

Afet Atık Yönetimine İlişkin Uluslararası Yazının Bibliyometrik Analizi

Zeynep YANILMAZ ^{1*} , Filiz TAVŞAN ² 

ORCID 1: 0000-0002-5686-3548 ORCID 2: 0000-0002-0674-2844

^{1,2} Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, 61080, Trabzon, Türkiye.

* e-mail: zeynepyanilmaz@ktu.edu.tr

Öz

Çalışma, afet atık yönetimine ilişkin bilimsel literatürün günümüze değin geldiği noktayı ortaya koyma hedefiyle bibliyometrik yöntemle kurgulanmıştır. Bu amaçla Web of Science veri tabanında “disaster” ve “waste management” anahtar kelimeleriyle yıl, bilim dalı ve eser türü sınırlaması olmadan yapılan taramada 415 yayına ulaşılmıştır. Bu eserlerin yayın yılı, dili, en çok yayınlandığı ülke ve kuruluşlar, tarandığı indeksler, yayınlandığı dokümanlar, en çok eseri bulunan yazarlar, ortak yazar analizi, yazarların atıf analizi, ülkelerin atıf analizi, kurumların atıf analizi ve anahtar sözcük analizleri bibliyometrik olarak değerlendirilmiştir. Buna göre yapılan çalışmaların 2008 yılından sonra artış gösterdiği, Çin ve Amerika'nın konuya ilişkin en çok yayın sahibi ülkeler olduğu tespit edilmiştir. Li (10), Cheng (7) ve Thompson (7) bu alanda en çok yayın üreten yazarlardır. Vanapalli vd.'nin (2021) “Challenges and strategies for effective plastic waste management during and post COVID-19 pandemic” başlıklı makalesi 269 atıfla en çok atıf alan yayın olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Afet atık yönetimi, yıkım, enkaz atıkları, bibliyometrik analiz, bibliyografik haritalama.

Bibliometric Analysis of International Literature on Disaster Waste Management

Abstract

The study was designed with bibliometric method with the aim of revealing the point where the scientific literature on disaster waste management has reached to the present day. For this purpose, 415 publications were found in the Web of Science database with the keywords "disaster" and "waste management" without limitation of year, discipline and type of work. The year of publication, language, countries and institutions where these works were published the most, indexes indexed, documents published, authors with the most works, co-author analysis, citation analysis of authors, citation analysis of countries, citation analysis of institutions and keyword analysis were evaluated bibliometrically. Accordingly, it has been determined that the studies have increased after 2008, and China and the USA are the countries with the most publications on the subject. Li (10), Cheng (7) and Thompson (7) are the most published authors in this field. Vanapalli et al. (2021) "Challenges and strategies for effective plastic waste management during and post COVID-19 pandemic" was the most cited publication with 269 citations.

Keywords: Disaster waste management, destruction, debris waste, bibliometric analysis, bibliographic mapping.

Citation: Yanılmaz, Z. & Tavşan, F. (2023). Bibliometric analysis of international literature on disaster waste management. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 8 (Special Issue), 585-603.

DOI: <https://doi.org/10.30785/mbud.1334994>



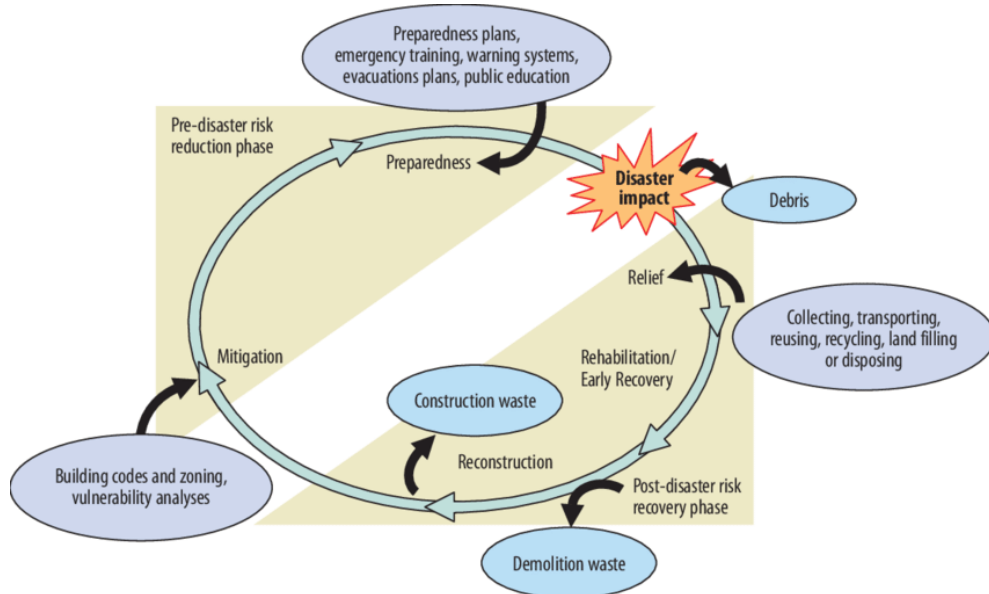
1. Giriş

Giderek artan nüfus yoğunluğu ve çağımızın sürdürülemez tüketim alışkanlıkları neticesinde baş gösteren iklim değişikliği, birçok olumsuz etkisinin yanında son yıllarda yaşanan afetlerin de daha sık ve şiddetli bir şekilde hissedilmesine neden olmuştur. Yaşanan afetler, yalnızca ekonomik ve sosyal travmalara yol açmakla kalmayıp aynı zamanda büyük oranda atık oluşumu meydana getirmektedir. Afetlerden kaynaklanan atıkları bilinçsizce bertaraf etme çalışmaları ciddi boyutta çevresel bozulmalara yol açmakta ve zaman içerisinde daha büyük sorunları da beraberinde getirmektedir. Dolayısıyla her felaket sonrası afet atık yönetiminin doğru bir şekilde kurgulanması ve çevresel kirliliğini önleyerek aynı zamanda ekonomik kazanç sağlayacak sistemli bir atık yönetim planının devreye sokulması en temel gerekliliklerden biridir.

Afetler doğal yoldan ya da insan kaynaklı deprem, sel, tsunami, tayfun, volkanik patlama, yangın, terörizm, savaş gibi çeşitli nedenlerden meydana gelen, fiziksel ve sosyal etkileri şiddetine göre değişkenlik gösteren olaylardır (Brown, Milke ve Seville, 2011). Dünya genelinde hem fiziksel hem de ekonomik ve sosyal anlamda büyük yıkıcı etkilere sahip olan birçok afet yaşanmıştır. Hint Okyanusu tsunamisi (2004), Katrina kasırgası (2005), Haiti depremi (2010) ve Japon tsunamisi (2011) binlerce insanın ölümüne ve milyarlarca dolar zarara neden olan 21. yüzyılın mega felaketlerinden bazılarıdır (Habib, Sarkar, Tayyab, Saleem, Hussain, Ullah, Omair ve Iqbal, 2019). Son olarak ülkemizde yaşanan 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremi de hem ülkemizde hem de dünyada görülen en yıkıcı etkiye sahip felaketlerden biri olmuştur. Deprem Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 11 ili (Kahramanmaraş, Hatay, Adıyaman, Gaziantep, Malatya, Kilis, Diyarbakır, Adana, Osmaniye, Şanlıurfa, Elâzığ) içine alan 108.812 km²'lik bir alanda etki göstermiştir (AFAD, 2023).

Afetler, şiddetlerine ve doğalarına bağlı olarak büyük hacimlerde enkaz ve atık oluşturabilirler. Bu enkaz hacimleri, bir ülkenin yıllık atık üretim oranının çok daha fazlasına eşdeğer olacak bir miktarı bulabilir (Brown, 2012). Ülkemizde de 6 Şubat Kahramanmaraş depremi sonrasında bölgede incelemeler yapan İstanbul Teknik Üniversitesi akademisyenleri ortaya çıkacak afet atıklarının il bazındaki tahmini miktarını hesaplamışlardır. Buna göre toplam deprem atıkları miktarının ~50 milyon ton ile ~110 milyon ton aralığında olacağı öngörülmüştür (İTÜ, 2023). Afet atıkları, acil müdahale ve kurtarma çalışmalarının etkin bir şekilde yürütülmesini engellemekte ve vektörel hastalıkların baş göstermesine neden olmaktadır. Bunun yanı sıra su kirliliği, düşük hava kalitesi, bitki ve hayvan türlerinin olumsuz yönde etkilenmesi, görüntü kirliliği gibi çevresel problemlere ek olarak sosyoekonomik bozulmalara da yol açmaktadır (Petersen, 2004). Afetin ilk anından itibaren doğru bir atık yönetim planı ile afet atıklarının yol açacağı bu risklerin önüne geçilmesi hem ekosistemin ve toplum sağlığının korunması hem de ülke ekonomisi için son derece önemlidir.

Avrupa Komisyonu'na (EC) göre, afet sonrası çevrenin rehabilitasyonunda atık yönetimi en öncelikli konular arasında değerlendirilmelidir (EC, 2006). Doğru bir atık yönetim planı gelecekteki güvenlik açıklarını azaltmak ve uzun vadeli sürdürülebilirliği sağlamak için büyük önem taşımaktadır (Shaw ve Sinha, 2003). Benzer şekilde yapısal atıkların etkin ve doğru bir eylem planı ile yönetilmesi, enerji ve ham madde korunumunu açısından da fayda sağlamaktadır (Salgın, Aydın İpekçi, Coşgun ve Tıkansak Karadayı, 2021). Küresel nitelikli afetlerde afet yönetim döngüsü afet öncesi, afet anı ve afet sonrası olmak üzere üç aşamalıdır (Kahraman, Polat ve Korkmaz, 2021). Bu döngüye göre afet öncesinde yer alan önleme/risk azaltma ve hazırlık aşamasında afet atık miktarının kontrol altına alınmasına yönelik önlemler ve yönetmelikler faaliyet göstermektedir. Atık ve enkazların toplanması, taşınması, yeniden kullanılması, geri dönüştürülmesi veya bertaraf edilmesi afet yönetim döngüsünün kurtarma/iyileştirme/yeniden yapım aşamalarında yer almaktadır (Karunasena, Amaratunga, Haigh ve Lill, 2009) (Şekil 1). Afet yönetimi döngüsünün eksiksiz bir şekilde uygulamaya konulması afet atıkları yönetim sürecinin de etkin ve doğru bir şekilde yürütülmesine katkı sağlamaktadır.



