



Akıllı Ülke Deneyimlerinin Karşılaştırılması: Estonya ve Singapur Örnekleri

Comparing Smart Country Experiences: The Cases of Estonia and Singapore

Abidin KEMEÇ¹ 

Öz

Teknolojik gelişmelere paralel olarak kentler hızlı bir dönüşüm sürecine girmiştir. Bu dönüşümle birlikte, kentte yaşayanların talepleri ve beklentileri de sürekli güncellenmiştir. Yöneticilerin, politika üretim sürecine bakış açısı, vatandaşlar ile kurduğu ilişki, paydaşları karar mekanizmalarına katma süreci ve hizmet sunum biçimi değişimlerden bazılarıdır. Kentlerde yaşanan bu değişim ve dönüşümün yansıması olarak akıllı kent kavramı son yıllarda popüler tartışma konusu haline gelmiştir. Bağımsızlığını 1991 yılında kazanan Estonya, gerek blok zincir teknolojisini kullanarak gerekse dijital vatandaşı oluşturmaya yönelik çalışmalar yürüterek başarı sağlamıştır. Asya kıtasının en güneyinde yer alan, doğal kaynaklar yönünden fakir olan ancak günümüzde dünyanın önemli ticaret merkezi konumunda bulunan Singapur örnek bir dijital dönüşüm performansı sergilemiştir. Bu yönüyle bu iki ülke incelemeye değer örnek olarak seçilmiştir. Estonya'nın ve Singapur'un nasıl bir dijital dönüşüm yaşadığı ve kısa sürede gerçekleşen bu dönüşümde, diğer kentlere ilham olabilecek uygulamaların neler olduğu sorularına yanıtlar aranmıştır. Estonya'da, özellikle Tallinn kentinde, akıllı kentin akıllı ekonomi, akıllı hareketlilik, akıllı çevre, akıllı insan, akıllı yönetim ve akıllı yaşam bileşenlerine yönelik olarak projeler gerçekleştirilmiştir. Estonya'nın öne çıkan akıllı ve dijital projeleri arasında; temassız mobil ödeme, otonom araç, Üç Boyutlu Kentsel Bilgi Modeli, SmartEnCity Girişimi, dijital imza, mobil kimlik kartı, e-ikamet, DigiDoc, e-kabine, e-kanun, e-vergi, e-okul, çevrimiçi oylama, x-road veri katmanı ve Telliskivi Loomelinnak Dönüşüm Projesi yer almaktadır. Singapur'un gerçekleştirdiği akıllı projeler ise; Lab on Wheels ve SkillsFuture programları, HealthHub, OneService, SafeEntry, MyTransport.SG mobil uygulamaları, Auto Rider Otonom Aracı ve üç boyutlu baskı merkezidir. Çalışmanın temel amacı, Singapur ve Estonya'da gerçekleştirilen akıllı veya dijital uygulamaları saptayarak geliştirilen projeler üzerinden karşılaştırmalı değerlendirme yapmaktır. Çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan örnek durum incelemesi yöntemi kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Akıllı kent, Akıllı ülke, Estonya, Singapur, Akıllı kent politikası

ABSTRACT

In parallel with technological developments, cities have entered a rapid transformation process. With this transformation, the demands and expectations of the people living in the city have been constantly updated. There has been a significant change in the viewpoint of the managers on the policy making process, the relationship they establish with the citizens, the process of involving the stakeholders in the decision mechanisms and the way of service delivery. As a reflection of this change and transformation in cities, the concept of smart city has become a popular discussion topic in recent years. Estonia, which gained its independence in 1991, has achieved success both by using blockchain technology and by carrying out studies to create a digital citizen. Singapore, which is located in the southernmost part of the Asian continent and is poor in terms of natural resources but is now an important trade center in the world, has shown an exemplary digital transformation performance. In this respect, these two countries have been chosen as examples worth examining. Answers were sought to the questions of what kind of digital transformation Estonia and Singapore are going through and what practices that can inspire other cities in this transformation that took place in a short time. In Estonia, especially in Tallinn, projects have been carried out for the smart economy, smart mobility, smart environment, smart people, smart governance and smart life components of the smart city. Among Estonia's prominent

¹ **Corresponded Author:** Department of Office Services and Secretariat, Uşak University, Karahallı Vocational School, abidinkemec@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9395-4118>



smart and digital projects; contactless mobile payment, autonomous vehicle, 3D Urban Information Model, SmartEnCity Initiative, digital signature, mobile identity card, e-residence, DigiDoc, e-cabinet, e-law, e-tax, e-school, online voting, x- road data layer and Telliskivi Loomelinnak Transformation Project. Smart projects realized by Singapore are Lab on Wheels and SkillsFuture programs, HealthHub, OneService, SafeEntry, MyTransport.SG mobile apps, Auto Rider Autonomous Tool and 3D printing center. The main purpose of the study is to make a comparative evaluation on the projects developed by identifying smart or digital applications realized in Singapore and Estonia. In the study, the case study method, which is one of the qualitative research methods, was used.

Keywords: Smart city, Smart country, Estonia, Singapore, Smart city policy

GİRİŞ:

Akıllı kent kavramı, günümüzde üzerinde sıklıkla tartışmalar yürütülen, özgün projelerin gerçekleştirilmesi için kıyasıya rekabetin yaşandığı, uluslararası örgütlerin ve hükümetlerin çeşitli fonlarla desteklediği ve şirketlerin ciddi araştırma bütçeleri ayırdığı kavram haline gelmiştir. Şirketlerin geliştirdiği yazılımsal ve/veya donanımsal çözümler günlük hayatın birçok noktasına dokunmuştur. Üniversitelerde ise akıllı kent konusunda teorik ve uygulamaya yönelik akademik çalışmalar ivme kazanmıştır.

