitiminde yer alması açısından önemlidir. Bu nedenle, WoS veri tabanında 1975-2023 yılları arasında mimarlık alanında iklim değişikliği ile ilgili akademik çalışmaların taraması yapılarak 1277 adet uluslararası çalışmaya ait veriler elde edilmiştir. Yapılan çalışmalar analiz edildiğinde en fazla çalışmanın 2020 yılında yapıldığı ve 234 adet olduğu görülmektedir. Ayrıca 2022 yılında çalışmalara yapılan atıf sayısı en yüksek seviyede ve 758 adettir. Şekil 3'te 1993-2023 yılları arasındaki yayın ve atıf grafiği gösterilmektedir.



Şekil 3. 1993-2023 Yılları Arasındaki Yayın ve Atıf Grafiği

Yapılan bibliyometrik analiz sonucuna göre küresel ölçekte mimarlık alanında iklim değişikliği konusundaki uluslararası çalışmaların yıllara göre dağılımı incelendiğinde 2023 yılında 61, 2022 yılında 86, 2021 yılında 99, 2020 yılında 234 ve 2019 yılında 146, adet çalışmaya erişilmiştir. Tablo 2'de çalışmaların yıllara göre dağılımı gösterilmektedir.

Tablo 2. Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

Yıl	Sayı
2023	61
2022	86
2021	99
2020	234
2019	146

Yayınların kategorileri analiz edildiğinde Mimarlık alanında 1277, Yeşil Sürdürülebilir Bilim Teknolojisi alanında 249, Kentsel Araştırmalar alanında 218, İnşaat ve Yapı Teknolojisi alanında 210 ve Çevre Araştırmaları alanında 201 adet çalışmanın olduğu görülmüştür. Tablo 3'te yapılan uluslararası yapılan çalışmaların kategorilerine göre dağılımları gösterilmektedir.

Tablo 3. Çalışmaların Kategorilerine Göre Dağılımı

Kategori	Sayı
Mimarlık	1277
Yeşil Sürdürülebilir Bilim Teknolojisi	249
Kentsel Araştırmalar	218
İnşaat ve Yapı Teknolojisi	210
Çevre Araştırmaları	201

Bu araştırma makalesinin materyalini mimarlık alanında iklim değişikliği konulu yapılan 1277 adet çalışma oluşturmaktadır. Makale kapsamında analize dahil edilen çalışmalar, yayın türlerine göre incelendiğinde 678 adet makale, 502 adet bildiri, 77 adet kitap bölümü, 49 adet editöryal materyal ve 17 adet kitap incelemesi olan çalışmanın olduğu görülmüştür. Tablo 4'te çalışmaların türlerine göre dağılımı gösterilmektedir.

Tablo 4. Çalışmaların Türlerine Göre Dağılımı

Tür	Sayı
Makale	678
Bildiri	502
Kitap Bölümü	77
Editöryal Materyal	49
Kitap İncelemesi	17

Yapılan uluslararası çalışmaların hangi dergilerde yayınlandığı analiz edildiğinde "IOP Conference Series Earth and Environmental Science" dergisinde 140 adet, "Sustainability in the Built Environment for Climate Change Mitigation SBE19" dergisinde 117 adet, "IOP Conference Series Materials Science and Engineering" dergisinde 74 adet, "Journal of Green Building" dergisinde 65 adet ve "Landscape Architecture Frontiers" dergisinde 63 adet çalışmanın yayınlandığı tespit edilmiştir. Tablo 5'te çalışmaları yayınlayan dergilerin dağılımı gösterilmektedir.

Tablo 5. Çalışmaların Dergilere Göre Dağılımı

Yayımlandığı Dergi	Sayı
IOP Conference Series Earth and Environmental Science	140
Sustainability in The Built Environment for Climate Change Mitigation SBE19	117
IOP Conference Series Materials Science and Engineering	74
Journal of Green Building	65
Landscape Architecture Frontiers	63

Makale kapsamında analiz edilen akademik çalışmalar indekslerine göre incelendiğinde "Conference Proceedings Citation Index – Social Science & Humanities (CPCI-SSH)" 500, "Arts & Humanities Citation Index (A&HCI)" 399, "Conference Proceedings Citation Index – Science (CPCI-S)" 372, "Emerging Sources Citation Index (ESCI)" 296 ve "Book Citation Index – Social Sciences & Humanities (BKCI-SSH)" 84 adet çalışma yapılmıştır. Tablo 6'da çalışmaların indekslerine göre dağılımı gösterilmektedir.

Tablo 6. Çalışmaların İndekslerine Göre Dağılımı.

Yayımlandığı İndeks	Sayı
Conference Proceedings Citation Index – Social Science & Humanities (CPCI-SSH)	500
Arts & Humanities Citation Index (A&HCI)	399
Conference Proceedings Citation Index – Science (CPCI-S)	372
Emerging Sources Citation Index (ESCI)	296
Book Citation Index – Social Sciences & Humanities (BKCI-SSH)	84

Akademik çalışmaların ülkelere göre dağılımı analiz edildiğinde Amerika Birleşik Devletleri 201, İtalya 124, İngiltere 103, Avustralya 75 ve Yunanistan 62 çalışma ile öne çıkmaktadır. Türkiye'de

ise sadece 6 adet çalışma bulunmaktadır. Tablo 7’de çalışmaların ülkelere göre dağılımı gösterilmektedir.

Tablo 7. Çalışmaların Ünelere Göre Dağılımı

Yayınlandığı Ülke	Sayı
Amerika Birleşik Devletleri	201
İtalya	124
İngiltere	103
Avustralya	75
Yunanistan	62
Türkiye	6

Akademik çalışmalar yayınlandıkları dile göre analiz edildiğinde İngilizce 1167, İspanyolca 57, İtalyanca 27, Türkçe 14 ve Çince 5 adet çalışmanın olduğu görülmüştür. Tablo 8’de çalışmaların dillerine göre dağılımı gösterilmektedir.

