



İstanbul Ticaret Üniversitesi



Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi

Cilt III - Sayı II
ŞUBAT 2021

{ Özellikle Boş Bırakılmıştır }

İstanbul Ticaret Üniversitesi Adına Sahibi Prof. Dr. Yücel OĞURLU
Owner on behalf of Istanbul Commerce University *Rectör / Rector*

Editörler <i>Editors</i>	Prof. Dr. Abdul Halim ZAİM	Editör / <i>Editor-in-Chief</i>
	Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Cem KASAPBAŞI	Editör Yardımcısı / <i>Associate Editor</i>
	Öğr. Gör. Fatma Nur AKI	Editör Yardımcısı / <i>Associate Editor</i>
	Öğr. Gör. Fatma Nur AKI Fatih TANRIVERDİ	Türkçe Editörü / <i>Turkish Editor</i> İngilizce Editörü / <i>English Editor</i>

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü İstanbul Ticaret Üniversitesi, Yasin DEMİRBAŞ
Publishing Manager

Yönetim Yeri İstanbul Ticaret Üniversitesi
Head Office

Yazışma Adresi Örnektepe Mah. İmrahor Cad. No: 88/2, Beyoğlu 34445 / İSTANBUL
Corresponding Address Tel: +90 212 444 0 413 E-posta: tub@ticaret.edu.tr

İnternet Adresi <https://dergipark.org.tr/tr/pub/icujtas>
Web Address

Yayın Türü Yerel Süreli / *Periodical*
Publication Type Şubat ve Ağustos aylarında olmak üzere yılda iki sayı yayımlanır
Published twice a year, in February and August e-ISSN: 2645-8969

Basım Tarihi 28.02.2021
Publication Date

Yayın Kurulu
Editorial Board

Prof. Dr. Celalettin AKTAŞ (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. Necip ŞİMŞEK (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. Abdul Halim ZAİM (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. Muammer KALYON (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. Mustafa KÖKSAL (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. Gülay ÖZTÜRK (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. Elçin AYKAÇ ALP (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Doç. Dr. Hanifi PARLAR (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Doç. Dr. Mustafa Emre CİVELEK (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Ebru Şensöz MALKOÇ (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Muhammet CEYLAN (İstanbul Ticaret Üniversitesi)

Danışma Kurulu
Advisory Board

Prof. Dr. Abdul Halim ZAİM (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. Rıfat YAZICI (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. Celalettin AKTAŞ (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. İsmail TORÖZ (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Kadir GÜLER (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Necip ŞİMŞEK (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. Şehabettin Taha İMECİ (University of Sarajevo)
Prof. Dr. Rıfat YAZICI (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. Şükrü Yıldız (İbn Haldun Üniversitesi)
Prof. Dr. Işık AYDEMİR (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. Cihat DEMİRLİ (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Doç. Dr. Hanifi PARLAR (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Doç. Dr. Elif Kısar KORAMAZ (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Doç. Dr. Önder DEMİR (Marmara Üniversitesi)
Doç. Dr. Emine Esra KASAPBAŞI (Haliç Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Buket DOĞAN (Marmara Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Cem KASAPBAŞI (İstanbul Ticaret Üniversitesi)

Cilt 3 Sayı 2
Hakem Listesi
Volume 3 Issue 2
Reviewer List

Ali Rıza ETKİ
Muhammet Ali AYDIN
İbrahim BAZ,
Elif Kısar KORAMAZ
Özdemir SÖNMEZ
Burhan SATICI
Gül Aslı AKSU
Leyla SÜRİ
Erdem YAVUZ
Buket DOĞAN
Serhat ÖZEKES

Değerli Okurlar,

İstanbul Ticaret Üniversitesi Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi Üçüncü Cildinin İkinci Sayısı tamamlanmış olup, siz saygıdeğer ve değerli okurlarımıza sunmaktan büyük onur ve mutluluk duyuyoruz. Dergimizin bu sayısında, Bilgisayar Mühendisliği, İç Mimarlık, Mimarlık, Kentsel Çalışmalar alanlarında orijinal araştırma makalelerine yer verilmiştir.

Dergimize çalışmalarını göndererek katkı sağlayan tüm yazarlarımıza, bu çalışmalarını değerlendirerek yorumlarını bildiren hakemlerimize ve derginin hazırlanmasında emeği geçen tüm çalışma arkadaşlarımıza teşekkürü bir borç biliriz.

Dergimizin bu sayısının siz okurlarımıza yararlı olmasını diler, saygılar sunarız.

Prof. Dr. Abdul Halim ZAIM

Editör

İstanbul Ticaret Üniversitesi Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi

Dear Readers,

The third volume second issue of the Istanbul Commerce University Journal of Technology and Applied Sciences has been completed, and we are honored and pleased to present it to our esteemed and valuable readers.

In this issue of our journal, original research articles in the fields of Computer Engineering, Interior Architecture, Architecture, Urban Studies are included.

We would like to thank all our authors who contributed to our journal by submitting their studies, our referees who evaluated these studies and gave their comments, and all our colleagues who contributed to the preparation of the journal.

We hope this issue of our magazine will be useful to you, our readers, and we present our respect.

Prof. Dr. Abdul Halim ZAİM
Editor
Istanbul Commerce University
Journal of Technology and Applied Sciences

Amaç ve Kapsam

Teknoloji Ve Uygulamalı Bilimler Dergisi, araştırmaları altı ayda bir uluslararası yayımlayan hakemli bir dergidir. Gönderilen çalışmaların teknolojinin tüm alanları, mühendislik, uygulamalı bilimler, mimarlık kentsel çalışmalar alanında olması, mutlaka çalışmalarda özgünlük, önem, güncel duruma katkı içermesi beklenmektedir.

Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi ayrıca bilimi, bilim adamlarını ve daha geniş halkı etkileyen güncel ve gelecek trendlerin de bulunduğu hızlı, yetkili, anlayışlı ve dikkat çekici haberleri ve yorumları da içermektedir.

Aim and Scope

The Journal of Technology and Applied Sciences is a peer-reviewed journal that publishes research internationally every six months. It is expected that the submitted works will be in all fields of technology, engineering, applied sciences, architecture, urban studies, and necessarily include originality, importance and contribution to the current state of art.

Journal of Technologies and Applied Sciences also provides rapid, authoritative, insightful and arresting news and interpretation of topical and coming trends affecting science, scientists and the wider public.

İçindekiler /Index

Araştırma Makaleleri/Research Papers


<i>Mimarlık / İç Mimarlık</i>	<i>SAYFA</i>
<i>Bütüncül Planlama Anlayışının Kentsel Dönüşüm Üzerindeki Etkisi: Tuzla Örneği</i>	137-150
<i>Sanayi Alanlarının Kentsel Forma ve Saçaklanmaya Etkisi: Arnavutköy Örneği</i>	151-166
<i>Antik Dönemde Batı Tiyatrosu Mimarisi</i>	167-182
<i>Bilgisayar Mühendisliği</i>	
<i>Kızılötesi Damar Görüntüsü İşleme ve Damar Tespiti</i>	183-188
<i>EEG Sinyalleri İle Epilepsi Krizinin Tahminlenmesinde Rassal Orman Algoritması ile Hiper Parametre Optimizasyonunun Uygulanması</i>	189 -201
<i>Kentsel Çalışmalar</i>	
<i>Yeşil Bina Konseptinin Kentsel Dönüşüm Uygulamalarında Ele Alınması</i>	203-215
<i>Sürdürülebilir Kent İçi Ulaşım Politikaları Raylı Sistemler Örneği</i>	217-233
<i>Kentsel Dönüşüm Uygulama Modeli Üzerine Bir Örnek Tartışma (Kabakoz Mevki, Körfez/Kocaeli)</i>	235-245

{ Özellikle Boş Bırakılmıştır }

Araştırma Makalesi

BÜTÜNCÜL PLANLAMA ANLAYIŞININ KENTSEL DÖNÜŞÜM ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: TUZLA ÖRNEĞİ**Alanur YILDIZ[†], İbrahim BAZ^{††}**[†] İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye^{††} İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İstanbul, Türkiye

yldzalanur@gmail.com, ibaz@ticaret.edu.tr

 0000-0003-0991-7520,0000-0002-3741-6814**Atf/Citation:** Yıldız, A., Baz, İ., (2021). Bütüncül Planlama Anlayışının Kentsel Dönüşüm Üzerindeki Etkisi: Tuzla Örneği. *Journal of Technology and Applied Sciences* 3(2), 137-150.**ÖZET**

Günümüzde kentsel dönüşüm uygulamaları gerçekleştirilirken beklenen ekonomik ve yapısal verimin alınabilmesi için bu alanların mevcut yapılaşma şartları üzerinde artırımlar yapma ihtiyacı duyulmaktadır. Özellikle özel sektör tarafından gerçekleştirilen dönüşüm çalışmalarında, kentsel dönüşüm alanlarına nazım imar planı ve uygulama imar planı tadilatları ile çevrelerinde yer alan yerleşimlerden daha fazla yapılaşma imkânı tanınmaktadır. İnşaat sektörü tarafından talep edilen yapılaşma koşullarının sağlanması için planlarda yapılan değişiklikler bölge planı, mekânsal strateji planı ve çevre düzeni planlarında belirlenen nüfus ve yapı projeksiyonlarını aşmakta, bu durum da kentlerde aşırı ve öngörülmemiş yoğunluklara sebep olmaktadır. Ayrıca, kent bütününde aşırı yoğun yapı ve nüfus yığılmalarının görüldüğü yamaları oluşturmaktadır. Bu yamalar, özellikle metropoliten alanlarda trafik yoğunluğu, çevre kirliliği, yoğun yapılaşma gibi afet halinde olumsuz sonuçlara neden olabilecek etkenler meydana getirmektedir. Bu çalışma kapsamında, plan hiyerarşisi doğrultusunda bütüncül bir planlama anlayışı ile kentsel dönüşüm sürecinin olumsuz etkilerinin kaldırılıp kaldırılamayacağı irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: bütüncül planlama, bütüncül yaklaşım, kentsel dönüşüm olgusu, sürdürülebilirlik, Tuzla örneği**THE EFFECT OF THE HOLISTIC PLANNING APPROACH ON THE URBAN TRANSFORMATION: TUZLA CASE****ABSTRACT**

Today, in order to obtain the expected economic and structural efficiency while carrying out urban transformation applications, there is a need to increase the existing construction conditions of these areas. Especially in the transformation works carried out by the private sector, the urban transformation areas are given more opportunity to build than the settlements in their environment with the master plan and complementary development plan modifications. These changes lead to an unpredictable population and structure increase across the city and, it forms patches with extremely dense structure and population accumulation throughout the city. These patches, especially in metropolitan areas, are the factors that may cause negative consequences in case of disasters such as traffic density, environmental pollution and dense construction. In this study, it is examined whether the negative effects of urban transformation process can be removed with a holistic planning approach in line with the legal planning hierarchy.

Keywords: holistic planning, holistic approach, urban transformation fact, sustainability, Tuzla case

Geliş/Received : 06.03.2020

Gözden Geçirme/Revised : 29.07.2020

Kabul/Accepted : 27.11.2020

1. GİRİŞ

Günümüzde, kent mekânında gecekondulaşma, yapıların kendilerinin ya da zeminlerinin riskli olması gibi sebeplerle belirli alanların yenilenme, yeniden yapılandırılma ve dönüştürülmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Bu alanlar için çeşitli kapsamlarda kentsel dönüşüm projeleri üretilmekte ve uygulanmaktadır. Bu dönüşüm projeleri gerçekleştirilirken genellikle parçacıl olarak bakılmakta ve kentsel dönüşüm alanı olarak belirlenen bölgeler çevrelerinden bağımsız düşünülmektedir. Parçacıl bakış açısı sebebiyle kent mekânında hem kent için hem de kent sakinleri için çeşitli sorunlar ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada, çeşitli bakış açıları ile gerçekleştirilen kentsel dönüşüm uygulamalarının kent mekanında sebep olduğu problemlerin bütüncül planlama anlayışı ile kentsel dönüşüm uygulamalarının ülkemizin mevcut planlama ve kentsel dönüşüm sistemleri ile gerçekleştirilebilirliği irdelenmiş ve bütüncül planlama anlayışının çerçevesi çizilerek örnek alan üzerinde test edilmiştir.

2. BÜTÜNCÜL PLANLAMA ANLAYIŞI VE ÜLKEMİZDEKİ TEZAHÜRÜ

Kentler tarihte, ekonomik ve beşerî sirkülasyona sahip, zamanın akışına ve dönemsel ihtiyaçlara göre şekillenen, fiziki mekânı genellikle sabit ancak içinde yaşayan insan toplulukları sürekli değişen ve gelişen ekonomik, sosyal ve ekolojik olarak dönüşüm halinde olan dinamik yapılardır.

Tarihin başlangıcında temel kent tanımı oldukça sadeyken, zamanla yerleşik olan toplulukların çoğalması, topluluklar arası etkileşimlerin savaş ve göç gibi nedenlerle artması ve insan teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte kentler daha çok hareketliliğin olduğu, ekonomik faaliyetlerin, çok gelişmiş çeşitli sektörel yapının, çok çeşitli katmanlarda istihdam yapısının ve çok çeşitli sebeplerle meydana gelen göç hareketlerinin tamamına aynı anda entegre olmak zorunda olan mekanlara dönüşmüştür. Kentlerin kendi devamlılığını ve dolayısı ile üzerinde yaşayan topluluğun sürdürülebilirliğini sağlayabilmesi için bütün bu dinamiklerin gözden geçirildiği ve mekânsal düzenlemelerin bu çok kriterli sistem doğrultusunda yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Özellikle 21. Yüzyıl itibari ile sanayi devriminin sonuçları daha da gözle görülebilir bir hale gelmiş ve entegrasyon da zirve yaptığından milyonlarca kişilik nüfusları olan megakentler ortaya çıkmış bu da kentleri metropolitenleşmeye itmiştir. Sanayileşme, tarımda makineleşme, kent mekanındaki çok çeşitli istihdam olanakları ve çok uluslu şirketlerin dünya genelinde gelişmekte olan ülkelerde faaliyet göstermeye başlaması ile kırsal alanlardan bu kentlere göçler artınca kentlerin daha az nüfus için inşa edilmiş alt ve üstyapıları yeterliliklerini kaybetmiş ve kentlerin içerisinde bulunduğu değişim zorunluluğu yadsınamaz hale gelmiştir.

Ülkemizde bunun en büyük örneği 'İstanbul Metropoliten Alanı'nda karşımıza çıkmaktadır. Her ne kadar ülkemizde 30 kadar büyükşehir statüsü kazanmış kent bulunsada hem nüfus hareketleri, hem kültürel aktiviteler, hem ekonomik ve sektörel faaliyetler hem de gelişme kapasitesi açısından dünya kentleri ile aynı statüye ulaşan ve dünyada da metropoliten olarak sınıflandırılan tek kent İstanbul'dur. Cumhuriyetin ilanı akabinde ulus devletlerinin kurulması ve her ülkenin ticari ve sanayi faaliyetlerini İstanbul yerine kendi ülkeleri üzerinden yapmaları, ihracat faaliyetlerinin kapasitesindeki düşme ve başkent İstanbul'dan Ankara'ya taşınması gibi sebeplerle İstanbul'da bir ekonomik kriz ortamı oluşmuş ve ekonomik akış durma noktasına gelmiştir. Akdeniz ve Karadeniz'de limanların kurulması ile de birlikte İstanbul liman'larının hacmi düşmüş, bu limanlar yalnızca kentin ihtiyaçlarını karşılayabilecek alanlar haline gelmiştir. Aynı dönemde kent içindeki su iletim ve kanalizasyon hatları kente yetersiz gelmeye başlamış ve kente çevresinden gıda sağlayabilecek bir ulaşım aksı olmaması gibi yapısal sorunlar ortaya çıkmıştır. Yeni başkent Ankara'nın tarihi alanları korunarak planlı bir şekilde büyümesi için yapılan çalışmalardan sonra bir de İstanbul'un yeni dönemdeki ihtiyaçlarını sağlayabilecek ve gelişimini planlayabilecek bir çalışma yapmak üzere 1934 yılında bir yarışma düzenlenmiştir. Bu yarışmaya Herman Elgötz, Alfred Agache, Jack H. Lambert ve Henri Prost davet edilmiş, ancak Prost teklifi geri çevirmiştir. Herman Elgötz ve ekibi dönemsel konjonktürü de göz önünde bulundurarak ve tarihi eserleri ve kültürel değerleri koruyarak uzun vadeli bir plan tasarlamıştır. Bu plan kapsamında kentin yalnızca doğu ve batı değil kuzey ve güney yönlü ulaşım aksları ile de bir bütün haline getirilerek entegre edilmesi hedeflenmiş, bu doğrultuda 1/25.000 ölçekli bölge planlarından 1/250 ölçekli meydan ve sokak planlarına kadar tasarlanmıştır (Özler, 2007). Alfred Agache ve ekibinin yapmış olduğu planlamada ana amaç olarak ulaşım akslarıyla bütün kentin birbirine bağlanması ve köhneme bölgelerinin ortadan kaldırılması belirlenmiştir. Bu kapsamda, zoning (bölgeleme) çalışması gerçekleştirilmiş, mevcutta ve planlanmakta olan bütün ulaşım aksları bu plana dahil edilmiş, içme suyu şebekelerinde sağlıklaştırılma öngörülmüş ve gecekonduların kaldırılarak yeniden inşasını önlemek üzere kanunlar çıkarılması düşünülmüştür, ayrıca limanların da kademelendirilerek aktif bir şekilde kent geneline yayılması planlanmıştır (Özler, 2007). Lambert ve ekibi ise İstanbul'u hinterlandı ile birlikte düşünmek gerektiğini öne sürerek Edirne, Kırklareli, Tekirdağ, Gelibolu, Gebze, Karamürsel ve İzmit'i de plana

dahil ederek cumhuriyet tarihinin ilk bölge planını ortaya çıkarmayı hedeflemiştir ve bu doğrultuda bütün yerleşimlerin misyonlarını belirleyerek bir bütün halinde ne şekilde çalışacaklarına dair bir plan ortaya koymuştur (Özler, 2007). Bütün bu planlar içerisinde Elgözt'ün planı en gerçekçi bulunmuş ancak yine de uygulamaya konmamıştır. Bütün bu plan çalışmaları bütünleşik planlama faaliyetlerinin ilk adımı olarak planlama tarihinde yerini almıştır. Daha sonra 1937 yılında Dr. Ing. Martin Wagner'e İstanbul ve çevresi için bir plan çalışması yaptırılmış ancak bu plan da uygulamaya konmamıştır. 1950 yılına gelindiğinde Henri Prost'a yaptırılan 'İstanbul'un Yeni Çehresi' adı verilen plan yürürlüğe konmuş, bu planı İstanbul için ilk yerli plan çalışması olan 1958 yılında kurulan İmar ve İskan Bakanlığı'nın 1963 tarihinde onayladığı 'Doğu Marmara Bölgesi Ön Onaylı Planı' izlemiştir. 1967 yılına gelindiğinde Prof. Luigi Piccinato ülkeye davet edilerek 'Büyük İstanbul Nazım İmar Planı' icra edilmiştir. Bu plan çalışmasından sonra İstanbul için yeni plan çalışmalarına ara verilmiş olup sırasıyla 1980, 1994 ve 1995 yıllarında onaylanan '1/5000 ölçekli İstanbul Metropolitan Alan Nazım İmar Planı'na kadar herhangi bir plan üretilmemiştir. 2002 yılına gelindiğinde bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından '1/50.000 ölçekli İstanbul Metropolitan Alan Nazım İmar Planı' uygulamaya konmuş, bu çalışmayı 2009 yılında yürürlüğe konulan '1/100.000 ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı' izlemiştir. Bütün bu planlar yalnızca kentin gelişimini kontrol altına almak amacıyla değil aynı zamanda kent merkezinde yer alan köhneme bölgelerinin, eski yapı ve oluşumların yer aldığı riskli alanların, kent merkezinde kalmış sektörel faaliyet alanlarının bu kısır döngüden kurtarılarak yenilenmesi, değiştirilmesi ve yeniden düzenlenmesi ile kentsel bütünlüğün yeniden sağlanması amacıyla da taşımaktadır.

Bütün bu plan çalışmaları ile birlikte yalnızca kent merkezinde yer alan ilçelerin değil, aynı zamanda İstanbul'un çeperi konumunda bulunan Tuzla gibi ilçelerin de kaderi değişmiştir. Tarihin ilk zamanlarında balıkçılık faaliyetleri yürütülen bir köy konumunda olan Tuzla İlçesi zamanla kent merkezinde yaşayan varlıklı ailelerin sayfiye amacıyla mevsimlik olarak kullandıkları bir ilçe halindeyken 1960'lı yıllarda yapılan sanayi yatırımları ile birlikte bir banliyö haline almış ve bu alanlarda çalışanlarla birlikte ilçeye yüksek miktarda kalıcı bir nüfus gelmiştir. Bu nüfus artışı ile birlikte ilçeye kooperatifler aracılığı ile birlikte yasal olarak yerleşenler olduğu kadar maddi imkansızlıklardan dolayı fabrikaların çevresinde yer alan demiryolu hattı boyunca kaçak, iskansız yerleşenler de olmuştur. 80'li yıllarda yapılan İstanbul Planları doğrultusunda tersanelerin ve sonrasında organize sanayi alanlarının da kent merkezinden Tuzla'ya desantralize edilmesi kararları doğrultusunda ilçe genelinde nüfus artışı zirve yapmış, sektörel olarak faaliyet gösteren alanlar ile birlikte konut alanları, sit alanları ve yeşil alanlar iç içe geçerek sıkışmak durumunda kalmıştır. İstanbul geneline uygulanan planlar doğrultusunda 90'lı yıllardan itibaren Tuzla İlçesinde de sağlıklaştırma amacı ile 'İslah İmar Planları' uygulansa da nüfus artışı yatırımlarla doğru orantılı olarak arttığından 2000'li yılların başına kadar aktif bir plan uygulaması olmamıştır. 2000'li yılların başı itibarı ile ilçenin yalnız mevcut sorunlarına yönelik olarak değil İstanbul genelinde yapılan planların projeksiyonları doğrultusunda bir gelişim sağlayabilmesi amacıyla plan çalışmaları başlamıştır.

Ülkemizin kent planlama sistemi yasal dayanaklarla belirlenmiş ve garanti altına alınmış olup, üst ölçekten alt ölçeğe bir hiyerarşi belirlenmiştir. En üst ölçek olarak, bölge planı belirlenmiş ve bu plan 3194 sayılı İmar Kanunu'nun 8. maddesinde "... sosyo-ekonomik gelişme eğilimlerini, yerleşmelerin gelişme potansiyelini, sektörel hedefleri, faaliyetlerin ve alt yapıların dağılımını belirlemek üzere hazırlanacak olan plan..." olarak tanımlanmıştır. Hiyerarşinin ikinci aşamasında mekânsal strateji planı bulunmakta olup 3194 sayılı İmar Kanunu'nun 5. Maddesinde "... ekonomik, sosyal politikalar ve çevre politikaları ile stratejilerini mekânla ilişkilendirerek fiziki gelişmeyi ve sektörel kararları yönlendiren, ülke bütününde ve gerekli görülen bölgelerde hazırlanan, raporu ile bütün olan plan ..." şeklinde tanımlanmıştır. Planlama hiyerarşisinin üçüncü aşaması çevre düzeni planı olarak belirlenmiş olup 3194 sayılı İmar Kanunu'nun 5. maddesinde "... varsa mekânsal strateji planlarının hedef ve stratejilerine uygun olarak yerleşim, gelişme alanları ve sektörlerle ilişkin alt ölçek planlarını yönlendiren genel arazi kullanım kararları çerçevesinde ilke ve kriterleri belirleyen, bölge, havza veya il bütününde hazırlanan, plan hükümleri ve raporuyla bir bütün olan plan ..." olarak tanımlanmıştır. Bu aşamaya kadar olan planlarda, planlama alanının mevcut durumu, ihtiyaçları ve geleceğine ilişkin projeksiyonların yapılarak ülke ve bölge ölçeğinde planlama alanına atanan görevlerin belirlendiği bir sistem görülmektedir. Yapılaşmaya ilişkin alınan kararlar ise planlama alanlarına atanan nüfuslar üzerinden belirlenmektedir.

Hiyerarşinin dördüncü, yapılaşmaya ilişkin olarak yapılan planların ilk aşamasında ise nazım imar planı bulunmaktadır. Nazım İmar Planı, 3194 sayılı İmar Kanunu'nun 5. maddesinde "... varsa bölge planlarının mekâna ilişkin genel ilkelerine ve varsa çevre düzeni planlarına uygun olarak halihazır haritalar üzerine, yine varsa kadastral durumu işlenmiş olarak çizilen ve arazi parçalarının; genel kullanım biçimlerini, yerleşme alanlarının gelişme yön ve büyüklüklerini, nüfus yoğunlukları ve eşiklerini, ulaşım sistemlerini göstermek ve uygulama imar planlarının hazırlanmasına esas olmak üzere düzenlenen, plan hükümleri ve raporuyla beraber bütün olan plan ..." olarak tanımlanmıştır. Planlama aşamasının ve yapılaşmaya ilişkin hazırlanan planların son aşamasında ise uygulama imar planı bulunmakta olup, 3194 sayılı İmar Kanunu'nun 5. maddesinde "tasdikli halihazır haritalar üzerine varsa kadastral durumu işlenmiş olarak nazım imar planı esaslarına göre çizilen ve

çeşitli bölgelerin yapı adalarını, bunların yoğunluk ve düzenini, yolları ve uygulama için gerekli imar uygulama programlarına esas olacak uygulama etaplarını ve diğer bilgileri ayrıntıları ile gösteren plan...” şeklinde tanımlanmıştır. Ülkemizdeki planlama sistemine bakıldığında, yasal olarak belirlenen hiyerarşinin bütüncül planlama için ihtiyaç duyulan bütün bileşenleri barındırdığı ve hiyerarşiye uyulması durumunda bütüncül planlama anlayışının gerçekleştirilebileceği görülmektedir.

3. KENTSEL DÖNÜŞÜM OLGUSU VE ÜLKEMİZDEKİ TEZAHÜRÜ

Sanayi devriminin gerçekleşmesi, kentlerin gelişimi ve insan hareketliliği açısından büyük değişimlere ve dönüşümlere sebep olmuştur. Sanayi devriminin gerçekleşmesi ile birlikte tarımsal üretimler ve insan gücüyle çalışan sektörler sekteye uğramış bu durum da büyük işsizlik dalgalarına sebep olmuştur. Kırsalda iş bulamayan işçiler, kent merkezlerinde kurulan sanayi alanlarında istihdam edilmek üzere kentlere büyük dalgalar halinde göç etmişlerdir. Bu göçler kapsamında, kent merkezinde iş bulan ancak kalacak yeri olmayan işçi sınıfı, sanayi tesislerinin çevresinde yer alan boş arazilerde öncelikle maliyeti uygun olduğu için barakalar inşa ederek iskansız ve plansız bir şekilde bu alanlarda yaşamaya başlamışlardır.

Daha sonraki süreçte, işçilerin ailelerinin de kente göç etmesi sebebiyle ve mali birikimler ölçüsünde bu barakalar beton ya da taştan derme çatma yapılar haline dönüşerek bu yapılara ülkemizde gecekondular adı verilmiştir. Başlangıçta küçük olan bu yerleşkeler zamanla işçi sayısının da artması ile kent merkezindeki boşluklara yayılınca bu alanlarda yapılaşmanın doğru temellere dayandırılmaması sebebiyle oluşan can güvenliği riskinin yanı sıra eğitimsizlik, şiddet, suç, yoksulluk, açlık gibi sorunlar ortaya çıkmış ve sanayi alanlarının çevresinde gecekondular ve köhneme alanları oluşmaya başlamıştır.

Ülkemizde zaman zaman yapılan gecekondular aflatları ile birlikte bu alanlar köklenmiş ve kent geneline yayılmaya başlamıştır. Bu alanlar, içerisinde yaşayanlar için risk oluşturduğu gibi dışında bulunan yerleşimler için de risk teşkil ettiğinden yerel yönetimler bu gelişimlere engel olmak istemiş ve bu alanların ıslahı kapsamında ilk kez bu alanların dönüşümünü gerçekleştirmek üzere harekete geçmiştir. Bu girişimler doğrultusunda dünya kentsel dönüşüm olgusunun temelleri atılmıştır.

Roberts (2017), kentsel dönüşüm olgusunu kentsel sorunların çözülmesi ve deforme olan alanların bölgenin sosyal, fiziksel, ekonomik ve ekolojik koşullarında kalıcı olarak bir iyileştirme, geliştirme sağlama amacıyla hayata geçirilen kapsamlı ve entegre bir vizyonun sonucu olarak ortaya çıkan uygulamalar bütünü olarak tanımlamıştır. Dennison (1993) ise, kentsel dönüşümün kent mekânında yer alan çöküntü alanlarında yoğunlaşan problemlerin sektörel işbirliği içerisinde eşgüdümlü bir şekilde çözümlenmek için benimsenen uygulamalar bütünü olarak tanımlamıştır. Bütün bu tanımlara bakıldığında, kentsel dönüşümün yalnızca yapısal değil sosyal, ekonomik ve ekolojik boyutları da olan ve bu boyutların birbiri ile etkileşim halinde olduğu dinamik ve bütüncül bir uygulama olduğu anlaşılmaktadır.

Bu durumda, kentsel dönüşüm olgusunun temelinde bütüncül planlama anlayışı ile örtüşen bir uygulama olduğu görülmektedir. Kentsel dönüşüm olgusu her ne kadar kent merkezinde çeşitli sebeplerle oluşmuş köhneme bölgelerinin ıslahı kapsamında başlamış olsa da Bayraktar (2006)’a göre kentsel dönüşüm ihtiyacı yalnızca bu alanlarla sınırlı kalamamakla birlikte kaçak yapılaşmış bölgeler, kent içerisinde herhangi bir niteliği bulunmayan alanlar, sağlıksız ve kentin yaşanılabilirlik standartlarının altında kalan alanlar, kent içerisinde kalan ve kullanımı buldukları bölgedeki kent sakinleri için sakıncalı olan alanlar ve son olarak da doğal afet anında jeolojik ya da fiziksel yapıları sebebi ile doğrudan etkilenebilecek alanlar da kentsel dönüşümün konusu olarak ortaya çıkmaktadır.

Kentsel dönüşüme ihtiyaç duyulan alanlar yalnızca belirli bir alanla sınırlı olmadığı gibi kentsel dönüşüm uygulamaları da tek bir uygulama türü ile sınırlandırılmamaktadır. Kentsel dönüşüm uygulamaları zamanla yenileme, sağlıklaştırma, kentsel yenileme, yeniden canlandırma, koruma ve soylulaştırma olarak dallara ayrılmıştır. Kentsel yenileme, kentin herhangi bir bölgesinde bozulmuş, özgün değerlerini ve ekonomik değerini de yitirmiş alanların kente ve kullanıma kazandırılması için yapılan uygulamalar bütünü olarak tanımlanmaktadır (Türk Dil Kurumu, 2020). Kentsel sağlıklaştırma, Karsten (1993)’e göre ülke çapında, il çapında, mahalle çapında ve yapı çapında gibi farklı ölçeklerde gerçekleştirilebilecek olup, sağlıklaştırma da tıpkı kent planlama gibi makro ve mikro ölçeklerde ele alınmalı ve kentsel sağlıklaştırma hem toplumsal hem de yapısal iyileştirme faaliyetlerini içermelidir. Demirkıran (2008), kentsel yenileme uygulamalarında yenileme uygulamalarından farklılaşan etmenlerin farklı olarak kentte yapılacak olan değişikliklere ve kent mekânının dönüşümüne halkın katılımı düşünüldüğünü ve yenileme bölgesinde yaşayan kullanıcıların yaşam şekline uygun olarak bölgenin

yeniden yapılandırılmasının öngörüldüğünü ifade ettiğini belirtmektedir. Yeniden canlandırma, Şahin (2003) tarafından düşük gelir gruplarının terk ettiği, imalat, depo gibi fonksiyonlar atanmış ya da sağlıklı tarihi yapıları ve kentsel bölgelerin ekonomik açıdan canlandırılması süreci olarak tanımlanmaktadır. Koruma yöntemi, tarihi yapı ve bölgelerin özgün özelliklerine ve aslına sadık kalınması koşulu ile güncelleştirilerek güncel kullanıma kazandırılması ve kültürel varlıkların hasara, çökmeye ve yıpranmaya karşı korunması işlemlerini bütünü olarak tanımlanmaktadır (Polat ve Dostoğlu, 2007). Soylulaştırma ise sosyal, ekonomik ve fiziksel olarak çökmüş bölgelerde yaşayan düşük gelir grubunun yaşadıkları alanlarda gerçekleştirilen uygulamalar sonucunda çöküntü bölgelerinin daha sağlıklı bir görüntüye sahip olmasını ve bölgenin üst gelir grubu sakinleri tarafından tercih edilmesini sağlayan uygulamalar bütünü olarak tanımlanmaktadır.

Ülkemizde kentsel dönüşüm olgusu tıpkı planlamada olduğu gibi özellikle İstanbul metropoliten alanında duyulan ihtiyaçlar ve yapılan uygulamalar ile kendini göstermektedir. İstanbul'da gerçekleşen kentsel dönüşüm sürecinin birkaç farklı sebebi bulunmaktadır. Bunlardan en etkilisi daha önce de ifade edildiği gibi sanayi yatırımlarının yer seçimi kararları doğrultusunda gerçekleşen değişiklikler sonucunda ihtiyaç duyulan kentsel dönüşüm ihtiyacıdır.

Kent merkezine kurulan sanayi alanlarının çevresinde başlangıçta kent merkezinde, bu alanda yaşayan yüksek gelirli kesimin yaşadığı konut alanları ve mülkiyeti bilinmeyen boş araziler bulunmakta iken sanayi yatırımlarının yaygınlaşması, kent merkezinin yoğunlaşması gibi sebeplerle bu üst gelir grubu kent çeperinde daha geniş alanlara yerleşmek üzere çepere göç etmiştir. Çevresi boş olan sanayi alanlarının etrafına yerleşmiş olan işçiler ve ailelerinin hem bu boş alanlara hem de üst gelir gruplarından boşalan arazilere gecekondular inşa ederek yayılmaları üzerine kent genelinde hem yapıların sağlıklı ve iskansız olması sebebiyle içinde yaşayanlara zarar teşkil eden hem de mülkiyet hakları gözetilmek sizin kamu ve şahıslardan oluşan arazi sahiplerinin mülkiyet hakkının ihlali sebebiyle idari sorunlara yol açan yerleşim alanları ortaya çıkmıştır.

Zamanla bu gecekondular mahallelerindeki yapılar eskimiş, nüfus ve dolayısı ile işsizlik artmış ve yerleşimler hem sosyal olarak hem de yapısal olarak köhneme alanı haline gelmiştir. Sonraki süreçte sık sık suç ve şiddet olaylarının da yaşandığı bu alanlar kent geneli için risk teşkil ettiğinden bu alanların sağlıklılaştırılması ve yenilenmesi için bir takım bireysel ve kamusal çalışmalar başlatılmıştır. Bu çalışmalardan bireysel olan girişimler kapsamında soylulaştırma uygulamaları gerçekleştirilmiş ve kent merkezindeki köhneme bölgeleri bireysel birtakım yenileme ya da yeniden inşa faaliyetleri sosyal, ekonomik ve fiziksel olarak yenilenmiştir. Geriye kalan köhneme alanları için ise yerel yönetimlerin girişimiyle kentsel dönüşüm çalışmaları başlamıştır.

Bu alanlarda gerçekleştirilecek kentsel dönüşüm çalışmaları kapsamında alanın sosyal olarak da yenilenmesini sağlamak amacıyla düşük gelirli kent sakinleri kent çeperlerinde inşa edilen toplu konut alanlarına yerleştirilmiş, kent merkezinde ise tüm yapıların yıkılıp yerine yeni planlarla yapılar inşa edilmesi şeklinde uygulamalara gidilmiştir. 'Sulukule Kentsel Dönüşüm Projesi' ve 'Fikirtepe Kentsel Dönüşüm Projesi' bu uygulamalara örneklerdir. İkinci olarak, kent merkezinde kalan sanayi alanlarının desantralizasyonu sonucu merkezde boş kalan alanların da dönüşüm ihtiyacı ortaya çıkmış ve bu alanların dönüşümü de yine bu şekilde gerçekleştirilmiştir.

Son olarak, kent mekanına dağılmış bir şekilde mahalle aralarında bulunan yaşlanmış yapıların eskimeleri sebebiyle kentsel dönüşüm ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Diğer alanlar için büyük kentsel dönüşüm projeleri uygulanırken, bu yapılar için parsel bazlı yenileme uygulamaları geliştirilmiştir. 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanununun da onaylanması ile birlikte büyük şirketlerin ya da kamunun organizasyonu ile gerçekleştirilen genellikle karma kullanımlı büyük ölçekli kentsel dönüşüm uygulamalarının yanı sıra apartman ya da parsel bazlı kentsel dönüşüm uygulamalarının da önü açılmıştır. Büyük dönüşüm projelerinin aksine yapı bazlı dönüşüm işlemlerinde yapının kendisi ya da bulunduğu zeminin afet riski taşıması durumu söz konusu olmuş, mal sahiplerinin ekonomik durumu dönüşüm için yeterli olmadığından aracı müteahhitlik ve inşaat firmaları ortaya çıkmıştır. Kamu ya da özel, kentsel dönüşümü gerçekleştirme yetkinliği elinde bulunan bütün otoriteler, mevcut yapılaşma şartları ile yapılan dönüşümlerde yalnızca mal sahiplerinin hakkını teslim edebileceklerinden ve ekonomik olarak herhangi bir gelir elde edilemeyeceğinden uygulama imar planlarında değişiklik talep etmiştir. Uygulama imar planlarında belirlenen maksimum yoğunluğa ulaşıldığı halde beklenen yapı yoğunluğuna ulaşılamayan alanlarda nazım imar planlarında da değişiklik yapılmış ve kent içerisinde çevre düzeni planlarında belirlenenden daha fazla yapı ve insan yoğunluğunun bulunduğu alanlar oluşturulmuştur.

Bütün bu kısa vadede karar verilen uygulamalarda, kentsel dönüşüm alanı çevresinden bağımsız düşünülmüş, nazım imar planı ve uygulama imar planlarında yapılan yoğunluk artışları kapsamında altyapı ve üstyapı yeterliliği aranmamıştır. Ayrıca, uygulamalar parçacıl olduğu için alana gelecek nüfus toplamı hesaplanmamış, nüfusun hesaplandığı uygulamalarda ek nüfus için altyapı ve üstyapı yatırımları yapılmamıştır. Her ne kadar kent

imajını yenilemek, kentin yaşam standartlarını yükseltmek, afet riski olan alanların afet sakinimli hale gelmesini sağlamak gibi amaçlarla başlanmış olsa da sonuç olarak çevre yerleşim dokusundan tamamen farklı alanlar ortaya çıkmıştır. Bu uygulamalar ile, tamamen maddi kar sağlamak amaçlı ve kent dokusunu yansıtmayan yapı üretimine odaklı, kamusal alan ve rekreatif alan ihtiyaçlarının karşılanmadığı, kent bütününe yayılmış bir çok yüksek yoğunluklu alanın bulunduğu, kent bütününde yamalar oluşturulduğu, kent bütününde altyapı ve üstyapı yetersizliği sorunları gözlemlendiği, günün her saati yoğun trafik, çevre kirliliği, aşırı insan yoğunluğu, aşırı yapı yoğunluğu gibi sorunlar yaşayan bir kent mekanı ortaya çıkmıştır. Bu alanlar kent mekanında parçalara yayılmış olsa da aşırı yoğunlaşmalar kent bütününe etkilemekte ve kentin sürdürülebilirliğini ve sağlıklılaştırılmasını engellemektedir.

4. BÜTÜNCÜL PLANLAMA ANLAYIŞI İLE KENTSEL DÖNÜŞÜM VE ÖRNEK UYGULAMALAR

Sanayi devrimine kadar olan süreçte, kentlerin gelişim politikasının temel aldığı bütüncül planlama anlayışı günümüzde lokal kentsel dönüşüm müdahaleleri sonucu yıpranan ve afet tehlikesi, yoğun yapılaşma, insan yoğunluğu, kamusal alan eksikliği gibi sebeplerle yaşanılmaya hale gelen kentlerin rehabilite edilmesi, kentlerin ömrünün uzatılması ve aşırı yoğun bölgelerin düzenlenerek kent mekanının kendi içerisindeki bağlarının kuvvetlendirilmesi için bir çözüm olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu anlayış ile harekete geçilmesi için temel alınması gereken birtakım ilkeler bulunmaktadır. Bu anlayış kapsamında herhangi bir planlama ya da kentsel dönüşüm uygulaması yapılmadan önce ilk tespit edilmesi gereken faktör planlama ya da kentsel dönüşümüne neden ihtiyaç duyulduğunun objektif bir şekilde tespit edilmesi ve tanımlanmasıdır. Planlama ve kentsel dönüşüm ihtiyacının temel bileşenleri detaylı bir şekilde ortaya konduktan sonra kentsel dönüşüm alanı olarak tespit edilen bölgede bu nedenleri yapılacak çalışma ile ortadan kaldırmaya yönelik olarak gerçekleştirilmesi gereken analizler bulunmaktadır. Bu analizlerin gerçekleştirilmesindeki amaç planlama alanının en doğru şekilde tanımlanmasıdır. Bunlar, alanın meteorolojik, ekolojik, biyolojik yapısı, orman alanlarını, tarım alanlarını, jeolojik yapıyı, yeraltı kaynaklarını, çevresel sorunlar kapsamında hava, su, toprak, gürültü kirliliğini, katı atık üretimini; demografik yapı kapsamında nüfus dağılımını, nüfus artış hızını, nüfus yapısını, göç verilerini; ekonomik yapı kapsamında ana sektörleri; ulaşım kademelenmesini ve ulaşım merkezlerini, konut, ticaret gibi fonksiyonel dağılımlarını, sit alanlarını, mülkiyet yapısını ortaya koyan sentez çalışması ve doğal yapı, sosyal yapı, ekonomik yapı, sosyal yapı ve yönetsel mevcut durum ile potansiyelleri ve tehditleri detaylı bir şekilde ortaya koyan tematik GZFT analizleri olarak sıralanabilir. Bu analizler gerçekleştirilmeden yapılacak planlama uygulamalarında alanın gerçekliği doğru bir şekilde tespit edilmediğinden yapılacak olan çalışma da alana uygun ve sürdürülebilir olmayacaktır.

Gerekli analizler gerçekleştirildikten sonra atılacak ikinci adım, kentsel dönüşüm bölgesinin içerisinde bulunduğu ülkede, bölgeye ilişkin belirlenen planlama, ulaşım, konut, çevre, enerji, ekonomi ve sosyal politikaların bilinmesidir. Bu aşamada yapılacak olan tespitler ve değerlendirmeler, planlama alanı için yapılacak projeksiyonların belirlenmesi için yol gösterici olacaktır. Bu projeksiyonların ülke politikaları doğrultusunda belirlenmesi, planlamanın uzun vadede yapılabilmesi için elzem olup hayata geçirilecek olan planlama ya da kentsel dönüşüm uygulamalarının gerçekçiliğini artırmaktadır.

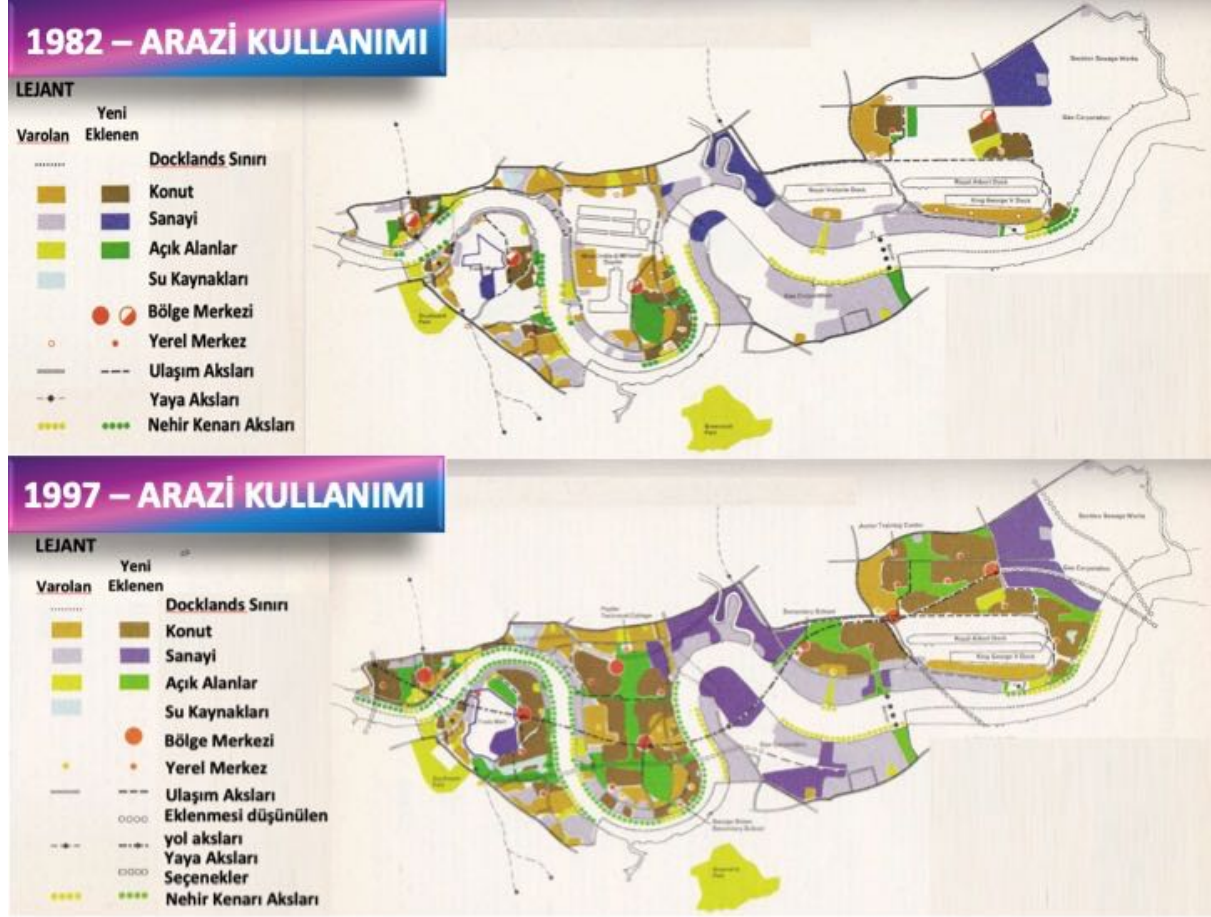
Bu tespitler gerçekleştirildikten sonraki aşamada ise bölgeleme planının hazırlanması bulunmaktadır. Önceki aşamalarda tespit edilen ihtiyaçların alansal dağılımı, ülkesel ve bölgesel politikalar doğrultusunda bu plan ile belirlenecektir. Dünya literatüründe 'zoning' olarak da geçen bu uygulama neticesinde planlama alanının çevresindeki yerleşim düzeni ile entegrasyonu, analizler sonucunda belirlenen alansal fonksiyonların atanması, projeksiyon doğrultusunda belirlenen nüfus ve yapı yoğunluklarının alana dağılımı sağlanırken bütüncül planlama anlayışının kent mekanına yansması bu plan sayesinde gerçekleştirilecektir. Bölgeleme planı kapsamında, alanlara bölünen planlama alanındaki yapılaşma şartları, kullanım özellikleri, uygulama detayları da belirlenmektedir. Son aşamada ise uygulama projesi gelmektedir.

Önceki aşamalarda belirlenen talimatlar doğrultusunda alanının özgün kriterlerine yönelik olarak uygulama çözümlerinin sunulması, gerçekleştirilecek olan planlama ya da kentsel dönüşüm uygulamasının yapısal olarak yerele entegrasyonu ve uygulamanın yapısal sürdürülebilirliği bu aşama ile sağlanmaktadır. Bütün bu aşamaların olması gerektiği gibi takip edilmesi sonucunda bütüncül planlama anlayışı ile sürdürülebilir kentsel dönüşüm uygulamaları, kent bütününe zarar vermek yerine kent bütününe hizmet edecek şekilde hayata geçirilecektir.

4.1. Docklands, Birleşik Krallık Örneği

2. dünya savaşı sonrasında ortaya çıkan dünya kentleri akımı çerçevesinden yeniden kurulmasına karar verilen

Londra kentinde yeniden canlılığı sağlamak, uluslararası turistlerin bölgeye gelişini sağlamak, kenti bir bütün olarak planlayarak günün koşullarına entegre etmek ve eskiyi korurken yeniyi kent bütününe yansıtmak kapsamında yeniden düzenleme çalışmaları başlatılmıştır (Urban Strategies Inc, 2012). Bu çalışmalar kapsamında da 1960 yılı öncesinde kent merkezindeki nehir üzerine kurulan ve 2000’li yıllara gelindiğinde ekonomik canlılığını ve ülke ekonomisine katkısını kaybeden liman ve tersane alanlarında bölgeleme çalışmaları gerçekleştirilerek kentsel dönüşüm uygulamaları başlatılmıştır.



Şekil 1. Docklands Bölgesi Arazi Kullanımı Planları (A London Heritage, 20218)

Bölgeleme kapsamında Docklands bölgesi 7 ayrı alana ayrılmış ve her bir alan için özel projeler üretilmiştir. Wapping ve Limehouse (Tobacco Limanı), Surrey Limanı, Royal Docks Bölgesi, Isle of Dogs Bölgesi, Canary Rihtımı olarak belirlenen bu özel bölgeler için kentleşmeyi kontrol ederek sınırlandırıp çekici yeşil park ve açık alanları oluşturmak, güncelin gerisinde kalan kent parçalarını yenileyerek kente kazandırmak, şehir merkezinde özellikle terk edilmiş bölgelerde iş alanları oluşturmak, su alanlarını koruyarak kent bütününe bu alanları vurgulayacak şekilde düzenlemek, kamusal mekânları ön plana çıkarmak, entegre ve erişilebilir bir ulaşım sistemi kurgulamak, bütün sosyal grupları kapsayacak konut politikalarını benimsemek, kültürel aktivitelere teşvik için mekânlar kurgulamak, özgün yapılar inşa ederek kente anlam katmak ilkeleri doğrultusunda planlama yapılmıştır (A London Heritage, 2018). Bu projeleri gerçekleştirmek üzere Urban Strategies Inc. şirketi yerel yönetimle bir araya gelerek Silvertown Quays Ltd. (KUD International and London and Southern Ltd.), ExCeL London, Ballymore Properties Limited, Rowan Asset Management ve The British Land Company şirketleri için bölgelere has projeler üretmiştir. Bu projeler 2001 ve 2012 yılları arasında inşa sürecinden geçmiş olup, 2012 yılı itibari karma kullanım içeren özel kullanıma sunulmuş yapılar ve herkese açık çeşitli rekreasyon alanları olarak halkın kullanımına sunulmuştur.

4.2. Antwerp, Belçika Örneği

Belçika'nın en önemli liman kentlerinden biri olan Antwerp'de liman faaliyetlerinin alansal olarak kaydırılması ile eski güvenli, temiz ve güncel yapısını kaybeden kentin tamamı için büyük çaplı bir yeniden düzenleme ve yenileme çalışması başlatılmış olup, kent Şekil 2'de gösterildiği şekilde bölgelere ayrılmış ve her bölge için

özgün projeler üretilmiş ve eski etkinliğini kaybeden büyük liman bölgesi de bu çalışmalar kapsamına alınmıştır (Stad Antwerpen, 2000).



Şekil 2. Büyük Liman Bölgesi Master Planı Bölgeleme Sistemi (Stad Antwerpen, 2000)

Bu dönüşüm projesi kapsamında, sosyal alanlar, tarihi miraslar ve arkeolojinin korunması ön planda tutulurken liman alanının kentin bütünüyle entegrasyonu sağlanmış ve bir master plan ile alanın bir kısmında bütüncül planlama yaklaşımı doğrultusunda bölgeye özel su planı yapılmış ve yeşil kamusal alanlar ile kente bağlanan düşük enerji kullanıma sahip modern konut yerleşimlerinin bulunduğu bir planlama yapılmıştır. Çalışma sonucunda kentsel dönüşüm alanı, afete dirençli, vatandaşların güvenli vakit geçirdiği kamusal alanlar ile birbirine bağlanan, kentteki bütün gelir grupları için yeni istihdam alanları sağlayan, günün ihtiyaçları doğrultusunda yapılandırılmış entegre, sürdürülebilir ve yaşanılabilir bir kent merkezi haline gelmiştir (Stad Antwerpen, 2000).

Dünya genelinde bütüncül planlama anlayışı ile gerçekleştirilen kentsel dönüşüm örneklerine bakıldığında, kentsel dönüşümün yalnızca planlamanın alt ölçeğinde değil, ülkesel ve bölgesel kapsamda etkileri olduğu göz önünde bulundurularak hayata geçirildiği durumlarda kent bütünü için sürdürülebilir olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

5. TUZLA, İSTANBUL ÖRNEK ALAN ÇALIŞMASI

Bütüncül bakış açısıyla kentsel dönüşümün ülkemiz planlama ve kentsel dönüşüm sisteminde gerçekleştirilebilirliğini test etmek amacıyla ülkemizdeki kentsel dönüşümün merkezi olan İstanbul için gerek sektörel çeşitlilik gerek değişen ve gelişen demografik yapı, gerek sit alanları, meskun alanlar, gelişme konut alanları, sanayi alanları ve sektörel alanlar gibi İstanbul geneline yayılmış bütün kullanımları barındırması sebebiyle Tuzla ilçesi seçilmiştir. Tuzla ilçesi içerisinde kentsel dönüşüm ihtiyacının olduğu birkaç farklı alan bulunmaktadır. Bu alanlar, E-5 karayolu altında yer alan kooperatif parsellerinde inşa edilmiş siteler, E-5 karayolunun üzerinde yer alan Şifa, Mimarsinan ve Aydınli mahallelerinde yer alan yarı yasal yarı kaçak konut alanları, yerleşim alanlarının içerisinde kalmış sanayi siteleri ile tesisleri ve son olarak da üst ölçekli planlarda desantralizesine karar verilmiş ve konut alanları içerisine sıkışmış tersane alanı olarak sıralanmaktadır.

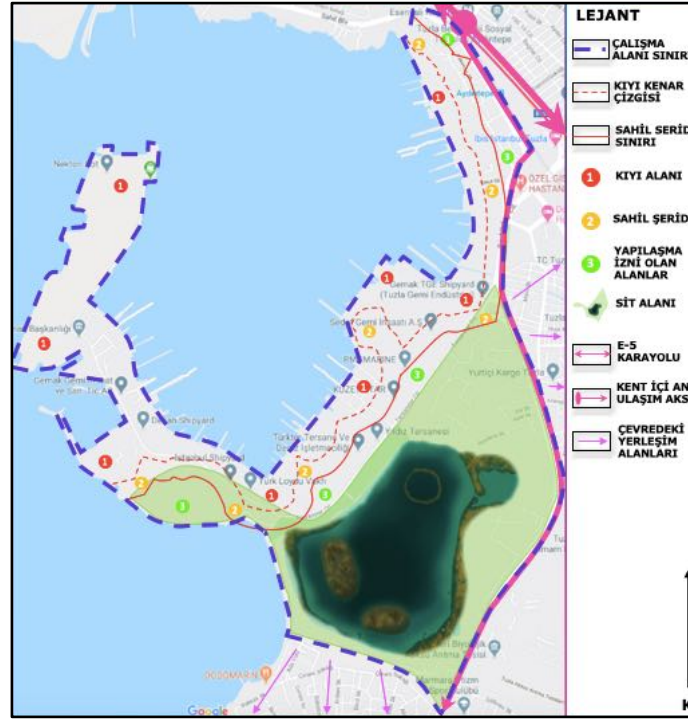
Uygulama için doğru alanı seçmek adına yapılan risk analizlerine kaynak oluşturması için şehir planlamada alansal kararlar alınırken kullanılan yöntemlerden biri olan uygunluk analizinin (LUCIS – land use conflict identification strategy) ana fikrinden yola çıkarak bu defa kentsel dönüşüm uygulanacak alanlar arasından en öncelikli ve uygun olanı seçmek adına puanlama sistemi geliştirilmiştir (Şekil 3.) ve kentsel dönüşümüne ilçe içerisinde en çok ihtiyacı olan alanın tespit edilmesi için üst ölçekli planlar doğrultusunda sıhhileştirme kararı olması, üst ölçekli planlar doğrultusunda fonksiyon değişikliği kararı olması, herhangi bir afet anında yanma – patlama gibi yan afetlerin gerçekleşmesi potansiyeli taşınması, afet anında sığınacak toplanma alanlarına uzaklığı, çevresindeki alansal fonksiyonlarla uyumlu olmaması, çevresel kirliliğe neden olup ilçe bütünü için sağlık sorunu teşkil etmesi, alanların dönüşümü için kullanıcıların destekleyiciliği, alansal nitelikleri nedeniyle kentsel dönüşüm uygulama-sınının kamu otoriteleri tarafından gerçekleştirileceği, yapıların yaşı ve yapısı nedeniyle sorun teşkil etmesi gibi alanın özgün kıstaslar belirlenerek puanlamaya tabi tutulmuştur. Şekil 3'teki uygunluk analizi puanlama sistemi neticesinde Tuzla Tersaneler Bölgesinin örnek alan olarak seçilmesine karar verilmiştir. Kentsel dönüşüm bölgesinin hemen sınırında yer alan Kamil Abduş Gölü ve çevresi sit alanında bölgece bilinen ve uzun zamandır çözüm bekleyen yapı sahiplerinin bulunması, kamulaştırma problemleri ve hayata geçirilmesi beklenen rekreasyon projelerinin gerçekleştirilememesi dolayısıyla alanın atıl ve bakımsız kalması gibi nedenlerle hem vatandaş hem de kamu mağduriyetine sebep olan alanın da çözüme

kavuşması ve kentsel bütünlüğün sağlanması için bu alan da rekreasyon fonksiyonu atanarak kentsel dönüşüm alanına eklenmiştir.

Kentsel Dönüşüm Risk Analizi Kriterlerinin Puanlama Değerleri			
Kriter No	Kriter	Puan	Gerekçe
1	Üst ölçekli planlar doğrultusunda Sıhileştirme kararı olup olmaması	Sıhileştirme kararı olan alanlara 1 puan verilecek, sıhileştirme kararı olmayan alanlar için 0 puan verilecektir.	Sıhileştirme kararlarının üst ölçekli planlarda alınması için bölgesel olarak yapılan detaylı analizlerde bölgenin sürdürülebilirliğinin kalmadığı anlamına gelir. Bu nedenle sıhileştirme kararı, kentsel dönüşümüne duyulan ihtiyaç ile doğru orantılıdır.
2	Üst ölçekli planlar doğrultusunda fonksiyon değişikliği kararı olup olmaması	Fonksiyon değişikliği kararı olan alanlar için 1 puan, fonksiyon değişikliği olmayan alanlar için 0 puan verilecektir.	Üst ölçekli plan kararlarında fonksiyonların korunması, o bölgeye o fonksiyon ile ilgili yatırımların devam edeceği anlamına gelir. Ancak bir fonksiyon değişikliği kararı var ise bu o fonksiyonun o bölgenin sürdürülebilirliği açısından uygunsuz olduğu anlamına gelmektedir. Bu nedenle fonksiyonun değiştirilmesi kararı kentsel dönüşümü destekleyici bir karardır.
3	Herhangi bir afet anında yanma – patlama gibi yanetki afetlerin gerçekleşme olasılığı	Yanetki afetlere sebep olabilecek alanlara 1 puan, yanetki afete sebep olmayacak alanlar için 0 puan verilecektir.	Herhangi bir afet anında yanetki yaparak başka felaketlere yol açma olasılığı olan alanların kentin sürdürülebilirliği ve yaşayanların can güvenliği için kaldırılması elzemdir. Bu nedenle yanetki afet olasılığı kentsel dönüşümü destekleyici bir kriterdir.
4	Afet anında sığınılacak toplanma alanlarına uzaklığı	Toplanma alanlarına uzak alanlar için 1 puan, toplanma alanlarına yakın alanlar için 0 puan verilecektir.	Afet anında gerekli mesafelerde nitelikli bir toplanma alanı bulunmayacak kadar yoğun olan alanların İstanbul gibi büyük afetler bekleyen ve tuzla gibi 1. Derece afet bölgesi olan bir ilçede dönüştürülerek afet sakinimli bir hale getirilmesi hayati önem taşımaktadır.
5	Çevresindeki alansal fonksiyonlarla uyumlu olup olmaması	Çevresindeki fonksiyonlarla uyumlu faaliyet gösteren alanlar için 0 puan, çevresindeki fonksiyonlarla uyumlu faaliyet göstermeyen alanlar için 1 puan verilecektir.	Kent bütünüünün sürdürülebilirliği için bir araya gelen fonksiyonların uyum içerisinde faaliyet göstermesi gerekmektedir. Çevresindeki fonksiyonlarla uyum gösteremeyen kullanımların çevresiyle uyumlu bir şekilde düzenlenebilmesi ve kent bütünlüğünün sağlanabilmesi için kentsel dönüşüm bu alanlarda önceliklidir.
6	Çevresel kirliliğe neden olup ilçe bütünü için sağlık sorunu teşkil edip etmemesi	Çevre kirliliğine sebep olanlar için 1 puan, çevre kirliliğine sebep olmayan alanlar için 0 puan verilecektir.	Kentin sürdürülebilirliği için bütüncül bakıldığı takdirde, kent için çevresel kirliliğe ve sorunlara yol açacak alanların ortadan kaldırılarak kenti besleyecek alanlar haline getirmesi gerekmektedir. Bu nedenle çevre kirliliğine yol açmak kentsel dönüşümü destekleyici bir kriterdir.
7	Alanların dönüşümü için kullanıcıların destekle-yiciliği	Kullanıcılar tarafından dönüşümü desteklenen alanlara 1 puan, dönüşümü kullanıcılar tarafından desteklenmeyen alanlara 0 puan verilecektir.	Kentsel dönüşüm faaliyetlerinin kullanıcılar tarafından desteklenmesi sürecin hızlı ve başarılı bir şekilde çözülmesini sağlayacağından, kentsel dönüşüm uygulamaları için bu alanların seçilmesi süreç açısından daha destekleyici olacaktır.
8	Kentsel dönüşüm uygulama-sının kamu otoriteleri tarafından gerçekleştirilip gerçekleştirilmeye-ceği	Kamu tarafından gerçekleştirilen alanlara 1 puan, kamu tarafından gerçekleştirilmeyecek uygulamalara 0 puan verilecektir.	Kamu tarafından gerçekleştirilen kentsel dönüşüm çalışmalarında, özel sektörün dahil edildiği ya da organizatör olduğu kentsel dönüşüm çalışmalarından daha hızlı ve daha katılımcı bir süreç yaşandığı Sulukule ve Fikirtepe örneklerinden gözlemlendiği için, dönüşüm çalışmalarının kamu tarafından yapılması kentsel dönüşüm sürecini ayakları daha yere basan bir süreç haline getirecektir.
9	Yapıların yaşı	20 yaş üstü yapıların yoğunluklu oldukları alanlara 1 puan, 20 yaş altı yapıların yoğunluklu olduğu alanlara 0 puan verilecektir.	Yapıların yaşları arttıkça, kullanıcıları ve çevreleri için hayati risk oluşturma oranları arttığından dolayı, yapıların yaşlı olması kentsel dönüşüm konusunda öncelikli olmaları anlamına gelmektedir.
10	Yapıların bir kısmının yenilenip yenilenmemiş olması durumu	Yenilenen yapıların bulunduğu bölgelere 0 puan, yenilenen yapıların bulunmadığı bölgelere 1 puan verilecektir.	Önceki bölümlerde kentsel dönüşüm uygulamalarının kendileri ve çevrelerinde sürdürülebilirliklerinin olması için bir bölgede gerçekleşmesinin önemli olduğu konusu vurgulanmıştır. Bahse konu bölgelerde ara dönemlerde yenilenen yapılar bütünlüğü bozacağından ve bölgesel dönüşümü engelleyeceğinden yenilenen yapıların olması kentsel dönüşümü geciktirici neden olarak göz önünde bulundurulmuştur.

