

# THE RESILIENT CITY OF THE FUTURE: ESENLER NAR INNOVATION DISTRICT

Elçin SARI - Sevim Pelin ÖZTÜRK  
İmdat AS

## ABSTRACT

According to the World Bank, cities will be home to approximately 70% of the world's population by 2050. It is important for cities to highlight the resilience approach in their future plan visions due to the increasing vulnerabilities with today's crises. Population growth and the spatial expansion of cities cause an increase in unexpected ecological and environmental problems, pressures and negativities on natural resources such as clean fresh water. Spatial planning discipline works on how to create urban and regional systems that can adapt to constantly changing unexpected conditions and renew themselves by sustaining themselves with an effort to respond to the negativities created by these new conditions. Therefore, cities need to incorporate resiliency measures in their planning processes. It is crucial to explore how cities can create urban and regional systems that can adapt to changing conditions, can sustain and constantly renew themselves. In this article, we present seminal resiliency approaches with the example of the NAR Innovation District (NAR) in Esenler, Istanbul – a future city project supported by both the Ministry of Environment, Urbanization and Climate Change and the Ministry of Industry and Technology of Türkiye. We follow the performance criteria set by the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) on city resiliency, i.e., economical, societal, governance, and environmental resiliency. We demonstrate our work according to these criteria, and offer various approaches in terms of urban planning and design, emerging technologies, and the use of smart city applications.

**Keywords:** Smart Cities, Resiliency, Future Cities, Technology Development Zones, City Planning, Urban Design

Doktora Öğrencisi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü  
Mail: elcin.sari@metu.edu.tr

 ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1229-2111>

Dr. Öğretim Üyesi, İzmir Demokrasi Üniversitesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü  
Mail: seplnz@gmail.com

 ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1698-0344>

TÜBİTAK 2232 Uluslararası Lider Araştırmacı, İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Bölümü  
Mail: ias@itu.edu.tr

 ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0692-4357>

Makale Atıf Bilgisi:

Makale Atıf Bilgisi: Sarı, E., Öztürk, S. P. ve As, İ. (2022). "Geleceğin Dirençli Kenti: Esenler Nar İnovasyon Bölgesi", *Çevre, Şehir ve İklim Dergisi*. Yıl: 1. Sayı: 2. ss. 119-146.

Makale Türü:

Araştırma

Geliş Tarihi:

01.06.2022

Kabul Tarihi:

28.07.2022

Yayın Tarihi:

31.07.2022

Yayın Sezonu:

Temmuz 2022

# GELECEĞİN DİRENÇLİ KENTİ: ESENLER NAR İNOVASYON BÖLGESİ<sup>1</sup>

Elçin SARI - Sevim Pelin ÖZTÜRK  
İmdat AS

## ÖZ

Dünya Bankası, 2050'ye kadar kentlerinin dünya nüfusunun yaklaşık %70'ine ev sahipliği yapacağını öngörmektedir. Günümüz krizleri ile artan kırılğanlıklar nedeniyle kentlerin gelecek plan vizyonlarında, dirençlilik yaklaşımını öne çıkarması önemlidir. Artan nüfus ve kentlerin mekansal olarak yayılması, beklenmedik ekolojik ve çevresel sorunlarda artışa, temiz tatlı su gibi doğal kaynaklar üzerinde baskılara ve olumsuzluklara neden olmaktadır. Mekansal planlama disiplini, oluşan bu yeni koşulların yarattığı olumsuzluklara yanıt üretme çabası ile sürekli değişen beklenmedik koşullara uyum sağlayabilen ve kendini sürdürerek yenileyebilen kentsel ve bölgesel sistemlerin nasıl yaratılacağı üzerine çalışmaktadır. Değişen koşullara dayanıklı, onlara uyum sağlayabilen ve olumsuz koşulları yeniden yapılanma için kullanan, kentsel ve bölgesel sistemler yaratılması gereklidir. Bu makalede, İstanbul Esenler ilçesinde, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ile Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından kurulan, *Geleceğin Şehri NAR* İnovasyon Bölgesi'nde dirençlilik ile ilgili yaklaşımlarımızı sunmaktayız. Ekonomik İşbirlik ve Kalkınma Örgütü (OECD), şehrin dirençlilik göstergelerini ekonomi, toplum, yönetim ve çevre olmak üzere dört ana başlık altında toplamıştır. Bu bağlamda şehir kurgusu, teknoloji yaklaşımları ve akıllı şehir uygulamaları ile kent dirençliliğine çözüm önerilerimizi sunmaktayız. Yapılan çalışmanın, kurulacak olan yeni akıllı şehirler için örnek teşkil edeceği öngörülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Akıllı Şehirler, Dirençlilik, Geleceğin Şehirleri, Teknoloji Geliştirme Bölgeleri, Şehir Planlama, Kentsel Tasarım

1 Bu çalışmanın yürütülmesinde değerli katkılarını sunan İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) *City Development through Design Intelligence* (CIDD) laboratuvarından Yüksek Lisans Öğrencilerimiz, Hatice Kübra Saraoğlu Yumni'ye ve Süedanur Özden'e teşekkür ederiz.

Bu yayın/tebliğ TÜBİTAK- 2232 Uluslararası Lider Araştırmalar Programından (Proje No: 118C284) yararlanılarak oluşturulmuştur. Ancak yayın/tebliğ ile ilgili tüm sorumluluk yayının/tebliğin sahibine aittir. TÜBİTAK'tan alınan maddi destek, yayının/tebliğin içeriğinin bilimsel anlamda TÜBİTAK tarafından onaylandığı anlamına gelmez.

## Giriş

Dünyada son dönemde yaşanmakta olan pandemik, çevresel ve örgütsel krizler, doğal ve yapay ekosistemleri esnek-uyum kapasitesi yüksek ve dirençli olmaları yönünde koşullamaktadır. İklim ve çevre krizinin derinleştiği, doğal ekosistem dengelerinin bozulma tehlikesi ile karşı karşıya kaldığı, doğal kaynakların azaldığı son dönemde, kentsel alanlarda iklim krizinin etkilerini derinden yaşamaktayız. Kentsel alanlar ve sistemler bu krizden etkilendiği kadar, iklim ve çevre krizi etkilerini de artırmaktadır. Kentsel sistemler gündemdeki ve gelecekteki olası krizler ile baş edebilme becerisini ancak uyumluluk, esneklik ve dirençlilik kapasitelerini geliştirerek başarabileceklerdir. Çevre bilincinin ve sürdürülebilirlik yaklaşımının birçok alanda yer ettiği 1970'lerde ortaya çıkmış esnek-uyum kapasitesi ve dirençlilik kavramsal yaklaşımları, günümüzün krizler ortamında yeniden güçlenerek gündeme gelmektedir. Dirençlilik kavramı en genel anlamıyla, hem doğal hem de yapay sistemlerin kriz, afet ve tehditlerin oluşması durumundavarlığını, sistemsel özelliklerini koruyarak devam ettirebilme ve yeni oluşan duruma uyum sağlayabilme becerisi olarak tanımlanabilir. Doğal ve yapay birçok sistemden oluşan kentsel alanların sürdürülebilirliği, önemli büyüklükte nüfus, istihdam ve yaşam alanları sağlamaları sebebiyle, krizlerin arttığı bu dönemde dirençli ve uyumlu olmalarına bağlıdır.

Geleceğin kentlerinin, dünya nüfusunun yaklaşık %70'ine ev sahipliği yapacak olması ve günümüz krizleri ile artan kırılganlıklar, kentlerin gelecek plan vizyonlarında dirençlilik yaklaşımını öne çıkarmasına koşul olmaktadır (World Bank, 2020). Artan nüfus ve kentlerin mekansal olarak yayılması, beklenmedik ekolojik ve çevresel sorunlarda artışa, temiz tatlı su gibi doğal kaynaklar üzerinde baskılara ve olumsuzluklara neden olmaktadır. Kentsel sistemler deprem, sel gibi doğal afetlere maruz kaldığı kadar, ekonomik bunalım ve örgütsel çöküntü gibi risk ve afetlere de maruz kalabilmektedir. Mekansal planlama disiplini, oluşan bu yeni koşulların yarattığı olumsuzluklara yanıt üretme çabası ile sürekli değişen beklenmedik koşullara uyum sağlayabilen ve kendini sürdürüp yenileyebilen kentsel ve bölgesel sistemlerin nasıl yaratılacağına odaklanmıştır. Değişen koşullara dayanıklı, onlara uyum sağlayabilen ve olumsuz koşulları yeniden yapılanma için kullanabilen kentsel ve bölgesel sistemler yaratılması gereği elzemdir (Eraydin, 2016).

Esnek-uyumluluk ve dirençlilik (resilience) kavramı kimi yerlerde sürdürülebilirlik kavramı ile eş anlamlı biçimde kullanılsa da ve aslında çok farklı iki kavramdır. Hudson'a (2009) göre resilience kavramı son dönemde sosyo-ekolojik bir yaklaşım sunarak toplum ve doğa arasındaki ilişkiyi esneklik ve adaptasyon üzerinden yeniden tanımlamaktadır. Esneyebilirlik, hem dirençli olabilme hem de gösterilen dirençten sonra eski haline kolayca gelebilmek ve yeni koşullarda, daha da ötesine geçerek üstünlük sağlayacak

bir yapıya dönüşmek anlamında kullanılmaktadır (Alberti ve diğerleri, 2003; Godschalk, 2003; Eraydın, 2013). Değişen koşullara direnç ve uyum kapasitesi geliştirmenin bileşenleri iyileşme-geri kazanma (recovery), uyum sağlama (adaptability), dönüşebilirlik-yenilikçilik (transformability-innovativeness), kendini örgütleyebilme kapasitesi (self-organising capacity), esneklik (flexibility) ve çeşitlilik (diversity) olarak tanımlanmaktadır (Eraydın, 2016).

Uyum kapasitesi, bölgelerin hem küçük hem de anlık ve şiddetli değişimlere hazırlıklı ve donanımlı olmasıdır. Bu kavram çevresel/ekolojik değişimler, yapıllı çevredeki değişim, insan hareketliliği, değişen sosyo-ekonomik düzen, farklı siyasal düzenler gibi çok farklı boyutları içermektedir. Kendini örgütleyebilme becerisi ise dışarıdan bir etki ve müdahale olmadan bir sistemin kendini düzenleyebilme kapasitesi (Heylighen, 2002) olup, dönüşüm için ortam hazırlanmasıdır. Dönüşebilirlik, mevcut ekonomik, sosyo-politik veya ekolojik sistemler kendilerini yenileyemediği koşullarda önem kazanmaktadır (Walker ve diğerleri, 2006). Yeni koşullara uyum ancak dönüşebilirlik ile mümkün olup, yenilikçilikle eskisinden daha olumlu bir yapıya ulaşmak olasıdır. Tüm bu söylemlerin ışığında, olası dış etkiler ile iç dinamikleri (ekolojik, ekonomik, sosyal ve mekansal) bütünleştiren bir çerçeve, tehdit ve sorunlarla sistematik şekilde baş etmeyi sağlayacak bir kapasite sunmaktadır.

Şehirlerin dirençliliklerini hangi politikalar ve uygulamalar ile artırılacağını araştıran Ekonomik İşbirlik ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD), dirençli şehirler konsepti için bir çerçeve belirlemiştir. Bu çerçeve kapsamında dirençlilik göstergelerini ekonomi, toplum, yönetim ve çevre olmak üzere dört ana başlık altında ele almıştır. Şehrin dirençliliğini değerlendirmeye tabi tuttıkları göstergeler bu dört ana başlık altında şu şekilde açıklanmaktadır.