Tablo 8. Çalışmaların Dillerine Göre Dağılımı

Yayınlandığı Dil	Sayı
İngilizce	1167
İspanyolca	57
İtalyanca	27
Türkçe	14
Çince	5

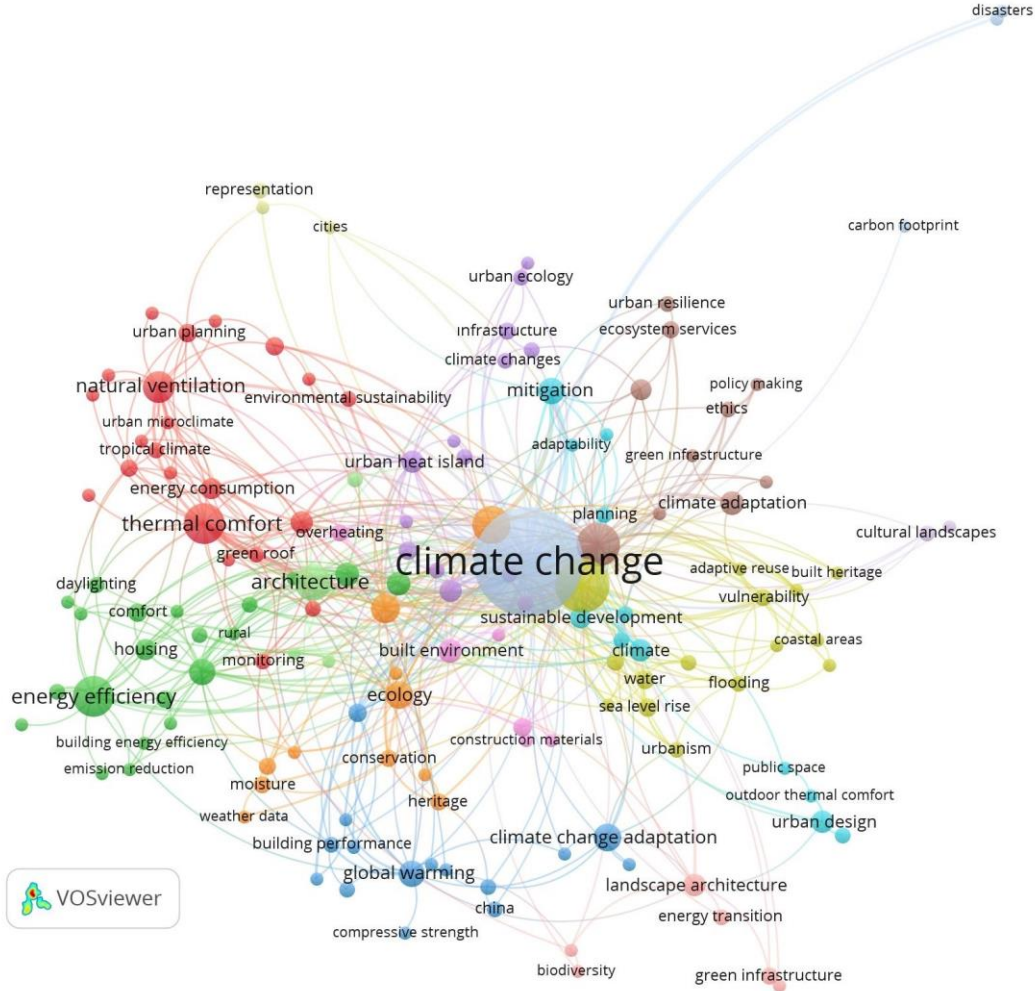
Yapılan uluslararası akademik çalışmalar 17 adet olan Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına göre analiz edildiğinde 571 adet çalışmanın İklim Eylemi (13), 253 adet çalışmanın Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar (11), 76 adet çalışmanın Sorumlu Üretim ve Tüketim (12), 68 adet çalışmanın Karasal Yaşam (15) ve 49 adet çalışmanın Erişilebilir ve Temiz Enerji (07) hedeflerine yönelik yapıldığı görülmüştür. Tablo 9’da çalışmaların Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına göre dağılımı gösterilmektedir.

Tablo 9. Çalışmaların Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına Göre Dağılımı

Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri	Sayı
13 İklim Eylemi	571
11 Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar	253
12 Sorumlu Üretim ve Tüketim	76
15 Karasal Yaşam	68
07 Erişilebilir ve Temiz Enerji	49

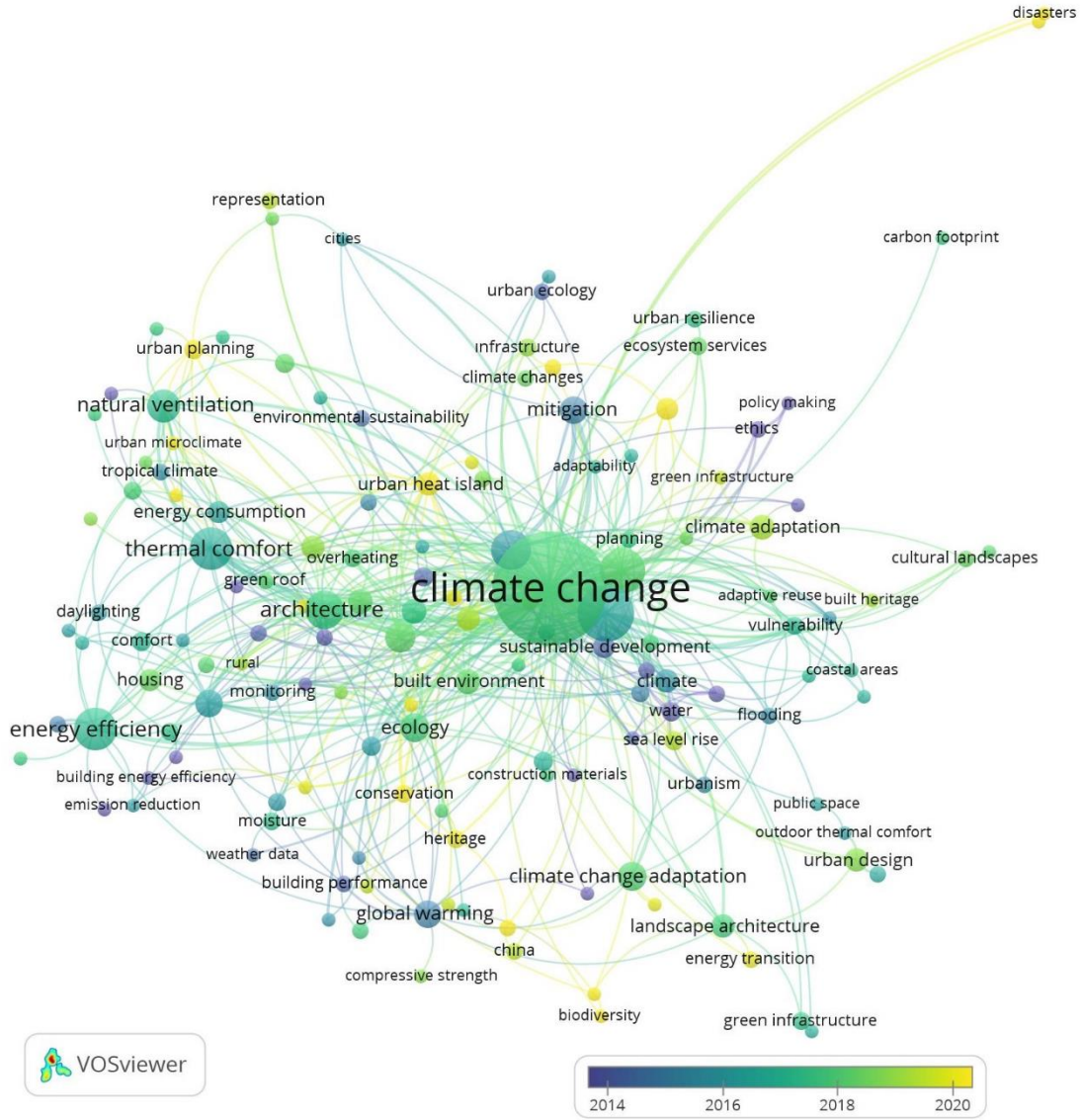
Web of Science veri tabanında yapılan bibliyometrik analizler sonucunda oluşan veriler VOSviewer programı kullanılarak haritalandırılmıştır. Program yardımıyla anahtar kelimelerin dağılımı, yayın ve atıfların ülkelere göre dağılımı, atıf yapılan ve ortak atıf alan kaynakların dağılımı, atıf yapılan referans ve ortak atıfların dağılımı ve analizleri yapılarak görsel ağ haritaları oluşturulmuştur.

