

Yüksek Hızlı Demiryolu ve Güvenlik ile İlgili Çalışmaların Bibliyometrik Analizi

Kısmet Cingöz^{1*}

¹Uluslararası ticaret ve Lojistik, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Tarsus Üniversitesi, Türkiye

*kismetcingoz@tarsus.edu.tr

(Received: 10 August 2025, Accepted: 16 August 2025)

(6th International Conference on Engineering, Natural and Social Sciences ICENSOS 2025, August 10-11, 2025)

ATIF/REFERENCE: Cingöz, K. (2025). Yüksek Hızlı Demiryolu ve Güvenlik ile İlgili Çalışmaların Bibliyometrik Analizi, *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 9(8), 158-166.

Özet – Yüksek Hızlı Demiryolu dünya genelinde gün geçtikçe yaygınlaşmakta ve araştırmacıların dikkatini çekmektedir. Bu çalışmanın amacı yüksek hızlı demiryollarının güvenlik konuları ile ilgili yapılan çalışmaların bibliyometrik analizini yapmaktır. Web of Science veri tabanında ilgili anahtar kelimeler kullanılarak yapılan araştırmanın sonucunda 2000-2025 (temmuz ayı) yılları arasında 3159 yayın VOSviewer paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Yüksek hızlı demiryolu taşımacılığı güvenliği ile ilgili mevcut yayınların çoğu Çin Halk Cumhuriyeti'ndeki araştırmacılar ve üniversiteler tarafından yayın yapıldığı tespit edilmiştir. En çok yayın yapan ve en çok atıf alan yazar Bo Ai'dir. Araştırmacıların, bu çalışmanın sonuçlarını yüksek hızlı demiryolları ve güvenlik alanındaki bilimsel araştırmaların dinamiklerini daha iyi anlamak ve gelecekte yapılacak çalışmalarda hangi yazarların çalışmalarını incelemeleri ile ilgili ve hangi konulara ağırlık vermeleri gerektiği ile kararlar almak için kullanabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler – Yüksek Hızlı Trenler, Güvenlik, Bibliyometrik Analiz, Vosviewer, Yüksek Hızlı Demiryolları.

I. GİRİŞ

İlk olarak 1964 yılında Japonya'da, Japonya Ulusal Demiryolu (JNR) Şirketi tarafından geliştirilen ve *Shinkansen* olarak adlandırılan Japon Yüksek Hızlı Demiryolu yüksek hızlı trenleri günümüzde birçok ülke tarafından kullanılmaktadır [1-2].

Kara taşımacılığının en güvenli yolu olan demiryolu taşımacılığı, özellikle yüksek hızlı trenler (YHT), en son teknolojiler ve güvenlik uygulamalarıyla sürekli olarak geliştirilmektedir [2]. Güvenlik sistemi, yolcuların yüksek hızlı bir otoyolda kabul edilebilir bir risk seviyesiyle seyahat etmesini, hizmet personeli için önceden belirlenmiş bir güvenlik seviyesini, çevre korumasını ve otoyolun teknik araçlarının normal işleyişini garanti altına almalıdır [3]. Oldukça karmaşık bir yapıya sahip olan yüksek hızlı tren sisteminde güç besleme sisteminin, sinyal ve haberleşme sisteminin, tekerlek-ray sisteminin ve kontrol sisteminin normal işleyişi, trenin güvenli bir şekilde işletilmesiyle ilgilidir [4].

Genellikle 300 km/s hızları aşan yüksek hızlı trenlerin işletilmesi, kapsamlı güvenlik stratejileri ve titiz risk yönetimi uygulamaları gerektiren zorlukları ve riskler ortaya çıkarmaktadır [5]. Ancak yüksek hızlı tren sistemleri ile ilgili tek sorun trenlerin hızları değildir, kötü hava şartları, insan (çalışan) müdahalesi ve işletim boyunca karşılaşılan diğer faktörlerde güvenlik problemlerine sebep olmaktadır. Nanjing Bilim

ve Teknoloji Üniversitesi laboratuvarında yürütülen yüksek hızlı tren güvenli işletim araştırmasına göre, Temmuz 2011 ile Aralık 2012 arasında kötü çevre koşullarının doğrudan neden olduğu yüksek hızlı tren işletme arızaları toplamın %29'unu oluştururken, aynı dönemde şiddetli hava koşullarında meydana gelen yüksek hızlı tren kazaları ise toplam kazaların %81,4'ünü oluşturmuştur [6].

Ülkemizde ilk olarak 2003 yılında Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları (TCDD) tarafından Ankara-İstanbul arasında illeri kapsayan yüksek hızlı demiryolu inşaatına başlanmıştır ve projenin ilk etabı olan Ankara-Eskişehir hattı 13 Mart 2009 yılında tamamlanmıştır [7]. Sonrasında Polatlı-Konya, Konya-Karaman, Ankara-Sivas yüksek hızlı demiryolları hizmete girmiştir [7]. Ülkemizde Ankara-Konya yüksek hızlı tren hattında 2018 yılında meydana gelen kazada 9 kişi hayatını kaybetmiştir ve 107 kişi yaralanmıştır.

