

AKILLI ŞEHİRLERDE ULAŞIM VE KENTİÇİ HAREKETLİLİĞE DAİR BİR DEĞERLENDİRME

Nurullah TAŞ¹, Bülent SEZEN²

¹Gebze Teknik Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü, Kocaeli, nurullahtas@gtu.edu.tr
ORCID: 0000-0001-6221-0204

²Gebze Teknik Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü, Kocaeli, bsezen@gtu.edu.tr
ORCID: 0000-0001-7485-3194

ÖZET

Günümüzde insanlar, şehirlerde yaşamayı daha fazla tercih etmektedirler. Şehirler ise, artan bu insan kalabalığı ve ihtiyaçlarını karşılamak üzere teknolojik bir dönüşüm yaşayarak Akıllı Şehirler halini almaktadır. Akıllı Şehirlerde, teknoloji birçok alanda yoğun olarak kullanılmaktadır ve bu alanlardan birisi de ulaşımdır. Çalışmada, Akıllı Şehirler ve Akıllı Ulaşım Sistemleri ile kentiçi hareketliliğin incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca çalışmada, IESE Cities in Motion Index (CIMI) puanları üzerinden Akıllı şehirlerin genel sıralaması ile Hareketlilik ve Ulaşım sıralaması değerlendirilmiştir. Sonuç olarak; en yüksek CIMI puanına, Londra sahipken; Hareketlilik ve Ulaşım sıralamasında ise Şangay ilk sıradadır. Şehir içi ulaşımında dakikada ortalama en fazla mesafe İzmir'de alınmaktadır. New York'ta 1 lt benzin fiyatı ise 0,72 birim para ile diğer şehirlere kıyasla en düşük tutardadır. Yıllık üretilen tahmini CO₂ (kg/ yolcu) en fazla İstanbul'dadır ve bunun telafisi için gerekli ağaç sayısı (kişi başı) 84,6 adettir. Reykjavik'ta, iş ve okul ulaşımı amaçlı araba kullanımı % 70,31'dir.

Anahtar Kelimeler: Akıllı Şehir, Akıllı Ulaşım Sistemleri, Kentiçi Hareketlilik, Ulaşım Endeksi, Ulaşım Maliyeti.

AN EVALUATION ON TRANSPORT AND URBAN MOBILITY IN SMART CITIES

ABSTRACT

The Nowadays, people prefer to live in cities more. Cities are transforming into Smart Cities by experiencing a technological transformation in order to meet this increasing crowd of people and their needs. Technology is used extensively in many areas in Smart Cities, and one of these areas is transportation. In the study, it is aimed to examine urban mobility with Smart Cities and Intelligent Transportation Systems. In addition, in the study, the general ranking of Smart cities and Mobility and Transportation rankings were evaluated based on IESE Cities in Motion Index (CIMI) scores. As a result; while London has the highest CIMI score; Shanghai ranks first in the Mobility and Transport ranking. In urban transportation, the maximum distance per minute is taken in İzmir. The price of 1 liter of gasoline in New York is the lowest compared to other cities with 0.72 unit money. Annual estimated CO₂ (kg / passenger) is at most in Istanbul and the number of trees (per person) required to compensate for this is 84.6. In Reykjavik, the use of cars for business and school transportation is 70.31%.

Keywords: Smart City, Intelligent Transportation Systems, Urban Mobility, Transportation Index, Transportation Cost.

Yayın Künyesi: N.Taş, B.Sezen, "Akıllı Şehirlerde Ulaşım ve Kentiçi Hareketliliğe Dair Bir Değerlendirme", Lojistik Dergisi, Yıl 18, Sayı 53, Sayfa 19-29, Haziran 2021.

Makale Geçmişi: Geliş: 23.12.2020 / Kabul: 24.05.2021

Article History: Received: 23.12.2020 / Accepted: 24.05.2021

1. GİRİŞ

Şehirlerde yaşayanların oranı, 20. yüzyılda Dünya nüfusunun sadece yüzde 13'ü iken, bu oranın 21. yüzyıl ortalarında yüzde 70'e çıkacağı beklenmektedir (URL1, 2009). Ayrıca, önceki yüzyılda dünyada nüfusu 1 milyondan fazla olan şehir sayısı 20'den az iken, bugün ise bu sayı 450'dir ve bu sayının gelecekte daha da artacağı öngörülmektedir (Dirks ve Keeling, 2009). Şehirlerde yaşayan insan nüfusunun artması ve teknoloji odaklı gelişmeler sonucunda, insanların beklenti ve tercihleri değişmektedir. Bu değişim ise, yaşam alanlarının yeniden dizayn edilmesini gerekli kılmaktadır. Dördüncü Endüstri devrimi ile dijital dönüşümünü gerçekleştiren dünyamız, daha etkin ve şehir problemlerine daha teknolojik çözümler üreten yaşam alanları haline gelmektedir. Akıllı binalar, akıllı fabrikalar, akıllı çevre ve akıllı ulaşım gibi sistemlere sahip olan geleceğin bu akıllı şehirleri ise, bugünkü dijitalleşme ile inşa edilmektedir.

Şehirler, operasyonel süreçleri ve gelişimlerinin odağı olan bir dizi farklı sisteme dayanmaktadır. Bu sistemler; insanlar, iş, ulaşım, iletişim, su ve enerjidir. Bu sistemlerin etkinlik ve verimlilikteki başarısı, ilgili şehre dair çalışma sistemi ve hedeflerini yakalamadaki performansını gösterir. Bu sistemlerin tek başına olduğu kadar bir bütün olarak da ele alınması önemlidir; zira şehirler, sürdürülebilirliklerine dair bu temel altyapılarında bütün olarak değerlendirilmelerini zorunlu kılan birtakım güçlüklerle yüz yüzedir. Günümüzde kentler, karşılaşılabilecek zorluklarla mücadele etmek, sürdürülebilir bir ortam oluşturmak ve olası fırsatları değerlendirmek için daha akıllı olmalıdır (Dirks ve Keeling, 2009).