Toplum bakımından, insanların kentin sağladığı servis ve hizmetlere kolaylıkla erişebiliyor olmalarına, bireylerin birbirleriyle interaktif iletişim sağlayabiliyor olmalarına, nüfus yoğunluğunun kentin kaldırabileceği kapasitede olmasına, sosyal dengenin ve güvenli bir ortamın sağlanıyor olmasına bağlıdır. Ekonomi bakımından, kentin çeşitli endüstrilere ve iş sektörlerine sahip olmasına, büyümeyi destekleyecek dinamik bir ekonomisinin olmasına ve inovasyon girişimlerini destekleyen bir yapıda olmasına bağlıdır. Yönetişim bakımından, sağlanan hizmetlerin ve servislerin açık ve şeffaf bir şekilde yürütülüyor olmasına, karar vericiler ve yöneticiler tarafından stratejik ve sürdürülebilir kararların alınıyor olmasına, katılımcı şehir uygulamaları ile bireylerin karar destek mekanizmasında etkin rol oynuyor olmasına bağlıdır. Çevre bakımından, kentin yeşil alan seviyesinin yüksek ve inşaat alanının düşük olmasına, temel altyapı ihtiyaçlarının sağlanıyor olmasına, doğal kaynakların yönetilmesinde sürdürülebilir ve yenilikçi uygulamaların kullanılmasına, arazi

kullanım kararlarının ekosistem bütünlüğü göz önünde bulundurularak alınıyor olmasına, karbon döngüsü hedeflerinin açık ve uygulamalarının sürdürülebilir olmasına bağlıdır (OECD, 2022).

Yeni ve yenilikçi bir planlama yaklaşımı, kentsel sistemi bozabilecek ana tehdit unsurlarını belirlemeli, mekansal ve sosyal kırılğanlıkları, tehditlerin kırılğanlıkları nasıl etkileyeceğini, bölgenin uyum kapasitesini ve kritik eşikleri saptamalı ve bunlara ek olarak politika önceliklerini tanımlamalıdır. Türkiye coğrafyasının nüfus, ekonomi ve doğal kaynaklar yönünden hem önemli hem de en kırılğan bir şehri olan İstanbul kentinin bu yenilikçi planlama yaklaşımı ile ele alınması elzemdir. Bu kapsamda kentin kırılğanlıklarının farkında bir yerel yönetim olan Esenler Belediyesi, yenilikçi bir planlama ve tasarım yaklaşımı benimseme yoluna gitmiş ve Esenler ilçesinde esnek-uyum ve dirençlilik kapasitesi yüksek yeni bir yaşam alanı tasarımı eylemini başlatmıştır. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanı Murat Kurum, 11 Şubat 2022 tarihinde yayınladığı tweet ile, Türkiye'nin dijitalleşme öncüsü olması için var güçleriyle çalıştıklarını ve bu amaçla Esenler'de yeni teknolojilerin test edilebileceği "YAŞAYAN BİR ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK LABORATUVARI" olarak "NAR İnovasyon Bölgesi"ni tasarladıklarını yayınlamıştır (Kurum, 2022).<sup>1</sup> Esenler geleceğin kenti 'NAR İnovasyon Bölgesi' ile, akıllı sistem uygulamaları, entegre mekansal organizasyonu, esnek mekansal kullanımlar, akıllı grid altyapı sistemi ve döngüsel atık yönetim sistemi, çevreci toplu ulaşım modları, güçlü-şeffaf ve teknoloji tabanlı yönetim ağ yapısı ve deprem, sel vb. gibi afetlere karşı hazırlıklı yapısıyla dirençli ve dayanıklı bir kentsel yaşam alanı sunmaktadır.

Bu çalışmada, Esenler Belediyesi'nin 'NAR İnovasyon Bölgesi' üzerinden hem dirençli kentler literatürüne pratik katkıları, hem de İstanbul gibi yüksek kentsel nüfus, yoğunluk ve kırılğanlıklara sahip bir kentsel alanın nasıl dönüşebileceğine yaptığı katkılar aktarılacaktır. Küresel düzlemin bir parçası olan İstanbul kentinin ve Esenler ilçesinin karşılaşılabileceği olası doğal ve sosyo-ekonomik riskler tariflenerek ve kentin olası kırılğanlıkları belirlenerek; bu olumsuzluklara karşı dirençli-dayanıklı planlama ve tasarım yaklaşımının sunduğu avantajlar sistematik ve kapsamlı literatür taraması olarak aktarılacaktır. Tariflenen sorun ve olumsuzluklara çözüm önerisi havuzu sunan NAR İnovasyon Bölgesi'nin, çeşitlenen çözüm önerileri ve dirençlilik kapasitesi yine dirençlilik-dayanıklılık kavramları kapsamında değerlendirilerek aktarılacaktır.

1 Kurum, M. (2022, 11 Şubat). Bakanlığımız e-Devlet kapısına taşıdığı 189 uygulamayı vatandaşlarımıza online hizmet vermeyi sürdürüyor. Türkiye'nin, bölgemizin dijitalleşme öncüsü olması için var gücümüzle çalışıyoruz. Esenler'de "NAR İNOVASYON BÖLGESİ" adını verdiğimiz alanı, yeni teknolojilerin test edilebileceği "YAŞAYAN BİR ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK LABORATUVARI" olarak tasarladık. Elektrikli araç altyapısından akıllı ulaşım, yenilikçi yapı tiplerinden yapay zeka ile yönetilen evlere, yeraltı atık toplamadan şehir için tarıma kadar 108 ayrı alanda uygulama raporlarımızı hazırladık [Tweet].[https://twitter.com/murat\\_kurum/status/1492115053033803780?s=24&t=0cxz-r31DV7g4r8TU0suDXQ](https://twitter.com/murat_kurum/status/1492115053033803780?s=24&t=0cxz-r31DV7g4r8TU0suDXQ)

## 1. Literatür

Kent planlama jargonuna dirençlilik kavramı olarak eklenen “resilience” kelimesi, Latince kökenli olan “Resi-lire” kelimesinden türetilmiştir ve materyallerin uğradıkları şok sonrasında eski hallerine dönmelerini sağlayan özellik olarak tanımlanmaktadır (Simmie ve Martin, 2010). Ekolog Holling tarafından ilk olarak ekoloji bilimine uyarlansa da daha sonra “mühendislik dirençliliği” ve “ekolojik dirençlilik” olarak iki şekilde tarif edilmiştir. Mühendislik dirençliliği, sistemin şok sonrası dönemde yeniden dengelenmesi (equilibrium); ekolojik dirençlilik ise sistemin şok sonrası işlerliğine başka şekillerde devam ettiği yeni bir denge durumuna dönmesi olarak ifade edilir (Holling, 1973).

Şehrin sadece ekolojik bir sistem değil aynı zamanda dinamik ve sosyal bir sistem olması nedeniyle ilerleyen dönemlerde kavram, sosyal dirençlilik olarak sosyal sistemlere de uyarlanmıştır. Sosyal dirençlilik, sistemin şoktan sonra başka denge durumuna dönüşmesinden ziyade etkileri absorbe etme, uyum sağlama, dönüşme ve şoklarla birlikte yeniden organize edilebilme yeteneği olarak tanımlanmıştır (Brand ve Jax, 2007; Davoudi, 2012). Sosyo-ekolojik bir sistem olan şehir, sürekli bir dinamiklikte değişim ve uyum içinde olmalıdır. Bu nedenle kentlerin dirençliliği, içinde buldukları sistemin şoktan sonra mutlak bir denge durumuna dönebilmesinden ziyade uyarlanabilir bir süreç olarak düşünülmesi gerekir. Dirençliliğin önemli bir parametresi olarak zaman ölçeğini çalışmalarında ele alan Engle ve Bremond (2013), bir sistemin kısa vadede başa çıkma, uzun vadede ise adaptasyon yeteneği olarak dirençlilik kavramını ele alır.

### a. Kentsel Dirençlilik

Dirençlilik kavramı, son zamanlarda farklı ekollerde ve çeşitli alanlarda ele alınmaktadır (Coaffee, 2013). Şehir planlama ekolünde kentin sosyal ve fiziksel bileşenleriyle ele alınan kentsel dirençlilik kavramı literatürde: ekolojik, afet ve risk azaltımı, sosyal, kurumsal ve ekonomik olmak üzere beş başlık altında ele alınmaktadır. Sürdürülebilir kentsel kalkınmanın temel ilkelerinden biri olarak belirtilen “kentsel dirençlilik” kavramı, şehir sistemini oluşturan her birimin yaşadıkları stres ve şoklara karşı hayatta kalma, adapte olma ve yaşanan stresin etkilerinden en kısa sürede ve en etkili biçimde kurtulma becerisidir.

Godschalk (2003), kentsel dirençliliği fiziksel sistemlerden ve insan topluluklarından meydana gelen güçlü, esnek ve sürdürülebilir bir ağ olarak tanımlamaktadır. Pickett ve diğerleri (2004) kentsel dirençliliği; sosyo-ekolojik bir çerçevede denge ve dengesizlik karşıt paradigmaları ile ele alırken; Leichenko (2011) şehrin çeşitli şoklara ve streslere dayanma kapasitesi olarak tanımlar. Meerow ve diğerleri (2016) ise kentsel dirençliliği bir kent sisteminin zamansal ve mekansal ölçeklerini oluşturan sosyo-ekolojik ve sosyo-teknik ağlarının, sistemi devam ettirme ve/veya hızla geri döndürme kapasitesi olarak tanımlarlar.

Şehirler sosyo-ekonomik değişimlerden farklı derecelerde etkilenmektedirler. Bu farklılıkların nedenini açıklamak kentsel dirençlilik yaklaşımı ile mümkün olmaktadır (Lang, 2010). Kentsel dirençlilik, temelinde metabolik akışlar, sosyal dinamikler, yapılaşmış çevre ve yönetim olmak üzere dört bileşene dayanmaktadır. Metabolik akışlar, üretim-tüketim ilişkilerini, depolama zincirlerini ve verimliliği sağlayan unsurları içerirler. Sosyal dinamikler, sosyo-demografik özellikleri ele alır. Yapılaşmış çevre, ekosistem servisleri, kentsel peyzaj ve habitatları içerir. Şehirlerin ideolojileri, uygulanan politikalar, ulaşım aktiviteleri ve modları vb. yapılaşmış çevrenin gelişimini önemli derecede etkilemektedir. Yönetişim ağları ise kurumsal yapılanma ve organizasyonlar arasındaki ilişkilerden meydana gelmektedir (Yaman ve Tezer, 2011). Kentsel dirençlilik bu bileşenler ışığında değerlendirilmektedir.

Şehirlerin artan kırılabilirlikleri, sosyal kalkınma belirsizlikleri, risklere ilişkin farkındalığın artması ile birlikte dirençli şehirler inşa etmek ve şehirleri dirençli hale getirmek konuları önem kazanmıştır. Günümüzde New York, Londra ve Amsterdam gibi metropoller, doğal tehlikeler ve olası saldırılarla başa çıkabilmek ve en iyi şekilde yönetebilmek için dirençli şehir planları mevcuttur.