Bu doğrultuda, demiryolu sektörü için güvenlik yönetim sistemlerinin temel bileşenleri arasında güvenlik politikaları; güvenlik kültürü; güvenlik eğitimi ve güvenlik iletişimi gibi güvenlik geliştirme faaliyetleri; güvenlik değerlendirmeleri gibi güvenlik güvence faaliyetleri ve risk tespiti, risk analizi ve risk azaltma gibi risk yönetimi (RM) faaliyetleri yer almaktadır [8]. Bu açılarından değerlendirildiğinde Demiryolu güvenliği, demiryolu sistemlerinin tasarımı ve geliştirilmesinde kritik bir konudur.

Bu kapsamda bu çalışmanın amacı yüksek hızlı tren taşımacılığı ve güvenlik konuları ile ilgili yapılan çalışmaların bibliyometrik analizini yapmaktır. Web of Science veri tabanında ilgili anahtar kelimeler kullanılarak yapılan araştırmanın sonucunda elde edilen veriler VOSviewer paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

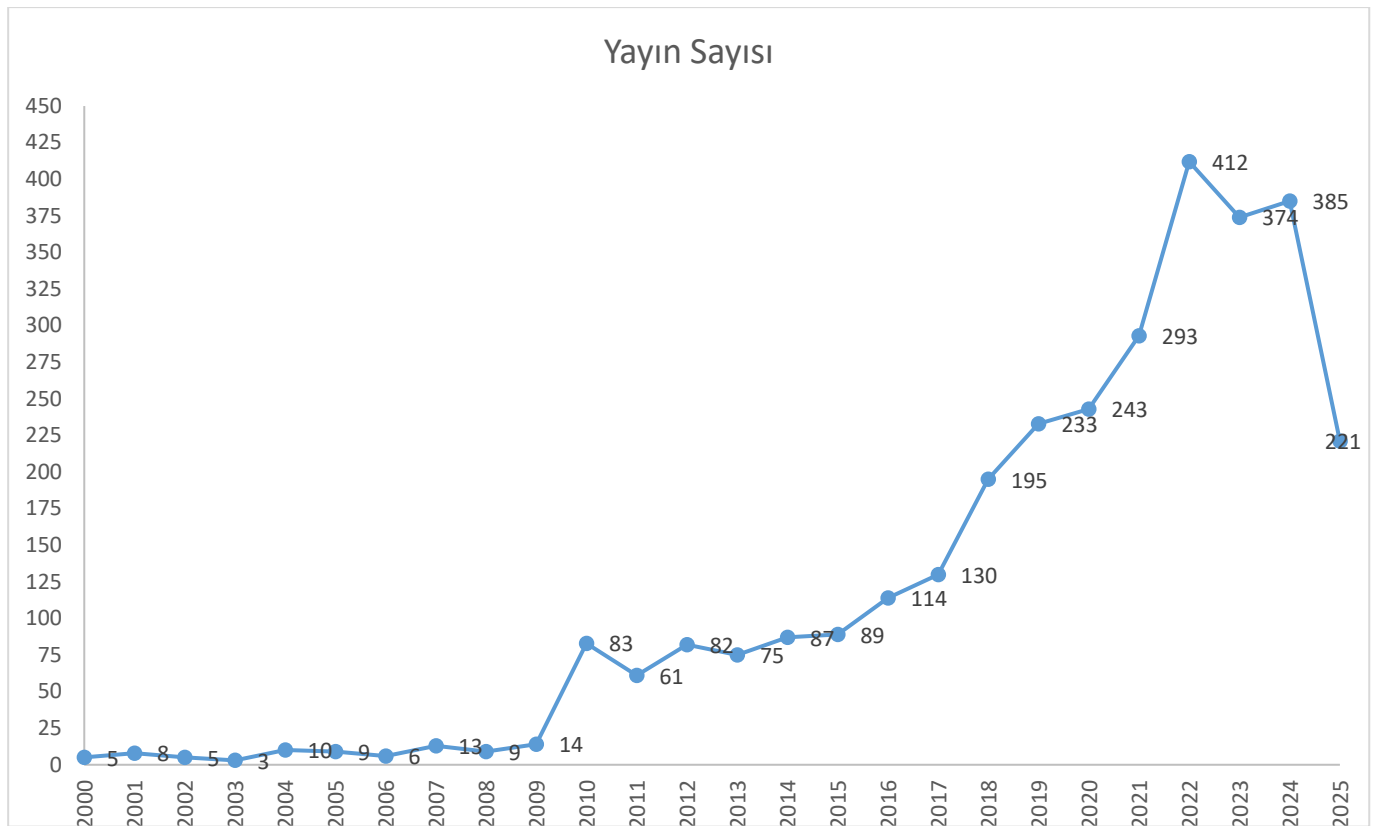
II. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada yüksek hızlı tren taşımacılığı ve güvenlik konuları üzerine yapılan araştırmaların bibliyometrik analizi yapılmıştır. Belirli bir çalışma alanı ile ilgili mevcut bilgi birikiminin tanımlanmasını, tanımlanmasını, analizini, yorumlanmasını ve eleştirel değerlendirmesini içeren bibliyometrik analiz yöntemi literatürde sıklıkla kullanılmaktadır [9]. Bu doğrultuda, çalışmada VOSviewer paket programı kullanılmıştır.