Tuzla İlçesi Kentsel Dönüşüm Risk Analizi											
ALANLAR	KRİTERLER										TOPLAM PUAN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
TUZLA TERSANELER BÖLGESİ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
TUZLA ORGANİZE SANAYİLER BÖLGESİ	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	5
E-5 ALTI KOOPERATİF YAPILARININ YOĞUNLUKLU OLDUĞU ALANLAR	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	5
ŞİFA VE MİMARŞİNAN MAHALLELERİNDE BULUNAN GECEKONU ALANI	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	3
AYDINLI MAHALLESİNDE BULUNAN GECEKONU ALANI	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	3

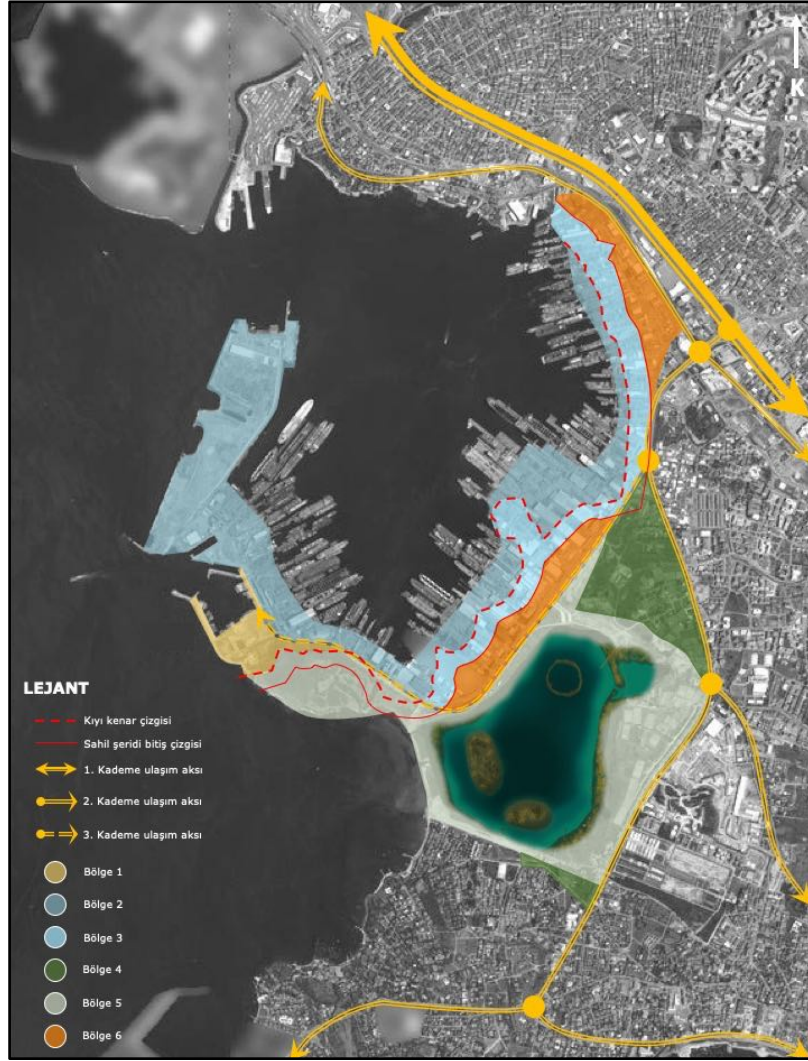
Şekil 3. Kentsel Dönüşüm Risk Analizi – Uygunluk Analizi Puanlama Sistemi ve Sonuçları



Şekil 5. Kentsel Dönüşüm Alanı Doğal ve Yapay Eşikler Analizi

Ülkemizde yapılan kentsel dönüşüm uygulamalarında ortaya çıkan sorunlar, kentsel dönüşüm alanının temel ihtiyaçları ve bütüncül planlama bakış açısı doğrultusunda uygulanmak üzere alana özgün olan ancak şehir planlamada da kullanılan bir takım ilkeler seçilmiştir. Kent mekanında yer alan fonksiyonların hem yapısal olarak hem de kullanım olarak uyumlu olması ve oluşturulacak alanların toplumun bütün kesimlerine yönelik olması kapsamında bütünlük ilkesi; yapılacak olan kentsel dönüşüm çalışmaları ile yerel halkın önceki kentsel dönüşüm projeleri gibi göç etme zorunluluğunun ortadan kaldırılması, proje kapsamında üretilecek alanlara herkesin eşit şekilde erişebilmesi ve Tuzla geneline yayılmış olan kozmopolitliğin devam ettirilmesi kapsamında birleştirme ilkesi; yerel iş imkanlarının geliştirilerek yerel işsizliğe çözüm bulunması, yapılacak tasarımlarla yerel öğelerin vurgulanması, ekolojik çeşitlilik ve doğal kaynakların korunup iyileştirilerek kullanıma kazandırılması ve yerel kullanıcıların alanda tutulması kapsamında yerellik ilkesi; işsizler, kadınlar, engelliler gibi dezavantajlı grupların istihdama katılması ve istihdam konusunda eğitilmesi kapsamında yenilikçilik ilkesi; yapılacak uygulamalarda arazinin fiziksel ve ekolojik değerlerine saygı duyularak çevre kalitesinin korunması, yenilenebilir enerjilerin kullanılması, kademeli olarak karbon salınımının azaltılması gibi uygulamalar kapsamında yenilenebilirlik ilkesi; doğal afetler karşısında dayanıklı, koruyucu alanların bulunduğu tasarım ve toplumun afet bilincini arttırmak amacıyla verilen eğitimler kapsamında yüksek direnç ilkesi kentsel dönüşüm alanının planlanmasında ve tasarlanmasında baz alınan ilkelere aittir.

Bütün kriterler doğrultusunda kentsel dönüşüm alanı 6 ana bölgeye ayrılarak düzenleme yapılmıştır. Şekil 3'te gösterilen bu alanların bir takım nitelikleri aynı olsa her biri kendi içerisinde farklı uygulama özelliklerine sahip özgün alanlardır. 1 numaralı bölge kıyı kenar çizgisinin deniz tarafında kalmakta olup bu alanda halihazırda bulunan iskele alanı kullanılarak Tuzla ilçesinde aktif olmayan İstanbul Deniz Otobüsü ve şehir hatları kullanımları aktifleştirilerek ilçe dışından günlük gelen taşıt sayısı azaltılarak karbon salınımı azaltılacak ve kısa sürede kentin her bölgesine erişim sağlanabileceğinden ilçenin erişilebilirliği artacaktır. 2 numaralı bölge kıyı kenar çizgisi ile kıyı şeridi arasında kalmakta olup bu bölgedeki yoğun yapılardan niteliksiz olanları kaldırılacak, nitelikli ve rekreasyon kullanımı için uygun olanlar korunacak ve bu alan kentin ihtiyaç duyduğu erişilebilir bir kamusal rekreasyon alanı haline getirilecektir. 3 numaralı bölge kıyı kenar çizgisi ile sahil şeridinin bitiş çizgisi arasında kalmakta olup bu alanın ilk 50 metresinde 2 numaralı alandaki kullanımlar devam ettirilecek geriye kalan 50 metrelik kısmına ise 3621 sayılı Kıyı Kanunu Uygulama Yönetmeliğinde izin verilen günübirlik turizm tesisi alanları ve kıyı ve deniz güvenliğini sağlamak amacıyla lojman, konaklama ve benzeri tesisler içermek üzere inşa edilecek karakol ve bu gibi güvenlik yapıları yerleştirilecektir. Bu yapıların yapılaşma koşulları yine kanunda izin verildiği şekilde olacaktır. 4 numaralı bölge birinci derece sit alanlarını göstermekte olup bu alanlarda tarihi değeri olmayan yapılar ortadan kaldırılacak ve ekolojik canlandırma projesi ile alanın ekolojik dengesi yenilenecek ve rekreasyon uygulamaları kullanıma sunulacaktır.



Şekil 6. Örneklem Bölgeleme Planı – Tuzla İlçesi Tersaneler Bölgesi (Google Maps, 2020)

5 numaralı bölge ikinci dereceden sit alanlarını göstermekte olup bu alanlarda yerel istihdamı sağlayacak, göl çevresinin ekolojik çeşitliliğini destekleyecek ve alanın aktif kullanımını sağlayacak bir eko-köy kurulacaktır. Bu alan içerisine topraklı ve topraksız tarım alanları, hobi bahçesi, üretimlerin satılacağı bir satış alanı ve üretim hedeflerine ulaşıldığında tüm Tuzla'ya ürünleri ulaştırmak için kullanılacak bir ar-ge ve transfer alanı kurulacaktır. 6 numaralı bölge ise sit alanı sınırları ile sahil şeridi arasında kalan yapılaşma engeli bulunmayan alanları göstermekte olup bu alanlarda konut kullanımı minimum %30 olmak şartı ile ticaret, turizm ve konut alanı kullanımları yer alacaktır. Bu alanlar sayesinde hem göl çevresinde yapılaşma sıkıntısı yaşayan mal sahipleri bölgeden uzaklaşmadan yapılarına kavuşacak hem de Tuzla E-5 hattında gelişimi devam eden ticaret, turizm ve konut aksının devamlılığı sağlanarak yerel ekonomi öngörüldüğü şekilde geliştirilebilecektir. Ayrıca, tersane bölgesinin üst ölçekli plan kararları doğrultusunda kaldırılması neticesinde kentsel dönüşüm alanının hemen doğusunda bulunan arıtma tesisi de büyük ölçüde işlevini yitirerek çevre kirliliği açısından etkinliğini yitirecektir.

6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Örneklem alanda planlanan uygulama değerlendirildiğinde, yasal olarak belirlenen plan hiyerarşisinde ve kentin bütüncül yapısında lokal bir müdahale yapılmadan, uzun vadeli kararlar doğrultusunda ve bölgesel değerlendirmeler sonucunda üretilen kentsel dönüşüm uygulamalarının sürdürülebilirliği teorik olarak test edilmiştir. Bu doğrultuda öncelikli olarak ilçedeki dönüşüme ihtiyaç duyulan alanlar arasından şehir planlamada yer seçimi faaliyetlerinde de kullanılan uygunluk analizinin (LUCIS – land use conflict identification strategy) ana fikrinden yola çıkarak üst ölçekli plan kararları, bölgesel yatırım kararlar ve bölgesel ihtiyaçlar da dikkate

alınarak bir puanlama sistemi uygulanmıştır. Daha sonra bu alanlar içerisinde uygunluk analizinde en yüksek puanı alan Tuzla ilçesi Tersaneler Bölgesi ile bitişinde yer alan ve bir takım mülkiyet ve kirlilik gibi sebeplerle koruma ve yenileme faaliyetlerine ihtiyaç duyulan Kamil Abdü Gölü ve Çevresi Sit Alanı da çalışma alanına dahil edilmiştir. Bu doğrultuda, üst ölçekli plan kararlarından, kıyı kanunundan, ulaşım yatırımlarından ve en önemlisi bölgenin genel dokusundan yola çıkılarak planlama kararları alınmıştır.

Bütüncül bakış açısı doğrultusunda Tuzla ilçesi içerisinde örneklem olarak seçilen alanda gerçekleştirilen proje ile alanın ilçe bütünü ile kıyıda ve karada uyumluluğunun sağlanması, marina bölgesinden itibaren devam eden yaya kullanımına tahsis edilmiş kıyı şeridinin devamlılığının sağlanması, çevre kirliliğinin sebeplerinin ortadan kaldırılması, risk teşkil eden faaliyetlerin kent merkezinden uzaklaştırılması, kentin ihtiyaç duyduğu kamusal alan ihtiyacının karşılanması, sit alanı sınırı içerisinde parseli bulunan mal sahiplerine uygulama kapsamında kendi bölgelerinden uzaklaştırılmadan yer gösterimi yapılması, ekolojik değerlerini kaybetmek üzere olan göl ve çevresindeki sit alanlarının ıslahı ve kanun uyarınca kullanıma kazandırılması, sit alanı içerisinde düzenlenen tarımsal üretim ve beraberinde gelişen sektörler ile dezavantajlı yerel gruplara istihdam alanları sağlanması, yeni istihdam kaynağı sektörler, afet bilinçlendirme ve arama-kurtarma gibi alanlarda yetiştirilmiş kalifiye toplumun yaratılması gibi faaliyetlerle Tuzla ilçesinin sosyal, fiziksel, ekonomik ve ekolojik açıdan kalkındırılması sağlanarak sürdürülebilir ve bütüncül bir kentsel dönüşüm uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Bu sürdürülebilirliğin sağlanması ve kent mekanının kentsel dönüşüm uygulamalarına hizmet etmesi yerine kentsel dönüşüm uygulamalarının kentin sürdürülebilirliğine hizmet etmesi için izlenmesi gereken yola ilişkin birtakım çözüm önerileri sunulmuştur.

Bunlar;

1. Bölgesel ölçekte, depremsellik, bina yaşı, üst ölçekli bölgesel planlarda kentsel dönüşüm bölgesine ilişkin alınan kararlar, bölgeye ilişkin kısa, orta ve uzun vadeli yatırım kararları, alansal fonksiyonların çevreleriyle uyumu, bölge için belirlenen ihtiyaçlar gibi kriterleri içeren risk analizi haritalarının hazırlanması,
2. Risk analizi haritasında ortaya çıkan alanlar içerisinde güncel ihtiyaçlar doğrultusunda uygunluk analizi yapılması ve bu alanların öncelik sırasına konularak en öncelikli olandan başlanması,
3. Öncelikli alan için detaylı bir şekilde problem ve hedef analizlerinin hazırlanması,
4. Projelerin salt yapı stoğu oluşturacak bir eylem yerine, planlama sürecinin bir parçası olarak düşünülerek bölgenin sektörel eğilimi, nüfus hareketi, sosyal eğilimi, alansal ihtiyaçları gibi faktörler göz önünde bulundurularak proje alanının bulunduğu bölgeyle bütünselliğinin sağlanması,
5. Kentsel dönüşüm alanlarının üst ölçekli planlarda projekte edilerek bu alanlarda yapılacak olan imar planları kapsamına alınması ve plan notlarında alan parçacıl olarak dönüşecekse de bütünün bir parçası olarak kalmasını ve üst ölçekli projeksiyonlara uymasını sağlamak adına plan notları düzenlenmesi şeklinde sıralanmaktadır.

Tamamı bütüncüllüğe hizmet eden bu adımların takip edilmesi halinde, araştırmaya binaen yapılan uygulama çalışması ile de sabit olduğu üzere kentlerin bütünlüğü bozulmayacak ve kentlerin sürdürülebilirliği sağlanarak gelecek nesillere sağlıklılaştırılmış kentler bırakacak bir planlama ve kentsel dönüşüm sisteminin hayata geçirilebilecektir. Bu sayede güncel kentsel dönüşüm uygulamalarının kent mekânı ve kent sakinleri üzerindeki olumsuz sonuçlarının ortadan kaldırılarak 'Tuzla Örneği'nde olduğu gibi çevresiyle bütünleşmiş, üzerinde yaşayanlara sosyal, ekonomik ve fiziksel olarak hizmet edebilen, uygulandığı alandaki refahı ve sağlığı artıran, kenti bir araya getiren ve besleyici kentsel dönüşüm uygulamaları ortaya çıkacaktır.

KAYNAKLAR

A London Heritage. (2018). London Docklands: A Strategic Plan. Retrieved January 22,2020, from A London Heritage Web Site: <https://alondoninheritance.com/london-history/london-docklands-a-1976-strategic-plan/>

Bayraktar, E. (2006). Gecekondu ve Kentsel Yenileme. Ankara. Ekonomik Araştırmalar Merkezi Yayınları

Demirkıran, S. (2008). Türkiye’de kentsel dönüşüm uygulamalarında yerel yönetimlerin rolü: Bursa Büyükşehir Belediyesi Örneği. Yüksek lisans tezi. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.

Dennison, W. C., Robert J. Orth, Kenneth A. Moore, J. Court Stevenson, Virginia Carter, Stan Kollar, Peter W. Bergstrom, Richard A. Batiuk, 1993. Assessing Water Quality with Submersed Aquatic Vegetation: Habitat requirements as barometers of Chesapeake Bay health. *BioScience*, 43, 86–94.

Karsten, I. A. (1993). Urban Rehabilitation. In *Conservation of Buildings and Urban Areas Symposia*, Gothenburg, Sweden, (pp. 100-105).

Kubat A. S. 2014. City in History. Yayınlanmamış ders notu, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Özler, Ş., 2007. Cumhuriyet Dönemi İstanbul Planlama Raporları 1934-1995. TMMOB Mimarlar Odası İstanbul Büyükkent Şubesi, 463, İstanbul.

Polat, S. ve Dostoğlu, N. (2007). Kentsel Dönüşüm Kavramı Üzerine: Bursa’da Kükürtlü ve Mudanya Örnekleri. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 12(1), 61-76.

Roberts K. M. (2017). State of Field. *European Journal of Political Research*, 56, 218-233.

Stad Antwerpen, 2000. Urban Development in Antwerp. Erişim tarihi: 22.01.2020. https://www.antwerpen.be/docs/Stad/Stadsvernieuwening/9746949_urbandevlopment_English.pdf

Şahin, S. Z. (2003). İmar Planı Değişiklikleri ve İmar Hakları Aracılığıyla Yanıltıcı (Pseudo) Kentsel Dönüşüm Senaryoları: Ankara Altındağ İlçesi Örneği. *Kentsel Dönüşüm Sempozyumu*, 2003 İstanbul, Türkiye, (pp. 89-101).

Thomas, S., & CLES. (2003). *A Glossary of Regeneration and Local Economic Development*. Manchester. CLES.


Türk Dil Kurumu (TDK), 2020. Güncel Türkçe Sözlük. Erişim Tarihi: 22.01.2020. <https://sozluk.gov.tr>

Urban Strategies Inc. (2012). London Docklands Projects. Retrieved January 22, 2020, from Urban Strategies Inc. Web Site: <https://www.urbanstrategies.com/project/london-docklands/>

TEŞEKKÜR ve BEYANLAR / ACKNOWLEDGEMENT and DECLARATIONS

Yazar(lar) tarafından potansiyel çıkar çatışması bildirilmedi. Yazar(lar) tarafından yazar katkı oranı belirtilmediği için, çalışmaya eşit oranda katkı sağlandığı kabul edilmiştir.

Araştırma Makalesi

SANAYİ ALANLARININ KENTSEL FORMA VE SAÇAKLANMAYA ETKİSİ: ARNAVUTKÖY ÖRNEĞİ**Mahmut Esat AKSOY[†], Özdemir SÖNMEZ^{††}**[†] İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye^{††} İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, İstanbul, Türkiye
aksoyesat18@hotmail.com, osonmez@ticaret.edu.tr 0000-0002-1324-7008, 0000-0001-6421-7071**Atf/Citation:** Aksoy, M., E., Sönmez, Ö., (2021). Sanayi Alanlarının Kentsel Forma ve Saçaklanmaya Etkisi: Arnavutköy Örneği. *Journal of Technology and Applied Sciences* 3(2), 151-166.**ÖZET**

Bu çalışmada sanayi alanları gelişiminin İstanbul metropoliten alanı makroformuna etkileri tartışılarak özellikle kuzey batı yönünde çok hızlı değişimler yaşayan Arnavutköy ilçesi incelenmiştir. Arnavutköy ilçe sınırlarında gerek sanayi, gerek lojistik ve bunlara bağlı konut/ticaret fonksiyonları ile gerçekleşen bu gelişmelerin son 40 yıllık dönemde metropolün batı ucunda yarattığı yapılaşmaları sanayi-konut etkileşimi bağlamında sorgulayarak tartışılmaktadır.

Çalışma üç ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde sanayi tanımı ve kavramı, tarihsel gelişimi, sınıflandırılması, sanayileşmenin kentleşmeye etkisi ve önemi vurgulanmaktadır. İkinci bölümde ise Türkiye’de sanayileşmenin kentleşmeye etkisi kentin saçaklanması ve sanayinin desantralizasyonu, kent çeperi, saçaklanma gibi kavramlar ve İstanbul’da sanayinin desantralizasyonu tartışılmıştır. Üçüncü bölümde; örnek çalışma alanı olan Arnavutköy ilçesi tarihi ve nüfus değişimi, Hadımköy sanayi alanı gelişim süreci, sanayinin kuruluş yılları, çalışanların oturdukları yerler, çevre yerleşimlerinin yapılanma süreci ve kurulan sanayi alanlarının çevre değişimine etkisi incelenmiştir. Son bölümde ise yapılan anket çalışmasından elde edilen sonuçlar sanayi-konut etkileşimi çerçevesinde tartışılarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: kentsel saçaklanma, sanayinin desantralizasyonu, sanayinin gelişimi, Arnavutköy**THE EFFECT OF INDUSTRIAL AREAS ON URBAN FORM AND SPRAWL: THE EXAMPLE OF ARNAVUTKÖY****ABSTRACT**

In this study, the effects of industrial area development on the metropolitan area macroform are discussed where is Arnavutköy district, which has experienced rapid changes in the north-west direction, has been studied. Arnavutköy district, which has experienced rapid changes in the north-west direction, has been studied. Industrial, logistics and related residential - commercial functions within the boundaries of Arnavutköy district with these developments. In the last 40 years, The buildings she created at the western end of the metropolis are discussed in the context of industry-housing interaction.

The study consists of three main sections. In the first part, the definition and the concept of the industry, its historical development, classification, the impact and importance of industrialization on urbanization are emphasized. In the second part, The effect of urbanization, urban sprawl and decentralization of industry, urban wall, concepts like sprawl and Decentralization of industry in Istanbul is discussed. In the third part, Arnavutköy district, which is an exemplary study area, history and population change, development process in Hadımköy industrial area, the foundation years of industry, where employees sit, structuring process of environmental settlements and The effects of settled industrial zones on environmental change have been investigated. In the last section, the results obtained from the survey are discussed and evaluated within the framework of industry-housing interaction.

Keywords: urban sprawl, decentralization of the industry, development of industry, Arnavutköy

Geliş/Received : 15-05-2020

Gözden Geçirme/Revised : 02-06-2020

Kabul/Accepted : 04-06-2020

1. GİRİŞ

Sanayi devrimin başladığı dönemden buyana kentler ve kent formları hızla değişmiş yeni boyut ve formlara ulaşmıştır. Gelişmekte olan ülkelerde bu süreç hala devam etmektedir. Diğer yandan gelişen teknoloji altyapısı, özellikle ulaşım ve iletişim araçlarının gelişmesi sanayinin merkezden ayrılmasını kolaylaştırmaktadır. Ülkemizde sanayinin kent/bölge içinde yer değiştirmesi ve kent dışına taşınması daha çok metropol alanlarda karşımıza çıkmaktadır. Metropoliten kentin içinde bulunduğu coğrafi özelliklere bağlı olarak çepere yönelen sanayi, çoğu zaman kendi (nitelikli olmayan işgücü için) konut alanlarını meydana getirmekte ve metropol kentin çepere yayılımında en büyük etmenlerden biri olmaktadır (Salihoğlu, Salihoğlu ve Albayrak, 2015). Türkiye’de sanayi gelişirken kentleşme sorununu da beraberinde getirmiş, kentleşme sürecini hızlandırmıştır. Sanayi-kentleşme ilişkisinin içinde organize sanayi bölgesi anlayışı ortaya çıkmış, sanayileşmenin yol açtığı sorunları ortadan kaldırmak için organize sanayi bölgeleri oluşturma politikası uygulanmaya başlamıştır. İstanbul’da sanayi çepelerde nüfusun az olduğu, kırsal karakterli çeper yerleşimlerin sanayi ve hizmet merkezine dönüşümünü tetiklemiştir. Böylece, gerek piyasa güçleri gerekse üst ölçekli planlarla desteklenen çepelere desantralizasyonun şekillendirdiği kentsel saçaklanma İstanbul’un çevresindeki yerleşimleri de dönüştürmektedir (Fidan, 2012).

Bu makalede İstanbul metropol alanı batı yakasında Arnavutköy’de sanayi alanlarının bu alanı seçme nedenleri ve sanayinin gelişmesine bağlı olarak fonksiyon alanlarının oluşumları değerlendirilmektedir. Yine bu bağlamda diğer bir amaç Arnavutköy ilçesi Hadımköy bölgesinde yer alan işyeri – konut arasındaki ilişkinin sanayi alanlarının konut bölgelerine nasıl bir etkisi olduğunun ortaya çıkarmayı hedeflemiştir.

Bu çalışmada öncelikle literatür taraması yapılarak ilgili kaynaklardan elde edilen bilgiler derlenmiş ve yorumlanmıştır. Diğer yandan uydu fotoğrafları ve alan çalışması olmak üzere iki temel yöntem kullanılmıştır. Uydu fotoğraflarından farklı zaman kesitlerinde izlenen kentsel gelişmeler incelenerek yorumlanmıştır. İkinci olarak alanda anket çalışması ile birincil veri toplama yoluna gidilmiştir. Böylece, bölgedeki fabrikalarda çalışan işçilerin yaşadığı konut seçiminde işyerinin ne kadar etkisi olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu yöntemde kullanılan anket çalışması iki farklı kesimde yapılmıştır. İlk olarak bölgede belirlenen sanayi işletmelerinde sorumlu kişiye işletmelerin yer seçimi ile ilgili sorular yöneltilerek işyerlerine ilişkin bilgiler toplanmış, ikinci bölümde ise çalışanlarla anket yapılarak çalışanların konut seçimindeki öncelikleri analiz edilmeye çalışılmıştır.

2. SANAYİ ALANI KAVRAMI VE SANAYİLEŞMENİN KENTLEŞMEYE ETKİSİ

Günümüzde sanayi kavramı endüstri kavramı ile eş anlamda kullanılmaktadır. Türk Dil Kurumu’nda (TDK) yer alan tanımlamaya göre sanayi; “hammadeleri işlemek, enerji kaynaklarını yaratmak için kullanılan yöntemlerin ve araçların bütünü”dür (Seyidoğlu, 2002).

Sanayileşme kavramı ise; dar anlamda, mal üretiminde makine kullanma veya milli gelir içinde sanayi kesiminin payının belirli bir orana erişmesi; geniş anlamda ise yeni üretim tekniklerinin üretime uygulanması, üretim kalitesinin yükseltilmesi, üretimin azalan maliyetle gerçekleştirilmesi ile ülkenin ekonomik, sosyal, siyasal ve toplumsal alanlarda uğradığı değişiklikler olarak tanımlanabilir (İlkin,1973:427).

Kentleşme, belli bir alanda kentsel bölgelerde yaşayan nüfus miktarını veya bu bölgelerdeki nüfus miktarındaki artışı, bu alandaki kentsel özelliklere sahip yerleşmelerin sayısının artmasını ve metropoliten kent sayısının artmasını ifade etmektedir (Erdoğan ve diğerleri, 2014). Keleş (2002)’e göre kentleşme, “sanayileşmeye ve ekonomik gelişmeye koşut olarak kent sayısının artması bugünkü kentlerin büyümesi sonucunu doğuran, toplum yapısında artan oranda örgütlenme, işbölümü ve uzmanlaşma yaratan, insan davranış ve ilişkilerinde kentlere özgü değişikliklere yol açan bir nüfus birikim süreci” olarak tanımlanmaktadır. Kentleşme oranını tanımlarken kullanılan ölçüt ise kent nüfusu ile ülke nüfusunun büyüme oranı arasındaki farktır (Hope, 1996).

Sanayi Devrimi sonucunda ortaya çıkan yenilikler büyük sanayi kentlerinin kurulmasına sebep olmuş, teknolojinin gelişmesi insan gücüne olan ihtiyacı azalttığından köyden kente göç başlamıştır. Kentleşme sanayileşme ile doğrudan ilişkili olduğundan, meydana geldiği toplumlarda ekonomik, sosyal ve kültürel anlamda değişiklikler yaratmıştır (Küçükkalay 1997; Günay 2012; Keleş 2002).

Sanayileşmenin ortaya çıktığı Batı Avrupa ülkelerinde, çağdaş sanayi üretimi için gerekli altyapıya sahip ve gerekli büyüklükte şehirler mevcuttu. Paris, Liverpool, Manchester, ve Londra gibi büyük şehirler 19. yüzyılın ilk büyük şehirleriydi ve batı Avrupa ülkelerinde yer almaktaydı. Sanayi, 19. yüzyılın ikinci yarısından 20.

yüzyılın ilk yarısına kadar Amerikan kıtasına ve komşu ülkelere yayılarak burada da yeni büyük şehirler yaratmış ve sanayi gelişimini desteklemiştir (Kaygalak ve Işık, 2007).

3. TÜRKİYE'DE SANAYİNİN KENTLEŞMEYE ETKİSİ

Türkiye'deki kentleşme sanayiye bağlı kentleşme, turizm kaynaklı kentleşme ve terör kaynaklı kentleşme olmak üzere 3 temel olgu çevresinde geliştiği söylenebilir. Sanayiye bağlı kentleşme ise bunlar arasında en fazla etkin olanıdır. Son zamanlarda ortaya çıkan turizm ve terör kaynaklı etkenler, sanayi kaynaklı kentleşmeye göre daha az etkilidir (Işık, 2005).

Sanayileşme hareketi neticesinde, ulaşımın ve ulaşım araçlarının gelişmesi ve toplumun sosyo-ekonomik ve politik gelişimi nedeniyle, kayda değer bir nüfus önce en yakın yerleşim yerlerinde ve daha sonra büyük metropol alanlarında toplanmıştır (Subaşı Ertekin ve Kırcı, 2017).

Ülkemizde yaşanan hızlı sanayileşme döneminde yeterli politikalar üretilmediği ve önlemler alınmadığı gibi nedenlerle düzenli ve planlı bir kentleşme sağlanamamış, 1950'lerden itibaren hızlı büyüyen şehirlerde konut sorunu önemli bir boyutlara ulaşmıştır. Bu sorun kentlere akan yığınlar tarafından hukuk dışı şekilde çözülmeye çalışılmıştır. Bu yıllardan itibaren şehirlerin etrafı gecekonduyla çevrili hale gelmiştir. Türkiye'nin şu an büyük şehirlerinin yalnızca çevresinde değil, merkezinde dahi gecekondu semtleri vardır. Ancak, bu semtlerin tümünü sefalet mahalleleri gibi idrak etmek yanlış olmaktadır. Bu alanların büyük bir kısmı zaman içinde şehirlerle bütünleşmiştir (Keleş 1996: 386).

1950'lerden itibaren başta İstanbul olmak üzere Ankara, İzmir, Bursa ve Adana gibi merkezlere sanayi faaliyetlerinin de hız kazanmasıyla günümüzün sanayi şehirlerine bir göç hareketi başlamıştır (Özgüç, 1986:35). Kentlerde hızlı yaşanan değişim ve dönüşümler 1980 yıllardan itibaren ekonomik, sosyal, kültürel alanda yeniden bir değişim sürecine girmiştir. 1950 yılında şehirlerdeki nüfus oranı % 25.04 iken kırsal alanlarda ise % 74.96'dır. 1950 yılında Türkiye'de 50 000 gecekondu varken, gecekondu oturan nüfus 250 000 kişi civarındadır. 1960 yılında ise şehir nüfusunun genel nüfusa oranı % 31.92, kırsal nüfusun oranı ise % 68.08'dir. 1970 yılına gelindiğinde kent nüfus oranı % 38.45'e çıkmıştır (Yavuz, 1961: 47).

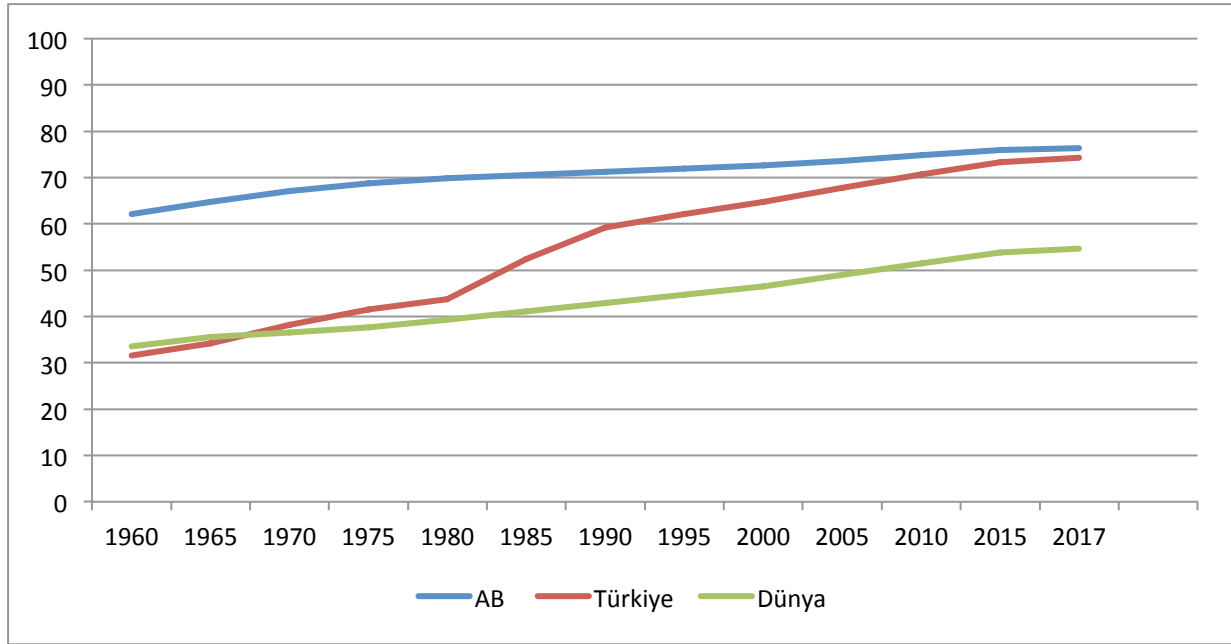
1980'li yıllarda kapitalist liberal politikaların kentler içerisinde gelişimi ve sanayileşmenin hız kazanmasıyla birlikte tüketimin kentlerde artması, kentlerde beraberinde ekonomik gelişmelerinde artmasına neden olmuştur. Böylece, 1980 yılında kentli nüfus oranı % 43.91'e yükselirken, gecekondu sayısı 1.150.000, gecekondu nüfus ise 5.750.000'ye ulaşmıştır (Keleş, 2015: 20).

1990 yılına gelindiğinde kent nüfus oranı %59.01, kır nüfus oranı ise % 40.99'dur 1990'lı yılların ortalarında ülkede 2.000.000 civarında gecekondu mevcut iken bu konutlarda yaşayan nüfus 10.000.000'a ulaşmıştır. Bu oran yaklaşık olarak kent nüfusunun %35'ine karşılık gelmektedir (Keleş 1996: 386).

2000 yılında ise şehir kapsamına giren yerleşim yerlerinin toplam nüfusa oranı daha da artarak % 64.90'a ulaşmıştır. Kırların oranı ise % 35.10'dur. (Türkiye İstatistik Yıllığı, 2000: 48).

2010 yılında ise kentlerin nüfus oranı % 76.3'e yükselirken, kır oranı % 23.7'ye inmiştir. 2019 yılında ise kentlerin nüfus oranı % 92.8'e yükselirken, kır oranı % 7.2'e inmiştir (TÜİK, 2018).

Şekil 1'deki Dünya Bankası verilerinden yola çıkarak 2017 yılında şehirleşmiş alanlarda yaşayan nüfus Türkiye'de %74.4 ve AB ülkelerinde %76.4 olup %54.3 olan dünya ortalamasının çok üstünde kalmaktadır.



Şekil 1. Türkiye, AB ve Dünyada Yıllara Göre Kentsel Nüfus Oranları Değişimi (Dünya Bankası, 2019)

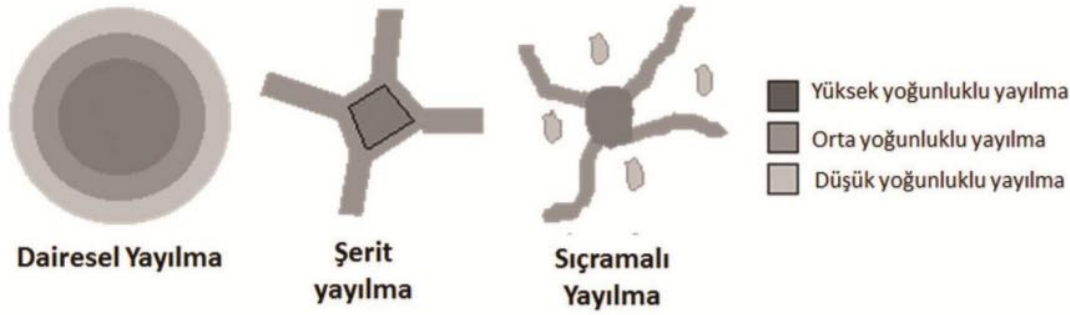
4. KENTİN SAÇAKLANMASI VE SANAYİNİN DESANTRALİZASYONU

Şehirlerin meydana gelmesi ve gelişmesindeki etkileyen faktörler, 20. asırda sanayileşme süreci ile birlikte değişime uğramış olup ulaşım ve iletişim teknolojilerindeki yenilikler, yeni imalat yöntemleri ile birlikte, şehirler arası mekânsal örgütlenmede değişimler yaşanmıştır. Bu değişimlerin yansıma bulduğu toplumsal ve ekonomik ilişkiler dönüşüme uğramış, şehirler giderek büyümeye ve yayılmaya başlayarak etraftaki diğer yerleşim yerlerine doğru büyümeye devam etmiştir. Buna paralel olarak bazı şehrsel işlevler metropoliten şehrin yerleşim alanı sınırının dışında yer bulmaya başlamışlardır. Bunun neticesinde kesintisizliği olmayan, arada kullanılmayan alanların bulunduğu, birbirinden kopuk yerleşim örüntüleri oluşmuş ve metropoliten şehrin bu yeni büyüme şekli ‘kentsel saçaklanma’ olarak tanımlanmıştır (Clawson, 1962; Karataş, 2007).

Kentsel saçaklanmanın anlamı farklı yerlerde farklı şekillerde tanımlansa da, özetle, “kent in yada banliyölerin kontrolsüz bir şekilde yayılması” şeklinde tanımlanabilir. Genellikle konut ve ticari binaların kırsal alanlarda, henüz yapılaşmaya maruz kalmamış kentin çeper alanlarında gelişmesi sonucu ortaya çıkar. Özellikle tek ailelik konutlarda oturmak isteyen vatandaşların banliyö yerleşimleri oluşturarak kent merkezinde bulunan iş yerlerine gitmek için şahsi otomobillerini kullanmaları, dünyada kentsel saçaklanma hareketine neden olan en önemli dinamiklerden biridir. Kentsel saçaklanma ve onun olası sonuçlar değerlendirildiğinde, olumsuz sonuçları artmakta ve bu olumsuz sonuçların büyük bir kısmı kent sakinlerini ve yerel çevreyi etkilemektedir. Ancak bazı ekonomi araştırmacıları kentsel saçaklanmanın mahalli ekonomilerinin büyümesi açısından olumlu bir tesir yaptığını savunmaktadır (Bullard, 2000).

Kentsel saçaklanma genel olarak Şekil 2’de görüldüğü gibi 3 farklı formda meydana gelmektedir;

- Düşük yoğunluklu ve sürekli gelişmenin ortaya çıkardığı daha az baskın saçaklanma (dairese yayılma).
- Şeritsel gelişen saçaklanma (şerit yayılma).
- Sürekliliği olmayan, arada boşluklar bırakarak arazi üzerinde leke şeklinde sıçramalı saçaklanma (Harvey ve Clark, 1974).



Şekil 2. Kentsel yayılma formları (Kaynak: Nas 2016)

Ancak, farklı süreçlerin etkisindeki kentsel saçaklanma, ülkelerin ve kentlerin niteliklerine bağlı olarak farklı formlarda da ortaya çıkmakta, yukarıda tanımlananların dışında özellikle gelişmekte olan ülkelerin hızlı büyüyen metropollerinde, düşük yoğunluğun aksine neredeyse merkez kentle aynı yoğunlukta ve mekânda süreklilik taşıyan nitelikler de taşıyabilmektedir (Sezgin, 2010).

Büyük kentlerde nüfus artışına bağlı olarak, kent mekânı artan nüfusu taşıyamamakta ve kent çeperine doğru bir yayılma içerisine girmektedir. Çevresine doğru büyüyen kentler ise, çevresindeki doğal alanları yok ederek kentleştirmekte yeşilden kahverengiye doğru bir dönüşüm yaşanmaktadır. Söz konusu genişlemenin otomobil teknolojisiyle desteklenmesi ve gelişen otoyol çalışmalarının da katkısıyla sıçramalı ve dağınık bir kentsel büyümeye ortaya çıkmaktadır (Tosun,2013).

Kent merkezindeki firmaların sayısının artmasının rekabeti artırmasına rağmen merkezdeki yüksek kiralar yüzünden yeni firmalar için kent merkezinden uzak yerler cazip hale gelebilir (Krugman, 1999; Fujita et al., 2001). Eğer, genel nüfus giderek artıyorsa, yeni kentsel yer seçimleri yeni kent kümeleri oluşturarak kentsel hinterlandı genişletebilir veya mevcut olanları büyütebilir (Fujita and Mori, 1997). Bu bağlamda, artık sanayinin kent mekânını biçimlendirme etkisi zayıflamış, sanayi alanları kent dışına çıkma eğilimi içerisine girmiş ve değişen yaşam biçimi doğrultusunda konut ve hizmetler sektörü, mekânsal yer seçim ilişkileri, kent makroformu üzerinde belirleyici olmaya başlamıştır (Akın, 2012).

5. İSTANBUL'DA SANAYİNİN DESANTRALİZASYONU

İstanbul, Türkiye'nin en önemli sanayi tesislerinin bulunduğu geniş bir alanın merkezinde yer almaktadır. Özellikle 1950'lerden itibaren şehir ve çevresi sanayi için önemli bir çekim merkezidir. Dünyada değişen ekonomi politikaları neticesinde 1970'lerden itibaren sanayinin şehrin merkezinden çeperele doğru yönelmesiyle başlayan şehrin görünümünü tamamen değişmesine neden olan bir süreç yaşanmaktadır.

Bu süreçte merkezde geniş alan kaplayan ve yüksek üretim kapasitesine sahip fabrikalar hızla kapanmaya başlamıştır. Liberal politikaların etkisi ile büyük sanayi tesisleri günümüz şehirlerinde "istenmeyen" olarak ilan edilirken, şehirleşme politikalarında da gecekondular ve buralarda yaşayan nüfus kentlerdeki çirkin görünümün yaratıcıları olarak kabul edilmektedir. Boşaltılan fabrikaların yerine alışveriş merkezi ve lüks konutların çoğunlukla yer aldığı marka projeler ile şehir merkezine olan talep tekrar canlandırılmış ve mekânsal ayrışma hızla belirginleşmiştir (Ayık ve Avcı, 2018).

1937 yılında Prost tarafından İstanbul için hazırlanan planda, Haliç'in iki yakası boyunca sanayi tesisleri kuruluşuna olanak sağlanmıştı. 1952 tarihli İstanbul Şehri Nazım Plân İzah Raporu'na göre, sanayi faaliyetleri tarihi yarımada ve çevresinde yoğunlaşmış; Haliç sahillerinde (Atatürk köprüsünün kuzeyi ile Alibeyköy ve Kâğıthane dereleri arasındaki saha), Sururi mahallesi (Kapalıçarşı, Sultanahmet ve Eminönü arasında), Topkapı dışında Florya asfaltı çevresinde, Rami Kışlası civarında, Beyoğlu kesiminde Dolapdere ve Bomonti'de toplanmıştı. Bu plan üzerinde yapılan değişiklik ve eklemeler ile 1955 yılında İstanbul'un başlıca sanayi alanları; Mecidiyeköy-Levent arası, Mecidiyeköy- Şişli arası, Bomonti, Kasımpaşa-Kâğıthane arası, Kâğıthane Atış Poligonu sahası, Topkapı, İstinye ve Haznedar bölgeleri olarak belirlenmişti. Bu planda ayrıca Paşabahçe Şişe-Cam Fabrikası ile Beykoz Deri Sanayii de sanayi alanı olarak tanımlanmıştı (Tümertekin, 1972).

1950'li yıllarda, İstanbul'da konut alanları oluşumunda sanayi bölgelerinin rolü belirleyici iken (Ocakçı,1998; Aysan ve Özçevik,2003), daha sonraki yıllarda endüstrileşmenin etkisi ile kent çepelerinde kendiliğinden gelişen düzensiz ve plansız konut alanlarının (gecekondular) mekânsal oluşumunda etkili olduğu gözlenmiştir

(Kaptan,1994; Sırma ve diğ.,1994). 1950 ve daha sonraki dönemlerde yabancı yardımlarla başlayan yatırımlar; ticaretin canlanmasına ve Türkiye'deki çekim merkezlerinin en güçlü olan İstanbul'da sanayinin yığılmasına neden olmuştur (Yerasimos,1992; Keyder 1993).

1960'lı yıllarda şehir hızlı kentleşme sonunda Avrupa yakasında Londra Asfaltı'na doğru, Anadolu Yakası'nda ise Ankara Asfaltı yönünde yayılmaya başlamıştır. 1966 yılında İstanbul Belediye Meclisi tarafından kabul edilen plan ise sanayi alanlarını Halkalı, Topkapı, Rami, Bomonti, Levent, Oto Sanayi (Levent), Kurtköy, Küçükköy ve Ümraniye olarak belirlemektedir. Buna göre Haliç, İstinye ve Haznedar'daki sanayi alanları iptal edilmiştir (Tümertekin, 1972).

Tümertekin (1970: 62), 1950-1968 yılları arasındaki dönemde 156 tesisin yer değiştirerek, şehir dışına çıktığını belirtmektedir. Ancak bu sanayisizleşmeden çok, sanayi tesislerinin şehrin dışındaki daha uygun lokasyonlara taşınması (desantralizasyon) anlamına gelmektedir. Bu lokasyonların ortak özelliği ana karayollarına yakın olmasıdır.

Haliç sahilinin her iki tarafında Alibeyköy ile Eyüp arasında ve Alibeyköy ile Hasköy arasında kurulan sanayi tesisleri yıllar geçtikçe Haliç'te kirlenme ve giderek atık ve çöp adaları oluşturmuştur. "Tarihsel süreçte turizmin en gözde mekanlarından olan bölge, zamanla gelişen sanayi ve yerleşme nedeniyle; doğal ve kültürel erozyona uğramış, zengin turizm özelliklerini kaybetmiştir" (Doğan, 2013) 1983 yılına gelindiğinde ilk önce Haliç'in etrafında ve ilerleyen zamanda Zeytinburnu bölgesinde yer alan tüm sanayi kuruluşları yıkılarak başka yerlere taşınmışlardır (Doğan, 2013).

İstanbul'un Anadolu yakasında Tuzla'dan Beykoz'a kadar uzanan sahil şeridinin belli kısımlarında sanayi alanları ve etrafında gecekondulaşma oluşmuştur. Sanayi tesisleri bu alanlarda büyüdükçe ve geliştikçe bulunduğu yerin ve çevresinde yeni yeni gecekondulu semtleri de oluşmaya başlamıştır (Ayık, 2017).

İstanbul'da 2000'li yıllardan itibaren yaşanan büyük değişimler bu durumu daha da kolay görünebilir hale getirmektedir. İstanbul'un kent merkezi ve çevresi, belirgin bir şekilde üretimin coğrafyasından üretimsizliğin coğrafyasına doğru geçiş yapmaktadır. Geçmişte fabrikaların yer aldığı ve gecekondulaşmanın ön plana çıktığı birçok bölge; yeni bir görünüme ve çoğu zaman yeni bir fonksiyona kavuşmuştur (Ayık ve Avcı, 2018). İstanbul'un Şişli ilçesinde Bomonti Bira Fabrikası ile başlayan, ardından tekstil atölyeleri ile gelişen sanayi faaliyetleri, bu alanın bir sanayi bölgesine dönüşmesine yol açmıştır. Tümertekin'in de ifade ettiği gibi Bomonti çevresi, kendi kendini kabul ettirmiş sanayi bölgelerine bir örnektir (Tümertekin, 1967). Sonuç olarak yakın çevrede hızlı bir gecekondulaşma yaşanırken, nüfus artışı yeni mahallelerin oluşmasına da neden olmuştur. İstanbul'da sanayinin kentte gösterdiği yayılış şekli eşitsiz bir şekilde gözükmektedir. Bir ilçenin sanayi için sunduğu imkanların bir veya birden fazla mahallede yada sadece bir yol güzergâhı üzerinde olması, ilçelerin ekonomik unsurun veya gelişmişliğin detaydan sakınarak incelenmesinin yanlış bir yöntem olmasına neden olmaktadır. Şehir içinde sanayi faaliyetlerinin yoğunlaştığı ilçelerin büyük kısmında bir veya birkaç mahallenin, o ilçedeki istihdam ve işletme sayısının büyük bir kısmını sağladığı ve bu mahallelerin ilin sanayisinin önemli bir kısmına sahip olduğu görülmektedir. Örneğin Arnavutköy ilçesinde; Hadımköy, Bağcılar ilçesinde; Mahmutbey, Evren ve Bağlar, Avcılar ilçesine; Cihangir, Eyüp ilçesinde; Topçular, Bayrampaşa ilçesinde; Yenidoğan; Beylikdüzü ilçesinde; Yakuplu Mahallesi, Bahçelievler ilçesinde; Yenibosna, Başakşehir ilçesinde; Ziya Gökalp, Esenyurt+ ilçesinde; Akçaburgaz, Ümraniye ilçesinde; Yukarı Dudullu, Esenkent ve Esenşehir, Tuzla ilçesinde; Aydınli ve Tepeören ve Zeytinburnu ilçesinde; Maltepe kentte sanayi faaliyetlerinin mahalle ölçeğinde yoğunlaştığı alanlardır. Bu 17 mahalle tüm ildeki sanayi işletmelerinin % 33,3'ünü, istihdam miktarının ise % 29,1'ini karşılamaktadır (Temurçin ve Dulupçu,2017).

İstanbul'da sanayinin desantralizasyonu kapsamında 1985 yılından itibaren İstanbul'un hazır giyim ve tekstil merkezi olan Sultanhamam, Mercan ve Mahmutpaşa şehrin merkezi olmayan semtlerine doğru taşınıp yayılırken, aynı seneler içerisinde Merter Keresteciler Sitesi şehrin hazır giyim ve tekstil merkezi olmaya başlamıştır. Ayrıca Osmanbey ve Zeytinburnu giderek tekstil ve kumaş merkezi olmuşlardır. Bu sektörler İstanbul'un artan nüfusu, şehrin büyümesi, teşvikler ve artan rekabetçi piyasadan dolayı Çorlu ve Çerkezköy bölgesine doğru gitmektedirler. Giyim sanayine göre daha fazla alana ihtiyaç duyan dokuma sanayi ise çoğunlukla 1980 sonrasında gelişen ilçelerde toplanmıştır. Dokuma sanayinin ilk önce tarihi yarımadanın hemen çevresinde bir kümelenme alanı oluşturması, ardından Mahmutbey bağlantı yoluna kadar temel sektör konumuna ulaşamaması ve şehirleşmenin yeni geliştiği Silivri, Çatalca ve Arnavutköy ilçelerinin mahallelerinde tekrar yoğunlaşması söz konusu olmaktadır. Buna ilave olarak Çerkezköy-Çorlu hattındaki sanayi bölgelerinin gelişmesinin etkisiyle İstanbul'daki tekstil, kâğıt-karton, ilaç ve kimya sanayinin buraya doğru taşınma içerisinde olduğu görülmektedir. Bununla birlikte İstanbul'un doğusuna doğru Kocaeli, Sakarya ve Düzce'de E-5'e paralel olarak yeni sanayi tesislerinin kurulduğu da dikkati çeken tespitler arasındadır (Arslan, 2017).

İstanbul'un bir diğer sektörü olan deri ve deri ürünleri sanayi kentin planlama öncesi dönemde kurulan ancak planlı döneme geçilmesiyle işletmelerin dışarıya taşınmasında sıkıntılar yaşayan Zeytinburnu ilçesidir. Deri ve deri ürünleri sanayinin İstanbul'un başka bir mekânsal özelliği olan kentin planlı bölgelerinde inşa edilen OSB ve KSS'lerde toplanmasıdır. Tuzla ilçesinde bulunan Deri Organize Sanayi Bölgesi ve Başakşehir İktisadi Organize Sanayi Bölgesi'nde kooperatif halinde üretim yapan küçük sanayi siteleri sektörün söz konusu ilçelerde yoğunlaşmasını sağlamıştır (Arslan, 2017).

6. ARNAVUTKÖY SANAYİ ALANLARI VE ÇEVRE KONUT ALANLARI GELİŞİMİ

İstanbul Metropolitan Alanı Batı Yakası'nda bulunan Arnavutköy İlçesi, doğusunda Eyüp, güneydoğusunda Başakşehir ve Esenyurt, güneyinde Büyükçekmece ve batısında Çatalca ilçelerine komşudur. 06 Mart 2008 tarihinde kabul edilen 5747 sayılı "Büyükşehir Belediyesi Sınırları İçerisinde İlçe Kurulması ve Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun" ile birlikte 8 farklı belediye Arnavutköy Belediyesi adı altında birleştirilmiştir. Bu belediyeler Boğazköy, Bolluca, Durusu, Hadımköy, Haraççı, Bahşayış ve Taşoluk Belde Belediyeleridir. 5747 sayılı yasa ile Arnavutköy İlçesi sınırları içerisinde kalan Nakkaş Mahallesi (46,78 km²) ve Bahşayış Mahallesi (9,46 km²) 6360 sayılı "Onüç İlde Büyükşehir Belediyesi ve 26 İlçe Kurulması ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun" ile Çatalca İlçesi'ne bağlanmıştır. Sonuç olarak Arnavutköy ilçesinin yüzölçümü 56,24 km² azalarak 450,28 km² olmuştur. Buna karşın Arnavutköy halen İstanbul'un dördüncü büyük ilçesi olma özelliğini muhafaza etmektedir.

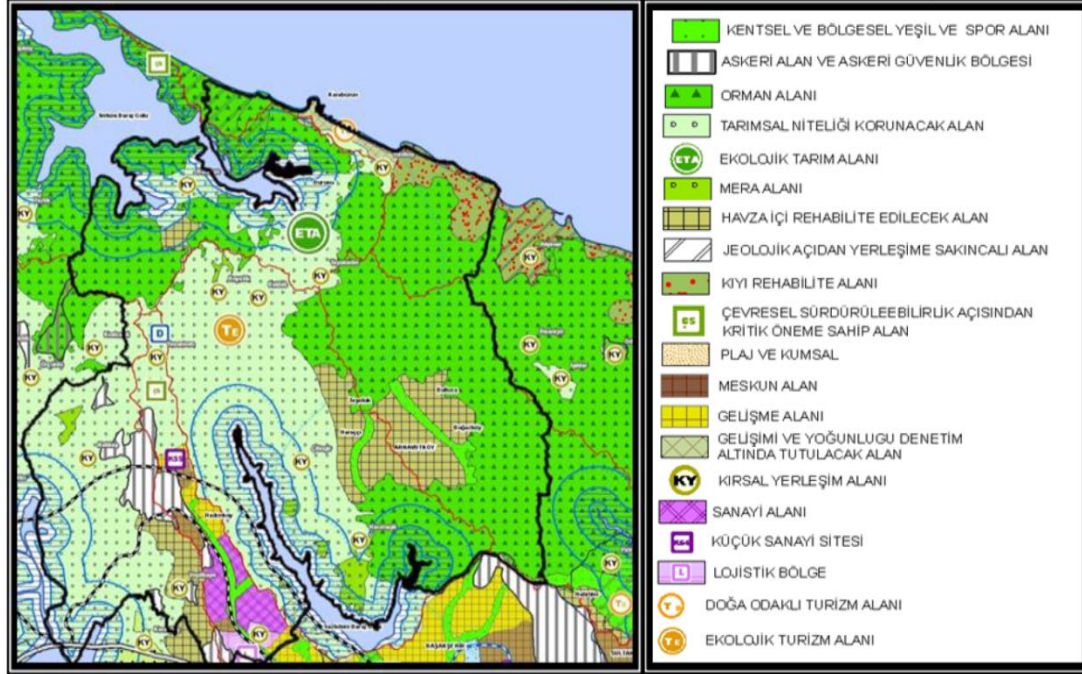
Arnavutköy, İstanbul metropoliten alanı içinde bulunmakla birlikte, şehrin geleneksel merkezlerinden yaklaşık 30 km kuzeyde ve kentin en dış çemberinde yer almaktadır. Bu konumu ile diğer yerleşim merkezlerinden kısmen kopuk bir görünüm göstermektedir. Ancak gelişen bağlantı yolları ile birlikte TEM Otoyolu ile Kınalı mevkii'nde birleşen Kuzey Marmara Otoyolu bölgenin kuzeyinden geçmektedir. Bununla birlikte bağlantı yolları ile bölgenin güneyinde kalan TEM Otoyolu ve E-5 karayoluna ulaşım bağlantı yolları ile kolayca sağlanabilmektedir.



Şekil 3. İstanbul Ulaşım Ağları (Yalçın,2015)

Arnavutköy'ün makroformu, önce "belde" statüsünün kazanılması, daha sonrasında ise "ilçe belediyesi"ne dönüştürülmesiyle birlikte önemli bir gelişim göstermiştir. Nüfusun artması, ekonomik faaliyet alanlarındaki gelişmeler, toplumsal değişim ve fiziki mekâna dair diğer ihtiyaçlar planlı gelişmeyi mecbur kılar. Bu etkenlerle Arnavutköy'de de yakın tarihlerde daha çok sayıda plan yapılmış, kentleşme arttıkça, plan ihtiyacı da bununla birlikte artmıştır. Arnavutköy ilçesinde son 10 yılda şehirleşmenin artışına paralel olarak planlama faaliyetleri de yoğunlaşmıştır. 1993-2003 yılları arasında toplamda 16 adet nazım imar planı ve uygulama imar planı yapılmışken, 2004-2013 yılları arasında toplam 34 adet plan tamamlanmıştır. Şekil 4'te Çevre Düzeni Planına bakıldığında, havza alan sınırları arasında kalan ilçede koruma odaklı kararların yoğunlaştığı görülür. İlçe Terkos, Büyükçekmece ve Sazlıdere gölleri havza sınırı arasındadır. İlçenin; şehrin çeperinde bulunması, düşük

yoğunluklu bir yapılaşma ve nüfusa sahip olması gibi etkenler, ilçenin doğal kaynaklarının korunabilmesine imkân vermiştir. “Tarımsal Niteliği Korunacak Alanlar” lejandı ise ilçenin doğal özellikleriyle uyumlu bir tampon mekanizma olarak öngörülmekte olup, kentsel alanın en büyük bölümünü oluşturur. Diğer yandan plana göre, ekolojik turizm alanlarının varlığı ile sanayi, ilçedeki ekonomik gelişimin öncüsüdür. Mevcut sanayinin havza sınırlarına dayanmış olması, çevre düzeni planındaki tarım tampon mekanizmasıyla çözüldüğü de anlaşılır (Arnavutköy Belediyesi, 2015).



Şekil 4. İBB 1/100000 Ölçekli İl Çevre Düzeni Planı

Geçen yüzyıl içerisinde Arnavutköy ve çevresinin nüfus hareketlerinde üç önemli değişim yaşanmıştır. Yaşanan değişim sürecinin ilki, Balkan Savaşları sırasında Bulgaristan, Kosova ve Makedonya'dan yapılan göçlerdir. Nitekim Terkos, Tayakadın ve İmrahor köylerine Balkan Harbi'nden itibaren Demirhisar, Toyran, Selanik, Tikveş ve Priştine'den gelen göçmen ve sığınmacılar yerleştirilmiştir.

Türkiye ile Yunanistan arasında imzalanan Nüfus Mübadelesi Antlaşması (Nüfus Değişimi Antlaşması) sonunda nüfus yapısında ikinci büyük değişiklik meydana geldi. Bu değişim ile birlikte Yunanistan'ın Drama İlindeki Türk mubadiller Arnavutköy ve etrafındaki köylere yerleştirilmiştir (Taksim Yapı, 2012).