Akıllı kent politikasını veya dijital dönüşümü başarılı şekilde yürüten ülkelerin/belediyelerin/kentlerin/şirketlerin rekabette avantaj sağlayacağı yönünde genel bir anlayış hâkimdir. Bu yüzden, merkezi ve yerel yönetimler kaynakları etkin olarak kullanarak çevresel duyarlılığı yüksek çözümlerin geliştirilmesi; siber güvenlik, mahremiyet konularında duyulan endişelerin azaltılması; yaşam kalitesinin artırılması; salgınlarla mücadelede toplum sağlığının, sağlık çalışanlarının, genel sağlık sisteminin korunması ve koruyucu önlemlerin geliştirilmesi için yeni nesil teknolojilerden faydalanmaktadır. Aynı zamanda bağlı, araçlı, akıllı, yaşanabilir, güvenli, dayanıklı ve sürdürülebilir kentsel hedeflere ulaşmada teknoloji kullanımı bir araç olarak düşünülmektedir.

Akıllı kentlerden sonraki adım, dijital veya akıllı ülkelerin yaratılmasıdır. Dijital bir ülke, bir toplumun kentsel ve kırsal alanları dahil olmak üzere çeşitli kurumlar arasında ulusal bir dönüşüm gerektirir. Akıllı kentler bir kentin kapsamına odaklanırken, akıllı ülkeler daha geniş bir perspektife sahiptir. Akıllı bir ülke, vatandaşlarına daha iyi hizmetler, sosyal sorunları çözmek için yenilikçi çözümler sunabilir ve vatandaşlarının akıllı olmasını destekleyebilir. Akıllı kentlerin uygulanmasından öğrenilen çıktılar uyarlanarak dijital ülke girişimleri planlanabilir (Kar, vd., 2019).

Çalışma kapsamında, Estonya'nın ve Singapur'un akıllı ülke/kent gelişimi ele alınacaktır. Akıllı kent politika tasarımı yapılırken hangi bileşen(ler)e (ekonomi, çevre, yönetim, yaşam, birey ve hareketlilik) ağırlık verildiği saptanacak, Estonya ile Singapur ülkelerinin akıllı kent indekslerindeki sıralamaları ele alınacaktır. Son olarak, sonuç bölümünde, ülkelerin genel değerlendirmelerine ve karşılaştırmalarına yer verilecektir.

1. Estonya'nın Akıllı Kent Uygulamaları

Estonya'nın dijital dönüşüm hikâyesi, 1991'de Sovyetler Birliği'nin çöküşü sonrasında ülkenin bağımsızlığını kazanmasıyla başlamıştır. Sınırlı bir bütçeye sahip olan Estonya, 1991 yılından sonra sil baştan bir program başlatmıştır (<https://smartcityhub.com>). Estonya, erken dönemde başlattığı dijital dönüşüm hamlesi sayesinde, 2002 yılında elektronik kimlik kartlarının yaygın kullanımını başlatan ilk ülke olmuştur. Dijital kimlik kartı, vatandaşların kendilerini dijital olarak tanımlamasına ve belgeleri imzalamasına izin vermiştir. Bütün işlemler, güvenlik ve kişisel verilerin korunmasına odaklanan yasal bir çerçeve içinde sıkı bir şekilde düzenlenmiştir. Ülkenin veri tabanlarında önceden depolanmış verileri kullanarak yeni e-hizmetler oluşturmak için bir platform yaratılmıştır. Estonya'da teknoloji birincil etkileştirici olarak düşünülmektedir. X-Road yazılımı, farklı bilgi sistemlerinin birbirleriyle iletişim

kurmasını ve veri alışverişini sağlayan güvenli bir internet tabanlı veri alışverişini katmanı olarak oluşturulmuştur. Estonya'nın e-Estonya olma yolculuğunda izlediği yolun zaman çizelgesi şu şekildedir;

Şekil 1: Estonya'nın Dijitalleşme Geçmişi



Kaynak: Kristjan, 2017

Estonya'da son yıllarda farklı bileşenler üzerinden çok sayıda uygulama hayata geçirilmiştir. Bu dijital hizmetler ve hizmetlerin açıklamaları Tablo 1'de liste halinde sunulmuştur.

Tablo 1: Estonya'da Sunulan Dijital Hizmetler

Hizmetler	Açıklamalar
DigiDoc	Estonya'da belgelerin saklanması, paylaşılması ve dijital olarak imzalanması için yaygın olarak kullanılır.
Dijital İmza	Güvenli, yasal olarak bağlayıcı, elektronik belge imzalamayı sağlar.
E-İş Kaydı	Girişimcilerin yeni işlerini birkaç dakika içinde çevrimiçi olarak kaydetmelerini sağlar.
E-Kabine	Hükümetin karar alma sürecini kolaylaştırmak için kullanılan güçlü bir araçtır.
E-Kanun	Yasaların tamamı erişimine açıktır.
E-Vergi	Bireylerin ve girişimcilerin vergi beyannamesi için harcadıkları zamanı büyük ölçüde azaltır.
E- Kimlik Kartı	Güvenli elektronik ortamlarda kesin kimlik kanıtı görevi görür.
Mobil Kimlik Kartı	Bir müşterinin cep telefonunu güvenli bir elektronik kimlik biçimi olarak kullanmasına izin verir.
Mobil Ödeme	Mal ve hizmetler alımında cep telefonu ile ödeme yapılmasını sağlar.
Mobil Otopark Uygulaması	Sürücülerin bir cep telefonu kullanarak otoparklarda ödeme yapmasına olanak tanır.
Elektronik Tapu Sicili	Gayrimenkul ve arazi verilerini dijital ortamda depolanır.
E- Hizmetler Portalı	Devlet kurumları tarafından sunulan yüzlerce e-hizmet için kurulan platformdur.
E-İkamet	Dünyadaki herkesin Estonya'da, kolaylıkla çevrimiçi iş yapmasına olanak tanıyan dijital bir kimliktir.