Bu bağlamda öncelikle VOSviewer programı aracılığıyla birlikte bulunma (co-occurrence analysis/author keywords) analizinde yazarlar tarafından kullanılan anahtar kelimelerin analizi yapılmıştır. Yapılan bu analizde minimum 3 ortak kelime seçildiğinde 2511 kelime arasından birlikte kullanılan 145 kelime belirlenmiştir. Yapılan analiz sonucunda iklim değişikliği (184), sürdürülebilirlik (46), dirençlilik (30), uyum (23) ve termal konfor (27) anahtar kelimeleri öne çıkmaktadır. Şekil 4’te VOSviewer programı ile oluşturulan anahtar kelimelerin ağ görselleştirme (network visualization) haritası gösterilmektedir.



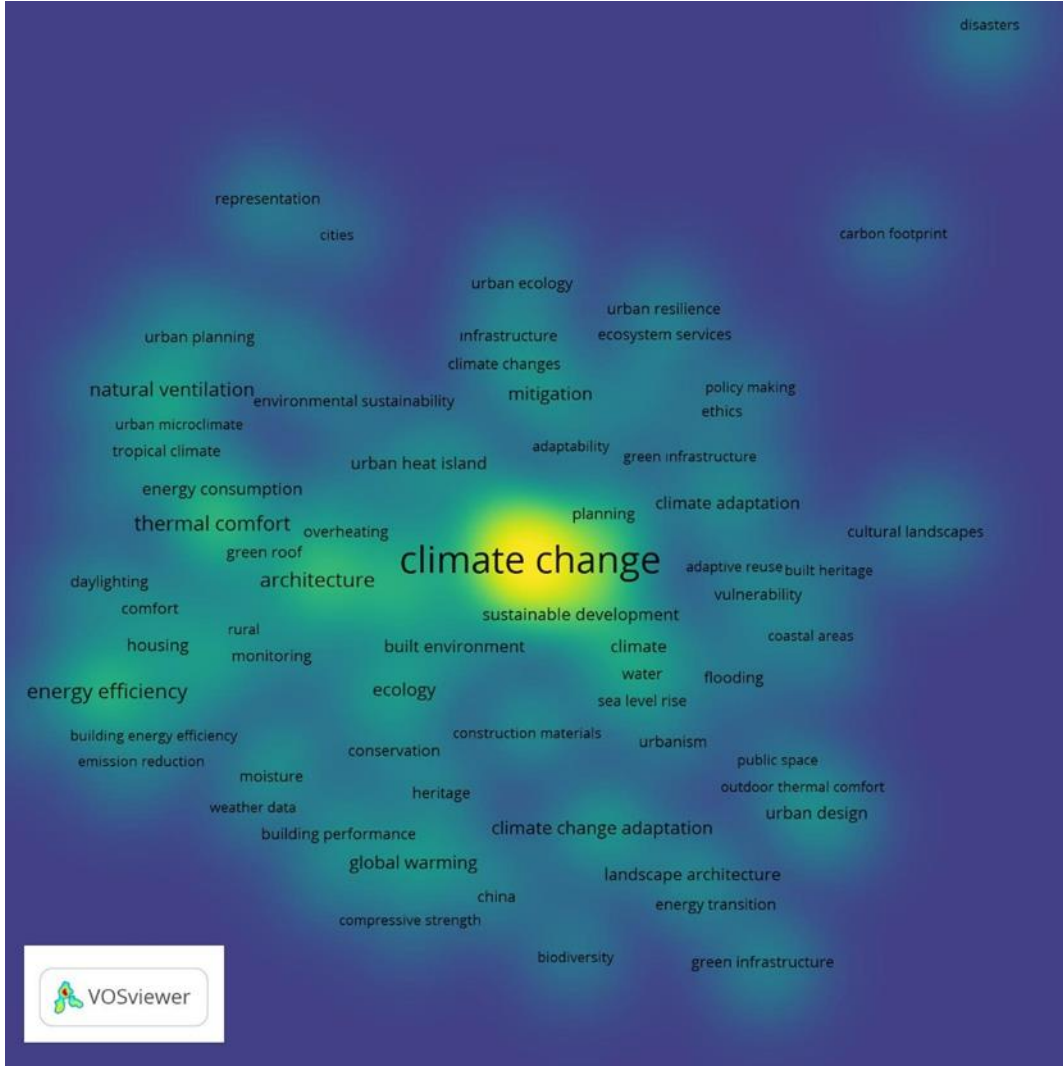
Şekil 4. Anahtar Kelimelerin Ağ Görselleştirme Haritası

Anahtar kelimeler, ağ görselleştirme haritasında daireler içinde yer almaktadır. En büyük daire en çok kullanılan anahtar kelimeyi ve en küçük daire en az kullanılan anahtar kelimeyi ifade etmektedir. Haritada gösterilen anahtar kelimelerin bir arada bulunma derecesi, anahtar kelimelerin kapsam olarak benzerliğine ve harita üzerinde birbirlerine ne kadar yakın olduklarına bağlıdır (Van Eck ve Waltman, 2020; Liang vd. 2020). Aynı program üzerinde görselleştirme kapsamı (overlay visualization) seçeneği ile değişen yıllarda anahtar kelimelerin kullanım sıklığı bilgisine de ulaşmak mümkündür. Şekil 5'te gösterilmektedir.