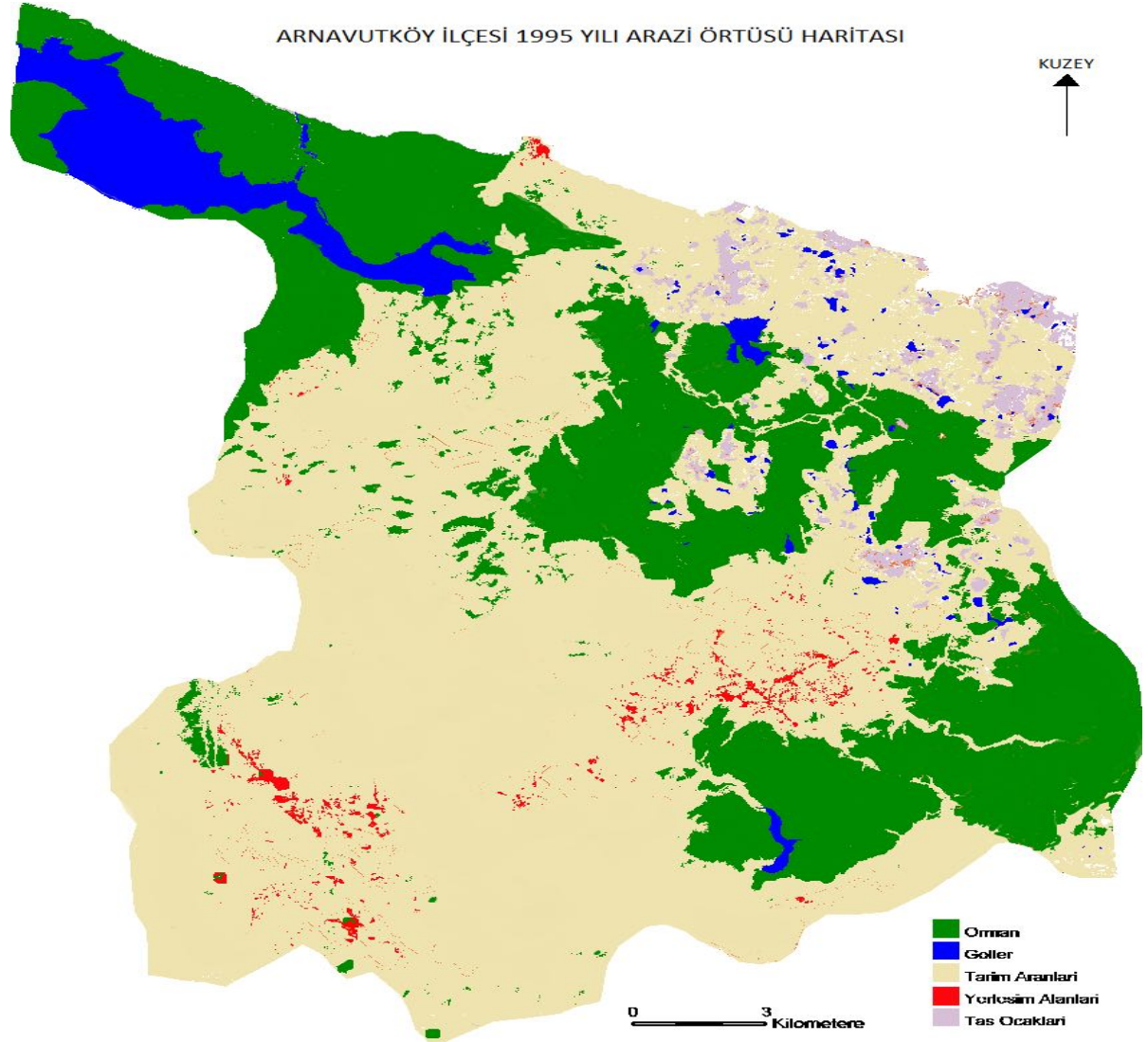
Arnavutköy'ün belde statüsüne kavuşması ile birlikte nüfus hareketlerinde üçüncü önemli değişim meydana gelmiştir. Bölge zaman içerisinde Türkiye genelindeki iç göçten etkilenmiş ve gün geçtikçe büyüyen bir merkez haline gelmiştir.

1980'li yıllardan itibaren ülke bütününde ve İstanbul'da izlenen yeni ekonomik politikalar sonrasında kent içinde ve yakın çevresinde kalan sanayi tesislerinin desantralizasyonu sonucunda kendilerine yer bulamayan sanayi yatırımcıları Hadımköy'ün etrafındaki köylerde tarım deposu altında sanayi tesisleri kurmaya başlamışlardır.

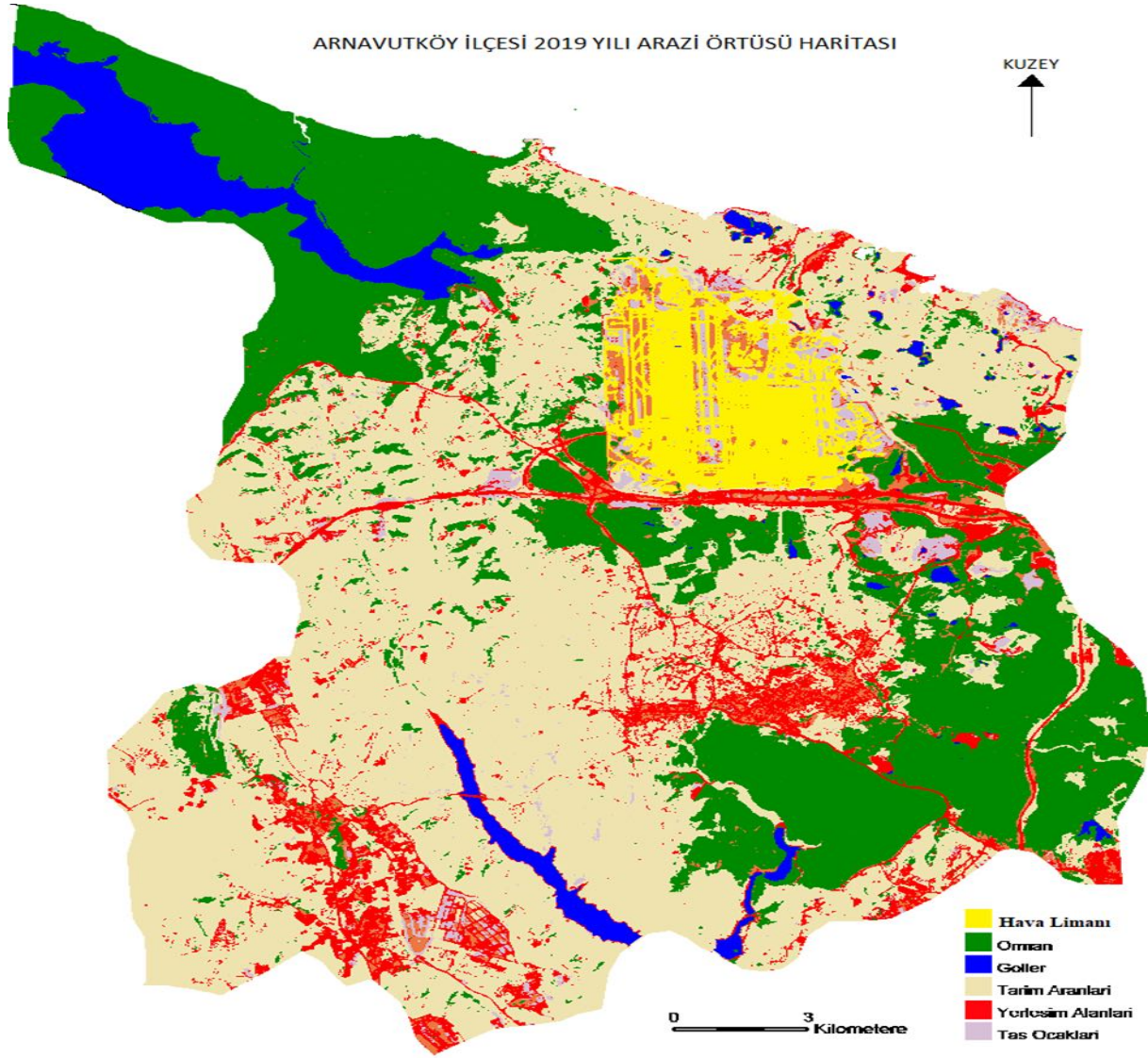
1984 yılında İller Bankası'na verilen plan yapma yetkisine istinaden 1. Bölge Müdürlüğü tarafından 1986 yılında hazırlanan Hadımköy'ün ilk planları tamamlanmış ve Hadımköy Belediyesi tarafından kabul edilmiştir. Bu plan ile Hadımköy'ün kuzeyinde ilk sanayi bölgesi oluşturulmuştur. Bundan sonra 1989 yılında hazırlanmış olan 1/5000 ölçekli planlar ile Hadımköy'ün Ömerli bölgesine kadar olan kesimi sanayi alanı olarak planlanmış ve Atatürk Sanayi Bölgesi adını almıştır (Erensoy, 2003).

İstanbul'da sanayinin desantralizasyonu kapsamında özellikle Hadımköy bölgesinde sanayi işletmeleri ve lojistik merkezler artmıştır. İstanbul'un şehir merkezine göre yapılaşmanın az olduğu bu bölgede, kent dışından gelen göç ile birlikte nüfus sayısının artması, sanayileşme hareketleri ile birlikte ilerleyen yıllarda konut bölgelerinde genişlemelere yol açmıştır. Bunun sonucu olarak uydu görüntülerinden yola çıkarak Şekil 5'de 1995 yılı arazi

örtüsü haritasında görüldüğü üzere yapılaşma alanları artmış ve bölge her geçen gün büyüyen bir alan hale gelmiştir (Arnavutköy Belediyesi, 2020).



Şekil 5. Arnavutköy İlçesi 1995 Yılı Arazi Örtüsü Haritası (Arnavutköy Belediyesi, 2020)



Şekil 6. Arnavutköy İlçesi 2019 Yılı Arazi Örtüsü Haritası (Arnavutköy Belediyesi, 2020)

Şekil 5 ve Şekil 6'ü karşılaştırdığımızda ise yapılaşma alanlarının genişlediğini görmekteyiz. 2020 yılı itibariyle sanayinin etkileşimiyle bölgedeki konut alanı 621,58 hektar olup, 831,87 hektar sanayi alanı bulunmaktadır (Arnavutköy Belediyesi, 2020).

Bunun esas nedeni sanayi tesisleri sayısının artması ve nüfusun artmasından kaynaklı olmaktadır. 2019 yılına gelindiğinde Hadımköy'deki sanayi alanlarının genişlediği görülmektedir. Bu durum tarım arazilerinin zamanla yapılaşmaya açıldığının da göstergesi olmuştur. Aynı durum ilçe içindeki diğer bölgeler içinde söylenebilmektedir.

Hadımköy bölgesi 1990'lı yılların ikinci yarısından itibaren sanayileşmenin daha çok olduğu bir sürece girmiştir. Özellikle Hadımköy – İstanbul Caddesi yolu boyunca, Tem otoyoluna yakın kesimlerde ve Atatürk Sanayi Bölgesinde sanayinin daha yoğun olduğu görülmektedir.

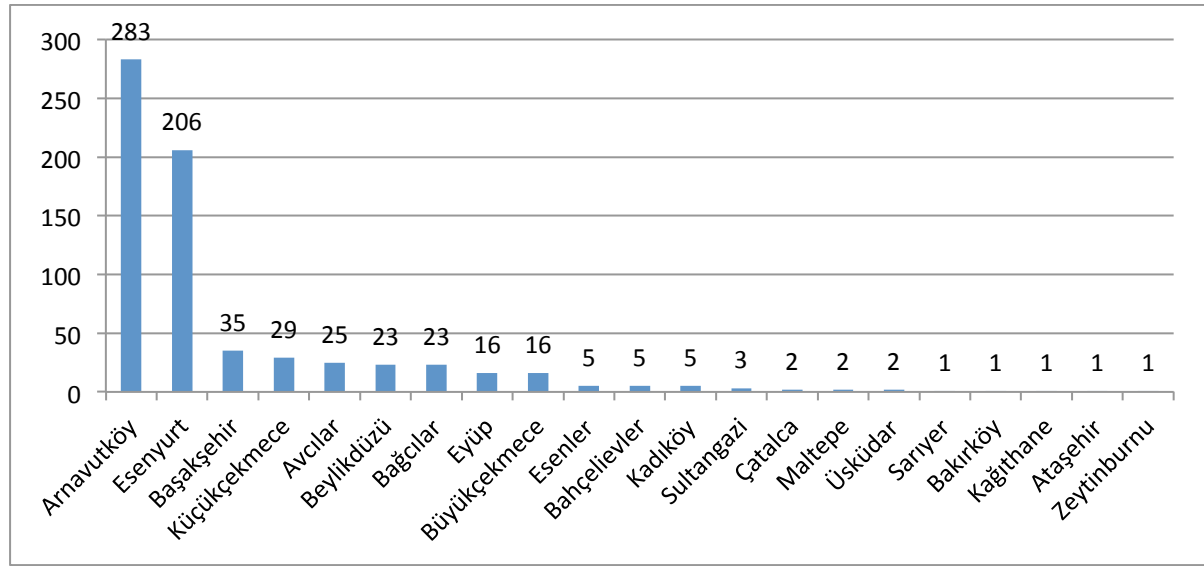
2008 yılına gelindiğinde kabul edilen 5747 sayılı “Büyükşehir Belediyesi Sınırları İçerisinde İlçe Kurulması ve Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun” kabulü ile bölgedeki belde belediyeler (Boğazköy, Bolluca, Durusu, Hadımköy, Haraççı, Taşoluk Belde Belediyeleri) Arnavutköy'e bağlanmıştır.

Büyükşehir kanunu ile büyükşehirlerin sınırları içerisinde bulunan köyler mahalle statüsüne dönüşünce bölgede yerleşim yerlerine uzak olan köylerde de yapılaşmanın arttığı görülmektedir. Bölgede bulunan ahırların ve atıl

yapıların zaman içerisinde ticari veya sınai faaliyet yapan yerlere dönüştüğü tespit edilmiştir (Arnavutköy Belediyesi, 2019).

Hadımköy Sanayi Bölgesindeki sanayi alanlarının işyeri konut ilişkisini analiz etmek için iki farklı anket yöntemi kullanılarak Hadımköy bölgesinde rastlantısal örneklem yöntemi ile seçilen farklı yıllarda kurulan 50 farklı işletmeye ve toplamda 685 çalışana anket yapılmıştır. Bu anketlerden ilk olarak işletmeden sorumlu olan kişiye işletmenin kurulduğundaki yer seçimi ile ilgili olarak ulaşım ağlarına yakınlık, bölgenin sanayi bölgesi olması, satınalma ve kiralama bedelleri, arazinin kendisinin veya kira olması durumu, gümrüklere yakınlık, uluslararası havalimanı ve limanlara yakınlık, işgücü bulma kolaylığı, müşterilere yakın olması, arazinin depolama için planlı ve yeterli büyükte olması, çevrede genişlemeye imkan sağlayan parsellerin varlığı soruları sorulmuş ve yer seçimi belirlemede öncelikleri 1’den 5’e kadar değer vermesi istenmiştir. İkinci yöntem ise çalışanlarla anket yapılmış ve çalışanların yer seçiminde hangi kriterlere önem verdiği tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışma yapılırken çalışanlara, evin konumu, evin işyerine yakınlık durumu, ulaşım ağlarına yakınlık, evin kira ve satınalma bedeli, aile ve arkadaş çevresine yakınlık, eğitim kurumlarına yakınlık, evin sosyal imkanları ve güvenlik durumu, sinema, tiyatro ve AVM’nin yakınlığı ve evin mirası yolu ile kendine geçmesi soruları sorulmuştur. Çalışanların soruların ev seçimindeki öncelik durumuna göre 1’den 5’e kadar değer vermesi istenmektedir.

Ankete katılan 685 çalışandan alınan cevaplar sonucunda, çalışanların ikamet ettikleri yerler ilçe bazında değerlendirilmiştir. Bu sonuçlara göre çalışanların büyük bir bölümü Arnavutköy ve Esenyurt’ta ikamet etmektedir. Çalışanların 283’ü Arnavutköy, 206’sı Esenyurt’ta yaşamaktadır. Bu ilçeleri Başakşehir, Küçükçekmece, Avcılar, Beylikdüzü ve Bağcılar takip etmektedir.

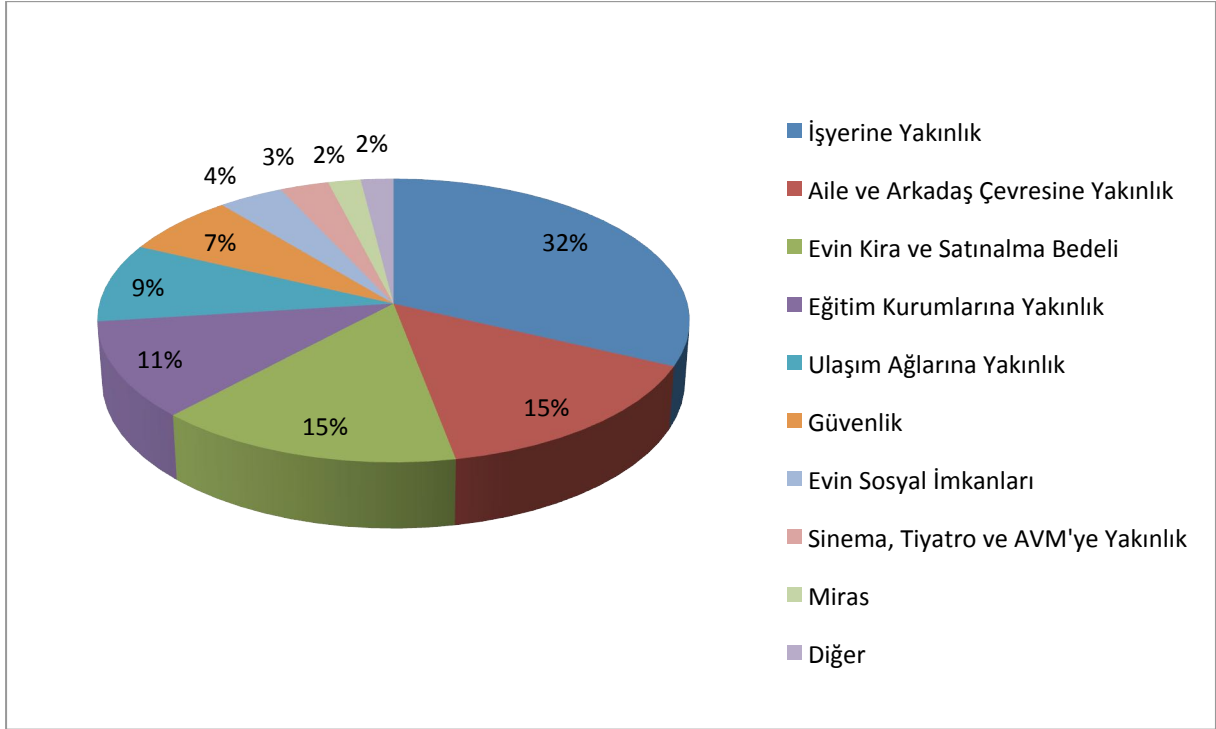


Şekil 7. Çalışanların Oturdukları Bölgelerin İlçelere Göre Dağılımı

Çalışanların konut tercihlerini hangi kriterlere göre yaptığını değerlendirdiğimiz anket çalışmamızın sonuçlarına göre ev ile iş arasında geçen sürenin az olması düşünüldüğünden en etkili faktör; % 32 ile işyerine yakınlık faktörüdür. Bu faktörü % 15 ile aile ve arkadaş çevresine yakınlık faktörü ve evin kira ve satın alma bedeli faktörü takip etmektedir. Diğer önemli faktörlere bakıldığında eğitim kurumlarına yakınlık faktörlerinin konut seçimine etkisinin sırasıyla % 11 oranlarında olduğunu görmekteyiz. Kriterler arasında ulaşım ağlarına yakınlık %9 oranında olurken evin bulunduğu konumun güvenliği (güvenlikli siteler) ise tercih sebeplerinde %7 olarak kalmaktadır. Bu tür site içi konut alanları genellikle işletmelerde çalışan mühendis, idareci vb. beyaz yakalı olarak adlandırılan grup tarafından tercih edilmektedir.

Bölgede gerçekleştirilen anketler ve alan çalışması gözlemlerinden elde edilen sonuçlara göre orta ve orta-üst gelir grubuna dönük bazı konut sitelerinin mevcut olmasına rağmen, Hadımköy bölgesinde yaşayanlar genellikle alt gelir grubundaki insanlardan oluşmaktadır. Bundan kaynaklı olarak çalışanların “evin kira veya satınalma bedelinin düşük olması” da yer seçiminde önemli bir faktör olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda, çalışanların

oturdıkları konutların kira bedelleri incelendiğinde (özellikle Esenyurt ve Arnavutköy'deki mahalleler) kira bedelleri İstanbul ortalamasının altında kaldığı görülmektedir. Bu bağlamda çalışanların hem ikamet ettikleri yerin işyerine yakın olması hemde konut fiyatlarının düşük olması bu bölgeyi tercih sebebi kılmıştır. Bunun yanında burada ikamet edenlerin yerel halk olması ve İstanbul içindeki fabrikanın taşınmasından kaynaklı bölgeyi tercih etmesi dışında önemli bir kısmı Anadolu'daki kırsal bölgelerden gelmiştir. Çalışanların sosyo-kültürel yapılarına baktığımızda ise kırsal kesimde gelen ailelerin bir kısmında ailelerde yapısal değişim gerçekleşmiş olup geleneksel aile yapısı yerine çekirdek aile yapısı veya bireysellik yer almıştır. Çalışanların diğer bir kısmı ise geleneksel aile bağlarından kopmayıp kendi kültürünü bölgeye getirmiştir. Bununla birlikte göç ettikleri yerdeki aile veya arkadaş çevresinin iş ihtiyacını da göz önüne alındığında hem işyerine yakın olup hem de aile ilişkilerinden kopmamayı hedeflemişlerdir.



Şekil 8. Çalışanların Oturdukları Evi Seçme Nedeni

Yaptığımız anket çalışmasının sonuçlarına göre ankete katılan 685 kişiden 253'ü kiracı (%63), 432 kişi ise konut sahibidir (%37). Kirada oturanların ödedikleri kira bedellerine bakıldığında oldukça değişken olduğu göze çarpmakla beraber büyük çoğunluğun ödediği kira bedeli 153 kişi ile 500-1000 TL aralığındadır. Bu bedeli 76 kişi ile 1001-1500 TL arası ve 19 kişi ise 1501-2000TL arasında kira ödeyen çalışanlar takip etmektedir. En az kira veren 3 kişi 0-500TL arasında kira bedeli vermekte olup en fazla kira ödeyen 1 çalışan ise 2001-3000TL arasında kira ödemektedir.

Anket yolu ile kira konutta oturanlardan alınan sonuçlar gruplandırıldığında kiracıların % 92'si 1500 TL'nin altında kira ödemekte ve çoğunluk fabrikalarda işçi statüsünde çalışan kişilerden oluşmaktadır. Çalışanların medeni durumu açısından bakıldığında ise %73 ile evli oranı oldukça yüksektir. Bu oran ikamet edilen konutların "tek kişilik" yada "bekar odaları" şeklinden çok, ailelerin barındığı büyüklüklerde konutların yüksek olduğunu ifade eden diğer bir gösterge olarak değerlendirilmektedir.

Kuruluş yıllarındaki dağılımı incelediğimizde özellikle İstanbul'daki sanayinin desantralizasyonu ve ulaşım ağlarının gelişmesi ile birlikte 1990 yılından sonra bölgede önemli bir sayıda işletme faaliyet göstermeye başlamıştır.

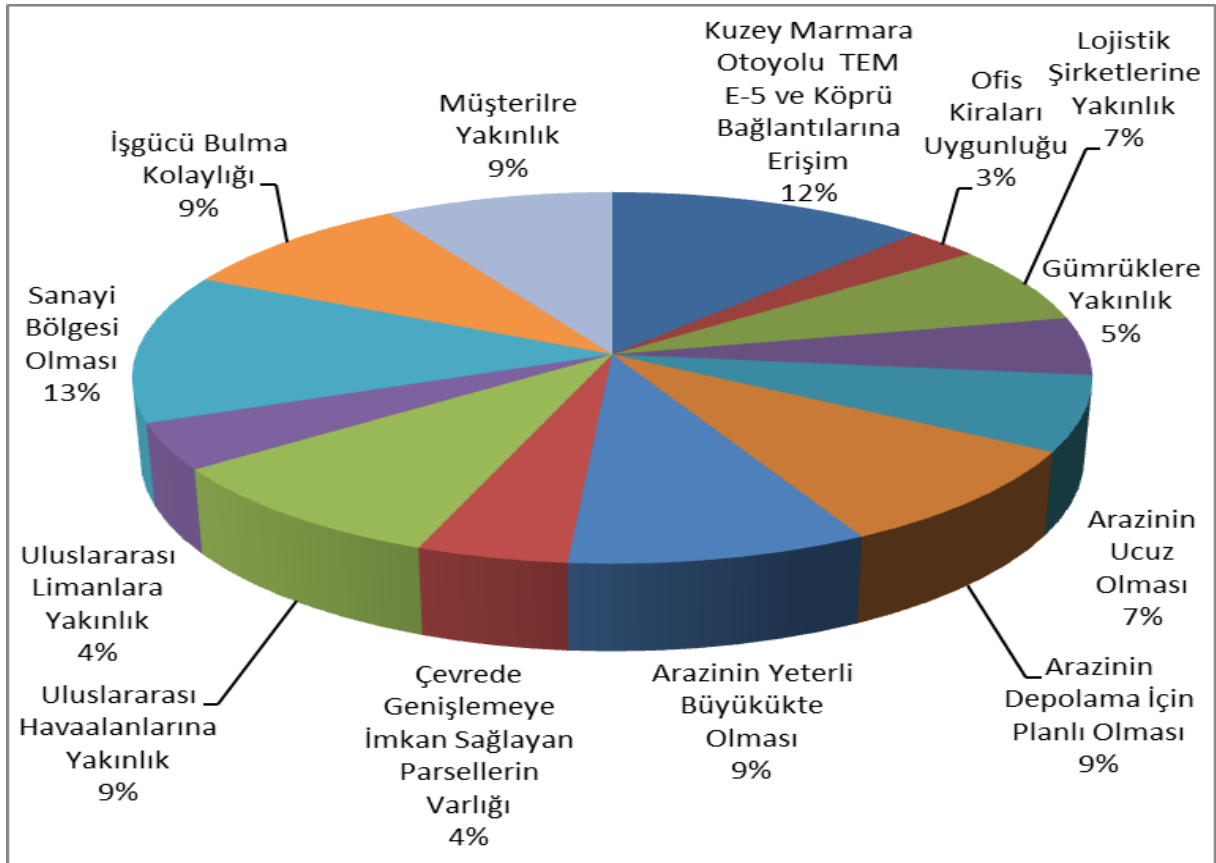
Diğer yandan, 50 firmanın temsilcisi ile yapılan anket sonuçlarından kuruluş yılları incelendiğinde bu firmaların 2 tanesi 1980 öncesi, 8 tanesi 1980 – 1990 yılları arasında, 13 tanesi 1990 – 2000 yılları arasında, 22 tanesi 2000 – 2010 yılları arasında ve 5 tanesi ise 2010 – 2020 yılları arasında kurulmuştur.

Hadımköy'de kurulan sanayi tesisleri ağırlıklı olarak metal, makine ve makine parçaları imalatı, tekstil ve dokuma sanayi, plastik sanayi, gıda ve içecek imalatı, kimya sanayi, mobilya imalatı, matbaa ve ambalaj sanayi

öne çıkmaktadır. Bunun yanında Hadımköy'ün lojistik üs olmasından dolayı lojistik tesisler, depo ve antrepoların bölgeye yoğunlaştığı görülmektedir.

6.1. İşletmelerin İşyeri Seçim Nedenleri

Sanayi işletmesinin yer seçim tercihlerini belirlemek üzere ayrıca işyeri temsilcileri ile yapılan anketlere göre yer seçiminde öncelikli olarak bölgenin sanayiye uygun olması (%13), otoyollara erişimin kolay olması (%12) belirtilmiş, ardından arazinin yeterli büyüklükte olması (%9), arazinin depolama için uygun olması (%9), uluslararası havaalanlarına yakınlık (%9), işgücü bulma kolaylığı (%9), müşterilere yakınlık (%9) gelmektedir. Bunları arazinin ucuz olması (%7), lojistik şirketlerine yakınlık (%7), çevrede genişlemeye imkan sağlayan parsellerin varlığı (%4), uluslararası limanlara yakınlık (%4) ve son tercih olarak ofis kiralari uygunluğu (%3) gelmektedir.



Şekil 9. İşletmelerin yer seçim nedenleri

7. SONUÇLAR

1980'li yıllardan itibaren İstanbul'da yaşanan plansız kentleşme hareketleri sonrasında kent içinde ve yakın çevresinde kalan sanayi tesislerinin desantralizasyonu sonucunda kendilerine yer bulamayan sanayi yatırımcıları Hadımköy'ün etrafındaki köylerde tarım deposu altında sanayi tesisleri kurmaya başlamışlardır. 1984 yılında İller Bankası'na verilen plan yapma yetkisine istinaden 1. Bölge Müdürlüğü tarafından hazırlanan Hadımköy'ün ilk planları 1986 yılında tamamlanmış, böylece bu plan ile Hadımköy'ün kuzeyinde ilk sanayi bölgesi oluşturulmuştur. Bundan sonra 1989 yılında hazırlanmış olan 1/5000 ölçekli planlar ile Hadımköy'ün Ömerli bölgesine kadar olan kesimi sanayi alanı olarak planlanmış ve Atatürk Sanayi Bölgesi adını almıştır. (Erensoy, 2003) İlerleyen yıllarda sanayicilerin bölgeye ilgisi artmış ve sanayi tesisleri bölgede yoğunluk göstermeye başlamıştır. Bunun yanında lojistik tesislerde bölgede kendine lojistik merkez kurmuşlar ve bu bölgede sanayi tesisleri ile birlikte sayılarında her geçen gün artış meydana gelmiştir.

Önceden belde belediyesi olan Hadımköy, 2008 yılında ilçe statüsüne kavuşan Arnavutköy'e bağlanması sonrasında yeni proje ve yatırım merkezlerini çekmeye devam etmiş, bununla birlikte sanayi tesislerinin sayısının artması bölgedeki işgücü ihtiyacını artırmıştır. İşgücüne bağlı olarak bölgedeki nüfus artışı konut ihtiyacını, bununla birlikte yol ve alt yapı yatırımları talebini ortaya çıkarmıştır.

Geçmişten günümüze kadar yapılan akademik çalışmaları incelediğimizde sanayinin desantralizasyonu ve kentin saçaklanması adına ortaya atılan teorileri bu bölge için değerlendirdiğimizde; kentleşme hızının yüksek olduğu yerlerde, kent içinde bulunan sanayilerin istenmeyen yer olarak görülmesi ve şehir merkezinden uzaklaştırılması, zamanla gelişen ulaşım ağlarının ve gelişen teknoloji ile birlikte mesafelerin ulaşılabilir olması, işletmelerin daha büyüme isteği üzerine etrafında genişleyebilecek alanlar araması sanayilerin çepere yayılmasını şeklinde kendini göstermiştir. Sanayinin gittiği yerde kendi işgücünü yaratma isteği, buna bağlı yeni konut ihtiyaçlarını ortaya çıkarması ve kentlerin sanayi alanlarına doğru yayılmasını, çevrede bulunan mevcut köy veya mezraların kente katılarak yeniden yapılaşmasını hızlandırmıştır. Bu tür gelişmelerin 1990'lı yıllardan sonra Hadımköy bölgesinde hızla gerçekleştiği görülmektedir. Yapılan anket çalışmasında sanayi tesislerinin bu bölgeyi kurulum yeri olarak seçerken sanayi bölgesi olması, ulaşım ağlarına yakın olması ve arazinin yeterli büyüklükte ve depolama için planlı olması ana sebeplerden bazılarıdır.

50 işletme üzerinde yapılan anket çalışmasından çıkan sonuca göre işletmelerin ağırlıklı olarak en çok önem verdiği fabrika kuruluş yeri sanayi bölgesi olmasıdır. İşletmelerin yer seçiminde ikinci olarak dikkat ettikleri konu ise ulaşım ağlarına yakın olmasıdır. Bölgede önce D-100 karayolu (eski adı E-5) sonra TEM otoyolunun yapılması ve günümüzde ise Kuzey Marmara Otoyolu ve bağlantı yollarının yapılması ile ulaşım ağlarına erişimi ayrıca önemli çekici faktörlerdir. Diğer önemli tercih sebepleri ise bölgede yapılaşmanın az olmasından kaynaklı arazilerin yeterli büyüklükte olması ve depolama alanlarının bulunmasıdır. Kapatılana kadar uluslararası havalimanı olan Atatürk Havalimanı'na erişimin kolay olması ve yeni açılan İstanbul Havalimanı'nın bölgeye yakın olması önemli sebepler arasında gösterilmektedir. Zaman içinde İstanbul'a gelen göç sebebiyle ve şehrin Avrupa yakasında batıya doğru büyüme teşkil ettiğinden işgücü bulma kolaylığı görülmektedir.

Günümüzde sanayileşmeye bağlı kentsel yayılmalar kentlerin önemli boyutlara ulaşmasına yol açmıştır. Bu değişim bölgedeki ekonomik faaliyet türünü değiştirmekle kalmamış, ayrıca kasaba statüsündeki Hadımköy'ü şehir statüsüne doğru taşımaya başlamıştır.

KAYNAKLAR

- Akın O. (2012). İstanbul Kentinin Değişim Öyküsü, Mimarist, vol.361, s.46-59.
- Arnavutköy Belediyesi, 2015, 2015-2019 Stratejik Plan
- Arnavutköy Belediyesi, 2020, Arnavutköy Belediyesi Emlak ve İstimlak Müdürlüğü Arşivi
- Arnavutköy Belediyesi, 2019, Arnavutköy Belediyesi Ruhsat ve Denetim Müdürlüğü Arşivi
- Arslan F. (2017). Türkiye Coğrafyası Araştırmaları Pegem Akademi Yayınları, s.287-290, Ankara.
- Ayık U. ve Avcı S. (2018). İstanbul'da Sanayisizleşme: Coğrafi Bir Bakış, Akademik Sosyal Aratırmalar Dergisi, sayı:65, s.505-523.
- Bullard, R. D. (2000). Sprawl City: Race, Politics and Planning in Atlanta. Island Press, Washington, DC.
- Clawson, M. (1962) Urban Sprawl and Speculation in Suburban Land, Land Economics, (38:2) 99-111.
- Doğan M. (2013) Geçmişten Günümüze İstanbul'da Sanayileşme Süreci, Marmara Coğrafya Dergisi, sayı.27 Ocak, s.513-550.
- Erdoğan S. ve diğerleri 2014. Tarım Ekonomisi, Ekin Kitabevi, Bursa.
- Erensoy Ş. (2003). Şehirler Şehirciler; Bir Dönem Planlama Çalışmaları Hadımköy (1969-1999). Basılmamış rapor, Cilt 2., s.136.
- Fidan A. (2012). Uydükent, Saçaklanma Kentleşmede Bölgesel Eğilimler ve Köy Kent Açılımı: Tersine Göç Sürecinde Asimetrik Göç kaygısı Üzerine, | Kent Kültürü ve Yönetimi Hakemli Elektronik Dergi | Cilt: 5 Sayı: 4, 146-151.
- Günay D. (2002). Sanayi ve Sanayi Tarihi, Mimar ve Mühendis Dergisi, Sayı:31, s.8-14.
- Hope K.R. (1996). Development in Third World: From Policy Failure to policy Reform, Routledge.
- Işık Ş., "Türkiye'de Kentleşme ve Kentleşme Modelleri", Ege Coğrafya Dergisi, vol.14,s.57-71, İzmir
- İlkin A. (1973), Endüstrileşme, Ak İktisat Ansiklopedisi,Cilt II, Ak Yayınları, İstanbul, s.815.
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 1/100000 ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı, 2009.
- Karataş N. (2007). İzmir'de Şehirsel Saçaklanma Eğilimlerinin TorbalıAyrancılar'da Arazi Sahipliliği El Değişim Süreçlerine Etkileri, Planlama Dergisi (2007/2), TMMOB ŞPO Yayını; 3-12.
- Kaygalak İ. ve Işık Ş. (2007). Kentleşmenin Yeni Ekonomik Boyutları, Ege Coğrafya Dergisi, İzmir, 16,s.17-35.
- Keleş R. (1996). Kentleşme Politikası, İmge Yayınları, 3. Baskı.
- Keleş R. (2015). Kentleşme Politikası. Ankara: İmge.
- Keleş R. (2002). Kentleşme Politikası, İmge Kitabevi Yayınları, Ankara, s. 21-22.
- Keyder Ç.(1993). Dünya Ekonomisi İçinde Türkiye, Tarih Vakfı Yurt Yayınları, İstanbul.
- Küçükcalay A.M. (1997). Endüstri Devrimi ve Ekonomik Sonuçlarının Analizi, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi; Sayı 2 , s. 51-68.
- Özgüç N. (1986). "Türkiye'de Sanayi Faaliyetlerinin Gelişmesi, Yapısı ve Dağılışı", İstanbul Üniversitesi

Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Dergisi, Sayı: 2, s. 35-70, İstanbul.

Salihoğlu T, Salihoğlu G, Albayrak AN. (2015). Kentsel Çeperde Konut - İşyeri Yer Seçimi İlişkisi: "Gebze'de Çalışıp İstanbul'da Yaşamak", 15. Ulusal Bölge Bilimi ve Planlama Kongresi Bölge Bilimi Türk Milli Komitesi & KTÜ Şehir ve Bölge Planlama Bölümü Trabzon, 3-4 Aralık 2015.

Seyidoğlu Halil. (2002), Ekonomik Terimler Ansiklopedik Sözlük, Güzem Yayıncılık, 3.Baskı, İstanbul
Sezgin D.(2010), Kentsel Saçaklanmanın Amaç Dışı Kullanıma Etkisi:Ankara Örneği, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi,Ankara, s.11.

Subaşı Ertekin M. ve Kırca M. (2017) Türkiye'de Kentleşme ve İktisadi Büyüme İlişkisinin Zamanla Değişen Nedensellik Analizi Yöntemiyle İncelenmesi, Journal of Emerging Economies 2, s.44-63.

Taksim Yapı, (2012). Arnavutköy Belediyesi Plan ve Projeler Müdürlüğü 10 Pafta 1188 Parseldeki Ahşap Yapı Rölöve-Restitüsyon-Restorasyon Raporu, s. 2.

Temurçin K. ve Dulupçu M. (2017). Türkiye'de Mekansal ve Bölgesel Dönüşümler Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları, Isparta, s.6.

Tümertekin E. (1967). İstanbul'da Bir Sanayi Bölgesi: Bomonti - Bir Tatbiki Coğrafya, s.40.

Tümertekin E. (1970). İstanbul Şehri ve Çevresine Sanayi: Özellikler ve Dağılışı. İstanbul, s.62.

Tümertekin E. (1972). İstanbul Sanayiinde Kuruluş Yeri. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü, s.7-9.

Türkiye İstatistik Kurumu, 27587 sayılı Haber Bülteni, 01 Şubat 2018

Yavuz F. (1961). "Gecekondu Konusu", Dördüncü İskan ve Şehircilik Haftası.

Yalçın G. 2015, Lojistik Sektör İncelemesi Kapsamında İstanbul-Hadımköy Örneği, Bahçeşehir Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi

Yerasimos S.(1992). Az Gelişmişlik Sürecinde Türkiye, Belge Yayınları, İstanbul, s.107-110.


Dünya Bankası (2019). Erişim Tarihi: 20.12.2019
<https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS?contextual=default>.

TEŞEKKÜR ve BEYANLAR / ACKNOWLEDGEMENT and DECLARATIONS

Yazar(lar) tarafından potansiyel çıkar çatışması bildirilmedi. Yazar(lar) tarafından yazar katkı oranı belirtilmediği için, çalışmaya eşit oranda katkı sağlandığı kabul edilmiştir.

Araştırma Makalesi

ANTİK DÖNEMDE BATI TİYATROSU MİMARİSİ

Özge Ayşegül FİŞENK[†], Burhan SATICI^{††}[†] İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye^{††} İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, İstanbul, Türkiye
aysegulfisenk@gmail.com, bsatici@ticaret.edu.tr 0000-0001-8147-5195, 0000-0002-8919-6016,**Atf/Citation:** Fişenk, Ö., A., Satıcı, B., (2021). Antik Dönemde Batı Tiyatrosu Mimarisi. *Journal of Technology and Applied Sciences* 3(2), 167-182

ÖZET

İlkel Çağ'da av ritüellerinde başladığı kabul edilen tiyatro, Antik Yunan Uygarlığı ile birlikte bir sanat olarak kabul görmüş ve edebi eserler vermiştir. Tiyatro mimarisi de bu gelişime ayak uydurmuş, İlkel Çağdaki mağaralardan çıkıp, Antik Yunan'da önce ahşap, daha sonra taş yapılara dönüşerek ilerlemesini Roma Uygarlığına aktarmıştır. Roma Dönemi mimarları da, aldığı bu mirası geliştirmiş ve kendi kültürel gerekliliklerini de ekleyerek ilerleyen dönemlere aktarmıştır. Yunan ve Roma döneminde tiyatro mimarisi üzerine yapılan araştırmalar, tarih boyunca gelişerek günümüze kadar gelmiş ve modern sahne biçimlerinde de kullanılmaya devam edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: mimari, tiyatro, sahne, tiyatro mimarisi, sahne mimarisi

THEATER ARCHITECTURE IN ANCIENT PERIOD

ABSTRACT

The theater, which was accepted to have started in the hunting rituals in the Primitive Age, was accepted as an art with the Ancient Greek Civilization and gave literary works. Theater architecture has also adapted to this development, and it has passed out of the caves of the Primitive Age and transformed into ancient civilizations, first transformed into wooden structures and then stone structures, and transferred its progress to the Roman Civilization. The architects of the Roman Period developed this heritage and added it to their later periods by adding their own cultural requirements. Researches on theater architecture in the Greek and Roman periods have evolved throughout history, and have continued to be used in modern stage formats.

Keywords: Architecture, Theater, Stage, Theater Architecture, Stage Architecture

Geliş/Received : 01.07.2020

Gözden Geçirme/Revised : 18.07.2020

Kabul/Accepted : 09.08.2020

1. GİRİŞ

Tiyatro, dolayısıyla tiyatro mekanı ilk olarak ilkel çağda mağaralarda kendine yer bulmuştur. İkel insan, *av ritüelleri* ile taklit yapmaya başlamış, bunu yaparken de maske ve kostümden yararlanmış. O dönemde 'tiyatro' olarak anılmayan bu eylemler bütünü, tiyatro tarihçileri seyirciye yapılan aktarımdan ötürü tiyatronun temeli olarak kabul etmektedir. Her ne kadar tiyatronun başlangıcı İkel Çağ olarak kabul edilse de modern anlamda 'batılı tiyatro' Antik dönemde Yunan Uygarlığıyla beraber karşımıza çıkmaktadır. M.Ö 6. yüzyılda dinden özerkleşip bir sanat olarak kabul edilmeye başlanan tiyatro, bu kabul ile birlikte yeni ve sınırları belirli bir mekana da ihtiyaç duymuştur. Bu şekilde tiyatro mimarisinin gereklilikleri de netleşmiş ve tiyatro binası kent planlamasında kendisine kalıcı bir yer edinmiştir.

"Antik tiyatro" terimi, Antik Yunan ve Latin Uygarlıkları Tiyatrolarını kapsamaktadır ve bu dönem tiyatrosunun temelini oluşturduğu varsayılan iki farklı görüş bulunmaktadır. Bu görüşlerden ilki, yöneticiler, krallar ya da kahramanlar gibi halk nezdinde önem arz eden kişileri onurlandırmak için yapılan savaş danslarıdır. İkincisi ve yaygın olarak kabul edilen görüş ise; başlangıçta yağmur, doğanın uyanışı ve çoğalma törenleri ve bu törenlerin dönüşmesiyle oluşan Dionisos şenlikleridir. Bu görüşün ışığında Antik Yunan Tanrılarından biri olan Dionisos'un 'tiyatronun koruyucu tanrısı' olarak kabul edilmesi de şaşırtıcı değildir. Bundan dolayı, tiyatro alanlarında ya da tiyatro yapılarının yakınlarında Dionisos Tapınağı da bulunmaktadır.

Antik Yunan ile birlikte kendi edebi eserlerini de üreten tiyatro sanatında, seyir ile oyun yerinin ayrılma ihtiyacı doğmuştur. Bu ihtiyaç ise Antik dönem amfi tiyatrolarının ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bu dönemden itibaren ise var olan her uygarlık, tiyatroyu ve tiyatro mimarisini yine aynı dönemden çıkışla dönüştürmüş, değiştirmiş veya kendi gerekliliklerine göre uyarlamıştır. Günümüz tiyatro mimarisinin bu çok işlevli yapısına ulaşması ise; farklı sahne ve yapı biçimlerinin denendiği bir sürecin sonucudur. Sürec boyunca, başlangıçtaki açık havada bulunan sıkıştırılmış toprak alanın yerini, ahşap tiyatro yapıları, onların da yerini de taş ve modern inşaat malzemeleri kullanılarak inşa edilmiş tiyatro binaları almıştır.

Tiyatro yapıları ve oyun mekanları, dram sanatının vazgeçilmez unsurları olarak kabul edilmektedir. Bu alanların tasarım ve uygulaması ise tiyatro mimarisi kapsamındadır. Bundan dolayı, tiyatro mimarisi, bir taraftan mimarlıktan diğer bir taraftan ise tiyatrodan beslenerek ikili bir özellik kazanır. Bu özellik ise, tiyatro mimarisini mimarlık alanında özgün bir alana yönlendirir.

Bu çalışmanın amacı; Antik Dönem Batı Tiyatrosu'nu oluşturan Yunan ve Roma Tiyatro Mimarilerini ve bu iki mimari anlayışın birbirleri ile olan ilişkisini inceleyerek, Antik Dönem Tiyatro Mimarisinin günümüz tiyatro/sahne mimarisine etkilerini araştırmaktır.

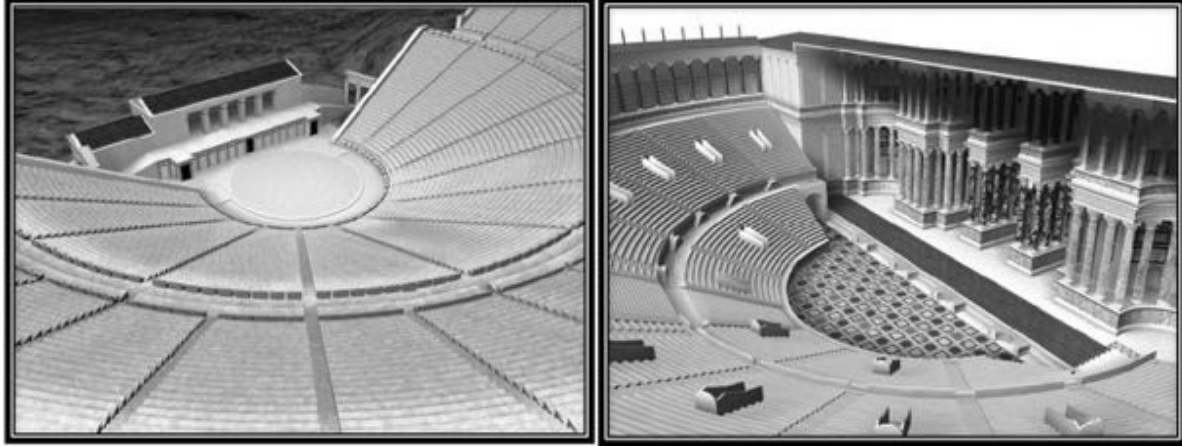
2. ANTİK ÇAĞDA TİYATRO VE TİYATRO MİMARİSİ

Antik Tiyatro; batı tiyatrosu, dram sanatı ve dram kuramının temelini oluşturmaktadır. Bundan dolayı hem tiyatro hem de drama olarak Antik tiyatro, bütün tiyatro tarihinin ve kuramının başlangıcı olarak kabul edilir. Antik Dönemde Yunan Uygarlığının ilk oyunlarını ise şarap tanrısı Dionisos ve ona yapılan şenlikler oluşturmuştur. Bu şenliklerde çeşitli hayvan postları giyen kişiler, koro halinde şarkı söyleyip dans etmekteydi. Ancak tragedyanın asıl doğuşu, *Thespis* 'ın MÖ 543 yılında sahneye, korodan ayrı bir şekilde duran ve tek başına konuşan bir oyuncuyu eklemesi ile olmuştur. Bu gelişme üzerine giderek oyuncu sayısı artmış, oyunların konuları da zenginleşmiş ve dekor-kostüm gibi görsel öğeler de önem kazanmıştır (Brockett,2000).

Olgunluk çağına MÖ V. yy.da ulaşan Antik Yunan tiyatrosunun önemli yazarlarının başında, tragedya *Aiskhylos*, *Sophokles* ve *Euripides* komedyada ise *Aristophanes* gelmektedir. Antik Roma'da ise halkın yöneliminden genellikle komedy türünde eserler verilmiştir ve başlıca yazarlarını *Plautus* ile *Terentius* oluşturmaktadır. Modern tiyatrodada da hala etkisini göstermekte olan Antik Tiyatro'nun başlıca özellikleri şu şekildedir:

- Kökenlerini dinsel törenlerden almasından ötürü, şenlik tiyatrosu,
- Siyasal hak ve din-ahlaksal yükümlülük olarak yaklaşım ve tüm kent halkının izlemeye katılması. dolayısıyla, kitle tiyatrosu,
- Gerek doğal-toplumsal koşulları gerekse mimari yapısıyla, açık hava tiyatrosu,
- Drama ve tiyatro geleneklerini dolayısıyla, görenekssel tiyatro" (<http://www.tiyatrotarihi.com,2020>).

Antik dönemde ilk tiyatrolar, *orkhestra* adında daire şeklinde bir alanın etrafına, ahşap sıraların yerleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Sonrasında MÖ V. yy.dan itibaren tragedyanın ortaya çıkması ile beraber arkası kapalı bir oyun alanı gerekliliği doğmuştur. Yamaçlara yaslanarak inşa edilen Antik Yunan Tiyatrosu'nda tam daire formundaki *orkhestra* zemini sıkıştırılmış topraktan inşa edilmiştir. Sahne bütünü ise, *orkhestrayı* çevreleyen ve yarım daire formunu aşan *Cavea* ve üstü açık *Paradoslar* oluşturmaktadır. Antik Roma Tiyatrosu'nun inşasında ise eğimli arazi gerekli değildir çünkü tiyatro yapıları tonozlu bir alt yapının üzerine inşa edilmiştir. Seyir açısını genişletmek amacı ile Antik Yunan Tiyatrosundan farklı olarak hem *orkhestra* hem de *cavea* yarım daire formunda inşa edilmiştir (Şekil1). *Orkhestra* ise Yunan Tiyatrosuna kıyasla önemini yitirmiş ve zemini taş döşeli olarak inşa edilerek müzisyenlerin alanına dönüşmüştür (Wycherley,2011).



Şekil 1. Antik Yunan ve Antik Roma Tiyatrosu Üç Boyutlu Çizim.

2.1. Antik Yunan Uygarlığında Tiyatro ve Tiyatro Mimarisi

MÖ 776 ile MÖ 146 yılları arasında kalan ve bugünkü Yunanistan ile çevresinde yaşayan toplumların oluşturduğu uygarlık ve devletler, Antik Yunan Döneminin içerisindedir. Bu uygarlığın kültür ve sanat açısından en parlak olan dönemini ise MÖ 5. ve 4. yy.ları kapsayan Klasik Dönem oluşturur. Pers savaşının ardından Atina Devleti'nin güçlenip zenginleşmesi, sanatın her alanında gelişme göstermesine sebep olmuştur. Bu dönemde tragedya ve komedyası klasik biçimlerini oluştururken, türlerin baş yapıt eserleri de yazılmıştır. Hatta yazılan oyunlar Atina halkından oluşan seyircilere açık hava sahnelerinde bu dönemde sunulmuştur.

Helenistik Dönem ise MÖ 336'da Büyük İskender'in Mısır ve Batı Anadolu fethini tamamlamasıyla başlar ve Helenistik krallıkların sonucusunun yıkıldığı MÖ 27 ile son bulur. Helenistik dönem, Doğu ve Batı kültürlerini harmanlayan yeni bir kültür dönemi şeklinde tanımlanabilir (Sürmeli,2010).

2.1.1. Antik Yunan Uygarlığında Tiyatro

Yukarıda bahsedildiği gibi, Antik dönem tiyatrosunu oluşturan görüşlerden yaygın olanı Dionisos Şenlikleri'dir. Bu şenliklerde, töreni yöneten rahibe ve rahipler dithyrambos adı verilen kutsal bir melodi mırıldanarak, bazen ciddi bazen ise komik danslar eşliğinde gösterilerini sergiliyorlardı. Oluşan bu koro, Dionisos'a adanan adaklar için kullanılan sunağın etrafında, düzleştirilmiş bir zeminde duruyordu. Bu şekilde oluşturulan törenler, zaman içinde dinsellikten uzaklaşarak, estetik değerlere sahip olan bir çeşit "oyun"a dönüşmüştür. MÖ 6. Yüzyılda ise Peisistratos'un Dionisos kültürünü devlet koruması altına almasıyla, Yunan toplumunda tiyatro, dinsellikten iyice uzaklaşarak bir sanat halini almıştır (Ana Britannica,1990).

Yunan toplumunda tiyatro, önemli bir yere sahiptir ve ardından gelen Roma döneminde olduğu gibi sadece eğlence amaçlı değildir. Ortalama 10 bin ile 20 bin arasında seyircinin aynı anda izlediği oyunlar, politik eğitime de çok önemli katkıda bulunmuştur. Yunan halkı oyunların sahnelenmesi sırasında hazır bulunurlar ve bugünün modern tiyatro seyircisi ile kıyaslandığında sessiz bir izleyici konumunda bulunmazlardı. Oyun ile ilgili tepkilerini o anda ortaya koyarlar ve zaman zaman ısıklarla oyuncuyu sahneden kovarken zaman zaman

da tepkilerini göstermek için oyunculara çeşitli objelerin atılmasını gelenek haline getirmişlerdir (Brockett,2000).

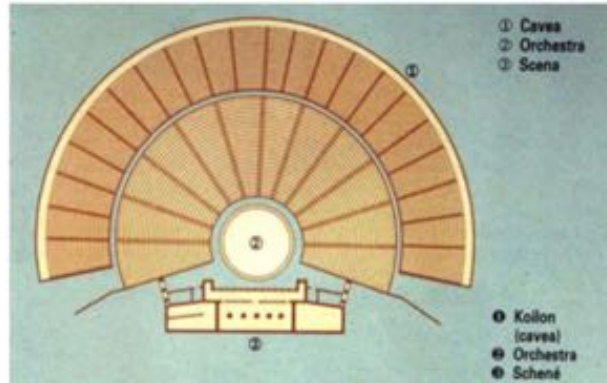
Yunan tiyatrosundan üç ana oyun türü bulunmaktadır. Bunlardan ilki, karakterlerinde tanrıların da bulunduğu ve genel olarak kahramanlık hikayelerinin anlatıldığı tragedya, ikincisi, günlük hayattan esinlenen komedy ve üçüncüsü ise, gülünçleştirdiği kahramanlık hikayeleri ile satir oyunlarıdır. Bu üç türün ortak özellikleri ise, hepsinde koro bulunması, ölçülü ve şiir formuna yazılması ve belirli zamanlarda bütün halkı ilgilendiren dinsel törenlerde sahnelenmesidir. (Ünsal,2006).

Başlangıçta yazar ve oyuncu aynı kişidir ve ancak daha sonra tragedyanın gelişimini tamamlamasıyla beraber oyuncu sayısı üçe çıkmıştır. Oyunculara oynadıkları rollere göre farklı isimler verilmiş ve kadın rolleri de erkekler tarafından oynanmıştır. Sahnede seyircinin dikkatini çekmek ve daha büyük bir etki uyandırmak amacıyla, oyuncular çeşitli maske ve kıyafetler kullanmışlardır. Özellikle tragedyalarda, giyilen kostüm ve oyunun geçtiği dönemim eşzamanlı olmasına özen göstermektense gösterişli kostümleri tercih etmişlerdir. Bu tür oyunlarda giyilen dökümlü ve geniş kemerli kıyafetlere ise *kiton* adı verilmekteydi (Çelgin,1990).

Erken dönemde tragedyalarda kullanılan büyük boyutlu dekorlar zamanla perspektif kurallarının dikkate alınmasıyla yerlerini boyalı panolara bırakmışlardır. Bunlardan farklı olarak sahne değişimi yapabilmek için, üçgen prizma şeklinde ve kendi eksenini etrafında dönen *periaktoi* adlı dekor parçaları kullanılmıştır. Her cephesi farklı bir sahneyi betimleyerek boyanan periaktoilerin çevirilmesiyle sahne değişimi sağlanmıştır. Yunan tiyatrosu, tanrıları ve kahramanları konu alan görsel anlatımı zor oyunları seyirciye aktarabilmek için kendi teknik araç ve makinelerini oluşturmuş, Helenistik dönemde ise bu araç ve makineler daha da gelişmiştir (Nutku,1997).

2.1.2. Antik Yunan Uygarlığında Tiyatro Mimarisi

Doğal ışığın sahne aydınlatması olarak kullanıldığı Antik Yunan tiyatrosunda, gün ışığından daha fazla faydalanmak ve aynı zamanda sert kuzey rüzgarlarından korunmak amacıyla, genellikle tiyatro yapıları güneybatı yönüne bakan yamaçlara inşa edilmiştir. Klasik bir Yunan tiyatrosu (Şekil2), performans alanı olarak kullanılan dairesel biçimli *orkhestra*, seyircilerin oturduğu bölüm olan *cavea (theatron)* ve sahne yapısını oluşturan *scene* den oluşmaktadır (Yılmaz,2009).



Şekil 2. Antik Yunan Tiyatrosu Çizimi

MÖ 6. ve 5. Yüzyılda Yunan Tiyatrosu için en önemli dramatik öge olan koro için geniş bir alan ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu ihtiyacı karşılayan alan ise, oyuncular oyunu sergilerken, seyircilerin de rahatça izleyebilecekleri imkânı oluşturan geniş bir düzlüktü. Bahsedilen bu düzlük, 10-30 m çapında ve dairesel formda olup, sıkıştırılmış topraktan oluşturulan *orkhestradır*. Dairesel formunu, sunağın etrafında şarkı söyleyen korodan alan *orkhestra*, aynı zamanda drama oyunlarının da sergilendiği alandır. Bir düzlük üzerinde konumlanan *orkhestra* ve bu düzlüğün etrafındaki dağ eteğinin oluşturduğu yokuşa oturmuş seyircileri kapsayan *theatron*, Yunan Döneminin ilk tiyatro yapısını da oluşturmaktadır (Yılmaz,2009).

Başlangıçta dağ yamacındaki yokuşa seyirciler oyunları ayakta izlerken, zamanla yapıya arazinin eğimi ile desteklenen ahşap tribünler eklenmiştir. İlerleyen zamanlarda ise oturma alanlarını taş sıralar oluşturmuştur. Erken dönemde gösterinin her yönden izlenebilmesinden dolayı, *orkhestranın* her tarafını saran seyirciler, ilk

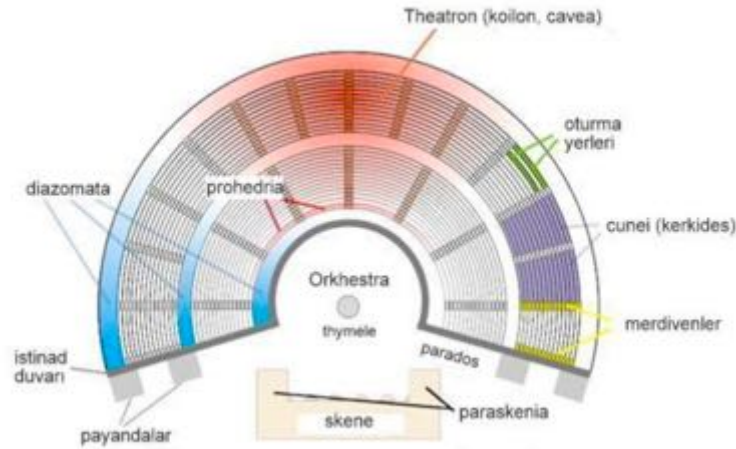
oyuncun eklenmesiyle oyuncunun jest ve mimiklerini daha iyi görmek amacıyla oyuncuya odaklanmış ve bu şekilde theatron yarım daireyi biraz aşan biçimine ulaşmıştır. (Flickinger,1918)

Toplumda bulunan sınıfsal ayırım oturma yerlerinde de görülmüştür. Theatron, soylulara ayrılan şeref koltukları ve halk için oluşturulan oturma yerleri olarak ikiye ayrılmıştır. Kral, yabancı elçiler, yüksek memurlar gibi soylulara ayrılan şeref koltukları; doğal taştan yapılan arkalıklı koltuklardır ve orkestra ile aynı seviyede bulunmaktadır. Halkın oturduğu alan ise, tiyatronun inşa edildiği yamacın eğimine uygun olarak basit bir merdiven mantığıyla yapılmıştır. (Bozkurt,1950)

Başlangıçta kullanılan geçici oyun alanlarında, seyirciler için ahşap sıralar kullanılmış, oyun yerinin arka kısmına ise, kostüm değişiklikleri için, ilk olarak tente daha sonra çadır en sonunda da ahşap kulübeler kurulmuştur. İki yalnızca kostüm değiştirme amacı ile inşa edilmiş basit bir yapı olan *scene* giderek ahşap bir strüktüre dönüşmüş ve zamanla daha büyük boyutlarda ve taştan inşa edilmeye başlanmıştır. Bu şekilde scene, Yunan tiyatro mimarisinde kalıcı bir ögeye dönüşmüştür. (Nutku,1997)

İlerleyen dönemde Sophokles'in oyunlara üçüncü oyuncuyu katmasıyla oluşan aktör sayısındaki artış, daha fazla depo ve giyinme odaları gibi ihtiyaçları doğurmuştur. Bu ihtiyaçların sonucunda scene'nin ön tarafından iki yanına uzanan ve ardında koridorları oluşturan *paraskenia* ortaya çıkmıştır (Şekil3). *Scene*'nin ön kısmına ise aralarına boyalı panoların yerleştirildiği, sütunlardan oluşan bir bölüm eklenmiş ve bu bölüm *proskenion* olarak adlandırılmıştır. Ancak buna rağmen hala yükseltilmiş bir sahneden bahsetmek mümkün değildir (The Dictionary of Art,1996).

MÖ 5. yy.ın sonlarına doğru scene'ye ikinci bir kat eklenmiş ve bu yeni kata *episkenion* ismi verilmiştir. Bu alan sahneye ait teknik araç ve makineleri kullanmak için oluşturulmuş ve birinci katın biraz gerisinde inşa edilmiştir. Önünde kalan alana ise *logeion* adı verilmiş ve tanrılar konuşmalarını buradan yapmaya başlamışlardır (Nutku,1997).



Şekil 3. Antik Yunan Tiyatrosu Bölümleri

2.2. Antik Roma Uygarlığında Tiyatro ve Tiyatro Mimarisi

Roma Kentinin merkezini oluşturduğu ve MÖ 8 - MS 5 yy.ları arasında yaşamış olan Roma Uygarlığı, tarihsel olarak Erken Roma, Roma Cumhuriyeti ve Roma İmparatorluğu olarak üçe ayrılmaktadır. Konumlandıkları coğrafya ve bu coğrafyanın ardı arkası kesilmeyen savaşları Roma Uygarlığını şekillendirmiştir. Roma sanatı ise Roma Devleti kurulmadan önce var olan Etrüsk ve eski İtalya ile Yunan Uygarlığının birleştiği bir bölgede gelişmiştir. Klasik Antikite içinde kabul edilen Roma Uygarlığı, her ne kadar özellikle sanat alanında, Helenistik dönemden etkinlense de Helenizmin devamı değildir (Sürmeli,2010).

2.2.1. Antik Roma Uygarlığında Tiyatro

Roma Uygarlığı her ne kadar MÖ 753 yılında kurulmuş olsa da MÖ 4. yy.dan itibaren yayılmaya başlamıştır. MÖ 270-240 yılları arasında ise tiyatronun gelişimini tamamladığı Yunan topraklarını ele geçirmiştir. Bu süreçte

esir alınan Andronikos tarafından Yunan edebiyatından yapılan çeviriler ile kurallı dram sanatı, Roma Uygarlığına da girmiştir. Ancak Roma tiyatrosu başlangıç tarihi olarak bu olay kabul edilmemektedir. Daha önceki dönemde de Antik Yunan tiyatrosunda olduğu gibi kaynağını dinsel törenlerden alan ve Etrüsk etkisinin hakimiyetinde olan bir Roma tiyatrosundan söz etmek mümkündür (Brockett,2000).