E-Polis		Maksimum etkili güvenlik hizmeti için polis iletişimde ve koordinasyonunda kullanılmaktadır.
Konum Tabanlı Hizmetler		Cihaz konumunu algılayan ve bilgi sağlayan bir konumlandırma hizmetidir.
Elektronik Sağlık Kaydı		Sağlık hizmeti sağlayıcılarından gelen verileri her hasta için ulusal kayıtlara entegre eder.
E- Reçete		Tıbbi reçetelere ait tüm işlemler elektronik olarak yapılır.
Sosyal Yardım Hizmetleri		Sisteme her yerde çevrimiçi olarak erişilir.
E-Okul		Öğrencilerin, öğretmenlerin, velilerin öğrenme sürecinde iş birliği yapmasına izin verir.
Nüfus Kaydı		Veri tabanı aracılığıyla Estonya'da yaşayan her kişi hakkında bilgi sunulur.
Çevrimiçi Oylama		Seçmenlerin oylarını çevrimiçi olarak kullanmalarına izin verir.
Akıllı Şebeke		Enerji sektöründe bir dizi son teknoloji çözümü içeren uygulamaları içerir.
X-Road Katmanı	Veri	Entegre e-hizmetleri mümkün kılmak için veri tabanlarının etkileşime girmesine izin verir.

Kaynak: Sai ve Boadi, 2017

Estonya'da, 1997 yılından günümüze kadar, devletin sunduğu hizmetlerin neredeyse tamamı dijitalleşmiştir. Estonya vatandaşları, oylarını elektronik olarak kullanabilmekte, vergilerini sistem üzerinden beyan etmekte 7/24 ödeyebilmekte, belgeleri güvenli bir şekilde imzalayabilmekte, kanunlara herhangi bir kısıtlama olmadan erişebilmekte, ödemelerini mobil cihazlar vasıtasıyla yapabilmektedir. Sadece vatandaşlar için değil Estonya'ya vatandaşlık başvurusunda bulunan kişilerin işlemlerinin ve iş yapmak isteyen kişilerin şirketleriyle ilgili süreçleri kolaylıkla yönetebilmesi ve takip edebilmesi için dijital uygulamalar geliştirilmiştir. Bu tür dijital uygulamalar; enerji tasarrufu, kaynakların verimli kullanılması, işlemlerin daha hızlı yürütülmesi gibi katkılar sunarken aynı zamanda vatandaşların dijital okuryazarlık seviyesinin artırılmasına aracı olmaktadır.

Estonya, akıllı ulaşım, kentsel planlama, turizm ve akıllı evler için donanım ve yazılım çözümlerinin tasarımı ve mühendisliğinde güçlü bir yeteneğe sahiptir. Gelişmiş dijital altyapı, beceriler ve tüketicinin/vatandaşın farkındalığı, ideal Ar-Ge test ortamı sağlamaktadır. Estonya'nın avantajları; devletin verimli kamu varlıklarına bağlılığı; yüksek teknoloji sistemler, gerçek zamanlı bilgi işlem ve siber güvenlik konularında birinci sınıf beceriler; enerji, ulaşım ve akıllı kent sektörlerinde bağlantılı ağların yaygın kullanımı; akıllı kent teknolojilerinin benimsenmesinden kullanıcılara ve çevreye kanıtlanmış faydalar ve devletin yenilikçi uygulamalara yakın olmasıdır (investinestonia.com, 2021).

1.1. Dijital Vatandaş Yaratma Projeleri

Estonya'da; federal hizmetler sunmak, yerli ve e-vatandaşlara güvenli veri olanağı sağlamak, blok zinciri teknolojisi ile güvence altına alınan "Veri Elçilikleri" oluşturmak ve Estonya'yı düşman ülkelerin potansiyel siber saldırılarına karşı korumak amacıyla kapsamlı bir blok zinciri teknolojisi politikası uygulanmaktadır. Estonya, siber saldırılardan kaynaklanan yıkımı atlatmak ve ulusal sağlık, nüfus, arazi,

güvenlik, yasama, bankacılık ticareti ve ticaret sicilleri gibi kamu hizmetlerini sunmak için blok zinciri teknolojisini anahtar teknoloji olarak görmektedir (Majeed, vd., 2021).

Estonya'da, blok zinciri teknolojisi ile desteklenen dijital kimlik arka uç sistemi kullanılmaktadır. Kimlik kartlarında, vatandaşla ilgili verileri tutmanın yanı sıra, kimliği doğrulamak ve dijital imza oluşturmak için iki sertifikaya sahip bir elektronik çip mevcuttur. Bu elektronik çip sayesinde bu kimlik belgesi, yedekleme, toplu taşıma için bilet alma, elektronik seçimler gibi birçok alanda kullanılabilir (Rivera, vd., 2017). Estonyalılar için vergi beyannamelerini tamamlamak yaklaşık olarak üç dakika sürmektedir. Evlilikler, boşanmalar ve emlak işlemleri haricinde, oy verme, eğitim, adalet, sağlık hizmetleri, bankacılık, vergiler ve asayiş işleri çevrimiçi olarak tek bir platform üzerinden yapılmaktadır (smartcityhub.com, 2017).