Şekil 5. Anahtar Kelimelerin Görselleştirme Kapsamı (overlay visualization)

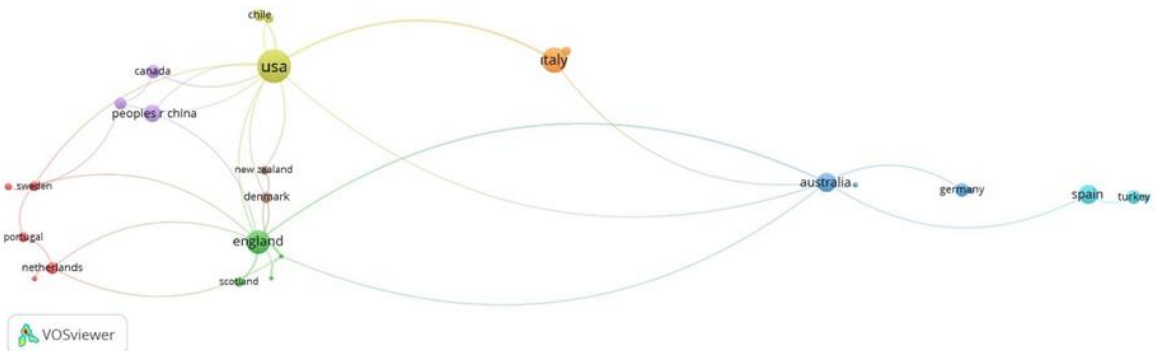
Şekil 5’te koyu mavi renk olan anahtar kelimeler 2016 yılı öncesinde kullanılırken; 2020 yılı ve sonrasında sarı renkli olan anahtar kelimeler sıklıkla kullanılmıştır. Bu bağlamda, son yıllarda mimarlık alanında kullanılan anahtar kelimelere ulaşmak mümkündür. Haritaya göre kentsel planlama, kentsel mikroiklim, kentsel ısı adası, miras ve koruma son yıllarda sıklıkla kullanılmaktadır. Buradan da anlaşılacağı üzere iklim değişikliğinin kent ölçeğinde meydana getirdiği değişiklikler yapılan araştırmalara da yansımıştır. Bu ağ haritasında dairelerin büyüklüğü aynı şekilde anahtar kelimelerin kullanım sıklığını ifade etmektedir. Ayrıca yine program üzerinde yoğunluk görselleştirme (density visualization) seçeneği ile kullanılan anahtar kelimelerin verilerine ulaşmak mümkündür. Bu haritada, mavi bir zemin üzerinde kelimeler yer almakta ve en fazla kullanılan anahtar kelime büyük puntolarla ve sarı zemin üzerinde sunulmaktadır. Şekil 6’da gösterilmektedir.



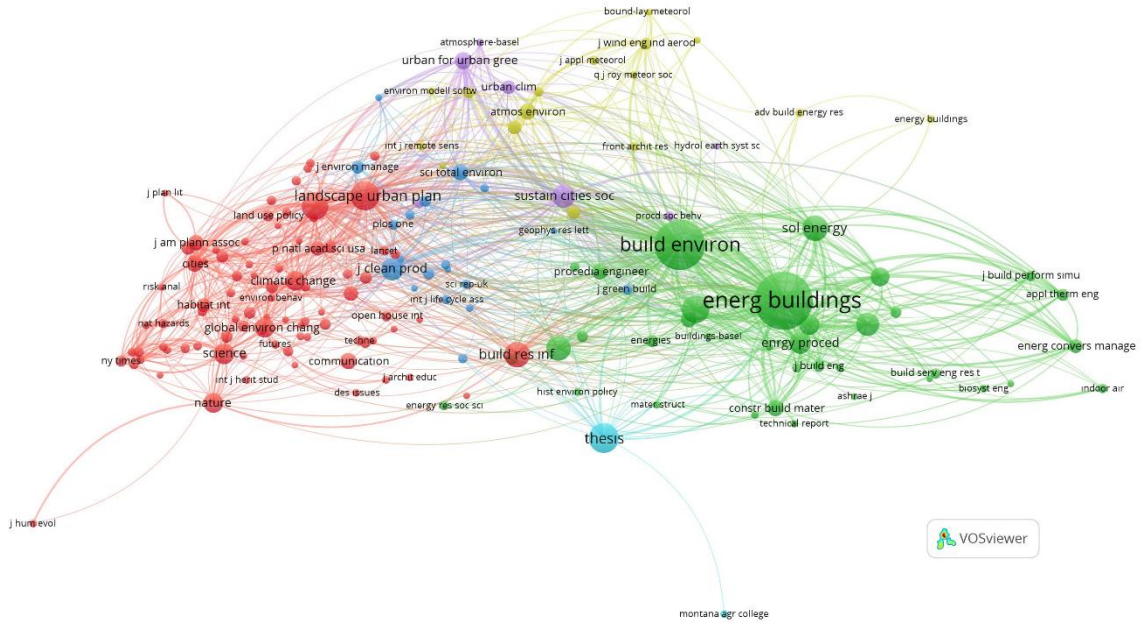
Şekil 6. Anahtar Kelimelerin Yoğunluk Haritası (density visualization)

Mimarlık alanında iklim değişikliğiyle ilgili çalışmaların ülkelere göre atıf analizi (citation analysis-countries) yapılmıştır. Buna göre program üzerinde bir ülkenin minimum belge sayısı 2 olarak seçilirken; minimum atıf sayısı ise 1 seçilmiştir. Bu bağlamda, belirlenen bu eşiği, çalışma yapan 82 ülkeden 61'inin karşıladığı görülmüştür. Yapılan analiz sonucunda Amerika Birleşik Devletleri 167 yayın ve 371 atıf ile ilk sırada yer almaktadır. İngiltere 80 yayın ve 479 atıf, Avustralya 52 yayın ve 392 atıf ve Türkiye 27 yayın ve 50 atıf ile sıralamada yerini almaktadır. Şekil 7'de ülkelere göre atıfların dağılımı gösterilmektedir.