Şekil 1. Afet yönetimi döngüsünün afet atık yönetimi ile ilişkisi (DMC, 2005)

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de inşaat ve yıkıntı atıklarının çevresel etkilerini minimize etmek ve atıkların geri dönüşümü, bertaraf edilmesi ile ilgili standartları belirlemek amacıyla 18 Mart 2004 tarih ve 25406 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan “Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği” yürürlüğe girmiştir. Yönetmeliğin amacı; “hafriyat toprağı ile inşaat ve yıkıntı atıklarının çevreye zarar vermeyecek şekilde öncelikle kaynaktan azaltılması, toplanması, geçici biriktirilmesi, taşınması, geri kazanılması, değerlendirilmesi ve bertaraf edilmesine ilişkin teknik ve idari hususlar ile uyulması gereken genel kuralları düzenlemektir” (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2004). Deprem gibi afetlerde ortaya çıkan büyük miktardaki enkaz atıklarını çevreye duyarlı bir şekilde yönetmek için yardım ve rehabilitasyon programları kapsamında erken eylem almak gerekmektedir (Karunasena ve diğerleri., 2009). Etkili bir şekilde yönetildiği takdirde enkaz, iyileşme ve yeniden inşa sürecinde değerli bir kaynak haline gelebilirken sosyal ve ekonomik iyileşmeye de katkı sağlamaktadır (Brown ve diğerleri, 2011). Hem ulusal hem de uluslararası düzeyde devlet, komisyon gibi kurum ve kuruluşların tekelinde yayınlanan yönetmelikler, mevzuatlar, raporlar vb. afet sonrası atık yönetiminin önemini ve konuya ilişkin yapılması gerekenleri ortaya koymaktadır.

Afet atık yönetimi literatürde önemli bir yer edinmiş konular arasındadır. Bu kapsamda yapılan alanyazın taramasında çok yönlü bir mekanizmaya sahip olan afet atık yönetiminin ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarına odaklanan çalışmalar karşımıza çıkmaktadır (Habib ve diğerleri, 2019; Tabata, Onishi, Saeki ve Tsai, 2019). Bunun yanı sıra afet atık yönetiminin yıllar içerisinde nasıl bir gelişim gösterdiğinin ve sistemin boşluklarının olup olmadığını tespit etmeye yönelik çalışmalar yapılmıştır (Brown ve diğerleri, 2011; Zhang, Cao, Li, Liu ve Huisingh, 2019). Ülkeler özelinde yapılmış bazı vaka çalışmalarına da rastlanmaktadır. Örneğin jeomorfolojik yapısı nedeniyle deprem ve sel gibi birçok afete maruz kalan İtalya’da, herhangi bir afet anında acil durum yöneticilerine yol göstermesi amacıyla geçmişte yaşanan 4 farklı afet özelinde bir inceleme çalışması yapılmıştır (Francesco, Alessia, Susanna, Lorenzo ve Francesca, 2018). Makale türündeki yayınların yanı sıra vaka analizlerinin yer aldığı tez çalışmaları da bulunmaktadır. Bu kapsamda Brown’un 2012’de yayınlanan doktora tezinde beş büyük afet olan 2011 Christchurch depremi, 2009 Victorian Orman Yangınları, 2009 Samoan tsunamisi, 2009 L’Aquila depremi ve 2005 Hurricane Kasırgası ele alınmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında “afet & afet atığı” etki göstergesi geliştirilmiştir. İkinci aşamada, başarılı bir afet atık yönetim sistemi için çevresel, ekonomik, sosyal ve iyileştirme etkilerine yönelik birtakım kriterler ortaya koyulmuştur. Üçüncü ve son aşamada ise, afet atık yönetiminin altı ana unsuru olan stratejik yönetim, finansman mekanizmaları, operasyonel yönetim, çevre ve insan sağlığı risk yönetimi, mevzuat ve düzenleme ilkeleri özelinde vaka analizi yapılmıştır.

Bu çalışmalara ek olarak alanda yapılmış en çok atıf alan yayınların içerikler bağlamında incelenmesi, konunun oldukça geniş bir kapsamda ele alındığını ortaya koymakta ve yayınların bibliyometrik analizi ile literatürdeki eğilimlerin tespit edilmesi çalışmanın önemini vurgulamaktadır. Buradan hareketle,

son yıllarda yaşanan büyük afetler ve bu afetlerin yol açtığı atıkların yönetimine ilişkin artan ilgiyi gözler önüne sermek ve konunun önemini vurgulamak yapılan bu çalışmanın ana problemi. Bu doğrultuda konuya ilişkin uluslararası platformda yapılmış olan bilimsel çalışmaların nicel düzeyde dökümünün ortaya koyulması, alan yazındaki mevcut durumun analizi, boşlukların belirlenmesi ve gelecekte yapılacak olan çalışmalar için bir doküman oluşturulması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Afet atık yönetimine ilişkin mevcut literatürün bibliyometrik bir analizini literatür haritalama yoluyla ortaya koymayı amaçlayan çalışmada, dünya genelinde önem kazanan afet atık yönetimi kavramının bilimsel çalışmalarda nicel karşılığı sorgulanmıştır. Çalışmada, en kapsamlı ve güvenilir sonuçları sunan veri tabanlarından biri olması nedeniyle Web of Science kullanılmıştır. Diğer veri tabanlarında taranan yayınlar bu çalışmanın kapsamı dışında bırakılmıştır. Web of Science, veri analizine yönelik gelişmiş arama seçenekleri ve farklı bilim dallarından geniş bir veri ağına sahip olması nedeniyle bibliyometrik analizlerde kolaylık sağlamaktadır.

Bibliyometrik analiz, belli konularda ortaya çıkan eğilimleri literatürün taranması ve elde edilen nicel verilerin çeşitli yazılımlar aracılığıyla görselleştirilmesine dayalı bir araştırma metodudur. Bibliyometrik analiz büyük hacimli, yapılandırılmamış bilgilerin anlamlandırılarak haritalanması ve bir dizi bibliyografik belgenin en temsili sonuçlarını özetleme konusunda oldukça faydalı bir modeldir (Donthu, Kumar, Mukherjee, Pandey ve Lim, 2021; Martinez-Lopez, Merigo, Valenzuela-Fernandez ve Nicolas, 2018). Mevcut literatürün yıllar içerisindeki gelişimi ve ilgili disiplinin performansının değerlendirilmesi açısından bibliyometrik çalışmalar araştırmacılara önemli veriler sunmaktadır. Bu çalışma kapsamında da Web of Science veri tabanında erişilen bilimsel çalışmaların bibliyometrik analizi yapılmıştır.

Bibliyometrik analiz çalışmalarında farklı analiz araçları kullanılmaktadır. Bu çalışmada detaylı analiz yöntemleri sunması açısından VOSviewer 1.6.19 yazılımı kullanılmıştır. VOSviewer, 2010 yılında Nees Jan van Eck ve Ludo Waltman tarafından geliştirilen ve ağ verilerine dayalı haritalar oluşturmak için kullanılan bir yazılım aracıdır (Arruda, Silva, Lessa, Proença ve Bartholo, 2022). Program, yayınlar veya dergiler arasındaki atıf ilişkileri, yazarlar arasındaki iş birliği ilişkileri, çalışmaların ülke ve yıl dağılımları, araştırmalar arasındaki eş oluşum ilişkileri vb. birçok verinin analizi için kullanılabilir.

Çalışma kapsamında erişilen yayınların; araştırma alanlarına göre dağılımı, yayın yılı, dili, yayınlandığı ülke, en çok eseri bulunan yazarlar, eserlerin yayınlandığı kuruluşlar, tarandığı indeksler ve yayınlandığı dokümanlara ek olarak ortak yazar analizi, yazarların atıf analizi, ülkelerin atıf analizi, kurumların atıf analizi ve anahtar sözcük analizleri bibliyometrik olarak değerlendirilmiştir (Şekil 2).

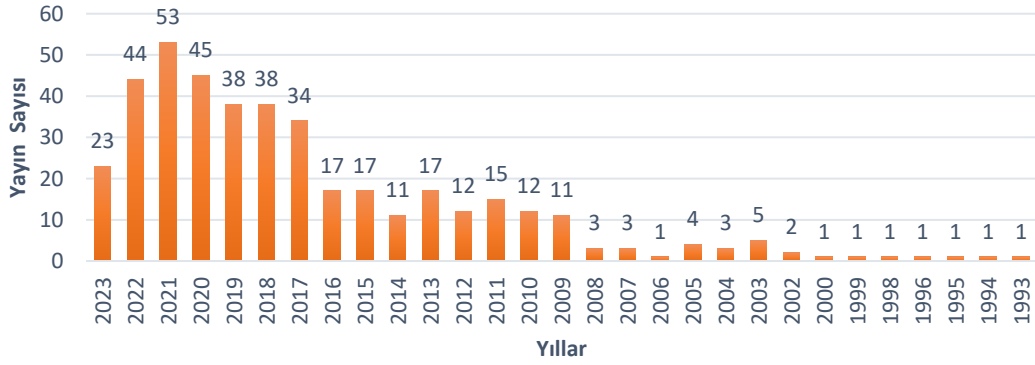


Şekil 2. Araştırma Tasarımı

3. Bulgular ve Tartışma

Web of Science veri tabanında 01.07.2023 tarihinde "disaster" ve "waste management" anahtar kelimelerinin birlikte kullanılmasıyla "tüm alanlar" seçilerek yapılan aramada 415 bilimsel yayına ulaşılmıştır. Aramada çalışmalara ilişkin yıl ve bilimsel yayın türü açısından bir sınırlama getirilmemiştir. Tespit edilen 415 akademik çalışmanın bibliyometrik verileri kullanılarak grafiklerle ve haritalama yöntemiyle görselleştirilmiştir.