Görsel 1: Estonya Çipli İkamet Kartı



Kaynak: e-resident.gov.ee, 2020

2005 yılında, Estonya'nın en büyük ikinci kenti olan Tartu'da kent yönetimi, vatandaşlar için ilk mobil uygulama setini kullanıma açmıştır. Bu uygulama ile öğretmenler, öğrenciler ve veliler kısa mesaj yoluyla iletişim kurmalarına imkân sağlanmaktadır. Polis, acil durumlarda yüzlerce otobüs, taksi şoförü ve mahalle izleme ekiplerini yeni kaçırılan kişi veya çalınan araba hakkında uyarabilmektedir. Vatandaşlar geç saatlerde antrenman yapmak için Tartu spor parkında sokak ışıklarını yakabilmektedir. 2005 yılında Estonya, seçimlerde bağlayıcı sonuçları olan ilk internet oylamasını başlatmıştır. İlk olarak yerel seçimlerde kullanılmış daha sonra genel ve Avrupa Parlamentosu seçimlerine kadar genişletilmiştir. Günümüzde Tartu'da tüm belgeler dijital formatta oluşturulur, düzenlenir, iletilir, kabul edilir ve saklanır (smartcitylab.eu, 2021).

2017 yılının başında Estonya'da tanıtılan Smart ID teknolojisi, çevrimiçi kimliği güvenli bir şekilde kanıtlamak için bir tanımlama çözümü olarak çalışan kullanıcıya yeni bir mobil uygulamadır. Estonya nüfusunun %98'inin elektronik kimlik kartına sahipken %88'i düzenli olarak internet kullanmaktadır. Smart ID teknolojisi sayesinde, 2017 yılında, ticari faaliyetler hariç 350 milyon dijital imza kaydedilmiştir (Sai, 2018). Estonya, dijital toplumunun ilk tohumlarını 1997'de çevrimiçi kamu hizmetleri sağlamak için bir e-yönetişim sistemi aracılığıyla atılmaya başlamıştır. 2017 yılında Wired Dergisi ülkeyi "dünyanın en gelişmiş dijital toplumu" olarak nitelendirmiştir. Yetkililer, Estonya'nın dijitalleştirilmiş kamu hizmetleri aracılığıyla 800 yılı aşkın çalışma süresinden ve yıllık GSYİH'nın yüzde 2'sinden tasarruf ettiğini bildirmiştir (Martinson, 2019).

1.2. Üç Boyutlu Kentsel Bilgi Modeli ve SmartEnCity Girişimi

Estonya'nın Tartu kentinde başlayan SmartEnCity girişiminin, ana hedefi, Avrupa'da sürdürülebilir, akıllı ve kaynakları verimli kullanan kentlere geçişte uyarlanabilir ve tekrarlanabilir bir sistemik yaklaşım geliştirmektir. Bu yaklaşım başarı sağlayabilmesi için, kentlerdeki enerji verimliliğini artırmaya yönelik önlemlerin entegre planlanması ve uygulanması, yenilenebilir enerji arzını artırılması gereklidir. Projenin ana fikri, ulaşım, bölgesel ısıtma, sokak aydınlatması ve izleme alanlarında yenilikçi çözümlere eşlik eden eski Sovyet zaman blok evlerini akıllı evlere dönüştürmektir. Yatırımların amacı, pilot bölge topluluğuna çevreye duyarlı kararlar alma ve davranış kalıplarını değiştirme konusunda ilham veren yüksek kaliteli bir yaşam ortamı yaratmaktır. Entegre ve yenilikçi teknolojik çözümlerle birlikte akıllı ve katılımcı bir topluluk, başka yerlerde de esin kaynağı olacak yeni bir deneyim yaratacaktır (smartencity.eu, 2021). Proje başarılı bir şekilde sonuçlandırılmıştır.

Projenin başarılı olmasında, çeşitli tarafları sürecin her aşamasına dahil etme ve becerilerini kullanma, çok yönlü organizasyonel, teknik, sosyal katılım ve iş birliği etkilidir. Projede dört farklı paydaş gruba çalışılmıştır. Birinci paydaş grubunda, apartman sahipleri, dernekler, şirketler, kar amacı gütmeyen kuruluşlar ve kent sakinleri yer almaktadır. İkinci paydaş grubu, Estonya'daki yerel konsorsiyumdur. Bu konsorsiyumda, Tartu Kent Hükümeti tarafından yönetilen ekip, Tartu Bölgesel Enerji Ajansı (TREA), Baltık Araştırmaları Enstitüsü, Tartu Üniversitesi, Telia Estonya ve Tartu Smart City Lab, sosyal inovasyon ve farklı konularda katkıda bulunmuştur. Üçüncü paydaş grubu, Estonya'da kendi alanlarına teknoloji geliştirip tedarik ederek katkıda bulunan teknik destek ortaklarını içerir. Dördüncü paydaş grubunda, SmartEnCity'nin Tartu'ya benzer şekilde projelerin genel hedeflerini yerine getirmek için yerel çözümler geliştiren İspanya ve Danimarka'daki dış ortakları bulunmaktadır (Ahas, vd., 2019).