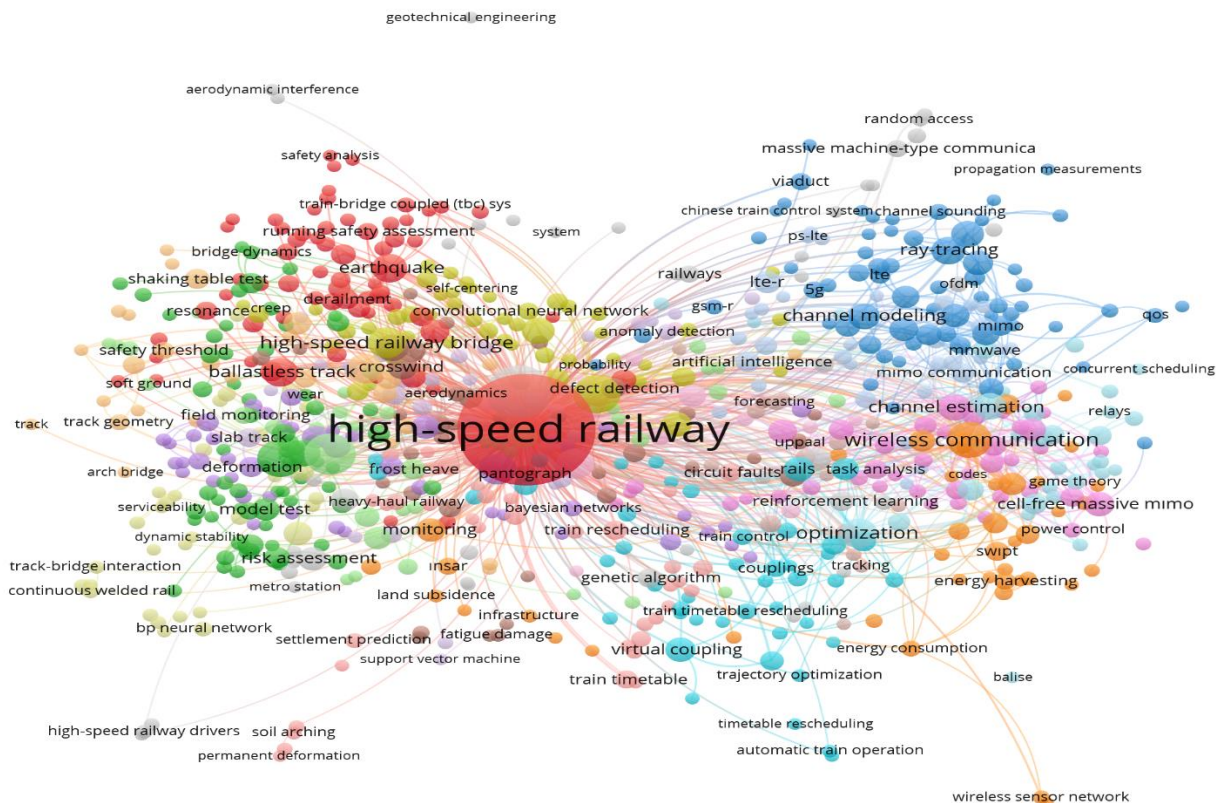
Çalışma kapsamında Web Of Science veri tabanında “high speed railway” OR “high-speed railway” OR high speed train” OR high-speed train” AND “safety” anahtar kelimelerine göre yapılan araştırma sonucunda 3159 adet yayına ulaşılmıştır. Elde edilen 3159 adet yayın, çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Yayınlar 2000 – 2025 (Temmuz) yılları arasında yapılmıştır.

III. BULGULAR

Yayınların yıllara göre dağılımı Şekil 1’de gösterildiği gibidir. Şekil 1’e bakıldığında yüksek hızlı trenler ve güvenlik ile ilgili çalışmaların yıllara göre artış göstermektedir. Ancak özellikle 2009 yılından sonra yüksek hızlı trenler ve güvenlik ile ilgili yapılan çalışmalarda ciddi artış yaşanmaya başlamıştır. 2025 yılında yayın sayısının daha düşük olmasının sebebi 2025 yılı temmuz ayına kadar olan yayınların çalışmaya dahil edilmesidir. 3159 tane yayının 2284 tanesi (%72,30) makaledir. 852 (%26,97) tanesi ise bildiri özetidir.