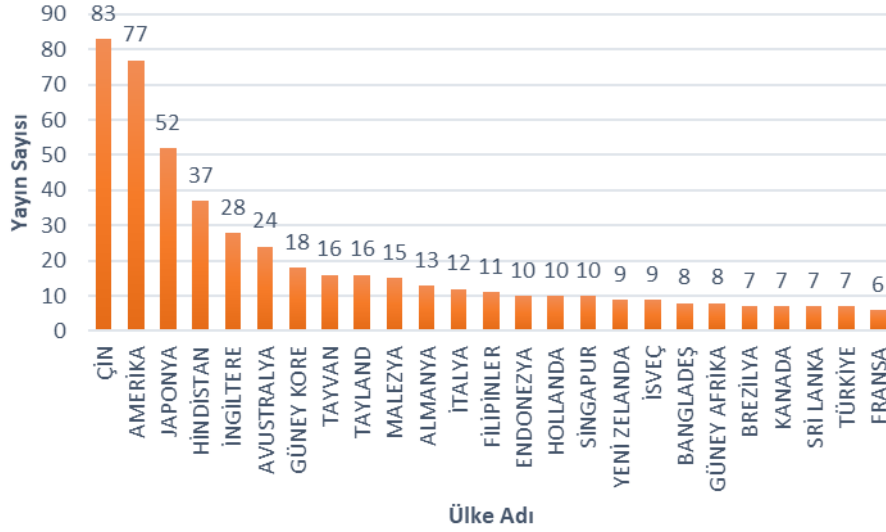
Farklı disiplinlerden 322 makale, 68 bildiri, 29 derleme makale, 11 erken görünüm çalışma, 6 kitap bölümü, 4 editoryal içerik, 1 not ve 1 adet de toplantı özetine ulaşılmıştır. Yıllara göre en eski çalışma 1993, en yeni çalışma ise 2023 yılında yayınlanmış olup çalışmaların %66,2'si 2017-2023 yılları arasında, %26,9'u ise 2009-2016 yılları arasında yapılmıştır (Şekil 3). 2023 yılında yayınlanan eser sayısı yılın ilk altı aylık sürecini kapsamaktadır. 2008 ve 2016 yıllarından sonra afet atık yöntemine ilişkin yapılan çalışmaların belirgin bir artış gösterdiği görülmektedir. 2000'li yıllara kadar konunun yeterince gündeme getirilmediği ve araştırmacılar tarafından ilgi görmediği belirlenmiştir. Özellikle 2000'li yıllar ve sonrasında artış gösteren iklim değişikliği, çevresel bozulmalar, ekolojik dengenin bozulması gibi olumsuz gelişmeler birtakım önlemler alınmasını gerekli kılmıştır. Çevre ve insan sağlığı açısından tehlike arz eden atıkların faydalı bir şekilde bertaraf edilmesi önem kazanmıştır. Dolayısıyla konuya ilişkin bilimsel literatürde de yeni bir eğilim görülmüştür. Özellikle 2008 ve 2016 yıllarından sonra konuya dair yapılan çalışmaların ivme kazanmasında bu yıllarda yaşanan doğal afetler ve sonrasında meydana getirdiği büyük miktardaki atıkların etkili olduğu düşünülmektedir. Çin'in Sichuan kentinde meydana gelen 8 büyüklüğündeki deprem ve Myanmar'da yaşanan Hurricane kasırgası 2008 yılının en büyük doğal afetlerinden olup büyük oranda atık meydana getirmiştir. Öyle ki Sichuan depreminde meydana gelen enkaz atık miktarının yaklaşık 20 milyon ton olduğu belirtilmektedir (Brown ve diğerleri, 2011). 2016 yılında yürürlüğe giren Paris İklim Anlaşması ile iklim değişikliğinin önlenmesi ve atık yönetimine ilişkin dünya genelinde önemli adımların atılması sonucunda konunun önemine dair farkındalığın artması bilimsel literatürde de gelişmelerin yaşanmasını sağlamıştır.



Şekil 3. Yıllara göre yapılan yayınlar

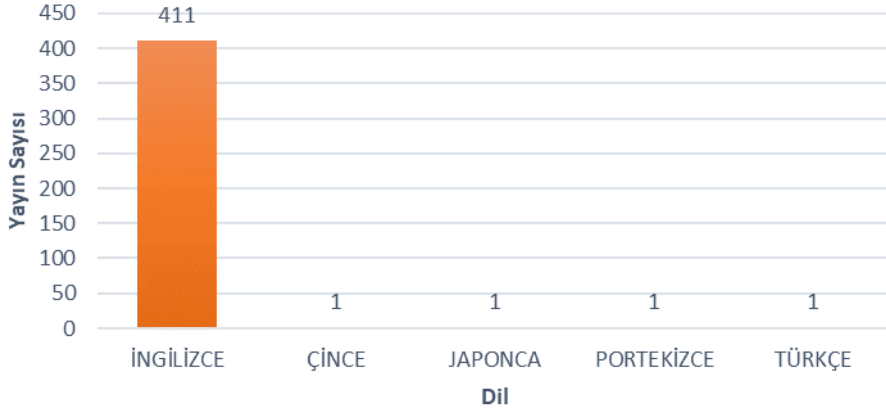
Çalışmaların yapıldığı disiplinlere bakıldığında çoğunluğu çevre bilimleri (176), çevre mühendisliği (94), su kaynakları (46), yer bilimleri (40), atmosfer bilimleri (38), yeşil sürdürülebilir bilim teknolojileri (36), çevresel araştırmalar (35), inşaat mühendisliği (29), çevre ve iş sağlığı (28) alanlarında yapılmıştır. Mimarlık dalında ise yalnızca 1 çalışma yapılmıştır. Afetler sonrasında ortaya çıkan atıkların önemli bir kısmını enkaz atıkları oluşturmaktadır. Dolayısıyla bu atıkların çevre üzerindeki etkilerinin azaltılması ve yeniden yapım sürecine dahil edilmesi amacıyla mimarlık alanında ortaya çıkan bu boşluğun giderilmesi gerektiği görülmektedir.

Afet atık yönetimine ilişkin çoğunlukla Çin (83) ve Amerika'da (77) çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Bu ülkeleri Japonya (52), Hindistan (37), İngiltere (28) ve Avustralya (24) takip etmektedir. Türkiye ise 7 eserle 16. sırada yer almaktadır (Şekil 4). Yapılan bilimsel çalışmalarla (Usta, 2023) da ortaya koyulduğu üzere Çin, Amerika, Japonya ve Hindistan dünyada en fazla afete maruz kalan ülkeler arasında yer almaktadır. Afet atık yönetimine ilişkin çalışmaların en fazla bu ülkelerde yapılmış olması ile yaşanan afetlerin sıklığı arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır. Bu oran aynı zamanda Çin, Amerika ve Japonya gibi ülkelerde sürdürülebilirlik üzerine yoğun çalışmalar yapıyor olmasının bir sonucudur. Özellikle Amerika'da birçok üniversitede sürdürülebilirlik eğitimi veren lisans ve lisansüstü eğitim programları bulunmaktadır. Bu ülkelerde yapılan iklim zirveleri, sürdürülebilirlikle ilgili kongre ve sempozyumlar da yapılan çalışmaların sayısını arttırmaktadır. Zaman zaman deprem, sel, heyelan, orman yangınları gibi birçok afetle karşı karşıya kalan Türkiye'de de afet atık yönetimine ilişkin yapılan çalışmaların artış göstermesi gerektiği elde edilen bibliyometrik verilerle ortaya koyulmuştur.



Şekil 4. Ünelere göre yayımlanan eser sayısı

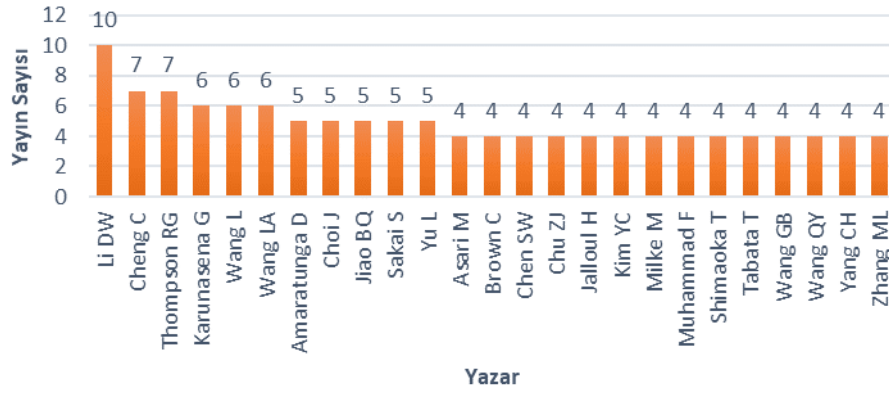
Eserlerin yayın dili incelendiğinde tamamına yakınının (411) İngilizce dilinde yazıldığı görülmektedir. Türkçe dilinde ise 1 adet eser yayımlanmıştır (Şekil 5).



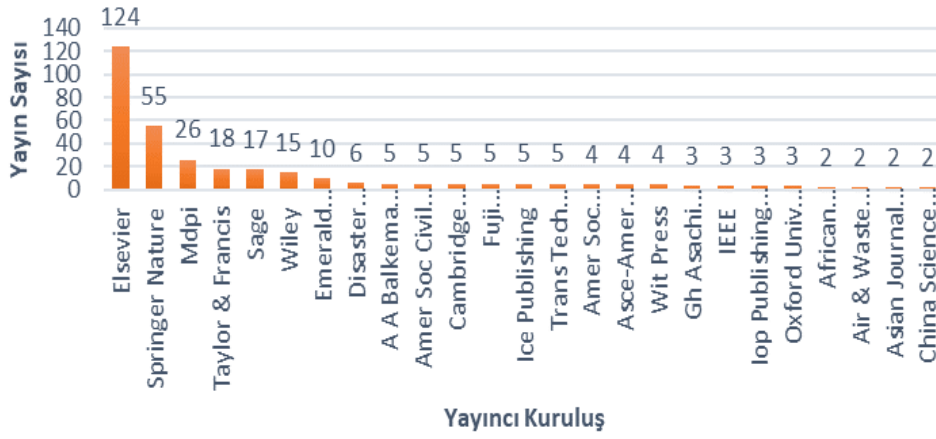
Şekil 5. Eserlerin yazım dili

Afet atık yönetimi konusunda en fazla çalışması olan ilk 25 yazar analiz edildiğinde Li, D. W. (10) ilk sırada yer almaktadır. Söz konusu yazarın çalışmaları çoğunlukla malzeme bilimi, kimya, çevre bilimi vb. alanlarda yoğunlaşmaktadır. Bu yazarı sırasıyla Cheng (7), Thompson (7), Karunasena (6), Wang (6) ve Wang (6) takip etmektedir (Şekil 6). Cheng ve Thompson çoğunlukla çevre bilimi, ekoloji ve enerji alanlarında katkı sunarken birlikte yer aldıkları çalışmaları da bulunmaktadır.