Çevre ile ilgili bilgilerin görselleştirilmesi dâhil olmak üzere pilot alandaki enerji verimliliği durumunun daha iyi analizini destekleme ve verileri anlaşılır bir şekilde çeşitli paydaşlara sunma imkânı bulunan Üç Boyutlu Kentsel Bilgi Modeli Tartu'da projelerde kullanılmaktadır. Açık standartlara dayalı Üç Boyutlu Kentsel Bilgi Modeli bir sonucu olarak, kentlerin vatandaşlar arasında girişimcilik ruhunu teşvik ederken, çevre ile ilgili, yeni ürün ve hizmetlerin oluşturulmasını teşvik eden verileri ve kamu sektörü bilgilerini açması mümkün hale gelmektedir (Fabisch ve Henninger, 2018).

1.3. Telliskivi Yaratıcı Kent Deneyimi

Demiryollarına ait eski bir fabrika alanı olan Telliskivi Loomelinnak bölgesinde gerçekleştirilen dönüşüm projesi 2007 yılında başlamıştır. Bu dönüşüm projesi ile kendi kendine yeten, canlı, sanatçı dostu ve yaratıcı bir kent olma hedeflenmiştir. Belirlenen hedeflerin tamamını gerçekleştiren bu bölgede günümüzde, moda tasarımından, sanat merkezine, sağlık kuruluşundan, güzellik merkezine, restoranlardan, sivil toplum kuruluşlarına, kafeden, sokak yemeklerine, barlardan, antika dükkânına ve bisiklet mağazalarına kadar geniş yelpazede çok sayıda ofis, stüdyo, mağaza ve iş alanı yer almaktadır. Ayrıca yılın belirli zamanlarında yüzlerce kültürel ve sportif faaliyet yapılan canlı bir mekândır.

Telliskivi bölgesinin başarılı bir model olarak gerçekleşmesinde; yaratıcı endüstrilerdeki küçük kiracılara devasa indirimler yapılması; kiracılar, yerel topluluklar ve iş dünyası arasında aktif kültürel katılımın teşvik edilmesi; 9-14 yaş arası çocuklar için yaratıcılık laboratuvarının kurulması; vizyon yarışmalarının düzenlenmesi; mekânsal planlara ve sokak projelerine katkıda bulunan tartışma forumları organize edilmesini önemli ölçüde etkili olmuştur (balticurbanlab.eu, 2021). 2021 yılı itibarıyla 250 şirkete ev sahipliği yapan bölgede, 1500 kişi istihdam edilmektedir (telliskivi.cc/en, 2021).

Görsel 2: Telliskivi Bölgesinden Görseller



Kaynak: Fotoğraflar, makale yazarı tarafından çekilmiştir.

1.4. FABULOS Otonom Araç Projesi

Otonom araçların test edilmesi dünyada ilk olarak Estonya’da, 2017 yılında, yasa hale getirilmiştir. FABULOS (Future Automated Bus Urban Level Operation Systems) projesi Estonya, otonom araç teknolojisinin bir parçasıdır. Bu projede, otonom otobüslerin kentlerde sistematik bir şekilde nasıl kullanılacağına odaklanılmaktadır. Estonya’nın başkenti Tallinn de FABULOS projesinin prototipi ISEAUTO’nun test sürüşleri tamamlanmıştır. Saha testleri sırasında, gelecekteki toplu taşımayı kentsel ortamlar için güvenli ve emniyetli hale getirmek için siber güvenlik, V2X (vehicle-to-everything) ve sosyal kabul gibi kritik konularla ilgili çalışmalar yapılmıştır. Özellikle Tallinn Teknoloji Üniversitesi, “Ülemiste City” deneyine dayalı olarak yenilikçi teknolojiler, araştırmalar ve sürücüsüz araç davranışları ve hareketliliğinin analizi ile ilgilenmektedir. Otonom araç, eğitim ve iş kampüslerinde, sağlık tesislerinde, havalimanlarında, eğlence bölgelerinde ve diğer mekânlarda ulaşım ihtiyacı olan müşterilere hizmet vermek için tasarlanmıştır. Otonom araç, aynı zamanda kargo teslimatı için de kullanılabilir (fabulos.eu, 2021).

Görsel 3: FABULOS Otonom Aracı



Kaynak: fabulos.eu, 2021

Akıllı hareketlilik alanında Estonya'nın önemli girişimleri sayesinde şu başarıları sağlamıştır:

- ✓ Araçlar için ülke çapında elektrikli hızlı şarj ağı kuran dünyadaki ilk ülkedir.
- ✓ Kişi başına elektrikli araç sayısında Avrupa'da ikinci ülkedir.
- ✓ Akıllı şebekeyi uygulayan dünyadaki ilk ülkedir.
- ✓ Kaynak verimliliğini artırmak için analitik uygulama konusunda uzmanlaşmış bilgi seviyesi mevcuttur.
- ✓ Paydaşları gerçek zamanlı olarak birbirine bağlayan entegre donanım-yazılım sayesinde gelişmiş akıllı şebeke teknolojisine sahiptir (estonia.ee, 2021).