Şekil 7. Ülkelere Göre Atıfların Dağılımı

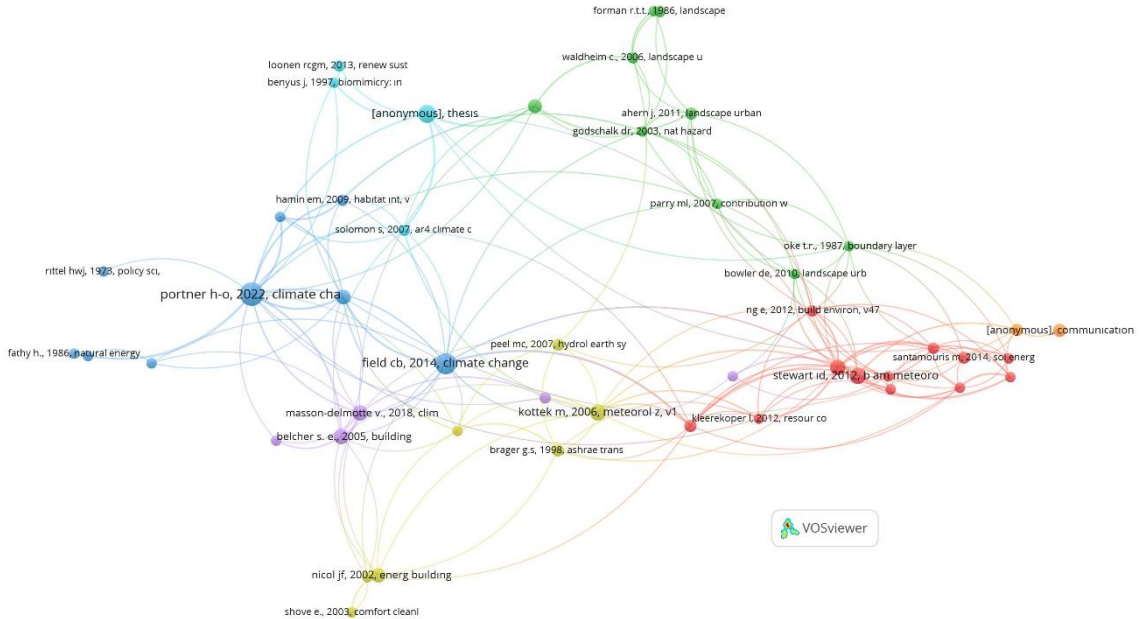


Atıf yapılan ve ortak atıf alan kaynakların analizinde (co-citation analysis/cited source) 14042 kaynak tespit edilmiştir. Kaynaklar arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek için kaynaklar arasında bir kaynağa yapılan minimum atıf sayısı 10 olarak belirlenmiş ve 168 adet kaynak bu eşiği geçmiştir. Analiz sonucunda “Energy Buildings” 658 atıf, “Built Environment” 504 atıf ve “Landscape Urban Planning” 171 atıf ile öne çıkmaktadır. Şekil 8’de atıf ve kaynak dağılımı gösterilmektedir.



Şekil 8. Atıf Yapılan ve Ortak Atıf Alan Kaynakların Analizi

VOSviewer programı aracılığıyla atıf yapılan referans ve ortak atıf analizi (co-citation/cited reference) yapıldığında 21480 adet atıf yapılan kaynak tespit edilmiştir. Atıf yapılan kaynaklar arasında atıf sayısı minimum 5 olarak belirlenmiş ve 52 adet kaynağa ulaşılmıştır. Elde edilen kaynaklar incelendiğinde Climate Change (2014) ve Field (2014) öne çıkmaktadır. Şekil 9’da atıf yapılan referans ve ortak atıf analizi dağılımı gösterilmektedir.



Şekil 9. Atıf Yapılan Referans ve Ortak Atıf Analizi (co-citation/cited reference)

Mimarlık alanında iklim değişikliği konulu çalışmalar arasında en çok atıf alan yayınları belirleyebilmek için VOSviewer programı aracılığıyla atıf ve belge (citation/documents) analizi yapılmıştır. En çok atıf alan belgeleri belirleyebilmek için bir belgenin minimum atıf sayısı 5 olarak belirlenmiş ve 175 adet çalışma bu eşiği geçmiştir. Şekil 10'da atıf ve doküman analizinin dağılımı gösterilmektedir. Tablo 10'da en çok atıf alan ilk 5 çalışma sunulmaktadır.



Şekil 10. En Çok Atıf Alan Çalışmaların Dağılım Analizi

Tablo 10. En Çok Atıf Alan İlk 5 Çalışmaya Ait Bilgiler

No	Çalışma	Çalışmanın Başlığı	Atıf Sayısı
1	Janda (2011)	Buildings Don't Use Energy: People Do	218
2	Kramer (2012)	Carbon in The Atmosphere And Power in America: Climate Change As State-Corporate Crime	102
3	Soltani (2017)	From Heritage to Sustainable Design : Focus on Traditional Housing Architecture in Iran : Analyzes And Recommendations for Sustainable Design in Hot And Arid Region. Case Study: Traditional And Contemporary Housing Architecture in Yazd, Iran	92
4	Rijal (2013)	Field Investigation of Comfort Temperature in Indian Office Buildings: A Case of Chennai And Hyderabad	67
5	Roaf (2010)	Transforming Markets in The Built Environment Adapting to Climate Change	56

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Gelişen teknolojinin mimarlık disiplini üzerindeki etkisi özellikle 1987 yılında yayınlanan Brundtland Raporu'nda "sürdürülebilirlik" kavramının net bir şekilde ifade edilmesiyle artmıştır. 1990'lı yıllarda "sürdürülebilir mimari" yaklaşımı ortaya çıkmış; yenilenemez enerji kaynaklarının tüketilmesi yerine yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelimin olması özenle vurgulanmıştır. Sürdürülebilir mimari ve tasarım, malzeme, kaynaklar, enerji sistemleri, iç ortam hava kalitesi, yüksek konfor koşulları, arazi yönetimi, ulaşım ve altyapı gibi birbirine entegre olmuş sistemleri barındıran bütüncül bir tasarım yaklaşımına olan ihtiyaç artmıştır. Artan ihtiyaca cevap niteliğinde 1992 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde uluslararası bir standart olan ENERGY STAR kabul edilmiştir. Avustralya, Kanada, Japonya gibi birçok ülke ve Avrupa Birliği tarafından tüketici ürünleri için oluşturulan bu standart kabul edilmiştir. Mimarlık alanında tasarım aşamasından başlayarak sürdürülebilir ve yenilenebilir malzeme ve kaynakları bir standart altında toplamaktadır. Daha sonra yine Amerika Birleşik Devletleri'nde 1993 yılında LEED sertifikasyon sistemi geliştirilmiştir. 3. parti yeşil bina sertifikasyon sistemi olan bu değerlendirme sistemi, yeşil bina uygulamalarını teşvik etmektedir. Dünya çapında geçerliliği olan uluslararası bir sertifikasyon sistemidir. Türkiye'de ise 12.Kalkınma Planında YeS-TR sertifikasyon sisteminden söz edilmektedir. Şu an için binalarda zorunlu olmamakla birlikte uygulandığı takdirde devlet teşviki söz konusudur. Bu bağlamda, bu araştırma makalesi kapsamında yapılan analizler sonucunda uluslararası çalışma olarak 678 adetle makale çalışmalarının öne çıktığı, Amerika Birleşik Devletleri'nin 201 adet çalışma ile ilk sırada olduğu, çalışmalarda kullanılan anahtar kelimelerin iklim değişikliği (184), sürdürülebilirlik (46) ve dirençlilik (30) olarak öne çıktığı görülmektedir. Yapılan bibliyometrik analiz sonucunda ABD'nin teknikte, uygulamada ve akademide yani eğitimde sürdürülebilirlik kavramını iklim değişikliği ile entegre ederek mimarlık disiplininde öne çıkardığı görülmektedir. CO₂ emisyon oranının büyük bir bölümünün inşaat sektörü kaynaklı olduğunun farkına varılarak 30 yılı aşkın süredir Amerika Birleşik Devletleri'nde özellikle akademik anlamda çalışmalar yapılmaktadır. Türkiye'de ise şu an 12.Kalkınma Planında yer alan sertifikasyon sisteminin zorunlu olması, sürecin şeffaf ve katılımcı bir şekilde ilerlemesi, ortaklık ve katılım ilkesinin benimsenmesi uygulamaların artmasını ve akademinin ilgisini de arttıracakları öngörülmektedir. Türkiye'de bu konunun akademik düzeyde ilgi görmemesi ve uluslararası sadece 6 adet çalışmanın olması henüz bu tür uygulamaların ülkede olmamasına bağlanabilir. Yapılan bu bibliyometrik analiz çalışması Türkiye'den çalışma yapacak akademisyenler için açık bir çağrı niteliğindedir. Konunun önemi ortada olmakla birlikte Türkiye'deki kentlerin ve gelişiminin durumunu ortaya koyabilmek adına daha çok analiz ve alan çalışması yapılmalıdır.