Şehirleşme ve yolcu ile yük hareketliliği; yaşam alanlarını yoğunluk, güvenlik, yaşam kalitesi ve çevresel konularda etkilemektedir (European Commission, 2019). Günümüz şehirlerinde, yolcuların ve yüklerin aynı araç ve altyapıyı eş zamanlı kullanmasından dolayı, etkin bir operasyon başarı için güçlü bir şehir yönetimi ve ekonomik koordinasyon gerekmektedir (Monios, 2019). İlgili koordinasyon ise, yolcu ve yük hareketliliğindeki entegrasyon nedeniyle, aynı politikaların uygulanması ile sağlanabilir

(European Commission, 2019). Öte yandan, gerek yolcu gerekse de yük taşımacılığı açısından daha sürdürülebilir bir ulaşım sistemi, aynı zamanda düşük zararlı emisyon salınımı açısından da önem taşımaktadır (Monios, 2019).

Şehirlerde, nüfusun artması ile, kişi başına düşen GSYİH azalmakta, seyahat talebi ise artmaktadır. Bu talep iki şekilde karşılanabilir: Birincisi, toplu taşıma kullanımının tercih edilmesidir. Bu durumda trafik sıkışıklığı ve karbon hareketliliği azalacaktır. Diğer alternatifin tercih edilmesi durumunda ise, seyahat talebi özel araçlarla karşılanacaktır. Bu tercih, ekonomik gelişmişlikle doğru orantılıdır; fakat, bu durumda ise, yoğunluk ve havadaki zararlı emisyon sayısı artmaktadır. Öte yandan gelişmiş ekonomilerde, ulaşım altyapısına yapılan yatırımlar daha fazladır, böylece ulaşım arzını artmaktadır (Xu vd., 2012). Artan ulaşım arzı ise trafik yoğunluğunu etkilemektedir (Jin ve Rafferty, 2017). Atmosferdeki CO₂ artışları, araçların emisyonlarından kaynaklanmaktadır. Trafik sıkışıklığı arttıkça CO₂ emisyon miktarı da artmaktadır (Liu vd., 2015). Nüfustaki hızlı artış ve büyük kentlere doğru olan göç, bu kentlerin yaşadığı birçok sorun açısından önem arz etmektedir. Lojistik hizmetlerine yönelik artan talebi daha etkin, güvenli ve çevre dostu bir şekilde karşılamak için bilgi teknolojilerine dayalı trafik yönetimi, güvenlik ve acil durum ve elektronik algılama sistemleri gibi çözümler bulunmaktadır (Büyüközkan ve Mukul, 2019).

Bu çalışmada, Akıllı Şehirlerin ve bileşenlerinin ne olduğu belirtilmiş olup; ayrıca, Şehir Lojistiği ve Akıllı Ulaşım Sistemleri hakkında bilgi verilmiştir. Öte yandan, IESE Cities in Motion Index (CIMI) puanları üzerinden genel sıralamadaki ilk 5 Akıllı Şehir ile Hareketlilik ve Ulaşım Sıralamasındaki ilk 5 Akıllı Şehir hakkında çeşitli endeks bilgileri paylaşılmıştır. Çalışmada, Türkiye'den CIMI analizinde sadece Ankara ve İstanbul illeri yer almaktadır, yalnız; hem çalışmanın Türkiye'deki kapsamını genişletmek hem de Ankara ve İstanbul'dan sonra en büyük insan kalabalıklarının yaşadığı yerler olması nedeniyle, İzmir ve Bursa illeri de kentiçi mobilite değerlendirmelerine dahil edilmiştir. Ayrıca çalışmada ilgili şehirlerin yaşam kalite endeksleri ve ulaşım maliyetleri incelenmiştir. Çalışmada, önceki çalışmalardan

farklı olarak, Akıllı Şehirlerdeki hareketlilik, birden çok endeks üzerinden değerlendirilmiş ve ilgili şehirlerde bütüncül bir gelişmişlik durumunun günlük hayat düzeyine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde akıllı ulaşım sistemleri ve şehir lojistiği incelemiştir. Üçüncü bölümde, akıllı şehirlerde ulaşım ve hareketlilik; dördüncü bölümde ise, kentiçi hareketlilik incelenmiştir. Son bölümde ise, değerlendirme ve sonuç kısmına yer verilmiştir.

2. AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ VE ŞEHİR LOJİSTİĞİ

Akıllı Şehirler, paydaşlarının birlikte çalışmasıyla, yenilikçi uygulamalar ve teknolojilerden yararlanan, bilgi ve uzmanlık neticesinde gelecekteki problem ve talepleri önceden tahmin ederek bunlara dair çözümler üreten ve daha refah ve sürdürülebilir olan şehirler olarak tanımlanabilir. Akıllı Şehir; Akıllı Ekonomi, Akıllı İnsan, Akıllı Yönetişim, Akıllı Yaşam, Akıllı Hareketlilik ve Akıllı Çevre gibi 6 temel bileşenden oluşan bir kavramdır. Bu bileşenlerden Akıllı Ulaşım; bilgi teknolojilerine dayanan bütüncül bir ulaşım sistemidir. Bu sistem; kara, deniz, hava, raylı sistem ve yayalar olarak bir veya daha fazla ulaşım modundan yararlanan, sürdürülebilir ve güvenli bir ulaşımı tanımlamaktadır (TC. ÇŞB., 2019). Öte yandan, Akıllı Şehirler kavramı; kaynaklardan daha etkin ve verimli yararlanılması, maliyet ve enerji tasarrufu sunan uygulamaların olması, yüksek yaşam kalitesinin varlığı, çevre kirliliği ve karbon salınımının az olması ile şehir planlamada katılımcılık ilkesinin etkili olması gibi ortak noktalarını içermektedir (Çetin ve Çiftçi, 2019).

Bir hizmet sektörü olan ulaşım, ülkelerin ekonomik gelişmesinde önemli bir yere sahiptir ve tüketim ile ekonomik, politik ve sosyal fonksiyonları olan üretim arasında bir bağlantı kurmaktadır (Erdoğan, 2016). Ulaşım, bir kentin makroformuna yön veren ve o şehri geliştiren bir olgudur. Şehirlerdeki ulaşım sistemleri; lastik tekerlekli, raylı sistemler ve deniz ulaşımı şeklinde gruplandırılabilir ve bu sistemlerden her biri özellikleri bakımından, kullanıcılar ve kent planlama süreçleri açısından büyük öneme sahiptir (Çelebi, 2016). Kentsel ulaşım sistemleri, sürdürülebilirlik ve kentsel yaşamı destekleme adına büyük bir öneme sahip olmakla

beraber; iyi yönetilemediği takdirde yoğunluk, fazla enerji tüketimi ve hava kirliliği gibi olumsuz dışsallıklara sebebiyet vermektedir (Kolak, 2015). Bu nedenle, etkin ve güvenli ulaşım sistemleri, Dünya ekonomisi ve günlük yaşam açısından her geçen gün daha bir önemli hale gelmektedir (Chen vd., 2015).

Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS); yolcu- kullanıcı- araç ve altyapı arasında karşılıklı bilgi aktarımının yanı sıra; gözlem, test, tahlil ve kontrol sistemlerinin etkin kullanılması; bir yerden ötekine seyahat sürelerinin kısaltılması; güvenli trafikte artış sağlanması; yol kapasitelerinin ve enerji kaynaklarının verimli kullanımı neticesinde ekonomik fayda edinimiyle beraber; olumsuz çevresel etkilerin azaltılması olarak tanımlanmaktadır. AUS; otomotiv, ulaşım, sağlık, çevre, bilişim ve haberleşme gibi birçok alanda kullanılmaktadır (Tektaş ve Tektaş, 2019). AUS, yoğunluğu ve kural ihlallerini azaltmak ve trafikteki düşük verimlilik sorununu çözmek için etkili bir yöntemdir (Berrone vd., 2019). Gelişmiş bir ulaşım sistemi ise, lojistik faaliyetlerin başarısıyla beraber hükümet ile işletmelerin rekabet gücünü arttırmaktadır (Taniguchi vd., 2001). AUS, Akıllı Şehirler açısından bir gösterge konumundadır (Chen vd., 2015).

Şehir Lojistiği, nüfus ve araç sayısı kaynaklı yaşanan ve ülkelerdeki rekabet gücünü azaltan problemleri, mevcut kaynakların entegrasyonu ile çözen bir kavramdır. Şehir Lojistiği bunu, Coğrafi Bilgi Sistemi (GIS), Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS), Akıllı Ulaşım Sistemi (AUS) ve ilgili modelleme tekniklerinden yararlandığı bir yapıyla gerçekleştirir (Tseng vd., 2005). Bu yapı, şehirlere yenilikçi çözümler adına bir fırsat sunmaktadır (Taniguchi vd., 2001).

Akıllı şehirler, kentsel lojistik problemlerini bilgi teknolojilerinin yardımı ile çözme kapasitesine sahip bir yaklaşımdır. Şehir Lojistiği ise, lojistiğin bir alt bölümü olmakla beraber; ulaşımın tasarlanması ve idaresi, rantabilite, çevrenin korunması, trafiğin azaltılması, güvenlik ve enerjinin optimum kullanımını amaçlamaktadır. Bu amaçlardan hareketle, şehir lojistiğinin üç ana dayanağının sürdürülebilirlik, hareketlilik ve yaşanabilirlik olduğu söylenebilmektedir

(Büyüközkan ve Mukul, 2019). Bu dayanaklar, akıllı şehirler açısından da önemlidir.

3. AKILLI ŞEHİRLERDE ULAŞIM VE HAREKETLİLİK

Ulaştırma sistemlerinin bir bütün olarak incelenmesi gerekliliği ile beraber yolcu ya da yük taşımacılığı için seçilecek olan ulaştırma sistemi; hızlı, ekonomik, güvenli ve ülke şartlarına uygun olmalıdır (Chen vd., 2015). Bir şehirdeki enerji tüketiminin ve CO₂ emisyonlarının ilk ana kaynağı inşaat sektörü iken ikinci ana kaynağı ise ulaşım sektörüdür ve Akıllı Şehirler, verimli ve yenilenebilir enerji ve sonucunda azalan CO₂ emisyon oranları ile yaşam kalitesini arttıran ve ekonomiyi iyileştiren şehirlerdir (Leviäkangas, 2013).

Akıllı Şehirler olarak adlandırılan geleceğin şehirleri, hareketlilik ve ulaşım alanında, hareketin kolaylaştırılması ve kamu hizmetlerine erişim gibi iki büyük probleme çözüm bulmak zorundadır. Hareketlilik ve ulaşım; yol yapısı, güzergah bilgisi, taşıt envanteri ve toplu taşımacılık açılarından kent sakinlerinin hayat kalitesini etkilemekle beraber sürdürülebilir şehircilik için de önem arz etmektedir (Çetin ve Çiftçi, 2019). Şehirlerin akıllılık seviyesini değerlendirmek ve yaşanan sorunlara dair etkili çözümler belirlemesine katkı sunmak amacıyla 174 şehirde; beşeri sermaye,

sosyal uyum, ekonomi, kamu yönetimi, çevre, hareketlilik ve ulaşım, şehir planlama, uluslararası erişim ve teknoloji olmak üzere dokuz kriter üzerinden IESE Cities in Motion Index (CIMI) isimli bir çalışma yapılmıştır. İlgili çalışma, değerlendirilen her bir şehrin güçlü ve zayıf yönlerinin tespit edilmesini sağlamaktadır (Berrone vd., 2019). Tablo 1'de, CIMI çalışmasında 9 boyut üzerinden değerlendirilen akıllı şehirlerin puanlarına göre ilk 5'te yer alan şehirler, bu şehirlerin bulundukları ülke ve kıtalar ile şehirlerin hareketlilik ve ulaşım boyutundaki sıralamaları verilmiştir (Berrone vd., 2019).

Tablo 1'de görüldüğü üzere, İngiltere'nin başkenti Londra, 100 CIMI puanı ile 1. sırada yer almaktadır. Londra'yı, sırasıyla New York, Amsterdam, Paris ve Reykjavik izlemektedir. Londra, CIMI puanları baz alındığında ilk sırada yer alırken, Hareketlilik ve Ulaşım Sıralamasında 3. sırada yer almaktadır. Tablo 1 incelendiğinde, CIMI puanı üzerinden yapılan sıralamada ilk 5'te yer alan hiçbir şehir Hareketlilik ve Ulaşım Sıralamasında ilk 2 sıralamada yer almamaktadır. Bununla birlikte, Reykjavik şehri 46. sıra gibi daha alt sıralarda yer almaktadır. İlk 5 sıralamasında yer alan şehirlerin 4 tanesi Avrupa kıtasında yer alırken 1 tanesi de Kuzey Amerika'da yer almaktadır.