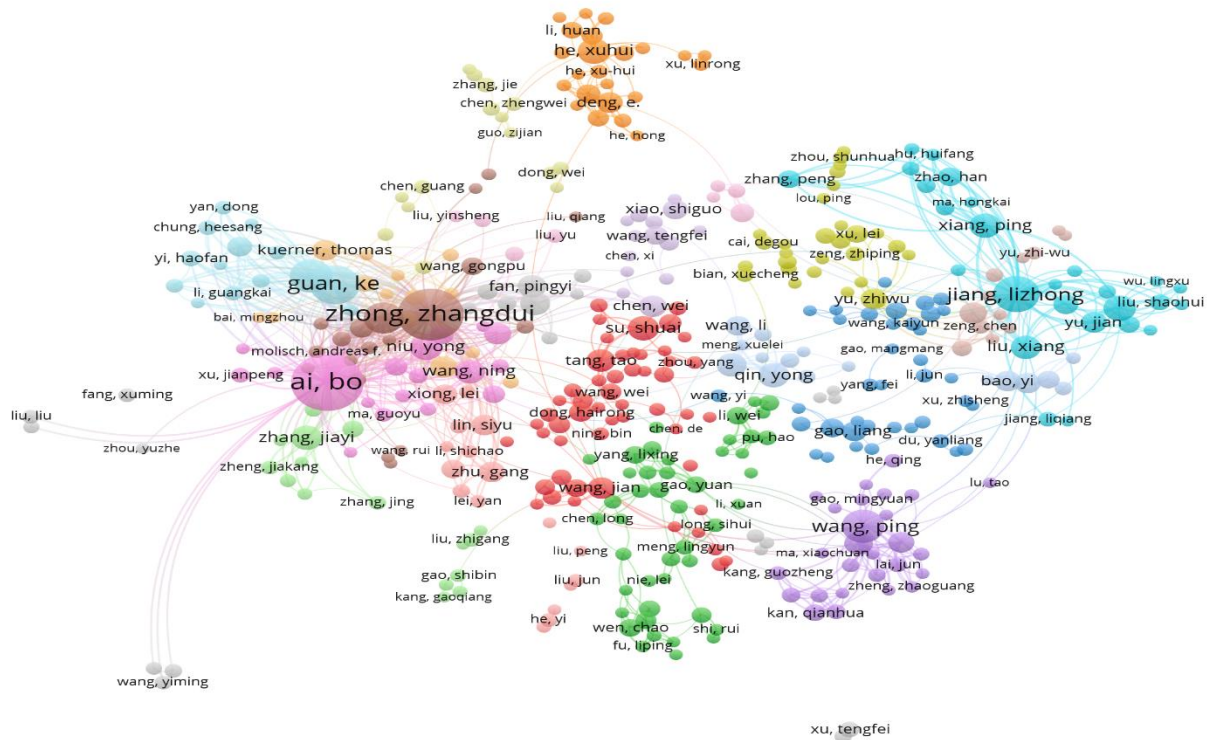
3159 makaleye yapılan anahtar analizine göre, bir anahtar kelimenin en az 3 kere tekrar edilmesi eşik değeri olarak alınmıştır. Bu doğrultuda anahtar kelimelerin ağ haritası Şekil 2’de gösterildiği gibidir.



Çalışmada yazım farklılıklarından dolayı kelimelerin tekrar etmesini önlemek için bazı kelimeleri birleştirmek için birleştirme işlemi yapılmıştır. Örneğin “hihg-speed train”, “high speed trains”, “high speed railways”, “high s peeds railway” ve “hsr” anahtar kelimeleri “high-speed railway” anahtar kelimesiyle değiştirilmiştir.

Bu kapsamda Şekil 2’ye bakıldığında, dairelerin büyüklüğü anahtar kelimelerin tekrar etme sayılarıyla alakalıdır. Bu doğrultuda en çok tekrar eden anahtar kelime yüksek hızlı demiryoludur (high-speed railway) (839). İkinci en çok kullanılan anahtar kelime “safety” (129)’dir. “safety” anahtar kelimesini sırasıyla “dynamic response” (72), “deep learning” (58), “numerical simulation” (54) ve wireless communication” (50) anahtar kelimeleri takip etmektedir.