Bu araştırma makalesinde mimarlık alanında iklim değişikliği ile ilgili uluslararası literatürdeki çalışmalar incelenmiştir. Makale kapsamında analiz için veri tabanı olarak Web of Science veri tabanı kullanılmıştır. Tarama 20-30 Ekim 2023 tarihleri arasında yapılmış ve 1277 adet çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmalar biyometrik analiz ve bibliyografik haritalama yöntemi ile analiz edilmiştir. Makale kapsamındaki tarama sonucunda ulaşılan veriler belirli başlıklar altında değerlendirilmiştir. Bu başlıkların seçilmesinde mimarlık kategorisinde iklim değişikliğini konu edinen çalışmaların mevcut durumunu ortaya sunmanın yanı sıra, gelecekteki çalışmalar için akademik çalışmaların gelişimini ve yönelimini belirlemek etkin olmuştur. Yapılan bibliyometrik analizde çalışmaların yıllara göre dağılımı ve atıf sayısı, kategorileri, türleri, yayımlandıkları dergi, yayımlandıkları indeks ve ülkeleri, yayımlandıkları dil ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine göre dağılımları makale kapsamında hazırlanan tablolar ile açıklanmıştır. Bibliyografik analiz bölümünde ise Web of Science veri tabanından elde edilen veriler VOSviewer programı

kullanılarak haritalandırılmıştır. VOSviewer programı aracılığıyla, birlikte bulunma analizi (co-occurrence/author keywords), yazarların kullandıkları anahtar kelimeler, birlikte atıf analizi (co-citation/cited source), atıf yapılan kaynak, birlikte atıf analizi (co-citation/cited references), atıf yapılan referansların analizleri, en çok yayın üreten yazarlar, en çok atıf alan yazar ve çalışmalar analiz edilerek haritalar oluşturulmuş ve listelenmiştir.

En çok çalışmanın IOP Conference Series Earth And Environmental Science dergisinde yer aldığı ve Conference Proceedings Citation Index – Social Science & Humanities (CPCI-SSH) indeksinde tarandığı bulgusuna ulaşılmıştır. En çok kullanılan anahtar kelimelerin ise iklim değişikliği, sürdürülebilirlik, dirençlilik, uyum ve termal konfor olduğu belirlenmiştir. Mimarlık kategorisinde en çok atıf alan çalışmalara bakıldığında Kathryn B. Janda tarafından hazırlanan, 2011 yılında Architectural Science Review dergisinde yer alan “Buildings Don't Use Energy: People Do” başlıklı çalışma 218 atıfla birinci sırada yer almaktadır. Çalışma yapılı çevre ve enerji konularına odaklanmaktadır. Yapılı çevrede kullanımın tasarım açısından önemine odaklanarak bina kullanımındaki beklentiler tartışılırken; insanların yapılı çevreyi nasıl kullandıkları ve ne kadar anladıkları sorusuna cevap aranmaktadır. Bina performansı konusunda farkındalığın ve okuryazarlığın oluşturulması için çevre eğitimi programının geliştirilebileceği önerilmektedir. Meslek mensupları arasında özellikle inşaat ve mimarlık alanındaki profesyonellerin bu sorumluluğu üstlenmesi ve topluma öğretmesi beklenmektedir. Çünkü, binalarda enerji kullanımının azaltılması CO₂ salınımının azalması dolayısıyla karbon ayak izinin azalması anlamına gelmektedir. Ülkelerin iklim değişikliğine uyum ve azaltım çalışmalarında karbon salınımı azaltma taahhütlerini yerine getirebilmeleri için atılacak adımlar listesinde binalardan kaynaklı karbon salınımı kritik bir yere ve öneme sahiptir. Çalışma, insan faaliyetlerini öne çıkararak tasarımda enerji gereksiniminin asgari seviyede tutulması gerektiğini ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Janda, 2011). Yapılan bu çalışma, kavramsal bir makale olmakla birlikte “The 26th Conference on Passive and Low Energy Architecture (21-24 June 2009)” isimli konferansta sunulan bildiriden üretilmiştir.

Bina stokundan kaynaklı artan enerji talebi ve artan karbon ayak izi kent ve kenti oluşturan sistemlerin dirençliliklerinin sorgulanması ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma sürecinde, Paris Anlaşmasının hedeflerinden biri olan 2100 yılına kadar küresel ısınmayı 1,5 oC ile sınırlandırılması konusunda kentlerin sorumluluğu bulunmaktadır (UN, 2015). Birleşmiş Milletler tarafından 2015 yılında uygulamaya konulan Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları, küresel olarak hükümetlerin ortak bir sürdürülebilir kalkınma gündemi taahhüdü altında birleşmesine yardımcı olmuştur (United Nations, 2022). Kentlerdeki bina stokundan kaynaklı olarak oluşan kentsel ısı adaları ve termal konforu etkileyen yüzeydeki aşırı ısınma sorununu çözebilmek için kentsel planlama ve yönetim stratejilerinin önemi büyüktür (He vd. 2021). Ayrıca dünya çapında trend olan konu başlıklarının akademik çalışmalarda yer alması, alan çalışmalarının yapılması, vaka analizlerinin değerlendirilmesi gelecekteki kötü senaryolara karşı dirençli bir kent sistemi geliştirilmesinde etkili olacaktır. Bu sebeple, Vos veri tabanında analiz edilen makalelerin Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları ile olan bağlantısı da incelenmiştir. Buna göre 571 adet çalışmanın 13 İklim Değişikliği amacını hedeflediği ve ilk sırada yer aldığı görülmektedir. 11 Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar amacını hedef alan 253 çalışmanın olduğu görülmektedir. Çalışmaların bu iki amaç çevresinde yoğunlaştığı görülmektedir. Makalenin odak noktasını da oluşturan kent ve kenti oluşturan sistemler, iklim değişikliği konusunda aktif rol almaktadır. İklim değişikliği uyum ve azaltım çalışmalarında kent kaynaklı etkilerin azaltılması önemlidir. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları her ne kadar 17 farklı amaç çerçevesinde şekillense de 4 Nitelikli Eğitim, diğer 16 amacın belirlenen hedeflere ulaşmasında

etkindir. Toplumda eğitim olanaklarının herkes tarafından erişilebilir olması ve kaynakların eşit dağılımı toplumsal sürdürülebilirliğin sağlanması için önemlidir.