## b. Akıllı ve Dirençli Kentler

Şehirlerin büyüklükleri ve sosyo-demografik yapıları, kentsel sistemlerin doğal afetlere, sosyal krizlere ve ani şoklara karşı savunmasızlığın artmasındaki en önemli etkenlerdendir (Kummitha ve Crutzen, 2017; Labaka ve diğerleri, 2019). Hızlı kentleşme ve artan nüfusla birlikte şehirlerde enerji kıtlığı, hava kirliliği ve atık yönetimi gibi konular ön plana çıkmaktadır (Zhu ve diğerleri, 2019). Akıllı şehirlerle birlikte bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak, mevcut sorunları çözmek, muhtemel sorunları tahmin ederek hazır olmak ve şehrin gelişimini iyileştirmek yönünde adımlar atılmaktadır (Batty ve diğerleri, 2012). İnsanın, verinin, bilginin ve öğrenmenin yaşam kalitesini geliştirmek amacıyla akıllı şehirlerde önemli bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir (Albino ve diğerleri, 2015; Lytras ve Visvizi, 2018). Bu bilgilerin ışığında küresel ölçekte şehirleri daha akıllı hale getirmek için çalışmalar yapılmaktadır. Örneğin, San Diego'da trafik ve park durumunu optimize etmek amacıyla akıllı sensör uygulamaları mevcuttur (Montgomery, 2019). Kanada hükümeti, Vancouver Greenest City 2020 Eylem Planı'nı oluşturarak, *Smart City 3.0* modelini benimsediğini ilan etmiştir.

Şehir, muhtemel şoklara ne kadar dirençli olursa, sosyal refahı da doğru orantı da yüksek olur (Labaka ve diğerleri, 2019). Akıllı şehir sistemleri kentsel dirençliliğin geliştirilmesinde önemli rol oynarlar (Zhu ve diğerleri, 2019). Günümüz kentleri, nüfus yoğunluğu, ulaşım, kirlilik, ekonomik dalgalanmalar, güvenlik, sağlık, sosyal çatışmalar, kıtlık, arazi kaybı, iklim değişikliği vb. gibi konularla baş etmekte zorlanmaktadır (Abella ve diğerleri, 2017). Akıllı şehirler, bu kentsel problemlerle başa çıkmak ve çözümler üretmek için akıllı çözümler

üretmek için yapılan çalışmalardandır (Bansal ve diğerleri, 2017). Bilgi iletişim teknolojileri ve diğer modern teknolojilerin kullanımıyla şehirleri devamlı izleme, veri üretme, uyarma, karar verme gibi konularda stratejilere dayalı dirençlilik sağlar (Kummitha ve Crutzen, 2017; Han ve Hawken, 2018). Akıllı şehirlerde kullanılan teknolojiler akıllı, sade, diğer sistemlerle entegre, ekonomik ve kaynakların en verimli şekilde kullanılmasına yönelik olmalıdır. Ayrıca sadece çevresel ve finansal sürdürülebilirlik hedeflerine değil, vatandaşların refah seviyesini yükseltmeye de yönelik olmalıdır (Ahvenniemi ve diğerleri, 2017).

Dirençlilik ve akıllı kentler birbirlerini temel olarak üç boyutta destekleyen kavramlardır (Moraci ve diğerleri, 2018). Fiziksel açıdan ele alındığında, akıllı kentlerde kullanılan nesnelerin interneti teknolojisi, altyapıların dirençliliği konusunda destek sağlar (Abreu ve diğerleri, 2017). Fiziksel boyutta, akıllı şehirlerde kullanılan teknolojilerin dirençlilik üzerindeki olumlu etkilere sahip olabileceği birçok araştırmada kanıtlanmıştır (de Falco ve diğerleri, 2019). Sosyal ve çevresel açıdan, dirençlilik kavramı akıllı şehirlerde sürdürülebilir ve doğa tabanlı çözümler sunan uygulamalar için temel bir çerçeve çizer (Hiller ve Blanke, 2017). Tablo 1’de akıllı kent uygulamalarının şehrin dirençliliği üzerindeki olumlu etkilerinin yapılan çalışmalar üzerinden sonuç çıktılarının sunulduğu, literatürdeki güncel çalışmalar listelenmiştir. Bu çalışma kapsamında da, Esenler NAR İnovasyon Bölgesi önermelerinin Esenler ve İstanbul’un dirençliliğini nasıl artırdığını proje çıktıları üzerinden aktarma hedeflenmiştir.

Tablo 1: Akıllı kent uygulamaları ile şehirlerin dirençliliğinin sağlanması üzerine yapılan literatür çalışması tablosu

No.	Kaynak	Araştırma Konusu	Kategori	Çalışmanın Ana Bulguları
1	Fujinawa, Kouda ve Noda (2015)	Dirençli Akıllı Şehirler	Yer Bilimleri	Akıllı şehirler, afet önleme hakkında bilgi sağlamaya ve doğaya karşı dayanıklılığı geliştirmeye yardımcı olabilir.
2	Gargiulo ve Zucaro (2015)	Enerji Tasarrufu	Kentsel Çalışmalar	Akıllı şehir teknolojileriyle enerji tüketimi azaltılabilir ve enerji direncini artırılabilir.
3	Damurski (2016)	E-Planlama	Kentsel Çalışmalar	Akıllı şehir uygulamaları ile daha dirençli çok düzeyli yönetim sağlanabileceğini belirtmektedir.
4	Kavehsh (2016)	Akıllı Ulaşım Sistemleri	Mühendislik	Bilgi iletişim teknolojilerinin dirençli akıllı şehirlerdeki rolü uygun maliyetli ve verimli altyapı sistemleri oluşturmaktır.
5	Abreu, Velasquez, Curado ve Monteiro (2017)	Nesnelerin İnterneti Uygulamaları	Telekomünikasyon	Akıllı şehirlerde altyapının dirençliliği için nesnelerin interneti teknolojilerinin uygulanması gereklidir.
6	Kotevska, Kusne, Samarov, Lbath ve Battou (2017)	Akıllı Şehirler	Bilgisayar ve Bilgi Sistemleri	Akıllı şehir teknolojileri, uygulama alanına bağlı olarak veri akış kesintisine belli bir düzeyde dirençlilik sağlar.
7	Moraci, Errigo, Fazia, Burgio ve Foresta (2018)	Dirençli Kentsel Tasarım	Çevre Bilimleri	Dirençli ve akıllı şehirler konsepti, akıllı planlama paradigmasının bir parçasıdır.
8	Moraci, Fazia ve Errigo (2018)	Enerji Temini	Multidisipliner	Akıllı şehirler, sürdürülebilir enerjinin direncini sağlamakta kentsel kaynakların verimli yönetimine yardımcı olurlar.
9	de Falco, Angelidou ve Addie (2019)	Dirençli Akıllı Şehirler	Çevre Bilimleri	Dirençli metropoller için akıllı şehirlerin gerekli olduğu belirtilmektedir.



10	da Silva, dos Santos, Maier ve da Rosa (2019)	Kentsel Dirençlilik	Sosyal Bilimler	Akıllı şehirlerde, kentsel dirençlilik ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki ortaya konulmuştur.
11	Shah, Seker, Rathore, Hameed, Ben Yahia ve Draheim (2019)	Afet Sakınım	Bilgisayar ve Bilgi Sistemleri	Teknolojik gelişmeler, afetlere dirençli akıllı şehir uygulamalarının geliştirilmesinde fırsat sağlamıştır.
12	Zach, Kretschmer ve Stoeglehner (2019)	Enerji Temini	Enerji	Kentsel gelişim alanlarında, akıllı enerji planlaması uygulamaları kentsel dirençliliği arttıracaktır.
13	Zhu, Li ve Feng (2019)	Dirençli Akıllı Şehirler	Sürdürülebilirlik	Akıllı şehir uygulamalarında altyapı, ekonomik, sosyal, kurumsal ve çevresel parametrelerin dirençlilik üzerindeki etkisini ortaya koymuştur.
14	da Silva, dos Santos ve da Rosa (2020)	Kentsel Dirençlilik ve Sürdürülebilir Kalkınma	Kentsel Çalışmalar	Akıllı şehirlerin kentsel dirençlilik kapasitesini ve bunun ekonomik, sosyal ve çevresel refahla olan ilişkilerini analiz etmektedir.
15	Bibri ve Krogstie (2021)	Veriye Dayalı Akıllı Şehirler	Bilgisayar ve Bilgi Sistemleri	Bilgi iletişim teknolojilerinin akıllı şehirlerde kullanılması dirençli kentler konusunda önemli gelişmeleri sağlayacaktır.
16	Zhou, Zhu, Qiao, Zhang ve Chen (2021)	Kentsel Dirençlilik	Kamu Politikaları	Akıllı şehirlerin sosyal dirençliliği önemli ölçüde iyileştirebileceği belirtilmektedir.

## 2. İstanbul - Esenler İlçesi Mevcut Durumu

Esenler İlçesi, İstanbul ana ulaşım akslarının kesişiminde Fatih Sultan Mehmet Köprüsü'ne 20km, Boğaziçi Köprüsü'ne 15km, Yenikapı'ya 8km ve Atatürk Havaalanı'na 10km uzaklıkta konumlanmaktadır. 1980'lerde sanayileşme sonrası yaşanan hızlı kırdan kente göç hareketleri sonucunda ilçe plansız olarak gelişmiştir. Kuzeyinde rezerv alan olarak da bırakılmış askeri alan, E80 karayolu ve Tekstilkent, Giyimkent gibi sanayi alanları, güneyinde ise Yıldız Teknik Üniversitesi Davutpaşa Kampüsü ve D100 karayolu bulunmaktadır.

Şu anki Esenler, toplam 740ha alana konumlanmaktadır ve ilçenin toplam nüfusu 454.569 (2017) kişi, ortalama hanehalkı büyüklüğü 5.2, ortalama konut büyüklüğü 100m<sup>2</sup> ve nüfus yoğunluğu 70.000 kişi/km<sup>2</sup>'dir. Km<sup>2</sup> başına yoğunluk değeri, komşu ilçeleri olan Sultangazi'nin (12.056), Bayrampaşa'nın (28.652), Bağcılar'ın (32.769), Gaziosmanpaşa'nın (39.769) ve Güngören'in (44.427), ortalama olarak iki katına yakındır. Esenler ilçesinin toplam nüfusunun %49'u kadın, %51'i erkektir. Toplam nüfusun %43'ü genç (0-24 yaş) ve %60'ı orta (25-59 yaş) yaş grubundadır. Yerleşik nüfusun %68'i ilkökul veya ortaokul mezunu olup, %10 yükseköğretim derecesine sahiptir. Sosyoekonomik yapısı bakımından nüfusun %75'i alt gelir, %25'i orta gelir grubundadır. İlçe nüfusunun yaklaşık %14'ünü ise engelli bireyler oluşturmaktadır.

Şeker(2011), İstanbul kentini ele alarak yaptığı yaşam kalitesi araştırmasında, Esenler ilçesinin demografik yapı, eğitim, sağlık, ekonomi, ulaşım, çevre ve sosyal yaşam olmak üzere toplam 7 alt değişken kapsamında, yaşam kalitesi endeksi en düşük çıkan ilçe olduğunu belirtmiştir. Esenler ilçesinde kişi başına düşen yeşil alan miktarı  $1 \text{ m}^2/\text{kişi}$ 'dir. İlçenin yapı stoğunun büyük bir bölümü bitişik nizamda beş katlı binalardan oluşmaktadır ve yerleşim alanları içerisinde yeşil alan bulunmamaktadır. Esenler ilçesinin kuzeyinde yer alan eski askeri bölge olan Kuzey Rezerv Bölgesi, kişi başına düşen yeşil alan miktarın artırılmasında etkili olacaktır.