Konuya ilişkin çalışmaların en çok yayımlandığı kuruluşlar arasında ise ilk sırada Elsevier (124) yer almaktadır. Sırasıyla sonraki yayıncılar Springer Nature (55), Mdpi (26), Taylor&Francis (18), Sage (17), Wiley (15) vd. şeklinde devam etmektedir (Şekil 7).



Şekil 6. Afet atık yönetimi konusunda en çok eseri yayımlanan yazarlar



Şekil 7. Yayıncı kuruluşa göre eserlerin dağılımı

WoS'da eserlerin yayınlandığı indeksler incelendiğinde %64,8'lik bir oranla çalışmaların büyük çoğunluğunun (269) SCI-EXPANDED indeksinde yayınlandığı görülmektedir. Bunu takiben çalışmaların %20'si (83) SSCI, %15,6'sı (65) CPCI-S, %13,7'si (57) ise ESCI indekslerinde yayınlanmıştır (Çizelge 1)

Çizelge 1. Eserlerin yayınlandığı indekslere göre dağılımları

WEB OF SCIENCE İNDEKS ADI	Makale Sayısı (N)	Makale Oranı (%)
Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED)	269	64,819
Social Sciences Citation Index (SSCI)	83	20
Conference Proceedings Citation Index - Science (CPCI-S)	65	15,663
Emerging Sources Citation Index (ESCI)	57	13,735
Book Citation Index - Social Sciences & Humanities (BKCI-SSH)	6	1,446
Conference Proceedings Citation Index - Social Science & Humanities (CPCI-SSH)	6	1,446
Book Citation Index - Science (BKCI-S)	3	0,723
Arts & Humanities Citation Index (A&HCI)	2	0,482

Çalışmaların en çok yayınlandığı ilk 10 doküman bilimsel dergilerden oluşmaktadır. Buna göre ilk sırada yer alan "Waste Management" dergisinde 31 makale, "Journal of Material Cycles and Waste Management" dergisinde 20 makale, "International Journal of Disaster Risk Reduction" dergisinde 17 makale, "Sustainability" dergisinde ise 15 makale yayınlanmıştır. Atık yönetimine ilişkin eserlerin sürdürülebilirlik temalı dergilerde de kabul görmesi konunun sürdürülebilirlikle yakından ilişkili

olduğunu göstermektedir. İlk sıradaki 10 derginin indekslerine bakıldığında tamamının SCI-EXPANDED indeksinde yer aldığı görülmektedir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Eserlerin yayınlandığı dokümanlara göre dağılımları

DERGİ ADI	Makale Sayısı (N)	Makale Oranı (%)	Dergi İndeksi
Waste Management	31	7.470	SCI-EXP
Journal of Material Cycles and Waste Management	20	4.819	SCI-EXP SSCI
International Journal of Disaster Risk Reduction	17	4.096	SCI-EXP SSCI
Sustainability	15	3.614	SCI-EXP SSCI
Waste Management Research	14	3.373	SCI-EXP
Resources Conservation and Recycling	10	2.410	SCI-EXP
Journal of Cleaner Production	7	1.687	SCI-EXP
Science of the Total Environment	7	1.687	SCI-EXP
Disaster Advances	6	1.446	SCI-EXP SSCI
Environmental Science and Pollution Research	6	1.446	SCI-EXP SSCI

Afet atık yönetimine ilişkin yapılan çalışmalar içerisinde en çok atıf alan ilk on yayın Çizelge 3'te verilmiştir. Buna göre en çok atıf alan eser; Vanapalli, Sharma, Ranjan, Samal, Bhattacharya, Dubey, ve Goel tarafından yazılan ve 2021 yılında yayınlanan "Challenges and strategies for effective plastic waste management during and post COVID-19 pandemic" isimli makaledir. Yayınlandığı tarihten itibaren toplam 269 atıf ve yıllık 89.67 atıf ortalamasına sahiptir. Kulkarni ve Anantharama tarafından yazılan ve 2020 yılında yayınlanan "Repercussions of COVID-19 pandemic on municipal solid waste management: Challenges and opportunities" başlıklı makale toplam 153 atıf almıştır. 2020 yılında yayınlanan ve Shammi, Bodrud-Doza, Islam ve Rahman tarafından yazılan "COVID-19 pandemic, socioeconomic crisis and human stress in resource-limited settings: A case from Bangladesh" isimli makale ise 139 atıf ve yıllık 34.75 atıf oranıyla üçüncü sırada yer almaktadır.

Çizelge 3. En çok atıf alan ilk on yayın

No	Makale Başlığı	Yazar/Basım Yılı	Dergi Adı	TA	YA
1	Challenges and strategies for effective plastic waste management during and post COVID-19 pandemic	Vanapalli, Sharma, Ranjan, Samal, Bhattacharya, Dubey, Goel / 2021	Science of the Total Environment	269	89.67
2	Repercussions of COVID-19 pandemic on municipal solid waste management: Challenges and opportunities	Kulkarni, Anantharama / 2020	Science of the Total Environment	153	38.25
3	COVID-19 pandemic, socioeconomic crisis and human stress in resource-limited settings: A case from Bangladesh	Shammi, Bodrud-Doza, Islam, Rahman /2020	Heliyon	139	34.75
4	Disaster waste management: A review article	Brown, Milke, Seville /2011	Waste Management	138	10.62
5	Politics and Scientific Expertise - Scientists, Risk Perception, and Nuclear Waste Policy	Barke, Jenkins-Smith /1993	Risk Analysis	135	4.35
6	Urban solid waste management in Chongqing: Challenges and opportunities	Hui, Li'ao, Fenwei, Gang /2006	Waste Management	104	5.78
7	Climate change, equity and the Sustainable Development Goals: an urban perspective	Reckien, Creutzig, Fernandez, Lwasa, Tovar-		100	14.29

	Restrepo, McEvoy, Satterthwaite / 2017	Environment and Urbanization		
8	The Minamata Convention on Mercury: Attempting to address the global controversy of dental amalgam use and mercury waste disposal	Mackey, Contreras, Liang /2014	Science of the Total Environment	95 9.5
9	Catastrophe revisited - disastrous flow failures of mine and municipal solid waste	Blight, Fourie / 2005	Geotechnical and Geological Engineering	68 3.58
10	OR models in urban service facility location: A critical review of applications and future developments	Farahani, Fallah, Ruiz, Hosseini, Asgari / 2019	European Journal of Operational Research	65 13
TA: Toplam atıf oranı, YA: Yıllık atıf oranı				

En çok atıf alan ilk 5 yayının içerikleri incelendiğinde, tüm dünyayı etkileyen COVID-19 pandemisinin yarattığı atık oluşumunun bilimsel çalışmalara sıklıkla konu edildiği görülmektedir. Buna göre Vanapalli ve arkadaşları tarafından kaleme alınan ve en çok atıf alan “Challenges and strategies for effective plastic waste management during and post COVID-19 pandemic” adlı çalışma, COVID-19’un plastik atık yönetimi konusunda dünya çapında yol açtığı aksaklıklara ileriye dönük bir bakış açısı sunmaktadır. Pandeminin plastik atık üretimi üzerindeki etkilerini vurgulamayı amaçlayan çalışmada, pandemiyle birlikte mevcut atık yönetim sistemlerinin yetersizlikleri ve zorluklarına da ışık tutulmaktadır.

İkinci olarak en çok atıf alan “Repercussions of COVID-19 pandemic on municipal solid waste management: Challenges and opportunities” adlı çalışmada Kulkarni ve Anantharama, COVID-19 salgını sürecinde katı atık yönetiminin çeşitli yönlerini incelemektedir. Pandemi boyunca büyük miktarda artış gösteren tıbbi atıkların belediye atık arıtma ve bertaraf sistemleri üzerindeki etkisi tartışılmıştır. Mevcut afet atık yönetim planlamasının ağırlıklı olarak deprem ve sel gibi doğal afetlerde meydana gelen enkaz atıklarına odaklandığına, fakat bunun yanı sıra sürdürülebilir katı atık yönetim tesisleriyle salgın gibi hastalıklarda ortaya çıkan bulaşma riskinin azaltılması, doğru ve etkin bir yönetim planlamasının yapılması gerektiği vurgulanmıştır.

En çok atıf alan üçüncü yayın Shammi ve arkadaşlarının “COVID-19 pandemic, socioeconomic crisis and human stress in resource-limited settings: A case from Bangladesh” adlı çalışmasıdır. Makalede 1066 Bangladeş’li katılımcı ile bir anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu anket çalışmasıyla COVID-19 salgını sürecinde temel ihtiyaçların güvence altına alınmamasının gelir düzeyi düşük kişilerde sosyoekonomik kriz ve ruhsal stres yarattığı ortaya koyulmuştur. Bununla birlikte herhangi bir salgın durumunda uygun biyomedikal atık yönetiminin sağlanması ve böylece başka bulaşıcı hastalıklara engel olunması konusunda öneriler getirilmiştir.