Küresel ısınma ve iklim değişikliği konusu uluslararası boyutta dikkat edilmesi ve özenle ele alınması gereken bir konu haline gelmiştir. Özellikle kentlerde artan bina stoku iklim değişikliğine olumsuz anlamda katkıda bulunmakta ve kenti sosyal, ekonomik ve çevresel boyutta etkilemektedir. İklim değişikliğine uyum, azaltım ve mücadele kapsamında gerekli önlemleri almak için Mimarlık disipliniinde çalışmaların yapılması tasarımda iklim faktörünün öne çıkması gerekmektedir. Bu durum tasarımın sürdürülebilirliği için önem arz etmektedir. Bunun için üniversitelerdeki mimarlık eğitiminde iklim faktörü öncelikle ele alınmalı ve farkındalık oluşturulmalıdır. Bina stokundan kaynaklı karbon ayak izinin düşürülmesi için bina yapım öncesi, yapım aşaması ve yapım sonrası aşamalarında yapı malzemesi ve yapım yöntemleri uygun, yerinde ve yöreye özgün seçilmelidir. Tasarım aşamasında tamamen teknolojiye yönelik bir tasarımdan ziyade geleneksele referans verilerek günümüz teknolojisinin kullanıldığı tasarımların ortaya çıkması ve tasarımın kapsayıcı olması ortaya çıkan tasarımı dirençli kılmakta ve sürdürülebilirliğini sağlamaktadır. Tasarımda arazi verilerinin etkin ve verimli kullanılması, dönüşebilen yapı malzemelerinin tercih edilmesi, doğayı koruyan bir anlayışla tasarımın yapılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması, gün ışığının maksimum seviyede kullanılması, iç mekan hava kalitesinin kullanıcıya konforlu bir ortam sunması, az atık üretmesi, atık yönetim sisteminin olması ve esneklik ilkesinin benimsenmesi gerekmektedir.

Bu araştırma makalesi ile mimarlık alanında iklim değişikliği ile ilgili gelecekte yapılması muhtemel çalışmalara bir altlık sunulması amaçlanmıştır. Bina stokunun iklim değişikliğine olan olumsuz etkileri düşünüldüğünde mimarlık disipliniinde önemli adımların atılması gerekmektedir. Öncelikle eğitimde iklim faktörü işlenmeli ve farkındalık oluşturulmalıdır. Arazi kullanımında ise yerel yönetimler tarafından hazırlanan yönetmeliklerde iklim faktörü ele alınmalı ve geleceğe yönelik planlamalar buna göre yapılmalıdır.

Orcid

Nihal Zengin <https://orcid.org/0000-0003-2640-0304>

Ruşen Yamaçlı <https://orcid.org/0000-0001-9659-9246>

KAYNAKLAR

Crane, D. (1969). Social Structure in a Group of Scientists: A Test of the Invisible College Hypothesis. *American Sociological Review*. American Sociological Association. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/2092499>

Enerji, (2024). İklim değişikliği: 7 grafikte krizin neresindeyiz, her birimiz neler yapabiliriz? Erişim Adresi (21.04.2024): <https://www.bbc.com/turkce/haberlerdunya-51133428>

Esen, M., Bellibas, M.S. & Gumus, S. (2020), "The evolution of leadership research in higher education for two decades (1995-2014): a bibliometric and content analysis", *International Journal of Leadership in Education*, Vol. 23 No. 3, pp. 259-273

Frampton, K. (2007). *Modern architecture: A critical history*. London, Thames & Hudson.

Fuller, S., Doggart J. & Everett R. (1982). *Energy projects in Milton Keynes, Energy Consultative Unit Progress Report 1976-1981*.

- GGMCF, (2024). Global gridded model of carbon footprints. Erişim Adresi (20.04.2024) <https://www.citycarbonfootprints.info/>.
- Haddad, S., Paolini, R., Ulpiani, G., Synnefa, A., Hatvani-Kovacs, G., Gar shasbi, S., Fox, J., Vasilakopoulou, K., Nield, L., & Santamouris, M. (2020). Holistic approach to assess co-benefits of local climate mitigation in a hot humid region of Australia. *Scientific Reports*, 10(1), 14216.
- He, B. J., Wang, J., Liu, H. & Ulpiani, G. (2021). Localized synergies between heat waves and urban heat islands, Implications on Human Thermal Comfort and Urban Heat Management. *Environmental Research*, 193, 110584.
- IEA (2021). Energy Efficiency. <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2021>.
- Janda, K. B., (2011). Buildings Don't Use Energy: People Do. *Architectural Science Review* 54(1):15-22.
- Kiriyama, E., & Kajikawa, Y. (2014). A multilayered analysis of energy security research and the energy supply process. *Appl Energy*, 123, 415–423.
- Liang, H., Zhang, S. & Su, Y. (2020), "The structure and emerging trends of construction safety management research: a bibliometric review", *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, Vol. 26 No. 3, pp. 469-488.
- Martos A., Pacheco-Torres R., Ordonez J. & Jadraque-Gago E., (2016), Towards successful ~ environmental performance of sustainable cities: intervening sectors, A Review, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 57, 479–495.
- Nogueira, M., Lima, D. C. A. & Soares, P. M. M. (2020). An integrated approach to project the Future urban climate response: changes to Lisbon's urban heat island and temperature extremes. *Urban Climate*, 34, 100683.
- Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics. *Journal of Documentation*, 25(4), 348–349.
- Rapor, 2024. World green building Council annual report. Erişim Adresi (21.04.2024): <https://www.worldgbc.org/>
- Sözlük, (2024). Türk Dil Kurumu Sözlükleri. Erişim Adresi (07.03.2024): <https://sozluk.gov.tr/>
- TÜİK, (2024). Türkiye İstatistik Kurumu. Erişim Adresi (21.04.2024): <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sera-Gazi-Emisyon-Istatistikleri-1990-2021-49672#:~:text=Sera%20gaz%C4%B1%20envanteri%20sonu%C3%A7lar%C4%B1na%20g%C3%B6re,CO2%20e%C5%9Fd.%20olarak%20hesapland%C4%B1>
- UN (2015). Paris Agreement. Erişim Adresi; (22.04.2024): http://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf: United Nations
- UN-HABITAT. (2011). Cities and climate change. Global Report on Human Settlements. Earthscan, London.
- UN-HABITAT. (2016). Urbanisation and development. Emerging Futures.