Tablo 2'de, akıllı şehirlerin hareketlilik ve ulaşım

Tablo 1: İlk 5 Akıllı Şehir ve Bu Şehirlerin Hareketlilik ve Ulaşım Sıralaması

Hareketlilik ve Ulaşım Sıralaması	CIMI Sıralaması	CIMI Puanı	Şehir	Ülke	Kıta
3	1	100	Londra	İngiltere	Avrupa
5	2	94,63	New York	ABD	Kuzey Amerika
11	3	86,70	Amsterdam	Hollanda	Avrupa
4	4	86,23	Paris	Fransa	Avrupa
46	5	85,35	Reykjavik	İzlanda	Avrupa

Tablo 2: Hareketlilik ve Ulaşım Bazlı İlk 5 Akıllı Şehir

Hareketlilik ve Ulaşım Sıralaması	CIMI Sıralaması	CIMI Puanı	Şehir	Ülke	Kıta
1	59	61,78	Şangay	Çin	Asya
2	83	56,81	Pekin	Çin	Asya
3	1	100	Londra	İngiltere	Avrupa
4	4	86,23	Paris	Fransa	Avrupa
5	2	94,63	New York	ABD	Kuzey Amerika

sıralaması baz alınarak ilk 5'te yer alan şehirler ve bu şehirlerin CIMI puanları, CIMI puanlarına göre sıralamaları, bulundukları ülke ve kıtalar verilmiştir (Berrone vd., 2019).

Tablo 2'de görüldüğü üzere; 61,78 CIMI puanı ile 174 şehir arasında 59. sırada yer alan Şangay, Hareketlilik ve Ulaşım Sıralamasında ilk sırada yer almaktadır. Şangay'ı takiben yine Çin'de yer alan Pekin CIMI sıralaması 83 olmasına rağmen Hareketlilik ve Ulaşım Sıralamasında 2.sırada yer almıştır. En akıllı şehir olan Londra, Hareketlilik ve Ulaşım açısından 3. sırada, Paris 4. sırada ve New York 5. sırada yer almaktadır. Tablodaki şehirlerin 2 tanesi Çin ve dolayısıyla Asya'da, 2 tanesi Avrupa'da ve 1 tanesi de Kuzey Amerika'da yer almaktadır.

Tablo 3: Ankara ve İstanbul'un CIMI ile Hareketlilik ve Ulaşım Bazlı Sıralamaları

Hareketlilik ve Ulaşım Sıralaması	CIMI Sıralaması	CIMI Puanı	Şehir	Ülke	Kıta
112	118	45,85	İstanbul	Türkiye	Avrupa
86	135	39,61	Ankara	Türkiye	Avrupa

Tablo 3'te, IESE çalışmasına Türkiye'den dahil edilen İstanbul ve Ankara illerine dair CIMI puanları, bu şehirlerin CIMI puanlarına göre sıralamaları ile Hareketlilik ve Ulaşım Sıralamaları verilmiştir (Berrone vd., 2019).

Tablo 3'te görüldüğü üzere; 45,85 CIMI Puanı ile 118. sırada yer alan İstanbul, Hareketlilik ve Ulaşım Sıralamasında 112. sırada, 39,61 CIMI Puanı ile 135. sırada yer alan Ankara ise, Hareketlilik ve Ulaşım Sıralamasında 86. sırada yer almaktadır.

İlk 3 tablo birlikte değerlendirildiğinde, ülkesel bazda gelişmişlik ile şehir hareketliliği ve ulaşım konusundaki gelişmişliğin, en azından ilk 2 sıra için, örtüşmediği ve genel olarak gelişmişlik seviyesi orta sıralarda olan şehirlerin şehir lojistiği açısından daha fazla gelişme gösterebildiği görülmüştür. İlk sıralardaki bu şehirlerin, yüksek nüfuslu bir ülkede olması, nüfus ile şehir hareketliliğinin paralel geliştiğini göstermektedir.

4. AKILLI ŞEHİRLERDE KENTİÇİ HAREKETLİLİK

Karmaşık taşıma sistemleri yenilikçi yönetim stratejilerini gerekli kılar. Bunula beraber; karayolu, demiryolu, su ve hava taşımacılığını içeren ve çok modlu taşıma sistemleri genellikle aynı altyapı üzerinden farklı yolcu ve yük sistemlerine bölünebilir (Leviäkangas, 2013). Bir şehirdeki ulaşım sistemi, tedarikten fiyatlandırmaya kadar karayolu ve toplu taşıma ağı ile deniz ve hava limanlarının tüm yönlerini içerir (Dirks ve Keeling, 2009). Metro istasyonlarının sayısı ve sistemin uzunluğu, hava yoluyla gelenlerin sayısı ve yüksek hızlı trenin olup olmadığı, şehirlerin hareketlilik gelişiminin derecesini gösterir. Yeterince gelişebilmiş şehirler, yeni ticari hava yollarının eklenmesini ve farklı ulaşım araçları kullanan yolcuların dolaşımını destekleyecektir (URL2).

Çalışmada, kullanıcıların ülkeler ve şehirler arasında bilgi paylaşmasına ve bu bilgileri karşılaştırmasına olanak tanıyan, işbirliğine dayalı bir çevrimiçi veritabanı olan Numbeo'daki bilgilerden yararlanarak, Akıllı Şehirlerdeki kent içi hareketliliğe dair değerlendirme yapılmıştır. Trafikte harcanan zaman, kat edilen mesafe, trafik kalitesi ve kişi başına düşen trafik için gerekli CO₂ oranı tahmini gibi bilgiler sağlayan Numbeo'daki trafik anketine, 3.045 şehirden toplam 32.117 kişi katılmıştır (URL2).

Tablo 4'te, Hareketlilik ve Ulaşım Sıralaması ile CIMI Sıralamasında ilk 5'te yer alan şehirler ile çalışmaya Türkiye'den dahil edilen Ankara ve İstanbul illerine dair zaman, verimsizlik, süre, CO₂ emisyon endeksleri ve trafik işe gidiş süresi seviyesine dair bilgiler yer almaktadır (URL2).