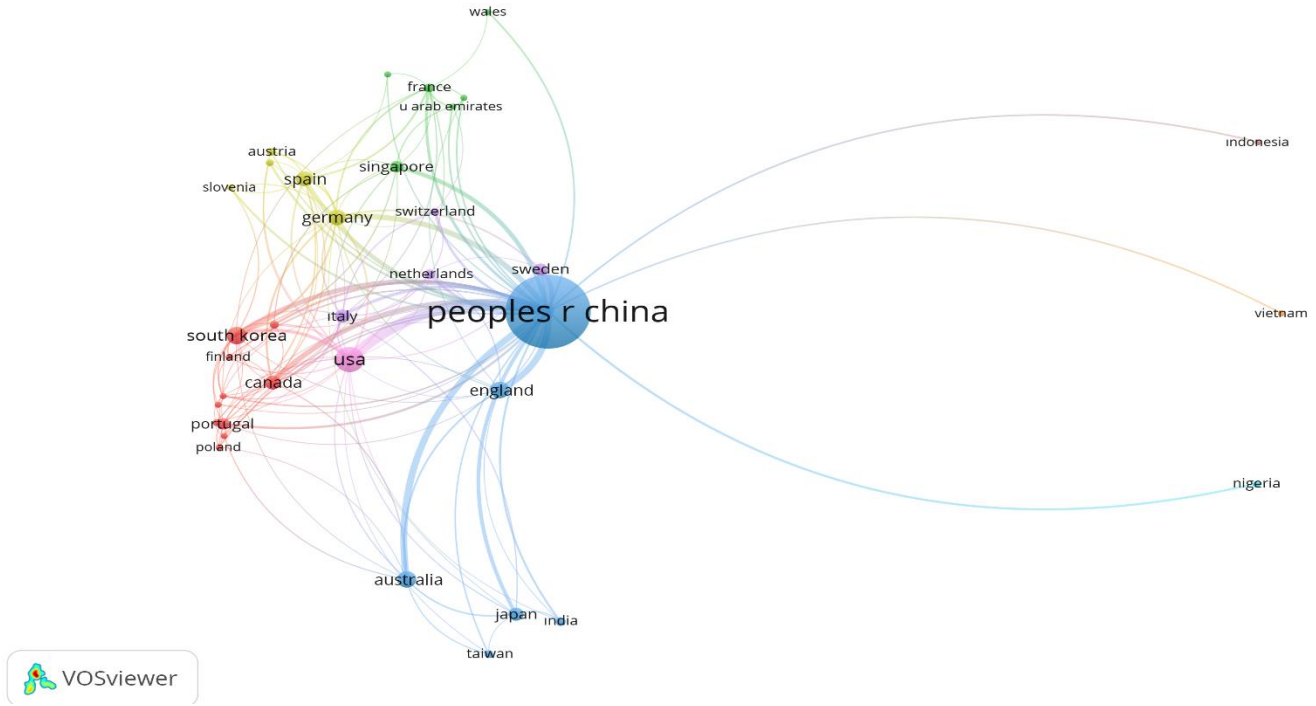
Konu ile ilgili en çok ortak çalışma yapan yazarların belirlenmesinde kullan ortak yazarlık analizinde (co-author analysis) bir yazarın 5 yayını olması eşik değer olarak kabul edilmiştir. Bu kapsamda 7717 yazardan 453 tane yazar bu şartı karşılamaktadır. 453 yazardan ise 426 yazarın birbiri ile bağlantısı bulunmaktadır. Ortak yazarlık analizi sonuçları Şekil 3’te görüldüğü gibidir.



Şekil 3. Ortak Yazarlık Analizi

Şekil 3’e göre en çok yayın yapan ilk 5 yazar şu şekilde sıralanmıştır; Bo Ai (321), Zhangdui Zhong (257), Ke Guan Ke (126), Lizhong Jiang (102) ve Danping He (87). Toplam bağlantı güçlerine göre sıralama yapıldığında, en çok bağlantı gücüne sahip olan yazar Bo Ai’dir.

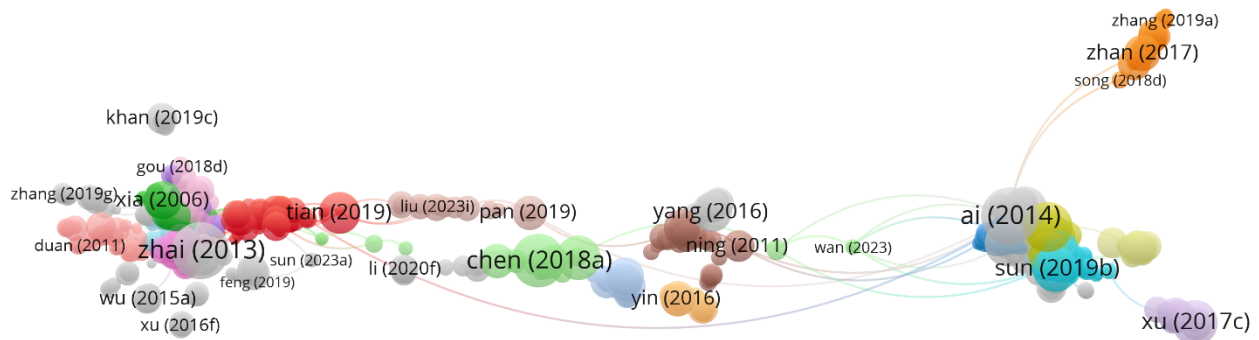
Ortak yazarların ülke analizleri incelendiğinde bir ülkenin en az 3 yayını ve en az 3 atfı olması eşik değer olarak belirlenmiştir. Buna göre yazarların toplamda 55 ülkeden yer aldığı çalışmada, bu şartı sağlayan 36 ülke olduğu tespit edilmiştir. Ortak yazarların ülke analizi Şekil 4’te gösterildiği gibidir.



Şekil 4. Ortak Yazarların Ülke Analizi

Şekil 4 incelendiğinde en çok ortak yayın yapan yazarların Çin Halk Cumhuriyetinden (2939) olduğu görülmektedir. Çin Halk Cumhuriyetini sırasıyla Amerika Birleşik Devletleri (212), Güney Kore (83), İngiltere (76), Avusturalya (72) ve Almanya (63) takip etmektedir.