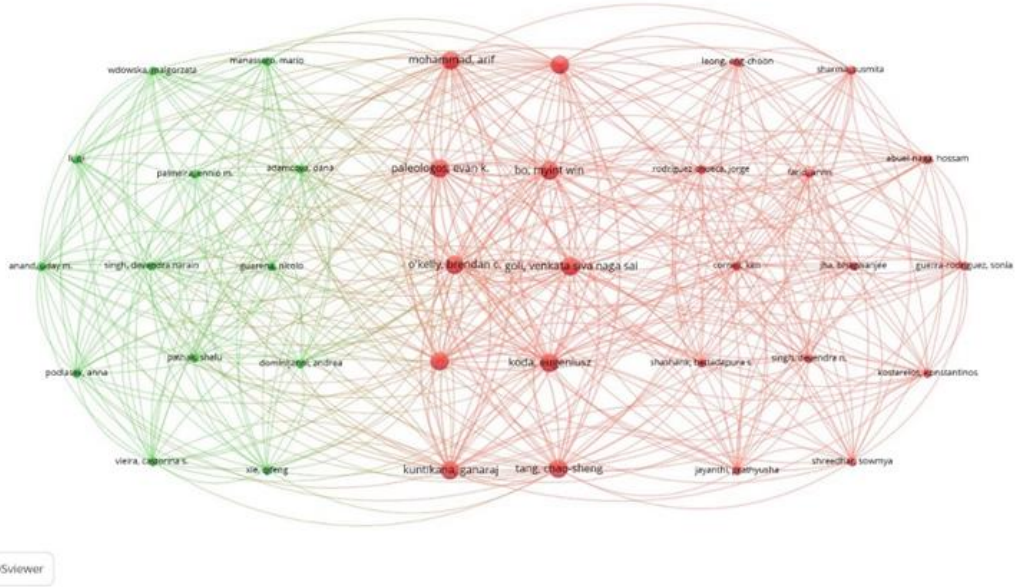
Brown ve arkadaşlarının “Disaster waste management: A review article” adlı çalışması en çok atıf alan dördüncü bilimsel yayın olmuştur. Bu çalışmada mevcut literatüre dayalı olarak afet atık yönetimine ilişkin bir sistem özeti sunulmuştur. Mevcut çalışmaları eleştirel bir bakış açısıyla analiz etmeyi amaçlayan çalışmada, afet atık yönetiminin temel özelliklerini (teknik, yönetsel, kurumsal) ana hatlarıyla belirlemek, eksik bağlantıları saptamak ve afet atık yönetimi konusunda gelecekteki araştırmalar için bir platform oluşturmak hedeflenmiştir. İncelemede afet atıklarının sekiz temel yönü analiz edilmiştir. Bunlar; planlama, atık-atık bileşimi, miktarları ve yönetimi aşamaları, atık arıtma seçenekleri, çevre, ekonomi, organizasyonel yönler, yasal çerçeveler ve finansmandır. Çalışmanın sonucunda afet atık yönetimi konusunda hala önemli boşluklar olduğundan ve afet atık yönetimi sisteminin özellikle ekonomik ve sosyal etkilerine karşı sınırlı bir yaklaşım olduğundan bahsedilmiştir.

Barke ve Jenkins-Smith tarafından kaleme alınan ve en çok atıf alan beşinci yayın olarak “Politics and Scientific Expertise- Scientists, Risk Perception, and Nuclear Waste Policy” adlı çalışma, nükleer atık politikalarına odaklanmıştır. Çalışma kapsamında bilim insanlarının çevresel risklere bakış açıları üzerindeki etkileri incelemek için özellikle nükleer atıklara ilişkin risk algılarındaki benzerlik ve farklılıkları ortaya koymak üzere 1011 bilim insanı ve mühendisin görüşleri alınmıştır. Bu inceleme

sonucunda farklı araştırma alanlarından bilim insanları arasında önemli oranda düşünce farklılıkları tespit edilmiştir. Bilim insanlarının nükleer atık risk algıları belirgin bir şekilde halkın ve çevrecilerin görüşlerinden farklılık göstermiştir. Biyologlar, biyomedikal araştırmacılar da dahil olmak üzere yaşam bilimcileri ve klinik tıp alanındakiler nükleer enerjiden ve nükleer atık yönetiminden kaynaklanan riskleri önemli bir tehdit olarak algılama eğiliminde olmuştur. Bunun aksine fizik, kimya vb. alanlardaki bilim insanları ise nükleer atıkları ciddi bir risk olarak görmemektedir.

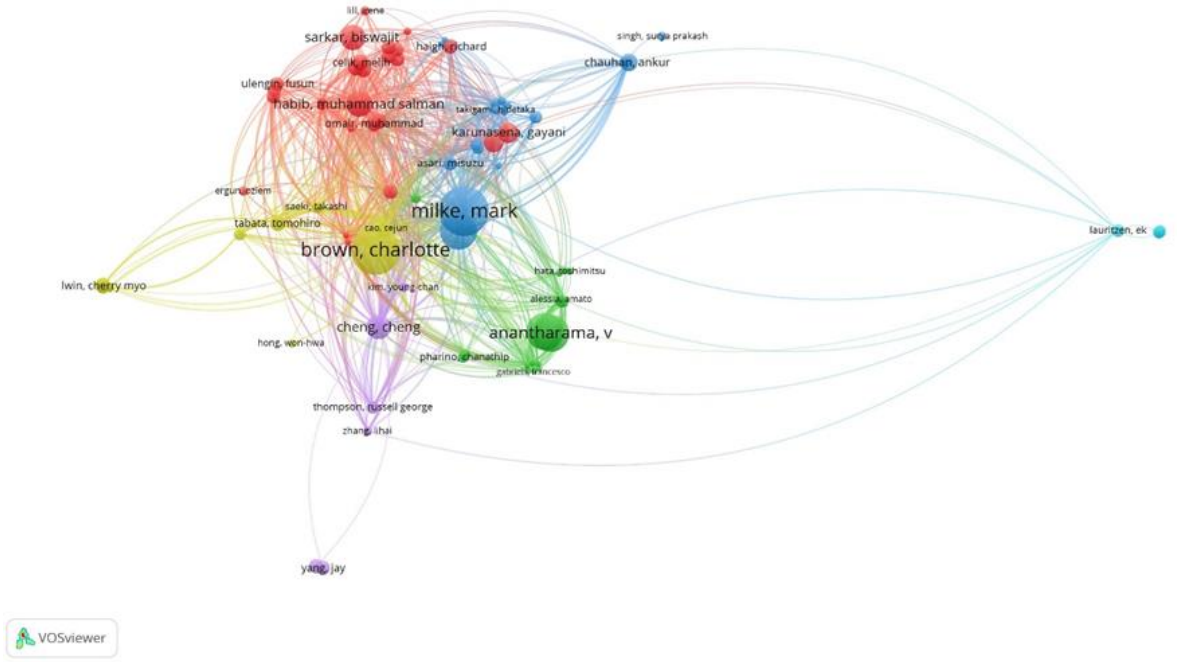
Bu verilere ek olarak mevcut çalışmada bibliyometrik analizi yapılan 415 adet bilimsel yayının; ortak yazar analizi, yazarların atıf analizi, ülkelerin atıf analizi, kurumların atıf analizi, anahtar sözcük analizi kapsamında tematik haritalaması yapılmıştır.

Afet atık yönetimine dair yayınlanan eserlerin yazarları arasındaki ortaklık ilişkisini belirlemek üzere bir yazarın en az bir yayını ve en az 20 atıfı olması kriteriyle ağ haritası oluşturulmuştur (Şekil 8). Bu bağlamda belirlenen kriterlere göre iki ayrı kümede 36 isim ve toplam 461 bağlantı tespit edilmiştir. İki ayrı kümenin birinde 13, diğerinde ise 23 ortak yazar bulunmaktadır. Bu yazarlar içerisinde Mohammad, Vaverkova, Paleologos, Bo, O'Kelly, Goli, Mohamed, Koda, Kuntikana ve Tang ön plana çıkmaktadır. Öte yandan en çok atıf alan yazarlarla (Vanapalli, Sharma, Ranjan, Samal, Bhattacharya, Dubey, Goel, Chen, Yang, Wang), konuya ilişkin en çok eseri bulunan yazarlar (Li, Cheng, Karunasena, Jiao, Yu, Amaratunga) en bağlantılı yazarlar arasında yer almamaktadır.



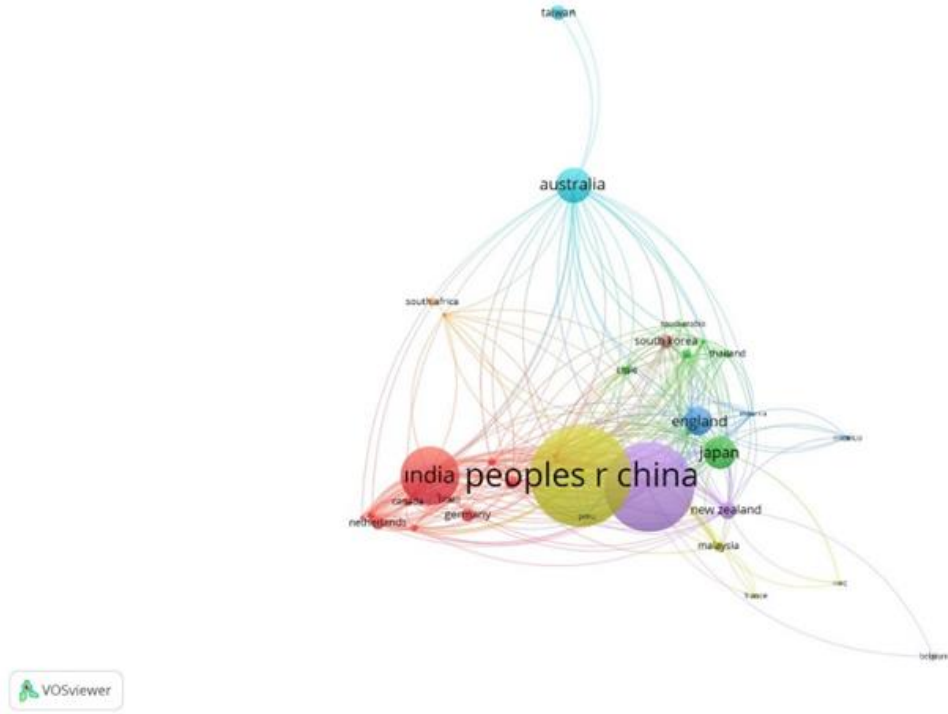
Şekil 8. Eserlerin yazarları arasındaki iş birliğini gösteren ortak yazar ağ analizi

Yazarların atıf ağ analizini yapmak üzere bir yazarın en az bir yayını ve en az 20 atıfı olması kriteriyle aralarında ilişki bulunan 1458 yazar içerisinde eşik değeri karşılayan 354 isim özelinde atıf haritası oluşturulmuştur (Şekil 9). Buna göre altı kümede 1494 bağlantı ve 90 yazar tespit edilmiştir. Altı farklı kümenin her birinde 5 ile 26 arasında yazar yer almaktadır. Bu yazarlar içerisinde en fazla atıf alan yazarlar 211 atıf ile Milke, 205 atıf ile Brown, 153 atıf ile Anantharama ve 151 atıf ile Seville olmuştur.