Esenler Belediyesi'nin 2017 yılında hazırladıkları sentez çalışmalarına göre, ilçenin yapı stoğunun %70'i ruhsatsız yapılardan oluşmaktadır. Sentez çalışmasına göre, ilçenin batı ve doğu kısımlarındaki donatı alanlarının, göreceli olarak diğer alanlara kıyasla daha kısıtlı olduğu görülmektedir. Özellikle ilçede mevcut eğitim alanlarının, kamu hizmet alanlarının, toplanma alanlarının, yeşil alanların ve ulaşım altyapısının kısıtlı olduğu gözlemlenmektedir. Donatı alanları hizmet talebini karşılama ve erişilebilirlik bakımından, her mahallede standartların altında kalmaktadır. Gerçekleşmesi olası bir afet ve/veya risk durumu için ilçede toplanma alanları bulunmamaktadır. Mevcut ulaşım sistemi ulaşım taleplerini karşılayamamaktadır. Sentez sonuçlarına göre, mevcut alanlar ilçenin taşıma kapasitesini aşmaktadır ve yeni kentsel gelişme alanlarına ihtiyaç vardır.

Esenler Kuzey Topkule-Baştabya Rezerv Alanı 1/1000 ölçekli Uygulama İmar Planı açıklama raporuna göre, Esenler ilçesinde bulunan yapı stoğunun yaklaşık %60'ını sağlıksız ve doğal afetler karşısında risk teşkil eden, dirençsiz yapılardan oluşmaktadır. 1/1000 ölçekli Uygulama İmar Planı ve 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planı'na göre riskli yapıların boşaltılarak, burada ikamet eden nüfusun (150.000 kişi), Kuzey ve Güney Rezerv Alanları'na yerleştirilmesi planlanmaktadır.

Riskli ve sağlıksız yapıların Esenler ilçesinde büyük çoğunluğu oluşturması, yüksek nüfus ve yapı yoğunluğu, mahallelerdeki yeşil alan ve diğer donatıların, yasal standartların (kişi başına düşen  $\text{m}^2$ ) altında olması, ilçenin düşük yaşam kalitesinin birer göstergesidir.

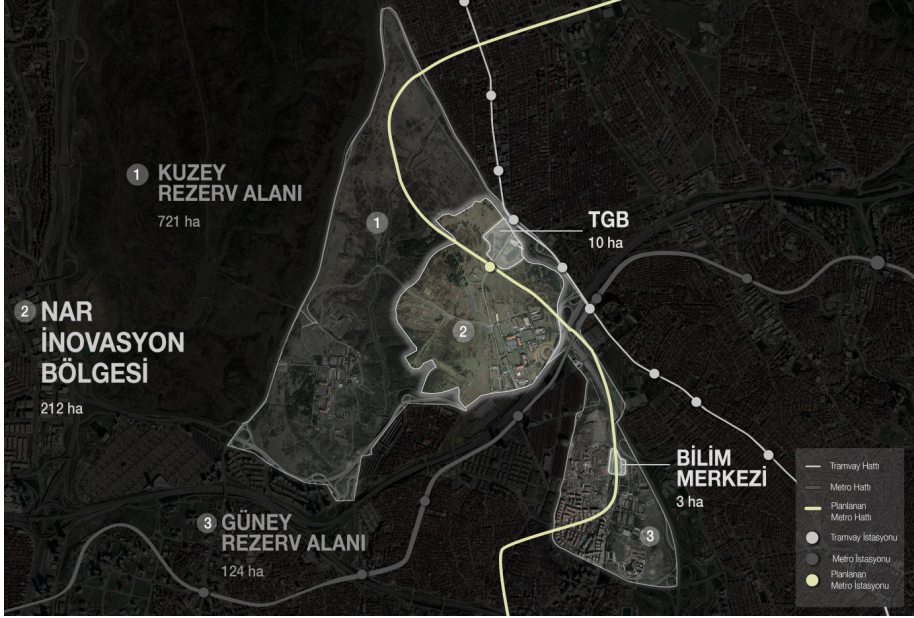
### 3. NAR Projesindeki Çözümler ve Uygulamalar

İnşaat sektöründe çok önemli bir oyuncu olarak yer alan Türkiye, sadece 2020 yılında yurtdışında 14.4 milyar dolar tutarında proje üstlenmiştir. Engineering-News Record'a (ENR) göre Türkiye İnşaat sektöründeki aktif rolü ile "Dünya'nın En Büyük 250 Uluslararası Müteahhidi" listesinde, 44 şirket ile dünyada Çin'in ardından şirket sayısı bakımından ikinci sırada yer almaktadır (Hürriyet, 2020). İnşaat sektöründeki aktif rolüne ve sektör hedefinin yılda 50 milyar dolar hacime ulaşmak olmasına rağmen Türkiye, yenilikçi ve akılcı çözümlerin uygulandığı dirençli kentlerin geliştirilmesi bakımından geride kalmaktadır. Örneğin,

Türkiye'nin en büyük kentlerinden biri olan İstanbul kenti, 2020 yılı akıllı şehirler sıralamasında IESE Cities in Motion Index (CIMI)'ine göre, 175 kent arasından, 125. sırada yer almaktadır (Berrone ve Ricart, 2020). 2021 yılı IMD Smart City indeksine göre ise 118 kent arasından, 94. sıradadır (Bris ve diğerleri, 2021). Bu alandaki eksikliği gidermek amacıyla, Türkiye Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı destekleri ile Esenler ilçesi Kuzey Rezerv Alanı'nda otonom araçlar için altyapısı sağlanacak ve veri merkezi olarak işlev görecektir bir NAR İnovasyon Bölgesi kurulması planlanmıştır. Bakanlıkların hedefi, bir pilot çalışma olarak gerçekleştirecekleri NAR İnovasyon Bölgesi ile inşaat sektöründeki bilgi birikimlerini ve liderliklerini kentlere aktararak, uluslararası ekosistemde bir aktör olmaktır. 10.000 konut birimini barındıracak, ilçenin eksik donatılarını tamamlayacak ve mevcutta riskli yapılarda yaşayan insanların bir kısmına ikamet etme imkanı sunacak biçimde tasarlanan NAR İnovasyon Bölgesi, planlama yaklaşımı ve tasarım kriterleri ile bir çok açıdan yenilikçi bir pilot çalışma olarak değerlendirilmektedir.

## a. Analizler ve Üst Ölçekten Gelen Kararlar

NAR Proje Alanı İstanbul ili, Esenler ilçesi Kuzey (Topkule-Baştabya) Rezerv Yapı Alanı içerisinde yer almaktadır. Bu alan Kuzey Rezerv Alanı olarak ilan edilmeden önce askeri alan olarak kullanılmaktaydı. 1/100.000 ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı'nda, *Askeri Alanlar ve Askeri Güvenlik Bölgeleri'nin, Milli Savunma Bakanlığı'nın programı dâhilinde askeri alan dışına çıkarılması halinde, bu alanların öncelikle eksik olan sosyal ve teknik altyapı (eğitim, sağlık, kültürel tesis, mezarlık, yeşil alan vb.) alanları olarak kullanılması* öngörülmüştür. Bu maddeye dayanarak Esenler ilçesinde yer alan askeri alanın, 1/1000 ölçekli Kuzey İmar Planı'nda kentsel gelişme alanı olarak ilan edilerek, Kuzey ve Güney Rezerv Alanı olarak dönüştürülmesine karar verilmiştir. NAR İnovasyon Bölgesi, Esenler ilçesinin 721ha alanlık Kuzey Rezerv Alanı'nın merkezinde yer almaktadır. Esenler ilçesinin 845ha alan için planladığı Esenler Geleceğin Şehri Projesi'nin, 212ha alanı NAR İnovasyon Bölgesi için ayrılmıştır. Proje Alanı'nın güneyinde inşaatı devam eden ve içinde 3ha alanlık Bilim Merkezi olan ek 124ha Güney Rezerv Alanı bulunmaktadır. Şekil 1'de Kuzey ve Güney Rezerv Alanları, NAR İnovasyon Bölgesi'nin konumları gösterilmektedir.

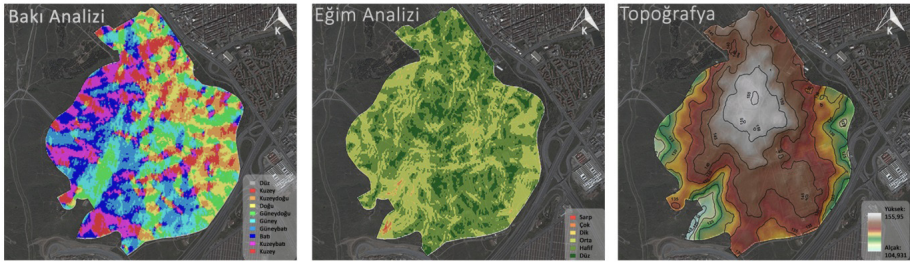


Şekil 1: Kuzey ve Güney Rezerv Alan sınırları, NAR İnovasyon Bölgesi sınırı ve alanın ulaşım bağlantıları

Proje alanına komşu ilçeler Sultangazi, Gaziosmanpaşa, Bayrampaşa, Bağcılar, Küçükçekmece ve Başakşehir'dir. NAR İnovasyon Bölgesi'nin güneyinde M7 Mecidiyeköy-Mahmutbey metro hattı ve Karadeniz Mahallesi, Tekstilkent-Giyimkent metro durakları, batısında M3 Kirazlı-Başakşehir/Metrokent metro hattı, güneyinde triyaj alanı, kuzeydoğusunda T4 Topkapı-Mescid-i Selam tramvay hattı ve 50. Yıl Baştabya, Cumhuriyet tramvay durakları bulunmaktadır. Proje alanına en yakın metro çıkışı, TEM Otoyolu'nun güneyindeki Metris Kavşağı civarındadır. İstanbul ili, Esenler ilçesi Kuzey (Topkule-Baştabya) Rezerv Yapı Alanı 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planı'nda, proje alanının içinde yer alacak raylı toplu taşıma hattı ve bir adet raylı toplu taşıma istasyonunun yapılmasının planlandığı belirtilmektedir. Proje alanındaki ulaşım akslarına ve ana artere, üstten gelen bu ulaşım kararları da göz önünde bulundurularak belirlenmiştir.

Esenler Kuzey Topkule-Baştabya Rezerv Alanı 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planı'nda, 2 milyon metrekarelik bir millet bahçesinin yapılması planlandığı belirtilmektedir. Planlanan millet bahçesi alanında dünya sanatları müzesi, kültür merkezleri, açık-kapalı spor alanları, kapalı yüzme havuzları, eğlence parkları, botanik parklar, hobi bahçeleri, mesire ve rekreasyon alanları vb. gibi birçok kullanımın yer alması planlanmaktadır. Planlanan millet bahçesi NAR Proje Alanı'nın kuzey, kuzeydoğu ve güneybatı sınırlarında yer almaktadır.

İstanbul ili, Esenler ilçesi, Topkule ve Baştabya Kışlası İmar Planı'na esas Jeolojik Etüt Raporu'nda belirtilen jeolojik uygunluk analizinin incelenmesi sonucunda NAR Proje alan sınırları içerisinde yerleşim açısından risk içeren alanlar bulunmamaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılarak yapılan eğim, yükseklik ve bakı analizleri Şekil 2'de gösterilmektedir. Eğim analizi sonucunda alanın büyük bir kısmının 0-6 (düz) ve 6-15 (orta) dereceli eğime sahip olduğu görülmüştür. Proje alanının sadece güneybatı kısmında 20-20+ (çok dik) eğime sahip alanlar olduğu belirlenmiştir. Alanın sayısal yükseklik modeli incelendiğinde, yüksekliklerin 120 ile 155 metre arasında olduğu görülmektedir. Bakı analizi incelendiğinde alanda hakim yönlenmelerin kuzeybatı, kuzey, güney ve batı yönlerinde olduğu gözlemlenmektedir.