Yunan Döneminden farklı olarak Roma'da tiyatro, dinsel törenlerden çok boş zamanları doldurmak için gidilen bir eğlence aracı olarak görülmüştür. Drama, Roma halkı tarafından çok tercih edilen bir sanat dalı olmadığından dolayı, sanata, sanatçıya ve tiyatroya hiç değer verilmemiştir (Nutku,1997).

Halkın tiyatroya yerine dövüş sporları ve kanlı gösterileri tercih ettiği Roma'da, düzenlenen gösteri ve dövüşlerin amacı; savaşa gitmeyen savaşçıları boş vakitlerinde oyalamak ve başkaldırmalarını engellemektir. Devlet destekli ve bedava olarak düzenlenen gösterilerde yöneticiler, halkı devletin içinde bulunduğu politik ve ekonomik sorunlardan uzak tutmak amacıyla, içinde tiyatro oyunlarını da barındıran inceliksiz, gösterişli ve sansasyonel eğlence ve gösterimler sergilemiştir. Yöneticiler, gösterilerin içeriklerindeki bu tutumlarını sahne mimarisine de yansıtılmışlardır. Sanatsal içerikten çok devletin gücünü göstermek amacıyla ihtişamlı amfi tiyatrolar inşa edilmiştir (Brockett,2000).

Ludi adı verilen tiyatro şenliklerinde, başlangıçta yalnızca akrobasi ve spor oyunları gibi eğlenceler yer alırken ilerleyen zamanlarda bu şenliklere farslar da dahil olmuştur. Şenliklerde yer alan gösteriler zamanla birbirine geçerek, daha da kanlılaşıp açık seçikleşmeye başladıkça, sözler geri plana atılarak pantomim ve dans öğeleri ön plana çıkmaya başlamıştır. Edebi olarak tiyatroya katkı yapmaktansa, Yunan tiyatrosuna öykünen Romalılar, kendi tiyatro gelişiminde de kendi uygarlıklarının değerlerini yansıtmışlar, orijinallikten uzak eserler, halkın kaba ve basit zevkine mahkum bırakılmıştır. MÖ 2. yy.da ise Plautus ve Terentius, Yunanlıların yeni komedyasından etkilenmiş ve oyunlarındaki kostüm ve sahne düzenini de yine aynı dönemden devam ettirmişlerdir. Eserlerinde Plautus daha basit güldürüleri tercih etmişken, Terentius komedilerini zarafet ve incelikle yazarak daha elit bir kesime hitap etmiştir. Terentius bu tutumu ile yüzyıllar boyunca aralarında Shakespeare'in de bulunduğu pek çok oyun yazarına ilham olmuş ve Yunan dönemi ile başlayan komedyaya, Roma'da bu iki yazarla devam ederek 16. yy İtalyası *Commedia dell'Arte*'ye kadar ilerlemiştir (Macgowan,1964).

Roma'da düzenlenen gösterilerde, soylular ve soyluların çevresindeki ayrıcalıklı kişilere özel yerler ayrılmış, halk ve köleler de gösterileri izleyebilmiş ancak yabancılar gösterilere alınmamıştır. Sabahın erken saatlerinde başlayan gösterilerde öncelikle savaş ve kanlı gösteriler sunulmuş, tiyatro ise en sona bırakılmıştır. Oldukça duygusuz ve kaba bir topluluk olan Roma seyircisi, gösteri esnasında gürültü çıkarır, yemek yer ve zaman zaman da dövüşürlerdi. Hatta eğer oyun kendi beğenilerine göre yeteri kadar gülünç ya da canlı değilse, oyunun ortasında sahneye atılarak gösteriyi yarıda keserlerdi (Güney,1983).

Oyuncular, en alt toplumsal sınıf olarak kabul edilmiş ve toplum tarafından hor görülmüştür. Oyuncuları genel olarak güney İtalya ve Yunanistan'dan getirilen köleler oluştururken, Yunan'da olduğu gibi Roma'da en başlarda kadın rolleri erkekler tarafından oynanmıştır (Çalışlar,1993).

Roma dönemi tiyatrosu pek çok alanda olduğu gibi kostümlerinde de Yunan'dan esinlenmiştir; komedyalarda Yunanların günlük kıyafetlerini andıran sandalet, tunik gibi parçalar kullanırken, tragedyalarda ise Yunanların kullandığı *kiton* lara benzer *sırata* adlı kostümler ve *buskin* isimli sandaletler kullanılmıştır. Ayrıca yine Yunanlar'da olduğu gibi karakter özelliklerini betimleyen maskeler ve perukalar da Roma döneminde kullanılmıştır (Sobel,1940).

Skene fors Roma tiyatrosunda doğal bir sahne fonu olarak kullanılmış; bu alan tragedyalarda tapınak ya da bir sarayı temsil ederken, komedyalarda ise kentte bir sokağa açılan bir dizi evi göstermiştir. Roma tiyatrosunda bulunan üç oyun türü için geliştirilen sahne dekorlarını, Vitruvius şu şekilde açıklamıştır:

“Üç tür sahne vardır; birincisi trajik, ikincisi komik, üçüncüsü de satiriktir. Süslemeleri farklı olan olan bu sahnelerin şemaları da birbirine benzemez. Trajik sahneler, sütunlar, alınlıklar, heykeller ve krallara yaraşan başka nesnelere belirlenir; komik sahneler, sıradan konutlardan kaynaklanan balkon ve pencere manzaralı özel konutları sergiler; satirik sahneler ise ağaçlar, mağaralar, dağlar ve peyzaj biçiminde farklı kırsal imgelerle süslenir” (Vitruvius, 1990).

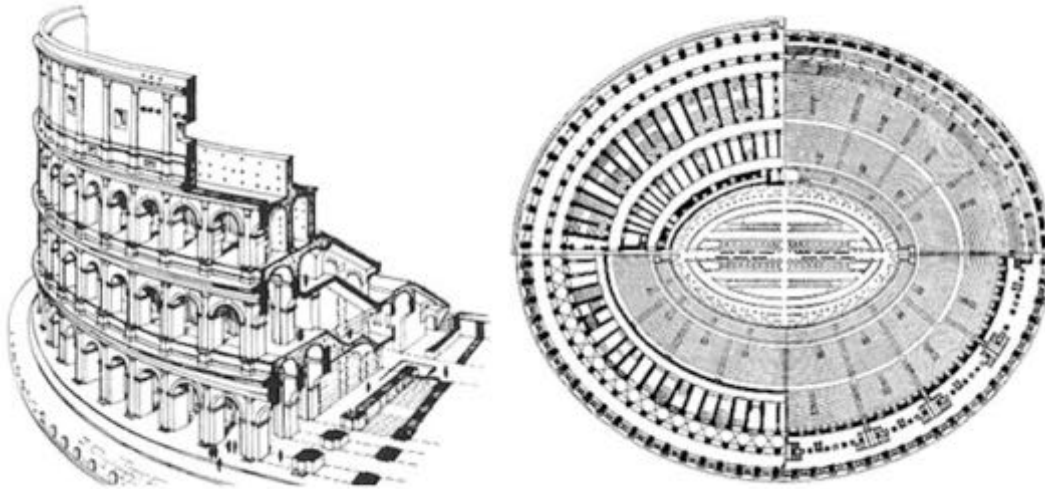
2.2.2. Antik Roma Uygarlığında Tiyatro Mimarisi

Kentsel yaşamları yoğun olan Romalıların, kamu yapıları da buna uygun olarak gelişmiş ve bu kamu yapılarının hacim olarak en büyük olanları, gösterilerin düzenlendiği alanlar olmuştur. Yunan modellerinden esinlenen roma tiyatrolarında hiç bir zaman Yunan tiyatrolarının yarı dinsel işlevi kullanılmamıştır. Bundan dolayı gösteri alanları ya da tiyatro yapılarını tapınaklara yakın bir bölgeye inşa etmektense, kentlerin ticaret merkezlerine inşa etmişlerdir. Yunan döneminde görüldüğü gibi, Roma tiyatro yapısı da üç ana bölümden oluşmaktadır. (1) Seyircilerin oturduğu alan olan *Cavea*, (2) Yunan tiyatrosundan farklı olarak roma tiyatrosunda yarım daire biçimde dönmüş *Orchestra*, (3) Sahne binası ve sahne yapısını oluşturan *Scene* (The Dictionary of Art,1996).

Roma tiyatro mimarisinde yarım daire formuna yakın olan *caveayı* destekleyen *skene*, *caveaya* paralel olarak konumlanmıştır. Oturma yerleriyle daha organik bir birleşime sahip olan skene - cavea bağlantısı da oturma alanının altında konumlanan ve *aditus* olarak adlandırılan üstü kapalı geçitlerle sağlanmıştır. Yunan tiyatro mimarisinden farklı olarak cavea, bir yamaca değil düzlük bir alanda, tonozlar yardımıyla inşa edilmiştir. Seyircilerin tiyatroya girişi ise, birbirini ardına sıralanan kapılar ve tonozlu dehlizlerden olmaktadır. Her oturma bölümünün kendine ait olan merdivenli alanları bulunmaktadır ve seyirciler bu merdivenleri kullanarak seyir alanına ulaşabilmektedir.

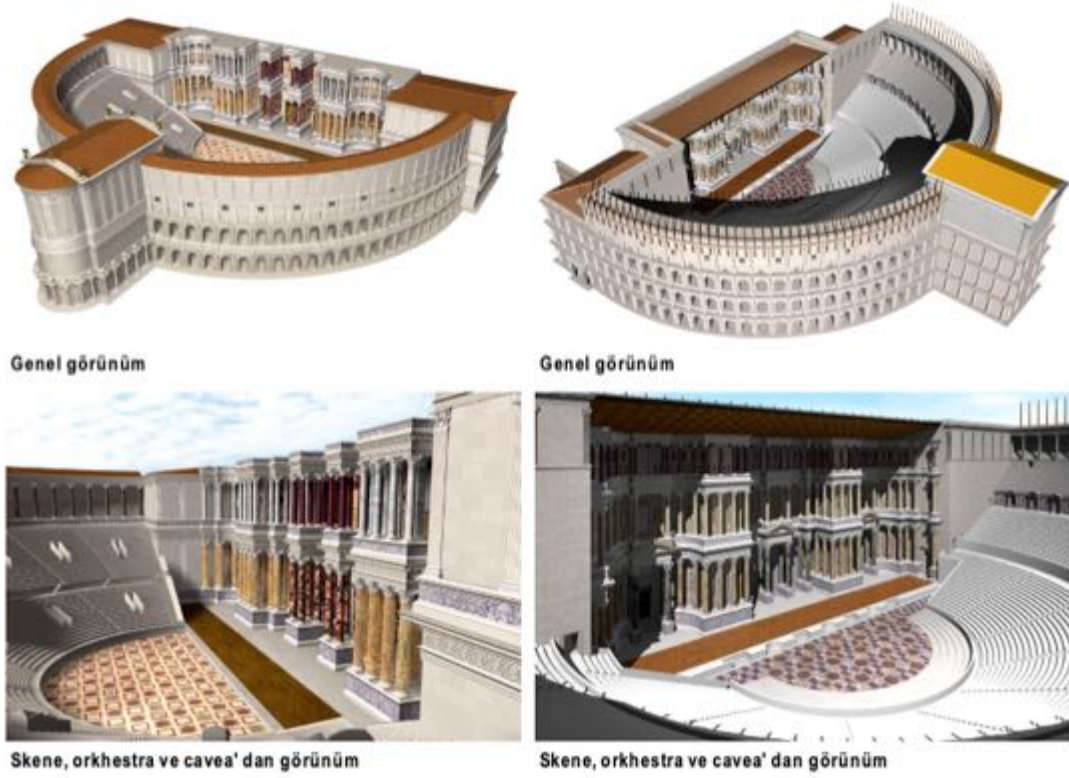
Yunan tiyatrosunda hem bir dekor öğesi olarak hem de giyinme odaları olarak kullanılan *scene*, Yunan dönemindeki gibi boyanmak yerine Roma döneminin mimari dekorasyon öğelerinde de olduğu gibi ihtişamlı bir şekilde dekore edilmiştir. Koronun eski önemini yitirmesiyle birlikte, sahne üzerinde koroya özel bir alan ayrılmamış ve orkestra alanı soyluların ve önemli konukların oturmaları için ayrıcalıklı bir alana dönüştürülmüştür. Bu şekilde oyun alanı seyirciden kopmaya başlamış ve çerçeve sahnenin temelleri atılmıştır (Sürmeli,2010).

Roma Döneminde tiyatrolar inşa edilmeden önce, halkı eğlendirmek amaçlı yapılan spor yarışları, müzik ve dans gösterileri, gladyatör dövüşleri ve at yarışları gibi gösteriler için inşa edilen amfi tiyatrolar bulunmaktaydı (Şekil4). Roma uygarlığına özgü olan bu yapıda, üzerinde gösterilerin yapıldığı elips biçiminde *arena* adı verilen oldukça büyük olan alanın çevresi, basamaklar halinde arkaya doğru yükselen seyirci sıraları ile sarılmıştır. Amfi tiyatrolar günümüz stadyum ve spor mekanlarının atası olarak kabul edilse de daha sonraları sahne alanı ve çevresindeki seyirci oturma alanı, geniş topluluklar için tiyatro yapısı biçiminde de kullanılmış, çağdaş tiyatro yapıları için bir önem oluşturmuştur (Kuryazıcı,2003).



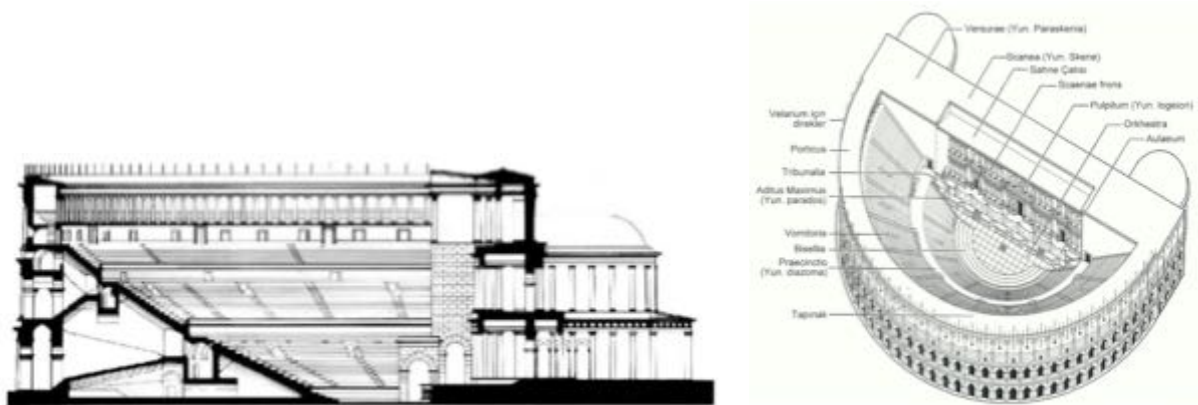
Şekil 4. Colosseum kesit ve plan

Roma Tiyatrosu ilk yerleşik tiyatro yapısına, Yunan tiyatrosundan gelen kurallı dramının girişinden 200 yıl sonra ulaşmıştır. Bu zamana kadar kullanıldıktan sonra sökülebilen ahşap yapılar kullanılmıştır. MÖ 155 yılında taştan bir tiyatronun inşaatı başlamış olsa da inşaat senato tarafından engellenmiştir. Roma kentine ait ilk yerleşik tiyatro yapısı ise MÖ 55 yılında yapılan Pompei Tiyatrosudur (Şekil5). Mimarlığa verdikleri önemle kendi yapı tekniklerini geliştiren Roma Uygarlığı, Pompei tiyatrosunun yapısını kurmak için doğal bir yamaç kullanmak yerine, yamaçlardan bağımsız tonozlu galerilerle yükseltilecek bir alt yapı kullanmışlardır (Brockett,2000).



Şekil 5. Pompei Tiyatrosu'nun Canina ve Gismondi'nin çalışmalarına göre yapılmış modelleri.

Yunan ve Roma tiyatro mimarisi arasındaki farkın net bir şekilde görülebildiği Marcellus Tiyatrosu ise MÖ 13 yılında tamamlanmıştır. Dış cephesinde Dor, İyon, Korint düzenlerinin kullanıldığı ve üç kattan oluşan tiyatrodan artık, *scene* ve *cavea* tek bir yapı haline dönüşmüştür (Şekil6). Malzeme olarak genellikle beyaz traverten, tuf ve çimento kullanılırken *opus reticulatum* olarak adlandırılan taş işçiliği eserleri de görülmektedir (Leacroft,1985).



Şekil 6. Marcellus Tiyatrosu kesit ve rekonstrüksiyon modeli

Yukarıdaki örneklerin dışında, edebi olarak Yunanlar'a öykünen Romalılar, mimaride de benzeri bir yaklaşımda bulunarak, yeni tiyatro yapıları inşa etmekte var olan Yunan tiyatro yapılarını kendi

gereksinimlerine göre yeniden şekillendirmişlerdir. Günümüzde hala varlığını sürdüren ve sonradan Romalılar tarafından düzenleme yapılan en önemli Yunan tiyatroları Batı Anadolu'da bulunmaktadır (Şekil 7). *Ephesos*, *Termesos* ve *Miletos* bu yapılara örnek olarak gösterilebilir. Romalılar bu yapılarda seyir yeni eskisi gibi bırakırken, oyun alanı tam daire biçimini kaybetmiştir. Scene, bahsedilen tam daire biçiminin bir ucunu keserken, seyir alanındaki en alt sıra orkestra ile birleşmiş ve skene bugünkü sahnenin ilk biçimini almıştır. Orkestrayı kesen kısmın bir bölümü yükseltilerek, yaklaşık 1.5 metrenin üstünde ikinci bir oyun yeri oluşturmuş ve arka plana sütunlar ve kapılar eklenmiştir (Kuruyazıcı,2003).



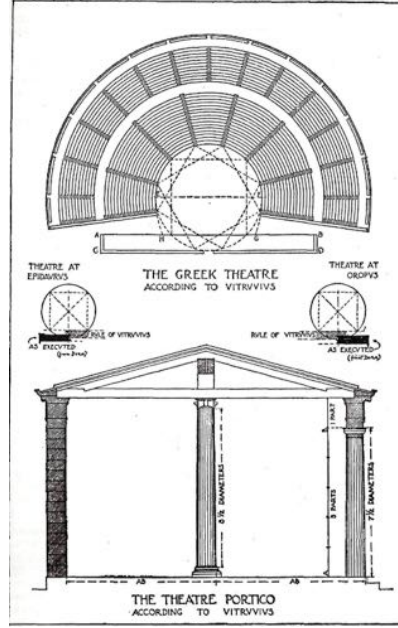
Şekil 7. Ephesos Tiyatrosu

2.3. Yunan ve Roma Tiyatrosu Arasındaki Farklar

Yunan ve Roma tiyatrolarının temel yapısı karşılaştırıldığında en temel farkın tiyatronun halka ifade ettiği anlam gösterilebilir. Toplum yapısından dolayı Yunan Uygarlığında bulunan dini ve demokratik yapı, her seyirciye eşit oturma olanağı sağlarken Roma Uygarlığında tiyatronun, yine toplumsal yapıdan kaynaklı bir sınıf tiyatrosu olması söz konusudur. Mütevazı bir düzene sahip olan ve kutsal alanı da içinde barındıran Yunan tiyatro mimarisi, sadece edebi tiyatro eserlerinin sahnelenmesi için inşa edilirken; Roma tiyatro mimarisi, ihtişamı ve gelişmiş mimari teknikleri ve gücü simgeleyen imparatorluk yapı tipiyle bir prestij yapısı olarak adlandırılabilir (Sürmeli,2010).

Vitruvius Yunan Tiyatro Mimari tekniğini şu şekilde açıklamaktadır (Şekil8):

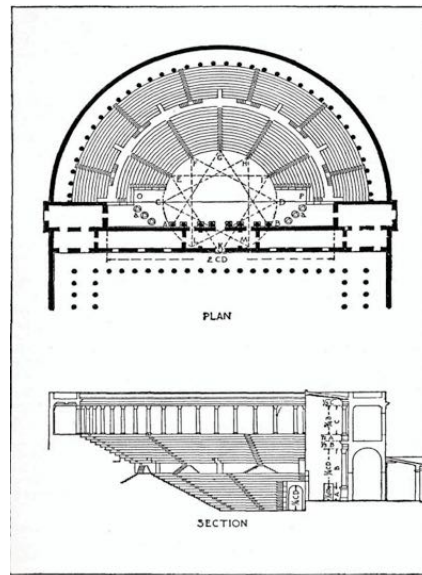
“ Yunan tiyatrosunda, orkestra dairesinin içine köşeleri daire çevresi üzerinde bulunan ve bu köşeler arasındaki yayların eşit uzunlukta olduğu üç kare çizilir. Skene'nin en yakınında olan ve dairenin kavisini kesen kare kenarı bu çizgi ile proscenion'un, A-B sınırlarını belirler. Bu çizgiye paralel olarak çizilen ve dairenin dış çevresine teğet olara geçen(CD) doğrusu, skene'nin ön sınırınıdır. Orkestra dairesinin merkezinden geçen ve AB doğrusuna paralel bir doğrunun daireyi kestiği E ve F noktalarından sıra ile birisi merkez diğeri yay başlangıç noktası alınarak proscaeniumun ön doğrultusuna yaylar çizilir. Bu yayların AB doğrusunu kestiği H ve G noktaları bulunur. Bu üç merkezli plan sonucunda Yunan tiyatrosunda daha geniş bir orkestra ve geriye çekilmiş bir skenenin yanı sıra, derinliği daha az olan sahne vardır. Seyircileri oturma yerlerine götürecek merdivenlerin başlangıç noktaları, daire çevresi üzerindeki cavea tarafındaki sekiz adet kare köşeleridir. Diozomanın üst tarafında aşağıdan gelen bu merdivenler yukarıya doğru aynen devam ederken, bunların tam ortasına gelecek şekilde ilave merdivenler yerleştirilir” (Vitruvius,1990).



Şekil 8. Vitruvius'a göre Yunan Tiyatrosu

Aynı şekilde Vitruvius, Roma Tiyatro yapısından bahsederken Yunan tiyatro yapılarından farklı olması gereken bir özellikten bahsetmektedir. Bu özellik, platformun Yunan sahnesine kıyasla daha derinde olması gerekliliğidir. Çünkü Yunanlardan farklı olarak Roma'da orkestra soyluların oturma alanı olarak da kullanılır ve sahnede tüm oyunu izleyebilmeleri için belirli bir yüksekliğe sahip olması gerekmektedir. Aynı zamanda Vitruvius, izleyicilerin tiyatrodaki oturma alanlarının konumunu da net bir şekilde tarif etmiştir. Roma tiyatrosu yapı tekniğinden ise şu şekilde bahseder (Şekil 9):

"Tiyatronun planı aşağıdaki gibi yapılmalıdır. Ana merkezi saptadıktan sonra, aşağıda bunun sınırlarını belirleyecek çevreyi çizin; içerisine de birbirlerinden eşit uzaklıkta olan ve yıldız bilimcilerin, yıldızların müziksel uyumundan hesaplar yaptıkları burçlar kuşağının oniki burcunu gösteren şekilde olduğu gibi, dairenin sınır çizgisine değen dört eşkenar üçgen çizin. Bu üçgenlerden kenarı skeneye en yakın olanını alarak skenenin önünü, o kenarın dairenin kavisiyle kesiştiği yerdeki çizgi (A-B) ile belirleyiniz; sonra, sahne platformunu orkestra yerinden ayırmak için o noktadan başlayarak merkezden paralel bir çizgi (C-D) çizin." (Vitruvius,1990)



Şekil 9. Vitruvius'a göre Roma Tiyatrosu

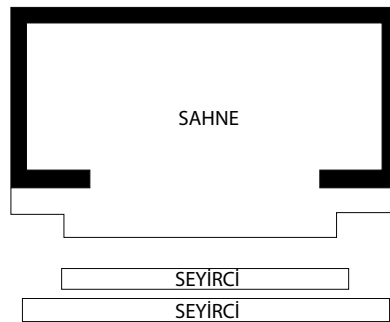
Bütün bu araştırmanın sonucunda iki dönem tiyatro yapıları arasındaki farklar şu şekilde maddelenebilir:

- Yunan tiyatrosunda cavea bir dağ yamacına yaslanırken, Roma tiyatrosu tonoz ve kemer sistemli bir yapı üzerine inşa edilir.
- Yunan tiyatrosunda görülen ve yarım daire planını aşan orkestra, Roma tiyatrosunda yarım daire biçimini almıştır.
- Yunan mimarisinde bulunan estetik kaygı ve mimarideki gelişim seviyesinden dolayı tiyatrolar genel olarak dağ yamaçlarına yaslanmışlardır ve bundan dolayı iyi bir manzaraya sahiptirler. Roma tiyatrosunda ise estetik kaygıdan önce gelen işlevsellik kaygısı ve maliyet hesapları, gelişmiş mimariden de faydalanarak Scene binasının gelişmesine sebep olmuştur.
- Yunan tiyatro oyunlarında, mimari yapıdan kaynakları fonu doğal bir manzara oluştururken, Roma tiyatrosu'nun fonunu gösterişli scene binası oluşturmuştur.
- Yunan tiyatro seyircisi, binaya girişlerini iki yanda yer alan paradolar aracılığıyla yaparken, Roma seyircisi, kemer ve tonoz mimari tekniğinden ötürü pek çok farklı geçiti kullanmışlardır. Bu durum, onbinlerce seyircinin geldiği gösterilerde olası izdiham durumlarının da önüne geçmiştir.
- Yunan Devletinin Resmi ideolojisi, oyunlar eşliğinde insanlara aşılantaktaydı bundan dolayı mevcut idare halkın her kesiminden insanın eşit oranda oyunları izleyebilmesini amaçlamaktaydı. Roma tiyatrolarının temelini eğlenceye dayanmasından ötürü ise, tiyatrolardaki oturma planı toplumsal bir statüye hizmet etmiştir.
- Yunan tiyatro mimarisinde görünen alçak ve basık scene, Roma'da basamaklarla aynı derinlik ve yüksekliğe sahip bir hale gelmiştir.
- Yunanlardaki sade tiyatro binalarına karşılık, Roma'da tiyatrolar oldukça gösterişlidir ve çok katlı scene kullanılmasının yanısıra sütunlar ve gösterişli heykel kullanımları da oldukça yaygındır.
- Yunan tiyatrolarında paradolarla ayrılan orkestra ve scene iki ayrı yapı oluştururken, Roma'da giriş koridorlarının üstü kapatılmış ve bütün alan tek bir yapı halini almıştır.

3. ÇAĞDAŞ TİYATRO MİMARİSİ

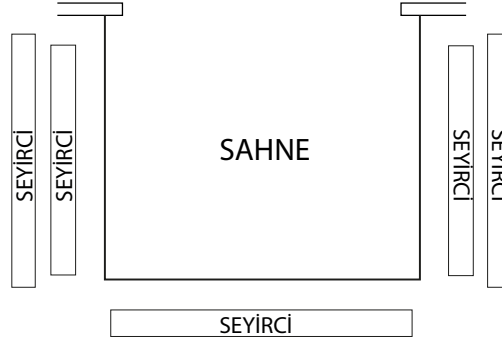
Tiyatro ve tiyatro mimarisi de içinde bulunduğu her çağa ayak uydurarak dönüşüm geçirmiş ve bu dönüşüm günümüzde farklı sahne tiplerinin oluşmasına sebep olmuştur. Bir taraftan kentleşme ve bunun getirdiği kapalı alanlarda konumlanan sahneler diğer taraftan ise seyirci-oyuncu arasındaki iletişimin araştırılması, sahne-seyirci yeri arasındaki çizginin silikleşmesine zaman zaman ise tamamen kaybolmasına sebep olmuştur. Bir yandan modern çağa ayak uydurmaya çalışan tiyatro mimarisi, çok yönlü bir siteme geçerek kompleks yapılara dönüşmüş diğer yandan ise tiyatro sahnesi kendine özel bir mimari yapıya ihtiyaç duymadan, fabrikalar, alışveriş merkezleri, plazalar ya da apartman katları gibi alanlarda kendine yer bulmuştur. Bu gelişmelerin ve araştırmaların sonucunda günümüz çağdaş sahneleri altı farklı şekilde karşımıza çıkmaktadır.

Çerçeve Sahne: *Proscenium* ya da İtalyan tipi sahne olarak da anılan bu sahne tipinde, sahne alanında bulunan oyuncular seyirciler, tek bir açıdan izleyebilmektedir. Seyirci eğimine, yapı kat yüksekliğine ya da oyunun gerekliliklerine göre sahne hemzemin ya da yükseltilmiş bir platform üzerinde bulunabilir. Günümüzde farklı sahne biçimleri kullanılıyor olsa da en yaygın sahne tipidir. Antik Dönem sahne yapıları günümüz çerçeve sahnenin ilk örneklerinden kabul edilmektedir (Şekil 10)



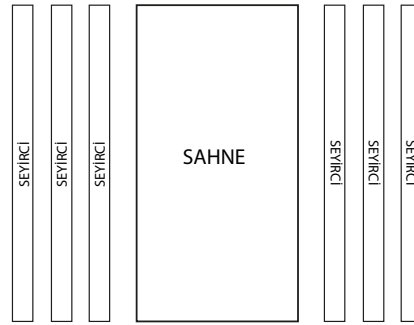
Şekil 10. Çerçeve sahne planı

Açık Sahne: Çerçeve sahne tipine benzer özelliklere sahip olmasına rağmen, çerçeve sahneden farklı olarak seyirci sahneyi üç farklı açıdan görebilmektedir. Ayrıca seyirci alanı sahneye daha yakın konumlanmaktadır, bu durum da oyuncu-seyirci ilişkisini güçlendiren bir noktadır. Yine çerçeve sahnede olduğu gibi açık sahne biçiminde de sahne hemzemin ya da yükseltirmiş bir platform üzerinde olabilir. (Şekil 11)



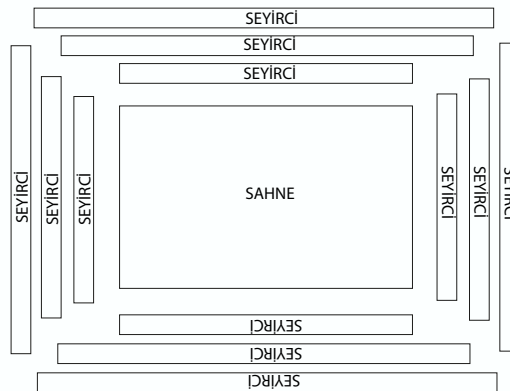
Şekil 11. Açık sahne planı

Podyum Sahne: Seyirci alanının, sahnenin iki tarafında konumlandırıldığı sahne biçimidir ve açık sahne tipinden evrimleşmiştir. Önceki sahne tiplerinde görüldüğü gibi sahne alanı hemzemin ya da yükselti olarak kullanılabilir. Seyircinin sahnenin iki yanında konumlanması, sahne teknik ekipmanlarının yerleşimi ve dekor tasarımının da bu seyir biçimine göre yapılması gerekliliğini doğurur (Şekil 12).



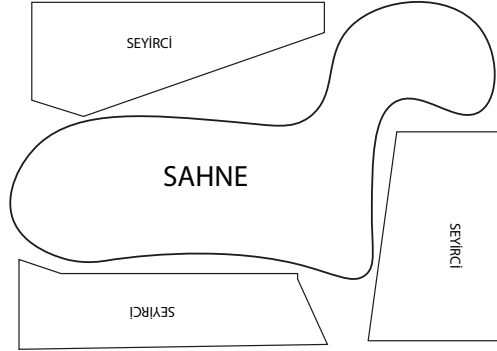
Şekil 12. Podyum sahne planı

Arena Sahne: Arena sahne tipinde seyirci sahneyi dört taraftan da görebilmektedir. Antik dönem kolezyum yapılarından evrilen bu sahne tipi, günümüzde modern açık hava sahnelerinde de sıkça kullanılmaktadır. Diğer sahne tiplerine göre seyirci-oyuncu ilişkisini güçlendiren bir yapıdır (Şekil 13)



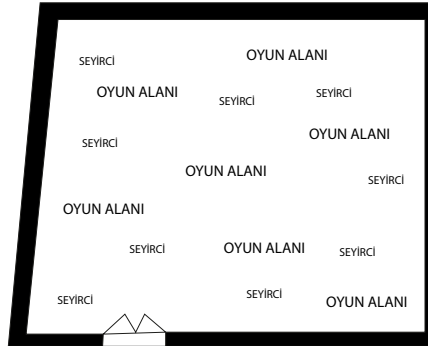
Şekil 13. Arena sahne planı

Esnek Sahne: 60lı yıllarda ortaya çıkan esnek sahne, belirli bir sahne ya da seyirci düzenini içermemektedir. Sahne ve seyir alanı iç ya da dış mekanda olabilir. Oyun alanı tanımlı bir tiyatro mimari yapısı olmak zorunda değildir. Seyirci oyunun hareketine eşlik edebilir ve sahneler aynı anda birden çok mekanda sahnelenebilir. Bu şekilde seyirci sınırlanmış oyun alanı içerisinde dolaşarak oyunun hangi kısmını izleyeceklerine karar verebilir (Şekil14)



Şekil 14. Esnek sahne planı

Karakutu (Blackbox) Sahne: Esnek sahne tipinin günümüz kentleşme ve mekansızlaşma sorunu üzerinden çağdaşta yer bulmuş halidir. Genel olarak sahneleme için seçilen alanların her yüzeyi siyaha boyanarak kimliksiz bir mekan yaratılmak amaçlanır. Seyirci alanı ise sahnelemenin gerekliliklerine göre şekillenir. Günümüz alternatif tiyatro mekanlarında sıkça karşımıza çıkmaktadır (Şekil15)



Şekil 15. Karakutu sahne planı

4. SONUÇLAR

Her ne kadar, geçtiğimiz ve içinde bulunduğumuz yüzyıl tiyatro sahnesi için mimari ve teknik pek çok gelişim ve keşfin sağlandığı bir süreç olsa da klasik anlamda sahnelemede sahnenin konumu ya da mimari formu açısından çok değişiklik göstermemiştir. Bunun sebebi ise tiyatro mimarisinin; estetik ya da mimari arayışlardan öte temel fonksiyonlara sahip olma gerekliliğindedir. Tiyatro mimarisindeki birincil amaç, kullanılabilirliğin sağlanmasıdır ve sahnelenecek her oyuna uyum sağlayabilecek mimari bir form kullanılmaktadır.

Çağdaş tiyatro mimarisinde uygulanan tasarımlar farklılık gösterse de genel olarak bakıldığında dikkat çeken bazı özellikleri mevcuttur (Şekil 16-17)

- Eğimli seyirci alanı,
- Sahne tipine göre, sahneyi çevreleyen ya da tek yönden izleyen seyirci,

- Bir rampa ya da basamaklı bir yapıda bulunan oturma elemanlarının ebatları,
- Loca kullanılan sahnelerde; locaların genel seyir alanını çevrelemesi ve üst katta olması,
- Oyuncu ile seyirci trafiğinin net olarak ayrılması.



Şekil 16. Kaufmann Center for the Performing Arts, Missouri



Şekil 17. The Yard Theater, London

Yukarıda bahsedilen özellikler, bir süreç ve araştırmanın sonucunda ortaya çıkmış ve bu araştırma süreci de Antik Dönem'de başlamıştır:

Antik Yunan tiyatrosunda oyuncunun sayısının artmasıyla beraber, kendini göstermeye başlayan çerçeve sahne tipi, Roma tiyatrosunda, mimari gelişmelerden de faydalanarak kendini iyice göstermeye başlamış, Rönesans ile beraber net formuna ulaşmış ve bugün hala pek çok modern sahnede kullanılmıştır.

Çerçeve sahneden farklı olarak, yine Yunan Dönemi etkisini gördüğümüz açık sahne tipinde seyirci, oyun alanın üç tarafını çevrelemektedir. Bu düzende sahne alanı yine Yunan tiyatrosunda olduğu gibi, yarım daireyi aşan ya da Roma tiyatrosunda görülen yarım daire formunda olduğu gibi, dikdörtgen şeklini de almaktadır. Roma mimarisi öğelerinden amfi tiyatrolarda bulunan arena sahne biçimi ise günümüz modern tiyatrolarında sıkça kullanılmaktadır.

Modern sahnelerde hem Yunan tiyatrosundaki zeminle bir olan oyun alanları görülürken aynı zamanda Roma tiyatrosunun yükseltilmiş sahne tekniği de kullanılmaktadır. Seyirciler, seyri herkes için mümkün kılabilmek adına, Antik dönemde olduğu gibi yine yükseltilmiş rampalar ya da basamaklı yapıyla oluşturulmuş seyirci alanlarında oturmaktadır. Günümüz modern tiyatrolarının sıkça kullandığı esnek sahne tipi ise, oyunun gerektirdiği forma girebilen oyun ve seyirci alanı yaratmış olsa da kullanılan temel sahne biçimlerinin çıkış noktasını Antik Dönem tiyatro mimarisinden aldığını söylemek mümkündür.

Antik Yunan Uygarlığı ile birlikte bir araştırma ve gelişme sürecine giren tiyatro mimarisi; bu dönemden içinde bulunduğu zamanın ve uygarlığın gerekliliklerine göre değişmiş ve dönüşmüş olsa da temelini Antik Dönemde sorulan ve cevapları aranan sorulardan almıştır.

KAYNAKLAR

Ana Britannica Genel Kültür Ansiklopedisi, (1990). Ana Yayıncılık, İstanbul.

Bozkurt, O., (1950). Açık Hava Tiyatroları, İstanbul Matbaacılık, T.A.O.

Brockett, C. O., (2000). Tiyatro Tarihi, Dost Kitabevi, Ankara.

Çalışlar, A., (1993). Tiyatro Kavramlar Sözlüğü, Mitos Boyut Yayınları, İstanbul.

Çelgin, G., (1990). Eski Yunan Edebiyatı, Remzi Kitabevi, İstanbul.

Eczacıbaşı Sanat Ansiklopedisi, (1997). Cilt 3, Yem Yayın, Hürriyet Ofset, İstanbul.

Flickinger, R. C., (1918). The Greek Theatre and Its Drama, The University Of Chicago Press.

Fuat, M., (2003). Tiyatro Tarihi, MSM Yayınları, İstanbul.

Güney, O., (1983). İnsanda Tiyatro Tiyatroda İnsan, Pirmat Basımevi, İstanbul.

Kuruyazıcı, H., (2003). Başlangıçtan Günümüze Tiyatro Yapılarının Gelişmesi, İ.Ü. Edebiyat Fak. Yay., İstanbul.

Leacroft, R. & H., (1985). Theatre and Playhouse, Methuen, London & New York.

Macgowan, K., Melnitz, W., (1964). The Living Stage, Prentice-Hall Inc., New Jersey.

Nutku, Ö., (1997). Dram Sanatı, Kabalcı Yayınevi, İstanbul. Nutku, Ö., 2000. Dünya Tiyatrosu Tarihi – Cilt 1, MitosBOYUT Yayınları, İstanbul.

R.E. Wycherley., (1992). Antik Çağda Kentler Nasıl Kuruldu?, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul

Sobel, B., (1940). The Theatre Handbook, Cron Publishers, New York.

Sokullu, S., (1990). Tiyatroda Bitmeyen Bir Tartışma Çağdaş Sahne Biçimi Sorunu, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, 33(1), 24-28

Sürmeli, P., (2010). Başlangıçtan Rönesans'a Batı Tiyatro Mimarisinin Gelişimi, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Ens., İstanbul

Teraman, Ö., (2007). Roma Dönemi Tiyatro-Tapınak Kompleksleri Ve Anadolu 'daki İzdüşümleri, Yüksek

Lisans Tezi, Anadolu Üni. Sosyal Bilimler Ens., Eskişehir.

The Dictionary of Art, (1996). Volume 30, Macmillan Publishers Ltd., Ohio, USA.

Tiyatro Ansiklopedisi, (1995). Çalışlar, A., Kültür Bakanlığı Yayınları, Ankara.

Ünsal, T., (2006). Geçmişten Günümüze "Soytarılık" Kavramının Tiyatroda Yansıması, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üni. Güzel Sanatlar Ens. Sahne Sanatlar Anabilim Dalı, İzmir.

Vitruvius, (1990). Mimarlık Üzerine On Kitap, Çev.: Dr.Suna Güven, Şevki Vanlı Mimarlık Vakfı, İstanbul.

Wycherley, R.E, (2011). Antik Çağda Kentler Nasıl Kuruldu, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul Yılmaz Y.,

(2009). Anadolu Antik Tiyatroları - 115 antik kent, 119 tiyatro, YEM Yayın, İstanbul.

TEŞEKKÜR ve BEYANLAR / ACKNOWLEDGEMENT and DECLARATIONS


Yazar(lar) tarafından potansiyel çıkar çatışması bildirilmedi. Yazar(lar) tarafından yazar katkı oranı belirtilmediği için, çalışmaya eşit oranda katkı sağlandığı kabul edilmiştir.

Araştırma Makalesi

KIZILÖTESİ DAMAR GÖRÜNTÜSÜ İŞLEME VE DAMAR TESPİTİ

Göksel ÇANKAYA[†], Ali BOYACI^{††}, Serhan YARKAN^{††}[†] İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye^{††} İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İstanbul, Türkiye

goksel.cankaya@istanbulticaret.edu.tr, aboyaci@ticaret.edu.tr, syarkan@ticaret.edu.tr

 0000-0001-6139-6588, 0000-0002-2553-1911, 0000-0001-6430-3009**Atf/Citation:** Çankaya, G., Boyacı, A., Yarkan, S., (2021). Kızılötesi Damar Görüntüsü İşleme ve Damar Tespiti. *Journal of Technology and Applied Sciences* 3(2), 183-188.

ÖZET

Yüksek güvenli kişisel tanımlama giderek daha da önemli hale gelmektedir. Kimlik doğrulama için biyometrik imzalar kullanılmaktadır. Damar desenli kişisel doğrulama insan biyometrik imzalarından biridir. Damar desenli kişisel doğrulama güvenlik uygulamalarının yanında sağlık alanında da çok kullanılmaktadır. Obez kişilerin, koyu tenli kişilerin veya yanık vakaları gibi damarın bulunmasını zorlaştıran durumlarda tedavide veya muayenede güçlükler yaşanmaktadır. Kimlik doğrulamanın güvenilirliğini arttırmak ve sağlık alanındaki dezavantajları gidermek için birçok damar görüntüleme tekniği geliştirilmiştir. Bu çalışmada bu teknikler test edilmektedir. Gelecek çalışmalarda görüntü işleme yapılan görüntülerin ham görüntünün alındığı bölgeye geri yansıtılması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kızılötesi damar görüntüleme, damar tespiti, damar örüntüsü

INFRARED VEIN IMAGE PROCESSING AND VEIN DETECTION

ABSTRACT

High-security personal identification is becoming increasingly important. Biometric signatures are used for authentication. Vein patterned personal verification is one of the human biometric signatures. Vein patterned personal verification is used a lot in healthcare as well as security applications. There are difficulties in treatment or examination in cases where obese people, dark skin people, or burns such as burns make the vein difficult to find. Many vein imaging techniques have been developed to increase the reliability of authentication or to eliminate disadvantages in the health field. In this study, these techniques are tested. With the outputs of this study, in future studies, it is aimed to reflect the image processed images to the region where the raw image is taken.

Keywords: Infrared vein viewer, vein detection, vein pattern

Geliş/Received : 01.07.2020

Gözden Geçirme/Revised : 01.08.2020

Kabul/Accepted : 01.09.2020

1. GİRİŞ

Fizyolojik ve / veya davranış özelliklerini kullanarak bir kişiyi tanıma bilimine Biyometri denir (Jain, Bolle, Pankanti, 1999). Damar desenli bu biyometrik yöntem her insanın kendine özgü bir damar desenine sahip olduğu gerçeğine dayanmaktadır. Bir kişinin cildinin altındaki geniş kan damarları ağı o kişiyi benzersiz kılmaktadır. Bu benzersizlik onu kişi tanıma için güvenli kılar ve iyi bir biyometrik imza özelliğini taşır. Biyometrik imzaları kullanabilmek için insan vücudunun farklı bölümleri kullanılabilir, ancak araştırmaların çoğu bunu yapabilmek için sistemin ve yapılacak olan görüntü işleme işleminin basitliği ve kabulü için avuç içi damar desenleri ile yapılmıştır. Sistemin görüntüyü elde etmesi, görüntüyü yakalaması ve işlemesi bu sistemin basitliğini arttırmaktadır. Tablo 1’ de biyometrik özelliklerin doğruluk seviyeleri gösterilmiştir.

Tablo 1. En Yaygın Biyometrik İmzalar ve Doğruluk Payları.

Biyometrik Özellik	Doğruluk Payı
Parmak İzi	%99,9
Damar Deseni	%99
Yüz	%95
Voice	%90

Tablo 1’de de belirtildiği gibi damar desenli biyometrik imzalar yüksek doğruluk payına sahiptir. Bu yüksek oran damar desenini elde edebileceğiniz sistemin basitliği ile birleşince en çok kullanılan yöntem olmuştur. Sistemin basitliğini ve görüntünün elde edilmesi geliştirildikçe damar desenli biyometrik imzalar günden güne daha fazla kullanılır olmuştur. Görüntünün yakalanmasını sıcaklık, nem veya ter gibi günlük yaşantımızda her daim bizimle olan faktörler etkilemektedir.

Bu faktörlere ek olarak damar görüntüsünün alındığı cilt kalınlığı da önemli faktörler arasında yer almaktadır. Bu yüzden bu sistemler her türlü el ile çalışmamaktadır. Bu dezavantajdan kurtulabilmek için damar görüntüleme teknikleri geliştirilmiş ve geliştirilmektedir. Damar desenini elde edebilmek için ultrason kullanılmıştır ancak yüksek maliyet ve beceri gerektiğinden verimli olmamıştır (Doniger, Ishimine, Fox, Kanegaye, 2009). Bu nedenlerden ötürü başka yöntemler denenmiş ve kızılötesi ışık yöntemini kullanarak desenler elde edilip başarıya ulaşılmıştır. Kanımızda bulunan alyuvarlar kızılötesi ışınları soğurduğu için görüntüleme sırasında damarlar diğer dokulardan rahatça ayırt edilir.

2. TEMEL SİSTEM MİMARİSİ

Biyometrik imzaların kişilerden alınabilmesi için kullanılan sistemler Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO) ve Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC) gibi kuruluşlar tarafından geliştirilmiştir (Luis-Garcia, Alberola-Lopez, Aghzout, J. Ruiz-Alzola, 2009). Kullanılan sistemler 4 temel başlık altında incelenebilir.

2.1. Biyometrik Özelliğin Elde Edilmesi

Biyometrik sistemler ile biyometrik imzaların alınabilmesi için ilk adım bu özellikleri yakalayabilmektir. Bunu başarabilmek adına ilk önce biyometrik özelliklere uygun cihaz bulunur. Bunu elde edebilmek için kullanılacak cihaz biyometrik özelliklere göre değişmekte olup bu cihaz bir retina tarayıcı, bir parmak izi okuyucu vb. olabilir. Damar desenli görüntüleme için desenin alınacağı bölge yakın-kızılötesi ışık (NIR) ile aydınlatılır (Rajalakshmi, Rega, Salai, 2011). Kızılötesi ışınlar soğurulunca istenilen dokular rahatça görüntüde ayırt edilebilir olur.

2.2. Görüntünün Ön İşlemesi

Kızılötesi ışın yansıtılan bölgenin (avuç içi) CCD kamerası ile elde edilmek istenen görüntüsü ortam koşullarından dolayı gürültü içerebilir ve görüntülerin ve / veya görüntü setlerinin elde edilmesini zorlaştırır. Bu nedenle istenilen görüntüdeki verilerin normalleştirilmesi ve gerekli özellik çıkarımını yapabilmek için gerekli olan bazı özelliklerin geliştirilmesi önemlidir (Wang, Fan, Liao, Shark, Varley, 2012). Bu prosedürlere ROI (Region of Interest) ekstraksiyonu denir ve örnek olarak Ölçek Değişmez Özelliği Dönüşümü (SIFT) verilebiliriz.

2.3. Özelliklerin Çıkarılması

Optimize edilmiş görüntüye ve biyometrik karşılaştırma tekniğine bağlı olarak, önceden işlenmiş örnekten özelliklerin çıkarılması gerekebilir. Gerekli özellikler elde edildikten sonra bu özelliklere biyometrik sorgu adı verilir ve bir sonraki aşama olan biyometrik karşılaştırma sistemine gönderilir.

2.4. Biyometrik Karşılaştırma

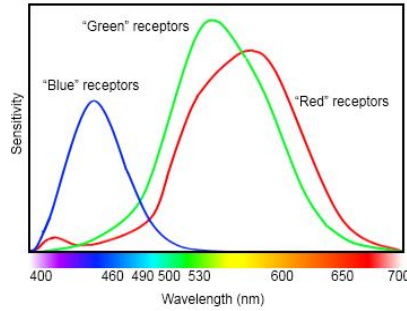
Biyometrik karşılaştırma sisteminde algoritmalar biyometrik sorguyu bir şablonla karşılaştırır. Şablonu, veritabanındaki veriler oluşturur. Sistemin etkinliğini oluşturan en önemli faktör biyometrik karşılaştırma işlemidir. En yaygın kullanılan yöntemler, öklid mesafesi (Khan, Ali, 2009) ve Hamming Mesafesidir. Elde edilen veriler veritabanındaki veriler ile karşılaştırılır. Verilen eşleşebilmesi sisteme daha önceden tanımlı olan eşik değerine bağlıdır. Eşik değeri geçildiği takdirde verilerin eşleştirmesi sağlanmış olur.

3. DAMAR GÖRÜNTÜ İŞLEME YÖNTEMLERİ

Bu bölümde en çok kullanılan görüntü işleme yöntemleri incelenmiş ve örnek görüntü üzerinde uygulanmıştır. Elde edilen görüntüye sırasıyla gri seviyeye indirme, histogram eşitleme ve sonrasında median filtre uygulanmıştır. Karşılaştırmalı olarak sonuçlar belirtilmiştir.

3.1. Gri Seviyeye Dönüştürme

Gri seviye görüntünün her bir pikselinin sahip olduğu parlaklık değerine denir. Gri seviyeli bir görüntü renkli olan görüntüdeki kırmızı, yeşil ve mavi değerlerin orantılanması ile hesaplanır (Saravanan, 2010).

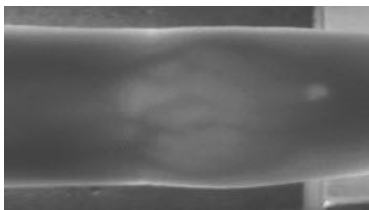


Şekil 1. Kırmızı, Mavi ve Yeşil Renklere Ait Dalgaboyu & Duyarlılık Grafiği (Otto, 2017)

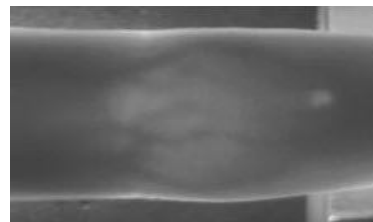
Şekil 1.'deki dalgaboyu (wavelength) duyarlılık (sensitivity) grafiğinden de anlaşıldığı gibi en yüksek duyarlılık yeşil renge aittir. Bu özelliğin en çok kullanıldığı yer çekim yapılan film setleridir. Filmde görsel efekt kullanılacaksa arka plan da yeşil perde (ekran) kullanılır. Böylece efektin uygulandığı sırada oyuncular veya eşyalar çok rahat bir şekilde ayırt edilir ve yeşil ekranın kaldığı kısımlara efekt uygulanır. Gri seviyeye dönüştürme işleminin denklemini Denklem (1)'de bulabilirsiniz.

$$YD = (0.3 * r) + (0.59 * g) + (0.11 * b) \quad (1)$$

Denklem (1)'de r (red) kırmızıyı, g (green) yeşili ve b (blue) maviyi temsil etmektedir. Denklemimizde renkli görüntümüzdeki kırmızının %30' unu yeşilin %59' unu ve mavi rengimizin %11' ini kullanmaktayız. Bunu yapabilmek için görüntümüzü 3 katmana ayırırız. İlk katman kırmızıyı ikinci katman yeşili son katman da mavi rengi temsil eder. Her katman Denklem (1)'deki katsayısı ile çarpılır. Her zaman toplamı 1 yapmalıdır. Sonucumuz, YD değerimiz, yeni gri seviye değerimizdir. Denklemde yeşil (g) rengin katsayısının fazla olması yukarıda bahsedilen duyarlılık durumundan kaynaklanmaktadır.



A



B

Şekil 2. A) Görüntünün orijinal hali B) Görüntünün gri seviyeye indirgenmiş hali

Şekil 2.A' da görüntünün orijinal hali (RYeltsin, 2019), Şekil 2.B'de gri seviyeye indirgenmiş hali gösterilmiştir.

gürültü yaratmaktadır. Bunun giderilebilmesi için komşu piksellerin değerleri sıralanır ve 150 değeri sıralamanın ortasındaki değer olan 124 değiştirilir.



Şekil 6. E) Histogram Eşitleme Uygulanmış Görüntü F) Medyan Filtre Uygulanmış Görüntü

Şekil 6’te görüldüğü gibi filtre sonrası görüntüde yumuşama meydana gelmiş ve istenilen bilgiler rahatça elde edilmiştir.

4. SONUÇLAR

Damar görüntüleme sistemleri için örnek bir görüntü işleme yapılmıştır. Görüntü parmaktan alınmış ve 3.bölümde anlatılan yöntemler orijinal (ham) görüntüye uygulanmıştır. Yöntemler sırasıyla gri seviyeye indirgeme, histogram eşitleme ve medyan filtredir. Histogram eşitlemeden sonra görüntüde oluşan gürültüler görüntünün yorumlanmasını ve kullanılmasını zorlaştırmaktadır. Şekil 4.D’ de görülebildiği gibi gürültüler kılcal damar gibi gözükmemektedir. Bundan dolayı son adım olan medyan filtrede görüntüdeki gürültünün giderilmesi amaçlanmıştır. Şekil 6.F’ de görülebildiği gibi gürültü azaltılmış ve görüntü yumuşatılmıştır. Bu işlemlerin ardından Şekil 7.de belirtildiği gibi orijinal görüntü ile uygulanan yöntemler sonrası oluşan görüntü arasında görüntünün kullanılabilirliği gözle görülür biçimde artmıştır. Şekil 7.H görüntüsü üzerinden damar tespiti yapılmıştır. Elde edilen sonuçların ışığında bu çalışmanın biyometrik kimlik için veri tabanı oluşturulmasına katkı sağlayabileceği görülmüştür. Gelecek çalışmalarda görüntü işleme yapılan görüntülerin ham görüntünün alındığı bölgeye geri yansıtılması hedeflenmektedir.



Şekil 7. G) Orijinal (ham) görüntü H) Görüntü İşleme Yöntemleri Uygulandıktan Sonraki Görüntü

KAYNAKLAR

A. Jain, R. Bolle, and S. Pankanti. (1999) Biometrics: Personal Identification In Networked Society, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Doniger, S.J., Ishimine, P., Fox, J.C., Kanegaye, J.T. (2009) Randomized controlled trial of ultrasound-guided peripheral intravenous catheter placement versus traditional techniques in difficult-access pediatric patients. *Pediatr Emerg Care*.

R. de Luis-Garcia, C. Alberola-Lopez, O. Aghzout, and J. Ruiz-Alzola, (2009) Biometric identification systems, *Pattern Recognition*, vol. 33, no. 3, pp. 7–10,

Rajalakshmi, M., Rega, P., Student, P. G., Salai, R. G. (2011) Research article vascular pattern recognition using clahe and median filtering methods address for correspondence. *International Journal of Advanced Engineering Technology*,2:4:263-266.

Y. Wang, Y. Fan, W. Liao, K. Li, L.-K. Shark, and M. R. Varley, (2012) Hand vein recognition based on multiple keypoints sets, 2012 5th IAPR International Conference on Biometrics (ICB), pp. 367–371, Mar. 2012.

M. H.-. M. Khan, N. Ali, and M. Khan, (2009) A New Method to Extract Dorsal Hand Vein Pattern using Quadratic Inference Function, vol. 6, no. 3, pp. 26–30.

Saravanan, C. D. (2010) Color image to grayscale image conversion, Second International Conference on Computer Engineering and Applications. 2:196–199.

B. Sravani and M. V. Nageswara Rao, (2014) Removing of high density salt and pepper noise using fuzzy median filter, 2014 International Conference on High Performance Computing and Applications (ICHPCA), Bhubaneswar

S. Patel and M. Goswami, (2014) Comparative analysis of Histogram Equalization techniques, 2014 International Conference on Contemporary Computing and Informatics (IC3I), Mysore, 2014, pp. 167-168, doi: 10.1109/IC3I.2014.7019808.

Cayiroglu, İ., Ders Notları [PDF Belgesi] www.ibrahimcayiroglu.com

RYeltsin (2019, December). Finger Vein from <https://www.kaggle.com/ryeltsin/finger-vein>.

Bill Otto (2017) How many wavelengths, intensities and combinations are there physically? From <https://www.quora.com/Are-there-three-colors-of-light-RGB-or-is-it-infinite>

TEŞEKKÜR ve BEYANLAR / ACKNOWLEDGEMENT and DECLARATIONS

Yazar(lar) tarafından potansiyel çıkar çatışması bildirilmedi. Yazar(lar) tarafından yazar katkı oranı belirtilmediği için, çalışmaya eşit oranda katkı sağlandığı kabul edilmiştir.


Araştırma Makalesi

EEG SİNYALLERİ İLE EPİLEPSİ KRİZİNİN TAHMİNLENMESİNDE RASSAL ORMAN ALGORİTMASI İLE HİPER PARAMETRE OPTİMİZASYONUN UYGULANMASI

Fatih Murathan YILMAZ[†], Mustafa Cem KASAPBAŞI^{††}

[†] İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü., İstanbul, Türkiye

^{††} İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Böl., İstanbul, Türkiye
fmurathanyilmaz@gmail.com, mckasapbasi@ticaret.edu.tr

 0000-0001-9746-401X, 0000-0001-6444-6659

Atf/Citation: Yılmaz, F., M., Kasapbaşı, M., C., (2021). EEG Sinyalleri ile Epilepsi Krizinin Tahminlenmesinde Rassal Orman Algoritması ile Hiper Parametre Optimizasyonun Uygulanması. *Journal of Technology and Applied Sciences* 3(2), 189-201.

ÖZET

Dünyadaki 50 milyondan fazla kişiden oluşan tüm nüfusun yaklaşık % 1'i epilepsi ve epileptik nöbetlerden etkilenmektedir (Litt, Echauz 2002) (Kandel ve ark., 2000). Epileptik nöbetler, beynin elektriksel aktivitesindeki bir rahatsızlıktan kaynaklanır. Epilepsi nöbetinin saptanması genellikle elektroensefalografik (EEG) sinyal incelendikten sonra uzman görüşü tarafından gerçekleştirilir. Bu manuel bir süreçtir ve büyük ölçüde doktorun uzmanlığına dayanır. Bu nedenle, doktorların daha az hatayla teşhis koymasına yardımcı olmak için otomatik tanı veya yardım sistemleri gereklidir. Bu çalışmada, epileptik nöbetlerin varlığını sınıflandırmak için iyi bilinen (Andrzejak ve ark. 2001) bir veri kümesi kullanılmıştır. Veri setinin farklı konfigürasyonları literatürde bir kısmı Lojistik Regresyon, Dalgacık yöntemi, Karar Ağacı, Destek Vektör Makinesi, Yoğun Sinir Ağları, vb. birçok veri madenciliği ve makine öğrenme algoritması ile incelenmiştir. İyi tanı beklentisini karşılamak için Rassal Orman kullanılarak sınıflandırma modeli geliştirilmiştir ve sonuçlar aynı veri seti üzerinde incelenen farklı yöntemlerle karşılaştırılmıştır. Çalışılan deneylerin bazı vakalarında %99,78 oranında doğruluk, %99,95 özgüllük ve %99,61 hassasiyet elde edilmiştir ve sonuçlar modelinin başarılı şekilde sınıflandırdığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: EEG, Hiper Parametre Optimizasyonu, Makine öğrenmesi

IMPLEMENTATION OF HYPER PARAMETER OPTIMIZATION WITH RANDOM FOREST ALGORITHM FOR THE ESTIMATION OF THE EPILEPTIC SEIZURES WITH EEG SIGNALS

ABSTRACT

About %1 of the whole population of the world which constitutes more than 50 million people are affected by epilepsy and epileptic seizures (Litt, Echauz 2002) (Kandel ve ark., 2000). Epileptic seizures are caused by a disturbance in the electrical activity of the brain. Detecting epileptic seizure is generally carried out by the expert opinion after examining the electroencephalographic (EEG) signal. This is a manual process and heavily relies on the expertise of the physician. Therefore automated diagnosis or aiding systems are required to assist physicians to diagnose with fewer errors. In this study, a well known (Andrzejak et al. 2001) dataset is used for classifying the existence of epileptic seizures. Different configurations of the data set have been studied with many data mining and machine learning algorithms in the literature, some of which are Logistic Regression, Wavelet Method, Decision Tree, Support Vector Machine, Dense Neural networks, etc.. In this study, a classification model was developed by using Random Forest to meet the good diagnosis expectation, and results were compared with different methods studied on the same data set. In some cases of the studied experiments above 99,78 percent of accuracy, 99,95% specificity, and 99,61% sensitivity are obtained, indicating a good sign of classification model.

Keywords: EEG, Hyper Parameter Optimization, Machine Learning.

Geliş/Received : 21.05.2020

Gözden Geçirme/Revised : 23.05.2020

Kabul/Accepted : 13.06.2020

1. GİRİŞ

Epilepsi, dünya genelinde yaklaşık 50 milyon insanın sahip olduğu nörolojik bir hastalıktır (Kandel ve ark., 2000). Epilepsinin en yaygın özelliği hastaların geçirdiği krizlerdir. Bu krizlerin kaynağı beyinde bulunan nöron gruplarınca yapılan kontrolsüz elektrik boşaltımıdır (Acharya ve ark.,2018). Krizlere sebep olan bu elektrik boşalımının makineler yardımı ile gözlemlenmesi konusu 1970'li yıllarda başlamıştır (Viglione ve Walsh,1975). Fakat bu konu hakkında algoritmaların gelişmesi ve konunun fiziksel olarak çözümlenebilir bir probleme dönüşmesi yaklaşık olarak 30 sene sürmüştür (Litt ve Echauz,2002). Elektroensefalogram (EEG) teknolojisi beyin tarafından üretilen elektriksel potansiyeli kayıt etmeye yarar. EEG, beyindeki elektriksel anomalileri kaydetmek için yaygın olarak kullanılır. Nörolojik hastalıkların tanısında klinik olarak kullanılan en önemli cihazlardan biridir (Kannathal ve ark. 2005).