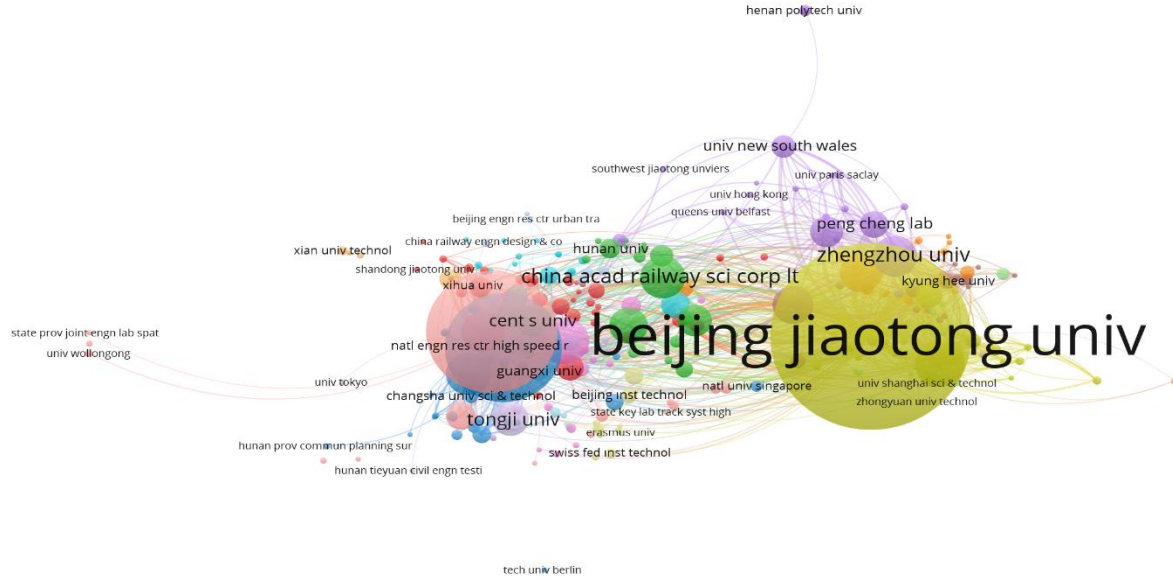
Yayınların atıf analizleri ele alındığında, bir yayının en az 5 atıf alması şartı eşik değer olarak kabul edilmiştir. Buna göre 3158 yayından 1583 tane yayının bu şartı karşıladığı görülmüştür. 1583 yayından 771 tanesi arasında bağlantı bulunmaktadır. Bu kapsamda yayınların atıf analizi Şekil 5’te sunulduğu gibidir.



Şekil 5. Yayınların Atıf Analizi

Atıf analizi sonucuna göre en çok atıf alan yayın Zhai vd. (2013) [10] tarafından hazırlanan “High-speed train-track-bridge dynamic interactions - Part I: theoretical model and numerical simulation” isimli makaledir ve toplamda 397 adet atıfı bulunmaktadır.

Kurumların atıf analizine bakıldığında ise, yine bir kurumdaki yazarların en az 3 makale hazırlaması ve en az 3 atıf alması eşik değeri olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda toplamda 7717 yazarın 1700 farklı kurumdan olduğu ancak bu şartı sağlayan 315 kurum olduğu belirlenmiştir. 290 kurumun birbiri ile bağlantısı olduğu tespit edilmiştir. Kurumların atıf analizi Şekil 6’da görüldüğü gibidir.



Şekil 6. Kurumların Atıf Analizi

Şekil6’ya göre en çok atıf alan çalışmaların Beijing Jiotong Üniversitesi’nde (atıf sayısı 18628) çalışan yazarlar tarafından hazırlandığı görülmektedir. Beijing Jiotong Üniversitesini sırasıyla Central South Üniversitesi, Southwest Jiaotong Üniversitesi, National Engineering Laboratory for High-speed Railway Construction ve Zhengzhou Üniversitesi takip etmektedir.

Dergilerin (kaynakların) atıf analizine bakıldığında ise, bir dergide yazarların en az 3 makale hazırlaması ve en az 3 atfının olması eşik değeri olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda toplamda 993 dergiden 223 tanesinin bu şartı sağladığı belirlenmiştir. Bu 223 dergiden 190 tanesi birbiri ile bağlantılıdır. En çok atıf alan dergiler, dergilerin yayın sayısı, atıf sayısı ve toplam bağlantı güçleri Tablo 1’de gösterildiği gibidir.

Tablo 1. Dergilerin Atıf Analizi

Dergi Adı	Yayın Sayısı	Atıf Sayısı	Toplam Bağlantı Gücü
IEEE TRANSACTIONS ON VEHICULAR TECHNOLOGY	75	2112	295
IEEE TRANSACTIONS ON INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS	59	1910	261
ENGINEERING STRUCTURES	50	1222	198
STRUCTURES	49	450	144
STRUCTURE AND INFRASTRUCTURE ENGINEERING	24	348	138
VEHICLE SYSTEM DYNAMICS	24	405	115
IEEE TRANSACTIONS ON WIRELESS COMMUNICATIONS	29	1173	104
IEEE ACCESS	48	802	95
EARTHQUAKE ENGINEERING & STRUCTURAL DYNAMICS	8	242	93
JOURNAL OF CENTRAL SOUTH UNIVERSITY	28	382	93
INTERNATIONAL JOURNAL OF STRUCTURAL STABILITY AND DYNAMICS	37	462	93

Yazarların atıf analizi incelendiğinde, bir yazarın en az 3 yayını olması ve en az 3 atıf alması eşik değer olarak belirlenmiştir. Toplam 7717 yazardan bu şartları sağlayan 1004 yazar bulunmaktadır. 1004 yazardan 855 yazarın birbiri ile bağlantısı bulunmaktadır. Yazarların atıf ağ haritası Şekil 7’de görüldüğü gibidir.