Tallinn kenti 2019 yılında Avrupa Komisyonu tarafından Avrupa İnovasyon Başkentleri ödülüne layık görülmüştür. Tallinn hizmetlerin çoğu, belediye inovasyonu sayesinde kâğıtsız olarak sunulurken, teknoloji girişimleri, kuluçka merkezleri, yurtiçinden ve yurtdışından yatırımcılar tarafından desteklenmektedir. Vatandaş refahı, düşük karbonlu ulaşım ve çevre için yenilikler aynı zamanda fikirleri besleyen sağlıklı, mutlu bir toplum yaratmaktadır. Tallinn, robot paket teslimatlarından dünya çapındaki dijital bağlantılara kadar gerçek bir e-toplumdur. Ama aynı zamanda iş birliğinin toplulukları birleştirdiği yeşil bir kenttir. Avrupa İnovasyon Başkentleri ödülünün alınmasında özellikle X-Road yazılım tabanlı çözüm ve Sürdürülebilir Kent Bahçeciliği Ağı projelerinin çok önemli katkıları vardır. X-Road yazılım tabanlı çözüm, e-Estonya'nın belkemiğidir. X-Road yazılımı sayesinde, ülkenin çeşitli kamu ve özel sektör e-hizmet bilgi sistemlerinin birbirine bağlanır ve uyum içinde çalışır. Estonya'nın e-çözüm ortamı, genel halk için eksiksiz bir hizmet yelpazesi (300'den fazla hizmet) içerir ve her hizmetin kendi bilgi sistemi olduğu için güvenilirdir. Güvenli aktarımları sağlamak için tüm giden veriler dijital olarak imzalanıp şifrelenir gelen tüm veriler ise doğrulanır ve günlüğe kaydedilir. Sürdürülebilir Kent Bahçeciliği Ağı vatandaşların gıda üretimi yapmasına, yeşil alanları kullanmalarına ve yeşil alanları korumalarına yardımcı olur. Ayrıca kurulan ağ sayesinde döngüsel ekonomi ve genel olarak atık yönetimi, çevre düzenleme, çevresel eğitim, doğa gezileri üzerine çalışmalar yürütülmektedir (European Commission, 2020).

2. Singapur'un Akıllı Kent Uygulamaları

Singapur, günümüzde küresel bir kentin akıllı politikalarla nasıl dönüşebileceğinin iyi bir referans noktasıdır. Singapur'un güçlü ve müdahaleci devleti, 1959'dan beri iktidarda kalan PAP (People's Action Party)'in siyasi liderliği altında egemenliğini sürdürmektedir. Ayrıca, küçük bir kent devleti olarak Singapur'un ulusal kalkınma hedefleri, o zamandan beri küresel kent olma ve yerel kentsel gelişim arayışları ile yakından uyumludur (Joo, 2021). Uyguladığı başarılı politikalar ile Singapur, büyük bir küresel ticaret, finans ve ulaşım merkezine dönüşmüştür. En yüksek milli gelire sahip ülkeler arasında yer almıştır (Hoe, 2016).

Vatandaşların yaşamaları, çalışmaları, oynamaları, birbirleriyle ve devletle etkileşimde bulunmaları ve daha iyi işlem yapmaları için, ihtiyaçları karşılayan teknoloji destekli çözümler geliştirilmiştir. Tablo 2'de Singapur'da devlet tarafından sunulan dijital hizmetlerden bazılarının listesi sunulmaktadır.

Tablo 2: Singapur'da Sunulan Dijital Hizmetler

Hizmetler	Açıklamalar
LifeSG	Devletin sunduğu hizmetlere kolayca erişilmesine, en son haberlerin, güncellemelerin ve uygulamaların takip edilmesine olanak tanır.
Singpass	Kullanıcıların çeşitli devlet hizmetlerine çevrimiçi olarak erişmelerini sağlayan kişisel bir kimlik doğrulama sistemidir.

CentEx Mükemmellik Merkezi	Veri analizi, yapay zeka, sensörler ve siber güvenlik gibi alanlarda uzmanlığının geliştirilmesi için eğitim verilen yerdir.
Çok Dilli Dijital Hizmetler	Sunulan dijital hizmetlere toplumun tamamı tarafından erişilmesi için çok farklı dillere çeviri yapılmaktadır.
OpenCerts	Öğrencilerin akademik sertifikalarını ve transkriptlerini dijital olarak alabilmelerine ve uluslararası olarak da görüntülenebilir, paylaşılabilir ve doğrulanabilir olması için blok zinciri teknolojisini kullanan bir platformdur.
HDB Satış Portalı	İkinci el konutların alım ve satımını gerçekleştiren kişilerin, portal üzerinden çevrimiçi olarak gerekli formları kolayca doldurabileceği ve kontrol edebileceği platformdur.
Ebeveyn Ağ Geçidi	Çocuğun okul faaliyetlerine katılımı için onay verme, çocuğunun dahil olduğu programlar ve etkinlikler hakkında güncellemeler alma gibi işlemlerin yapıldığı uygulamadır.

Kaynak: Smart Nation, 2022a

Singapur'da vatandaşların yaşam kalitesini yükseltmek, işlemleri etkili, verimli ve mekandan bağımsız olarak yürütmek, Covid-19 pandemisine karşı etkin mücadele vermek, hareketlilik esnekliğini artırmak, çevresel konulara duyarlı olmak, vatandaşların dijital uygulamalara kullanma ve projeler üretmelerini teşvik etmek gibi hedefler doğrultusunda akıllı kent politikası yürütülmektedir. Akıllı kent politikasının hayatın her alanı kapsayacak özellikte olması için çaba sarf edilmiştir.