Şekil 2: Alanın bakı, eğim, topoğrafya haritaları

## b. Kentsel Kurgu

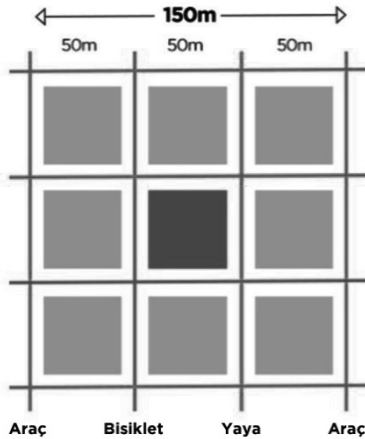
Esenler NAR İnovasyon Bölgesi bağlamında, benimsenen akıllı kentleşme yaklaşımının operasyonel hale gelme biçimleri mevcut sorunlara akılcı çözümler önermektedir. Bu akılcı çözümler temel olarak Esenler ilçesinin olası krizlere uyum sağlama ve aynı zamanda dayanıklılık ve dirençlilik kapasitesini artırmayı hedeflemektedir. Bu kapsamda Şekil 3'te de gösterildiği gibi NAR İnovasyon Bölgesi'nin ana hedefleri: akıllı şehir çalışmalarına örnek bir model oluşturmak, yaşam kalitesini artıran insan odaklı akıllı çözümleri belirlemek, çevreye duyarlı ve doğayla uyumlu dirençli yaşam alanlarının üretilmesine rehberlik etmek, büyük ve erişilebilir kentsel veri kaynağı havuzu oluşturmak, bilgi ve teknoloji üreten, paylaşan bilişim şehri oluşturmaya yönelik uygulama kriterlerini belirlemek, erişilebilirliği yüksek, sürdürülebilir ve dirençli kentsel mekanlar üretmek olarak belirlenmiştir.

## Geleceğin Dirençli Kenti: Esenler Nar İnovasyon Bölgesi



Şekil 3: Öneri akıllı şehir uygulamaları

NAR İnovasyon Bölgesi'ne, ızgara sistem üzerine yerleşmiş, 50.000 bağımsız birim içerecek, test ve veri merkezi olarak karar verilmiştir. Proje alanı nüfus yoğunluğu 172 kişi/ha olacak şekilde tasarlanmıştır. Karşılaştırma yapabilmek adına Esenler ilçesinin mevcut nüfus yoğunluğunun 700 kişi/ha olduğu belirtilmektedir. Proje alanı 150x150m'lik ızgara sistemi üzerine kurulmuştur. Izgara sisteminin oluşturduğu hücrelerin her biri 50x50m'lik dokuz adadan oluşan süperblok'lardan meydana gelmektedir. Bu yaklaşıma, çevresel dirençlilik konusunda Barcelona'da yapılan bir şehircilik deneyinden faydalanılmıştır. Ildefons Cerdà tarafından, 1859'da tasarlanan ünlü Barcelona bloklarının bir kısmı 400x400m'lik süperblok'a dönüştürülerek içinde kalan yollar araç trafiğine kapatılarak yayalaştırılmıştır. Bugüne değin bu şekilde altı süperblok oluşturulmuştur ve Barcelona bu başarılı uygulamanın ardından 2024 Şehir Ulaşım Planına göre gelecekte 503 süperblok daha gerçekleştirmeyi hedeflemektedir (Postaria, 2021). Şekil 4'te Barcelona bloklarının örnek alınarak, NAR İnovasyon Bölgesi kapsamında geliştirilen süper blok modeli gösterilmektedir.



Şekil 4: NAR İnovasyon Bölgesi kapsamında geliştirilen süper blok modeli



40.000 kişinin ikamet edeceği proje alanının ana dolaşım arterleri sadece yayalara ayrılmıştır ve Şekil 5'te gösterildiği gibi alandaki kullanımlar, yayaların tüm servis ve hizmetlere 500m yürüme mesafesi ile ulaşabileceği şekilde tasarlanmıştır. NAR Proje alanındaki yaya, bisiklet ve araç yollarına 50m aralıklarla birbirlerine paralel akslar olacak şekilde karar verilmiştir (Şekil 6). Proje alanının kuzeydoğu-güneybatı yönünde, alanın ortasından geçen ana arter, 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planı'nda belirtilen ve kabul edilen, Atatürk Bulvarı üzerinde yer alacak yonca kavşaktan, alana ulaşım bağlantısı sağlanacak şekilde tasarlanmıştır. NAR İnovasyon Bölgesi'nde sürdürülebilir ve yenilenebilir enerji temelinde, 2030 yılına kadar karbon nötrlüğü amaçlanmaktadır. Bu nedenle NAR proje alanındaki araç trafiği sadece elektrikli araçlarla sınırlandırılmıştır. Araç trafiğine ayrılan yollar, süper blokların içlerine alınmayarak, süper blokların çeperlerinden dolaşimleri sağlanacak şekilde tasarlanmıştır. Ayrıca proje alanı, otonom araçlar için test altyapısı olanağı sağlayacak şekilde planlanmıştır.



Şekil 5: NAR İnovasyon Bölgesi'nde yer alan meydanlar ve hizmet alanları



Şekil 6: NAR İnovasyon Bölgesi ulaşım yolları

Arazinin topografyasına, ulaşım akslarına ve yeşil alanlara göre planlanan ızgara düzeni hesaplamalı tasarım yaklaşımı ile deforme edilmiştir. Yapılan bu ızgara deformasyonunun amacı arazinin eğimine uygun olarak yerleşim sağlamak, proje alanı içinde yer alan yeşil alanlar ile proje alanı etrafında bulunan yeşil

alanları birbirine bağlayan bir yeşil kuşak oluşturarak yeşil alan sürekliliğini sağlamak, alanın geçirgenliğini artırmak ve yayalar ile araçların proje alanının etrafında yer alan ulaşım arterlerine kolaylıkla erişebilmelerini sağlamaktır. Esenler ilçesi Kuzey Topkule-Baştabya Rezerv Alanı 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planı'nda, proje alanının kuzeybatı ve güneydoğusunda yer alan 95.444 m<sup>2</sup> alana sahip korunması gereken fidanlık ve yeşil alanlar korunmaktadır. Yapılan analizler sonucunda arazi eğimi bakımından yerleşime uygun olmayan alanlar, yeşil alanlar olarak değerlendirilmektedir. Esenler ilçesinde mevcutta kişi başına düşen yeşil alan miktarı 1 m<sup>2</sup>/kişidir. NAR İnovasyon Bölgesi'nde bu oran 22 m<sup>2</sup>/kişi olacak şekilde artırılmıştır. Izgara sistem üzerine planlanmış kent modelindeki süper bloklar, arazi topografyası, ana arterler, ara arterler ve ulaşım akslarına göre deforme edilerek yeniden tasarlanmıştır.

NAR İnovasyon Bölgesi toplamda 40 süper blok içermektedir. Süper bloklarda çeşitli form denemeleri uygulanmış ve işlevlerine göre süper blok kombinasyonları çeşitlendirilmiştir. Süper blokların tasarımında yatay mimari ve mahalle kültürü kriterleri benimsenmiştir. Bu nedenle her süper bloğun ortası kamuya açık rekreasyon alanları olarak tasarlanmış ve çeşitli kullanımlara hizmet edecek şekilde planlanmıştır. Bir süper blok 9 adadan oluşmaktadır. Blokların yüksekliği en az 4 en çok 7 kat olmak üzere değişmektedir. Konut alanlarında emsal değeri 1.5, konut ve ticaret alanlarında ise emsal değeri 1.75 olarak hesaplanmıştır. Bir süper blok, 1.200 kişiye ev sahipliği yapacak, 300 konut birimini barındıran, merkezi bir açık alan etrafında organize edilen, sekiz bloktan oluşacak şekilde planlanmıştır (Şekil 7). Süper bloklar, sahip oldukları ticari, sosyal ve kamusal donatı alanları ile bağımsız odak noktaları olarak tasarlanmıştır. Proje alanında yer alan tüm süper blokların aksları yayalaştırılmıştır. Şekil 7'de gösterildiği gibi, 1 süper bloğu oluşturan 8 blok, güneş panellerinin bulunduğu ve kentsel tarım uygulama örneklerinin gerçekleştiği çatıları, birbirlerine yaya aksları ile bağlanacak şekilde tasarlanmıştır. Süper blok konseptinin, geleneksel Türk mahalle yapısının modern bir yorumu olarak ele alındığı projede, mimari ölçekteki kütle ve cephe kararları bu kriterlere göre belirlenmiştir. Her bir süper bloğun tasarımında çeşitli yaklaşımlar değerlendirilmiş ve NAR İnovasyon Bölgesi, mimari bakımdan da bir laboratuvar işlevi görecektir şekilde tasarlanmıştır.

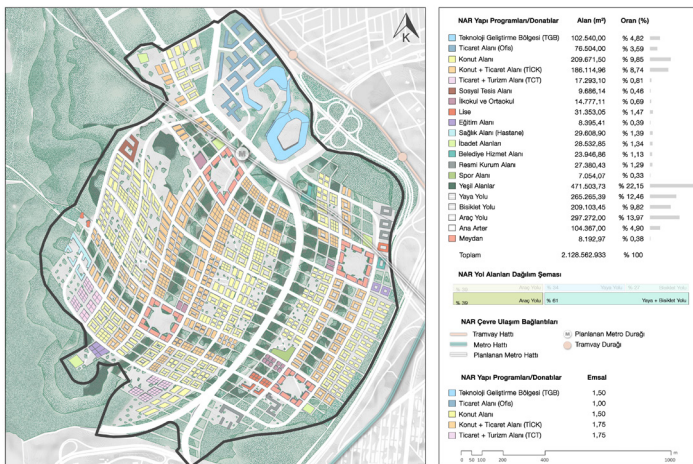


Şekil 7: Süper blok kuş bakışı görünümü (sol) ve avlu alanı (sağ)



Proje alanında yer alan yeşil aksların birleşim noktalarında, birbirlerine 500m mesafede 4 adet meydan tasarımı yapılmıştır. Meydanların alandaki konumları, birbirleriyle ve alanla olan ilişkileri Şekil 5'te gösterilmektedir. Meydanların konumları belirlenirken, alanda yer alan diğer donatı ve hizmet alanlarına erişilebilirlik mesafeleri göz önünde bulundurulmuştur. 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planı'nda belirtilen, planlanan metro istasyonu, TGB bölgesinin güneydoğusundaki meydana yer almaktadır ve hem TGB'ne hem alanın geri kalanına hizmet edecek şekilde planlanmıştır. Meydanlar, çeşitli donatı alanlarına ev sahipliği yapacak ve gerekli ihtiyaçların karşılanacağı şekilde tasarlanmıştır.