Şekil 9. Yazarların atıf ağ analizi

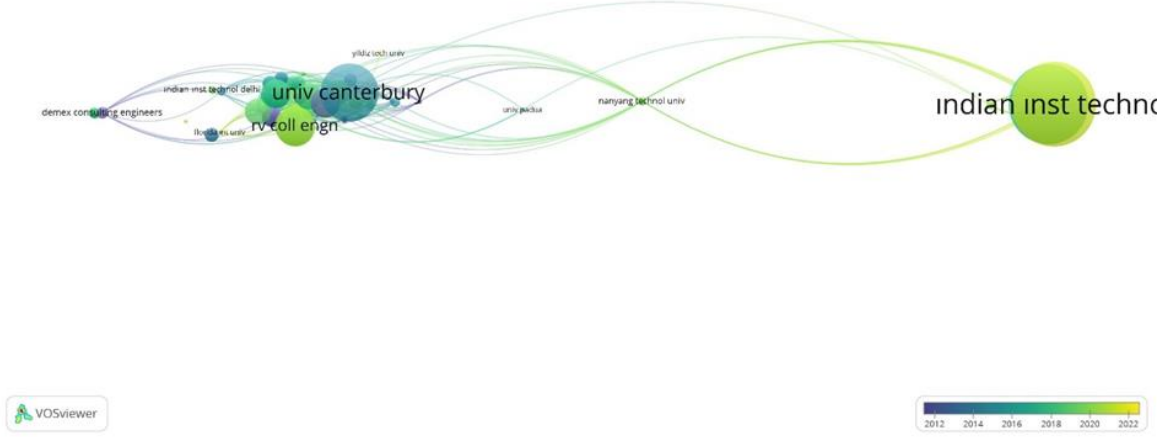
Yayınların yapıldığı ülkelere göre aldıkları atıfların ağ haritasını görselleştirmek üzere bir ülkede en az bir yayın ve en az 10 atıf kriteri belirlenmiştir. Bu kriterler doğrultusunda birbirleriyle bağlantısı bulunan 62 ülke arasında analiz yapılmıştır. 8 küme ve 335 bağlantı tespit edilmiş olup kümelerin her birinde 1 ile 16 arasında ülke bulunmaktadır. Buna göre en fazla atıf alan ülkeler arasında Çin (1457), Amerika (1302), Hindistan (850), Avustralya (520), Japonya (475) ve İngiltere (414) ilk sıralarda yer almaktadır (Şekil 10). Afet atık yönetimine ilişkin yapılan bilimsel çalışmaların ülkelerdeki dağılımına göre yapılan sıralamada da ilk sıralarda aynı ülkeler bulunmaktadır (Şekil 4). Dolayısıyla ülkelerin aldıkları atıf oranlarına göre sıralaması, bu ülkelerde konuya ilişkin yapılan yayın sayısı ile paralellik göstermektedir.



Şekil 10. Ülkelerin atıf ağ analizi

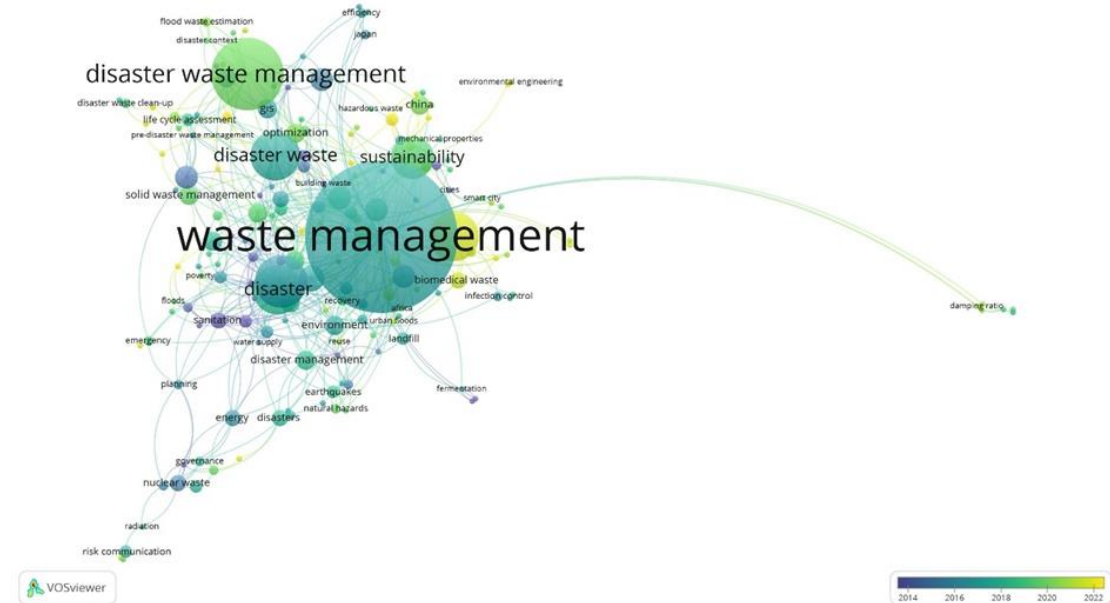
Kurumlar arasında atıf oranına ilişkin yapılan analizde her bir kurumda en az bir eser ve en az 10 atıf kriteri belirlenmiştir. Bu kapsamda aralarında ilişki bulunan 311 birim özelinde ağ haritası oluşturulmuştur. Her birinde 4 ile 25 arasında ülke bulunan 8 küme ve 1199 bağlantı tespit edilmiştir.

Kurumların aldıkları atıf sayıları değerlendirildiğinde 324 atıfla Indian Institutes of Technology ilk sırada yer almaktadır. Bunu 221 atıfla University of Canterbury, 153 atıfla R. V. College of Engineering takip etmektedir. Bunun yanı sıra ülkemizden Orta Doğu Teknik Üniversitesi 58, Doğuş Üniversitesi 48, Marmara Üniversitesi 48, Sabancı Üniversitesi 48 ve Yıldız Teknik Üniversitesi de 17 atıfla ağ haritasında yer almıştır. Kurumların yıllara göre aldıkları atıflara bakıldığında Indian Institutes of Technology son yıllarda atıf alma oranını arttırarak ön plana çıkmıştır (Şekil 11).



Şekil 11. Kurumların atıf ağ analizi

Afet atık yönetimine ilişkin yapılan çalışmalarda kullanılan anahtar kelimelerin analizini yapmak üzere bir anahtar kelimenin en az iki kez kullanılması kriteriyle veri seti değerlendirilmiştir. Buna göre toplam anahtar kelime sayısı 1301, eşiği karşılayan kelime sayısı ise 199 olarak belirlenmiştir. Bunun sonucunda 182 öge, her birinde 3 ile 19 kelime bulunan 18 küme ve 579 bağlantı bulunmuştur. Ağ haritasına göre en çok kullanılan anahtar kelimeler “atık yönetimi” [waste management] (46), “afet atık yönetimi” [disaster waste management] (22), “geri dönüşüm” [recycling] (16), “afet atık” [disaster waste] (15), “afet” [disaster] (15), “covid-19” (15), “sürdürülebilirlik” [sustainability] (13) ve “enkaz yönetimi” [debris management] (8) olmuştur (Şekil 12). Dünyada yaşanan afetler bilimsel çalışmalara da yön vermektedir. Biyolojik afet olarak nitelendirilen Covid-19 salgını yaklaşık iki yıl sürmüştür ve bu süreçte ciddi boyutta atık oluşumuna neden olmuştur. Dolayısıyla son yıllarda afet atık yönetimine ilişkin yapılan çalışmalarda kullanılan “covid-19”, “biyomedikal atık” [biomedical waste], “toplum sağlığı” [public health] gibi anahtar kelimeler, dünya genelinde yaşanan covid-19 pandemisiyle tek kullanımlık ürünlere olan talebin artması ve beraberinde ciddi boyutta atık oluşumu meydana getirmesi nedeniyle konuyla ilgili yapılan çalışmaların artış gösterdiğine işaret etmektedir.



Şekil 12. Anahtar kelime ağ analizi

4. Sonuç ve Öneriler

Afetler sonrasında meydana gelen atıkların doğru ve etkin bir şekilde bertaraf edilmesinin gerekliliğine dikkat çekmeyi amaçlayan bu çalışmada, konuya ilişkin geçmişten günümüze yapılan bilimsel yayınların bir dökümü ortaya koyulmuştur. Bu konunun birçok farklı bilimsel disiplinde ele alınması oldukça geniş bir etki alanına sahip olduğunu doğrulamaktadır. Afet atık yönetimi hem ülke ekonomisi hem de toplum sağlığı açısından son derece önem arz etmektedir. Dolayısıyla hemen her disiplinde konuya dair farkındalık oluşturulması ve çözüm önerilerinin geliştirilmesi gerek bilim insanlarının gerekse devlet yöneticilerinin en temel sorumlulukları arasında yer almaktadır.