Tablo 4'te görüldüğü üzere, işe gidip gelme süresi en fazla İstanbul'da iken, arkasından sırasıyla Şangay, Pekin, Londra ve diğer şehirler gelmektedir. En az zaman Reykjavik'ta yer almaktadır. İşe gidip gelirkenki memnuniyetsizliği gösteren süre endeksi en yüksek Şangay'da, en düşük ise yine Reykjavik'tadır. Verimsizlik Endeksine göre, en verimsiz şehir İstanbul iken tablodaki en verimli şehir ise Reykjavik'tır. Trafik süresine göre en fazla CO₂ İstanbul'da, en az ise Londra'dadır. Tablo 2'de ilk sıralarda yer alan

Şangay ve Pekin'nin, bu tablodaki sıralamasının aksine; Tablo 4'te, yüksek bir trafik seviyesi ve zaman kaybına sahip olması, süre endeksi açısından ilk sıralarda yer alması ve şehir havasındaki yüksek emisyon oranları, Akıllı

endeksi, verimsizlik endeksi ve trafik endeksinde göre en fazla değerler İstanbul'da iken, en az değerler ise Bursa'dadır. En yüksek CİMI puanına sahip İstanbul'da, en fazla trafik problemi yaşanması, Akıllı Şehir olma düzeyi arttıkça

Tablo 4: Şehirlere Dair Çeşitli Endeks Bilgileri

	Zaman Endeksi (dk)	Trafik işe gidiş süresi seviyesi	Trafik Endeksi	Süre Endeksi	Verimsizlik Endeksi	CO ₂ Emisyon Endeksi
Şangay	48,50	Yüksek	197,16	5.381,22	234,64	3.598,03
Pekin	45,99	Yüksek	196,38	3.966,56	204,47	5.345,94
Londra	43,81	Orta	155,35	2.956,22	188,61	1.886,34
Paris	40,98	Orta	149,37	1.909,88	144,13	2.775,97
New York	43,13	Orta	163,91	2.677,94	190,40	3.050,43
Amsterdam	29,62	Düşük	98,84	93,62	175,06	2.145,21
Reykjavik	20,04	Çok Düşük	91,01	20,04	81,33	3.304,03
Ankara	36,90	Orta	149,64	875,53	152,93	5.010,92
İstanbul	52,98	Yüksek	249,56	8.621,11	260,18	7.674,37

Tablo 5: Türk Şehirlerine Dair Çeşitli Endeks Bilgileri

	Zaman Endeksi (dk)	Trafik işe gidiş süresi seviyesi	Trafik Endeksi	Süre Endeksi	Verimsizlik Endeksi	CO ₂ Emisyon Endeksi
Ankara	36,90	Orta	149,64	875,53	152,93	5.010,92
İstanbul	52,98	Yüksek	249,56	8.621,11	260,18	7.674,37
Bursa	33,30	Düşük	124,68	348,54	102,49	3.917,35
İzmir	39,46	Orta	157,10	1.464,18	192,28	4.291,84

kentiçi ulaşım ile şehir hareketliliği konusundaki gelişmişliğin farklılaştığını göstermektedir.

Tablo 5'te, çalışmada yer alan Ankara ve İstanbul ile aynı çalışmada değerlendirilmeye alınmayan ama bünyesinde büyük kalabalıkları barındıran Bursa ve İzmir şehirlerine dair de zaman, verimsizlik, süre, CO₂ emisyon endeksleri ve trafik işe gidiş süresi seviyesine dair bilgiler yer almaktadır (URL2).

Tablo 5'ten hareketle; işe gidip gelme süresi, işe gidip gelirkenki memnuniyetsizliği gösteren süre

Tablo 5'teki endekslere dair tanımlamalar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 4 ve Tablo 5'te değerlendirilen şehirlerde yaşayan vatandaşların işe ve okula giderken kullandıkları ana ulaşım araçlarına dair yüzdesel rakamlar Tablo 7'de gösterilmiştir. Tablo 7'de görüldüğü üzere, insanlar ya evden çalışmakta ya da yürüme, araba, bisiklet, motosiklet, otobüs/trolleybüs, tramvay ya da tren/ metro kullanarak işlerine gitmektedirler. İnsanlar Şangay'da, %6,15 oranda evden çalışırken, işe giderken en fazla tren/ metro kullanırken en az ise motosiklet ve

tramvay kullanmaktadır. Pekin’de, evden çalışma oranı %4,17 iken, en fazla araba kullanılırken en az motosiklet kullanılır. Londra, Paris ve New York’ta, en fazla tren/ metro kullanılmaktadır. Amsterdam’da, bisiklet; Reykjavik’te, araba; Ankara, İstanbul, İzmir ve Bursa’da ise işe ve okula ulaşımında en fazla araba kullanılmaktadır. İlgili şehirler arasında en fazla İzmir’de evden çalışılırken, insanlar en fazla New York’ta yürüyerek iş veya okula gitmektedirler. Araba kullanımı en fazla, Reykjavik’te; bisiklet kullanımı, Amsterdam’da; motosiklet kullanımı, Pekin’de; otobüs/ trolleybüs kullanımı İstanbul’da; tramvay

kullanımı, Amsterdam’da ve tren/metro kullanımı ise New York’tadır (URL2).

Tablo 7’den hareketle, CİM oranı yüksek olan şehirlerde, yürüme ve tren/ metro kullanımının da yüksek olması, emisyon oranlarındaki düşüklüğü açıklamaktadır. Öte yandan, şehir hareketliliği fazla olan Akıllı Şehirlerde ise, ulaşım olarak Araba tercih edilmesi ile yüksek emisyon değerleri görülmektedir.