Epilepsi krizlerinin belirlenmesi için kullanılan EEG sinyalleri uzman kişilerin bu sinyallerin grafiklerinin gözle incelenmesi ve tecrübe ile karar verilmesi sürecine dayanmakta olup, uzman kişinin bilgi ve tecrübesi doğru kararlar verilmesinde önemli faktör olmaktadır. Bu sebeple alan uzmanlarına tahminleme sürecinde destek olabilecek sistemlere ihtiyaç duyulmakta, uzman hekimlere ulaşmayan hastalar için otonom karar verebilen gömülü sistemler için algoritmaların da geliştirilmesine ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada bu ihtiyacı karşılamak için Rassal Orman kullanılarak bir sınıflandırma modeli geliştirilmiş, ve aynı veri seti üzerinde çalışılan farklı yöntemlerle kıyaslanması gerçekleştirilmiştir.

2. KISA LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Otomatik kriz tanısı konusunda 1995 yılında EEG sinyallerinden belirli özelliklerin dalgacık dönüşümü yardımıyla çıkartımı yapılmış ve elde edilen dönüştürülmüş veri yapay sinir ağları (ANN) yardımıyla sınıflandırılmış ve kayda değer sonuçlar elde edilmiştir (Kalayci ve Ozdamar,1995). Nigam ve Graupe (2004), çok katmanlı eğrisel ön işleme filtresi kullanarak iki özellik çıkartımı olarak pik değerleri genliği ve pik frekansı çıkartımını yapmıştır ve bu çıkartımı yapay sinir ağlarında işlemişlerdir. Jahankhani ve arkadaşları (2006) EEG sinyallerini dalgacık dönüşümü kullanarak farklı alt bantlara ayırtmış ve buradan dalgacık katsayıları elde etmiş, elde ettiği veriyi radyal temelli fonksiyon (RBF) ve çok katmanlı sınıflayıcı (MLP) kullanarak sınıflandırmıştır. Subasi (2005, 2006, 2007) EEG sinyallerini ayırık dalgacık dönüşümü (DWT) kullanarak zaman-frekans domeninde ayırtmıştır. Tzallas ve arkadaşları (2007) zaman-frekans analizi metodunu kullanarak EEG sinyallerinden özellik çıkarımını yapmışlar ve elde ettikleri özellikleri yapay sinir ağı yardımıyla sınıflandıracak modeli oluşturmuşlardır. Srinivasan ve arkadaşları (2007) yaklaşık entropi (ApEn) temelli yinelenen sinir ağlarının bir türü olan Elman sinir ağı modeli ile sınıflandırma yapan modeli kurgulamışlardır. Guo ve arkadaşları (2009) EEG sinyallerinde bulunan farklı frekans bantlarıyla ilişkili bağıl enerjiden, göreceli dalgacık enerjisi yöntemi ile özellik çıkartımı yaparak elde ettikleri özellikleri yapay sinir ağları yardımıyla sınıflandırma yapmak için kullanmışlardır. Subasi ve Gursoy (2010) temel bileşenler analizi, bağımsız bileşenler analizi ve doğrusal diskriminant analizi yöntemlerini kullanarak sınıflandırma yapmışlardır. Fernandez-Blanco ve arkadaşları (2012) zaman-frekans analizi yöntemini daha önce çalışılmış metotlardan farklı olarak yıldız graf topoloji indisleri ile ele almışlardır. Song ve Zhang (2013) permütasyon entropi, örnek entropi ve Hurst üssünü kullanarak farklı frekans bantlarından özellik çıkartımı yapmışlar ve genetik algoritma ile yaptıkları sınıflandırma yöntemiyle birlikte kullanmışlardır. Kaya ve arkadaşları (2014) tek boyutlu yerel ikili örüntü kullanarak EEG sinyallerinden özellik çıkartımı yaparak elde ettikleri özellikleri bayes ağı ile sınıflandırma yapmak için kullanmışlardır. Fu ve arkadaşları (2014) zaman-frekans analizi kapsamında Hilbert-Huang dönüşümüyle EEG sinyallerinden kalıplar elde etmişler ve bu yolla özellik çıkarımı yapmışlardır. Chen (2014) ikili ağaç karmaşık dalgacık dönüşümü metodu ile sınıflandırma yapmıştır. Zamir (2016) örnek tabanlı öğrenme algoritmaları ve C4.5 algoritması ile sınıflandırma yapmıştır. Hassan ve arkadaşları (2016) ayarlanabilir Q katsayılı dalgacık dönüşümü ile özellik çıkarımını yaparak elde ettikleri özellikleri torbalama yöntemi ile sınıflandırmada kullanmışlardır. Hussein ve arkadaşları (2018) EEG sinyalleri ile sınıflandırma yapmak için derin öğrenme yöntemini tercih etmişlerdir. Yavuz ve arkadaşları (2018) EEG sinyallerinden logaritmik spektrumun ters fourier dönüşümüne dayalı septrum analizi ile özellik çıkarımı yapmış ve elde ettikleri özellikleri yapay sinir ağ modellerinden genelleştirilmiş regresyon sinir ağında kullanmışlardır.

3. MATERİYAL VE METOD

3.1. Veri Seti

Bu çalışmanın konusu olan EEG veri seti, Bonn Üniversitesinde hazırlanmıştır (Andrzejak ve ark., 2001). Bu veri seti 5 farklı dizine ayrılmış ve her bir dizinde 100 adet kayıt bulunmaktadır. Z ve O olarak etiketlenmiş dizinlerde sağlıklı ve uyanık halde bulunan deneklerden elde edilen kayıtlar mevcuttur. Z dizinindeki kayıtlarda deneğin gözleri açık konumunda iken O dizinindeki kayıtlarda deneğin gözleri kapalı konumdadır. N, F ve S

olarak etiketlenen dizinlerdeki kayıtlar epilepsi hastalarından elde edilmiştir. N ve F dizinleri bu epilepsi hastası deneklerin kriz geçirmediği anlardaki kayıtlardan oluşmaktadır. N dizininin kayıtları beyin epilepsi krizlerine sebep olan elektriksel aktivitenin görülmediği bölgeden diğer bir deyiş ile epileptik olmayan bölgeden alınmıştır. F dizininde ise epileptik bölgeden elde edilmiş kayıtlar bulunmaktadır. S dizininde sadece epilepsi kriz esnasında elde edilen kayıtlar bulunmaktadır. Dizinlerdeki bütün kayıtlar 23.6 saniye boyunca 173.61 Hz örnekleme frekansı ile kaydedilen tek kanallı EEG sinyallerinden oluşmaktadır. Veriler zaman serilerine karşılık olarak 4097 veri noktasında örneklenebilir. Rochester Teknoloji Enstitüsü 4097 veri noktasını 23 adet yığına ayırmıştır. Yığınların her biri, 1 saniye için 178 veri noktasını veri noktasını göstermektedir (UCI Rep. 2020). Bu sayede makine öğrenmesi uygulamalarının eğitimi için mevcut veri sayısı 22 kat artırılmış olmaktadır. Son haliyle her bir dizin 2300 adet kayıt içermektedir ve toplam veri sayısı 11500 adete çıkmıştır.

3.2. Rassal Orman Algoritması

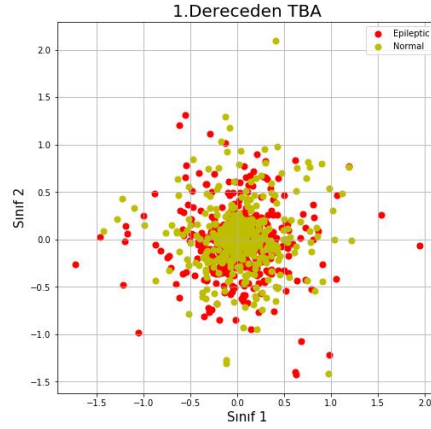
Morgan ve Sonquist (1963) ağaç temelli yaklaşımı ortaya çıkarmışlardır. Breiman ve ark. (1984) ağaç temelli yaklaşımı, kapsamını genişletip tahminleme mekanizmasını güçlendirerek sınıflandırma ve regresyon ağaçlarını (CART) geliştirmişlerdir. Sınıflandırma ve regresyon problemlerinde kullanılan karar ağacı yaklaşımını geliştiren Breiman (1996) torbalama adını verdiği yöntem ile birden fazla ağacın birlikte daha isabetli kararlar verebileceğini ispatlamıştır. Torbalama yöntemi, veri setinden rastgele olarak seçilen sınıflandırıcılardan bir ağaç kümesi kurgulamak üzerine kuruludur. Ho (1998) rassal alt uzaylar metodu ile rastgele seçilmiş alt veri kümeleri ile her bir ağacı dahil olduğu uzayın özellikleri ile geliştirmiştir. Rassal alt uzay metodu, torbalama yönteminden farklı olarak her bir ağaç için farklı sayıda sınıflandırıcı özelliği ağaçları yaratırken kullanır.

Breiman (2001) Rassal Orman algoritmasını tanımladığı çalışmasında, standart ağaç düğümü için en iyi bölünme belirlenirken tüm veri seti içerisindeki en iyi tahminleyici seçilmesi kuralını rassallık kuramıyla uyarlayarak her bir ağaç düğümü için en iyi bölünme ön yüklenme için hazırlanmış alt veri setinin içinden seçilecek rastgele bir özellik olması olarak geliştirmiştir. Çok sayıda ağacın oluşmasının ardından orman sınıflamaya uygun hale gelmiştir ve tekil olarak her biri kendi kurallarına uygun olan sınıfa oy verir. Rassal Orman algoritması sınıflandırma problemlerinde çoğunluğun haklılığı prensibine göre sınıflandırma yapar. Yani en çok oyu alan sınıf Rassal Ormanın tahminini işaret etmektedir. Regresyon problemlerinde ise Rassal Ormanın tahmini ormanda bulunan bütün ağaçların ortalaması alınarak bulunur. Olasılık kuramının büyük sayılar teoremine göre aynı deney defalarca tekrarlandığında elde edilen sonuç beklenen değere yakınsar (Dekking,2005). Bu teoremden yola çıkarak Rassal Orman algoritması için büyük sayılar asla aşırı öğrenmiş olmaz yorumu yapılabilmektedir. Rassal Orman algoritmasının temel diğer özelliklerinden biri de bir karar ağacı koleksiyonu olmasına rağmen tekil olarak hiç bir ağaç budanmaz. Tamamen rastgele seçilen sınıflandırıcı özelliklerden ve alt veri kümelerinden kurulan bu tümleşik ağaç sistemi diğer algoritmalarda ihtiyaç duyulduğu gibi özellik çıkarımına da ihtiyaç duymamaktadır. Bu algoritmanın hiper parametre optimizasyonu yapılabilecek noktaları karar ağaçlarının sayısı, ağaçların dallarının minimum ve maksimumları, düğümlerdeki bölünmeleri belirleyecek ayırma kriteri, kullanılacak sınıflandırıcı özellik adedinin maksimum ve minimumları ve eğer entropi temelli bir ağaç yapısı kurgulanacak ise bölünme ve dalların oluşmasında kullanılacak saflık değer sabitleri olarak ele alınabilir.

3.3. Hiper Parametre Optimizasyonu ve Temel Bileşenler Analizi

Hiper parametre optimizasyonu, makine öğrenmesi problemlerinde yaygın olarak kullanılan popüler araştırma konularından biridir (Bergstra ve ark.,2011). Temelde tahmin ve sınıflandırmaların daha isabetli, daha hassas veya özellik seçimlerinin daha başarılı yapılabilmesi için algoritmalara ait parametrelerin probleme uygun hale getirilmesini esas almaktadır. Hiper parametre optimizasyonunu ile başarılı sonuçlar elde etmek için öncelikle probleme en uygun algoritmanın seçilmesi önemli bir yer tutar (Bergstra ve Bengio,2011). Daha önce bu konuda yapılmış çalışmalardan da görülebileceği üzere Rassal Orman gibi algoritmalarda ağaç sayısı tahminleyici başarısını büyük ölçüde etkilemektedir (Tantithamthavorn ve ark.,2016). Jiang ve arkadaşları (2008) ile Tosun ve Bener (2009), yaptıkları çalışmalarda Rassal Orman algoritmasının varsayılan değerler ile uygulandığında sonuçların ideal seviyenin altında kaldıklarını görmüşlerdir. Tüm bunlardan çıkarımla bu çalışmada grid arama algoritması uygulanmıştır. Grid arama algoritması temelde hiper parametre uzayından elde edilen alt kümelerde iteratif olarak çalışan kapsamlı bir arama algoritmasıdır (Syarif ve ark.,2016). Grid aramada metot parametreler için başlangıç ve bitiş değerlerinin verilmesi ve başlangıç bitiş değeri arası kaç adımda tamamlanacak tanımlanması gereklidir. Üç farklı ölçek kullanılabilir. Bunlar lineer ölçek, kareli ölçek ve logaritmik ölçektir. Bu çalışmada ağaç sayısı ve sınıflandırıcı özellikler için grid arama ile hiper parametre optimizasyonu lineer ölçek ile uygulanmıştır. Ağaç sayısı 100 adetten başlamak üzere 8000 adete ağaca kadar ve sınıflandırıcı özellik sayısı 1 den başlamak üzere 178 adete kadar iteratif olarak denenmiştir. Sonuç olarak en ideal hiper parametrelerin 2000 ağaç ve 15 adet özellik olduğu görülmüştür.

Hiper parametre optimizasyonu tamamlandıktan sonra veri seti Temel Bileşenler Analizi (TBA) algoritması ile görselleştirilmiştir. Epileptik ve normal olarak iki sınıfa ayırmaya çalıştığımız veri seti 2 boyutlu düzlemde dağılımları gözlenmiş ve açıklanabilir varyans oranı hesaplanmıştır. Şekil 1’de verilerin herhangi bir işleme tabi tutulmadan saf halleri görülmektedir.

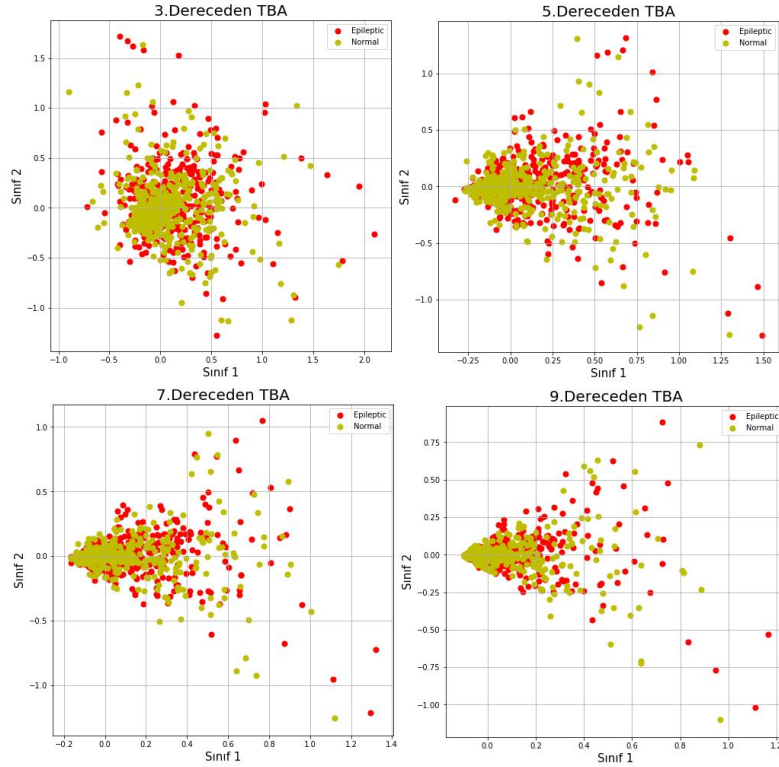


Şekil 1. Temel Bileşen Analizi ile 2 boyutlu uzayda veri dağılımının gösterimi.

Şekilde görüldüğü üzere sınıflamaya çalıştığımız bu verinin sınıf merkezleri birbirlerine çok yakın bir durumdadır. 2 boyutlu uzayda sınıflamaya çalıştığımız bu veri seti bir çok veri noktası için üst üste gözükmetedir. Burada sınıflama başarımını artırmak için veri üzerindeki sınıflandırıcı özelliklerin standart normalizasyon uygulandıktan sonra kuvvetlerini alarak veriyi bu şekilde manipüle etme yolu tercih edildi. Sınıflandırıcı özelliklerin kuvvetlerin alınmasındaki temel amaç, varyans farkını yani toplam varyans kazancını artırabilmektir. Her bir kuvvet uygulama iterasyonundan sonra sınıfların kendi bazında varyans kazançları kaydedilmiştir ve bu varyans kazançlarının farkının mutlak değeri alınarak toplam varyans kazancı elde edilmiştir. Sınıf özelliklerinin varyans değerleri, sınıfların varyans kazançları ve toplam kazanç değerleri Tablo 1’de görülebileceği şekilde kayıt edildi. Kuvvetler uygulandıktan sonra Şekil 2’de gibi dağılımlar oluşmuştur.

Tablo 1. Kuvvet uygulamaları sonrası sınıfların varyans değerleri.

TBA Uygulanan Kuvvet	Normal	Epileptik	Normal Kazanç	Epileptik Kazanç	Toplam Kazanç
1	0.06245396	0.0582515			
3	0.07090286	0.0636541	+0.00844	+0.00540	0.00304
5	0.10917716	0.0594337	+0.03827	-0.00422	0.04249
7	0.12033857	0.0537303	+0.01116	-0.00570	0.01686
9	0.11001304	0.0493376	-0.01032	-0.00439	0.00593



Şekil 2. Sınıflandırıcıların kuvvetleri alındıktan sonra veri dağılım grafikleri

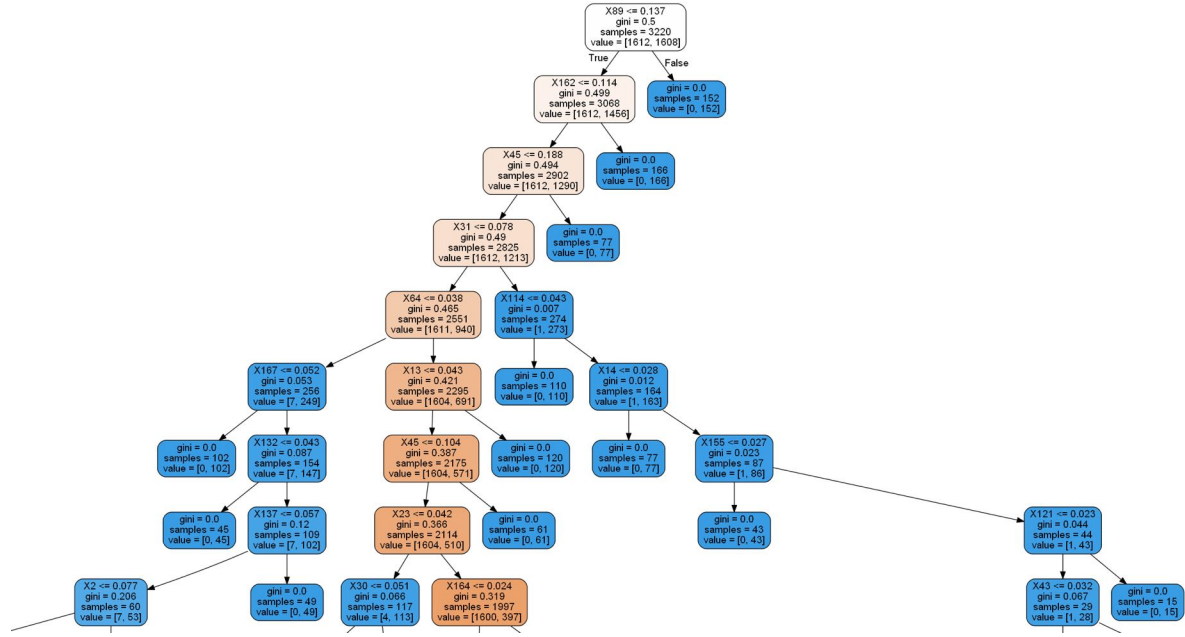
Tablodan görüleceği üzere sınıflandırıcı özelliklerin beşinci dereceden kuvveti alındığında normal sınıfının varyansı kayda değer bir biçimde artmış ve epileptik sınıfının varyansı yeterli seviyede azalmıştır ve tüm bunların sonucu olarak toplam varyans kazancı maksimum olarak hesaplanmıştır. Bu varyans kazancı, verilerin birbirinden kayda değer ölçülerde ayrılabilirdiğini ve sınıflandırma başarımının artacağını göstermektedir.

3.4. Makine Öğrenmesi Tekniğinin Uygulanması

Sınıflandırma uygulaması Python 3.6 versiyonu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Pandas ve scikit-learn kütüphaneleri bu çalışmanın bağımlı olduğu ana kütüphanelerdir. Pandas (Pd) kütüphanesi veri setimizin veri çerçevesine dönüştürülmesi, kullanılmayacak verilerin elimine edilmesi işlerinde kullanılmıştır. Scikit-learn (Sklearn) kütüphanesi verinin normalize edilmesinde, algoritmanın yüklenmesinde, çapraz doğrulamanın gerçekleştirilmesinde, eğitim sonucunda oluşan modelin test verileriyle test edilmesinde ve tüm bu deney sonuçlarının karmaşıklık matrisi ve doğruluk raporlarının hesaplamasında kullanılmıştır. Uygulamanın işleyiş sırası aşağıda verilmiştir.

- 1- Veri bulunduğu dosya konumundan Pd *read_csv* fonksiyonu ile okunmuştur.
- 2- Veri setinde bulunan normal ve epileptik sınıfları dışında kalan sınıflar, Pd *map* fonksiyonu yardımıyla aynı sınıf etiketiyle işaretlenmişlerdir. Bu etiketlenen veri grubu Pd *drop* fonksiyonu ile veri setinden elimine edilmiştir.
- 3- Sınıflandırıcı özellikler ve sınıf etiketi ayrı birer veri çerçevesine atanmışlardır.
- 4- Sklearn altında bulunan *MinMaxScaler* sınıfıyla veri çerçevesi normalize edilmiştir.
- 5- Normalleştirilmiş veri beş kez kendi ile çarpılarak beşinci kuvveti alınmış ve yeni sınıflandırıcı özellikler olarak atanmıştır.
- 6- Sklearn *train_test_split* fonksiyonu yardımıyla tüm datanın %30'u test için ayrılmış, geri kalanı eğitim seti olarak atanmıştır.
- 7- Sklearn altında bulunan algoritmanın kurucu fonksiyonuna hiper parametre ayarları olan ağaç sayısı 2000 ve maksimum sınıflandırıcı özellik 15 olarak verilerek algoritma çağırımı yapılmıştır.
- 8- Algoritma eğitim seti ile eğitilmiş ve 5 iterasyon çapraz doğrulama uygulanmıştır.
- 9- Karmaşıklık matrisi, doğruluk, hassaslık ve özgüllük değerleri hesaplanmıştır.

Uygulamanın eğitim sonrasındaki adımlarında eğitilen modeldeki ağaçlardan rastgele seçim yaparak modelin oluşmasındaki aşamalar kontrol edilmiştir. Şekil 3'te oluşan ağaçlardan birinin örnek kesiti verilmiştir.



Şekil 3. Oluşan ağaçlardan alınan örnek kesit

4. DEĞERLENDİRME VE TARTIŞMA

Çalışmanın çıktıları bu bölümde iki farklı şekilde ele alınacaktır. İlk kısımda algoritma üzerinde hiper parametre optimizasyonu yapılmadığı ve verinin kuvvetinin değiştirilmediği senaryolar ile bütün hepsinin uygulandığı ideal senaryo karşılaştırılacaktır. İkinci olarak bu çalışmadan önce bu veri seti ile çalışmış araştırmacıların derlenen sonuçları ile karşılaştırma yapılacaktır. Başarım ölçüğümüz Denklem (1)de verilen formüle göre işletilecek doğruluk, Denklem (2) ile verilen hassasiyet ve Denklem (3) ile verilen özgüllük değerleri üzerinden karşılaştırılacaktır.

$$\text{Doğruluk} = \frac{\text{Doğru Pozitif} + \text{Doğru Negatif}}{\text{Tüm Durumlar Toplamı}} \quad (1)$$

$$\text{Hassasiyet} = \frac{\text{Doğru Pozitif}}{\text{Doğru Pozitif} + \text{Yanlış Negatif}} \quad (2)$$

$$\text{Özgüllük} = \frac{\text{Doğru Negatif}}{\text{Doğru Negatif} + \text{Yanlış Pozitif}} \quad (3)$$

Tablo 2’de ideal senaryo için 5 kat çapraz doğrulama sonuçları verilmektedir. Tablo 3’te ideal senaryoya ait karmaşıklık matrisi verilmektedir. Tablo 4’de ideal senaryo ile diğer durumların karşılaştırılması verilmiştir.

Tablo 2. İdeal senaryoya ait 5 katlı çapraz doğrulama sonuçları

Çapraz Doğrulama 1	Çapraz Doğrulama 2	Çapraz Doğrulama 3	Çapraz Doğrulama 4	Çapraz Doğrulama 5	Ortalama Doğruluk	Standart Sapma (+/- 0.0011)
99.78	99.67	100	99.67	99.78	99.78	

Tablo 3. İdeal senaryo çapraz doğrulamalar sonucu oluşan kümülatif karmaşıklık matrisi

	Normal	Epileptik	Toplam
Normal	2299	1	2300
Epileptik	9	2291	2300

Tablo 4. İdeal senaryonun diğer olası senaryolar ile başarımların karşılaştırılması

Senaryo	Doğruluk	Hassasiyet	Özgüllük
Varsayılan Parametreler	99.08	98.57	98.90
Hiper Parametreler	99.71	99.48	99.95
Varsayılan Parametreler ve Kuvvet uygulaması	98.97	98.62	99.43
İdeal Senaryo	99.78	99.61	99.95

Tablolardan da görülebileceği üzere varsayılan parametreler ile ideal senaryo arasında kayda değer bir farklılık söz konusudur. Hiper parametre optimizasyonu ve ideal senaryo arasındaki farklılık, varsayılan değer ile olan kadar önemli gözükmemektedir fakat parametre optimizasyonundan sonra doğruluk oranını artırdığı için varyans analizinden yaptığımız çıkarımda başarımda katkısının olduğu açıkça görülebilmektedir.

Tartışma bölümünün bundan sonraki safhasında çalışmamızın aynı veri seti üzerinde yapılmış önceki çalışmalar ile karşılaştırılması ele alınacaktır. Tablo 5'te derlenen öncü çalışmaların bu çalışma ile karşılaştırılması verilmektedir. Bu çalışma, diğer araştırmacıların Z ve S olarak etiketlediği iki sınıflı veri seti üzerinde yapılmış olan çalışmalar ile kıyaslanmıştır. Beyindeki doğrusal olmayan elektrik dalgalarının gözlenmesi üzerine oluşturulan bu veri setine dair normal ve epileptik olarak sınıflandırma çalışmalarının ilk örneğinin yapıldığı 2004 yılından günümüze kadar bir çok farklı yöntem ile sınıflandırmalar gerçekleştirilmiştir. Bu tablo detaylı olarak incelenirse görülecektir ki yapay sinir ağları ve türevlerini oluşturan sınıflandırma yöntemleri ağırlıklı olarak kullanılmıştır. Ve yine tüm çalışmalar incelendiğinde en yaygın tercih edilen ön işleme modeli ayrık dalgacık dönüşümü ve bunu takip eden dalgacık dönüşüm modellerinin türevlerinden oluşmaktadır. Veri setinde kategorik bir veri olmaması bu veri seti için yapay sinir ağı modelinin başarılı olması için ön görülebilir. Bu veri seti ile çalışan araştırmacılar bu yöntem ile gayet yeterli ve başarılı sonuçlar elde etmişlerdir. Yapay sinir ağı modelinin dışında en çok tercih edilen diğer algoritmalar destek vektör makineleri ve k-NN algoritmalarıdır. Dalgacık dönüşümleri ve radyal temelli fonksiyonlar çerçevesinde bu algoritmalar da gayet yeterli ve başarılı sayılabilecek sonuçlar elde edilmiştir. Hassan ve arkadaşları (2016), bu çalışmada konusu olan bir grup sınıflandırıcının bir araya getirilerek sınıflandırma yapılması yaklaşımını başarılı bir şekilde gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışma ile EEG sinyallerinin parçalara ayrılarak çoğaltılmış halinden %99.78 gibi oldukça başarılı, aşırı öğrenme sorunuyla asla karşı karşıya gelmeyecek ve paralel olarak çalışabilen bir yöntemin başarımlarını deneysel olarak ispatlamış oluyoruz.

Tablo 5. Aynı veri setinin kullanıldığı önceki çalışmalar ve yaptığımız çalışmanın karşılaştırılması

Yazar(lar)	Çalışma Başlığı	Metot	Doğruluk (%)
Nigam ve Graupe (2004)	A neural-network-based detection of epilepsy	Doğrusal olmayan ön işleme filtresi ile yapay sinir ağı	97.2
Srinivasan ve ark. (2005)	Artificial neural network based epileptic detection using time-domain and frequency-domain features	Zaman ve frekans alan özellikli yinelenen sinir ağı	99.6
Kannathal ve ark. (2005)	Entropies for detection of epilepsy in EEG	Entropi ölçümlü adaptif neuro-fuzzy çıkarım sistemi	92.22
Sadati ve ark. (2006)	Epileptic seizure detection using neural fuzzy networks	Ayrık dalgacık dönüşümlü adaptif neuro-fuzzy ağı	85.9
Polat and Güneş (2007)	Classification of epileptiform EEG using a hybrid system based on decision tree classifier and fast Fourier transform	Hızlı Fourier dönüşümü ve karar ağaçları	98.72
Subasi (2007)	EEG signal classification using wavelet feature extraction and amixture of expert model	Ayrık dalgacık dönüşümlü uzman model karışımı	95
Tzallas ve ark. (2007)	Automatic seizure detection based on time-frequency analysis and artificial neural networks	Zaman-frekans analizi ve yapay sinir ağı	100
Srinivasan ve ark. (2007)	Approximate entropy-based epileptic EEG detection using artificial neural networks	Yaklaşık entropi-Elman ağı (yinelenen sinir ağı)	100
Guo ve ark. (2009)	Classification of EEG signals using relative wavelet energy and artificial neural networks	Ayrık dalgacık dönüşümlü göreceli dalgacık enerjisi ve yapay sinir ağı	95.2
Ocak (2009)	Automatic detection of epileptic seizures in EEG using discrete wavelet transform and approximate entropy	Ayrık dalgacık dönüşümü ve yaklaşık entropi ile yapay sinir ağı	96
Guo ve ark. (2010)	Epileptic seizure detection using multiwavelet transform based approximate	Çoklu dalgacık dönüşümü entropi yaklaşımı ve çok katmanlı yapay	100

	entropy and artificial neural networks	sinir ağı	
Subasi ve Gursoy (2010)	EEG Signal classification using PCA, ICA, LDA and support vector machine	Temel bileşenler analizi (TBA), bağımsız bileşenler analizi (BBA) ve doğrusal diskriminant analizi (DDA) ile destek vektör makinesi	98.75 (TBA), 99.5 (BBA), 100 (DDA)
Kumar ve ark. (2012)	Epileptic seizures detection in EEG using DWT-based ApEn and artificial neural network	Ayrık dalgacık dönüşümü, yaklaşık entropi ile yapay sinir ağları	100
Fernandez-Blanco ve ark. (2012)	Automatic seizure detection based on star graph topological indices	Genelleştirilmiş diskriminant analizi	99
Dehuri ve ark. (2013)	Epileptic seizure identification from electroencephalography signal using DE-RBFNs ensemble	Radyal temelli fonksiyon ile yapay sinir ağları	100
Xie ve Krishnan (2013)	Wavelet-based sparse functional linear model with applications to EEGs seizure detection and epilepsy diagnosis	Dalgacık temelli ayrık doğrusal model ile k-NN	100
Song ve Zhang (2013)	Automatic recognition of epileptic EEG patterns via Extreme Learning Machine and multiresolution feature extraction	Aşırı Öğrenme Makineleri	94.20
Lee ve ark. (2014)	Classification of normal and epileptic seizure EEG signals using wavelet transform, phase-space reconstruction, and Euclidean distance	Dalgacık dönüşümü ile ağırlıklı fuzzy üyelik fonksiyon	98.17
Kaya ve ark. (2014)	1D-local binary pattern based feature extraction for classification of epileptic EEG signals	Tek boyutlu ikili desen temelli özellik çıkartımı ve bayes ağı	99.50
Zhu ve ark. (2014)	Epileptic seizure detection in EEGs signals using a fast weighted horizontal visibility algorithm	Hızlı ağırlıklı yatay görünür algoritma ve k-NN	100
Kumar ve ark. (2014)	Epileptic seizure detection using DWT based fuzzy approximate entropy and support vector machine	Ayrık dalgacık dönüşümü temelli fuzzy entropi yaklaşımı ile destek vektör makineleri	100
Fu ve ark. (2014)	Classification of seizure based on the time-frequency image of EEG signals using HHT and SVM	Hilbert-Hung dönüşümü temelli zaman-frekans kalıbı ile destek vektör makineleri	99.12
Chen (2014)	Automatic EEG seizure detection using dual-tree complex wavelet-Fourier features	Çift ağaç karmaşık dalgacık fourier özellikleri ile k-NN	100
Dhiman ve ark. (2014)	Genetic algorithms tuned expert model for detection of epileptic seizures from EEG signatures	Dalgacık paketi ve genetik algoritma ile destek vektör makineleri	100
Yuan ve ark. (2014)	Epileptic EEG classification based on kernel sparse representation	Radyal Temelli Fonksiyon ile destek vektör makineleri	98.63
Zhu ve ark. (2014)	Epileptic seizure detection in EEGs signals using a fast weighted horizontal visibility algorithm	Hızlı fourier dönüşümü ile k-NN	99
Kang ve ark. (2015)	An efficient detection of epileptic seizure by differentiation and spectral analysis of electroencephalograms	İkinci dereceden diskriminant analizi ve çok katmanlı yapay sinir ağı	99.78
Tawfik ve ark. (2015)	A hybrid automated detection of epileptic seizures in EEG records	Dalgacık dönüşümü ve ağırlıklı permütasyon entropi algoritması ile destek vektör makineleri ve yapay sinir ağları	99.5
Peker ve ark. (2016)	A novel method for automated diagnosis of epilepsy using complex-valued classifiers	Sürekli dalgacık dönüşümü ve evrimsel sinir ağları	99.5
Zamir (2016)	Detection of epileptic seizure in EEG signals using linear least squares preprocessing	Lojistik, LazyIB1, LazyIB5 ve J48 algoritmaları	100
Hassan ve ark. (2016)	Epileptic seizure detection in EEG signals using tunable-Q factor wavelet transform and bootstrap aggregating	Ayarlanabilir Q faktör dalgacık dönüşümü ile torbalama yöntemi	100
Bhardwaj ve ark. (2016)	A novel genetic programming approach for epileptic seizure detection	Ampirik mod ayrıştırması ile Kartezyen genetik programlama algoritmaları	98.64
Zhang ve Chen (2016)	LMD based features for the automatic seizure detection of EEG signals using SVM	Yerel ortalamalar ayrıştırması ile genetik algoritma ve destek vektör makineleri	100
Swami ve ark. (2016)	A novel robust diagnostic model to detect seizures in electroencephalography	Sürekli dalgacık dönüşümü ile genelleştirilmiş regresyon sinir ağı	100
Martinez-del-Rincon ve ark. (2017)	Non-linear classifiers applied to EEG analysis for epilepsy seizure detection	Ayrık dalgacık dönüşümü ve radyal temelli fonksiyon ile destek vektör makineleri	99.85
Chen ve ark. (2017)	Automatic epileptic seizure detection in	Ayrık dalgacık dönüşümü ile yapay	100 (YSA),

	EEG using non subsampled wavelet-Fourier features	sinir ağları ve destek vektör makineleri	78 (DVM)
Bhattacharyya ve ark. (2017)	Tunable-Q wavelet transform based multiscale entropy measure for automated classification of epileptic EEG signals	Ayarlanabilir Q faktör dalgacık dönüşümü ile destek vektör makineleri	100
Sharma ve ark. (2017)	A new approach to characterize epileptic seizures using analytic time-frequency flexible wavelet transform and fractal dimension	Analitik zaman frekanslı esnek dalgacık dönüşümü ve destek vektör makineleri	100
Zhou ve ark. (2018)	Epileptic seizure detection based on EEG signals and CNN	Evrimsel sinir ağı	100
Hussein ve ark. (2018)	Epileptic Seizure Detection: A Deep Learning Approach	Uzun kısa bellek hücre temelli tekrarlayan sinir ağı	100
Yavuz ve ark. (2018)	An epileptic seizure detection system based on cepstral analysis and generalized regression neural network	Logaritmik spektrumun ters fourier dönüşümüne dayalı sepstral analiz ile geliştirilmiş regresyon yapay sinir ağı	99
Amin ve ark. (2020)	A novel approach based on wavelet analysis and arithmetic coding for automated detection and diagnosis of epileptic seizure in EEG signals using machine learning techniques	Ayrık dalgacık ve aritmetik kodlama ile destek vektör makineleri ve yapay sinir ağları	100
Sharma ve ark. (2020)	Seizures classification based on higher order statistics and deepneural network	Derin sinir ağı	100
Bu Çalışma	EEG sinyalleri ile epilepsi krizinin tahminlenmesinde Rassal Orman algoritması ile hiper parametre optimizasyonunun uygulanması	Hiper parametre optimizasyonu ve Rassal Orman algoritması	99.78

Çalışılan deneylerin vakalarında % 99,78 oranında doğruluk, %99,95 özgüllük ve % 99,61 hassasiyet elde edilmiştir ve sonuçlar modelinin başarılı şekilde sınıflandırdığını göstermektedir. Özgüllük ve hassasiyet değerleri kıyaslanı tüm çalışmalarda verilmediği için tabloda yer almamıştır.

5. SONUÇLAR

Bu çalışmada epilepsi rahatsızlığı olan kişilerin belirlenmesi için, Rassal Orman algoritması ile hiper parametre optimizasyonu yaparak EEG sinyallerinden epilepsi krizi ve normal beyin durumlarını %99.78 doğruluk oranı ile tahmin edebilecek sistemin genel tasarımı ele alınmıştır ve bu veri setinde daha önce yapılmış çalışmalar incelendiğinde yapay sinir ağları dahil olmak üzere bir çok farklı yöntem ile aynı seviyede sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Somut rakamlar vermek gerekirse; çalışılan deneylerin vakalarında % 99,78 oranında doğruluk yanında, %99,95 özgüllük ve % 99,61 hassasiyet de elde edilmiştir. Rassal Ormanlar paralel olarak kurulabilen, eğitimde zaman maliyeti düşük ve doğruluk oranı yüksek, özellik çıkartımı ve veri ön işleme gibi ekstra işlemlere ihtiyaç duymayan bir algoritma olduğu görülmektedir. EEG verileri gibi sürekli verilerin işlenmesinde bir alternatif olarak değerlendirilebileceği çalışmamızın sonuçlarından biridir. Sonuçlar ve değerlendirmeler ışığında modelinin başarılı bir şekilde sınıflandırma yaptığı görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Acharya U.R., Oh S.L., Hagiwara Y., Tan J.H., Adeli H. (2018). Deep convolutional neural network for the automated detection and diagnosis of seizure using EEG signals, *Computers in Biology and Medicine*, 100 270–278
- Amin H.U, Yusoff M.Z, Ahmad R.F , A novel approach based on wavelet analysis and arithmetic coding for automated detection and diagnosis of epileptic seizure in EEG signals using machine learning techniques. *Biomedical Signal Processing and Control* 56 (2020) 101707
- Andrzejak RG, Lehnertz K, Rieke C, Mormann F, David P, Elger CE (2001). Indications of nonlinear deterministic and finite dimensional structures in time series of brain electrical activity: Dependence on recording region and brain state, *Phys. Rev. E*, 64, 061907
- Bergstra J., Bardenet R., Bengio Y., Kegl B. (2011) Algorithms for hyper-parameter optimization. In *NIPS*
- Bergstra J. ve Bengio Y. (2012) Random search for hyper-parameter optimization.
- Bhardwaj A., Tiwari A., Krishna R., Varma V., A novel genetic programming approach for epileptic seizure detection, *Comput. Methods Programs Biomed.*124 (2016) 2–18.
- Bhattacharyya A., Pachori R.B., Upadhyay A., Acharya U.R., Tunable-Q wavelet transform based multiscale entropy measure for automated classification of epileptic EEG signals, *Appl. Sci.* 7 (4) (2017) 385.
- Breiman L., Friedman J. H., Olshen R. A., Stone C. J. (1984), *Classification and Regression Trees*. Belmont, CA: Wadsworth International.
- Breiman, L. (1996). Bagging predictors. *Machine Learning* 26(2), 123–140.
- Breiman, L. (2001). Random Forests. *Machine Learning* 45 (1): 5–32. Doi: 10.1023/A: 1010933404324.
- Chen G., Xie W., Bui T.D., Krzyzak A., Automatic epileptic seizure detection in EEG using non subsampled wavelet-Fourier features, *J. Med. Biol. Eng.* 37 (1)(2017) 123–131.
- Chen G., Automatic EEG seizure detection using dual-tree complex wavelet-Fourier features, *Expert Syst. Appl.* 41 (2014) 2391–2394.
- Dehuri S., Jagadev A.K., Cho S.-B., Epileptic seizure identification from electroencephalography signal using DE-RBFNs ensemble, *Procedia Comput.Sci.* 23 (2013) 84–95.
- Dekking, Michel (2005). *A Modern Introduction to Probability and Statistics*. Springer. pp. 181–190.
- Dhiman R., Saini J.S., Priyanka, Genetic algorithms tuned expert model for detection of epileptic seizures from EEG signatures, *Appl. Soft Comput.* 19(2014) 8–17.
- Fernandez-Blanco E., Rivero D., Rabuñal J., Dorado J., Pazos A., Munteanu C.R., Automatic seizure detection based on star graph topological indices, *J.Neurosci. Methods* 209 (2012) 410–419.
- Fu K., Qu J., Chai Y., Dong Y., Classification of seizure based on the time-frequency image of EEG signals using HHT and SVM, *Biomed. SignalProcess. Control* 13 (2014) 15–22.
- Guo L, Rivero D, Seoane J, Pazos A. Classification of EEG signals using relative wavelet energy and artificial neural networks. In: *Proceedings of the first ACM/SIGEVO Summit on Genetic and Evolutionary Computation*; 2009. p. 177–84.
- Guo L, Rivero D, Pazos A. Epileptic seizure detection using multiwavelet transform based approximate entropy and artificial neural networks. *Journal of Neuroscience Methods* 193 (2010) 156–163

- Hassan A.R., Siuly S., Zhang Y., Epileptic seizure detection in EEG signals using tunable-Q factor wavelet transform and bootstrap aggregating, *Comput.Methods Programs Biomed.* 137 (2016) 247–259.
- Ho T.K. (1998). The random subspace method for constructing decision forests. *IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 20(8), 832–844.
- Hussein R., Palangi H., Ward R., Wang Z.J., Epileptic Seizure Detection: A Deep Learning Approach, 2018, arXiv preprint arXiv:1803.09848.
- Jahankhani P, Kodogiannis V, Revett K. (2006). EEGsignal classification using wavelet feature extraction and neural networks. In: *IEEE John Vincent Atanasoff 2006 International Symposium on Modern Computing (JVA'06)*; p. 52–7.
- Jiang Y., Cukic B., Menzies T., Can Data Transformation Help in the Detection of Fault-prone Modules? In *Proceedings of the workshop on Defects in Large Software Systems*, pages 16–20, 2008.
- Kalayci T, Ozdamar O. (1995). Wavelet preprocessing for automated neural network detection of EEG spikes. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine*;14(2):160–6.
- Kandel E, Schwartz J, Jessell T. (2000). *Principles of Neural Science*. New York: McGraw-Hill,Health Professions Division
- Kang J.-H., Chung Y.G., Kim S.-P., An efficient detection of epileptic seizure by differentiation and spectral analysis of electroencephalograms, *Comput. Biol.Med.* 66 (2015) 352–356.
- Kannathal N., Choo M.L Acharya U.R., Sadasivana P.K. (2005). Entropies for detection of epilepsy in EEG, *Comput. Methods Programs Biomed.* 80 187–194
- Kannathal N, Choo M, Acharya U, Sadasivan P. Entropies for detection of epilepsy in EEG. *Computer Methods and Programs in Biomedicine* 2005;80(3):187–94.
- Kaya Y., Uyar M., Tekin R., Yıldırım S., 1D-local binary pattern based feature extraction for classification of epileptic EEG signals, *Appl. Math. Comput.* 243(2014) 209–219.
- Kumar Y., Dewal M., Anand R., Epileptic seizures detection in EEG using DWT-based ApEn and artificial neural network, *Signal Image Video Process.*(2012) 1–12.
- Kumar Y., Dewal M., Anand R., Epileptic seizure detection using DWT based fuzzy approximate entropy and support vector machine, *Neurocomputing*133 (2014) 271–279.
- Lee S.-H., Lim J.S., Kim J.-K., Yang J., Lee Y., Classification of normal and epileptic seizure EEG signals using wavelet transform, phase-space reconstruction, and Euclidean distance, *Comput. Methods Programs Biomed.*116 (2014) 10–25.
- Litt B, Echaz J (2002). Prediction of epileptic seizures, *The Lancet Neurology*, V1 (1) , pp 22-30,
- Martinez-del-Rincon J., Santofimia M.J., del Toro X., Barba J., Romero F., Navas P., Lopez J.C., Non-linear classifiers applied to EEG analysis for epilepsyseizure detection, *Expert Syst. Appl.* 86 (2017) 99–112, 2017/11/15.
- Morgan J. N. ve Sonquist J. A. (1963), Problems in the analysis of survey data, and a proposal, *J. Amer. Statist. Ass.*, vol. 58, pp. 415-434.
- Nigam V, Graupe D (2004). A neural-network-based detection of epilepsy. *Neurological Research*;26(1):55–60.
- Ocak H., Automatic detection of epileptic seizures in EEG using discrete wavelet transform and approximate entropy, *Expert Systems with Applications* 36 (2) (2009) 2027–2036.

- Peker M., Sen B., Delen D., A novel method for automated diagnosis of epilepsy using complex-valued classifiers, *IEEE J. Biomed. Health Inform.* 20(1) (2016) 108–118.
- Polat K., Günes, S. Classification of epileptiform EEG using a hybrid system based on decision tree classifier and fast Fourier transform. *Applied Mathematics and Computation* 2007;187(2):1017–26.
- Sadati N, Mohseni H.R., Magshoudi A., Epileptic seizure detection using neural fuzzy networks, in: *Proceedings of the IEEE International Conference on Fuzzy Systems, Canada, 2006*, pp. 596–600.
- Sharma M., Pachori R.B., Acharya U.R., A new approach to characterize epileptic seizures using analytic time–frequency flexible wavelet transform and fractal dimension, *Pattern Recogn. Lett.* 94 (2017) 172–179.
- Sharma M., Pachori R.B., Sircar P., Seizures classification based on higher order statistics and deep neural network. *Biomedical Signal Processing and Control* 59 (2020) 101921
- Song Y., Zhang J., Automatic recognition of epileptic EEG patterns via Extreme Learning Machine and multiresolution feature extraction, *Expert Syst. Appl.* 40 (2013) 5477–5489.
- Srinivasan V, Eswaran C, Sriraam N. Artificial neural network based epileptic detection using time-domain and frequency-domain features. *Journal of Medical Systems* 2005;29(6):647–60.
- Srinivasan V., Eswaran C., Sriraam N., Approximate entropy-based epileptic EEG detection using artificial neural networks, *IEEE Transaction on Information Technology in Biomedicine* 11 (3) (2007) 288–295.
- Subasi A. (2005). Epileptic seizure detection using dynamic wavelet network. *Expert Systems with Applications*;29(2):343–55.
- Subasi A. (2006) Automatic detection of epileptic seizure using dynamic fuzzy neural networks. *Expert Systems with Applications*;31(2):320–8.
- Subasi A. (2007) EEG signal classification using wavelet feature extraction and a mixture of expert model. *Expert Systems with Applications*;32(4):1084–93.
- Subasi A., Gursoy M.I., EEG Signal classification using PCA, ICA, LDA and support vector machine, *Expert Systems with Applications* 37 (2010) 8659–8666.
- Syarif, I., Prugel-Bennett, A., Wills G., SVM Parameter Optimization using Grid Search and Genetic Algorithm to Improve Classification Performance. *Telkomnika* 2016, 14, 1502–1509.
- Swami P., Gandhi T.K., Panigrahi B.K., Tripathi M., Anand S., A novel robust diagnostic model to detect seizures in electroencephalography, *Expert Syst. Appl.* 56 (2016) 116–130.
- Tantithamthavorn C., McIntosh S., Hassan A. E., and Matsumoto K. (2016). Automated parameter optimization of classification techniques for defect prediction models. *IEEE/ACM 38th IEEE International Conference on Software Engineering*
- Tawfik N.S., Youssef S.M., Kholief M., A hybrid automated detection of epileptic seizures in EEG records, *Comput. Electr. Eng.* (2015).
- Tosun A. ve Bener A., Reducing false alarms in software defect prediction by decision threshold optimization. In *Proceedings of the International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement*, pages 477–480, 2009.
- Tzallas A, Tsipouras M, Fotiadis D. Automatic seizure detection based on time–frequency analysis and artificial neural networks. *Computational Intelligence and Neuroscience* 2007;13, article ID 80510.
- UCI Machine Learning Repository, 2020 <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Epileptic+Seizure+Recognition> . son erişim tarihi 17 Mayıs 2020

Viglione SS, Walsh GO, (1975). Proceedings: Epileptic seizure prediction. *Electroencephalography and clinical neurophysiology*, 39 (4): 435–436.

Yavuz, E., Kasapbaşı, M. C., Eyüpoğlu, C., & Yazıcı, R. (2018). An epileptic seizure detection system based on cepstral analysis and generalized regression neural network. *Biocybernetics and Biomedical Engineering*, 38(2), 201-216.

Yuan Q., Zhou W., Yuan S., Li X., Wang J., Jia G., Epileptic EEG classification based on kernel sparse representation, *Int. J. Neural Syst.* 24 (2014) 1450015.

Xie S., Krishnan S., Wavelet-based sparse functional linear model with applications to EEGs seizure detection and epilepsy diagnosis, *Med. Biol. Eng.Comput.* 51 (2013) 49–60.

Zamir Z.R., Detection of epileptic seizure in EEG signals using linear least squares preprocessing, *Comput. Methods Programs Biomed.* 133 (2016)95–109.

Zhang T., Chen W., LMD based features for the automatic seizure detection of EEG signals using SVM, *IEEE Trans. Neural Syst. Rehabil. Eng.* 25 (8) (2016)1100–1108.

Zhou M., Tian C., Cao R., Wang B., Niu Y., Hu T., Guo H., Xiang J., Epileptic seizure detection based on EEG signals and CNN, *Frontiers Neuroinform.* 12(2018) 95.

Zhu G., Li Y., Wen P.P., Epileptic seizure detection in EEGs signals using a fastweighted horizontal visibility algorithm, *Comput. Methods Programs Biomed.*115 (2014) 64–75.

TEŞEKKÜR ve BEYANLAR / ACKNOWLEDGEMENT and DECLARATIONS

Yazar(lar) tarafından potansiyel çıkar çatışması bildirilmedi. Yazar(lar) tarafından yazar katkı oranı belirtilmediği için, çalışmaya eşit oranda katkı sağlandığı kabul edilmiştir.

{ Özellikle Boş Bırakılmıştır }


Araştırma Makalesi

YEŞİL BİNA KONSEPTİNİN KENTSEL DÖNÜŞÜM UYGULAMALARINDA ELE ALINMASI

Elif ÖZAYDIN[†], İbrahim BAZ^{††}

[†] İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

^{††} İstanbul Ticaret Üniversitesi, Gayrimenkul Geliştirme Kentsel Dönüşüm ve Şehir Planlama, İstanbul, Türkiye
elifozaydinn93@gmail.com, ibaz@ticaret.edu.tr

 0000-0001-5238-3996, 0000-0002-3741-6814

Atf/Citation: Özaydın, E., Baz, İ., (2021). Yeşil Bina Konseptinin Kentsel Dönüşüm Uygulamalarında Ele Alınması. *Journal of Technology and Applied Sciences* 3(2), 203-215.

ÖZET

Dünyada doğal kaynakların hızla tükendiğinin anlaşılmasıyla birlikte, sürdürülebilirlik kavramı ve sürdürülebilir gelişme hedefleri önemli algılanmaya başlamıştır. Sürdürülebilirlik, belirli bir oranda veya seviyede tutulabilme kabiliyetidir. Sürdürülebilir gelişme kavramı günümüz ihtiyaçlarını gelecek jenerasyonların kendi ihtiyaçlarını karşılama yeterliklerinden ödün vermeksizin karşılayan gelişme olarak tanımlanmaktadır. Sürdürülebilirlik bir şeyin devamlılığını sağlamakla ilgilidir. Sürdürülebilirlik sağlıklı yapılaşma için bir çerçeve sağlamaktadır. Yeşil binaların uygulamaları bu çerçevede önem kazanmaktadır. Yeşil binalar ile hedeflenen yapının çevresine olan olumsuz etkilerinin azaltılmasıdır. Bunun için çeşitli yeşil bina derecelendirme sistemleri geliştirilmiştir. En bilinenleri LEED ve BREEAM'dır. Türkiye'de de yeşil binalara bir farkındalık ile böyle binaların örneklerinin arttığı görülmektedir. Yeşil bina konsepti kentsel dönüşüm kapsamında değerlendirilebilmektedir. Bu çalışmada yeşil bina konseptinin ülkemizde kentsel dönüşüm uygulamalarında değerlendirilme olanağı ve sınırlılıkları araştırılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, sürdürülebilir gelişme, yeşil bina, yeşil bina derecelendirme sistemleri, LEED, BREEAM, kentsel dönüşüm

ADDRESSING THE GREEN BUILDING CONCEPT IN URBAN TRANSFORMATION APPLICATIONS

ABSTRACT

With the understanding of the rapid depletion of natural resources in the world, the concept of sustainability and sustainable development goals have started to be perceived as important. Sustainability is the ability to be maintained at a certain rate or level. The concept of sustainable development is defined as the development that meets the needs of the future generations without compromising their ability to meet their own needs. Sustainability is about ensuring the continuity of something. Sustainability provides a framework for healthy settlement. The applications of green buildings gain importance in this context. With the green buildings it's aimed to reduce the negative impacts of the targeted structure on the environment. Various green building rating systems have been developed for this purpose. The best known are LEED and BREEAM. With a developing awareness to the green buildings in Turkey the examples of such buildings increase, it's seen. Green building concept can be evaluated within the scope of urban transformation. In this study, the possibility and limitations of green building concept in urban transformation applications in our country are investigated.

Keywords: Sustainability, sustainable development, green building, green building rating systems, LEED, BREEAM, urban transformation

Geliş/Received : 06.04.2020

Gözden Geçirme/Revised : 18.07.2020

Kabul/Accepted : 06.08.2020

1. GİRİŞ: SÜRDÜRÜLEBİLİR GELİŞME ANLAYIŞI VE SÜRDÜRÜLEBİLİR YAPILAR

Dünyanın nüfusu arttıkça enerji kaynaklarına ve konuta ihtiyaç artmaktadır. Dünyada doğal enerji kaynakları hızla tükenmektedir. Bu gerçek insanlığı bir çare arayışına çoktandır sürüklemiştir. Nihayet çarenin sürdürülebilir gelişmeye odaklanmak, sürdürülebilir gelişmeyi sağlamak olduğu anlaşılmıştır. Sürdürülebilirlik böylece her alanda bu gün bir hedef olarak belirlenmektedir. Sürdürülebilir gelişme fikri ilk 1987'deki Brundtland Raporu'nda Birleşmiş Milletler tarafından açıkça dile getirilmiş olup, sürdürülebilir gelişmenin Brundtland tanımı bu günlerde genişçe kabul edilen tanımıdır (Johnston ve ark., 2007). Sürdürülebilir gelişme ekonomi, toplum ve çevre bileşenlerine sahiptir. Onun içinde ekonomik sürdürülebilirlik, sosyal sürdürülebilirlik ve çevresel sürdürülebilirlik hedeflenmektedir. Çevresel sürdürülebilirlik ekosisteme zarar vermeden ve doğal kaynakları ölçülü bir biçimde kullanarak insanların gereksinimlerini karşılamaya ilişkilidir (Başdil Güneş, 2017). Sürdürülebilir gelişme kaynak kullanımının çevreyi korurken insan gereksinimlerini karşılamayı amaçlayan bir modeldir. Bu model sadece günümüz insanların gereksinimlerini değil, gelecek jenerasyonların gereksinimlerini karşılamayı da amaçlar. Böylece sürdürülebilir gelişme kavramı günümüz ihtiyaçlarını gelecek jenerasyonların kendi ihtiyaçlarını karşılamak için yeterliklerinden ödün vermeksizin karşılayan gelişme olarak tanımlanmaktadır (Türker 2010:5-6). Bu kavram tek gerçek sürdürülebilir gelişme formu eşzamanlı olarak ekonomi, çevre ve sosyal refahın birbirine bağlı yönlerini ele alandır düşüncesini yerleştirmektedir (Johnston ve ark., 2007). Yeşil binalar da bu bağlamda önemini artırmaktadır. Yeşil binalar kısaca çevre dostu binalardır.

Yeşil binalar sürdürülebilir yapılaşma hedefinde ulaşılan bir gelişme aşamasına işaret etmektedir. Bu alandaki gelişmelerin ivme kazanarak devam etmesi beklenmektedir. Dünyada gelişen endüstriler, şehirleşme vb. sebeplerle çevreye verilen büyük zararlar sonradan yeşilin önemini insanlığa kavratmıştır. Bir yeşiller hareketi böylece başlamıştır. Yeşil binalar dünyada yeşiller hareketi ile gelişen çevreci/ekolojik yaklaşımların bir sonucudur (Utku, 2011).

Makalenin yöntemi nitel araştırmadır. Araştırılan konuda yapılmış literatür çalışmaları taranarak, ulaşılan değerli ve açıklayıcı kaynaklar okunup, özümserenek makalenin yazımı gerçekleştirilmektedir. Makalede yeşil bina konseptinin kentsel dönüşüm uygulamalarında ele alınması incelenmektedir. Makalenin amacı, yeşil bina konseptinin Türkiye'de kentsel dönüşümde uygulanabilirliğini ve uygulanma durumunu araştırmaktır.

2. YEŞİL BİNALAR

Çevre dostu binalar yeşil binalar olarak adlandırılmaktadır. Yeşil bina, bir binanın kullanım süresi boyunca çevreye karşı sorumlu ve kaynağında verimli yapılar yaratma ve kullanma sürecinin pratiğidir; konumlandırmadan tasarıma, yapım, operasyon, bakım, yenileştirme ve dekonstrüksiyona kadar. Yeşil bina kaynağında verimli olan ve çevrenin sağlığından ya da binada oturanların sağlık ve refahlarından, yapı işçilerinin, halkın ya da gelecek jenerasyonların ödün vermeyecek metotları ve malzemeleri kullanan binaların tasarımı ve yapımı olarak tanımlanmaktadır. Bu pratik ekonomi, fayda, süreklilik ve konforun klasik bina tasarımı ilgilerini genişletmekte ve tamamlamaktadır (Türker, 2010). İlgili literatürde sürdürülebilir veya yüksek performanslı bina deyişleriyle de ifade edilen yeşil binanın başka bir tanımı da verimliliği yüksek olan, binanın konumu, tasarımı, yapım aşaması, yıkım aşaması, bakımı, onarımı, renovasyonu gibi tüm ayrıntıların birlikte hesaplanması sonucu ortaya çıkan, binanın ömür süresi boyunca insan sağlığını ve çevreyi koruyan, doğal kaynakların kullanılması ile insan sağlığına olumlu katkı sağlayan bina olarak yapılmaktadır. Yeşil binanın literatürde yapılan böyle değişik tanımları ve açıkları vardır. Bir kaynakta yeşil binalar doğaya saygılı, sağlıklı, konforlu, ekolojik, yenilenebilir enerjileri kullanabilen binalar olarak tarif edilmektedir (Erdede ve ark., 2014). Yeşil binalar enerjiyi, suyu ve diğer kaynakları verimli kullanırlar. Kullanıcılarının sağlığını korur ve çalışan verimliliğini yükseltirler. Atık, kirlilik ve çevresel bozunumu azaltırlar.

Yeşil bina bir ihtiyaç sonucunda ortaya çıkmıştır. Sürdürülebilir gelişme hedefleriyle beraber çevre dostu yeşil binaların yapımı da önemli algılanmakta, bu binaların yapımına ilgi giderek artmaktadır.

Yeşil binalar enerji etkin yaklaşımlarla enerji tasarrufu, kaynak etkin yaklaşımlarla kaynak tasarrufu sağlamaktadır. Bina ve çevresindeki doğal ekosistem ve biyolojik çeşitliliği korumaktadır. Yeşil binalar konsepti ile yenileme ve geliştirme ile mevcut bina ve altyapılardan yararlanmaya öncelik verilmektedir. Yerleşmeler yeniden tasarlanmakta ve içinde yaşayanların ulaşım gereksinimleri karşılanmaktadır. Dayanıklı, uzun ömürlü, tamirata ve yenilenmesi kolay, zaman içindeki değişimlere göre yeniden değerlendirme ya da yeni fonksiyonlar yüklenebilme, uyum yeteneği yüksek binalar tasarlanmaktadır. Tasarımda daha küçük m² de daha kullanışlı mekânlar yaratılmaktadır. Mekân verimi artırılarak inşaat ve işletme aşamalarındaki maliyet düşürülmektedir.

Yeşil binaların yapımında sürdürülebilir malzemeler kullanılmaktadır. Yeşil binalarda geridönüştürüm olanakları da değerlendirilmektedir (Utkuğ, 2011).

Yeşil binanın faydaları çevresel, ekonomik ve sağlık & topluluk başlıkları altında toplanabilmektedir. Çevresel faydaları arasında ekosistemleri ve biyolojik çeşitliliği geliştirmesi ve koruması, hava ve su kalitesini iyileştirmesi, katı atığı azaltması, doğal kaynakları koruması vardır. Ekonomik faydaları içinde işletim maliyetini azaltması, varlık değeri ve karını yükseltmesi, çalışan verimliliği ve tatminini iyileştirmesi, kullanım süresi ekonomik performansı optimize etmesi belirtilebilmektedir. Sağlık & topluluk başlığı altındaki faydaları da hava, termal ve akustik ortamları geliştirmesi, kullanıcı konfor ve sağlığını ilerletmesi, yerel altyapıda yükü minimize etmesi, yaşamın toplu kalitesine katkı yapması olarak sayılabilmektedir (Türker, 2010). Yeşil binalar daha güvenilir, sağlıklı ve konforlu yaşam alanları sunmaktadır. Yeşil binalarla enerji tüketimi azalmakta, enerji maliyeti düşmektedir. Yeşil binalar enerji tasarrufu ve verimliliği sağlamaktadır.