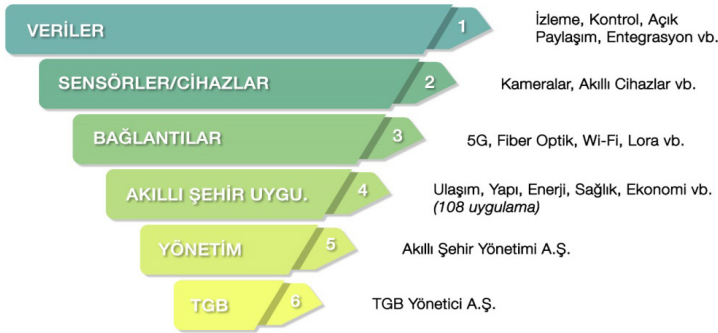
Proje alanında yer alacak donatı alanlarına karar verilirken, Esenler ilçesi Kuzey Topkule-Baştabya Rezerv Alanı 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planı'nda belirtilen kullanım türlerine ve metrekarelerine sadık kalmıştır (Şekil 8). NAR İnovasyon Bölgesi, teknoloji bölgesi, ticari ve konut birimleri, kamusal alanlar, eğitim, sağlık, spor ve turistik alanlar olmak üzere toplam 1.188.585 m<sup>2</sup> donatı alanı sağlayacak şekilde planlanmıştır. Proje alanı içinde yer alan tüm donatı alanlarının yerleri kentsel tasarım standartlarında belirlenen erişilebilirlik mesafeleri değerlendirilerek belirlenmiştir. Ticaret alanları içim emsal değeri 1.0, ticaret ve turizm alanları için emsal değeri 1.75 olarak hesaplanmıştır. Proje alanında yer alacak donatı alanlarının yerleri belirlenirken, mevcutta proje alanı çevresinde yer alan donatı alanlarına erişilebilirlik mesafeleri göz önünde bulundurulmuştur. Alanda yer alan yapı programları, donatı türlerinin proje sınırı içinde kapladığı alanlar ve yüzdeleri Şekil 8'da gösterilmektedir. Proje alanında yer alan donatıların alansal dağılım yüzdelerine baktığımızda yeşil ve yürünebilir bir şehir modeli olarak tasarlanan alanda %22 yeşil alanlar, %12 yaya yolları ve yaklaşık %10 bisiklet yolları bulunmaktadır (Şekil 8).



Şekil 8: NAR İnovasyon Bölgesi donatı ve yapı programları

Arazinin topografyasına uygun olarak tasarlanan TGB (Teknoloji Geliştirme Bölgesi), içerisinde Araştırma-Geliştirme (AR-GE) binalarının yer aldığı, çarşıların ve otellerin bulunduğu 10 hektarlık bir alanda konumlanmaktadır. TGB için emsal değeri 1.5 olarak hesaplanmıştır. Zemin katların kamuya açık olarak tasarlandığı bölgede, üst kat kullanımlar burada yer alacak firmaların kullanımına hizmet edecektir.

Açık veriler, şehir göstergelerinin ölçümü, karar verme ve kontrol için kilit konumdur. Proje alanı 5G, fiber optik, Lora vb. gibi bağlantıların test edildiği ve uygulandığı bir inovasyon bölgesi olarak tasarlanmıştır. Şekil 9'da ki akıllı şehir modelinde de gösterildiği gibi veriye dayalı planlama yaklaşımının benimsendiği akıllı şehir projesinde izleme, kontrol, açık paylaşım entegrasyonu sağlanarak, akıllı şehir yönetim modelinin uygulanmasına karar verilmiştir. Sensörler, kameralar ve akıllı cihazlar ile verinin toplanması ve yönetim birimlerince gerçek zamanlı müdahalelerin gerçekleştirilmesi planlanmaktadır. Proje alanının her yerinde park yeri algılayıcıları bulunmakta ve göstergeleri ağı yardımıyla kent sakinlerini yönlendirebilmektedir. Blokların birbirine bağlanarak, servis ağlarının sokaklarda kazmaya gerek kalmadan onarılması veya geliştirilmesi uygulaması olan yer altı hizmet galerileri sistemi alanda uygulanmaktadır. Seçici atık toplama ağı kurularak, yeraltı atık yönetimi sistemleri sağlanmaktadır. Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü (TÜSSİDE) tarafından ulaşım, yapı, enerji, sağlık, ekonomi vb. gibi birçok alanda fizibilite çalışmaları yapılan 108 Akıllı Şehir Uygulaması benimsenmiştir (Şekil 3). Aynı zamanda proje alanının içinde yer alan TGB'nin birçok ARGE firmasına ev sahipliği yapması ve bölgenin istihdam oranını artırması planlanmaktadır.



Şekil 9: Akıllı şehir modeli

### c. Kantitatif Performans

Yapay zeka ile entegre çalışan Spacemaker.ai uygulaması kullanılarak, tasarlanan NAR İnovasyon Bölgesi'nin performans kriterleri incelenmiştir. Proje alanı için yapılan analizler güneş, mesafe, manzara/görüş, gürültü ve rüzgar analizleridir.

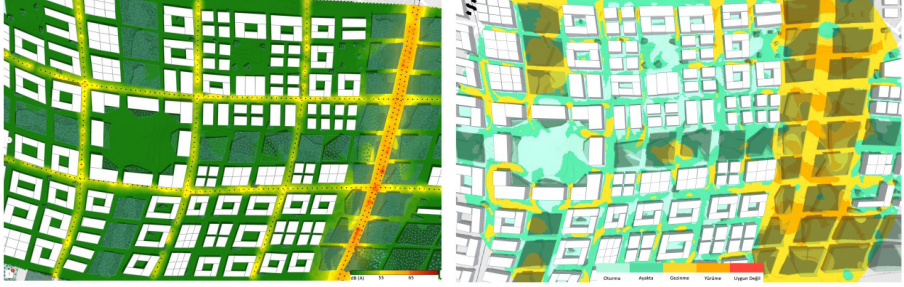
Güneş analizi, yılın belirli bir günü için cephelerin direkt olarak güneş ışığı alma süresini gösteren analizdir. Proje alanındaki cephelerin aldıkları güneş yüzdelerinin analizini gerçekleştirmek için 21 Nisan günü belirlenmiştir. Bu tarihte cephelerin %37'si direkt güneşi günde 5 saatten az almakta, %37'si 5 ile 7 saat arasında almakta ve %26'sı ise günde 7 saatten fazla almaktadır. Mesafe analizinde, her cephenin 120°'lik bir açı ile görüş alanı analiz edilir. Yapılan mesafe analizi sonucunda proje alanında yer alan cephelerin %89'u için bu mesafe 100 metrenin altında, %5'i için 100 m ile 400m arasında, %6'sı için ise 500m ile 700m arasındadır.

Manzara/görüş analizinde, odak noktası olması istenen görüş noktaları (yeşil alanlar, kent simgeleri vb.) belirlenerek, 120°'lik bir açı ile binaların manzarayı görme oranları analiz edilir. Bu analizi gerçekleştirmek için, proje alanının kuzey ve kuzeybatı sınırlarında kalan millet bahçesi, alanı kuzeydoğu-güneybatı yönünde kesen ana arter ve yeşil koridor odak noktaları olarak belirlenmiştir. Buna göre, yapıların %8'i millet bahçesini, %13'ü ana arteri ve yeşil koridoru görmektedir. Proje alanında yer alan yapıların %41'i en az bir yeşil alana görüş vermektedir ve geri kalan %59'u ise alanda yer alan birden fazla yeşil alanı, meydanları vb. görmektedir.

Gürültü analizi, alandaki ses seviyesini göstermektedir ve haritadaki kırmızı renk 60 desibelin üzerindeki gürültülü alanları temsil etmektedir. Yapılan gürültü analizinde proje alan sınırının güneyinde kalan TEM Otoyolu ile arasında yapılan yeşil alan düzenlemesi sayesinde, gürültü vektörlerinin yapıların cephelerine yansımalarının büyük ölçüde engellendiği görülmektedir. Şekil 10 solda gösterilen gürültü analizi sonucuna göre, NAR İnovasyon Bölgesi'nde 60 desibelin üzerinde gürültü yalnızca %0.5'lik bir bölgede (ana arter üzerinde) mevcut iken, 50-60 desibel arası değerler sadece %1 bir alanda (ana artere komşu yeşil alanlarda) gözlemlenmektedir. Geri kalan bölgelerde gürültü seviyesi 38 desibelin altındadır.

Rüzgar analizinde, 350 metre yarıçaplı eliptik bir bölgede rüzgarın binaların etrafında ve arazi üzerinde birkaç farklı yönden nasıl aktığı hesaplanmaktadır. Nar İnovasyon Bölgesi'ndeki baskın rüzgar yönü kuzey-doğu aksında, kuzey ağırlıklı yöndedir. Şekil 10 sağda gösterilen rüzgar analizi sonucuna göre, alanın %64'ünde rüzgar 2.5 m/sa hızda iken, %36'lık ana arter aksında 3.2 m/sa hızdadır. Alanda tasarlanan boşluklar, yeşil alanlar ve meydanlar, bekleme ve oturma

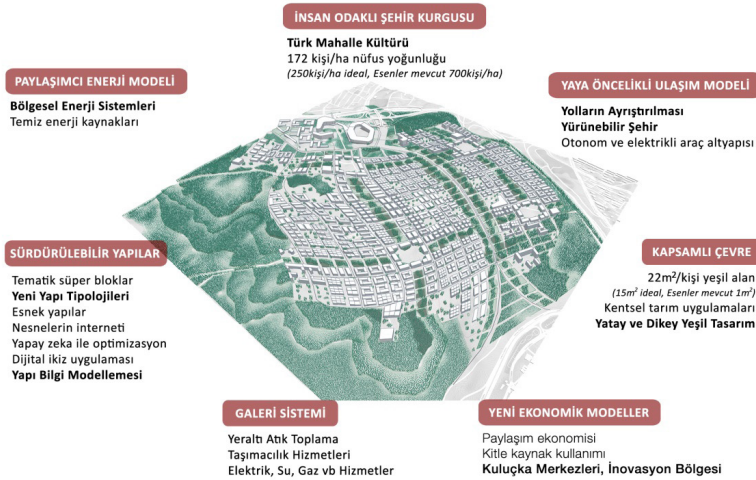
fonksiyonları için uygundur. Ana arter, yürüme ve gezinme fonksiyonları için elverişli rüzgar değerlerine sahiptir. Alanda yayalar için elverişsiz rüzgar koşulları (lejantta kırmızı renk ile gösterilen değer) hiçbir bölgede mevcut değildir.



Şekil 10: Sırayla gürültü analizi (sol) ve rüzgar analizi (sağ)

#### d. Dirençlilik

NAR İnovasyon Bölgesi dirençlilik ve dayanıklılık kapasitesi yüksek kentsel mekan kurgusunu yenilikçi ekonomi, sürdürülebilir çevre, ulaşım, yapı teknolojisi, şeffaf yönetim mekanizması, altyapı ve enerji yaklaşımları ile sağlamakta ve desteklemektedir. NAR İnovasyon Bölgesi'nin planlama yaklaşımları, hedefleri ve kurgusu, OECD'nin dirençli kentler hedef göstergeleri göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur. Bu kapsamda NAR İnovasyon Bölgesi'nin akıllı ve dirençli kent kurgusunun ana bileşenleri Şekil 11'de de gösterildiği gibi, döngüsel ekonomi ve insan odaklı kent temelleri üzerinden, yaya öncelikli ulaşım modeli, entegre yeşil alan kurgusu, kentsel tarım uygulamaları, sürdürülebilir yapı teknolojileri, akıllı altyapı sistemi, paylaşımcı enerji modeli ve şeffaf yönetim ağı olarak kurgulanmıştır.