Tablo 8’de, işe ve okula gidip gelirken dakikada ortalama kaç metre mesafe alındığı, yine işe ve

Tablo 6: Endeks Tanımlamaları

Trafik Endeksi	İşe gidip gelme, zaman tüketimi memnuniyetsizliği tahmini, trafikteki CO ₂ tüketimi tahmini ve trafik sistemindeki genel verimsizlikler nedeniyle trafikte tüketilen zamanın bileşik bir endeksidir.
Zaman Endeksi	İşe gidip gelmek için kaç dakika sürdüğünü hesaba katan zaman dizinidir.
Süre Endeksi	Uzun işe gidip gelme süreleri nedeniyle oluşan bir memnuniyetsizlik tahminidir. İşe gidip gelme sürelerinin memnuniyetsizliğinin, tek yön işe gidip gelme süresinin 25 dakikadan uzun olduğu her dakika ile katlanarak arttığını varsayar.
Verimsizlik Endeksi	Trafikteki verimsizliklerin bir tahminidir. Yüksek verimsizliklerin nedeni genellikle insanların toplu taşıma kullanmak yerine veya uzun yolculuk süreleri yerine araba kullanmasıdır. Ölçek ekonomilerinde trafik bileşeni ölçümü olarak kullanılabilir.
CO₂ Emisyon Endeksi	Trafik süresine bağlı olarak CO ₂ tüketiminin bir tahminidir. Dönüş yolculuğu için ölçü birimi gramdır. Tek yönlü işe gidip gelme için gram cinsinden ortalama bir emisyon tahminini hesaplamak için bu değer ikiye bölünmelidir

Tablo 7: Şehirlerde İş ve Okul Ulaşımında Kullanılan Ana Ulaşım Araçları Yüzdeleri

	Evden Çalışma	Yürüme	Araba	Bisiklet	Motosiklet	Otobüs / Trolleybüs	Tramvay	Tren / Metro
Şangay	6,15	18,46	23,08	7,69	1,54	7,69	1,54	33,85
Pekin	4,17	15,28	33,33	8,33	4,17	12,50	1,39	20,83
Londra	5,96	19,57	10,21	11,91	1,70	8,51	0	42,13
Paris	5,60	15,20	18,4	10,4	3,20	7,20	1,60	38,40
New York	6,43	20,71	20,71	4,29	0	5	0	42,86
Amsterdam	4,49	15,73	15,73	43,82	1,12	2,25	3,37	13,48
Reykjavik	1,56	15,62	70,31	3,12	0	9,38	0	0
Ankara	2,11	13,38	61,27	0	0	16,90	0	6,34
İstanbul	6,26	9,17	48,32	0,45	3,36	24,83	0,67	6,94
Bursa	2,27	6,82	50	4,55	2,27	11,36	0	22,73
İzmir	9,09	10,91	36,36	5,45	1,82	20	0	16,36

Tablo 8: Ortalama Mesafe, Yıllık Üretilen CO₂, Gerekli Ağaç Sayısı

	Ortalama Mesafe (dk/metre)	Yıllık Üretilen Tahmini CO ₂ (kg/yolcu)	CO ₂ 'un Telifisi için Gerekli Ağaç Sayısı (kişi başı)
Şangay	362,47	863,53	39,67
Pekin	335,51	1.283,03	58,94
Londra	324,36	452,72	20,80
Paris	347,49	666,23	30,60
New York	366,80	732,10	33,63
Amsterdam	510,13	514,85	23,65
Reykjavik	533,93	792,97	36,42
Ankara	459,89	1.202,62	55,24
İstanbul	397,51	1.841,85	84,60
Bursa	443,84	940,16	13,19
İzmir	560,57	1.030,04	47,31

ortalama kaç metre mesafe alındığı, yine işe ve okula gidip gelirken yolcu başına yıllık üretilen tahmini CO₂ miktarı (kg) ve bu CO₂'nin telifisi için kişi başı gerekli olan ağaç sayısı gösterilmektedir (URL2).

Tablo 8'de görüldüğü üzere, işe ya da okula gidip gelirken dakikada ortalama en fazla mesafe İzmir'de, en az ise Londra'da alınmaktadır. Bu şehirlerde, işe ya da okula gidip gelirken yıllık olarak üretildiği tahmin edilen CO₂ (kg/yolcu) en

Tablo 9: Şehirlerin Yaşam Kalite Endeksleri ve Ulaşım Maliyetleri

	Yaşam Kalitesi Endeksi	Yaşam Kalitesi Seviyesi	Tek Yön Bilet (Yerel Ulaşım)	Aylık Geçiş (Normal Fiyat)	Taksi Başlangıç (Normal Tarife)	Taksi 1km (Normal Tarife)	Taksi 1saat Bekliyor (Normal Tarife)	Benzin (1 litre)	Volkswagen Golf 1,4 90 KW (veya eşdeğer yeni araba)	Toyota Corolla Sedan 1.6l 97kW Konfor (veya eşdeğeri yeni araba)
Şangay	89,01	Orta	4,00 ¥	200,00¥	14,00¥	3,00¥	36.00¥	6,84¥	150.000,00¥	149.450,00¥
Pekin	74,46	Orta	4,00¥	200,00¥	13,00¥	2,30¥	45.00¥	7,15¥	140.000,00¥	120.288,53¥
Londra	128,34	Yüksek	2,80£	150,00£	3,00£	1,89£	28.80£	1,25£	22.247,50£	22.669,38£
Paris	118,35	Yüksek	1,90€	75,00€	5,00€	1,50€	40.52€	1,56€	23.000,00€	26.603,85€
New York	138,16	Yüksek	2,75\$	127,00\$	3,50\$	1,86\$	35.00\$	0,72\$	22.000,00\$	21.205,73\$
Amsterdam	167,07	Çok Yüksek	3,20€	97,50€	5,00€	2,35€	43,97€	1,66€	25.505,00€	28.603,67€
Reykjavik	179,46	Çok Yüksek	480,00kr	12.800,00kr	690,00kr	350.50kr	7.920,00kr	225,04kr	3.790.000,00kr	4.290.434,78kr
Ankara	132,33	Yüksek	3,50TL	150,00TL	4,60TL	3,40TL	40,00TL	6,72TL	200.000,00TL	184.736,12TL
İstanbul	111,79	Yüksek	3,50TL	275,00TL	5,00TL	3,23TL	30,00TL	6,68TL	220.000,00TL	188.182,68TL
Bursa	156,59	Çok Yüksek	3,50TL	180,00TL	4,70TL	3,70TL	51,00TL	6,68TL	182.156,00TL	184.521,70TL
İzmir	140,86	Yüksek	3,56TL	156,00TL	4,47TL	3,70TL	40,61TL	6,74TL	200.000,00TL	169.172,60TL

fazla İstanbul'da, en az ise Londra'dadır. Üretilen bu CO₂'lerin telafisi için kişi başı 58,94 adet ile en fazla Pekin'de, yine kişi başı 13,19 adet ile ise en az Bursa'da ağaca ihtiyaç vardır. CİMI puanı arttıkça dakika bazlı alınan mesafe azalmaktadır. Bununla beraber, şehir hareketliliği yüksek; ama CİMI puanı kısmen daha düşük olan şehirlerde de alınan mesafe düşük seviyededir.