2.1. Lab on Wheels Programı

Singapur'da vatandaşların dijital okuryazarlık seviyesini yükseltmek ve yaşam boyu öğrenme fırsatı sunmak için çok sayıda program mevcuttur. Çalışma kapsamında Lab on Wheels ve SkillsFuture programları incelenmiştir. Lab on Wheels programı, vatandaşları geleceğe hazır dijital vatandaşlar olmaya hazırlamak için yeni ve gelişmekte olan teknolojiyi tanıtmayı amaçlamaktadır. Lab on Wheels programında, siber tehditlere karşı kişisel dijital savunmaları geliştirmenin önemini vurgulamaya; görüntü tanıma, makine öğrenimi, sinir ağı, derin öğrenme ve doğal dil işleme gibi yapay zekanın altındaki farklı alt kümeler hakkında bilgi edinme ve yapay zekanın günlük yaşamda nasıl çalıştığını kavramaya; artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik ve karma gerçeklik gibi çeşitli sürükleyici teknolojileri deneyimlemek ve veri yolunda çeşitli endüstrilerdeki uygulamalarını anlamaya yönelik olarak faaliyetler yürütülmektedir (Infocomm Media Development Authority, 2022).

2.2. SkillsFuture Programı

SkillsFuture programı, Singapurlulara başlangıç noktalarından bağımsız olarak, okul yılları, erken kariyer, kariyer ortası veya kariyer sonları, yaşamları boyunca en yüksek potansiyellerini geliştirme fırsatları sağlayan ulusal bir harekettir. Programın dört amacı bulunmaktadır. Bu amaçlardan ilki, bireylerin eğitim, öğretim ve kariyer konusunda bilgili seçimler yapmalarına yardımcı olmaktır. İkinci, sürekli gelişen ihtiyaçlara cevap veren entegre bir yüksek kaliteli eğitim ve öğretim sistemi geliştirmektir. Üçüncüsü, beceri ve ustalığa dayalı olarak kariyer gelişimini teşvik etmektir. Son amaç ise yaşam boyu öğrenmeyi desteklemek ve teşvik etmektir (SkillsFuture Singapore, 2022).

2.3. MyTransport.SG Uygulaması

Akıllı kentlerde artan ekonomik, teknolojik ve altyapısal gelişme gerçekleştiğinden, acil bir ulaşım yönetim çerçevesine ihtiyaç duyulmaktadır. Akıllı kentlerdeki kara ulaşım sistemi, yolcuları güvenli ve verimli bir şekilde taşımak için tek bir ortak amaç ile özerk, ait, bağlantılı, çeşitli ve ortaya çıkan bileşenlerden oluşan bir sistemler sistemi olarak görülmelidir. Singapur'daki kara taşımacılığı sistemi birçok ülkeye kıyasla nispeten iyi yönetilmektedir. Singapur Kara Taşımacılığı Sistemine (SLTS) benzersiz yetenek sağlamak için birbiriyle etkileşime giren birden fazla bağımsız bileşenden oluşan bir sistem kurgulanmıştır. Sistemde yer alan tren, otobüs ve taksi ulaşım ağı birbirine o kadar dinamik bir şekilde bağlıdır ki, yolcular ulaşım türlerini rahatlıkla değiştirebilmektedir. Her tren istasyonunda, aralarından seçim yapabilecek farklı seyahat rotalarına sahip birden fazla otobüs vardır. Farklı şirketlere ait taksiler de ek bir ulaşım seçeneği sağlamak için tren istasyonuna bağlanmaktadır (Lee, vd., 2019).

Singapur'da kent içi ulaşımın bu denli özerk, ait, bağlantılı, çeşitli olmasında, MyTransport.SG uygulamasının etkisi yüksektir. 2011 yılında başlatılan MyTransport.SG uygulaması, Singapur Kara Taşımacılığı Kurumu tarafından geliştirilen bir hizmettir. Yerel taşıtlara adanın kapsamlı ulaşım tesislerinde kolayca gezinmeleri için yararlı bilgiler ve özellikler sağlayan hepsi bir arada bir hareketlilik uygulaması olmayı hedeflemektedir. Uygulamada çoklu seyahat planlaması, kişiselleştirme (çok kullanılan rotadaki trafik bilgilerine ve ulaşım hizmetlerine hızlı erişim), yaklaşan seyahat için bildirim gönderimi, daha hızlı ulaşım için rota planlaması gibi hizmetler sunulmaktadır (bootcamp.uxdesign.cc, 2022).

2.4. Auto Rider Otonom Aracı

Singapur, arazi ve insan gücü kısıtlamaları, yaşlanan nüfus ve kapsamlı ve verimli bir toplu taşıma sistemi için artan beklentiler gibi kentsel hareketlilik sorunlarıyla giderek daha fazla karşı karşıya kalmaktadır. Otonom araçlar gibi teknolojiler aracılığıyla yenilikçi hareketlilik çözümleri, bu zorlukların ve ihtiyaçların etkin ve sürdürülebilir bir şekilde üstesinden gelmeye yardımcı olmaktadır. Singapur'un otonom araç yolculuğu, 2014 yılında Singapur Otonom Karayolu Taşımacılığı Komitesi'nin kurulmasıyla başlamıştır. Hem kamu hem de özel sektörden üyelerden oluşan, otonom araçların konuşlandırılması yoluyla kara taşımacılığı dönüştürmek amacıyla kurulmuştur. Jurong Lake Gardens bahçesindeki erişilebilirliği iyileştirmek amacıyla, 11 kişilik otonom araç kullanılmaktadır (Land Transport Authority, 2022).

Görsel 4: Auto Rider Otonom Aracı



Kaynak: Land Transport Authority, 2022

2.5. HealthHub Uygulaması

HealthHub, Singapur Sağlık Bakanlığı tarafından geliştirilen, ülke çapındaki kişilere dijital sağlık hizmetleri ve kişiselleştirilmiş tavsiyeler sunan bir uygulamadır. HealthHub uygulaması ile kamu sağlık kurumlarında randevu alma, fatura ödeme işlemleri yapılabilir. Ayrıca sağlık kayıtları ve laboratuvar test sonuçları, Covid-19 testleri dahil olmak üzere sağlık kayıtlarınıza erişim sağlanabilir. Reçete kayıtlarınıza erişim ve ilaç teslimatı talepleri kolay bir şekilde yapılmaktadır (HealthHub, 2022).