Yeşil binaların tasarlanması ve işletilmesi ile binalarda;

- enerji kullanımının %24-50 oranında,
- CO₂ emisyonlarının %33-39 oranında,
- su tüketiminin %30-50 oranında,
- katı atık miktarının %70 oranında,
- bakım maliyetlerinin de %13 oranında azalması

potansiyeli bulunmaktadır. Böyle sağladıkları faydalar ile yeşil binaların yapımı önemini artırmaktadır.

Yeşil bina sürdürülebilir bina olarak da bilinmektedir. Yeşil veya sürdürülebilir bina için bir maliyet-fayda analizi yapıldığında, maliyet bir birim iken finansal faydalarının 10 birim ve diğer faydalarının da oldukça büyük olduğunu bu konuda yapılan araştırmalar göstermektedir. Bu binalar kullanıcılarının konforunu, refahını artırmakta, sağlığını olumlu etkilemekte ve içlerinde verimli çalışmayı sağlamaktadır (Yeşil Bina Dergisi, 2010). Sınırlı doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımında olumlu etkileri olmaktadır (Uğur ve Leblebici, 2015). Yeşil binaların maliyetlerinin diğer inşaat maliyetlerinden %10-20 fazla olsa da elde edilen tasarruf sayesinde bu binaların kısa sürede kendilerini amorti ettikleri araştırmalardan bildirilmektedir (Erdede ve ark., 2014). Yeşil binalar yüksek performanslı ve maliyet etkin yapılardır. İlk yatırım maliyetinde artışa rağmen bina işletim maliyetleri azalmaktadır. Taşınmazın değeri artmaktadır. Uğur ve Leblebici (2019) tarafından yeşil binaların inşaat ve işletme maliyetleri ile taşınmaz değeri açısından irdelenmesi amacıyla hazırlanan ve LEED sertifika sistemine göre Türkiye’de altın ve platin sertifika düzeylerinde derecelendirilmiş iki adet bina kapsamında değerlendirilen çalışmada ilave maliyetlerin, altın sertifikalı binada % 7,43 ve platin sertifikalı binada ise % 9,43 oranında gerçekleştiği, buna karşılık yıllık enerji ve su giderlerinde, sırasıyla % 31 ve % 40 oranında maliyet azalışı olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmada diğer faydalar göz ardı edilerek sadece enerji ve su tasarruflarından sağlanan faydaların taşınmaz değeri üzerindeki etkileri incelendiğinde, sertifika sisteminden kaynaklanan ilave yeşil değer, altın sertifikalı binada 242 \$/m² ve platin sertifikalı binada ise 255 \$/m² olabileceği tahmin edilmiştir. Yeşil binalar standart binalardan daha nitelikli ve verimli yapılardır. Pek çok olumlu özelliği kullanıcılarına sağlarlar. Bu özelliklerle ilişkili detaylı bir tanımlı yeşil binaların, doğal kaynakların etkili ve tasarruflu kullanılması, çevre ve insanın yaşam koşullarını iyileştirme ve koruma, sağlık, verimlilik, rahatlık, güvenilirlik, estetik, kalite ve konfor özellikleri ile öne çıkan yüksek performanslı ve maliyet etkin yapılar olarak yapılmıştır (Uğur ve Leblebici, 2015).

Çevreci akıllı binalar yapılmaktadır. Bunlar konfor ve güvenliğin yanı sıra yapının çevresine olan etkilerinin önemsendiği binalardır. Kullanıcılarına konfor, güvenlik, kullanım ve maliyet unsurlarında destek sağlamaktadırlar.

Yeşil binalar için akıllı teknolojiler geliştirilmektedir. Bu akıllı teknolojiler sayesinde aydınlatma, iklimlendirme, güvenlik vb. bina ile ilgili işlerin otomasyonla, verilen komutla otomatik yapılması mümkün olmaktadır.

Yeşil binaların temel hedefleri; bu binaları kullanacaklar için dayanıklı, emniyetli, sağlıklı, rahat ve ekonomik ortamların yaratılması ile binaların ve çevrelerinin tasarım, yapım, işletim, kullanım, bakım-onarım, yıkım veya yeni işlev kazandırma aşamalarında, ekolojik sistemlerin korunmasına yönelik olarak enerji, su, malzeme, arsa, sermaye gibi tüm kaynakların etkin (verimli) kullanımınıdır. Bu yaklaşım çerçevesinde kaynak kullanımında etkinliğin artırılması için önerilen dört altın kural şunlardır;

- “Tasarruf et”; daha az kullanarak aynı kaliteyi veya performansı yakalamaya çalış, israfı önle.
- “Tekrar kullan”; uygulanabilir, güvenli ve sağlıklı olması açısından koşullar yeterli ise atma, değerlendir.

- “Dönüştür”; yeniden kullanıma sokulabilme koşullarını oluştur, veya dönüştürülebilir olanı tercih et.
- “Yenilenebilir, çevre dostu ve sağlıklı olana öncelik tanı”, çevreyi kirleten ve tükenme riski olanları azalt (Utkutuğ, 2011).

Yeşil binalarda tüketim tasarruflu olmaktadır. Isınmak için gereken miktarda, tasarruflu enerji tüketilmektedir. İçerideki ısının kaybı ve dışarıdan soğuk hava girişini önlemek için yalıtım yapılmaktadır (zemin, tavan, duvar ve pencerelerde). Su da tasarruflu kullanılmaktadır. Su tüketimini azaltacak uygulamalardan yararlanılmaktadır. Enerji verimliliği ile ilgili aydınlatmada gerekler düşünülmektedir. Atık su ve yağmur sularının drenajı yapılmaktadır. Atık yönetimi yapılmaktadır. Çöpler ayrıştırılmakta, sınıflandırılmakta ve geri dönüştürülmektedir. Yeşil binalarda güneş kolektörleri ve güneş pilleri, rüzgâr enerjisi ve biyogazdan da yararlanılabilmektedir.

Özetle yeşil binalar sağlıklı yapılarıdır. Tasarımlarında değişik unsurlar ele alınabilmektedir. İçlerinde sürdürülebilir malzemelerin kullanımına da önem verilmektedir. Yerel malzemenin kullanımı inşaat maliyetini azaltmaktadır.

Son birkaç on yılda yeşil bina hareketi çok gelişmiştir. Daha çok insan doğal ve yapılı çevreler arasındaki ve standart bina pratiklerinin ekonomik, çevresel ve sosyal etkileri arasındaki ilişkiyi bildikçe yeşil bina bir konsept olarak daha bir yaygın ve kapsayıcı olmaktadır (Türker, 2010).

3. BİNA ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİ

Bina çevresel değerlendirme sistemleri ile sertifikalama ve derecelendirme/değerlendirme, binaların çevreleriyle bütünleşik tasarlanması, binaların yapılırken ve kullanımdayken çevreye minimum zararın verilmesi yani yeşil standartlar için bir çerçeve sunmaktadır (Utkutuğ, 2011). Dünyada yaygın olarak kullanılan bina çevresel değerlendirme sistemleri LEED, BREEAM, CASBEE, DGBN, Green Star ve Green Globe'dir. Aşağıda bunlardan LEED ve BREEAM ile ilgili detaylı açıklamalar yapılmaktadır. Bu yeşil sertifika sistemleri, global sürdürülebilirlik hedeflerinin yerel mekân uygulamalarında en önemli araçlardan biri kabul edilmektedir. Bunlar ile tasarım ve uygulama sürecinin etkin bir biçimde yönetileceği düşünülmektedir (Özçevik ve ark., 2018).

3.1. LEED

2000 yılında, Amerikan Yeşil Bina Konseyi kendisinin LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design/ Enerji ve Çevre Tasarımında Liderlik*) değerlendirme ve derecelendirme programını duyurmuştur, BREEAM standardı temelinde. LEED, inşaat sektörünün sürdürülebilirlik konusunda kendisini geliştirmesi düşüncesiyle ortaya çıkmıştır (Gültekin ve Bulut, 2015). Bu gün LEED 165 ülke ve mınıktadır. 90.000 den fazla proje LEED'i kullanmıştır. LEED herhangi bir yerde bütün bina tipleri için çalışmaktadır. LEED binaları enerji, su ve kaynakları tasarruf etmekte, daha az atık oluşturmakta ve insan sağlığını desteklemektedir (LEED, 2019). LEED sertifika süreci 5 işlem adımından oluşmaktadır (bkz. Tablo 1).

Tablo 1. LEED sertifika süreci işlem adımları (Gültekin ve Bulut, 2015).

1. Adım: Seçim	Derecelendirme sistemlerinden hangisinin kullanılacağına karar verilmektedir. Bazı durumlarda proje iki ya da daha fazla LEED türüne uygun olabilmektedir.
2. Adım: Kayıt	LEED süreci kayıt işlemi ile başlamaktadır. Kayıt formları gönderildikten ve ödeme tamamlandıktan sonra proje LEED'de çevrimiçi olarak erişilebilir olmaktadır.
3. Adım: Bildirim	Sertifika uygulamasına başvuru yapılmakta ve sertifika inceleme ücreti ödenmektedir. Ücretler proje türü ve boyutuna göre farklılık göstermektedir.
4. Adım: İnceleme	Uygulama incelemek için bekletilmektedir. İnceleme süreci her proje türü için farklı olmaktadır.
5. Adım: Onay	Sertifika kararı sonucu kabul edilebilmekte veya itiraz edilebilmektedir. İnceleme sonucu çıkacak olumlu karar binanın LEED sertifikalı olduğunu belirtmektedir.

LEED'de değerlendirme alanları konum ve ulaşım, sürdürülebilir araziler, su kullanımında etkinlik, enerji ve atmosfer, malzeme ve kaynaklar, iç hava kalitesi, tasarımda inovasyon (yenilikçilik) ve bölgesel öncelikler

(LEED, 2019). Değerlendirme ölçütleri aşağıda Tablo 2’de verilmektedir. Projeler 110 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Farklı projeler için değişik LEED Sertifika sistemleri vardır.

Tablo 2. LEED değerlendirme ölçütleri (Gültekin ve Bulut, 2015).

LEED Değerlendirme Ölçütleri	Puan (%)
Konum ve ulaşım	16
Sürdürülebilir araziler	10
Su verimliliği	11
Enerji ve atmosfer	33
Malzemeler ve kaynaklar	14
Yapı içi çevre kalitesi	16
Tasarımda yenilikçilik	6
Bölgesel öncelik	4

LEED sertifika sisteminin düzeyleri şu şekildedir:

- Sertifikalı (Certified) (40 - 49)
- Gümüş (Silver) (50 - 59)
- Altın (Gold) (60 - 79)
- Platin (Platinum) (80 ve üzeri) puan (%) (LEED, 2019).

LEED sertifikalı binaların faydaları arasında şunlar bildirilmektedir;

- İşletim maliyetlerini azaltıp varlık değerini artırır,
- Arazilere gönderilen atık miktarını azaltır,
- Enerji ve su tasarrufu sağlar,
- Bina kullanıcıları için daha sağlıklı ve güvenli olur,
- Zararlı gaz emisyonunu azaltır.

Bu güne kadar dünyadan ve Türkiye’den çok sayıda proje değişik düzeyleri (Platin, Altın, Gümüş veya Sertifikalı) ile LEED sertifikası almıştır. LEED sertifikalı bazı binalar şunlardır;

- Dünyadan;
 - Bently Reserve (Gümüş sertifika düzeyi ile)
 - Sarasota National Guard Armory (Gümüş sertifika düzeyi ile)
 - Cotman Vistas (Gümüş sertifika düzeyi ile)
 - Phipps Conservatory and Botanical garden (Gümüş sertifika düzeyi ile)
 - California Department of Public Health – Building (Gümüş sertifika düzeyi ile)
 - Boulder Com. Foothills Hospital (Gümüş sertifika düzeyi ile)
 - Citibank Office (Bilbao) (Gümüş sertifika düzeyi ile).
- Türkiye’den;
 - Eser Holding (Platin sertifika düzeyi ile)
 - 42 Maslak (Platin sertifika düzeyi ile)
 - Rönesans Tower (Platin sertifika düzeyi ile)
 - Türkiye Mühendisler Birliği (Platin sertifika düzeyi ile)
 - Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji Merkezi (Altın sertifika düzeyi ile)
 - Avea Genel Müdürlük (altın sertifika düzeyi ile)
 - Spine Maslak (Altın sertifika düzeyi ile)
 - Nidakule Göztepe (Altın sertifika düzeyi ile)
 - Siemens Gebze PTD Building (Altın sertifika düzeyi ile)
 - Metlife İstanbul Headquarters (Altın sertifika düzeyi ile)
 - TED Rönesans Koleji (Altın sertifika düzeyi ile) (Leed Sertifikası 2019).

3.2. BREEAM

İngiltere menşeli BREEAM (*Building Research Establishment's Environmental Assessment Method/ Bina Araştırma Kurumu'nun Çevresel Değerleme Metodu*) 1990'da İngiliz Bina Araştırma Kurumu tarafından geliştirilmiştir. Binada çevresel dikkate alınacak hususları geniş bir yelpazede eş zamanlı değerleyecek kapsamlı bir yöntemi tanıtmak için ilk gerçek girişimdir (Türker, 2010). BREEAM sertifika süreci 5 işlem adımından oluşmaktadır (bkz. Tablo 3).

Tablo 3. BREEAM sertifika süreci işlem adımları (Gültekin ve Bulut, 2015).

1. Adım: Seçim	Gerekli evrak ve projelerle BRE'ye başvuru yapılmakta.
2. Adım: Kayıt	Başvuru yapıldıktan sonra yapının hangi türe uygun olduğuna karar verilmekte ve çalışmalara başlanmaktadır.
3. Adım: Bildirim	BREEAM değerlendirme uzmanları projeye ait bilgileri ve kayıtları inceleyerek ölçütlere uygunluğu kontrol etmektedir.
4. Adım: İnceleme	İnceleme işlemi sonunda BREEAM sertifika seviyesi belirlenmekte ve kontrol için BRE'ye gönderilmektedir.
5. Adım: Onay	Değerlendirme uygun bulunursa bina sertifikalandırılmaktadır.

BREEAM sistemi derecelendirmeleri şu şekildedir:

- Geçer (Pass) (1 yıldız) ≥ 30
- İyi (Good) (2 yıldız) ≥ 45
- Çok iyi (Very Good) (3 yıldız) ≥ 55
- Mükemmel (Excellent) (4 yıldız) ≥ 70
- Çok mükemmel (Outstanding) (5 yıldız) ≥ 85 puan (%).

BREEAM değerlendirme kategorileri enerji, sağlık ve iyilik, inovasyon (yenilikçilik), arazi kullanımı, malzemeler, yönetim, kirlilik, ulaşım, atık ve sudur (BREEAM, 2019). BREEAM değerlendirme ölçütleri aşağıda Tablo 4'de verilmektedir. Projeler 100 puan üzerinden değerlendirilmektedir.

Tablo 4. BREEAM değerlendirme ölçütleri (Gültekin ve Bulut, 2015).

BREEAM Değerlendirme Ölçütleri	Puan (%)
Yönetim	12
Sağlık ve refah	15
Enerji	19
Ulaşım	8
Malzemeler	12.5
Atık	7.5
Su	6
Arazi kullanımı ve ekoloji	10
Kirlilik	10
Yenilikçilik	10

BREEAM'ın faydaları da şunlar olarak bildirilmektedir;

- Şeffaf, esnek, anlaşılması kolay ve delil-tabanlı fen ve araştırma ile desteklenen açık bir puanlama sistemi kullanır,
- Binaların tasarımı, yapımı ve yönetimi üzerinde olumlu etki sahibidir,
- İddialı bir kalite teminat ve sertifikasyonu bulunan sağlam bir teknik standart tanımı yapar ve bu standardın korunmasını sağlar.

BREEAM tarafından her sene başvuran projeler değerlendirilerek BREEAM ödülleri verilmektedir. BRE tarafından dağıtılan ödüllere sahip olan projeler arasında 2018 yılında *ticari projeler*-tasarım aşamasında Bloomberg London, Lidl Distribution Centre (Oosterhout), Fraser Studios (Aberdeen), Podium Park (Kraków)

ve -kullanım aşamasında Forum Kayseri (Kayseri), Palais des Congrès (Paris), *kamu projeleri-* tasarım veya kullanım aşamasında Tiger Way Primary School (Londra), St Mary's College (Belfast), *evler* – tasarım ve yapım sonrası aşamada HAUT (Amsterdam), White Ash Lodge (Londra), South Bank Tower (Londra), ve *bölgesel ödül*-Batı Avrupa'da Bloomberg London, Lidl Distribution Centre (Waddinxveen), HAUT (Amsterdam), Fraser Studios (Abeerden), Merkez ve Doğu Avrupa'da V.Offices (Krakow), Podium Park (Krakow), Forum Kayseri (Kayseri), Asya'da CIFI Sustainable Demonstration Building, Metropolis Mansion (Hangzhou), Wyndham Garden (Astana), Zhengzhou Beilonghu Jinmao Mansion (Zhengzhou), Amerika'da Sebrae Sustainability Center (Cuiaba), Scottsdale Fashion Square (Scottsdale), vb. olmuştur (BRE Group, 2018).

4. TÜRKİYE'DE YEŞİL BİNA HAREKETİ

Türkiye'de de yeşil bina hareketi başlamıştır. Ülkemizde LEED, BREEAM ve EDGE sertifikası almış olan örnekler vardır. Yüzün üzerinde proje LEED sertifikası almıştır. Eser Holding merkez ofisi, Çimsa yemek salonu, Prokon-Ekon şirketler grubunun merkez binası, And, 42 Maslak Office, Gaziantep Yeşil Ev, Ronensan Kucukyali Office Park, Ronensan Tower Office Building, Turkish Contractors Assoc Headquarters, Erke Green Academy, Basf Construction Chemicals Laboratories, Türk Telekom Teknoloji Merkezi bunlara örnekleri oluşturmaktadır (Başdil Güneş, 2017). Bunlardan başka Üsküdar Belediyesi hizmet binası, nikâh ve spor salonu, Zorlu Gayrimenkul'ün ofis projesi, Akbank veri merkezi, VKV American hastanesi de ülkemizden LEED sertifikalı örneklerdir. Türkiye'nin ilk BREEAM sertifikalı binası Erzurum Alışveriş Merkezi olmuştur (Türker, 2010). Türkiye'den BREEAM sertifikalı onlarca örnek arasında Kanyon Facility Management And Marketing, Carrefour Bursa Avm, Schneider Electric, İş Kuleleri Kule 1, Marmarapark Gayrimenkul A.Ş., Kuveyt Türk Banking Center, Küçükçekmece Municipal Building, Ytong Catalca Factory, Akbatı Shopping Mall & Residences, İnci Akü Manisa fabrikası vb. sayılabilmektedir (Başdil Güneş, 2017). BREEAM sertifikalı diğer bir örneği Forum Kayseri oluşturmaktadır (BRE Group, 2018). Kartal Dr. Lütfi Kırdar Eğitim ve Araştırma Hastanesi ise EDGE sertifikasyonu almıştır. EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies / Yüksek Verimlilik için Tasarımda Mükemmellik), IFC'nin yeşil binaları geliştirmekte olan ülkelerde herkesin erişimine açmak için geliştirdiği Yeşil Bina Sertifika Sistemi'dir. EDGE, Türkiye'nin de içinde olduğu yüzden fazla ülkede yeşil bina yapmanın hızlı, kolay ve ekonomik bir yolu olarak görülmektedir (Kaya, 2017).

Türkiye'de yeşil binalara ilişkin mevzuata bakıldığında 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu, Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği ve binalarla ilgili son yapılan düzenlemeler önemlidir. 2/5/2007 tarihli Resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Enerji Verimliliği Kanunu ile binalarda enerjinin etkin kullanımı, enerji israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılması amaçlanmaktaydı (Enerji Verimliliği Kanunu, 2007). Bu çerçevede sürdürülebilir enerji kaynaklarının (örn. güneş enerjisinin) binalardaki kullanımı da önem kazanmaktaydı. Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği'nin 1 inci maddesinde de amacı, binalarda enerjinin ve enerji kaynaklarının etkin ve verimli kullanılmasına, enerji israfının önlenmesine ve çevrenin korunmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemek olarak açıklanmıştır (Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, 2008). Yine 2007 yılında Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik yayınlanmıştır.

Daha yakında, Türkiye'de 2012'de Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun yapılmış, 2013'te Yapı Malzemeleri Yönetmeliği, 2017'de Binalarda Su Yalıtımı Yönetmeliği, Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği, ayrıca Binalar İle Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği, 2018'de Bina Deprem Yönetmeliği yayınlanmıştır.

4.1. Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK)'nin Yeni Konut Projelerinde Uygulanmak Üzere Türkiye Koşullarına Uygun Sertifika Sistemi: B.E.S.T-Konut Sertifikası

Türkiye'de yeşil bina bilincinin oluşmasında ÇEDBİK'in çabaları önemlidir. ÇEDBİK ülkemizde yeşil binalar alanında araştırmalar ve çalışmalar yürütmektedir. ÇEDBİK yeni konut projelerinde uygulanmak üzere ülkemiz koşullarına uygun sertifika sistemi B.E.S.T-Konut oluşturmuştur. B.E.S.T-Konut Sertifikası kapsamında konutlar; Bütünleşik Yeşil Proje Yönetimi, Arazi Kullanımı, Su Kullanımı, Enerji Kullanımı, Sağlık ve Konfor, Malzeme ve Kaynak Kullanımı, Konutta Yaşam, İşletme ve Bakım, Yenilikçilik olmak üzere 9 başlık altında değerlendirilmektedir (ÇEDBİK, 2017).

Ülkemizden bu B.E.S.T-Konut örneğinde, ülkelerde kendilerine özgü değerlendirme ve sertifikalama sistemlerinin olması ve bu sistemi besleyecek mevzuat, alt yapı ve uzman kadrolarının oluşturulması önemli bulunmaktadır. Bu tür yetersizliklerin olduğu ülkelerin, gelişmiş değerlendirme ve sertifikalama sistemleri olan ülkelerin yeni pazar alanları olma riski ile karşı karşıya olduğu bildirilmektedir (Utku, 2011).

23 Aralık 2017 tarih ve 30279 sayısı ile Resmî gazetede Binalar İle Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği yayımlanmış, amacı; binalar ve yerleşmelerin doğal kaynakları ve enerjiyi verimli kullanarak çevreye olan olumsuz etkilerini azaltmak için değerlendirme ve belgelendirme sistemlerinin oluşturulmasına, değerlendirme ve belgelendirme sürecinde rol alacakların görev, nitelik ve sorumluluklarının belirlenmesine ilişkin usul ve esasları düzenlemektir. Uluslararası alanda yaygınlaşmış pek çok yeşil sertifika sistemi bulunurken, ulusal düzlemde adaptasyonu kolaylaştıracak kültürel ve teknik koşullara sahip, özgün ve bütüncül bir yeşil sertifika sisteminin gerekliliğinden ülkemizde söz edilmekteydi. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile İTÜ'nün ortak çalışması ile geliştirilen ‘Ulusal Yeşil Sertifika Sistemi’ nin yeşil gündemden uzaklaşmadan ve kentlerin mevcut morfolojik yapısını göz ardı etmeden sürdürülebilir bir gelecek kurgulamayı hedeflediği, bu sertifika sistemiyle sadece yapıyı çevreyi değil sosyo-ekonomik ve kültürel dinamikleri de göz önüne alan bir sertifika sisteminin tanımlandığı bildirilmektedir (Özçevik ve diğ., 2018).

5. YEŞİL BİNA KONSEPTİNİN KENTSEL DÖNÜŞÜMDE DEĞERLENDİRİLMESİ

Kentsel alanlar zaman içerisinde karşılaştıkları çeşitli sorunlarla yıpranmakta, köhneleşmekte ve dönüştürme ihtiyacı duymaktadır (Şişman ve Kibaroğlu, 2009). Artan nüfus başta gelen sorunu oluşturmaktadır. Doğal afetler yaşanabilmektedir. Alandaki mevcut yapılar zamanla yıpranmakta, eskimektedir. Bir kentsel alanda meydana gelen böyle sorunlarla zamanla yapı stoku yetersiz ve kötü şartlara sahip olabilmektedir. Alan dönüşüme ihtiyaç duymakta, dönüştürülmesi gündeme gelmekte ve bunun için kentsel dönüşüm aracı kullanılmaktadır (Bozdağ vd., 2011). Dönüştürümde sadece fiziki yapının iyileştirilmesi, geliştirilmesi ve yenileme düşünülmemelidir. Kentsel dönüşümün çok boyutlu ele alınması gerekmektedir (Erdede ve ark., 2014). Bir yerin dönüştürülmesi için geliştirilecek projeler içerisinde fiziki, ekonomik, sosyal ve çevreyle ilgili boyutların birlikte aynı anda ele alındığı takdirde başarıya ulaşabilmektedir. Bunun için kentsel dönüşümün sosyal, ekonomik, çevresel ve mekânsal gelişmenin bir bütün olarak ele alınması esasına dayanması gerektiği söylenmektedir (TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, 2017).

Kentsel dönüşümle ilgili farklı araştırmacılar farklı tanımlar yapmıştır. Roberts (2000) kentsel dönüşümü kapsamlı ve bütüncül (entegre) bir vizyon ve eylem olarak, bir alanın ekonomik, fiziksel, toplumsal ve çevresel koşullarının sürekli iyileştirilmesini sağlamaya çalışmak olarak tanımlamıştır. Buna göre kentsel dönüşüm, çökme ve bozulma olan kentsel mekânın ekonomik, toplumsal, fiziksel ve çevresel koşullarını kapsamlı ve bütüncül yaklaşımlarla iyileştirmeye yönelik uygulanan strateji ve eylemlerin bütünüdür (Akkar, 2006). Çeşitli nedenlerden dolayı zaman içerisinde kentin fiziksel yapısının bozulması veya terk edilen yerleşim yerlerinin eski haline getirilmesi için yapılan çalışmalar kentsel dönüşüm olarak ifade edilmektedir. Kentsel dönüşüm bir kent alanının belirli planlar çerçevesinde yeniden geliştirilmesi, çevresel yenilemenin sağlanması ve alt yapı koşullarının iyileştirilmesidir (Demirel, 2018). Kentsel dönüşümde kullanılan farklı uygulama biçimleri vardır; örn. yenileme (*renewal*), iyileştirme (*rehabilitation*), koruma (*conservation*), yeniden canlandırma (*revitalization*), yeniden geliştirme (*redevelopment*), temizleme (*clearance*), vb. Bazılarına açıklık getirilecek olursa kentsel yenileme (*urban renewal*) uygulamasında bir alandaki eski yapıların yıkılıp yeniden yapılması vardır. İyileştirme (*rehabilitation*) uygulaması ile deformasyon başlamasına rağmen, özgün niteliği henüz kaybetmemiş olan eski kent parçaları eski haline kavuşturulmaktadır (Özden, 2001). Kentsel koruma (*urban conservation*) ile kültürel ve doğal taşınmaz varlıklar özellikleri yasal düzenlemeler çerçevesinde muhafaza edilmektedir. Yeniden canlandırma (*revitalization*) ile sosyo-kültürel, ekonomik ya da fiziksel açılardan çöküntü süreci yaşayan kent mekânının, çöküntüye neden olan faktörlerin ortadan kaldırılması veya değiştirilmesi sonucu hayata yeniden döndürülmesi sağlanmaktadır (Üstün, 2009). Böylece o mekânda ekonomik etkinlikler canlandırılmış olmaktadır (Tekeli, 2011). Bunlar gelişmiş Batılı ülkelerde mekânsal biçimlenmeye yönelik uygulanan birtakım müdahale yöntemlerini oluşturmaktadır. Uygulamalarındaki farklılıklarla kentsel dönüşüm uygulamalarına böyle farklı adlar verilmektedir. Kentsel dönüşüm olgusu ilk kez Batılı ülkelerin kentlerinde sosyal ve ekonomik açıdan çöküntü alanlarının yeniden canlandırılmasına yönelik uygulanmıştır. Türkiye’de de her dönem Türk planlama sisteminde uygulandığı görülmüştür (Ataöv ve Osmay, 2007). Bir başka sıkça sözü edilen kentsel dönüşüm terimi de soylulaştırma. Soylulaştırma (*Gentrification*) ile de sosyo-kültürel açıdan çöküntüye uğrayan dolayısıyla fiziksel çevresi de bozulan alanların sosyal yapısının ıslahı sağlanmaktadır (Özden, 2001’den akt. Aktaş Polat, 2015).

Kentsel dönüşümde çevre koruma ile ilgili gereklerin düşünülmesi ile alınan önlemler ile yeşil binaların hedeflerine ulaşılmaktadır. Günümüzde bir kentsel alandaki binaların yıkımı veya yeni işlev kazandırma aşamalarında tüm kaynakların etkin (verimli) kullanımı ile ekolojik sistemlerin korunmasına yönelik hedefler belirlenmektedir (Utku, 2011). Çevre koruma düşüncesi önemini artırmıştır.

Kentsel dönüşüm, kentsel alanlarda sürdürülebilirliğin mümkün kılınması için fırsat oluşturmaktadır (Ulubaş Hamurcu ve Aysan Buldurur, 2017). Sürdürülebilir yapılanma için kentsel dönüşümde yeni yaklaşımlar geliştirilmesi gerekmektedir. Kentsel dönüşümün ekonomik, sosyal, kültürel, çevre ilişkilenmeleriyle çok boyutlu ele alınması gerekmektedir (Yetişener, 2014). Dünyada kentsel dönüşümün ilk pratiklerinden bu güne kadar kentsel dönüşümün kapsamının çok genişlediği görülmektedir. Günümüzde sadece bir yerdeki yapı stokunun iyi hale getirilmesi değil, o yerin çevresi ile bir bütün olarak ele alınması, mevcut sosyo-kültürel yapısının korunması ile sosyal, kültürel ve sanat alanında geliştirilmesi de hedeflenmektedir.

Kentsel dönüşümle makro ölçekte amaçlananlar genel olarak;

- (1) Kentin fiziksel koşulları ile toplumsal problemleri arasında doğrudan bir ilişki kurmak,
- (2) kent dokusunu oluşturan birçok öğenin fiziksel olarak sürekli değişim ihtiyacına cevap vermek,
- (3) kentsel refah ve yaşam kalitesini artırıcı başarılı bir ekonomik kalkınma yaklaşımını ortaya koymak,
- (4) kentsel alanların en etkin biçimde kullanımına ve gereksiz kentsel yayılmadan kaçınmaya yönelik stratejilerin ortaya konulması ve
- (5) toplumsal koşullar ve politik güçlerin ürünü olarak kentsel politikanın şekillendirilme ihtiyacını karşılamayı amaçlamaktır (Akkar, 2006).

Mikro ölçekte, yani proje bazında belirlenen hedefleri ise bir alanın fiziki yapısını iyileştirme, geliştirme ve yenileme çabaları ile o alanın ekonomisinin geliştirilmesi, yine alanda sosyal, kültürel ve sanatsal gelişme hedeflerinin gerçekleştirilmesi oluşturmaktadır.

Türkiye’de 1950’li yıllar ülke içinde yapılan büyük göçler ile bilinmektedir. Köyden kente doğru bir göç sonucunda bir yandan kentlerin nüfusu hızla artarken diğer yanda kentlerin çeperinde gecekondu adı verilen “illegal” yerleşmelerin ortaya çıkarak büyüdüğü görülmüştür. Bu gecekondulaşma süreci ülkemizde kentsel sorunların temel kaynağı olarak görülmektedir (Karadağ ve Miroğlu, 2011). Bu dönem Türkiye’de kentleşme olgusunun dengesiz biçimde geliştiği dönemdir; çarpık kentleşme ve altyapı sorunlarını beraberinde getirmiştir. 5366 Sayı ile 2005 yılında yapılan “Yıpranan Tarihi ve Kültürel Taşınmaz Varlıkların Yenilenerek Korunması ve Yaşatılarak Kullanılması Hakkında Kanun” çerçevesinde yenileme alanı olarak tespit edilen yerlerde kentsel dönüşüm uygulamalarının gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir (Kaplan, 2017). Sözü edilen bu kanun kentsel alanlarda sadece yıpranan ve özelliğini kaybetmeye yüz tutmuş kültür ve tabiat varlıklarının olduğu yerlerde kentsel dönüşümü amaçlamaktaydı. Kanunun odağı tarihi yerlerin korunması ve yenilenmesi ile sınırlıydı. Kentsel dönüşümün bir daha geniş boyutlarıyla (örn. ekonomik ve sosyal boyutlar) ele alınması ile uygulamalarının görülmesi için ise epey daha vakit geçecekti. Türkiye’de 2000’li yıllardan itibaren kentsel dönüşüm kavramı yasal düzenleme arayışları içerisinde yerini almaya başlamış, bu konunun artan önemine işaret etmekteydi. 1999 yılında Marmara depremi olmuş, ülkede büyük etkiler meydana getirmişti. Deprem önemli ölçüde can ve mal kaybına yol açmış ve ülke ekonomisi büyük bir yükü karşılamıştı (TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, 2017). Güvenlik kaygısı ve afet riski bu dönemin kentsel dönüşüm söyleminin önemli bileşenlerini oluşturmuştur (Duman, 2015). Kentsel dönüşüm, deprem örneğinde bir yerde meydana gelen yıkımı onarmayı ve zararı ortadan kaldırmayı değil sadece, böyle afetler meydana gelmeden önce bunların muhtemel zararlarını azaltmaya yönelik tedbirleri de içermektedir (Ayar, 2019). İlk kez 2004 yılında ülkemizde Kentsel Dönüşüm ve Gelişim Kanun Tasarısı gündeme gelmiştir. Bu Kanun Tasarısı ile kentin eskiyen dokuları ve yerleşim alanlarını nitelikli kentsel mekânlara dönüştürmek hedeflenmekteydi (Yenice, 2014). 2012 yılında İstanbul-Esenler’de ilk kazmanın vurulmasıyla kentsel dönüşümün başladığı, sadece inşaat sektörümüzün değil ekonomi tarihimizin de en büyük hamlesi olduğu belirtilmektedir (Yetişener, 2014). İstanbul ve diğer büyük şehirlerimizden sonra kentsel dönüşüm uygulamaları Anadolu’nun birçok kentine yayılmıştır (Aktaş Polat, 2015). Kentsel dönüşüm bir kentin tamamı ya da belirli yerleşim alanlarına yönelik bilinçli, sistemli ve planlı eylem olarak uygulanabilmektedir (Koçak ve Tolanlar, 2008). Kentsel dönüşümün ülkemizdeki uygulamalarına getirilen eleştiriler vardır. Ülkemizde kentsel dönüşümün sorunları arasında ilk kentsel dönüşüm uygulamalarının yapılırken dönüştürülen alanlarda sosyal yapının korunmasına önem verilmemesi, yerinden edilen yerliler (Kılıç, 2019), dönüştürüldükten sonra ekonomik ihtiyaçların düşünülmemesi, vatandaşların konut sorununa çare bulunmadan harekete geçilmesi (Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, 2009), vatandaş katılımının dar ele alınarak yapılan uygulamalar (Karadağ ve Miroğlu, 2011), mevzuattaki eksiklikler vb. sorunlar belirtilebilmektedir. Topluluk ilişkilerinin tekrar elde edilmesi ile ilgili sorunlar, kadastro ve tapu mülkiyetinden kaynaklı sorunlar, çevre ve ekonomiden oluşan sorunlar ve yasal altyapıdan kaynaklanan sorunlar bu kapsamda bulunmaktadır (Başarı ve ark., 2011). Kentsel dönüşümün ekonomik, sosyal, planlama ve çevreye kadar sorunların icaplarına göre yapılması gerekmektedir. Uzun yıllar boyunca kentsel dönüşümde çevre ile ilgili odaklanmalar daha çok tarihi çevrelerin korunması üzerine olmuştur. Ancak son yıllarda bu durum değişerek, çevreyle ilgili bilincin artması sonucunda konut yapımında çevre koruma düşüncesi gelişerek önemini artırmıştır.

Konut yapımında çevre koruma düşüncesi önemini sürdürürken çevre dostu yeşil binaların yapımına ilgi de artmaktadır (Erdede ve ark., 2014). LEED, BREEAM vd. örneklerde bina çevresel değerlendirme sistemlerinin değerlemeleri ile binalar yeşil unvanını almaktadır. Şehir planlamacıların ekseriyeti sonunda yeşil binayı keşfetmiş bulunmaktadır. Ofis kiralayanlardan ev satın alanlara kadar git gide sürdürülebilir binaların temel standartlarına uyan binalara talep olmaktadır. Gittikçe şehirler, devletler ve ulusal hükümetler temel yeşil standartları talep etmektedir. Gayrimenkul piyasaları bu gün yeşil binaları talep etmekte, yüksek satış fiyatları ile satılarak yüksek gelir elde etme olanağının değerlendirilmesi isteği bu binaları yapılmaya değer kılmaktadır (Türker, 2010). Türkiye’de de yeşil bina yapımına yönelim başlamış, yeşil binaların yapımı ile örnekleri çoğalmaktadır.

Türkiye’de yeşil bina konsepti kentsel dönüşüm uygulamalarında da değerlendirilebilir. Kentsel dönüşüm uygulamalarında, planlarda yeşil binaların yapımına yer verilebilir. Fiziksel, ekonomik, sosyal, çevresel odaklanmaları ve hedefleri ile yeşil bina konsepti kentsel dönüşüm kapsamında ele alınır ve değerlendirilir ise Türkiye’de kentsel dönüşümün sorunlarına da çözüm olabilir. Çünkü yeşil binaların fiziksel, ekonomik, sosyal ve çevre ile ilgili hedefleri kentsel dönüşüm uygulamalarının aynı boyutlardaki amaçlarını tamamlayıcı nitelikte bulunmaktadır.

6. SONUÇLAR

Sürdürülebilir yapılaşmaya artan bir gereksinimle ve çevre dostu yeşil binaların faydalarının giderek daha çok insan tarafından bilinmesi ve gayrimenkul piyasalarında yüksek rantlar ve satış fiyatlarıyla değerlendirme olanağının kavranmasıyla yeşil binaların yapımı dünyada ve ülkemizde devam etmektedir. Dünyada bu alanda bilinç ve yönelim çok önceden başlamış olsa da ülkemizde de bir yeşil bina hareketi artan bilinç ve çoğalan örnekleriyle gelişmektedir. ÇEDBİK’in bu gelişmede önemli payı olmaktadır. ÇEDBİK ülkemizin, yeşil binaya toplumumuzda bir farkındalık sağlayarak böyle binaların örneklerinin çoğalmasına çalışan önemli bir derneğidir. Bir yeşil bina, tasarımında, yapımında veya işletilmesinde çevreye olumsuz etkileri azaltan veya ortadan kaldıran ve iklim ve doğal çevremiz üzerinde olumlu etkiler yaratabilecek binadır. Çevre dostu, kullanıcılarına sağlık ve konfor sunan, enerji tüketimini azaltan böyle yeşil binalara ilgi giderek çoğalmaktadır. Bu ilginin önümüzdeki yıllarda da artarak devam etmesi beklenmektedir.

Yeşil binaların tasarlanması ve işletilmesi ile binalarda enerji kullanımının %24-50 oranında, CO₂ emisyonlarının %33-39 oranında, su tüketiminin %30-50 oranında, katı atık miktarının %70 oranında, bakım maliyetlerinin de %13 oranında azalması potansiyeli bulunmaktadır.

Yeşil bina konseptinin, binanın bütün yaşam döngüsü (tasarım, yapım ve kullanım) boyunca fiziki, ekonomik, sosyal ve çevresel bakımlardan odaklandıkları ve hedefleri içinde aşağıdakiler vardır;

- Fiziki bakımdan;

Yapının sağlamlığı, güvenlik ve emniyet, depreme karşı dayanıklılık, afet riski, yangın önleme ve yapı ile ilgili diğer koşullar (yeni yapı olması, yenileme, tekrar/yeniden kullanım, yeni tasarım, tasarımda inovasyon, dayanıklılık- süreklilik için tasarlamak, dayanıklı malzeme kullanımı, yüksek bina kalitesi, açık alanlarda kalite, bina kaplama kalitesi vb.).

- Ekonomik bakımdan;

Binada enerji tasarrufu/verimliliğinin sağlanması, su tasarrufu, yenilenebilir enerji kullanımı, kaynakların tasarruflu kullanımı (malzemelerin yeniden kullanımı/ geri dönüştürüm olanaklarının değerlendirilmesi), malzemelerin yeniden kullanımı, enerji verimli beyaz eşyalar, kullanım süresi ekonomik performansını optimize etme, binanın işletim maliyetlerini azaltma, varlık değerini artırma, yaşam döngüsü maliyet analizi, yalıtımla malzeme kullanımı, taban alanının verimli kullanımı, pazarlanabilirlik, çalışma verimi ve tatminini iyileştirme, vb.

- Sosyal bakımdan;

İyi (içinde yaşamaya elverişli) konut, konutta yaşam kalitesi, sağlık ve iyilik – konfor (İç mekân hava kalitesi, taze hava, doğal havalandırma imkânları, ısı konfor, iç ve dış aydınlatma düzeyleri, aydınlatma sistemlerinin kontrolü, kamaşma kontrolü, işitsel konfor, akustik konfor, güneşten faydalanma, görüş alanı, görsel konfor vb.).

- Çevre bakımından;

Yapılaşmanın ekolojiye etkilerinin azaltılması, çevreyi (ekosistem ve habitat) koruma, atık teknolojileri, çevre dostu malzeme kullanımı, çevreyi geliştirme, doğal kaynakları koruma, çevre sağlığı (hava kalitesini iyileştirme, su kalitesini iyileştirme, atık yönetimi, atık miktarını azaltma, atıkların yerinde ayrılması, atıkları değerlendirme - geri dönüştürüm, geri dönüştürülmüş atıkların depolanması), çevre güvenliği, gürültü kirliliği, gürültü azalımı, ışık kirliliği, çevre temizliği - kirlilik - bakım gerekleri (zararlı gaz emisyonunu azaltma, kirli arazi iyileştirilmesi, su yatağı kirliliğinin azaltılması, kirleticilerin kontrolü), yeşil öğeler, peyzaj düzenlemeleri, yerellik (yerel kaynaklara yönelme, yerel malzeme kullanımı) ulaşım/ alternatif ulaşım (kamu erişimi, kentsel donatılara yakınlık, toplu taşıma, bisiklet kolaylığı, düşük salımlı ve yakıt verimli araçlar, otopark alanı, otopark kapasitesi, engelli erişilebilirliği) vb.

Böylelikle yeşil bina konsepti, kentsel dönüşümün sorunlarına da çözüm olabilme potansiyeli taşımaktadır. Yeşil binalar ülkemizde kentsel dönüşüm kapsamında değerlendirilebilir. Yeşil binaların fiziksel, ekonomik, sosyal ve çevre ile ilgili hedefleri kentsel dönüşüm uygulamalarının aynı boyutlardaki amaçlarını tamamlayan niteliktedir. Dolayısıyla kentsel dönüşüm uygulamalarında yeşil binaların yapımına da planlarda yer verilebilir.

KAYNAKLAR

Acuner, E. (Haz.) (2014). Kentsel Dönüşüm ve Finansmanı. İMSAD İnşaat Malzemesi Sanayicileri Derneği, İstanbul, https://www.imsad.org/Uploads/Files/kdf_rapor.pdf

Akkar, Z.M. (2006). Kentsel dönüşüm üzerine Batı'daki kavramlar, tanımlar, süreçler ve Türkiye. Planlama, 2, 29-38.

Aktaş Polat, Y. (2015). Türkiye'de Kentsel Dönüşüme Bütüncül Bir Bakış: Elazığ Örneği. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 25(1): 185-201.

Ataöv, A., Osmay, S. (2007). Türkiye'de Kentsel Dönüşüme Yöntemsel Bir Yaklaşım. METU JFA, 24(2), 57-82.

Ayar, Y.A., 2019. İstanbul'daki Kentsel Dönüşüm Projelerine Panoramik Bir Bakış, Kırıkkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale.

Aydın, A.H., Çamur, Ö. Kentsel Dönüşüm Uygulamalarında Başarılı Dünya Örnekleri: Danbara, Solidere, Rio de Janeiro, 53-67, <http://iibfdergisi.ksu.edu.tr/tr/download/article-file/227175>

Başarır, A., İnam, Ş., Ertaş, M., Yalpır, Ş. (2011). Urban Regeneration Projects and Existing Issues in Turkey. FIG Kongresi, Marakeş, Fas, 18-22 Mayıs 2011, (ss.1-17), http://www.fig.net/pub/fig2011/papers/ts05a/ts05a_basarir_inam_et_al_5040.pdf

Başdil Güneş, S. (2017). Türkiye'de LEED ve BREEAM Yeşil Bina Sertifikasına Sahip Binaların Analizi, Haliç Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

BRE Group (2018). BREEAM Awards 2018, Best of BREEAM 2018, <https://www.bregroup.com/breeam/wp-content/uploads/sites/3/2018/08/BREEAM-Awards-2018-Updated-August-2018.pdf>

BREEAM (2019). What is BREEAM? <https://www.breeam.com/>

BREEAM (2019). How BREEAM Certification Works, <https://www.breeam.com/discover/how-breeam-certification-works/>

Bozdağ, A., İnam, Ş., Durduran, S.S. (2011). Kentsel Dönüşüm Uygulamalarına Çok Amaçlı Yaklaşım, Bursa (İnegöl) Kenti Örneği. S.Ü. Müh.-Mim. Fak Dergisi, 26(4), 124-139.

ÇEDBİK- Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (2017). B.E.S.T-Konut Sertifikası, <https://cedbik.org/tr/yesil-bina-7-pg/b-e-s-t-konut-sertifikasi-12-pg>

Demirel, D. (2018). Kentsel Dönüşüm, Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Denizli.

Duman, B. (2015). Kentsel Dönüşümde Riskler ve Beklentilere Dair İlk Tespitler: İstanbul'da Bir Saha Çalışması. *Megaron*, 10(3), 410-422.

Erdede, S.B., Erdede, B., Bektaş, S. (2014). Kentsel Dönüşümde Yeşil Binaların Uygulanabilirliği. 5. Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu (UZAL-CBS 2014), 14-17 Ekim 2014, İstanbul, https://www.researchgate.net/publication/313037023_KENTSEL_DONUSUMDE_YESIL_BINALARIN_UYGULANABILIRLIGI

Gültekin, A.B., Bulut, B. (2015). Yeşil Bina Sertifika Sistemleri: Türkiye İçin Bir Sistem Önerisi. 2nd International Sustainable Buildings Symposium, ISBS 28-30 May 2015, Ankara, <http://www.isbs2015.gazi.edu.tr/belgeler/bildiriler/813-823.pdf>

Johnston, P., Everard, M., Santillo, D., & Robèrt, K-H. (2007). Reclaiming the Definition of Sustainability. *Environmental Science and Pollution Research*, 14(1), 60-66.

Kaplan, O. (2017). 5366 Sayılı Kanun Kapsamında Yenileme Alanlarında Gerçekleştirilen Kentsel Dönüşüm Süreci Üzerine Bir Deneme. *Hacettepe HFD*, 7(2), 275-304.

Karadağ, A., Mirioğlu, G. (2011). Türkiye'de Kentsel Dönüşüm Politikaları ve Uygulamaları Üzerine Coğrafi Değerlendirmeler: İzmir Örneği. *Ege Coğrafya Dergisi*, 20(2), 41-57.

Kaya, K. (2017). EDGE Sertifikası, Yeşil Bina. Eylül-Ekim, (11), 22-23, https://www.edgebuildings.com/wp-content/uploads/2017/11/EDGE-Ye%C5%9Fil-Bina-Dergisi_Ekim-2017.pdf

Kılıç, T., Hardal, S. (2019). İstanbul'daki Kentsel Dönüşüm Projelerinin Genel Bir Eleştirisi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(62), 347-355.

Koçak, H., Tolanlar, M. (2008). Kentsel Dönüşüm Uygulamaları (Aydın ve Afyonkarahisar Örnekleri). *Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 10(2), 397-415.

LEED (2019). Green building leadership is LEED, <https://new.usgbc.org/leed>

Leedsertifikası.com (2019). LEED Sertifikalı Binalar, <http://www.leedsertifikası.com>

Mevzuat.gov.tr, Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, Resmî Gazete tarihi: 05.12.2008 Resmi Gazete sayısı: 27075, <https://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Asp?MevzuatKod=7.5.13594&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=binalarda>

Özçevik, Ö., Ertekin, Ö., Eyüboğlu, E., Oğuz, M., Akbulut, A., Çelik, Ö., Sandıkçı, N., Kantemir, M. (2018). Sürdürülebilirlik, Kentsel Form, Kentsel Dönüşüm ve Yeşil Sertifika Sistemleri İlişkisi Üzerine Bir Değerlendirme: Ulusal Yeşil Sertifika YeS_TR Deneyimi, "DeğişKent" Değişen Kent, Mekân ve Biçim. Türkiye Kentsel Morfoloji Araştırma Ağı II. Kentsel Morfoloji Sempozyumu, https://www.researchgate.net/publication/328734061_Surdurulebilirlik_Kentsel_Form_Kentsel_Donusum_ve_Yesil_Sertifika_Sistemleri_Iliskisi_Uzerine_Bir_Degerlendirme_Ulusal_Yesil_Sertifika_YeS_TR_Deneyimi

Özden, P.P. (2001). Kentsel Yenileme Uygulamalarında Yerel Yönetimlerin Rolü Üzerine Düşünceler ve İstanbul Örneği. *İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, Ekim 2000-Mart 2001, No: 23-24, 255-270.

Resmigazete.gov.tr, Enerji Verimliliği Kanunu, Kanun No. 5627, Kabul Tarihi: 18/4/2007, Resmî Gazete tarihi: 02.05.2007 Resmi Gazete sayısı: 26510, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2007/05/20070502-2.htm>

Roberts, P. (2000). "The Evolution, Definition and Purpose of Urban regeneration", (Urban Regeneration: A Handbook, Der.: Roberts and Sykes içinde), Sage Publications, London.

Şişman, A., Kibaroglu, D. (2009). Dünyada ve Türkiye’de Kentsel Dönüşüm Uygulamaları. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 11-15 Mayıs 2009, Ankara, https://www.hkmo.org.tr/resimler/ekler/0e6be4ce76ccfa7_ek.pdf

T.C. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı (2009). Kentleşme Şurası 2009 – Kentsel Dönüşüm, Konut ve Arsa Politikaları Komisyon Raporu, 3, Nisan 2009, Ankara, <https://webdosya.csb.gov.tr/db/kentges/editorodasya/kitap3.pdf>

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2017). Binalar İle Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği, Resmi gazete yayım tarihi: 23 Aralık 2017, Sayısı: 30279, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/12/20171223-3.htm>

Tekeli, İ. (2011). “Kentleri Dönüşüm Mekânı Olarak Düşünmek”, (Kent, Kentli Hakları, Kentselleşme ve Kentsel Dönüşüm, Der. İlhan Tekeli içinde), Tarih Vakfı Yurt Yayınları, İstanbul.

TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası (2017). Kentsel Dönüşüm Nedir? Sorular... Sorunlar... Çözümler... 4.b., Oda Yayın No: İMO/17/06, Ankara, http://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/17877_54_56.pdf

Türker, M. (2010). Green Building Rating Systems: An Assessment for Turkey and the case of Erzurum Shopping Center – the first BREEAM Certified Building of Turkey. Istanbul Technical University, Institute of Science and Technology, M.Sc. Thesis, Istanbul.

Uğur, L.O. ve Leblebici, N. (2019). LEED Sertifikalı Yeşil Binalarda Enerji ve Su Tasarrufundan Sağlanan Faydaların Taşınmaz Değerine Etkilerinin İncelenmesi. Teknik Dergi, Yazı 522, 8753-8776, http://www.imo.org.tr/resimler/dosya_ekler/e0c0c9ddec81a05_ek.pdf?dergi=1303

Uğur, L.O. ve Leblebici, N. (2015). Yeşil Bina Sertifikalandırma Sistemlerinin İnşaat Maliyetleri ve Taşınmaz Değeri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi. Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 3, 544-576.

Ulubaş Hamurcu, A., Aysan Buldurur, M. (2017). Sürdürülebilir Kentsel Dönüşüm İçin Performans Göstergeleri. Planlama, 27(3), 222-235.

Utkuğ, G. (2011). Sürdürülebilir Bir Geleceğe Doğru Mimarlık ve Yüksek Performanslı Yeşil Bina Örnekleri. X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, İzmir, 13/16 Nisan 2011, (ss.1517-1538).

Üstün, G. (2009). Kentsel Dönüşümün Hukuki Boyutu. On İki Levha Yayıncılık, İstanbul.

Yenice, M.S. (2014). Türkiye’nin Kentsel Dönüşüm Deneyiminin Tarihsel Analizi. BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 16(1), 76-88.

Yeşil Bina Dergisi (2010). Yeşil Binalarda Maliyet ve Fayda, 28 Ekim 2010, 3. Sayı (Eylül-Ekim), http://www.yesilbinadergisi.com/yayin/697/yesil-binalarda-maliyet-ve-fayda_20983.html#.Xdu2Y-gzaUk

Yetişener, D. (2014). “Önsöz / Sürdürülebilir yapılanma için kentsel dönüşümde yeni yaklaşımlar geliştirilmeli” (Kentsel Dönüşüm ve Finansmanı içinde, Haz.: Ebru Acuner, Aralık 2014, İMSAD İnşaat Malzemesi Sanayicileri Derneği, İstanbul).

Yüksel, T., Acarkan, B. Yeşil Binalar İle Aydınlatma İçin Tüketilen Enerjideki Tasarruf Potansiyelinin ve Ekonomik Katkıların Belirlenmesi, 251-255, http://www.emo.org.tr/ekler/125a0128852425e_ek.pdf


TEŞEKKÜR ve BEYANLAR / ACKNOWLEDGEMENT and DECLARATIONS

Yazar(lar) tarafından potansiyel çıkar çatışması bildirilmedi. Yazar(lar) tarafından yazar katkı oranı belirtilmediği için, çalışmaya eşit oranda katkı sağlandığı kabul edilmiştir.

{ Özellikle Boş Bırakılmıştır }

Araştırma Makalesi

SÜRDÜRÜLEBİLİR KENT İÇİ ULAŞIM POLİTİKALARI RAYLI SİSTEMLER ÖRNEĞİ

Suat Talha ALTUNTAŞ[†], Yalçın EYİGÜN^{††}[†] İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fenbilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye^{††} İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İstanbul, Türkiye
suattalhaaltuntas@gmail.com, yeyigun@ticaret.edu.tr 0000-0003-4093-5284, 0000-0001-9931-8294**Atıf/Citation:** Altuntaş, S., T., Eyigün, Y., (2021). Sürdürülebilir Kent İçi Ulaşım Politikaları Raylı Sistemler Örneği. *Journal of Technology and Applied Sciences* 3(2), 217-233.

ÖZET

Sürdürülebilirlik kavramının her alanda etkin olmaya başlaması ile birlikte sürdürülebilir ulaşım kavramı da kentsel alanlar için önemli bir yol gösterici haline gelmiştir. Bu konuda son yıllarda önemli değişimler ve yeni yol haritaları gündeme gelmeye başlamıştır. Bu bağlamdan yola çıkılarak araştırmanın amacı, sürdürülebilir ulaşım politikaları kapsamında kent içi raylı toplu taşıma sistemlerinin Türkiye'nin metropol şehri olarak adlandırılan İstanbul ve Dünya'da kent içi sürdürülebilir ulaşım politikalarında başarılı olan Almanya Berlin örnekleri üzerinden karşılaştırılması yapılarak; yapılış, yapılış maliyeti, gelir-gider, kullanım, çeken ve çekilen araçlar ve bu araçların kıyaslanmasına dayalı yerleştirme açısından incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, sürdürülebilir ulaşım, kent içi raylı ulaşım sistemleri.

SUSTAINABLE URBAN TRANSPORTATION POLICIES RAIL SYSTEMS EXAMPLE

ABSTRACT

The concept of sustainable transportation has become an important guide for urban areas as the concept of sustainability begins to become active in all areas. In recent years, important changes and new road maps have started to be brought to the agenda. In this context, the aim of the research in the context of sustainable transport policies on the basis of urban rail transport systems of the metropolitan city of Turkey, known as sustainable urban transport policies in Istanbul and Berlin Germany in the world who are successful by comparison with the samples; construction, construction costs, income-expense, handling, towing and towed vehicles and of these vehicles based on the comparison in terms of the placement were investigated.

Keywords: Sustainability, sustainable transportation, urban rail transport systems.

Geliş/Received : 22.5.2020

Gözden Geçirme/Revised : 04.06.2020

Kabul/Accepted : 04.07.2020

1. GİRİŞ

20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren dünyada gelişim büyüme odaklı ekonomiler vasıtasıyla sağlanmaktadır. Büyüme, yapılaşmış çevremizin özellikle kentlerimizin önemli ölçüde değişmesine neden olmuştur. Sanayi devriminden önce kentler daha kompakt bir biçime sahipken göç ile büyük nüfus artışlarına sahne olmuş, mevcut kentsel altyapılar bu yeni nüfus için yetersiz kalmıştır. Ardından otomobilin yaygınlaşması ve erişim olanaklarının gelişimi, kentlerimizi yeni baştan şekillendiren etkenlerin başında gelmiştir. Sürdürülebilirlik kavramı da bu etkenlerin sonucunda ortaya çıkan kavramların başında gelmektedir ve ilk olarak kalkınma kavramı ile birlikte Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun 1987 raporunda (Brundtland Raporu) ortaya çıkmıştır. (Brundtland, 1987). Sürdürülebilirlik kavramının kentsel alanlar ile doğrudan ilişkilendirilmesi ile kentsel sürdürülebilirlik kavramı ortaya çıkmıştır. Çalışma alanlarına bağlı olarak farklı disiplinlerin bakış açılarına göre kentsel sürdürülebilirlik tanımı farklı olmaktadır. Yapılaşmış çevre ile ilgili disiplinler bu kavramı daha çok çevresel faktörlere uyumlu kent ve yapıların biçimleniş ile ilgili görürken, ekonomi ile ilgili disiplinler kentin ekonomik yapısının sürdürülebilirliği ile ilgilenmektedirler (Yaman, 2015).

Ulaşım, sürdürülebilir kalkınmada önemli bir role sahiptir; sosyal olarak kapsayıcı olan toplulukların yaratılmasına, kilit hizmetlere erişimin iyileştirilmesine ve iklim değişikliğine yönelik emisyon azaltımlarına katkıda bulunulmasına yardımcı olur. Kentsel ortamda sürdürülebilir kalkınma ve ulaşım önemli bir öneme sahiptir. Kent planlaması, sakinlerin konut, istihdam, sağlık, eğitim ve ulaşım ihtiyaçlarını ele almalı, alışveriş ve eğlence tesisleri gibi hizmetler ile atık yönetimini sağlamak için gerekli hizmetlere erişim sağlamalıdır (Russo ve Comi, 2012). Yüksek yaşam standardı sağlayan bir kentin önemli bir yönü olan sürdürülebilir bir ulaşım sistemi, kentteki tüm insan gruplarına kentin çevre taşıma kapasitesine uygun bir şekilde erişim sunması ve hem sağlayıcılara hem de sistemin kullanıcılarına uygun maliyetli olmasını ve kaynakların verimli kullanım imkanları sağlamalıdır. Bu, yakıt tasarruflu ve yeşil araçları, araba paylaşımını ve motorsuz taşımacılığın kullanımını teşvik ederek sağlanabilir. Toplu taşıma ve motorsuz taşımacılığı özendirerek ulaşım sistemi hem sağlayıcılara hem de kullanıcılara daha verimli hale getirilmektedir. Daha az insan kişisel araçları kullandıkça, trafik sıkışıklığı ve yeni karayollarına olan talep daha düşecektir (Yaman, 2015). Böylelikle, sürdürülebilir bir taşımacılık sistemine sahip olmanın faydaları, sadece trafik sıkışıklığını hafifletmek ve hava kalitesini iyileştirmekle sınırlı kalmamakta, aynı zamanda yoksulluğu azaltmakta ve ekonomik refahı şehre getirmektedir (Yaman, 2015; Totzh-Szaba vd., 2011).

Bu bağlamdan yola çıkılarak araştırmanın amacı, sürdürülebilir ulaşım politikaları kapsamında kent içi raylı toplu taşıma sistemlerinin Türkiye'nin metropol şehri olarak adlandırılan İstanbul ve Dünya'da kent içi sürdürülebilir ulaşım politikalarında başarılı olan Almanya Berlin örnekleri üzerinden karşılaştırılması yapılarak; yapılış, yapılış maliyeti, gelir-gider, kullanım, çeken ve çekilen araçlar ve bu araçların kıyaslanmasına dayalı yerleştirme açısından incelenmiştir.

2. SÜRDÜRÜLEBİLİR ULAŞIM

2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı

Latince, sustinere ve sus tenere (dayanmak, ayakta kalmak, desteklemek, korumak, sürdürmek) ve susceptibilis (ing: capable, sustainable, susceptible; tr: yetenekli, sürdürülebilir, duyarlı) kavramlarından türetilen sürdürülebilirlik (sustainability) kavramı, etimolojik olarak 13. Yüzyıl ile refere edilmektedir (The Online Etymology Dictionary, 2019). Kavram 1290'dan beri İngilizcede kullanılmaktadır (Redclift, 2005). Sürdürülebilir kavramının ortaya çıkışı eski olsa da, yaygın kullanımı özellikle 1972'den sonra olmuştur. Sürdürülebilirlik (sustainability) kavramı, esas itibarıyla; sürdürmek, sağlamak, devam ettirmek, desteklemek, var olmak anlamlarında kullanılmaktadır. Doğaya ve çevreye zarar vermeden, doğanın sunduğu sınırlı kaynaklardan yararlanmayı olabildiğince uzun bir süreye yaymak, benzer şekilde toplumsal ilişkilerde de adil ve çoğunlukçu bir yetki ve paylaşım açık, şeffaf yönetsel ilişkiler manzumesini etkin kılmaktır (Şen, Kaya ve Alpaslan, 2018). Böylelikle hem doğanın ürettiği veya insanın doğadan temin ettiği sayısız yaşamsal gereksinimler, hem de sosyokültürel ve ekonomik ilişkilerde topluma dair envai çeşit etkileşimlerle birlikte yaşama becerisinin sağlanması ve buna içkin toplumsal sistemlerin inşa edilmesine dair tüm müspet yaşamsal temalar sürdürülebilirlik kavramının kapsamına girmektedir.

Genel bir tanımlamayla, sürdürülebilirlik kavramı, gelişkin dünya toplumunun çevreye/doğaya ilişkin eylemlerinin bir öz eleştirisi olarak ortaya çıkmıştır. Buna karşın, az gelişmiş toplumlarda ise, daha çok sosyal ve ekonomik adaletsizlikler bağlamında dikkat çeken ve buna ilişkin çeşitli uluslararası toplantı, bilimsel çalışma ve önerilerin geliştirildiği gündemler oluşturulmuştur (Gürlük, 2010).