Tablo 9'da, şehirlerin yaşam kalitesi endeksi ve seviyesine, ulaşımında kullanılan tek yön ve aylık bilet fiyatlarına, taksi ücreti için başlangıç, km bazlı fiyat ve 1 saatlik bekleme durumundaki fiyat bilgisine, 1 lt benzin fiyatına ve Volkswagen ve Toyota marka 2 aracın fiyat kıyaslamasına yer verilmiştir (URL2).

Tablo 9'den hareketle, Reykjavik'ta yaşam kalitesinin 179,46 endeks puanıyla en yüksek; Pekin'de ise, 74,46 endeks puanıyla en düşük olduğu görülmektedir. Şangay ve Pekin'de, orta; Bursa, Amsterdam ve Reykjavik'da çok yüksek yaşam kalitesi seviyesinin olduğunu görülmektedir. Diğer şehirlerde ise, yaşam kalitesi seviyesi yüksek düzeydedir. Tek yön bilet fiyatı Paris'te, 1,90 €; Şangay ve Pekin'de ise, 4,00 ¥'dir. Aylık bilet ücreti Amsterdam'da, 97,5 €; New York'ta ise 127,00 \$'dir. Taksi ücreti başlangıç fiyatı İstanbul'da 5,00 TL; Reykjavik'ta ise 690,00 kr'dir. Taksi ile 1 km mesafe için alınan tutar; Bursa'da 3,70 TL; Şangay'da, 3,00 ¥'dir. Taksi'nin 1 saat bekleme için aldığı tutar; İzmir'de, 40,61 TL; Pekin'de, 45,00 ¥'dir. 1 lt benzin New York'ta, 0,72 \$; Ankara'da, 6,72 TL'dir. Volkswagen Golf marka veya muadili bir yeni araç Paris'te, 23.000,00 €; İstanbul'da, 220.000,00 TL'dir. Toyota Corolla marka veya muadili yeni bir araç ise, Amsterdam'da, 28.603,67 €; Reykjavik'ta ise 4.290.434,78 kr'dir. CİMI puanı ile, yaşam kalitesi paralellik göstermemektedir. Şehir hareketliliği yüksek olan şehirlerde, yaşam kalitesi daha düşük seviyededir. Yerel ulaşım açısından maliyet, yüksek Akıllı Şehirleşme düzeyine sahip şehirlerde daha düşüktür. Şehirlerin birim paralarından hareketle, akıllı şehirlerde taksi ile yolculuk yapmak daha hesaplıyken, şehir hareketliliği yüksek şehirler daha maliyetlidir. Yüksek CİMI puanlı şehirlerde, araç sahibi olmak için, daha az birim para ödemek yeterlidir.

5. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Günümüz şehirlerinde, yük ve yolcu taşımacılığı arasında artan entegrasyon, ancak etkili bir şehir ulaşım sistemi ve altyapısının kullanılmasıyla yönetilebilir (Monios, 2019). Bunun için de, sosyal, ekonomik ve çevresel faktörlerin göz önünde bulundurulduğu bir dizayna ihtiyaç vardır (DaSilva vd., 2015). Artan nüfus, trafik yoğunluğu, yaşanan zaman kaybı, verimsizlik ve CO₂ emisyonu yüksekliği gibi problemler, şehirlerin yaşam kalitesini düşürmekte ve sakinlerinin hoşnutsuzluğuna neden olmaktadır. Geleceğin şehirleri olan Akıllı Şehirler ise, bu problemlere karşı teknolojik gelişmelerden faydalananak akılcı çözümler sunmaktadır.

Bu çalışmada, Akıllı Şehirde; yaşam kalitesi ve hayat pahalılığı, hava kalitesi, şehir içi hareketlilik ile yolcu ve yük taşımacılığı düzeyleri karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Çalışmada, genel kanının aksine, şehirlerin akıllılık düzeyinin artması ile trafikte yaşanan problemlerinin azalacağı görüşünden farklı olarak, daha yüksek puana sahip Akıllı Şehirlerde, daha fazla trafik sorunu olduğu neticesine varılmıştır. CİMI sıralaması yüksek olan şehirlerin Hareketlilik ve Ulaşım bazlı sıralamaları da genel olarak ön sıralarda yer aldığı, bu şehirlerde alternatif vasıta kullanımının arttığını ve bunun da hava kalitesi üzerinde olumlu etki yaptığı görülmüştür. Öte yandan, trafikte kaybedilen zamanın, şehrin akıllı olma düzeyi yükselse bile azalmadığı görülmüştür. Akıllı Şehirlerde, ekonomik gelişmişliğin fazla olduğu ve bu doğrultuda da hayat pahalılığının daha az olduğu dikkat çekmiştir. Bu durumun, ekonomik olarak gelişmiş ülkelerde vatandaşların tüketim mallarına erişiminin kolay olması ve birim değer açısından ülke parasının satın alma gücünün yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Zira, hem ulaşım hem de araç alma konusunda, yüksek akıllı düzeydeki şehirler daha avantajlı konumdadır.

Trafik yoğunluğu ve dolayısıyla zaman kaybının önlenmesi için; toplu taşımının teşvik edilmesi, bunun için yerel ve ulusal kampanyalarla vatandaşların farkındalığının artırılması ve daha ileri dönemler adına ülkesel bir ulaşım kültürü oluşturulması sağlanabilir. Yolcu ve yük

taşımacılığının aynı anda ve aynı araçlarla yapılabilmesinin sağlanması durumunda ise, ayrıca maddi kazanımlar elde edilebilir. Ulaşım arzının arttırılması suretiyle daha konforlu bir seyahat imkanı ve böylece özel taşıt kullanımının azaltılması sağlanıp, emisyon oranları düşürülebilir.

Çalışma, Türkiye dışındaki şehirler açısından, gerek genel CİMİ sıralamasında gerekse de Hareketlilik ve Ulaşım sıralamasında yer alan ilk 5'şer Akıllı Şehir üzerinden yapılmıştır. Değerlendirmeye daha fazla şehir dahil edilmesi ile araştırmanın kapsamı genişletilebilir. Öte yandan, yaşam kalitesi; Kişi Başına Düşen Milli Gelir, eğitim ve barınma imkanları gibi faktörler göz ardı edilerek, sadece ulaşım ve kentiçi hareketlilik üzerinden incelenmiştir. Ayrıca, hava kirliliğini artırıcı etkileri olan sanayi tesislerinin sayısı ve doğaya zararlı kozmetik madde kullanım düzeyi, değerlendirmelere dahil edilmemiştir.