Şekil 11: NAR İnovasyon Bölgesi kentsel mekan kurgusu

### **Toplumsal Dirençlilik**

Esenler Belediyesi'nin hazırladığı 1/1000 ölçekli Uygulama İmar Planı'na göre, ilçede bulunan yapı stoğunun yaklaşık %60'ını sağlıksız ve doğal afetler karşısında risk teşkil eden, dirençsiz yapılar oluşturmaktadır. Bu nedenle riskli yapıların boşaltılarak, burada ikamet eden nüfusun (150.000 kişi), Kuzey ve Güney Rezerv Alanları'na yerleştirilmesi planlanmaktadır. Riskli yapılardan taşınacak insanların bir kısmının, Kuzey Rezerv Alanı sınırları içinde yer alan NAR İnovasyon Bölgesi'nde ikamet etmesi planlanmaktadır. Toplamda 40.000 kişilik konut alanına sahip proje alanında, nüfus yoğunluğu 172 kişi/ha olacak şekilde planlanmıştır. Esenler ilçesinin mevcut nüfus yoğunluğunun 700 kişi/ha olduğu göz önünde bulundurulduğunda, NAR İnovasyon Bölgesi'nin, Esenler ilçesinin nüfus taşıma kapasitesini olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir.

Geleneksel Türk mahalle yapısının modern bir yorumu olarak, yatay mimari ve mahalle kültürü kriterleri benimsenerek planlanan NAR İnovasyon Bölgesi, süper blok tasarımları, avluları, yeşil alanları ve donatı alanları ile burada ikamet eden insanların ihtiyaçlarını karşılayacak niteliktedir. Yaya odaklı, yürünebilen bir şehir modeli olarak tasarlanan alanda araçların dolaşimleri sınırlandırılarak, yayaların alanda kolay hareket etmeleri amaçlanmaktadır. Donatı ve hizmet alanlarının konumları, 500 m yürüme mesafesinde planlanmıştır. Yaya yolları, proje alanının %12'sini, bisiklet yolları ise alanın yaklaşık %10'unu kaplamaktadır. İnsan odaklı şehir kurgusu benimsenerek tasarlanan NAR İnovasyon Bölgesi'nde, kişi başına düşen yeşil alan miktarının 22 m<sup>2</sup>/kişi'dir. Yeşil alan tasarımları, proje alanının kuzey ve kuzeybatı sınırlarında yer alan ve çeşitli servis ve hizmetleri sağlayan millet bahçesi ile alanın güneyinde kalan diğer yeşil alanlarla bağlantısı ve bütünlüğü sağlanacak şekilde kurgulanmıştır.

### **Ekonomik Dirençlilik**

5 Haziran 2021 tarihli, 31502 sayılı resmi gazetede ilan edilen Cumhurbaşkanı kararına göre "Esenler Akıllı Şehir Odaklı İhtisas Teknoloji Geliştirme Bölgesi" (Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu, 2021), NAR İnovasyon Bölgesi'nin kuzeybatısında yer alan 10ha alana kurulacaktır. 10.000 kişiye istihdam olanağı sağlaması beklenen TGB'ne, \$2.4B bütçeye sahip AR-GE yatırımlarının gerçekleşmesi beklenmektedir. Bu tip muadil teknoloji bölgelerinde 3.000 patent başvurusu yapıldığı göz önünde bulundurulduğunda, Esenler ilçesi NAR İnovasyon Bölgesi'nde yer alan TGB'nin teknoloji odaklı yüksek gelirli istihdam olanakları ile örnek bir pilot çalışma olacağı belirtilmektedir. Özellikle NAR İnovasyon Bölgesi'nde kullanılacak akıllı şehir teknolojilerinin, TGB'nde yer alacak start-up kuluçka alanlarında üretilmesi ve geliştirmesi sayesinde, katma değeri yüksek projelerin gerçekleşeceği öngörülmektedir. Bu sayede TGB, inovatif fikirlerin ve teknolojilerin üretilmesinde ve hayata geçmesinde, yeni yatırımların ve teşviklerin sağlanmasında etkin bir rol oynayacaktır.

### **Yönetişimsel Dirençlilik**

Veriye dayalı planlama yaklaşımının benimsendiği NAR İnovasyon Bölgesi'nde, kitle kaynak kullanımlı yöntemlerle katılımcı şehir modeli uygulanmaktadır. Açık ve şeffaf yönetim mekanizmasının sağlandığı proje alanında, sensörlerin, kameraların ve akıllı cihazların kullanımıyla, verinin toplanması ve kullanıcılar ile paylaşılması tasarlanmıştır. Kent yaşamına ait hava kalitesi, trafik ve insan yoğunluğu, park durumu, kaza/risk durumları vb. göstergelerin ve indeks sonuçlarının halk ile paylaşılarak yaşam kalitesinin artırılmasında akıllı çözümler kullanılacaktır. Telefon ve masaüstü uygulamalarına entegre edilen inovatif kent planlama uygulamaları ile kente dair alınacak kararlarda, katılımcı destek mekanizması oluşturularak, burada yaşayan halkın görüş ve önerileri sorulacaktır. Görüşlerin ve önerilerin alınmasının akabinde, halkın da katılım sağlayabileceği paydaş toplantıları gerçekleştirilerek, kentin gelişmesi yönünde sürdürülebilir fikirler tartışılacaktır. TGB'de yer alan firmaların özellikle kentin yönetim hizmetlerinin sağlanmasını kolaylaştıracak fikir önerileri ile kamu-özel işbirliğinin bu alanda sağlanması, yönetim mekanizmasını sağlamlaştıracak etmenlerdendir. Günümüzde geleneksel planlama yöntemlerinin, kentlerin planlanmasında yeterli kalmadığı göz önünde bulundurulduğunda, halkın istek ve şikayetlerinin değerlendirildiği, yenilikçi teknolojilerin kullanıldığı karar destek mekanizmalarının oluşturulması, NAR İnovasyon Bölgesi'ni ön plana çıkaracaktır.

### **Çevresel Dirençlilik**

Ulaşım modu olarak ülkemizde yaygın kullanımı olan araba kullanımı yerine yaya, bisiklet, mobilet gibi diğer ulaşım modlarının alternatif yollar olarak tercih edilmesi adına NAR İnovasyon Bölgesi'ndeki yol altyapısının %66'sı yaya, bisiklet ve mobilet kullanımlarına ayrılmıştır. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafında otonom araçlar için test altyapısı olanaklarının sağlanacağı proje bölgesinde, araç kullanımı olarak sadece elektrikli araçların dolaşımına izin verilmektedir.

Mekansal analizler sonucunda alanda hakim rüzgar yönünün kuzey-doğu aksı boyunca olduğu belirlenerek, havanın proje alanında akışını sağlayacak şekilde yeşil hava koridorları oluşturulmuştur. Hava koridorları, yeşil alan aksları ve alanda oluşturulan avlu sisteme sahip süper bloklar sayesinde, kentsel ısı adası etkilerinin alanda azaltılması tasarlanmıştır. Bunlara ek olarak, alanda kullanılan geçirimsiz yüzey alanları minimum seviyede tutularak, geçirgen yüzeylerin kullanılması tercih edilmiş, tasarlanan yağmur bahçeleri ve yeşil alan dağılımları gibi doğal çevre düzenlemeleri ile taşkın durumlarının yaşanmasının önüne geçilerek, su akışının sağlanması hedeflenmektedir. Yağmur suyu toplama altyapı sistemlerinin alanda uygulanarak ve yağışları emebilen su kareleri oluşturularak, yeşil tasarım önerileri ile suyu depolamak,



filtrelemek ve yeniden kullanmak amaçlanmaktadır. NAR İnovasyon Bölgesi'ndeki süper blokların çatılarında yer alacak güneş panelleri ve uygulanacak kentsel tarım uygulamaları ile yatayda ve dikeyde yeşil tasarım uygulamaları gerçekleştirilecektir. Dağıtılmış enerji kullanımının sağlanacağı proje alanında, süper bloklar arasında enerji kullanımının paylaşılması, şehrin enerji dirençliliğinin artmasında yardımcı olacaktır.

7 Ekim 2021 tarihli, 31621 sayılı resmi gazetede ilan edilen Cumhurbaşkanı kararına göre, Türkiye milletlerarası andlaşmayı kabul ederek, 2053 yılı için sıfır karbon taahhüdünde bulunmuştur (Milletlerarası Andlaşma, 2021). NAR İnovasyon Bölgesi tasarımları, sağlanan altyapıları ve yenilikçi teknolojilerin kullanılarak, enerjinin sürdürülebilirliğinin sağlanması ile proje alanı kapsamında karbon nötrlüğü hedefini 2030 yılı olarak belirlenmiştir.

## Sonuç

Küresel ölçekte yaşanan iklim ve çevre krizleri kentsel alanları önemli derecede etkilemektedir. Karşılıklı neden sonuç ilişkisi kapsamında değerlendirilen, kentsel alanların iklim ve çevre krizi etkileri artırdığı da bilinmektedir. Günümüzde mekansal planlama disiplini, mevcutta yaşanan ve gerçekleşmesi muhtemel krizlere karşı hızlı yanıt üretme, uyum sağlama ve dirençlilik kapasitelerini geliştirme konuları üzerinde yoğunlaşmaktadır. Ana risk etmenlerinin, öncelikli politikaların, mekansal ve sosyal kırılganlıkların belirlendiği, uyum kapasitesinin ve kritik eşik değerlerinin ölçüldüğü yenilikçi planlama yaklaşımlarının biran evvel benimsenmesi elzemdir.

Jeopolitik konumu, sosyoekonomik yapısı ve doğal kaynakları bakımından önemli ve kırılgan bir yapıda olan İstanbul kentinin, bahsedilen yenilikçi planlama yaklaşımları ile değerlendirilmesi gerekmektedir. Kentin kırılganlıklarının farkında yerel bir yönetim olan Esenler Belediyesi, yenilikçi bir planlama yaklaşımı kapsamında örnek bir çalışma gerçekleştirmek adına, esnek-uyum ve dirençlilik kapasitesi yüksek, yeni bir kentsel tasarım eylem alanı olarak NAR İnovasyon Bölgesi'ni değerlendirmiştir. Esenler Kuzey Rezerv Alanı içerisinde planlanan NAR İnovasyon Bölgesi ile, akıllı sistem uygulamaları, entegre mekansal organizasyonu, esnek mekansal kullanımlar, akıllı grid altyapı sistemi, döngüsel atık yönetim sistemi, çevreci toplu ulaşım modları, güçlü-şeffaf ve teknoloji tabanlı yönetimim ağ yapısı ve deprem, sel vb. gibi risk ve afetlere karşı hazırlıklı yapısıyla dirençli ve dayanıklı bir kentsel yaşam alanı sunmaktadır. Türkiye Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı desteklerini de alan NAR İnovasyon Bölgesi'nin bir veri merkezi olarak işlev görmesi ve otonom araçlar altyapısının sağlanması tasarlanmıştır. 40.000 kişinin ikamet edeceği, yaya ve yeşil alan odaklı NAR İnovasyon Bölgesi, akıllı dirençli şehir bağlamında bir pilot çalışma olarak hayata geçmiştir.