Çalışmada, WoS veri tabanından elde edilen verilerin VOSviewer programında değerlendirilmesiyle afet atık yönetimi üzerine dünya genelinde üretilen bilimsel eserlerin analizi yapılmıştır. WoS veri tabanından ulaşılan yayınların araştırma alanlarına göre dağılımı, yayın yılı, dili, yayınlandığı ülke, en çok eseri bulunan yazarlar, eserlerin yayınlandığı kuruluşlar, tarandığı indeksler ve yayınlandığı dokümanlar grafiklerle ve tablolarla açıklanmıştır. Bunun yanı sıra VOSviewer programı aracılığıyla ortak yazar analizi, yazarların atıf analizi, ülkelerin atıf analizi, kurumların atıf analizi ve anahtar sözcük analizleri bibliyografik haritalama yöntemiyle ortaya koyulmuştur. WoS veri tabanında “disaster” ve “waste management” kelimeleriyle “tüm alanlar” seçilerek ve zaman sınırlaması olmaksızın yapılan aramada 415 bilimsel yayına ulaşılmıştır. 1991-2023 yılları arasında yayınlanan bu çalışmaların büyük çoğunluğu (322 adet) makale türündedir. Çalışmaların tamamına yakını (411 adet) İngilizce dilinde yayınlanmış olup konuya ilişkin en çok yayın üretilen ülkeler Çin, Amerika ve Japonya’dır. En çok yayını bulunan yazar ise Li Dong Wei’dir. Yayıncılar kategorisinde 124 yayınlı “Elsevier” ilk sırada yer almaktadır. Eserlerin yayınlandığı indekslere bakıldığında 269 yayınlı “Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED)” indeksi birinci sıradadır. Konuya dair çalışmaların en çok yer aldığı dergiler 31 yayınlı “Waste Management”, 20 yayınlı “Journal of Material Cycles and Waste Management” dergileridir. Yazarların en çok kullandığı anahtar kelimeler, “atık yönetimi”, “afet atık yönetimi”, “geri dönüşüm”, “afet atık”, “afet”, “covid-19”, “sürdürülebilirlik” ve “enkaz yönetimi” dir.

En çok atıf alan yayınlardan 5 tanesi içerikleri açısından değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler sonucunda, COVID-19 pandemisinin yol açtığı atık oluşumunun bilimsel çalışmalara sıklıkla konu edildiği ve araştırmacıların ilgisini çektiği görülmüştür. Bu çalışmalarda genel olarak afet atık yönetiminin temel uygulama adımlarına, mevcut sistemlerin eksik ve geliştirilmesi gereken yönlerine değinilmiştir. Bunun yanı sıra afet atıklarının yalnızca deprem, sel gibi felaketler neticesinde oluşan atıklarla sınırlı olmadığı, salgın hastalıkların ya da nükleer tehditlerin de atık oluşumuna neden olduğu ve bu atıkların olumsuz etkilerinin doğru bir yönetim planı ile en aza indirgenmesi gerektiği yapılan çalışmalarda ortaya koyulmuştur.

Bu çalışma Web of Science veri tabanından elde edilen verilerle sınırlıdır. Araştırma alanına ilişkin bir sınırlama getirilmemiştir. Bu doğrultuda yapılan taramada mimarlık alanında yalnızca 1 yayın olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu tespit mimarlık bilimi özelinde konuya dair çalışmaların oldukça yetersiz olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. İleride yapılacak olan çalışmalarda afet atık yönetimine ilişkin mimarlık alanındaki güncel durumu tespit etmek amacıyla araştırma alanı mimarlıkla sınırlandırılabilir ve yapılan çalışmalar içerikleri bağlamında analiz edilebilir. Benzer şekilde farklı veri tabanlarında da tarama yapılarak konuya ve alana dair eğilimler tespit edilebilir.

Bibliyometrik çalışmaların ortak bir hedefi olmasından hareketle bu çalışmada da afet atık yönetimi konusuna dair eğilimlerin ve boşlukların tespit edilmesi ve gelecekte bu konu paralelinde yapılacak olan çalışmalara bir ön veri oluşturulması hedeflenmiştir.

Teşekkür ve Bilgi Notu

Makalede ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

Yazar Katkısı ve Çıkar Çatışması Beyan Bilgisi

Makalede tüm yazarlar aynı oranda katkıda bulunmuştur. Herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynaklar

- AFAD (2023). 06 Şubat 2023 Kahramanmaraş (Pazarcık ve Elbistan) depremleri saha çalışmaları ön değerlendirme raporu, Erişim Adresi (05.06.2023): https://deprem.afad.gov.tr/assets/pdf/Arazi_Onrapor_28022023_surum1_revize.pdf
- Arruda, H., Silva, E. R., Lessa, M., Proença, D. ve Bartholo, R. (2022). VOSviewer and Bibliometrix. *Journal of the Medical Library Association*, 110(3), 392-395. dx.doi.org/10.5195/jmla.2022.1434, Erişim Adresi (08.05.2023): <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36589296/>
- Barke, R. P. ve Jenkins-Smith, H. C. (1993). Politics and Scientific Expertise - Scientists, Risk Perception, and Nuclear Waste Policy. *Risk Analysis*, 13(4), 425-439. Erişim Adresi (06.05.2023): <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1539-6924.1993.tb00743.x>
- Blight, G. E. ve Fourie, A. B. (2005). Catastrophe revisited – disastrous flow failures of mine and municipal solid waste. *Geotechnical & Geological Engineering*, 23, 219-248. Erişim Adresi (06.05.2023): <https://link.springer.com/article/10.1007/s10706-004-7067-y>
- Brown, C., Milke, M. ve Seville, E. (2011). Disaster waste management: A review article. *Waste Management*, 31, 1085–1098. doi:10.1016/j.wasman.2011.01.027, Erişim Adresi (01.05.2023): <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X11000596>
- Brown, Charlotte, O. (2012). Disaster Waste Management: A systems approach, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), University of Canterbury.
- Çevre ve Orman Bakanlığı (2004). Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği. <https://www.mevzuat.gov.tr/File/GeneratePdf?mevzuatNo=5401&mevzuatTur=KurumVeKurulusYonetmeli&mevzuatTertip=5>
- DMC. (2005). Phases of the disaster. Erişim Adresi (15.05.2023): <http://www.dmc.gov.lk>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N. ve Lim W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 113, 285-296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>, Erişim Adresi (18.05.2023): <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296321003155>
- EC. (2006). Progress report on Post Tsunami rehabilitation and reconstruction program. Erişim Adresi (12.05.2023): europa.eu/rapid/press-release_MEMO-06-507_en.pdf.
- Farahani, R. Z., Fallah, S. Ruiz, R., Hosseini, S. ve Asgari, N. (2019). OR models in urban service facility location: A critical review of applications and future developments. *European Journal of Operational Research*, 276(1), 1-27. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.07.036>, Erişim Adresi (08.07.2023): <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221718306581>
- Francesco, G., Alessia, A., Susanna, B., Lorenzo, M. G. ve Francesca, B. (2018). Disaster waste management in Italy: Analysis of recent case studies. *Waste Management*, 71, 542-555. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.10.012>, Erişim Adresi (31.10.2023): <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X17307584>
- Habib, M. S., Sarkar, B., Tayyab, M., Saleem, M. W., Hussain, A., Ullah, M., Omair, M. ve Iqbal, M. W. (2019). Large-scale disaster waste management under uncertain environment. *Journal of Cleaner Production*, 212, 200-222. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.154>, Erişim Adresi (01.06.2023): <https://yonsei.elsevierpure.com/en/publications/large-scale-disaster-waste-management-under-uncertain-environment>
- Hui, Y., Li'ao, W., Fenwei, S. ve Gang, H. (2006). Urban solid waste management in Chongqing: Challenges and opportunities. *Waste Management*, 26(9), 1052-1062. Erişim Adresi (02.06.2023): <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X05002291>
- İTÜ. (2023). 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Pazarcık ve Elbistan Depremleri Ön İnceleme Raporu. Erişim Adresi (12.05.2023): https://haberler.itu.edu.tr/docs/default-source/default-document-library/2023_itu_subat_2023_deprem_son_raporu.pdf?sfvrsn=1583fe76_2

- Kahraman, S., Polat, E. ve Korkmazyürek, B. (2021). Afet yönetim döngüsündeki ana terimler. *Avrasya Terim Dergisi*, 9:3, 7-14. Erişim Adresi (03.06.2023): <https://dergipark.org.tr/pub/ejatd/issue/66518/958753>
- Karunasena, G., Amaratunga, D., Haigh, R. ve Lill I. (2009). Post disaster waste management strategies in developing countries: Case of Sri Lanka. *International Journal of Strategic Property Management*, 13, 171–190. <https://doi.org/10.3846/1648-715X.2009.13.171-190>, Erişim Adresi (23.05.2023): <https://journals.vilniustech.lt/index.php/IJSPM/article/view/6188>
- Kulkarni, B. N. ve Anantharama, V. (2020). Repercussions of COVID-19 pandemic on municipal solid waste management: Challenges and opportunities. *Science of the Total Environment*, 743, 140693. Erişim Adresi (23.05.2023): <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720342157>
- Mackey, T. K., Contreras, J. T. ve Liang, B. A. (2014). The Minamata Convention on Mercury: Attempting to address the global controversy of dental amalgam use and mercury waste disposal. *Science of The Total Environment*, 472, 125-129. Erişim Adresi (23.05.2023): <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004896971301259X>
- Martinez-Lopez, F. J., Merigo, J. M., Valenzuela-Fernandez, L. ve Nicolas C. (2018). Fifty years of the European Journal of Marketing: A bibliometric analysis. *European Journal of Marketing*, 52(1-2), 439-468. doi 10.1108/EJM-11-2017-0853, Erişim Adresi (15.05.2023): <https://psycnet.apa.org/record/2018-07693-018>
- Petersen, M. (2004). Restoring waste management following disasters, International conference on post disaster reconstruction, UK. Erişim Adresi (01.05.2023): <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.523.3210&rep=rep1&type=pdf>.
- Reckien, D., Creutzig, F. ve Satterthwaite, D. (2017). Climate change, equity and the Sustainable Development Goals: an urban perspective. *Environment & Urbanization*, 29(1), 159-182. Erişim Adresi (15.05.2023): <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0956247816677778>
- Salgın, B., Aydın İpekçi, C., Coşgun, N. ve Tıkansak Karadayı, T. (2021). Enerji ve Ham Madde Korunumu Açısından Yapısal Atıkların Yeniden Kullanımına/Geri Dönüşümüne Yönelik Bir Değerlendirme. *Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi*, 6 (2), 526-537. Online ISSN: 2548-0170. Erişim Adresi (25.08.2023): <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1733702>
- Shammi, M., Bodrud-Doza, M., Islam, A. M. T. ve Rahman, M. M. (2020). COVID-19 pandemic, socioeconomic crisis and human stress in resource-limited settings: A case from Bangladesh. *Heliyon*, 6(5), e04063. 10.1016/j.heliyon.2020.e04063, Erişim Adresi (11.06.2023): <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32462098/>
- Shaw, R. ve Sinha, R. (2003). Towards sustainable recovery: future challenges after Gujarat Earthquake. *Risk Management*, 5:3, 35–51. <https://www.jstor.org/stable/3867765>, Erişim Adresi (06.06.2023): <https://www.jstor.org/stable/3867765>
- Tabata, T., Onishi, A., Saeki, T. ve Tsai, P. (2019). Earthquake disaster waste management reviews: Prediction, treatment, recycling, and prevention. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 36, 101119. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101119>, Erişim Adresi (31.10.2023): <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212420918314481>
- Vanapalli, K. R., Sharma, H. B., Ranjan, V. P., Samal, B., Bhattacharya, J., Dubey, B. K. ve Goel, S. (2021). Challenges and strategies for effective plastic waste management during and post COVID-19 pandemic. *Science of the Total Environment*, 750, 141514. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141514>, Erişim Adresi (01.06.2023): <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720350439>
- Zhang, F., Cao, C., Li, C., Liu, Y. Ve Huisingh, D. (2019). A systematic review of recent developments in disaster waste management. *Journal of Cleaner Production*, 235, 822-840.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.06.229>, Erişim Adresi (31.10.2023):
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652619321948>