KAYNAKLAR

- [1] Berrone, P., Ricart J. E., Duch A., Carrasco C. (2019), "IESE Cities in Motion Index 2019", Servicio de Publicaciones de la Universidad de Navarra, Spain.
- [2] Büyüközkan, G., Mukul, E. (2019), "Evaluation of Smart City Logistics Solutions with Fuzzy MCDM Methods", Pamukkale Üniv. Müh. Bilim. Dergisi, 25(9), pp.1033-1040.
- [3] Chen, C., Yang, X., Feng, Q. (2015), "Performance Comprehensive Assessment Method for Intelligent Transportation System of Shandong Province", 4th National Conference on Electrical, Electronics and Computer Engineering (NCEECE 2015), 12-13 December 2015, China, pp.1650-1656.
- [4] Çelebi, E. (2016), "Toplu Ulaşım Sistemlerindeki Değişikliklerin Şehirsiz Arazi Kullanışları ile Olan Etkileşimlerinin İncelenmesi- İzmir Örneği", Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Programı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- [5] Çetin, M., Çiftçi, Ç. (2019), "Literatüre Göre Dünya ve Ülkemizden Örneklerle Akıllı Kent Kavramının İrdelenmesi", Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi, 2(3), pp.134-143.
- [6] DaSilva, A.N.R., DeAzevedo Filho, M.A.N., Macêdo, M.H., Sorratini, J.A., DaSilva, A.F., Lima, J.P., Pinheiro,

A.M.G.S. (2015), "A Comparative Evaluation of Mobility Conditions in Selected Cities of The Five Brazilian Regions", Transport Policy, 37, pp.147-156.

[7] Dirks S., Keeling M. (2009), "A Vision of Smarter Cities. How Cities can Lead The Way into A Prosperous and Sustainable Future", IBM Institute for Business Value, New York.

[8] Erdoğan, H. (2016), "Ulaşım Hizmetlerinin Ekonomik Kalkınma Üzerine Etkisi", İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, 3(1), pp.187-215.

[9] European Commission. (2019), "European Commission Transport in the European Union – Current Trends and Issues", European Commission, Directorate-General Mobility and Transport, Brussels.

[10] Kolak, O.I., (2015), "Design and Assessment of Transportation Systems with The Sustainability Perspective", Galatasaray Üniversitesi, Bilim ve Mühendislik Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği, Doktora Tezi, İstanbul.

[11] Jin, J., Rafferty P. (2017), "Does Congestion Negatively Affect Income Growth and Employment Growth?", Empirical Evidence from US Metropolitan Regions Transport Pol., 55, pp. 1-8.

[12] Leviäkangas, P. (2013), "Intelligent Transport Systems-Technological, Economic, System Performance and Market Views", International Journal Of Technology, 4(3), pp.288-298.

[13] Liu, S., Chen, S., Liang, X., Mao, B., Jia, S. (2015), "Analysis of Transport Policy Effect on CO₂ Emissions Based on System Dynamics", Adv. Mech. Eng., 7 (1), pp.323819-323819.

[14] Meeus, L., Delarue, E., Azevedo, I., Glachant, J., Leal, V., Fernandes, E.D.O. (2011), "Smart Cities Initiative: How to Foster a Quick Transition Towards Local Sustainable Energy Systems (Topic 2)", In Think Project, EU 7th Framework Programme, European University Institute, Florence.

[15] Monios, J. (2019), "Geographies of Governance in the Freight Transport Sector: The British Case", Transportation Research Part A: Policy and Practice, 121, pp.295-308.

[16] Taniguchi, E., Thompson R.G., Yamada, T., Duin, R. (2001), In City Logistics: Network Modelling and Intelligent Transport Systems, Pergamon, UK.

[17] TC.ÇŞB. (2019), "2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı", T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara.

[18] Tektaş, M., Tektaş, N. (2019), "Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS) Uygulamalarının Sektörlere Göre Dağılımı", Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi, 2(1), pp.32-41.

[19] Tseng, Y., Yue, W.L., Taylor, M.A.P. (2005), "The Role of Transportation in Logistics Chain". East. Asia Soc. Transp. Stud., 5, pp.1657-1672.

[20] URL1. Huffpost (2020), Shining Cities on a Smarter Planet, http://www.huffingtonpost.com/sam-palmisano/shining-cities-on-asmart_b_206702.html, 17.12.2020.

[21] URL2, Numbeo (2020), Endeks Bilgileri, <https://www.numbeo.com/cost-of-living/>, 17.12.2020.

[22] Xu, J., Yang, J., Yao L. (2012), "Transportation Structure Analysis Using SD-MOP in World Modern Garden City: A Case Study in China", Discrete Dynamics in Nature and Society, 3, pp 23.

Arş.Gör. Nurullah TAŞ



Nurullah Taş, İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, İşletme Bölümünü tamamlamıştır. Üniversite mezuniyeti sonrası, özel sektörde çeşitli firmalarda Pazarlama ve İnsan Kaynakları birimlerinde çalışmıştır. Hali hazırda ise, Gebze Teknik Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak çalışmakta olup aynı zamanda doktora eğitimine devam etmektedir. Akıllı Şehirler, Endüstri 4.0, Üretim Yönetimi ve Pazarlama alanlarında çalışmalar yapmaktadır.

Prof.Dr. Bülent SEZEN



Bülent Sezen, Gebze Teknik Üniversitesi'nde Operasyon Yönetimi Profesörüdür. Doktora derecesini 2001 yılında Gebze Teknik Üniversitesi'nden Operasyon Yönetimi alanında almıştır. Araştırma alanları yalın üretim, lojistik, envanter yönetimi, inovasyon yönetimi ve tedarik zinciri yönetimi üzerinedir. Araştırma çalışmaları Journal of Business Research, Industrial Marketing Management, Production Planning and Control, Total Quality Management, International Journal of Business and Industrial Marketing, Expert Systems with Application, Supply Chain Management ve çok sayıda Türkçe dergide yayınlanmıştır.