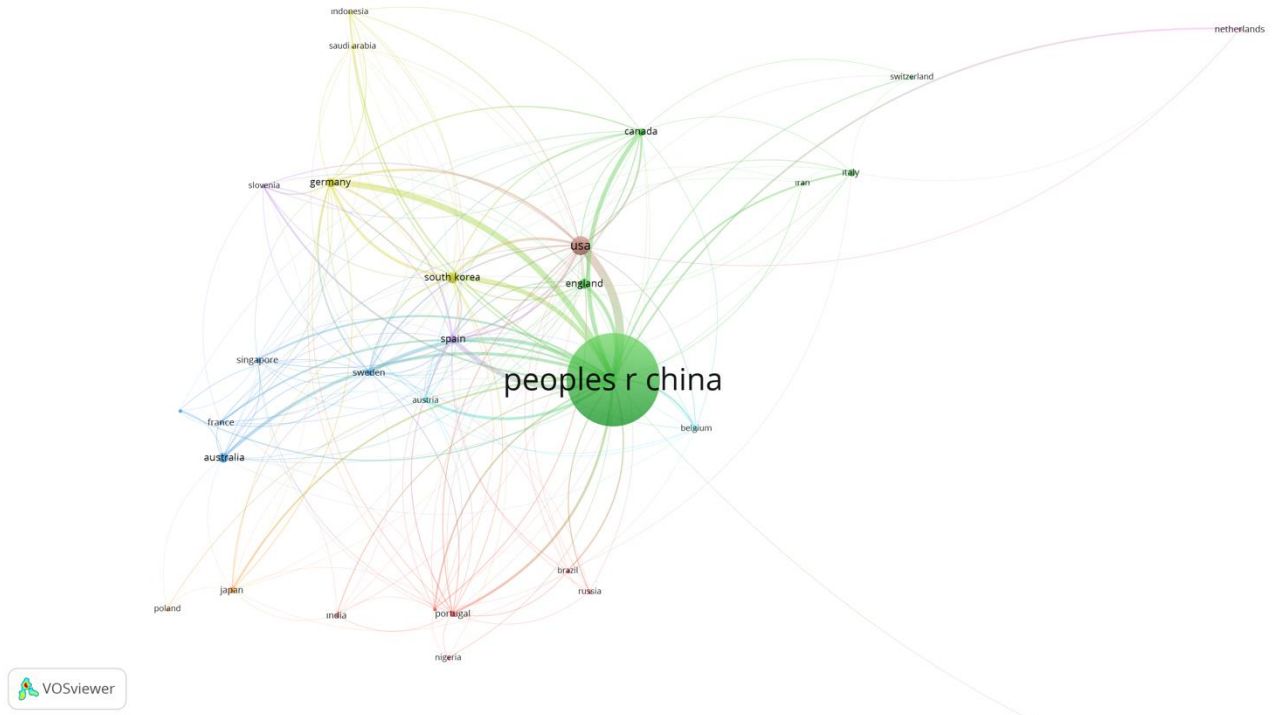
Şekil 7. Yazarların Atıf Analiz

Daha önce belirtildiği gibi VOSviewer programında elde edilen görsel sonuçlarda (haritalarda) yer alan dairelerin büyüklüğü yayın sayısı, atıf sayısı veya toplam bağlantı gücüne göre belirlenmektedir. Şekil 7 yazarların atıf analizi olduğu için dairelerin büyüklüğü atıf sayısına göre belirlenmiştir ve en çok atıfı olan yazar Bo Ai’dir. Tablo 2’de en çok atıf alan ilk 10 yazar, yazarların atıf sayısı, yayın sayısı ve toplam bağlantı gücü sunulmuştur.

Tablo 2. Yazarların Atıf Analizi

Yazar Adı	Yayın Sayısı	Atıf Sayısı	Toplam Bağlantı Gücü
Ai, Bo	321	7121	7828
Zhong, Zhangdui	257	6334	6445
Guan, Ke	126	3162	4341
He, Ruisi	72	2288	2626
Kuerner, Thomas	25	1786	2360
He, Danping	87	1730	2875
Jiang, Lizhong	102	1427	2396
Su, Shuai	41	1348	432
Zhang, Jiayi	40	1310	591
Wang, Gongpu	19	1145	719

Ülkelerin atıf analizi incelendiğinde, bir ülkenin en az 5 yayını ve 5 atıfı olması şartı eşik değer olarak kabul edilmiştir. Bu şartı sağlayan 30 ülke bulunmaktadır. Ülkelerin atıf analizi ağ haritası Şekil 8’de sunulduğu gibidir.