2.2. Sürdürülebilir Ulaşım Kavramı

Ulaşım veya hareketlilik, insan yaşamının olduğu gibi kentsel yaşamın da temel bileşenlerinden biridir. Kentsel alanların önemli bir bölümünün ulaşım ve ulaşım hizmet eden alanlardan oluşmasının yanında kentsel sorunların önemli bir bölümü de ulaşımdan kaynaklanmaktadır. Erişilebilirlik sorunlarının yanında trafik sıkışıklığı ve ulaşım türleri arasındaki etkileşim sorunları da bulunmaktadır. Kennedy vd.ne (2005) göre sürdürülebilir ulaşım için dört temel bileşenin sağlanması gerekmektedir. Bunlar; arazi kullanımı ve ulaşımın verimli yönetimi, verimli ve sabit bir fonlama, gerekli altyapı yatırımlarının yapılması ve komşuluk birimi tasarımına önem verilmesidir. Kentsel ulaşımın sürdürülebilirliği kentin alt bileşeni olarak kabul edilebilecek komşuluk birimlerinin ulaşımının sürdürülebilirliği ile sağlanması beklenmektedir. Ayrıca ulaşım bileşeni enerji konusu üzerinden değerlendirildiğinde hem enerji tüketimine hem de yenilenemeyen fosil yakıt kullanımı sebebiyle hava kirliliğine ve dolayısıyla sağlık sorunlarına sebep olmaktadır. Ayrıca sürdürülebilir ulaşım için son yıllarda birçok farklı yaklaşım geliştirilmektedir. Bunlar Goldman ve Gorham (2006) tarafından dört grupta toplanmıştır; yeni hareketlilik, şehir lojistiği, akıllı sistem yönetimi ve yaşanabilirlik. Yeni hareketlilik başlığı altında, anlık trafik verilerinin paylaşımı, bilet entegrasyonu, araç paylaşım sistemleri, bisiklet paylaşım sistemleri, otomobilsiz konut ve tüm ulaşım alternatiflerini içeren yolculuk planlama uygulamaları ele alınmaktadır. Şehir lojistiği ise komşuluk birimleri için teslimat yeri yaklaşımını, merkezileşmiş kentsel dağıtım ve lojistik merkezlerini, inşaat lojistiği konularını ve çeşitli kısıtlamalar ile çevresel açıdan korunan bölgelerin yaratılmasını ele almaktadır. Akıllı sistem yönetimi ile trafik sıkışıklığı vergisi, birçok konuyu ele alan kapsamlı otobüs sistem yönetimi ve otomatik trafik cezası uygulamaları önerilmektedir. Erişilebilirlik konularını, kamusal alanın konumu ve tasarımını, kentlilerin sosyal katılımlarını, sağlıklarını ve ekonomik refahlarını ise yaşanabilirlik grubunda incelenmektedir.

Özetle, kentsel ulaşımın enerji, trafik, sağlık ve ekonomik boyutları sebebiyle sürdürülebilir bir hale dönüştürülmesi kentsel sürdürülebilirliğin temel hedeflerinden biri olmaktadır. Sürdürülebilir ulaşım konusunun alt bileşenleri; özel araç sahipliğinin azaltımı, yaya ulaşımı, bisiklet kullanımı, erişilebilir toplu taşıma ve dezavantajlı grupların hareketliliği olarak tanımlanmaktadır.

2.3. Sürdürülebilir Ulaşım Politikaları

Sürdürülebilir ulaşım politikalarının yeni bir aracı olarak akıllı kentleri düşünmek mümkündür. Çünkü sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı kent yönetimine de yansımış ve kentlerin sürdürülebilir gelişimini gündeme gelmiştir (Durguter, 2012). Kentlerin geliştirilmesi ve yönetilmesi, sürdürülebilir kalkınma için temel öneme sahiptir (Egger, 2006). Bu tür problemlerin analizi ve tanımlanması akıllı kentlerin sürdürülebilirliği ve esnekliği için çok önemlidir (Batty vd., 2012).

Rio de Janeiro'da 1992 de yapılan "Yeryüzü Zirvesi" olarak da adlandırılan Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda kabul edilen Gündem 21 Eylem Planı, kalkınma ve çevre arasında denge kuran "sürdürülebilir gelişme" kavramının uygulanması konusunda önemli bir mutabakat çerçevesidir. Zirvenin Yerel Gündem 21 planından ilham alarak Avrupa Birliği'nin 'Sürdürülebilirliğe Doğru' Çevresel Eylem Programına katkıda bulunmak adına Danimarka'nın Aalborg kentinde 1994 yılında bir anlaşma metni imzalandı. Bu anlaşma "Sürdürülebilir Kentler ve Kasabalar" ilk Avrupa Konferansı'nda katılımcılar tarafından onaylanan bir kentsel sürdürülebilirlik girişimidir (Hiremath, Balachandra, Kumar, Bansode ve Murali, 2013).

Akıllı kentlerin temel özelliklerinden biri olan kentsel izlenebilirliğin temeli bu anlaşmayla atılmış oldu. Neirotti, De Marco, Cagliano, Mangano ve Scorrano (2014) göre Akıllı bir kent, yaygın teknoloji sistemlerinden oluşur ve izlenir. Akıllı kentleri karakterize ettiği iddia edilen, (yaşam kalitesi ve sürdürülebilir kalkınma gibi) özellikler sürdürülebilirlik kavramına aittir. Kentsel sürdürülebilirlik söz konusu olduğunda, bir kentin diğerlerinden daha iyi ne yaptığına ve özel hedeflerinin ne olduğuna bakmak gerekir. Sürdürülebilirlik başlığı altında kentlerin karşı karşıya olduğu çeşitli sorunların çözümü için farklı stratejiler hazırlandığını, proje bazlı girişimlerin olduğunu ve bilimsel tartışmaların yapıldığını görmekteyiz. Çalışmaların temelinde maksimum ekonomik fayda sağlanırken minimum çevre tüketiminde bulunarak sürdürülebilir kalkınma hedeflenmektedir. Bu temel stratejik hedef doğrultusunda kentsel gelişim hedefleri benimsenmiş farklı yöntem ve tekniklerle kentlerin nasıl daha sürdürülebilir hale gelebileceği tartışılmıştır. Bu bağlamda, farklı alanlardan gelen çözümleri birleştiren yenilikçi yönetim araçlarına artan talep vardır (Boykova, Ilina ve Salazkin, 2016). Ferro, Caroleo, Leo, Osella, ve Pautasso (2013) göre iklim değişikliği, dünya nüfusunda eşi görülmemiş artış, gelişmekte olan ülkelerin harcama güçlerindeki kademeli yükselme, dünyayı küresel çevresel, ekonomik ve sosyal çöküşe doğru yönlendirmektedir. Diğer bir ifadeyle mevcut tüketim modellerinin sürdürülemezliğini ifade ederek insanlığın dikkatini sürdürülebilir gelişmeye çekmişlerdir.

2.4. Sürdürülebilir Ulaşım Ve Yaşam Kalitesi

Yaşam kalitesi en geniş tanımıyla, hem bireysel anlamda hem de toplumsal anlamda yaşamın genel durumunu ifade eder. Yaşam kalitesinin felsefe, sağlık, kentsel yaşam ve sosyoloji gibi birçok farklı alanla bağlantısı olduğundan pek çok farklı tanımı bulunmaktadır (Ekşioğlu, 2011). Sürdürülebilir bir yaşam biçiminin temelleri akıllı büyüme, yeni şehircilik ve yeşil binalar çerçevesinde şekillenmektedir. Bu akımların başarılı bir sonuç vermesi, sadece çevresel zararların azaltılmasını değil, yaşam kalitesinin artırılmasını da sağlayacaktır (Farr, 2008). Sürdürülebilir bir yaşam biçiminin temelleri akıllı büyüme, yeni şehircilik ve yeşil binalar çerçevesinde şekillenmektedir. Bu akımların başarılı bir sonuç vermesi, sadece çevresel zararların azaltılmasını değil, yaşam kalitesinin artırılmasını da sağlayacaktır. Bu durumu basitçe açıklamak gerekirse, sürdürülebilir kentleşme, yüksek performanslı bina ve altyapıyla bütünleşmiş, yürünebilir ve toplu taşıma odaklı bir kavramdır. Derişiklik ve kendini koruma içgüdü (biophilia – insanın doğaya erişimi) sürdürülebilir kentleşmenin kökenlerini oluşturmaktadır (Farr, 2008).

Daha geniş bir bakış açısına sahip yaşanabilir Topluluklar (Livable Communities) hareketi ortaya çıkmıştır. Bu konuyla ilişkili konferanslar serisi, 70’li yıllardan bu yana devam etmektedir. Yürünebilirlik, çeşitlilik ve karma kullanım odaklı gelişme ve de kentleri daha yaşanabilir kılmak amacıyla geniş bir yelpazede kentsel olanakların sağlanması, bu yaklaşımın temellerini oluşturmaktadır. Bu yaklaşımın savunucuları, 20. yüzyılın insancıl kentsel eleştirilerini inşa eden Lewis Mumford, William H. Whyte, Jane Jacobs ve Bernard Rudofsky’nin yazılarını kendilerine referans edinerek bu yaklaşım çerçevesinde görüşlerini geliştirmişlerdir (Wheeler, 2004, s. 16). Bunlarla ilişkili ve Yaşanabilir Topluluklar gibi geniş bir kapsamda ele alınabilecek bir diğer yaklaşım da kamu sağlığı konusuna vurgu yapan ‘Sağlıklı Kentler’ yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, 1985’te Kanada’da gerçekleştirilen bir konferansta kirlilik, zehirli kimyasallar, güvenlik, evsizlik, eğitim, toplum ve kentsel yaşam kalitesine ilişkin konular ele alınırken geliştirilmiştir. 80’li yıllardan başlayarak ‘Çevresel adalet’ savunucuları, özellikle zehirli kimyasallar ve sanayi kirliliği gibi olumsuz çevresel koşullara maruz bırakılan düşük gelir gruplarına dikkat çekmişlerdir (Wheeler, 2004). Ek olarak, 80’ler ve 90’larda Richard Forman, Frederick Steiner vd.nin öncülüğünde ‘Peyzaj Ekolojisi’ (Landscape Ecology) alanı ortaya çıkmıştır. Bu alanda yaban hayatına, ‘koridorlara’ ve ‘kenarlara’ (edges) vurgu yapılmıştır. Bunun sonucunda da kentler ve diğer yerleşimlerde doğal peyzaj elemanlarını korumaya ve yeniden kazanmaya yönelik daha sistemli bir yaklaşım geliştirilmiştir (Wheeler, 2004). Son olarak da kenti ilgilendiren kararların alınmasında kamusal katılımın artırılmasını amaçlayan ‘katılımcı planlama’ yaklaşımı üzerine vurgu yapılmıştır. Bu çerçevede, kamu buluşmaları, çalıştaylar, tasarım atölyeleri ve mutabakat odaklı amaç saptama çalışmaları gerçekleştirilmektedir. Bu doğrultuda plancılar genellikle ‘iletişimsel planlama’yı destekleyen bir biçimde paydaşlar arasında ara buluculuk yapmaktadırlar.

2.5. Sürdürülebilir Ulaşım Göstergeleri

Çeşitli yaşam kalitesi çalışmalarında, yaşam kalitesi göstergeleri farklı şekillerde inceleme konusu olmaktadır. Bazı çalışmalar yaşam kalitesi göstergelerini yalnızca öznel ve nesnel yaşam kalitesi göstergeleri olarak ikili bir ayrıma tabi tutarken, diğer çalışmalar yaşam kalitesi göstergelerini hem nesnel ve öznel yaşam kalitesi göstergeleri hem de bireysel ve toplumsal düzeyde nesnel ve öznel göstergeler olarak dörtlü bir ayrıma tabi tutmaktadır (Tekeli vd., 2006; Ersin Ören, 2012). Marans (2012), yaşam kalitesinin ölçülmesi ya da belirlenmesi için kullanılan göstergelerin, hem nesnel hem de öznel göstergeleri barındırmasının, yaşam kalitesinin tespitinde daha doğru sonuçlara ulaşılmasını sağladığını ifade etmektedir. Bu nedenle, yaşam kalitesi için hem nesnel hem de öznel göstergelerin bileşenleri oldukça önemlidir (Tablo 1.).

Tablo 1. Sürdürülebilir Ulaşım Ölçütleri, Hedefler Ve Göstergeleri

Bileşen	Ölçütler	Hedefler	Göstergeler	Alt Göstergeler
Sürdürülebilir Ulaşım	Toplu Taşıma	Erişilebilir Toplu Taşımaya Sahip Olmak	Toplu Taşıma Duraklarına Erişilebilirlik	Otobüs Durağına Erişim Mesafesi
				Raylı Sistem Durağına Erişim Mesafesi
				Denizyolu İskelesine Erişim Mesafesi
	Bisiklet	Bisiklet Altyapısına Sahip Olmak	Bisiklet Yolu Ve Parkları Varlığı	Standartlara Uygun Bisiklet Yolu Oranı
				Bisiklet Parkı Oranı
	Yaya Ulaşımı	Yaya Ulaşımını Güçlendirmek		Yeterli Yaya Yolları Genişliği Oranı
Engelli Erişimi	Engelli Erişiminin Sağlanması		Standartlara Uygun Engelli Erişimi Varlığı	
Özel Araç	Özel Araç Kullanımının Sınırlanması		Birim Başına Düşen Otopark Miktarı	

Kentsel yaşam kalitesi kriterleri; kentsel estetik, kentsel yeşil alan, görüntü kirliliği, ulaşım ve trafik, toplu taşıma unsurlarından oluşmaktadır. Ulaşım ile ilgili kentsel yaşam kalitesi göstergeleri ise toplu taşıma kullanım oranı, toplu taşıma maliyeti, toplu taşımanın konforu, araç sahipliği ve yolculuk mesafesi olarak sıralanmaktadır (Gatt, 2003; Akt. Kaçırıl, 2007). Özbek (2011), yaşam kalitesi göstergelerinden ulaşım başlığı altında; trafik akışı, yolcu ulaşımı, okula gitmek için yürüyen, bisiklet veya otobüsleri kullanan ilköğrencilerinin yüzdesi, trafik kazaları, otomobil sahipliği, bisikletliler için trafik akışı, engelli otomobil kullanıcıları ve yayalar için sağlanan olanaklar, mahallelerde otomobil paylaşma seviyelerini sıralamaktadır.

3. KENTİÇİ RAYLI SİSTEMLER

3.1. Kentiçi Alternatif Raylı Sistemler

Son dönemlerde raylı sistemler kavramı zamanla değişmiş, genişlemiş ve esnek bir yapıya bürünmüştür. Bu gelişim, raylı sistemlerde tramvay, hafif raylı sistemler, monoray, füniküler gibi kavramların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Günümüzde ulaşım sektöründe kullanılan kent içi raylı sistemler aşağıda ele alınmıştır:

Tramvay: Raylı sistem toplu taşımacılık türlerinden olan tramvaylar, bir sürücü tarafından yol ve trafiğin durumuna göre kumanda edilen, karayolu taşıtları ile gerektiği yerde yolunu paylaşan ve bunu yaparken de geçiş üstünlüğüne de sahip olan raylı sistem türlerindedir. Tramvaylar, nüfus yoğunluğunun az olduğu şehir merkezlerinde ana ulaşım sistemi olarak düşünülürken, nüfus yoğunluğunun fazla olduğu yerleşim merkezlerinde, talebin fazla olması ile genelde ana ulaşım sistemlerini besleyen ve şehir nüfusu 300 bin civarı olan yerleşim yerlerinde tali ulaşım sistemleri olarak tercih edilmektedir. Tramvaylar karışık trafikte çalıştırlarından ve nispeten sık durduklarından, oldukça yavaş olabilirler. Bu nedenle, aşağı ve uzak mahallelerde kısa mesafeler üzerinde çalışma eğiliminde olduğundan kentsel sokaklar için iyi bir uyum sağlar (Arlı, 2010).

Hafif Raylı Sistemler: Elektrikle çalışan (bir katenerden akım alan) araçlar ile öncelikli olarak bir demiryolu modudur. Diğer ulaştırma modlarından tamamen ayrılmış olarak tasarlanabilir; ya da alternatif olarak diğer transit modları ile doğru yolu paylaşabilir (Rahman ve Kabir, 2010). Hafif raylı sistemler, daha yüksek kapasiteli talep ve daha uzun transit geçiş mesafeleri olan daha büyük metropol alanlarda daha yaygın olan bir geçiş teknolojisidir (Rahman ve Kabir, 2010).

Metro Sistemleri: Genellikle metro olarak anılan ağır raylı sistemler, hız, kapasite ve güvenilirlik açısından geçiş spektrumunun üst ucundadır. Ağır ray, elektrikle çalışan üçüncü bir raydan güç alan araçlarla tam olarak ayrılmış bir demiryolu modudur (Tumlin, 2012). Metro istasyonları erişimin ana noktasıdır ve emlak piyasasında fark yaratırlar. Bu nedenle, gelişme genellikle çevreye çekilmekte ve ulaşım hizmetinin avantajlarından yararlanabilmek için hatlar boyunca yüksek yoğunluklu bir gelişme yaratmaktadır. Bu tür bir geçiş sisteminin kurulması, güçlü düğümler ve vurgulanmış koridorlarla birlikte yoğunlaşmış bir kentsel çevreye yönelik bir taahhüttür. Ayrıca, nüfusun hareketliliği, kentsel makro form ve şehrin yaşanabilirliği üzerinde güçlü ve kalıcı bir etkiye sahiptirler (Yaman, 2015).

Monoray Sistemleri: Monoray, bir dizi elektrikle çalışan aracın üzerine binerek veya tek bir kılavuz ray, ray veya borudan asılı olduğu sabit bir kılavuz yolu transit modudur (Keskin, 2013). Genellikle gelişmiş ülkelerde kullanılan üst yönlü raylı sistemler deneme amaçlı kullanılmasına rağmen toplu taşımadaki önemi son dönemlerde anlaşılmıştır. Günümüzde toplu ulaşım aracı olarak monoray sistemi en çok Japonya'da kullanılmaktadır. Ülkemizde henüz kullanılmayan bu sistemlerin en büyük avantajı ise, yer üstündeki trafiği etkilemeyip çevre ve gürültü kirliliğine yol açmamasıdır.

Manyetik Raylı Tren (MAGLEV): "Magnetic levitation" kelimesinden türemiştir. Levitasyon terimi araçları tekerlekler ve akslardan ziyade mıknatıslarla itmek için manyetik kaldırma kuvvetini kullanan bir teknoloji sınıfını ifade eder. Manyetik levitasyon teknolojisi fiziksel bir temas olmadan kılavuz bir yol boyunca manyetik kuvvetler yardımıyla kaldırılan ve itilen araçtan oluşan ulaşım sistemidir. MAGLEV trenleri makul enerji tüketimi ve düşük gürültü seviyeleri ile çok yüksek hızlarda seyahat edebilir. (Liu, Long ve Li, 2015).

Füniküler Sistem: Füniküler veya eğimli raylı sistemler, bir kablunun iki ucuna bağlı iki aracın hattın üst kısmında kabloya güç sağlayan motor tarafından dengeli bir çift halinde çekildiği, aşırı dik eğimlerde kullanılan raylı sistemlerdir (Keskin, 2013). Füniküler sistemi, uzun yıllardır kullanılmakta olup, en eski sistem ise 15.yy başlarında insanların ve eşyaların eğik ve dik yamaçlarda taşınması için yapılmıştır. (Vuchic, 2015).

Teleferik Sistem: Teleferik sistemleri; halatlı sistemler grubunda yer almakta olup, birbirinden uzak iki mesafe arasındaki (su, vadi gibi) tepelerde havada gerilmiş çelik halatlar üzerindeki vagonların hareket ederek oluşturulan taşıma sistemidir. Ulaşımında bu sistemlerin kullanılmasının avantajlar; zorlu arazi şartlarında kullanılabilir olması ve zamandan kazanmaktır (Demirsoy, 2013; Akt. Özlü vd., 2014).

Banliyö Tren Sistemi: Banliyö treni, mevcut demiryolu haklarında uygulanmaktadır ve tipik olarak dışarıdaki alanlardan merkez şehirlere uzun mesafeli (30-150 km) iş seferleri sunmaktadır. Diğer demiryolu teknolojilerine göre daha yavaş hızlanma ve frenleme mesafeleri nedeniyle, banliyö treni, geniş aralıklı istasyonlarla daha uzun mesafe yolculuklarına en uygun olanıdır. Banliyö demiryolu araçları yüksek veya düşük platformu kullanılabilir (Tumlin, 2012).

4. SÜRDÜRÜLEBİLİR ULAŞIM POLİTİKALARI

4.1. Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Mimarileri

Ulaştırma teknolojik gelişmelerden yüksek seviyede etkilenen bir sektördür. Ulaştırmanın teknolojik gelişmelerle birlikte kendini yenilemesi, değiştirmesi ve ileriye götürmesi kaçınılmazdır. Çünkü ulaşım ve yaşam karşılıklı etkileşim içindedirler (Kumar vd., 2010). Teknolojik gelişmelerin sağladığı yarar yolların, istasyonların ve ulaşım merkezlerinin inşasında sağlanacak kolaylıklarla sınırlı olmayıp karmaşık ulaşım ağlarının işleyişi hakkında veri depolayan, bu verileri yayan sensörler, mikroçipler ve çeşitli iletişim aygıtları ağı gibi birçok yöntemin ulaştırmaya katkı sağlaması olarak düşünülmelidir (Kenanoğlu ve Aydın, 2019). Bu eksende yüksek teknolojilerin yer aldığı, trafik kontrolünü ve farklı ulaşım modlarını barındıran, yenilikçi servisler sağlayarak özellikle insanın düşünme veya karar verme sorumluluğunu azaltmayı amaçlayan Akıllı Ulaştırma Sistemleri (AUS)'nin varlığı belirlenmiştir (Ezell ve Atkinson, 2010).

Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS), ulaşım ağında güvenlik seviyesini ve verimliliği artırmayı sağlayan elektronik, bilgi-işlem, kablosuz ağlar gibi teknolojilerin oluşturduğu sistemler olarak adlandırılabilir. Bir diğer görüşe göre ise AUS trafikle ilgili veri ve bilgileri toplayıp işleyen bunları birimlere aktaran ve birimler arasında değiş tokuşunu bilgi ve iletişim teknolojileri kullanarak yapan uygulamalardır (Akbaş, 2013). Çevresel sorunlardan ulusal güvenlik meselelerine, acil durum yönetiminden nakliye ulaştırmasına kadar çoğu alanda AUS uygulaması olumlu sonuçlar üretebilir. Çünkü ulaşım; hem çevresel hem de ekonomik ve sosyal maliyetlerle ilişkilendirilebilmektedir (Eicher, 2015):

- AUS uygulamaları sayesinde araçların yolda geçirdiği süresinin kısalması sağlanabilmektedir. Kısa yolculuk süresi özellikle ticari taşıtlar için ekonomik tasarruf demektir. Düşük lojistik maliyeti yerel pazarda ve Dünya pazarında rekabet kabiliyetinin artmasını mümkün kılacaktır.
- Fosil yakıt kullanımından kaynaklanan kirliğin önlenmesi aşamasında akıllı ulaşım sistemleri uygulamaları en uygun çözüm olarak ön plana çıkmaktadır. Çünkü, iklim değişikliği dünyayı küresel çevresel, ekonomik ve sosyal çöküşe doğru yönlendirmektedir.
- Karayolu güvenliğinin sağlanması noktasında akıllı ulaşım sistemleri olası bir kaza anında gerekli birimlerle iletişimi sağlayabilecek can kayıplarının önüne geçilmesinde etkin bir yöntem olmaktadır.
- Akıllı ulaşım sistemleri uygulamalarının artışı elektronik ve bilgi-işlem alanında yeni yatırım ürünlerinin oluşmasını sağlayacaktır.

4.2. Akıllı Şehir Ve Akıllı Mobilite

Gelişmekte olan çoğu kentte (karayolları, metro, metrobüs vb) ulaşım altyapısı, yeterince hızlı büyümektedir ve şehir ulaşımı açısından her daim gelişmekte olan talebi karşılamaktan uzak kalmaktadır. Dünya nüfusunun yoğunluğu şehirlere kaymaktadır. Şehirleşmenin artmasıyla, Şekil 3'te görüldüğü gibi 2030 yılına kadar, beş milyar insanın şehirlere akın etmesi beklenmektedir. Akıllı şehir, vatandaşların şehirleri işletenlere şehirlerin işleyişi hakkında geri bildirim iletebildiği, odak noktasında insan olan bir yaklaşımdır (Venkataraman, 2016). Akıllı şehirler kapsamına giren alt unsurlar akıllı ulaşım, akıllı enerji, akıllı teknoloji, akıllı yaşam, akıllı çevre, akıllı vatandaş, akıllı eğitim, akıllı ekonomi, akıllı devlet ve güvenli şehir olarak gösterilmektedir (Lacinak ve Ristvej, 2017). Bir kentin akıllı olma sürecinde en önemli faktör bilgidir ve bu bilgiye erişim günümüz teknoloji olan nesnelere interneti platformudur. Nesnelere internetini "birlikte çalışabilir bilgi ve iletişim teknolojilerine dayanan fiziksel ve sanal şeyleri/nesnelere birbirine bağlayarak ileri düzeyde hizmetleri mümkün kılan altyapı" olarak belirtilebilir. (Internet of Things Global Standards, 2012). Akıllı şehir uygulamalarının en temel faktörü veri olup bu verinin toplanması ve toplanan verilerin amaca yönelik işlenmesiyle kentin ihtiyaç duyduğu hizmetler sağlanmaktadır. Tam anlamıyla bir akıllı şehir

uygulamasının gerçekleşmesi için halkın sürece aktif katılımı, kentsel aktörlerin birbirleriyle entegrasyonu ve bilişim altyapısının geliştirilmesi önem arz etmektedir.

Akıllı şehir uygulamalarında ulaşım faktörü en çok tercih edilen uygulamalar arasındadır. Akıllı ulaşım sistemi entegre bir sistemi içermekte olup sera gazı emisyonunun azaltılması ve daha çevre dostu yaşanabilir ortamların hazırlanması amaç edinilmiştir. Sistem gerçek zamanlı trafik bilgisinin üretilip yolcular, sürücüler ve operatörlerle paylaşılması öncelikli konuların başında gelmektedir. Akıllı ulaşım sistemleri trafikte geçirilen süreyi minimize edip entegre çözüm yollarının bulunmasını, çevre dostu yaklaşım sergilenmesini ve alternatif ulaşım seçeneklerinin sunulmasını sağlamaktadır (Elvan, 2017).

4.2.1. Akıllı Ulaşım Sistem Mimarileri

AUS kapsamında güç dengelerine bakıldığında, ABD'nin küresel üstünlükte Japonya, Singapur ve Güney Kore'nin gerisinde kaldığı gözlenmektedir. Bu iki temel sebebe bağlanmaktadır: uzun süre devam eden kaynak ayırımıdaki eksiklik ve AUS'un yaygınlaşmasını sağlayacak organizasyonel yapının kurulamamış olması, özellikle ulusal ve merkezi yapılanma yerine her eyaletin kendine özgü bir yaklaşım benimsediği bir yapılanmanın devam etmesidir (Ezell, 2010).

ABD Akıllı Ulaşım Sistem Mimarisi: ABD AUS mimarisi ve fonksiyonları 33 fonksiyon 8 ana başlık altında toplanmış olup, Tablo 2.'de verilmiştir (Akt. Kışla, 2019, s.29-30).

Tablo 2. ABD AUS Mimarisi ve Fonksiyonları

Ana Başlıklar	Fonksiyonlar
Yolculuk ve Trafik Yönetimi	Yolculuk Öncesi Bilgilendirme
	Seyir Halinde Sürücü Bilgilendirme
	Güzergah Rehberliği
	Sürüş Eşleştirme ve Rezervasyon
	Yolculuk Hizmetleri Bilgilendirme
	Trafik Kontrol
	Olay Yönetimi
	Yolculuk Talep Yönetimi
	Emisyon Testleri ve Azaltma
	Karayolu ve Raylı Kavşakları
Toplu Ulaşım Yönetimi	Toplu Ulaşım Yönetimi
	Seyir Halinde Aktarma Bilgilendirme
	Kişiselleştirilmiş Toplu Ulaşım
	Toplu Yolculuk Güvenliği
Elektronik Ödemeler	Elektronik Ödeme Hizmetleri
Ticari Araç Operasyonları	Ticari Araç Elektronik Ödemeleri
	Otomatik Yol Güvenliği İncelemesi
	Araç İçi Emniyet ve Güvenlik İzleme
	Ticari Araç İdari Süreçleri
	Tehlikeli Madde Güvenliği ve Olay Tepkisi
	Yük Taşımacılığındaki Hareketlilik
Acil Durum Yönetimi	Acil Durum Bildirimi ve Kişisel Güvenlik
	Acil Durum Araç Yönetimi
	Afetlerle Mücadele ve Tahliye

AB Akıllı Ulaşım Sistem Mimarisi: AB AUS mimarisi ve fonksiyonları 46 fonksiyon 10 ana başlık altında toplanmış olup, Tablo 3.'te verilmiştir (Akt. Kışla, 2019, s.32-33).

Tablo 3. AB AUS Mimarisi ve Fonksiyonları

Fonksiyonel Alanlar	Fonksiyonlar
Genel	Mimari Özellikler
	Veri Değişimi
	Uyarlanabilirlik
	Kısıtlar
	Süreklilik
	Maliyet / Fayda
	Genişletilebilirlik
	Sürdürülebilirlik
	Veri İçeriğinin Kalitesi
	Dayanıklılık

	Emniyet
	Güvenlik
	Kullanıcı Dostu
	Özel İhtiyaçlar
Altyapı Planlama ve Bakım	Ulaşım Planlama Desteği
	Altyapı Bakım Yönetimi
Hukuki Yaptırım	Polislik / Trafik Yönetmeliklerini Uygulama
Finansal İşlemler	Elektronik Finansal İşlemler
Acil Durum Hizmetleri	Acil Durum Bildirimi ve Kişisel Güvenlik
	Acil Durumda Araç Yönetimi
	Tehlikeli Maddeler ve Olay Bildirimi
Yolculuk Bilgilendirme ve Rehberlik	Yolculuk Öncesi Bilgilendirme
	Seyir Halinde Sürücü Bilgilendirmeleri
	Kişisel Bilgi Hizmetleri
	Güzergah Rehberliği ve Navigasyon
Trafik Olay ve Talep Yönetimi	Trafik Kontrol
	Olay Yönetimi
	Talep Yönetimi
	Savunmasız Yol Kullanıcıları İçin Güvenlik Gelişimi
	Akıllı Kavşaklar ve Bağlantılar
Akıllı Araç Sistemleri	Vizyon Geliştirme
	Otomatik Araç Operasyonları
	Dikine Çarpışmayı Önleme
	Yanal Çarpışmayı Önleme
	Güvenlik Uyumluluğu
	Kaza Öncesi Baskı Dağıtma
Yük Taşımacılığı ve Filo Yönetimi	Ticari Araç Ödemeleri
	Ticari Araç Yönetimsel Süreçleri
	Otomatik Yol Güvenliği İncelemesi
	Ticari Araç Güvenliğinin İzlenmesi
	Ticari Araç Filo Yönetimi
Toplu Ulaşım Yönetimi	Toplu Ulaşım Yönetimi
	Talebe Duyarlı Toplu Taşıma
	Paylaşılmış Ulaşım Yönetimi
	Anlık Toplu Ulaşım Bilgilendirmesi
	Toplu Yolculuk Güvenliği

Japonya Akıllı Ulaşım Sistem Mimarisi: Japonya AUS mimarisi ve fonksiyonları 21 fonksiyon 10 ana başlık altında toplanmış olup, Tablo 4.'te verilmiştir (Akt. Kışla, 2019, s.34).

Tablo 4. Japonya AUS Mimarisi ve Fonksiyonları

Gelişim Alanları	Kullanıcı Hizmetleri
Navigasyon Sistemlerinde Gelişmeler	Rotaya Bağlı Trafik Bilgisi
	Varış Noktası İle İlgili Bilgi
Elektronik Ücret Toplama Sistemleri	Elektronik Ücret Toplama
Güvenli Sürüş Asistanlığı	Sürüş Ve Yol Koşulları Bilgisi
	Tehlike Uyarısı
	Sürüş Asistanlığı
	Otomatik Otoyol Sistemleri
Trafik Yönetimi Optimizasyonu	Trafik Akış Optimizasyonu
	Olay Durumunda Trafik Kısıtlama Bilgilerinin Sağlanması
Yol Yönetiminde Etkinliğin Artırılması	Bakım Operasyonlarının İyileştirilmesi
	Özel Olarak İzin Verilen Ticari Araçların Yönetimi
	Karayolunda Tehlike Bilgisi Sağlanması
Toplu Taşımanın Desteklenmesi	Toplu Taşıma Bilgisi
	Toplu Taşıma Operasyonları Ve Operasyon Yönetimi Asistanlığı
Ticari Araç İşlemlerinde Verimliliğin Artırılması	Ticari Araç Operasyon Yönetimi İçin Yardım
	Ticari Araçların Otomatik Gruplandırılması
Yayaların Desteklenmesi	Yaya Yolu Rehberliği
	Araç Yaya Kazasından Kaçınma İkazı
Acil Durum Araç Operasyonları İçin Destek	Otomatik Acil Durum Bilgilendirmeleri
	Acil Durum Araçları İçin Güzergah Rehberliği Ve Yardım Faaliyetleri İçin Destek
Genel	İleri Bilgi Ve Telekomünikasyon Toplumunda Bilgi Kullanımı

4.3. Sürdürülebilir Ulaşım Politikaları Örnekleri

Dijital dönüşüm yarım asırdır bütün dünyayı, haliyle kentleri, etkisi altına almıştır. Dünyanın belki de şuursuzca sürüklendiği dijitalleşme serüveni, Âdemoğlunu ekseriyetle beklenmedik güzergâhlara götürecektir diye endişe edilmektedir. Yepyeni haberleşme altyapıları ihdas olunmaktadır. Dijital teknolojiler bakterilerin bölünme hızıyla yayılmaktadır. Geniş-ölçekli veri akışı, vatandaşların nasıl yaşayacağını, nerede çalışacağını adeta ihtar etmektedir (Leshner vd., 2019). Haliyle haberleşme, dijitalleşme kavramları ile kent, çevre, kentlilik kavramlarını birlikte okumak gerekmektedir. Buna göre; şehirlerin sürdürülebilir ulaşım politikalarından biri olan akıllı ulaşım açısından bakılması zorunlu bir durum haline gelmiştir. Aşağıda sürdürülebilir ulaşım politikası örneklerine yer verilmiştir:

Seul: Özel metropoliten şehri, Seul metropoliten alanın yaklaşık %13'üne tekabül eden 605 km²'lik alanda 10 milyon nüfusa ev sahipliği yapmaktadır (Sarı, Yener ve İnan, 2018). Seul'de daha gelişmiş bir toplu ulaşım yaratılması için düşük karbonlu çevreci ulaşım sistemleri, insan odaklı trafik sistemi ve talepleri karşılayacak ekonomik gelişim süreçleri geliştirilmiştir. Otobüs reformuyla birlikte, toplu ulaşım alanında yenilemeye giden Seul Belediyesi, gerçekleştirdiği çok sayıda düzenleme ile sistemin iyileştirilmesi adına önemli uygulamaları yürürlüğe koymuştur. Otobüs hizmet ağının etkinliğini arttırmak için Seul Büyükşehir Belediyesi ile Seul Otobüs Operatörleri arasında yapılan anlaşmaya bağlı olarak hat güzergahları yeniden düzenlenmiştir. Bu optimizasyondaki amaç, metroya ve ana otobüs hatlarına kolay entegre olan yeni bir hat yapısı oluşturmaktır. Hatlar ana hat, besleme hat ve ring hattı olarak sınıflandırılmıştır. Hatta özel ücretlendirme, renklendirme, numaralandırma gibi çalışmalar da bu kapsamda gerçekleştirilmiştir. Hat optimizasyonu; ana ulaşım hatlarının besleme hatlar ile ilişkilendirilmesi politikası ışığında gerçekleştirilmiştir (Kışla, 2019).

Singapur: Singapur şehri, Malay yarımadasının güney kısmında ve Malezya ve Endonezya toprakları arasında yer alan bir ada ülkesidir. Singapur'da akıllı ulus vizyonu 2014 yılında başbakan Lee Hsien Loong tarafından başlatılmıştır. Hükümet akıllı ulusu hayata geçirmek için bilgi ve iletişim teknoloji altyapısına 2015 yılında yaklaşık 2,2 milyar dolar bütçe ayırmıştır. Bu iletişim altyapısı Ericson tarafından sağlanmaktadır. Ülke güncel teknolojiyi kullanarak yaşam kalitesinin artırılması, daha fazla fırsat yaratılmasını ve güçlü topluluklar inşa edilmesini amaçlamaktadır. Akıllı ulusal girişim sunumundan (Singapur, 2016) elde edilen verilere göre; Singapur'da yaklaşık bir milyon araba bulunmakta olup karayolu kullanım alanlarının %12'lik kısmına denk geliyor ve artan trafik baskısı trafik planlama ve daha sürdürülebilir taşımacılığın sağlanması amaç edinilmiştir (Xsights, 2016).

Johannesburg: Johannesburg, 4,5 milyon nüfusa sahip Güney Afrika Cumhuriyeti'nin en büyük şehirlerinden biridir. Bu şehirde, ulaşım alanında iyi uygulama niteliği taşıyacak şekilde bir minibüs dönüşümü gerçekleştirilmiştir. Johannesburg'da yaşanan toplu ulaşım dönüşümünün başarıya ulaşmasında önemli noktalar (Kışla, 2019, s.92):

- Güçlü bir siyasi irade ve net bir vizyon görüşü,
- Sistem içindeki tüm paydaş ve aktörlerin dönüşüm odaklı düşünülüp tespit edilmesi,
- Tüm paydaşların ve aktörlerin birbiriyle olan ilişkilerinin tüm boyutlarıyla ele alınması,
- Sistem içinde dönüşümden etkilenecek potansiyeldeki tüm etken yapıların incelenmesi ve bir değer zinciri oluşturulması, Tüm bireysel lisans sahiplerine, dönüşümün her sürecinin anlatılması. Muhatap olarak sadece oda liderlerinin değil, lisans sahiplerinin de sürece dahil edilmesi, Tüm konuların ve süreçteki tüm dinamiklerin geriye dönük raporlanması,
- Sorun teşkil eden engellerin gösterilmesi ve politik/sosyal/topluluk temsilcileri ile iletişim sağlanarak bu konuda çalışmaların yapıldığından emin olunması şeklinde sıralanmaktadır.

5. KENT İÇİ RAYLI TOPLU TAŞIMA SİSTEMLERİ İNCELEMESİ VE DÜNYA ÖRNEKLERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

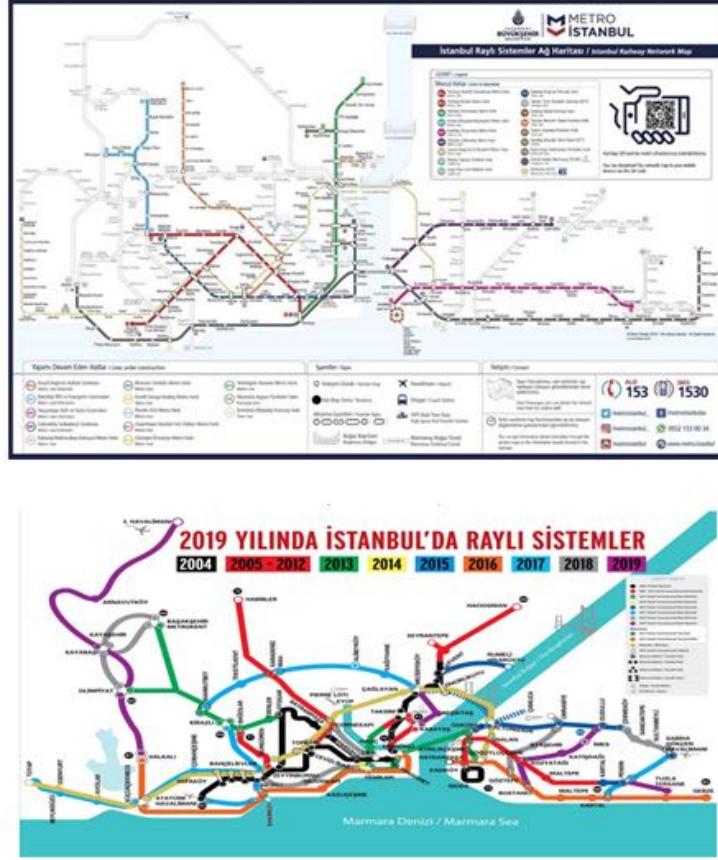
Araştırmanın bu bölümünde, kent içi raylı toplu taşıma sistemlerinin Türkiye'nin metropol şehri olarak adlandırılan İstanbul ve Dünya'da kent içi sürdürülebilir ulaşım politikalarında başarılı olan Almanya Berlin örnekleri üzerinden karşılaştırılması yapılarak; yapılış, yapılış maliyeti, gelir-gider, kullanım, çeken ve çekilen araçlar ve bu araçların kıyaslanmasına dayalı yerleştirme açısından incelenmiştir.

5.1. Yapısal Açından

5.1.1. Yapısal Açından- İstanbul

İstanbul kenti, TÜİK (2019) yılı verilerine göre 15,067,724 kişilik nüfusu ile Dünya'nın en kalabalık kentlerinden biridir. Kent, genellikle doğu-batı doğrultusunda uzanan bir yapıda uzanmış olup İstanbul Boğazı

boyunca yoğun yerleşimler görülmektedir. Doğu-batı koridorunda 95 km'den daha uzun bir hat boyunca görülen yoğun yerleşimin bir etkisi olarak kent içerisindeki raylı sistemler ve BRT (hattı da doğu-batı koridorunda yer almakta, bu hatlar arasındaki bağlantı çeşitli kesişim istasyonları ve diğer raylı sistem hatları ile sağlanmaktadır. Zaman içerisinde yapılan ilaveler ve yeni hatlar ile birlikte bugün İstanbul'da işletmede olan 6 adet metro hattı ile birlikte 4 adet tramvay hattı, 2 funiküler ve 2 de teleferik hattı bulunmaktadır. Büyük kısmı Avrupa yakasında faaliyet gösteren raylı sistemlerden sadece 2 adet metro hattı Anadolu yakasında faaliyet göstermektedir (Şekil 1.) (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2019).



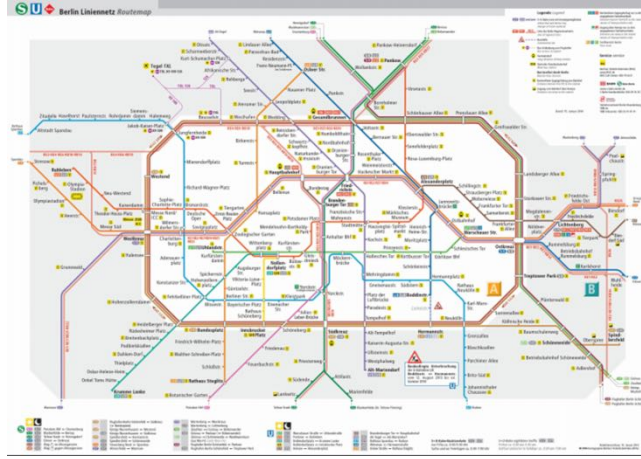
Şekil 1. İstanbul Raylı Sistemler Ağ Haritası

5.1.2. Yapısal Açından- Berlin

Günümüz Almanya'sında sürdürülebilir kentiçi ulaşım politikaları temel olarak 5 ana başlıkta ele alınmaktadır. Bunlar (Cirit, 2014):

- Trafik yavaşlatma, vergilendirme ve otomobilsiz mekân gibi uygulamalar ile otomobil kullanımını caydırıcı politikalar,
- Toplu taşımının geliştirilmesine yönelik politikalar,
- Yürüme ve bisiklet kullanımının yaygınlaştırılmasına yönelik politikalar,
- Kentsel gelişim ve arazi kullanım politikaları ile
- Bu politikaların tek potada eritilerek uygulanmasına yönelik koordinasyonun sağlanması şeklinde özetlenebilir.

Berlin metrosu (U-Bahn), 1902’de açılmış ve 147,74 km’lik uzunluğu olan metronun %80’i yer altındadır (Şekil 2.).



Şekil 2. Berlin Metro Ağ Haritası

İstanbul ve Berlin Metro’ları yapısal açıdan incelendiğinde; Berlin Metro’sunun uzunluğunun İstanbul Metro’suna göre daha uzun (km) olduğu Almanya’nın sürdürülebilir kentiçi ulaşım politikalarına daha fazla önem vererek uygulamalarını bu yönde geliştirdiği söylenebilir.

5.2. Yapılış Maliyeti Açısından

5.2.1. Yapılış Maliyeti Açısından- İstanbul

İstanbul’daki yapımı tamamlanan raylı sistemlerin maliyetleri Tablo 5.’te verilmiştir (Cirit, 2014).

Tablo 5. İstanbul’daki Yapımı Tamamlanan Raylı Sistemlerin Maliyetleri

Hat	Hat uzunluğu(km)	Vagon Hariç Maliyet (TL/km)	Vagon Dahil Maliyet (TL/km)
Kadıköy-Kartal (M4)	21.7	111.843.426	119.848.096
Edirnekapı Sultançiftliği(HRS)	15	29.047.725	37.207.725
Üsküdar-Ümraniye Çekmeköy Metrosu	20	63.000.000	-

5.2.2. Yapılış Maliyeti Açısından- Berlin

Berlin’deki yapımı tamamlanan raylı sistemlerin vagon dahil maliyetleri yaklaşık 650 milyon Euro (km) ’dur (<https://www.berlin.de/>).

Yapılış maliyeti açısından karşılaştırma yapıldığında ise; Berlin Metrosu’nun km açısından daha uzun olması nedeniyle ve şehir içinde ağ sistemi gibi her noktaya ulaşmasından dolayı İstanbul Metrosu’na göre maliyetinin daha fazla olduğu görülmektedir.

5.3. Gelir-Gider Açısından

5.3.1. Gelir-Gider Açısından- İstanbul

İstanbul genelinde raylı sistemlerde “İstanbul Kart” sistemine ücret yüklemesi ile seyahat yapılmaktadır. Tek kullanımlık yükleme yapmak isteyen yolcular ise “jeton” türünden alarak geçiş ücreti kullanılmaktadır. İstanbul kart raylı sistemler dışında deniz ve otobüs gibi toplu taşıma araçlarında da kullanabilmektedir. Kullanım kolaylığı ve hızlı termini ile toplu taşımada hayatı kolaylaştırmaktadır. İngiltere’nin Londra şehrinde yapılan ve Avrupa’nın en büyük ödülleri verilen “Mastercard Transport Ticketing ödülleri” özellikleri (internette başvurma ve adresten teslim alma) ve kullanım kolaylığı bakımından Avrupa ülkelerini geride bırakarak birinci olmuştur (Tablo 6.) (Metroİstanbul, 2020).

Tablo 6. İstanbul Metrosu Biletler/Kart Türleri ve Ücretler

Biletler/Kart Türleri		Ücretler
Anonim Kartlar	Tam	3.50 TL
	Öğrenci Kartı	1.70 TL
	Sosyal	2.50 TL
Mavi Kart (Aylık Dolum)	Tam/180 Geçiş	275 TL
	Öğrenci/200 Geçiş	50 TL
	Sosyal/200 Geçiş	170 TL
Elektronik Bilet	Bir Geçişlik Kart	7TL
	İki Geçişlik Kart	11 TL
	Üç Geçişlik Kart	15 TL
	Beş Geçişlik Kart	23 TL
	On Geçişlik Kart	40 TL

5.3.2. Gelir-Gider Açısından- Berlin

Berlin Metrosu A, B, C şeklinde bölümlere ayrılarak, farklı ücretlendirme tarifeleri uygulanmaktadır. Tek ücretli bilet tek yön için satın alınmakta ve başlangıç noktasına bilet alınmadan geri dönülemez. Berlin metrosunda, 6 yaşından küçük çocukların ücretsiz, 6-14 aralığındaki çocuklar için AB bölgesinde 1.70€ ücret alınmaktadır. Berlin Metrosu ücret tarifeleri ise, Tablo 7.'de verilmiştir (BVG.De, 2020):

Tablo 7. Berlin Metrosu Ücret Tarifeleri

Bölge	Bilet Türü	Normal Ücret/EURO(€)	İndirimli Ücret/EURO(€)
AB	Tek	2,70	1,70
ABC	Tek	3,30	2,40
AB	Günlük	7,00	4,70
ABC	Günlük	7,60	5,30
AB	7 Günlük	30,00	-
ABC	7 Günlük	37,20	-
A/C	Uzatma Bilet	1,60	-
AB	Küçük Grup Günlük Bilet	17,30	-
ABC	Küçük Grup Günlük Bilet	17,80	-
AB	5 Günlük Turist Kart	35,50	-
ABC	5 Günlük Turist Kart	40,50	-

Gelir- gider açısından incelendiğinde; Berlin'deki tariflerin İstanbul'a göre bireylerin kullanım amaçlarına göre daha fazla bilet türü içerdiği bunun da gelir-gider açısından avantajlı olduğu görülmektedir.

5.4. Kullanım Açısından

5.4.1. Kullanım Açısından İstanbul

İstanbul'un kent içi raylı toplu taşıma sistemlerinin kullanım açısından incelemesi Tablo 8.'de verilmiştir.

Tablo 8. İstanbul'un Kent İçi Raylı Toplu Taşıma Sistemlerinin Kullanım Açısından İncelemesi

İstanbul Kent İçi Raylı Sistemler	Kullanım Açısından Özellikleri
M1A Yenikapı-Atatürk Havalimanı Metro Hattı	Hat Uzunluğu: 26,8 Km. (Yenikapı-Otogar-Atatürk Havalimanı ve Otogar-Kirazlı arası sistemi toplam km) İstasyon Sayısı: 18 Vagon Sayısı: 105 Sefer Süresi: 35 Dk. İşletme Saatleri: 06.00 - 00.00 Günlük Yolcu Sayısı: 400.000 Yolcu Günlük Sefer Sayısı: Yenikapı - Atatürk Havalimanı 169 Sefer/Tek Yön Sefer Sıklığı: 6 Dk. (Pik Saatte)
M2 Yenikapı-Hacıosman Metro Hattı	Hat Uzunluğu: 23,49 Km. İstasyon Sayısı: 16 Vagon Sayısı: 180 Sefer Süresi: 31 Dk. tek yönde İşletme Saatleri: 06.15 - 00.00 Günlük Yolcu Sayısı: 320.000 Yolcu Günlük Sefer Sayısı: 225 Sefer/Tek Yön Sefer Sıklığı: Yenikapı - Hacıosman Arası 5 Dk. (Pik Saatte) Sefer Sıklığı: Taksim - Hacıosman Arası 2,5 Dk. (Pik Saatte) Sefer Sıklığı: Sanayi Mahallesi - Seyrantepe Mekik Sefer 9 Dk. (Pik Saatte) Toplam Sefer Sayısı: 790

M3 Kirazlı-Olimpiyat-Başakşehir Metro Hattı	Hat Uzunluğu: 15,9 Km İstasyon Sayısı: 11 Vagon Sayısı: 80 (20 adet 4'lü tren) Sefer Süresi: 20 Dk. İşletme Saatleri: 06.00 – 00.00 Yolcu Kapasitesi: 70.000 Yolcu/Saat Sefer Sıklığı Tasarımı: 120 Sn. Sefer Sıklığı: 3 Dk. (Pik Saatte)
M4 Kadıköy-Tavşantepe Metro Hattı	Hat Uzunluğu: 26,2 Km. İstasyon Sayısı: 19 Vagon Sayısı: 144 (36 adet 4'lü Tren) Sefer Süresi: 82 Dk. İşletme Saatleri: 06.00 - 00.00 Yolcu Taşıma Kapasitesi: 70.000 Yolcu/Saat Tasarlanan Sefer Sıklığı: 90 Sn. (Teorik), 120 Sn. (Pratik) Sefer Sıklığı: 4 Dk. (Pik Saatte)
M5 Üsküdar-Çekmeköy Metro Hattı	Hat Uzunluğu: 20 Km. İstasyon Sayısı: 16 Araç Sayısı: 126 Sefer Süresi: 32 Dk. Tek yön İşletme Saatleri: 06.00 - 24.00 Günlük Yolcu Sayısı: 180.000 (Ortalama) Günlük Sefer Sayısı: 334 Sefer Sıklığı: 5 Dk. (Pik Saatlerde)
M6 Levent-Boğaziçi Ü./Hisarüstü Metro Hattı	Hat Uzunluğu: 3,3 Km. İstasyon Sayısı: 4 Vagon Sayısı: 12 adet Sefer Süresi: 7 Dk. tek yönde İşletme Saatleri: 06.00 - 00.00 Günlük Yolcu Sayısı: 300.000 Yolcu Günlük Sefer Sayısı: 156 Sefer/Tek Yön Sefer Sıklığı: 5 Dk. (Pik Saatte)
T1 Kabataş-Bağcılar Tramvay Hattı	Hat Uzunluğu: 19,3 Km. İstasyon Sayısı: 31 Vagon Sayısı: 92 Sefer Süresi: 65 Dk. tek yönde İşletme Saatleri: 06.00 - 00.00 Günlük Yolcu Sayısı: 320.000 Yolcu Günlük Sefer Sayısı: 295 Sefer / Tek Yön Sefer Sıklığı: 2 Dk. (Pik Saatte)
T4 Topkapı - Mescid-i Selam Tramvay Hattı	Hat Uzunluğu: 15,3 Km. İstasyon Sayısı: 22 Vagon Sayısı: 80 Sefer Süresi: 45 Dk. (Tek Yön) İşletme Saatleri: 06.00 - 00.00 Günlük Yolcu Sayısı: 170.000 Yolcu Günlük Sefer Sayısı: 431 Tek Yön Sefer Sıklığı: 4 Dk. (Pik Saatte)
Taksim-Kabataş Füniküler Hattı	Hat Uzunluğu: 0,64 km İstasyon Sayısı: 2 Vagon Sayısı: 4 Sefer Süresi: 2,5 Dk. İşletme Saatleri: 06.00 - 00.00 Günlük Yolcu Sayısı: 35.000 Yolcu Günlük Sefer Sayısı: 195 Sefer / Tek Yön Sefer Sıklığı: 3 Dk. (Pik Saatte)
Marmaray Banliyö Sistemi	Hat Uzunluğu: 76 km İstasyon Sayısı: 43 (29 Anadolu, 14 Avrupa) Vagon Sayısı: 5/10 Sefer Süresi: 105 dk İşletme Saatleri: 06:00 – 22:30 Günlük Yolcu Sayısı: 340.000 Sefer Sıklığı: 7,5/15 dk

5.4.2. Kullanım açısından Berlin

Berlin'in kent içi raylı toplu taşıma sistemlerinin kullanım açısından incelemesi Tablo 9.'da verilmiştir (Berlin.de, 2020).

Tablo 9. Berlin'in Kent İçi Raylı Toplu Taşıma Sistemlerinin Kullanım Açısından İncelemesi

Hat	Rota	Açılış	Uzunluk	İstasyon Sayısı
U1	Uhlandstraße – Warschauer Straße	1902–1926	8,814 km (5,477 mi)	13
U2	Pankow – Ruhleben	1902–2000	20,716 km (12,872 mi)	29
U3	Krumme Lanke – Warschauer Straße	1913–1929	18,9 km (11,744 mi)	24
U4	Nollendorfplatz – Innsbrucker Platz	1910	2,864 km (1,780 mi)	5
U5	Alexanderplatz – Hönow	1930–1989	18,356 km (11,406 mi)	20
U55	Hauptbahnhof – Brandenburger Tor	2009	1,470 km (0,913 mi)	3
U6	Alt-Tegel – Alt-Mariendorf	1923–1966	19,888 km (12,358 mi)	29
U7	Rathaus Spandau – Rudow	1924–1984	31,760 km (19,735 mi)	40
U8	Wittenau – Hermannstraße	1927–1996	18,042 km (11,211 mi)	24
U9	Rathaus Steglitz – Osloer Straße	1961–1976	12,523 km (7,781 mi)	18

İstanbul kent içi raylı toplu taşıma sistemlerinde günlük taşınan yolcu miktarı yaklaşık 2.200.000 kişidir (Tablo 8.) (Metro İstanbul, 2019). Berlin metrosunda günlük taşınan ortalama yolcu miktarı yaklaşık 1.500.000 kişidir (Şekil 4.) (Berlin.de, 2020).

5.5. Çeken ve Çekilen Araçlar

5.5.1. Çeken ve Çekilen Araçlar- İstanbul

Türkiye İstanbul örneğinde çeken ve çekilen araçlara ait bilgiler Tablo 10.'da verilmiştir (Metro İstanbul, 2019).

Tablo 10. İstanbul Örneğinde Çeken ve Çekilen Araçlara Ait Bilgiler

Hat	Araç Üretici Firma /Ülke	İşletmeye Alındığı Tarih	Adedi	Kapasite	Maksimum Hız
M1	ABB/İsviçre	1988	105	257	80
M2-M6	ALSTOM/Fransa	1999	32	234	80
M2	ROTEM/Güney Kore	2008	92	238	80
M2	ROTEM/Güney Kore	2017	68	238	80
M3	ALSTOM/Fransa	2009	80	241	80
M4	CAF/İspanya	2010	144	258	80
M5	MITSUBISHI-CAF	2010	126	270	80
T1	BOMBARDIER/Kanada	2017	55	272	70
T1	ALSTOM/Fransa	2002	37	246	70
T4	SIEMENS DUEWAG (KTA)/Almanya	2009	32	240	50
T4	ROTEM/Güney Kore	1975-1976	34	290	50
T4	RTE İstanbul	2008	18	221	50
F1	GARAVENTA	2014	4	188	
	GOTHA/Almanya	2006	6	50	
TF1	POMA/Fransa	-	4		
TF2	LEITNER/İtalya	1993	4		
Kullanımda Olmayanlar	RTE 2009	2009	2		
	RTE 2000	2000	1		

5.5.2. Çeken ve Çekilen Araçlar- Berlin

Dünya örneği olarak da Berlin'deki kentiçi raylı sistemlerde toplam yaklaşık olarak 1980 adet bulunmaktadır.

5.6. Çeken ve Çekilen Araçların Kıyaslanmasına Dayalı Yerleştirme Açısından Öneriler

İstanbul akıllı şehir uygulamalarına geç başlamakla birlikte hızlıca ilerleme kaydetmeye çalışmaktadır. Bu kapsamda Bilgi İşlem Daire Başkanlığı'na Bağlı Akıllı Şehir Müdürlüğü kurulmuştur. Bu Müdürlüğün akıllı ulaşım ve akıllı kamu yönetimi uygulamaları gibi konularda çalışmaları söz konusudur. Bununla birlikte, İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından İSTTELKOM İstanbul Elektronik Haberleşme ve Altyapı Hizmetleri adı altında bağımsız bir işletmenin de kuruluşu gerçekleştirilmiştir. Bu işletme, Haberleşme şebeke Altyapı İşletmeciliği Hizmeti, İBB WiFi Hizmetleri konuları üzerinde yoğunlaşmaktadır. İşletme ile İstanbul genelinde birden fazla noktada veri merkezleri kurularak tüm kurum ve kuruluşlara veri merkezi hizmeti sunulması hedeflenmektedir. İBB İstanbul Mobil Uygulaması ile de herkesin tüm İBB hizmetlerine tek noktadan ulaşabilmesi sağlanmaktadır (Baraçlı, 2017). Gerek sektörün mevcut üreticilerinin gelişimi ve üretim kapasitelerinin artırılması gerekse potansiyel üreticilerin sektörde pay sahibi olabilmeleri için mal alım işlerinde yerli katkı payının teşviki ve uygulanması çok önemlidir. Yerli katkı payının teşviki ve uygulanması ile ilgili olarak ta günümüzde yapılan mal alımlarında yerli katkı payı ve oranı şartı konularak sektörün yerleştirilmesi hedeflenmektedir (Baştürk, 2014).

Berlin Büyük Veri Merkezi Almanya'daki en büyük veri merkezlerinden biridir. BBDC'nin temel amacı gelişmiş, ölçülebilir veri analizlerini ve makine öğrenme metodlarını geliştirerek oldukça karmaşık veri dizilerine derin analitik çözümler sunmaktır (BBDC, 2019). BBDC hem kamu kurumları hem de özel şirketler tarafından desteklenir. BBDC Berlin Büyük Veri projesi Eğitim ve Araştırma Federal Bakanı tarafından Almanya'daki iki büyük veri yetkinlik merkezinden biri olarak 20 Şubat 2013 tarihinde "büyük miktarda verinin (Büyük Veri) akıllı şekilde işlenmesine yönelik bir yetkinlik merkezi" açıklaması kapsamında finansman sağlama amacıyla önerilmiştir (BBDC, 2017).

6. SONUÇ

Ulaşım, bir ülkenin ekonomik kalkınmasında önemli yer tutan bir hizmet sektörüdür. Yarattığı dışsallıklar, maliyetleri ve fiyatlama politikaları, özellikle sosyal devlet ve kamu yararı açısından devletin sektördeki düzenleyici fonksiyonunu arttırmaktadır. Aynı şekilde kentsel alanda ulaşım rekabet konusunda önemli bir rol oynamakta ve hem kendi yarattığı gelir hem de desteklediği istihdam seviyeleri açısından kentsel ekonomiye etki etmektedir. Kentlerde toplu taşıma yatırımı yapılırken temel amaç ulaşım hizmetini daha hızlı, daha konforlu ve daha güvenli, daha dengeli ve erişebilirlik düzeyi yüksek şekilde yerine getiren, yaşanabilir kentler oluşturmaktır. Raylı sistem taşımacılığı da bu amaçları yerine getirmekteki önemini kanıtlamakta olan bir toplu taşıma türüdür. Metro, tramvay, hafif raylı sistem ve monoray gibi çeşitlenen raylı ulaşım sistemleri çeşitli özellikleri ile birbirinden ayrılmaktadır. Aynı zamanda birbirinden farklılık gösteren bu sistemler yer yer farklı özellikleri ile kendi içlerinde ön plana çıkmaktadır.

Sürdürülebilir bir ulaşım sisteminin geliştirilmesi, kentsel alanın organizasyonu ile başlar. Asıl amaç, yolculuk sayısını ve yolculuk mesafesini azaltarak ulaşım talebini azaltmaktır. Kentsel mekânın örgütlenmesi, yerler ve insanlar arasındaki mesafelerin azaltılmasına yardımcı olur ve sonuç olarak insanlar mal ve hizmet almak için daha az seyahat eder. Ulaşım talebini azaltmak kıt kaynakların kullanımını azaltmakta ve çevre ve ekonomi üzerinde daha az olumsuz etki oluşturmaktadır. Sürdürülebilir bir ulaşım sistemi aynı zamanda ana faaliyet alanları ile iyi bağlantılar sağlayan bir toplu taşıma sisteminin sağlanmasını da gerektirir. Sürdürülebilir bir ulaşım sistemine sahip bir şehir, yeni işletmeleri ve diğer faaliyetleri kolayca çekebilir. Böylelikle, sürdürülebilir bir taşımacılık sistemine sahip olmanın faydaları, sadece trafik sıkışıklığını hafifletmek ve hava kalitesini iyileştirmekle sınırlı kalmamakta, aynı zamanda yoksulluğu azaltmakta ve ekonomik refahı şehre getirmektedir.