NAR İnovasyon Bölgesi için yapılan tasarımın performansı, yapay zeka entegreli uygulamalar kullanılarak güneş, mesafe, manzara/görüş, gürültü, rüzgar ve dikey gökyüzü bileşenleri bakımından analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda elde edilen sayısal veriler ve grafikler incelendiğinde, alanın tasarım performanslarının sürdürülebilir çevre tasarımı kriterlerini karşıladığı ve yaşam kalitesini artıran kriterleri sağladığı görülmektedir. NAR İnovasyon Bölgesi, OECD'nin dirençli şehirleri değerlendirmek için belirlediği çerçevede incelendiğinde toplum, ekonomi, çevre ve yönetim ana temaları altında ele alınan bir çok parametreyi sağlayarak, dirençli bir mekansal kurgu tasarladığı görülmektedir.

## Kaynakça

Abella, A., Ortiz-de-Urbina-Criado, M., ve De-Pablos-Heredero, C. (2017). "A model for the analysis of data-driven innovation and value generation in smart cities' ecosystems". *Cities*, 64, 47–53.

Abreu, D. P., Velasquez, K., Curado, M., ve Monteiro, E. (2017). "A resilient internet of things architecture for smart cities". *Annals of Telecommunications*, 72(1–2), 19–30. <https://doi.org/10.1007/s12243-016-0530-y>.

Ahvenniemi, H., Huovila, A., Pinto-Seppa, I., ve Airaksinen, M. (2017). "What are the differences between sustainable and smart cities". *Cities*, 60, 234–245.

Alberti, M. and Marzluff, J. M. (2003). "Ecological resilience in urban ecosystems: Linking urban patterns to human and ecological functions". *Urban Ecosystems*, 7(3), 241–265.

Albino, V., Berardi, U., ve Dangelico, R. M. (2015). "Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives". *Journal of Urban Technology*, 22(1), 1–19. <https://doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>.

Bansal, N., Mukherjee, M., ve Gairola, A. (2017). "From poverty, inequality to smart city". *Springer Transactions in Civil and Environmental Engineering* (s. 109–122). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-2141-1>.

Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., Portugali, Y. (2012). "Smart cities of the future". *European Physical Journal: Special Topics*, 214(1), 481–518. <https://doi.org/10.1140/epjst/e2012-01703-3>.

Berrone, P., ve Ricart, J. (2020). *IESE Cities in Motion Index*. <https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0542-E.pdf>.

Bibri, S. E. ve Krogstie, J. (2021). "A novel model for data-driven smart sustainable cities of the future: A strategic roadmap to transformational change in the era of big data". *Future Cities and Environment*, 7(1): 3, 1–25. <https://doi.org/10.5334/fce.116>.



Brand, F., ve Jax, K. (2007). "Focusing the meaning(s) of resilience: Resilience as a descriptive concept and a boundary object". *Ecology and Society*, 12(1), 1-23.

Bris, A., Cabolis, C., Lanvin, B., Caballero, J., Hediger, M., Jobin, C., vd. (2021). *Smart City Index 2021*.

Coaffee, J. (2013). "Rescaling and responsabilising the politics of urban resilience: From national security to local place-making". *Politics*, 33(4), 240-252.

Damurski, L. (2016). "Smart city, integrated planning, and multilevel governance: A conceptual framework for e-planning in Europe". *International Journal of E-Planning Research*, 5(4), 41-53.

da Silva, C. A., dos Santos, E. A., Maier, S. M., ve da Rosa, F. S. (2019). "Urban resilience and sustainable development policies: An analysis of smart cities in the state of Sao Paulo". *Revista de Gestao*, 27(1), 61-78. <https://doi.org/10.1108/rege-12-2018-0117>.

Davoudi, S. (2012). "Resilience: A bridging concept or a dead end? S. Davoudi ve L. Porter (Dü) içinde", *Planning Theory & Practice* (Cilt 13, s. 299-333). Routledge Taylor ve Francis Group.

de Falco, S., Angelidou, M., ve Addie, J. P. D. (2019). "From the "smart city" to the "smart metropolis"? Building resilience in the urban periphery". *European Urban and Regional Studies*, 26(2), 205-223. <https://doi.org/10.1177/0969776418783813>.

"Dünyanın En Büyük 250 Müteahhidi" açıklandı! Türkiye'den 44 şirket listede" *Hürriyet Gazetesi*, 7 Ocak 2020, <https://bit.ly/3M7SQot>, Erişim Tarihi: 01.06.2022

Engle, N., Bremond, A., Malone, E., ve Moss, R. (2013). "Towards a resilience indicator framework for making climate-change adaptation decisions". *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 19, 1295-1312.

Eraydin, A. (2013). "Resilience Thinking" for Planning in *Resilience thinking in urban planning* (pp. 17-37): Springer.

Eraydın, A. (2016). "Yeni koşullara uyumu sağlarken, mevcut değerleri korumak: Ekonomik gelişme, toplumsal bütünleşme ve ekolojik yapıyı sürdürürebilmek için yeni bir yaklaşım". *10. Bölgesel Kalkınma ve Yönetişim Sempozyumu, TEPAV 19 Şubat 2016, "Toplum, İktisat ve Çevre Üçgeninde Karar Vermek"*.

Fujinawa, Y., Kouda, R., ve Noda, Y. (2015). "The resilient smart city (an proposal)". *Journal of Disaster Research*, 10(2), 319-325. <https://doi.org/10.20965/jdr.2015.p0319>.

Galantini, Z., ve Tezer, A. (2011). *Dayanıklılık kuramının kent planlama ile ilişkilendirilmesi*.

Gargiulo, C., ve Zucaro, F. (2015). "Smartness and urban resilience a model of energy saving". *TEMA-Journal of Land Use Mobility and Environment*, 8, 81-102. <http://dx.doi.org/10.6092/1970-9870/3661>.

Goldschalk, D. (2003). "Urban Hazard Mitigation: Creating Resilient Cities". *The Natural Hazards Review*, 4(3), 136-143.

Han, H., ve Hawken, S. (2018). "Introduction: innovation and identity in next-generation". *City Culture and Society*, 12, 1-4. <https://doi.org/10.1016/j.ccs.2017.12.003>.

Heylighen, F. (2002). "The Science of Selforganization and Adaptivity. Brussels: Center "Leo Apostel"", *Free University of Brussels*.

Hiller, J. S., ve Blanke, J. M. (2017). "Smart cities, big data, and the resilience of privacy". *Hastings Law Journal*, 68(2), 309-356.

Holling, C. (1973). "Resilience and stability of ecological systems". *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4(1), 1-23.

Honiden, T. Resilient Cities. Mayıs 29, 2022 tarihinde <https://www.oecd.org/cfe/regionaldevelopment/resilient-cities.htm> adresinden alındı.

Hudson, R. (2009). "Resilient regions in an uncertain world: wishful thinking or a practical reality?". *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 1-15.

İstanbul ili, Esenler ilçesi Kuzey (Topkule-Baştabya) Rezerv Yapı Alanı 1/1000 ölçekli Uygulama İmar Planı

İstanbul ili, Esenler ilçesi Kuzey (Topkule-Baştabya) Rezerv Yapı Alanı 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planı

Kavehvasht, Z. (2016). "Improved multi-camera smart traffic surveillance system for resilient cities". *Scientia Iranica*, 23(4), 1641-1647. <https://doi.org/10.24200/sci.2016.2235>.

Kotevska, O., Kusne, A. G., Samarov, D. V., Lbath, A., ve Battou, A. (2017). "Dynamic network model for smart city data-loss resilience case study: City-To-City network for crime analytics". *IEEE Access*, 5, 20524-20535. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2017.2757841>

Kummitha, R., ve Crutzen, N. (2017). "How do we understand smart cities? An evolutionary perspective". *Cities*, 67, 43-52. <https://doi.org/10.1016/j.cities>.

Kurum, M. (2022, 11 Şubat). Tweet]. [https://twitter.com/murat\\_kurum/status/1492115053033803780?s=24&t=0cxzr31DV7g4r8TU0suDXQ](https://twitter.com/murat_kurum/status/1492115053033803780?s=24&t=0cxzr31DV7g4r8TU0suDXQ)

Labaka, L., Marana, P., Gimenez, R., ve Hernantes, J. (2019). "Defining the roadmap

towards city resilience". *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 281–296.

Lang, T. (2010). "Urban resilience and new institutional theory - a happy couple for urban and regional studies. B. Müller (Dü.) içinde", *German Annual of Spatial Research and Policy* (s. 15-24). Verlag Berlin Heidelberg: Springer.

Leichenko, R. (2011). "Climate change and urban resilience". *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 3(3), 164–168.

Lytras, M. D., ve Visvizi, A. (2018). "Who uses smart city services and what to make of it: Toward interdisciplinary smart cities research" *Sustainability*, 10(6), 1998. <https://doi.org/10.3390/su10061998>.

Meerow, S., Newell, J., ve Stults, M. (2016). "Defining urban resilience: a review". *Landscape and Urban Planning*, 147, 38-49. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan>.

Milletlerarası Andlaşma. (2021, 7 Ekim). Resmi Gazete (sayı: 31621). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/10/20211007M1-1.pdf>

Montgomery, L. (2019). "Smart City Development Poised for Significant Growth". Mayıs 2022 tarihinde My Tech Decisions: [www.elsevier.com/locate/scs](http://www.elsevier.com/locate/scs) adresinden alındı.

Moraci, F., Errigo, M., Fazia, C., Burgio, G., ve Foresta, S. (2018). "Making less vulnerable cities: Resilience as a new paradigm of smart planning". *Sustainability*, 10(3), 1-18. <https://doi.org/10.3390/su10030755>.

Moraci, F., Fazia, C., ve Errigo, M. F. (2018). "Smart tools for energy resilient city". *Annales de Chimie–Science des Matériaux*, 42(4), 459–470. <https://doi.org/10.3166/ACSM.42.459-470>.

Pickett, S., Cadenasso, M., ve Grove, J. (2004). "Resilient cities: Meaning, models, and metaphor for integrating the ecological, socio-economic, and planning realms". *Landscape and Urban Planning*, 69(4), 369-384. <https://doi.org/10.1016/j>.

Shah, S. A., Seker, D. Z., Rathore, M. M., Hameed, S., Ben Yahia, S., & Draheim, D. (2019). "Towards disaster resilient smart cities: Can internet of things and big data analytics be the game changers?". *IEEE Access*, 7, 91885–91903. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2928233>.

Simmie, J., ve Martin, R. (2010). "The economic resilience of regions: Towards an evolutionary approach". *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 3(1), 27-43.

Şeker, M. (2011). *İstanbul'da Yaşam Kalitesi Araştırması*. İstanbul Ticaret Odası Yayını, Express Basımevi, İstanbul.

Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu, "Esenler Akıllı Şehir Odaklı İhtisas Teknoloji Geliştirme Bölgesi" olarak tesis edilmesi hakkında kanun. (2021, 4 Haziran).

Resmi Gazete (sayı: 31502). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/06/20210605-3.pdf>

Walker, B. and Salt, D. (2006). "Resilience thinking: sustaining ecosystems and people in a changing world", *Washington DC: Island Press*

World Bank. (2020). "Urban Development," Available at: <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview#1>, Accessed in 30 May 2022

Zach, F., Kretschmer, F., ve Stoeglehner, G. (2019). "Integrating energy demand and local renewable energy sources in smart urban development zones: New options for climate-friendly resilient urban planning". *Energies*, 12(19), 3672. <https://doi.org/10.3390/en12193672>.

Zhou, Q., Zhu, M., Qiao, Y., Zhang, X., ve Chen, J. (2021). "Achieving resilience through smart cities? Evidence from China", *Habitat International*, 111, 102348, <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2021.102348>.

Zhu, S., Li, D., ve Feng, H. (2019). "Is smart city resilient? Evidence from China". *Sustainable Cities and Society*, 50, 101636. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101636>