- United Nations, (2022). The Sustainable Development Goals Report 2022. Erişim Adresi (24.04.2024): <https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2022.pdf>
- van Eck, N. J. & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538.
- Van Eck, N.J. & Waltman, L. (2020), “VOSviewer manual: manual for vosviewer version 1.6.16”, Universitat Leiden, Leiden, Vol. 1, pp. 1-53.
- VOSviewer, (2023). Erişim Adresi (25.11.2023): <https://www.vosviewer.com>
- Wang, J., & Liu, Z. (2014). A bibliometric analysis on rural studies in human geography and related disciplines. *Scientometrics*, 101(1), 39–59.
- Wang, Y., Wang, A., Zhai, J., Tao, H., Jiang, T. & Su, B. (2019). Tens of thousands additional deaths annually in cities of China between 1.5 °C and 2.0 °C warming. *Nature Communications*, 10(1), 3376
- Web of Science, (2024). Erişim Adresi (28.04.2024): <https://www.webofscience.com/WoS/WoScc/basic-search>
- WEF. (2022). Biodivercities by 2030: transforming cities’ relationship with nature report. Geneva: WEF.
- Wilby, R. L. (2008). Constructing climate change scenarios of urban heat island intensity and air quality. *Environment and Planning B*, 35(5), 902–919.
- Yu, Y., Li, Y., Zhang, Z., Gu, Z., Zhong, H., Zha, Q., Yang, L., Zhu, C. & Chen, E. (2020). A bibliometric analysis using vosviewer of publications on covid-19, *Annals of Translational Medicine*, Vol. 8 No. 13, p. 816
- Zhang, Y., Pu, S., Liu, X., Gao, Y., & Ge, L. (2020). Global trends and prospects in microplastics research: A bibliometric analysis. *J Hazard Mater*, 400, 123110. Duffie, B. (2012). Composer Ernst Krenek: A conversation with Bruce Duffie. Yale University.

EXTENDED ABSTRACT

Cities are directly affected by climate change, which has many economic, environmental and social effects due to the building stock formed. The negative effects of climate change show themselves as an area that requires urgent intervention. Because unplanned urbanization, changes in transportation networks, rapid increase in the number of vehicles and the accelerated increase in the energy consumption rate are likely to put the city on a path that is difficult to reverse. It is stated that direct and indirect CO₂ emissions from the building stock is approximately 40% (IEA, 2021). Since this amount of emission, which occurs depending on the amount of energy consumed before the construction of the building, during the construction phase and after the construction, i.e. throughout the life cycle of the building, directly negatively affects climate change, it reveals the need for studies on this subject. Bibliometric studies in a specific field provide documents related to that field. Bibliometric analysis is defined as a scientific method for quantitatively analyzing research conducted on a specific subject using mathematical methods (Yu et al., 2020). This method examines the characteristics of the documents to reveal the connections between different components of scientific research (Esen et al., 2020). In these studies, the number of publications and citations vary by year, the categories and types of the studies, the journals in which they are published and their indexes, the countries and author(s) that have a tendency towards the specified topic and are cited, and the common keywords used in the publications are obtained and interpreted as quantitative data. Bibliographic mapping is defined as the visualization of data obtained from different databases through the VOSviewer program. This program was developed by the Center for Science and Technology Research at Leiden University. It is software that is actively used for mapping and visualizing the obtained data (VOSviewer, 2023). It is also possible to say that text mining is performed by presenting the relationship between the data obtained from the literature review with this software. Accordingly, because of the analyses conducted within the scope of the article, it is seen that article studies stand out as international studies and the United States is in the first place. It was found that the most studies were published in the IOP Conference Series Earth and Environmental Science journal and were scanned in the Conference Proceedings Citation Index – Social Science & Humanities (CPCI-SSH) index. The most frequently used keywords

were determined to be climate change, sustainability, resilience, adaptation and thermal comfort. When the most cited studies in the architecture category are examined, the study titled "Buildings don't use energy: People do" prepared by Kathryn B. Janda and published in the Architectural Science Review journal in 2011 is ranked first with 218 citations. The study focuses on the built environment and energy issues. While discussing the expectations in building use by focusing on the importance of use in the built environment in terms of design, the question of how people use the built environment and how much they understand is sought. It is suggested that an environmental education program can be developed to create awareness and literacy about building performance. Among the professions, professionals in the fields of construction and architecture are expected to take on this responsibility and teach society. Because reducing energy use in buildings means reducing CO₂ emissions and therefore reducing the carbon footprint. Carbon emissions from buildings have a critical place and importance in the list of steps to be taken for countries to fulfill their commitments to reducing carbon emissions in their efforts to adapt to and reduce climate change. The study emphasizes that energy requirements should be kept at a minimum level in design by emphasizing human activities and that renewable energy sources should be used (Janda, 2011). This study is a conceptual article and was produced from the paper presented at the conference titled "The 26th Conference on Passive and Low Energy Architecture (21-24 June 2009)".

The increasing energy demand and increasing carbon footprint caused by the building stock reveal the need to question the resilience of the city and the systems that form the city. In the sustainable development process, cities have the responsibility to limit global warming to 1.5 oC by 2100, which is one of the goals of the Paris Agreement (UN, 2015). The Sustainable Development Goals, which were implemented by the United Nations in 2015, have helped governments unite globally under a common commitment to a sustainable development agenda (United Nations, 2022). Urban planning and management strategies are of great importance to solve the problem of urban heat islands caused by the building stock in cities and surface overheating affecting thermal comfort (He, Wang, Liu, & Ulpiani, 2021). In addition, the inclusion of trending topics worldwide in academic studies, conducting field studies, and evaluating case studies will be effective in developing an urban system that is resilient to future bad scenarios. For this reason, the connection of the articles analyzed in the Wos database with the Sustainable Development Goals was also examined. Accordingly, it is seen that 571 studies target 13 Climate Change goals and rank first. It is seen that there are 253 studies targeting 11 Sustainable Cities and Communities goals. It is seen that the studies are concentrated around these two goals. The city and the systems that form the city, which are also the focus of the article, play an active role in climate change. It is important to reduce urban-related effects in climate change adaptation and mitigation studies. Although the Sustainable Development Goals are shaped within the framework of 17 different goals, 4 Quality Education is effective in achieving the determined goals of the other 16 goals. The accessibility of educational opportunities to everyone in society and equal distribution of resources are important for ensuring social sustainability.

The issue of global warming and climate change has become an issue that needs to be paid attention to and addressed carefully on an international scale. Especially the increasing building stock in cities contributes negatively to climate change and affects the city socially, economically and environmentally. To take the necessary precautions within the scope of adaptation, mitigation and combating climate change, studies should be carried out in the discipline of Architecture and the climate factor should be highlighted in the design. This situation is important for the sustainability of the design. For this purpose, climate factors should be primarily addressed in architectural education at universities and awareness should be raised. To reduce the carbon footprint originating from the building stock, building materials and construction methods should be selected appropriately, appropriately and locally specifically during the pre-construction, construction and post-construction stages of the building. Rather than a design completely focused on technology during the design stage, the emergence of designs using today's technology by referencing the traditional and the inclusiveness of the design makes the resulting design resilient and ensures its sustainability. In the design, effective and efficient use of land data, preference of recyclable building materials, design with an understanding that protects nature, use of renewable energy sources, use of daylight at the maximum level, indoor air quality providing a comfortable environment for the user, producing less waste, having a waste management system and adopting the principle of flexibility are required.