Sürdürülebilir kent içi ulaşım, özel araç kullanımı yerine entegre bir ulaşım sisteminden faydalanmayı gerektirir. Sürdürülebilir bir ulaşım sisteminde günlük kent içi ulaşım ihtiyacı karşılanırken izlenmesi gereken tercih sırası; yürüme, bisiklet ve toplu taşıma araçları olmalıdır. Toplu taşımanın tercih edilmesini sağlamak için hizmet kalitesinin yükseltilmesi ve kullanıcıların beklentilerini karşılar nitelikte ulaşım araçlarının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Dünyada uygulanan kent içi sürdürülebilir ulaşım politikaları incelendiğinde, tamamında kent içi ulaşımın tek elden ve etkin bir şekilde yönetildiği görülmektedir. Yaya ve bisiklet kullanımı gibi motorsuz ulaşım türlerinin teşviki için alt yapının geliştirildiği ve yüksek kalitede, uygun fiyatlı ve koordine edilmiş toplu taşıma hizmeti, kompakt ve karma kullanımı destekleyici, kentsel yayılmayı önleyici arazi kullanım kararları getirilerek bisiklet ve yaya ulaşım tercihini artırdığı görülmektedir. Otomobil kullanımının caydırılması kapsamında ilave vergiler ve kısıtlamalar önemli politika araçlarından bazılarıdır.

Sürdürülebilir ulaşımın çıktısı olan akıllı şehir uygulamaları genellikle yaşanan kentsel sorunlara çözüm yolu bulma konusunda kullanılan bir araç olmuştur. İstanbul'da da en büyük kentsel sorunlardan bir tanesi olan ulaşım konusunda akıllı şehir uygulamaları geliştirilmiş olup bu uygulamalar nesnelere interneti teknolojisinin en fazla kullanıldığı uygulamalardır. İstanbul büyükşehir belediyesinin sahip olduğu 27 adet mobil uygulamanın yaklaşık 11 tanesi ulaşım konusunda hazırlanmıştır.

15 milyonu aşkın nüfusuyla Avrupa'nın en kalabalık kenti olan İstanbul, doğu-batı doğrultusunda uzanan ve yapısı çok merkezlidir. İstanbul kenti, uzandığı doğu-batı koridoru ve kent içinde yer alan 5 Yüksek Hızlı Tren istasyonu ile Transit Odaklı Gelişim anlayışı içerisinde "Karma Kullanım Koridoru" sınıfında değerlendirilmektedir. Demiryolu üzerinde yer alan sürdürülebilir ulaşımın çıktılarından biri olan akıllı ulaşım sistemi mimarileri ile bu istasyonları diğer raylı sistemlere bağlayan yerel hatlar ve kesişim istasyonları bulunmaktadır. Bu nedenle mevcut raylı sistem ağı ile entegre edilmesi hayati önem taşımaktadır.

Sürdürülebilir kentiçi ulaşım politikaları kapsamında araştırmada ele alınan söz konusu ülkelerde hayata geçirilen projeler ve uygulamalar, gerek ülkemiz gerekse ekonomi ve nüfus olarak hızlı bir büyüme sürecinde olan diğer gelişmekte olan ülkeler için yol gösterici örneklerdir. Bu örneklerden de görüldüğü üzere, sürdürülebilir kentiçi ulaşım politikalarının doğru ve etkin bir şekilde uygulanması sonucunda ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan birçok fayda elde edilebilmektedir. İstanbul ve Berlin örneği değerlendirildiğinde, ulaşımın planlanması ve yönetimi konusunda kurumsallaşmanın ve mevzuat altyapısının önem arzettiği görülmektedir. Ulaşım ile ilgili kararların tek elden ve etkin bir şekilde alınması, ilgili diğer kurumlar ile koordinasyon içerisinde çalışılması, arazi kullanımının ve ulaşım planlamasının birlikte ele alınması ve ulaşımın düzenlenmesine ilişkin kanun, plan ve strateji belgeleri ile uygulamaya ilişkin yönetmeliklerin önemli olduğu söylenebilir. Özellikle Almanya'nın sürdürülebilir ulaşım politikaları açısından Türkiye'ye göre köklü bir geleneğe ve güçlü bir yapıya sahip olduğu görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akbaş, A., (2013), Türkiye'nin 2023 akıllı ulaşım vizyonu ve ulusal AUS mimarisinin geliştirilme yöntemi üzerine. %1 İçinde Toplu Ulaşım Haftası Transist 6. Ulaşım Sempozyumu Ve Fuarı Bildiriler Kitabı, İstanbul, İETT.
- Arlı, V., (2010), Kent içi raylı sistemler. Marmara Kırtasiye Ve Yayıncılık. İstanbul.
- Baraçlı, H., (2017), "İBB'nin akıllı şehir istanbul projesi kapsamında yürüttüğü çalışma ve uygulamalar", İTÜ Vakıf Dergisi, 77, 44-50.
- Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., ..., Portugali, Y., (2012), "Smart cities of the future", The European Physical Journal Special Topics, 214(1), 481-518.
- Baştürk, G., (2014), Kent içi raylı toplu taşıma sistemleri incelemesi ve dünya örnekleri ile karşılaştırılması, Ulaştırma ve Haberleşme Uzmanlığı Tezi, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Ankara.

- BBDC, (2017), Big Data Is A Big Deal, Erişim: <http://www.bbdc.berlin/newsevents/blog-articles/#c1896> Erişim Tarihi: 07.04.2020.
- BBDC, (2019), Mission, Erişim: <http://www.bbdc.berlin/about-us/#c2050> Erişim Tarihi: 07.04.2020.
- Boykova, M., Lina, I., Salazkin, M., (2016), “The smart city approach as a response to emerging challenges for urban development”. *Foresight And STI Governance*, 10(3), 65-75.
- Brundtland, G. H., (1987), “Our common future—call for action”, *Environmental Conservation*, 14(4), 291-294.
- Cirit, F., (2014), Sürdürülebilir kentiçi ulaşım politikaları ve toplu taşıma sistemlerinin karşılaştırılması, *Uzmanlık Tezi*, T.C. Kalkınma Bakanlığı İktisadi Sektörler Ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Durguter, H., (2012). “Kent modelleri ve sürdürülebilir kent yönetimi”. *Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature And History Of Turkish Or Turkic*, 7(3), 1053-1065.
- Egger, S., (2006), “Determining a sustainable city model”. *Environmental Modelling & Software*, 21(6), 1235-1246.
- Eicher, A., (2015), “Nächste ausfahrt: Intelligente verkehrssysteme”, *Gis.Business*, 8- 13.
- Ekşioğlu, A. Y. (2011), Kentsel yaşam kalitesi ve İstanbul örneği, Yüksek Lisans Tezi, M.Ü., Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Elvan, L., (2017), “Akıllı şehirler”. *İTÜ Vakfı Dergisi*, (77), 6-9.
- Ersin Ören, G., (2012), Kentsel yaşam kalitesi: Büyükçekmece örneğinde irdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, M.S.G.S.Ü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ezell, S., (2010), *Intelligent transportation systems*. The Information Technology & Innovation Foundation.
- Farr, D., (2008), *Sustainable urbanism: Urban design with nature*. Hoboken, John Wiley & Sons, Inc, New Jersey.
- Ferro, E., Caroleo, B., Leo, M., Osella, M., Pautasso, E., (2013), *The role of ICT in smart city governance. Business Model & Policy Innovation Unit*, Istituto Superiore Mario Boella, Turin, Italy.
- Goldman, T., Gorham, R., (2006), “Sustainable urban transport: Four innovative directions”. *Technology In Society*, 28(1), 261-273.
- Gürlük, S., (2010), “Sürdürülebilir kalkınma gelişmekle olan ülkelerde uygulanabilir mi?”. *Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi İİBE Dergisi*, 5(2), 85-99.
- Hiremath, R. B., Balachandra, P., Kumar, B., Bansode, S. S., Murali, J., (2013), “Indicator-based urban sustainability-a review”. *Energy For Sustainable Development*, 17(6), 555-563.
- BVG.De, (2020), Erişim: <https://shop.bvg.de/index.php/tickets> Erişim Tarihi: 07.04.2020.
- Berlin.de, (2020), Erişim: <https://www.berlin.de/> Erişim Tarihi: 07.04.2020.
- Metro İstanbul, (2019), Erişim: <https://www.metro.istanbul/content/assets/uploaded/genel%20tan%20c4%b1t%20c4%b1m%20katalo%20c4%9fu.pdf> Erişim Tarihi: 07.04.2020.
- Metro İstanbul, (2019), Erişim: <https://www.metro.istanbul/seferdurumlari/biletucretleri> Erişim Tarihi: 07.04.2020.
- The Online Etymology Dictionary, (2019), Erişim: <https://www.etymonline.com/> Erişim Tarihi: 07.04.2020.
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi, (2019), Erişim: <https://sehirharitasi.ibb.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 30.04.2020.
- Kaçıral, S., (2007), Ankara ulaşım politikalarında sürdürülebilirlik: Batıkent-Kızılay metrosunun sosyal boyutuyla değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kenanoğlu, M. E., Aydın, M., (2019). “Trafikte yaşanan dışsallıklara bir çözüm önerisi olarak akıllı ulaşım sistemleri: Çanakkale üzerine nicel bir araştırma”, *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 193-208.
- Kennedy, C., Miller, E., Shalaby, A., Maclean, H. Coleman, J., (2005), “The four pillars of sustainable urban transportation”, *Transport Reviews*, 25(4), 393-414.

- Keskin, D., (2013), Kent içi raylı sistemlerde elektromekanik sistemler yatırım maliyeti, Yüksek Lisans Tezi, B.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kışla, R., (2019). Sürdürülebilir kentiçi ulaşım politikaları ve akıllı ulaşım sistemleri destekli paratransit modelleme, Yüksek Lisans Tezi, Y.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Leshner, M., Gierten, D., Attrey, A., Carblanc, A., Ferguson, S., (2019). Going digital: Shaping policies, improving lives, OECD Directorate For Science, Technology And Innovation, Paris.
- Liu, Z., Long, Z., Li, X., (2015), Maglev trains key underlying technologies. Springer Berlin/Heidelberg.
- Marans R. W., (2012), Quality of urban life studies: an overview and implications for environment-behaviour research. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, 35(2012), 9-22.
- Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G., Scorrano, F., (2014), Current trends in smart city initiatives: some stylised facts. *Cities*, 38, 25–36.
- Özbek, İ., (2011), Yerleşim yerlerinde trafiğin yaşam kalitesine etkileri: türkiye ve ingiltere karşılaştırması, Yüksek Lisans Tezi, Polis Akademisi Güvenlik Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özlu, T., Çağlak, S., Şamlıoğlu, H., (2014), Ardeşen (Rize) yöresi'nde teleferik kurulumu ve kullanımının sosyal hayata ve ekonomiyeye etkisi. *Journal Of International Social Research*, 7(34), 350-364.
- Rahman, F., Kabir, A., (2010), Towards a sustainable public transport system for Khulna city: Bangladesh. *Conference On Technology & Sustainability In The Built Environment*, 671-686.
- Russo, F., Comi A., (2012), City characteristics and urban good movements: A way to environmental transportation system in a sustainable city. *Procedia-Social And Behavioral Sciences*, 39, 61-73.
- Sapancalı, F. (2009), Toplumsal açıdan yaşam kalitesi. *Altın Nokta Yayınları*, İzmir.
- Singapur, 2016, Erişim: <https://www.google.com.tr/maps/place/singapur/@1.314,103.84425,10z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x31da11238a8b9375:0x887869cf52abf5c4!8m2!3d1.35208314d103.819836> Erişim Tarihi: 22.04.2020.
- Şen, H., Kaya, A., Alpaslan, B. (2018), “Sürdürülebilirlik üzerine tarihsel ve güncel bir perspektif”, *Ekonomik Yaklaşım*, 29(107), 1-47.
- Tekeli, İ., (2010), Gündelik yaşam, yaşam kalitesi ve yerellik yazılar (1. Baskı), Tarih Vakfı Yurt Yayınları.
- Tumlin, J., (2012), Chapter 8 transit: Sustainable transportation planning, Wiley, New Jersey.
- Venkataramanan, M., (2016), Smart cities will be necessary for our survival, .Erişim: <https://www.wired.co.uk/article/smart-city-planning-permission> .Erişim Tarihi: 25.04.2020.
- Vuchic, V. R., (2015), 1. bölüm: Kent İçi yolcu taşımacılığında modlar. İstanbul Ulaşım A.Ş. İstanbul.
- Wheeler, S. M., (2004), “Planning for sustainability: creating livable”. *Equitable And Ecological Communities*, 117-156, Routledge.
- XSIGHTS, 2016. Akıllı kentler masabaşı araştırması-kamu teknoloji platformu, Erişim: <https://www.xsights.co.uk/tr/xsights-akilli-sehir-cozumleri-5668> /Erişim Tarihi: 25.04.2020.
- Yaman, Y. C., 2015. Integration and coordination between regional/urban plans and transportation plans: The Case Of The Rail Transit Investment In Gaziantep, Master Of Science Thesis, M.E.T.U., Ankara.

TEŞEKKÜR ve BEYANLAR / ACKNOWLEDGEMENT and DECLARATIONS

Yazar(lar) tarafından potansiyel çıkar çatışması bildirilmedi. Yazar(lar) tarafından yazar katkı oranı belirtilmediği için, çalışmaya eşit oranda katkı sağlandığı kabul edilmiştir.

{ Özellikle Boş Bırakılmıştır }

Araştırma Makalesi


KENTSEL DÖNÜŞÜM UYGULAMA MODELİ ÜZERİNE BİR ÖRNEK TARTIŞMA (KABAKOZ MEVKİ, KÖRFEZ/KOCAELİ)

Emre SONTAY[†], H. Haluk SELİM^{††}

[†] İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

^{††} İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İstanbul, Türkiye

emresontay@gmail.com, hselim@ticaret.edu.tr

 0000-0002-0827-4247, 0000-0001-8704-4935

Atf/Citation: Sontay, E., Selim, H., H., (2021). Kentsel Dönüşüm Uygulama Modeli Üzerine Bir Örnek Tartışma (Kabakoz Mevki, Körfez/Kocaeli). *Journal of Technology and Applied Sciences* 3(2), 235-245.

ÖZET

Ülkemizde ve dünya genelinde insanların kent merkezleri kabul edilen bölgelere sosyokültürel, eğitim ve ekonomik seviyelerini yükseltmek amacı ile yaptığı plansız göçler sonucu oluşan çarpık yapılaşma, kent için zamanla aşılamayacak bir sorun haline gelmektedir. Fenni şartlara uygun olarak hayata geçirilmemiş ve gelişmiş güzel yapılaşma neticesinde yaşanan doğal afetler, can ve mal kayıpları oluşturmaktadır. Çarpık yapılaşmanın bitirilmesi ve sonucunda yaşanabilecek maddi, manevi kayıpları da ortadan kaldırmak amacı ile devlet politikaları geliştirilmiş, kentsel dönüşüm uygulama aşamalarında denetim mekanizmaları arttırılmıştır. Bu sayede kentsel dönüşüm uygulamaları daha resmi bir zeminde oluşturulmakta ve dünya genelinde uygulanabilirliği yaygınlaşmaktadır. Bu çalışmada kentsel dönüşüm görüşünden yola çıkılarak, dönüşüm adına çıkartılmış belediye ve bakanlık resmi kararları da incelenerek, Kocaeli ili, Körfez ilçesindeki Kabakoz Mevki için kentsel dönüşüm uygulama modeli üzerine irdeleme ve uygulama sonucu elde edilecek kamu ve vatandaş yararı incelenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kentsel dönüşüm, kentsel dönüşüm yöntemleri, kentleşme, kentsel yenileme, Kabakoz Mevki.

A DISCUSSION ON URBAN TRANSFORMATION APPLICATION MODEL (KABAKOZ, KÖRFEZ/KOCAELİ)

ABSTRACT

In our country and throughout the world, the skewed construction resulting from the unplanned migration of people to areas that are considered urban centers with the aim of raising their sociocultural, educational and economic levels is becoming a problem that will not be overcome in time for the city. Natural disasters, which have not been implemented in accordance with the scientific conditions and which are experienced as a result of random construction, constitute loss of life and property. State policies have been developed in order to eliminate the material and moral losses that may be experienced as a result of the distorted construction and as a result, the control mechanisms have been increased in the stages of urban transformation. In this way, urban transformation practices are created on a more formal basis and their applicability is widespread throughout the world. In this study, based on the urban transformation view, the official decisions of the municipality and the ministry issued for the transformation are examined, and the public and citizen benefit to be obtained as a result of the examination and implementation of the urban transformation application model for the Kabakoz District in the Körfez district of Kocaeli province is examined.

Keywords: Urban transformation, urban transformation methods, urbanization, urban renewal, Kabakoz location.

Geliş/Received : 30.06.2020

Gözden Geçirme/Revised : 18.07.2020

Kabul/Accepted : 06.08.2020

1. GİRİŞ

Kentleşme terimi, insanların ekonomik seviyeleri, eğitim ve sosyokültürel açıdan mevcut şartlarını yükseltmek amacı ile büyük şehirlere göçleri sonucu oluşan yapılaşmalar neticesinde oluşmaktadır. Kent nüfuslarının zaman içerisinde artış göstermesindeki diğer sebepler ise doğal afetler, terör, ulaşım imkânları ve sanayi alanları olduğu tespit edilmektedir. Plansız yapılan göçler neticesinde kentlerde çarpık yapılaşmaların oranları da artışlar göstermektedir. Çarpık yapılaşmanın ortadan kaldırılması adına planlı bir yapılaşma şeklinin ortaya konulması gerekmektedir (Korkmaz ve Balaban, 2019). Bu noktada yaşanılabilir alanların oluşturulması amacı ile kentsel dönüşüm kavramı ortaya çıkmaktadır. Hızla gelişen dünyada gerekli revizeleşmeyi göremeyen bölgeler, mekânsal ve ekonomik fonksiyonlara tepki gösteremeyerek niteliksiz alanlara dönüşmektedir. Değişen ve gelişen dünyada bu uyum sürecine ayak uyduramayan alanlar, yaşanılabilecek doğal afetlere karşı da azami ihtiyaçların altında kalacağından yenilenmesi ve dönüştürülmesi gerekmektedir (Çelik, 2017). Bu sebeplerden dolayı kentsel dönüşüm ile alakalı birçok çalışma literatürde yer almaktadır.

Aydın ve Çamur (2016), öncelikli olarak kentsel dönüşüm konusunu detaylı şekilde incelemiştir. Devamında ise kentsel dönüşüm uygulamalarına örnek teşkil edecek dünyadaki uygulamaları incelemiştir. İnceleme kapsamına dâhil olarak Japonya’da bulunan Hiroşima-Danbara kenti kentsel dönüşüm projesini, Lübnan’da bulunan Beyrut-Solidere kentsel dönüşüm projesini ve Brezilya’da bulunan Rio de Janeiro gecekondu düzenleme projesini inceleyip, Türkiye için önerilerde bulunmuşlardır.

Çevik (2016), çalışmasında Türkiye için bir kentsel dönüşüm stratejisi önermesinde bulunmuştur. Türkiye ve dünyadan örnekler sunarak kentsel dönüşüm kavramını, tarihsel gelişimini, uygulama biçimlerini, boyutlarını, kentsel dönüşüm politikasını, mevzuatını ve finansmanını incelemiş ve önerilerde bulunmuştur. Bu bağlamda Bayrampaşa Vatan Mahallesi ve Gaziosmanpaşa ilçesinde gerçekleşen dönüşüm çalışmalarıyla ilgili veriler sunmuştur.

Koçan (2011), kent merkezlerinde yer alan eski sanayi alanlarının, kentsel mekân ihtiyaçları doğrultusunda yeniden değerlendirilmesi durumunun güncel konular arasında yer aldığını vurgulamıştır. Çalışmasında tarihi geçmişle önemli kent alanlarından biri olan ve şu anda işlevini yitirmiş Uşak Eski Tabakhane Deri Sanayi Bölgesi için kurgulanan kentsel dönüşüm projesi kararlarını açıklamaya çalışmıştır.

Şirin (2018), çalışmasında ülkemizde gerçekleşen depremler sonucunda mevcut yapı stoklarının çok kalitesiz olduğunun açığa çıktığını belirtmiştir. Bu sebepten dolayı depremler sonucu oluşan can ve mal kayıplarını en aza indirecek, sosyoekonomik yönden şehrin ihtiyaçlarını karşılayabilecek yeni bir kentsel dönüşüm modeli oluşturulmasına kanaat getirmiştir. Bu doğrultuda çalışmasında Antalya’da bulunan Kepez ilçesinde uygulanan kentsel dönüşüm projesini incelemiştir. Dönüşüm yapılacak alanı tanıtmış, ulaşım, nüfus bilgileri ve jeolojik yapısı hakkında bilgi vermiştir. Son olarak ise proje mahallinin mekânsal yapısını, projeye dair beklentilerini inceleyip, kentsel dönüşüme uğrayan bölgenin çevre mahallere etkisinin satış değerini ortaya çıkarmıştır.

Özdemir (2019), kentsel dönüşüm projelerinin yönetim, halk, bölge potansiyeli ile kamu-özel-halk iş birliği çerçevesinde bütüncül bir bakış açısı yaklaşımıyla gerçekleşmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu kapsamda fiziki, hukuki ve sosyoekonomik yönden Kadıköy kentsel dönüşüm projesini incelemiştir. Elde edilen sonuçlara ilaveten kentsel dönüşüm boyutlarını da dâhil ederek, bütüncül bir bakış açısıyla dönüşüm stratejileri geliştirmiştir.

Yılmaz (2018), çalışmasında Türkiye’deki kentsel dönüşüm uygulamalarında, belediyelerin uygulamalara yönelik yaklaşımları üzerine bir araştırmada bulunmuştur. Bu kapsamda belediyelere yönelik bir anket gerçekleştirmiş ve böylece bir uygulayıcı aktörün mevcutta bulunan uygulamalara yönelik görüşlerini tespit etmeye çalışmıştır. Saha araştırması sonucunda mevcut uygulamaların niteliklerine yönelik belediyelerin önemli ölçüde olumsuz görüş belirttiklerini gözlemlemiştir. Ayrıca Türkiye’de gerçekleştirilen kentsel dönüşüm uygulamalarının yöntem ve içerik bakımından düzenlenmesi gerektiği sonucuna varmıştır.

Bu çalışmada da Kocaeli ili, Körfez ilçesinde bulunan Kabakoz Mevki için planlanan bir kentsel dönüşüm uygulama modellemesi geliştirilmiştir. İlgili idarece Konut Dışı Kentsel Çalışma Alanı (KDKÇA) olarak belirlenen mevkinin, hem bölge halkı hem de ilçe içerisinde sebep olduğu karmaşıklığın giderilmesi amacı ile bir kentsel dönüşüm uygulama modeli kurgulanmıştır. Uygulanması planlanan uygulama modeli ile bölge halkı ve kamu adına sağlanacak faydalar tespit edilmiştir (Sontay, 2020). Projenin uygulama aşamasında önceden yapılmış olan kamu-kamu iş ortaklığı örnekleri de incelenerek, bu projede Körfez Belediyesi ve TOKİ iş birliğinin önemi vurgulanmıştır. Bu kapsamda elde edilecek kamu yararı tespit edilmiştir.

2. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DEKİ KENTSEL DÖNÜŞÜM UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Kentsel dönüşüm; kentin planlama alanında güncelliğini ve değerini kaybetmiş, teknik açıdan kullanım ömrünü bitirmiş olup, kent yaşayanları için güvenlik sorunu teşkil edilebilecek yapılaşmanın ve kent kalitesinin ekonomik, fiziksel, sosyal ve çevresel koşulları bakımından tekrar sağlanabilmesi amacı ile yapılan plan ve uygulama çalışmasıdır (KBB, 2012).

Bu bölümde Türkiye ve dünyadaki kentsel dönüşüm uygulama örneklerine yer verilmiştir.

2.1. Dünyadaki Kentsel Dönüşüm Uygulama Örnekleri

2.1.1. Trafalgar Meydanı Kentsel Dönüşüm Projesi (İngiltere)

Trafalgar Meydanı, adını 21 Ekim 1805 tarihinde İngiltere, Fransa ve İspanya askeri birlikleri arasında yapılan Trafalgar Muharebesi'nden almıştır. Londra'nın kent merkezi olarak nitelendirilen bölgesindedir. National Art Gallery binasının da karşısında olan meydan, devlet organizasyonları ve halk tarafından aktif olarak kullanılan kamusal bir alan niteliği taşımaktadır. Bunların yanı sıra Trafalgar Meydanı, günümüzde yeni yıl etkinlikleri, siyasi toplantılar, sivil toplum oluşumlarının etkinlikleri, yeni yıl kutlamaları ve çeşitli organizasyonlara ev sahipliği yapmaktadır. Trafalgar Meydanı'nın kentsel dönüşüm sürecine girmesindeki sebepler; ulaşım sisteminin daha aktif ve düzenli yapılmak istenmesi, meydanı kullanacak günlük kişi giriş ve çıkış sayısının artması, meydanda kullanıma açık alanların artırılması ve ilerleyen süre zarfında kullanım açısından kazanımların sağlanması hedeflenmiş olup, uygulama sürecine geçilmiştir. Londra'nın en önemli merkezi olan Trafalgar Meydanı için kentsel dönüşüm uygulaması başlaması kadar sürecin doğru ilerlemesi de büyük önem taşımaktadır. Trafalgar Meydanı Kentsel Dönüşüm Projesi; imar planının tamamlanmasını, ulaşım sisteminin yeniden düzenlenmesini, meydanın kuzeyindeki yolun yayalaştırılmasını, meydan döşemelerinin eskisine uygun şekilde yapılmasını, aydınlatma ve kent mobilyalarının yenilenmesini içermekte olup, bu projenin uygulama safhası 18 ay sürmüştür. Meydanın genel görünümü Şekil 1'de gösterilmektedir. Proje modellemesinde kamu, özel sektör ve sivil toplum kuruluşları yer almıştır. Proje müsabaka yoluyla elde edilmiş olup, uygulanması kamu liderliğinde gerçekleştirilmiştir (Şişman ve Kibaroğlu, 2009).



Şekil 1. Trafalgar Meydanı (Demirsoy, 2006)

2.1.2. Solidere-Beyrut Kentsel Dönüşüm Projesi (Lübnan)

Ortadoğu coğrafyasında önemli bir konuma sahip olduğu dünya tarafından kabul edilen Lübnan, bölgenin stratejik anlamda da oldukça önemli seviyesine gelmiştir. Lübnan'da 1975 ve 1990 yılları arasında yaşanan iç savaşın bitmesi ile birlikte başkent Beyrut'da yeniden yapılanma süreci için ilk adımlar atılmıştır. Bölgede yaşayan insanların ve kentin üzerinden savaş izlerinin silinmesi adına kamusal, ticari ve sosyokültürel yapının tekrardan yenilenmesi gerekmektedir. Başkent Beyrut'da, tüm bu kriterlerin yeniden oluşturulabilmesi için, bölgede mülkiyet sahibi olanlarla birlikte yatırımcı ortaklığı ile Solidere adında ortak bir şirket kurulmuştur. Uzun yıllarca süren savaş sonucunda görülen sadece yapısal hasarın olduğu değildir. Uygulanacak dönüşüm projesi yaşanan maddi kayıpların yanı sıra sosyokültürel tahribatın da ortadan kaldırılmasını hedeflemektedir. Kentsel dönüşüm projesinin ana hedefleri arasında; kentin tarihi dokusunu koruyarak yenileme, yeniden oluşturulmak istenen alan tasarımlarının yapılması, yeni ve sağlam alt yapı hizmetlerinin yenilenmesi, alanın deniz görülebilirlik seviyesinin artırılması, kamusal alanların oluşturulması, toplanma meydanlarının ve organizasyon alanlarının yapılması, ticari ve resmi dairelere ulaşılabilirliğin artırılması, gün boyunca canlı

kalacak bir kent merkezi haline getirilmesi, modern ve tarihi dokuyu sağlayarak komşuluk bağımlı yeniden kurmak gibi birçok madde yer almaktadır. Projenin süreci, 1994 yılında başlayarak 2020 yılının sonuna kadar devam edecek şekilde iki evrede gerçekleştirilmesi planlanmıştır. İki evrenin de uygulama süreci Lübnan hükümeti tarafından kurulmuş, yarı bağımsız yarı özel bir şirket olan Solidere şirketi tarafından yürütülmüştür. Herhangi bir aksaklık yaşanmadan 2005 yılında ilk evre tamamlanmıştır. Projenin ilk evresinin tamamlanmasında özel sektör ve kamu iş birliğinin önemi anlaşılmıştır. Kentsel dönüşüm uygulaması sonucu, kıyı bölgesinin görünümü Şekil 2’de gösterilmektedir. Ayrıca seçilen dönüşüm finans modelleme yöntemi ile Lübnan hükümetine karşı ek bir maliyet oluşturulmamıştır. Uygulanan projede hayata geçirilen merkez yerleşkesi ve liman bölgeleri, kente ekonomik canlılık kazandırmıştır (Demirsoy, 2006).



Şekil 2. Solidere kentsel dönüşüm projesi (Çatalbaşı, 2011)

2.2. Türkiye’deki Kentsel Dönüşüm Uygulama Örnekleri

2.2.1. Havaalanı Mahallesi Kentsel Dönüşüm Projesi (İstanbul)

Havaalanı Mahallesi, İstanbul’un Avrupa Yakası’nda bulunan Esenler ilçesinin bir mahallesidir. Mahallede dönüşüm uygulanacak alan, Taşocağı Caddesi’nin doğu kısmında yer almaktadır. Bu bölgenin kentsel dönüşüm uygulaması yapılmasındaki sebepler ise yapılan tespit çalışmalarında elde edilen verilerde görüldüğü üzere, bina yaş ortalamasının 24 senelik olması ve bu bölgedeki yapıların %90 oranında ruhsatsız olması gibi sebeplerdir. Çevre Şehircilik Bakanlığı’nın önerisi ve Bakanlar Kurulu’nun almış olduğu karar ile 6306 sayılı Kanun ile 2012 yılında riskli alan ilan edilip, kentsel dönüşüm uygulama projesinin uygulandığı ilk mahalle olmuştur. Kentsel dönüşüm uygulamasından önce bölgede 1227 adet bağımsız bölüm bulunmaktadır. Esenler Belediyesi’nin büyük uğraşları sonucu halkın da dönüşüm projesine katılımı sağlanmıştır. Kentsel dönüşüm projesi, Emlak Konut Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı ve belediye inşaat şirketi olan ESKON A.Ş. konsorsiyumu ile birlikte yapılmıştır. Kentsel dönüşüm uygulaması 2013 yılında başlamış, proje çerçevesinde toplamda 2373 adet bağımsız bölüm ve 55 adet dükkân inşa edilip, 2006 yılında mülkiyet sahiplerine teslim edilmiştir. Kentsel dönüşüm uygulaması sonrasındaki görünüm Şekil 3’te gösterilmektedir. Yeniden geliştirme yöntemi ile oluşturulan projede sosyal donatı alanı, yeşil alan ve park sayılarının artırılması gibi konularda da olumlu sonuçlar alındığı görülmektedir (Yılmaz, 2018).



Şekil 3. Uygulamadan sonra Havaalanı Mahallesi (Yılmaz, 2018)

2.2.2. Dikmen Vadisi Kentsel Dönüşüm Projesi (Ankara)

Dikmen Vadisi, Ankara'nın Çankaya ilçesinin Dikmen ve Ayrancı semtleri arasında kalan bölgeye verilen isimdir. Bölge ile alakalı alınan eski imar planlarında yeşil alan olarak nitelendirilen vadi, kaçak yapılaşma sonucu istenilen seviyeye getirilememiştir. Dönüşüm projesinin hedefleri arasında, oluşan kaçak yapılaşmanın yerine bölgeye planlı sosyal donatı alanları ve konut alanları kazandırmak yer almaktadır. Ankara Büyükşehir Belediyesi liderliğinde yapılmasına 1990 yılında başlanılan proje, kamu ve özel sektör iş birliği çerçevesinde yapılmıştır. Projeye 8 ilçe belediyesi de dâhil edilip, yükleniciliği Metropol İmar A.Ş tarafından yapılmıştır. Proje oluşturulurken yakalanmaya çalışılan hedefler, bölgenin yeşil alan oranının yükseltilmesi ve tasarımı, yeşil alan bölgesinin üzerinde bir havalandırma ekolojisinin sağlanması, kaçak ve ruhsatsız yapılaşmanın sonlandırılması ve revize edilmesi, oluşabilecek doğal afetlere karşı alınabilecek tedbirlerin artırılması, şehir için sosyal donatıyı arttıracak planlamanın yapılması gibi konular hedefleri arasındadır. Vadinin kentsel dönüşüm sonrası görünümü Şekil 4'de gösterilmektedir. Gecekondu yapılaşmalarını ortadan kaldıran kentsel dönüşüm projesi, aynı zamanda kamu ve özel sektör iş birliği içerisinde gerçekleştirilen ilk ve önemli projelerdendir. Uygulama ve modelleme bakımından diğer projelere de örnek teşkil edebilecek durumdadır (Çalışkan, 2016).



Şekil 4. Dönüşümden sonra vadi görünümü (Türkmen, 2018)

3. KABAKOZ MEVKİ KENTSEL DÖNÜŞÜM UYGULAMA MODEL ANALİZ VE SÜRECİ

3.1. Kabakoz Mevki Coğrafi ve Sosyoekonomik Yapısı

Kocaeli ili, Marmara Bölgesi sınırları içerisinde ticari ve sanayi alanlarında olduğu gibi stratejik anlamda da güçlü bir konuma sahiptir. İstanbul ilinin doğu sınırı, Kocaeli ili ile birleşmektedir. Dolayısıyla İstanbul'un Anadolu'ya açılan tek kapısıdır. İl sınırları içerisinde mevcut olan D-100 Karayolu, TEM Otoyolu, Kuzey Marmara Otoyolu, TCDD Demiryolu, Osmangazi Köprüsü, Kocaeli Cengiz Topel Havalimanı, limanlar ve birçok sanayi kuruluşları ile Kocaeli ili ticari anlamda birçok yatırımcının dikkatini çekmiştir. Kocaeli ili ve Körfez ilçesinde bulunan Kabakoz Mevki ile ilgili mevcut olan ulaşım ağının, bahsedilen bölgeye olan uzaklıkları Şekil 5'te gösterilmektedir. Kocaeli ili 12 ilçeden oluşmaktadır ve 301 km² büyüklüğü ile beşinci sırada olan Körfez ilçesidir. Körfez ilçesinde yer alan büyük sanayi kuruluşları Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş., İstanbul Gübre Sanayi A.Ş., Dubai Port Liman İşletmesi, Evyap Port Liman İşletmesi, Nuh Çimento Sanayi A.Ş. ve Gübre Fabrikaları Türk A.Ş. işletmeleridir. Kabakoz Mevki, ilçenin Barbaros ve Güney Mahalleleri sınırları içerisinde kalmaktadır. Bu iki mahalle sınırları içerisinde kalan mevki, Barbaros Mahallesi'ndeki yüzölçümü 237377 m² Güney Mahallesi'ndeki yüzölçümü 701702 m² olarak toplamda 939079 m² alana sahiptir. Körfez ilçesinin ekonomisi sanayi, hayvancılık ve tarımdan oluşmaktadır. Meyve ve sebzeçiliğin ön planda olduğu ilçede, yetiştirilen tarım ürünleri arasında kiraz, mısır, zeytin, ayçiçeği ve buğday yer almaktadır. Ayrıca ilçede ülkenin en önemli sanayi kuruluşları ve limanları yer almaktadır. Ağırlıklı olarak petrol ve petrol ürünleri alanındaki kuruluşlar, otomotiv sektöründeki kuruluşlar, yurtiçi ve yurtdışı lojistik ticareti sağlayan limanlar bulunmaktadır.

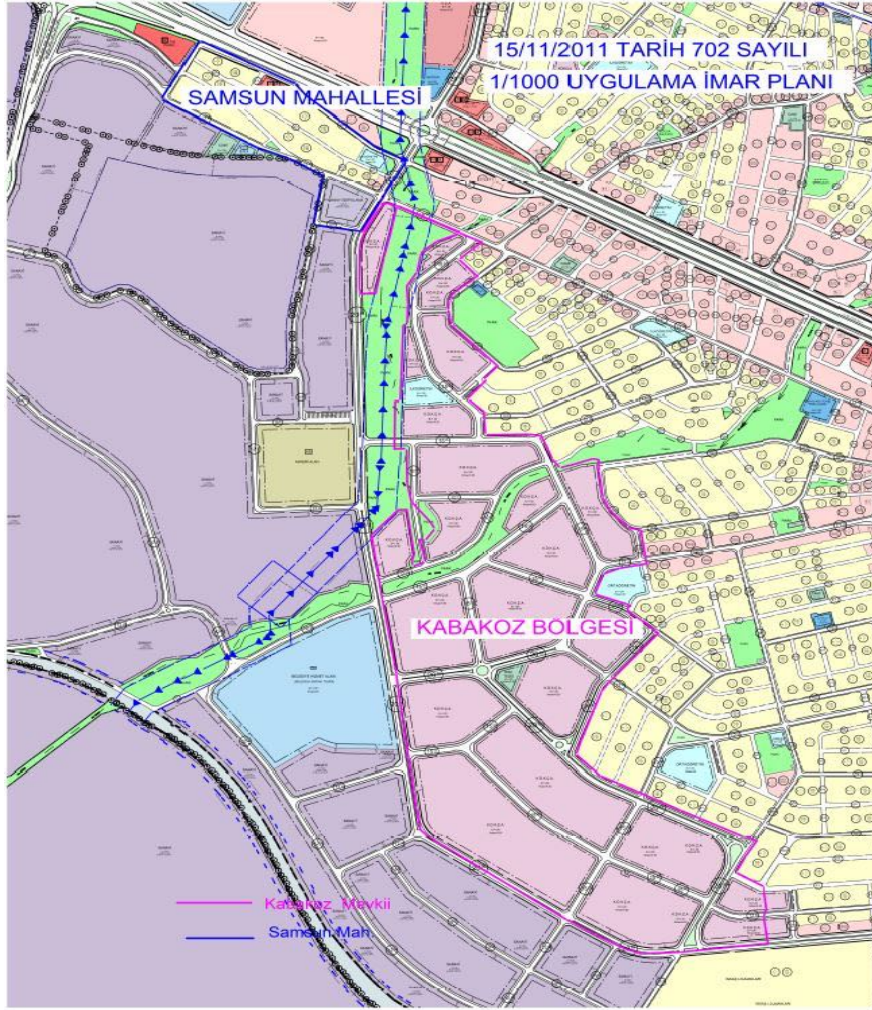


Şekil 5. Kocaeli ili ve bölgeye ait uydu görüntüsü

3.2. Kabakoz Mevki'nin Planlama Süreci

Körfez şehri, büyük sanayi kuruluşlarının oluşumundan sonra kent geneline ekonomik seviyeyi yükseltmek amacıyla diğer illerden göçler almıştır. Kabakoz Mevki ve yakın çevresi de bu yapılan göçlerden yapısal anlamda etkilenmiştir. Körfez Belediyesi tarafından, 1970 yılında sanayi gelişme alanı ile Kabakoz Mevki'ni ayıran Hürriyet Caddesi'nin doğusunun, konut yerleşim alanı olarak planlanması düşünülmüştür. Sanayi alanında çalışacak insanlar gerek Kabakoz bölgesine, gerekse sanayi alanının yakınlarına konut yapmaya başlamıştır. Yani kent için ilerleyen yıllarda önemli bir sorun teşkil edecek sanayi ve yerleşim alanları iç içe geçmeye başlamıştır.

17 Ağustos Büyük Marmara depreminde, Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş.'de çıkan yangın ile 2003 yılında Akçagaz LPG Depolama Tesisinde meydana gelen patlama sonrasındaki dönemde söz konusu bölge, Bayındırlık ve İskân Bakanlığınca Körfez ve Çevresi Çevre Düzeni İmar Planı'nda 400 metrelik sanayi koruma bandı olarak belirlenmiş ve yapılaşmaya kapatılmıştır. Koruma bandının daha önce planlanmasının sebebi de sanayi ve yerleşim alanlarının iç içe geçmesini engellemektir. Bu amaç doğrultusunda, imar planında sanayi koruma bandının belirlenmesi ile sanayi tesisleri ve konut alanları arasında bir tampon bölge oluşturulmaya çalışılmıştır. Ancak koruma bandı ilan edilerek yapılaşmaya kapatılan mevki içinde kalan mülkler değersizleşmiştir. İlk olarak gerek bölge sorununun çözülmesi, gerekse mağduriyetin bitmesi açısından, Körfez Belediyesi, Körfez Kent Merkezi Revizyon Uygulama İmar Planı meclis kararını onaylamıştır. Ardından bir üst merci olan Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından onaylanan 1/50000 ölçekli Çevre Düzeni ve 1/25000 ölçekli nazım imar planları revizyonunda KDKÇA olarak düzenlenmiş, kullanma hakkını kısıtlayan sağlık koruma bandı kararı kaldırılmıştır. KDKÇA ilan edilmesi sayesinde hem bölge halkının mülklerini satıştaki değerleri korunmuş hem de rafineri, akaryakıt ve LPG depolama tesisleri ile kentsel yerleşim alanları arasında bir geçiş bölgesi olması sağlanmıştır. İmar planlarında KDKÇA kullanımındaki alanlarda yapılaşma koşulları E:1.00 ve Hmaks:9.50 olup, minimum parsel büyüklüğü 2000 m² olarak belirlenmiştir. Uygulama imar planı hükümleri ve Planlı Alanlar Tip İmar Yönetmeliği gereği, KDKÇA kullanımlarında minimum parsel büyüklüğü 2000 m² olması zorunlu kılınmıştır. Kabakoz bölgesinin 15.11.2011 tarihli Uygulama İmar Planı ile ilgili görseli Şekil 6'da gösterilmektedir.



Şekil 6. Mevkinin 15.11.2011 tarihli 1/1000 ölçekli Uygulama İmar Planı

Mevki içerisinde yaşayan insanların mülkleri, alınan kararlar neticesinde bölgenin yapılaşmaya kapatılmış olmasından dolayı değersizleşmiştir. Dolayısıyla bölgede mülk sahibi olan vatandaşlar bu hususta mağduriyet yaşamıştır. Bu noktada bir kentsel dönüşüm projesi oluşturulması ile mağdur olan vatandaşlara yeni konutlar tahsis edilerek hem bölgenin amaca uygun hizmet etmesi sağlanacak, hem de uzun yıllar süren mağduriyetler de giderilmiş olacaktır. Öncelikle Kabakoz Mevki'nin riskli alan ilan edilmesi gerekmektedir. Kanun gereği riskli alan ilan edilmesi için geçerli sebeplerin olması gerekmektedir. Bu sebepler arasında, 1999 yılında yaşanan doğal afet sırasında bölgede bulunan Tüpraş firmasında yaşanan yangın, 2003 yılında LPG depolama tesisinde yaşanan patlama ve yanıcı, parlayıcı ve patlayıcı, çevreyi kirletici etkisi olan üretim tesislerinin bölgenin yakınında bulunmasıdır. Ayrıca deprem kuşağı sıralamasında Kocaeli ili birinci derece deprem bölgesi kabul edilen iller içerisinde olmasından dolayı da, mevkinin riskli alan ilan edilmesine sebep olmuştur. 6306 sayılı Kanun kapsamında uygulanacak kentsel dönüşüm uygulamalarında, dönüşüm planlaması öncelik olarak yerinde dönüşüm modellemesi şeklinde olmaktadır. Kabakoz Mevki için tasarlanan modellemelerde ise bölgenin konutlardan arındırılmak istenmesi ve yerleşim alanı ile sanayi alanı arasında bir tampon bölge oluşturulması hedeflendiği için yerinde dönüşüm seçeneği imkansız olmaktadır. Bu gibi durumlarda yerinde dönüşüm uygulaması seçeneğinden vazgeçilerek, bölgenin en yakınında bulunan rezerv (öneri) yapı alanlarının değerlendirilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla bu alanda yapılması gereken uygulama, bölgedeki hak sahiplerinin rezerv (öneri) alanda inşa edilecek yapılara taşınmaları olacaktır. Ayrıca bu dönüşüm uygulanacağı süre zarfında uzlaşmalar sağlanarak, bölgeden tahliye edilen hak sahiplerine kira yardımları veya geçici konut tahsisleri yapılması söz konusu olabilmektedir. Kira yardım miktarları ise her yıl Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından belirlenmektedir. 2019 yılına ait hak sahiplerine ve kiracılara verilmesi kararlaştırılan kira yardımları Tablo 1'de gösterilmektedir. Tablodaki belirtilen kira bedelleri kentsel dönüşüm projesi gerçekleştirilecek bölgedeki yaşayan insanlara, proje tamamlanana kadar mağdur olmamaları adına verilmektedir.

Tablo 1. 2019 yılı hak sahiplerine ödenecek kira bedelleri (ÇŞB, 2019)

İL ADI	Malik (Aylık)	Kiracı (Defaten)	Sınırlı Aynı Hak Sahibi (Defaten)
İstanbul, Ankara, İzmir	1.150,00 TL	2.300,00 TL	5.750,00 TL
Adana, Antalya, Bursa, Konya	1.085,00 TL	2.170,00 TL	5.425,00 TL
Artvin, Ardahan, Bartın, Bayburt, Bilecik, Bingöl, Bolu, Burdur, Çankırı, Erzincan, Gümüşhane, Hakkari, Iğdır, Karabük, Karaman, Kırıkkale, Kırşehir, Kilis, Nevşehir, Sinop, Tunceli, Yalova	715,00 TL	1.430,00 TL	3.575,00 TL
Amasya, Bitlis, Edirne, Giresun, Isparta, Kars, Kastamonu, Kırklareli, Muş, Niğde, Rize, Siirt, Uşak, Yozgat, Aksaray, Şırnak, Osmaniye, Düzce	810,00 TL	1.620,00 TL	4.050,00 TL
Adıyaman, Afyonkarahisar, Ağrı, Batman, Çanakkale, Çorum, Elazığ, Kütahya, Ordu, Sivas, Tokat, Zonguldak	905,00 TL	1.810,00 TL	4.525,00 TL
Aydın, Balıkesir, Denizli, Diyarbakır, Erzurum, Eskişehir, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kayseri, Kocaeli, Malatya, Manisa, Mardin, Mersin, Muğla, Sakarya, Samsun, Şanlıurfa, Tekirdağ, Trabzon, Van	995,00 TL	1.990,00 TL	4.975,00 TL

3.3. Kabakoz Mevki Kentsel Dönüşüm Projesi İçin Düşünülen Öneri Alan

Kabakoz bölgesi riskli alan olarak ilan edildikten sonra, yapılması planlanan kentsel dönüşüm uygulama modeli belirlenmiştir. Bölgenin konut alanlarından arındırılması hedeflendiği için yerinde dönüşüm modeli yerine, taşıma yöntemi modellemesinin uygun olduğu görülmüştür. Uygulama modeli taşıma yöntemi olan bu proje için kamu yararı da gözetilerek, yeni bir yerleşim alanı oluşturulması gerektiği saptanmıştır. Bu kapsamda yapılacak uygulama için, yetkili idarelerce alınan kararlar neticesinde, ilçe sınırlarını içerisinde yer alan rezerv (öneri) alan belirlenecektir. Öneri alan olarak düşünülen bölge ise daha önce Bakanlar Kurulu tarafından, 5393 sayılı Belediye Kanunu'nun 73. Maddesine dayandırılarak ilan edilen "Kentsel Dönüşüm ve Gelişim Proje Alanı" bölgesidir. Bu bölgenin seçilmesinin sebepleri ise Kabakoz Mevki içerisindeki hak sahiplerinin mülk durumlarının değer anlamında kıyaslanması bakımından karşılık bulabileceği ve zamanla atılmış bölgenin de canlandırılması ve Körfez ilçesine kazandırılmasıdır. Ayrıca seçilen öneri alanın Kabakoz Mevki'ne olan mesafe anlamında yakınlığı da göz ardı edilmemiştir. Kabakoz Mevki ile öneri alan arasındaki mesafeyi uydu görüntüsü üzerinden gösteren görsel Şekil 7'de gösterilmektedir.



Şekil 7. Kabakoz Mevki ile rezerv alan arası mesafenin uydu görüntüsü

3.4. Kabakoz Mevki İçin Uygulanması Planlanan Kentsel Dönüşüm Projesinin Analizi

Kabakoz Mevki'inde gerçekleştirilmesi planlanan kentsel dönüşüm projesi, bölgedeki hak sahiplerinin arsa ve yapılarının Körfez Belediyesi ile TOKİ iş ortaklığı tarafından alınarak, rezerv alanda oluşturulacak konutlara ve ticari alanlara aktarımını hedeflemektedir. Burada iş ortaklığı çerçevesinde gerçekleştirilecek satın alma işlemi, ücret karşılığında gerçekleşmeyecektir. Söz konusu alanda hak sahibi olan maliklere, mülklerinin değerine karşılık yeni oluşturulacak rezerv alandan bağımsız bölümler temin edilecektir. Temin edilecek bağımsız bölümler içerisinde 80 m², 100 m² ve 120 m² olmak üzere 3 farklı tipte daire bulunmaktadır. Temin etme işlemi

gerçekleştirilmeden önce hak sahiplerinin Kabakoz Mevki'nde hesaplanan arsa ve yapı bedelleri ile oluşturulacak rezerv alandaki mülk değerleri karşılaştırılacaktır. Neticesinde hak sahiplerine, kendi mülk değerinden daha değerli veya daha fazla sayıda bir mülk temin edilmişse oluşacak fiyat farkı nedeniyle hak sahipleri, iş ortaklığı çerçevesinde oluşan şirkete borçlandırılacaktır. Aksi durum söz konusu olduğunda, yani kendi mülk değerinden daha az değere veya sayıya sahip, başka bir mülk temin edilmiş hak sahiplerine, oluşacak fiyat farkından dolayı şirket borçlanacaktır. Ayrıca bu kentsel dönüşüm çalışmasında, şirket kendisine bir finansman modellemesi oluşturacaktır. Bu finans modellemesine göre Kabakoz Mevki'nde bulunan ve üzerinde inşaat alanı olan arsaların hak sahiplerinden alınarak, şahıs veya özel firmalara satışı sağlanacaktır. Buradan elde edilen gelir ve şirket tarafından sağlanan ana sermaye ile oluşturulacak rezerv alandaki konut, sosyal tesis ve ticari alanların da olacağı inşaat başlanması planlanmıştır. Kabakoz Mevki'nden elde edilen bütçe, hak sahiplerinin borçlanması sonucu yaptıkları ödemeler ve söz konusu alanda yer alacak yapıyı bitmiş konut ve ticari alanların satışından elde edilen gelir ile bu finansman döngüsünün sağlanması planlanmaktadır. Ortaya çıkan bu finansman döngüsüyle kendi kendini tamamlayan finans modelinin elde edilmesi hedeflenmiştir. Son olarak, bu kentsel dönüşüm projesinde, bölgedeki imar parselleri içerisinde mevcut halde bulunan yapılar ve parselleri hesaplamalara dâhil edilmiştir.

Kabakoz Mevki içerisinde bulunan 195 adet yapı için hasar durum tespit çalışması yapılmıştır. Yapılan tespit neticesinde yapılar 5 gruba ayrılmıştır. Mevcut hasar durumları belirtilmiş binalara ait bu bilgiler Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2. Mevkinin mevcut yapılarının hasar durumları

Hasar Durumları	Bina/Adet
Harabe	3
Eski	44
İnşaat	1
Orta	112
Yeni	35
Toplam	195

Tablo 3. Uygulanması planlanan projenin gelir ve giderleri

Proje Gelir ve Giderleri	Toplam Tutar (TL)
Proje Kapsamında Elde Edilecek Toplam Gelir	654.484.204.00
Proje Kapsamında Yapılacak Toplam İnşaat Maliyeti	480.311.025.50
Proje Sonunda Elde Edilecek Toplam Kamu Yararı	174.173.178.50

Kabakoz Mevki'ndeki hak sahipleri ile iş ortaklığı arasında yapılan uzlaşma sonucunda rezerv (öneri) alana yapılması gereken konut adetleri belirlenmiştir. Ek olarak bölgedeki sağlık tesisi, okul, cami, sosyal alanlar ve yeşil alanların planlanması yapılmıştır. Hak sahipleri ile iş ortaklığının arasında mülklerin değer kıyaslamaları sonucu oluşan borç durumları hesaplamaları yapılmıştır. Uzlaşma sonucunda Kabakoz Mevki'nde hak sahiplerinden şirkete kalan arsalar, aynı zamanda satışı yapılmış olarak düşünülerek hesaplara katılmıştır. Rezerv (öneri) alanda yapılacak olan toplam inşaat maliyeti, hem satıştan hem de bölgedeki arsa satışlarından elde edilecek gelirler hesaplanmıştır. Rezerv (öneri) alanda imalatı gerçekleştirilecek olan inşaatın toplam gelir ve giderleri ile ayrıca Kabakoz Mevki'nden elde edilecek meblağlar, Tablo 3'de gösterilmektedir. Yapılan bu analiz ve hesaplamaların sonucunda elde edilen net gelir 174173178.50 TL olarak belirlenmiştir. Elde edilen gelir sayesinde ilçe belediyesi, büyükşehir belediyesi, Toplu Konut İdaresi Başkanlığı (TOKİ), Çevre ve Şehircilik Bakanlığı arasında yapılan sözleşmeye bağlı olarak belirlenen oranlar ile kamu yararı sağlanacaktır (Sontay, 2020).

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kentsel dönüşüm uygulamaları her bölgede farklı yöntemler ile yapılmaktadır. Her bir sorun için çözüm yolu farklı olmasının nedeni söz konusu bölgelerin birbirinden nitelik olarak farklı yapıda olmasından kaynaklanmaktadır. Bölgenin fiziki anlamda yetersiz olması, barındırdığı nüfusu kaldıramaması, riskli alan ilan edilmesi, kullanım amacının dışına çıkılması ve çarpık kentleşme bu nitelikler arasında gösterilmektedir. Tüm bu sebepler kentsel dönüşüm uygulanacak bölgedeki, uygulama biçiminin belirlenmesine yön veren faktörlerdir. Bölgenin niteliklerine bağlı olarak dönüşüm yapılacak bölgedeki uygulama biçimine karar verilmektedir. Bu çalışmada bahsedilen Kabakoz Mevki için uygun görülen kentsel dönüşüm uygulama biçimi, taşıma yöntemi ile yapılmasıdır. Bu bölümde Kabakoz Mevki için yapılması planlanan proje, ilgili kanunlar (5393 ve 6306 sayılı

kanunlar) çerçevesinde gerçekleştiği takdirde meydana gelecek kentsel dönüşüm projesi sonuçlarına değinilmiştir.

- Kentsel dönüşüm uygulamaları neticesinde kent merkezine yenilikçi ve nitelikli yapılar kazandırılması yanı sıra yaşanacak doğal afetler sonucunda oluşacak can ve mal kayıplarının da önüne geçilmektedir.
- Kentsel dönüşüm uygulamaları sonucu halkın sosyoekonomik seviyelerinin yükselmesi ve dönüşüm yapılan bölge çevresindeki taşınmazların mülk değerleri yükselmektedir.
- Ülkemizde 1999 yılında gerçekleşen Gölçük depreminden sonra kentsel dönüşüm düşüncesi daha çok önem kazanmıştır. Kentsel dönüşümün strateji haline gelmesi ise 2000 yılından sonra gerçekleşmiştir. Bu kapsamda çeşitli kanunlar çıkartılmıştır. Çıkarılan kanunlar içerisinde bu çalışmada da değinilmiş olan 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Kanunu ve 5393 sayılı Belediye Kanunu yer almaktadır.
- 5393 sayılı Kanun belediyeleri kapsamaktadır. Amacı ise belediye kuruluşunu, organlarını, yönetimini yetki ve sorumlulukları ile çalışma usul ve esaslarını düzenlemektir. 73. maddesi ise kentsel dönüşüm uygulamalarını kapsamaktadır. 73. maddeye göre: “Belediye, belediye meclisi kararıyla; konut alanları, sanayi alanları, ticaret alanları, teknoloji parkları, kamu hizmeti alanları, rekreasyon alanları ve her türlü sosyal donatı alanları oluşturmak, eskiyen kent kısımlarını yeniden inşa ve restore etmek, kentin tarihi ve kültürel dokusunu korumak veya deprem riskine karşı tedbirler almak amacıyla kentsel dönüşüm ve gelişim projeleri uygulayabilir.”. 5393 sayılı Belediye Kanunu, kentsel dönüşüm açısından avantaj sağlayacaktır. Kent içerisinde atıl kalmış ve gelişmemiş alanların gelişmesine olanak vermesi, oluşturulacak proje alanının en az 5 hektar olması şartıyla bütün donatı alanlarını içinde barındırabilmesi, bu kanun çerçevesinde yıkılarak tekrar yapılacak olan birbirinden farklı yapılardan vergi ve harçların dörtte üçünden muaf tutulması, bahsedilen avantajı belirtmektedir.
- 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüşümü Hakkındaki Kanun, riskli alan, rezerv yapı alanı ve riskli yapıların tespit edilmesine yardımcı olmaktadır. Ayrıca tespit edilen alan ve yapılar ile ilgili yıkım, planlama, taşınmazların değerlendirilmesi ve yeniden yapılması planlanan yapıların 6306 sayılı Kanuna göre yöntemleri belirlenmektedir.
- Kentsel dönüşüm uygulamalarında yüksek bütçeye ihtiyaç duyulduğu için bir finansman kaynağı gerekmektedir. Bu çalışmadaki projenin Çevre ve Şehircilik Bakanlığı idaresinde, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi liderliğinde, Körfez Belediyesi ve TOKİ işbirliği ile yapılması neticesinde büyük çaptaki bu projenin finansal açıdan altından kalkılması planlanmaktadır.
- Çalışmada bahsedilen bu kentsel dönüşüm projesinin gerçekleşmesi halinde, Kabakoz Mevki düzenli bir sanayi bölgesi haline gelecektir. Ayrıca bölgede yaşayan halk için sağlıklı ve yaşanabilir bir bölgeye geçiş sağlanacaktır. Böylece halkın sosyoekonomik ve kültürel bakımdan yaşam standardı artacaktır.
- Oluşturulacak yeni yerleşim alanları ve sosyal donatı alanları ile bölge insanları daha konforlu bir hayata kavuşacaklardır. Sanayi ile iç içe girmiş bir bölgeden çıkıp daha sağlıklı bir alanda yaşamlarını sürdüreceklerdir.
- Körfez ilçesine yeni yerleşim konut alanları, sağlık tesisi, dini tesis, okul, yeşil alan ve sosyal tesisler kazandırılacaktır. Kabakoz Mevki kentsel dönüşüm projesini gerçekleştirecek olan iş ortaklığı ayrıca projenin hayata geçirilmesi sonucu 174173178.50 TL kamu yararı sağlanacaktır.
- Tüm bu sonuçların yanı sıra ülkemizde yapılan kamu-kamu iş ortaklığı çerçevesinde yapılmış olacak prestij projelerden birisi olarak yapılması planlanan projelere örnek model olarak yön verecektir.

KAYNAKLAR

Aydın, A.H., Çamur, Ö., 2016. Kentsel Dönüşüm Uygulamalarında Başarılı Dünya Örnekleri: Danbara, Solidere, Rio De Janeiro. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 6(1), 53-68.

Çalışkan, M., 2016. Kentsel Dönüşüm Projelerinde Kullanıcı Sürdürülebilirliği; Türkiye ve Yurt Dışı Örnekleri. Maltepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 128s, İstanbul.

Çatalbaş, F., 2011. Kentsel Dönüşüm Projelerinin Mekansal ve Sosyo-Ekonomik Etkileri: Diyarbakır İli Suriçi Bölgesi Örneği. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 168s, Ankara.

Çelik, K., 2017. Kentsel Dönüşüm Alanlarının Seçimi ve Dönüştürülmesine Yönelik Örnek Bir Uygulama. GÜFBED/GUSTIJ, 7(2), 221-235.

Çevik, M., 2016. Türkiye’de Kentsel Dönüşüm Stratejisi Önermesi. Okan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 159s, İstanbul.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB), 2019. Kentsel Dönüşüm Strateji Belgesi Hazırlanmasına İlişkin İlke ve Esaslar. Erişim Tarihi: 01.10.2019. <https://webdosya.csb.gov.tr/db/altyapi/icerikler/strateji--belges--20191001104857.pdf>

Demirsoy, M.S., 2006. Kentsel Dönüşüm Projelerinin Kent Kimliği Üzerindeki Etkisi. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 171s, İstanbul.

KBB, 2012. Kentsel Dönüşüm Gelişim ve Yenileme Master Planı. Erişim Tarihi: 23.03.2019. <https://www.kocaeli.bel.tr/tr/main/birimler/kentsel-donusum-ve-gelisim-planlama-sube-mudu/44/pages/198>

Koçan, N., 2011. Sanayi Alanlarının Dönüşümü: Uşak Eski Tabakhane Deri Sanayi Bölgesi. Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi, 1(3), 124-138.

Korkmaz, C., Balaban, O., 2019. Sustainability of Urban Regeneration in Turkey: Assessing the Performance of the North Ankara Urban Regeneration Project. Habitat International, 95, 102081.

Özdemir, S., 2019. Kentsel Dönüşüm Uygulamaları ve Kadıköy Bölgesinin Bu Hususta İncelenmesi. Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 88s, İstanbul.

Sontay, E., 2020. Kabakoz (Kocaeli/Körfez) Mevkisinde Kentsel Dönüşüm Uygulama Modeli. İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 141s, İstanbul.

Şirin, A., 2018. Antalya İli Kepez İlçesi Kentsel Dönüşüm Çalışmalarının Değerlendirilmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 114s, Isparta.

Şişman, A., Kibaroglu, D., 2009. Dünya’da ve Türkiye’de Kentsel Dönüşüm Uygulamaları, TMMOB 12. Türkiye Harita ve Bilimsel Teknik Kurultayı, Ankara.

Türkmen, Ö., 2018. Kentsel Dönüşüm Uygulamalarında Sürdürülebilirlik ve Örnekler Üzerinden Analizi/Gülsuyu-Gülensu Örneği. Yakın Doğu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 40s, Lefkoşa.

Yılmaz, O.K., 2018. Kentsel Dönüşüm ve Türkiye: Belediyelerin Uygulamalara Yönelik Yaklaşımları Üzerine Bir Araştırma. Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 234s, İstanbul.

TEŞEKKÜR ve BEYANLAR / ACKNOWLEDGEMENT and DECLARATIONS

Yazar(lar) tarafından potansiyel çıkar çatışması bildirilmedi. Yazar(lar) tarafından yazar katkı oranı belirtilmediği için, çalışmaya eşit oranda katkı sağlandığı kabul edilmiştir.

{ Özellikle Boş Bırakılmıştır }

ISSN: 2645-8969

**Teknoloji
ve
Uygulamalı Bilimler
Dergisi**