Bibliometric Analysis of International Literature on Disaster Waste Management

Summary

1. Introduction

Climate change, which has emerged as a result of the increasing population density and unsustainable consumption habits of our age, has caused disasters to be felt more frequently and severely in recent years, in addition to many negative effects. Disasters not only cause economic and social traumas, but also generate large amounts of waste. Unconscious efforts to dispose of wastes resulting from disasters cause serious environmental degradation and bring along bigger problems in time. Therefore, it is one of the most basic requirements that disaster waste management should be correctly designed after each disaster and a systematic waste management plan that will prevent environmental pollution and provide economic gain at the same time should be put into operation.

Disasters can generate large volumes of debris and waste depending on their severity and nature. In our country, the academicians of Istanbul Technical University, who made investigations in the region after the 6 February Kahramanmaraş earthquake, calculated the estimated amount of disaster wastes on a provincial basis. Accordingly, the total amount of earthquake wastes is estimated to be between ~50 million tonnes and ~110 million tonnes (ITU, 2023). According to the European Commission (EC), waste management should be considered among the top priorities in the rehabilitation of the post-disaster environment (EC, 2006). A proper waste management plan is of great importance to reduce future vulnerabilities and ensure long-term sustainability (Shaw and Sinha, 2003).

From this point of view, the main problem of this study is to reveal the increasing interest in the recent major disasters and the management of the wastes caused by these disasters and to emphasise the importance of the subject. In this direction, it is aimed to reveal the quantitative breakdown of scientific studies on the subject in the international platform, to analyse the current situation in the literature, to identify the gaps and to create a document for future studies.

2. Material and Method

In this study, the quantitative equivalent of the concept of waste management, which has gained importance worldwide, in scientific studies has been questioned. Web of Science was used in the study as it is one of the most comprehensive and reliable databases that provides reliable results. Publications scanned in other databases were excluded from the scope of this study. Web of Science provides convenience in bibliometric analyses due to its advanced search options for data analysis and its wide data network from different disciplines. Different analysis tools are used in bibliometric analysis studies. In this study, VOSviewer 1.6.19 software was used to provide detailed analysis methods. In addition to the distribution of the publications accessed within the scope of the study according to the research fields, publication year, language, country of publication, authors with the most works, institutions where the works were published, indexes where the works were published and documents where they were published, co-author analysis, citation analysis of authors, citation analysis of countries, citation analysis of institutions and keyword analysis were evaluated bibliometrically.

3. Findings and Discussion

415 scientific publications were found in the Web of Science database on 01.07.2023 by using the keywords "disaster" and "waste management" together and selecting "all fields" in the search. There is no restriction on the year and type of scientific publication for the studies in the search. 322 articles, 68 papers, 29 review articles, 11 early view studies, 6 book chapters, 4 editorial content, 1 note and 1 meeting summary from different disciplines were found. According to the years, the oldest study was published in 1993 and the newest study was published in 2023, 66.2% of the studies were conducted between 2017-2023 and 26.9% between 2009-2016. After 2008 and 2016, it is seen that the studies on the disaster waste method have shown a significant increase. The number of works published in 2023 covers the first six months of the year.

When we look at the disciplines in which the studies were conducted, the majority of the studies were conducted in the fields of environmental sciences (176), environmental engineering (94), water resources (46), earth sciences (40), atmospheric sciences (38), green sustainable science technologies (36), environmental research (35), civil engineering (29), environment and occupational health (28). It is seen that studies on disaster waste management are mostly conducted in China (83) and the USA (77). When the language of publication of the works is analysed, it is seen that almost all of them (411) were written in English. When the top 25 authors with the most studies on disaster waste management are analysed, Li (10) ranks first. This author is followed by Cheng (7), Thompson (7), Karunasena (6), Wang (6) and Wang (6). Elsevier (124) ranks first among the organisations where the most studies on the subject are published.

When the indexes in which the works were published in WoS are analysed, it is seen that the majority of the studies (269) with a rate of 64.8% were published in SCI-EXPANDED index. The first 10 documents in which the most studies were published are scientific journals. Accordingly, 31 articles were published in "Waste Management", 20 articles in "Journal of Material Cycles and Waste Management", 17 articles in "International Journal of Disaster Risk Reduction" and 15 articles in "Sustainability".

The most cited paper is "Challenges and strategies for effective plastic waste management during and post COVID-19 pandemic" by Vanapalli, Sharma, Ranjan, Samal, Bhattacharya, Dubey and Goel published in 2021. Since its publication, it has a total of 269 citations and an annual citation average of 89.67.

Looking at the partnership relationship between the authors of published works on disaster waste management, Mohammad, Vaverkova, Paleologos, Bo, O'Kelly, Goli, Mohamed, Koda, Kuntikana and Tang come to the fore. The most cited authors (Vanapalli, Sharma, Ranjan, Samal, Bhattacharya, Dubey, Goel, Chen, Yang, Wang) and the authors with the most works on the subject (Li, Cheng, Karunasena, Jiao, Yu, Amaratunga) are not among the most related authors. When the citation network analysis of the authors was performed, the most cited authors were Milke with 211 citations, Brown with 205 citations, Anantharama with 153 citations and Seville with 151 citations.

China (1457), USA (1302), India (850), Australia (520), Japan (475) and the UK (414) are among the most cited countries. In the ranking made according to the distribution of scientific studies on disaster waste management in the countries, the same countries are in the first places. Therefore, the ranking of countries according to the citation rates they receive is in parallel with the number of publications on the subject in these countries. When the number of citations received by the institutions is evaluated, Indian Institutes of Technology ranks first with 324 citations. This is followed by University of Canterbury with 221 citations and R. V. College of Engineering with 153 citations. In addition, Middle East Technical University, Doğuş University, Marmara University, Sabancı University, Marmara University, Sabancı University and Yıldız Technical University were included in the network map with 58, 48, 48, 48 and 17 citations, respectively.

The most commonly used keywords in the studies were "waste management" (46), "disaster waste management" (22), "recycling" (16), "disaster waste" (15), "disaster" (15), "covid-19" (15), "sustainability" (13) and "debris management" (8). Keywords such as "covid-19", "biomedical waste", "public health", which have started to be used in recent years, indicate that the studies on the subject have increased due to the increase in demand for disposable products with the covid-19 pandemic worldwide and the serious waste generation.

4. Conclusion and Recommendations

In this study, which aims to draw attention to the necessity of proper and effective disposal of wastes generated after disasters, a breakdown of scientific publications on the subject from past to present has been presented. The fact that this issue is addressed in many different scientific disciplines confirms that it has a very wide impact area. The most important results obtained from the analyses can be summarised as follows:

- When the studies were evaluated according to the years in which they were published, it was determined that the subject was not brought to the agenda sufficiently until the 2000s and did not attract the attention of researchers. Negative developments such as climate change, environmental degradation, deterioration of ecological balance, which increased especially in the 2000s and afterwards, made it necessary to take certain measures. It has become important to dispose of wastes that pose a danger to the environment and human health in a beneficial way. Therefore, a new trend has been observed in the scientific literature on the subject. It is thought that the natural disasters experienced in these years and the large amount of wastes generated afterwards are effective in the acceleration of the studies on the subject, especially after 2008 and 2016. The magnitude 8 earthquake in Sichuan, China and Cyclone Narcissus in Myanmar were among the biggest natural disasters of 2008 and caused a great deal of waste. With the Paris Climate Agreement, which entered into force in 2016, important steps have been taken worldwide regarding the prevention of climate change and disaster management, and the increase in awareness of the importance of the issue has led to developments in the scientific literature.
- The fact that China, America and Japan are the countries that produce the most works on the subject and receive the most citations is a result of the fact that intensive studies on sustainability are carried out in these countries. Especially in the USA, many universities have undergraduate and graduate education programmes that provide sustainability education. Climate summits, congresses and symposiums on sustainability held in these countries also increase the number of studies. In addition, the fact that China and Japan are highly disaster-prone areas makes it necessary for scientists to carry out studies on the management of disaster wastes that occur after disasters such as earthquakes, floods, landslides and forest fires.
- The disasters experienced in the world also direct scientific studies. The covid-19 outbreak, which is described as a biological disaster, lasted for about two years and caused serious waste generation in this process. Therefore, the keywords used in the studies on disaster waste management in recent years have also varied in this direction. The presence of covid-19-related studies among the most cited publications also reveals the interest of researchers in the subject.