Şekil 8. Ülkelerin Atıf Ağ Haritası

Şekil 8 incelendiğinde en çok yayın yapan ve atıf alan ülke Çin Halk Cumhuriyetidir. Çin Halk Cumhuriyeti'nde toplamda 2939 yayın yapıldığı ve bu yayınların 38916 atıf aldığı belirlenmiştir. Çin Halk Cumhuriyeti'ni Amerika Birleşik Devletleri, Almanya, Güney Kore ve İspanya takip etmektedir.

IV. TARTIŞMA

Yüksek hızlı demiryolları dünya genelinde gittikçe yaygınlaşmaktadır. Yüksek hızlı demiryolları ilk olarak Japonya'da yapılmasına ve kullanılmasına rağmen günümüzde Çin Halk Cumhuriyeti'nin yüksek hızlı demiryolları ağı dünya genelinde toplam yüksek hızlı demiryolu ağlarının üçte ikisini oluşturmaktadır. Bu kapsamda analiz sonuçlarına bakıldığında en çok yayın yapan yazarlar Çin Halk Cumhuriyeti'ndendir ve Çin Halk Cumhuriyeti'ndeki kurumlarda çalışmaktadır. En çok yayına sahip olan yazar Bo Ai Çin Halk Cumhuriyeti'nde bulunan Beijing Jiotong Üniversitesi'nde çalışmaktadır. Bu durum Çin Halk Cumhuriyeti'nin yüksek hızlı demiryolları ile yakından ilgilendiği, konuyu detaylı bir şekilde araştırdığı ve güvenlik ile ilgili konulara bu doğrultuda ağırlık verdiği düşünülmektedir.

Yapılan literatür araştırmasına göre Anagnostopoulos (2024) yüksek hızlı demiryollarının güvenlik sorunlarıyla ilgili SCOPUS veri tabanından elde ettiği veriler ile yaptığı bibliyometrik analiz sonuçları bu çalışmanın sonuçları ile örtüşmektedir.

V. SONUÇLAR

Bu çalışmanın amacı yüksek hızlı tren taşımacılığı ve güvenlik konuları ile ilgili yapılan çalışmaların bibliyometrik analizini yapmaktır. Çalışmada, belirli kriterlere göre 2000-2025 (temmuz) yılları arasında yapılan 3159 yayın kullanılmıştır. Web of Science veri tabanında ilgili anahtar kelimeler kullanılarak yapılan araştırmanın sonucunda elde edilen veriler VOSviewer paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Çin Halk Cumhuriyeti'nden yazarlar ve kurumlar yüksek hızlı demiryollarının güvenliği ile ilgili konularda yapılan yayınlarda ön sırada gelmektedirler. Yüksek atıf alan yayınları çoğunluğu yine Çin Halk Cumhuriyeti'nden yazarlar tarafından yapılmıştır.

Bu çalışmanın gelecekte bu konu hakkında yayın yapmak isteyen yazarlar için rehber olacağı düşünülmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda, farklı veri tabanlarından, aynı zaman aralığında aynı anahtar kelimelere göre elde edilen verilere göre bibliyometrik analiz yapıp sonuçlar karşılaştırılabilir.

KAYNAKLAR

- [1] N. Bugalia, Y. Maemura, and K. Ozawa, "Organizational and institutional factors affecting high-speed rail safety in Japan," *Safety science*, vol. 128, 104762. 2020.
- [2] A. Rao, and T. Tsai, "Safety standards for high-speed rail transportation," *Transportation Research Record*, vol.1995, pp. 35-42, 2007.
- [3] D. Bitigova, D. Bekzhanov and S.Bekzhanova, "Ensuring train safety on high-speed rail-highway," *The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications*, vol. 118,(3), pp.28-33, 2021.
- [4] L. Cheng, W. Yinghan, and P. Yichuan, "Research on risk assessment of high-speed railway operation based on network ANP," *Smart and Resilient Transportation*, vol. 3(1), pp. 37-51, 2021.
- [5] M. Lawrence, R. Bullock and Z. Liu, "China's high-speed rail development," International Development in Focus," International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, Washington, DC, 2019.
- [6] Q. Hu, N. Gao, and B. Zhang, "High speed railway environment safety evaluation based on measurement attribute recognition model," *Computational intelligence and neuroscience*, vol. 2014, (1), pp.1-10, 2014.
- [7] Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları (TCDD) Taşımacılık, "2019 Faliyet Raporu," *Türkiye, Rap. TCDD*, 29, 2019.
- [8] J. Pariès, L. Macchi, C. Valot, and S. Deharvengt, "Comparing HROs and RE in the light of safety management systems," *Safety science*, vol. 117, pp. 501-511, 2019.
- [9] A. Anagnostopoulos, "High-speed railway and safety: Insights from a bibliometric approach," *High-speed Railway*, vol. 2(3), pp. 187-196, 2024.
- [10] W. Zhai, H. Xia, C. Cai, M. Gao, X. Li, X. Guo, N. Zhang, and K. Wang, "High-speed train-track-bridge dynamic interactions-Part I: theoretical model and numerical simulation," *International Journal of Rail Transportation*, vol. 1(1-2), pp. 3-24. 2013.