2.6. Üç Boyutlu Baskı Merkezi (SC3DP)

Singapur Üç Boyutlu Baskı Merkezi, 2014 yılında faaliyete başlamıştır. Merkez, Ulusal Araştırma Vakfı tarafından finanse edilmekte ve Nanyang Teknoloji Üniversitesi, Ekonomik Kalkınma Kurulu ve dış endüstri ortakları tarafından desteklenmektedir. Önde gelen araştırmacıları merkeze çekerek, sektörle güçlü bağlantılar kurarak ve endüstriye son teknoloji ve yenilikçi çözümler sunarak üç boyutlu baskıda dünya lideri olmayı hedeflemektedir. Üç Boyutlu Baskı Merkezinde; havacılık, inşaat, denizcilik, imalat, biyobaskı ve elektronik olmak üzere altı araştırma programı oluşturmuştur. İnşaat programında yer alan araştırmacılar, bir banyo ünitesini yaklaşık 9 saat içinde üç boyutlu olarak basmayı başarmışlardır. Ayrıca, bu üç boyutlu baskı, mevcut prefabrik banyo ünitelerinden yaklaşık %30 daha hızlı ve %30 daha hafif olduğu görülmüştür (Nanyang Teknoloji Üniversitesi, 2022).

2.7. Ulusal Enerji Strateji Politikası

2007 yılında, Singapur Ticaret ve Sanayi Bakanlığı, enerji güvenliği ve çevresel sürdürülebilirliğin önemini ele alma vizyonuyla Ulusal Enerji Politika çerçevesini geliştirmiştir. Bu politika belgesinde, enerji verimliliğini artırmak için konut sektörü ile ilgili stratejiler ve politikalara vurgu yapılmıştır. Binaların güneş enerjisine, su geri dönüşümüne, düşük güçlü aydınlatmaya erişimi sağlanmasına yönelik düzenlemeler hayata geçirilmiştir. Düzenlemeler kapsamında sıcaklık ve nem belirli bir eşığe ulaştığında etkinleşen otomatik akıllı fanlar ile donatılmakta; ortak alanlarda akıllı aydınlatma, insan trafiğini algılayarak yalnızca gerektiğinde çalışmakta; diğer sensör verileriyle birlikte trafiği analiz etmek için ışıklardan veriler toplanmaktadır (Bhati, vd., 2017).

2.8. OneService Uygulaması

OneService uygulaması, yaşam ortamını iyileştirmek, günlük sorunlar hakkında belediyeye geri bildirimde bulunmak amacıyla 2014 yılında başlatılmıştır. Vatandaşların WhatsApp ve Telegram gibi yaygın olarak kullanılan sosyal mesajlaşma uygulamaları aracılığıyla kolayca şikâyetle bulunmasına olanak tanımaktadır (Government Technology Agency. 2021). 31 Mayıs 2021 itibarıyla OneService uygulamasında 350.000'den fazla kullanıcı bulunmaktadır. 2020 yılında uygulama üzerinden 250.000'den fazla vaka bildirilmiştir (Smart Nation, 2022b).

2.9. SafeEntry Uygulaması

SafeEntry, Singapur'un Covid-19 pandemisine karşı mücadele etmek için geliştirdiği bir uygulamadır. SafeEntry uygulaması, bireylerin ve ziyaretçilerin ofislere, okullara, üniversitelere, alışveriş merkezlerine ve fazla sayıda ziyaretçisi olan mekanlara girişlerini ve çıkışlarını kaydeden sistemdir. Bu akıllı sistem, temel olarak bir bireyin belirli bir mekana varış ve ayrılış saatlerini kaydetmektedir. Bir kişinin kimlik tespiti için mobil cihazlarını kullanarak bir kare kod (QR) taraması gereklidir. Sistem, mobil cihazı olmayanların nüfus cüzdanı veya diğer onaylı kimlik kartlarını kullanmalarına izin verir (Das ve Zhang, 2021). Uygulama sayesinde, mekânlara giriş çıkışlarda, bireysel temas olmadığı için virüs bulaşma ihtimali ortadan kalmaktadır. Ayrıca işlemler hatasız bir şekilde gerçekleşmektedir.

Görsel 3: SafeEntry Uygulaması

Kaynak: straitstimes.com, 2021

3. Değerlendirme

Akıllı kent indeksi, belirli göstergelerle kentleri yaşanabilirlik, sürdürülebilirlik ve yaşam kalitesi gibi çeşitli boyutları ele alarak yapılan bir sıralama çalışmasıdır. Tablo 3'te farklı yazarlar ve kuruluşlar tarafından oluşturulan 11 indekslerde Estonya ve Singapur ülkelerinin indeks sıralaması yer almaktadır.

Çalışma kapsamında ele alınan on bir indeksin beşinde Estonya sıralamaya girememiştir. Bu indeksler; Innovation Cities™ Index, Global Power City Index, The Sustainable Cities Index, European Smart Cities Index ve The Top 20 Smart Cities Globally'dir. Estonya'nın en başarılı olduğu indeks, Smart Sustainable Cities in Europe'dır. Bu indeksin amacı, Avrupa başkentlerini akıllılık ve sürdürülebilirlik derecelerine göre sıralamaktır.

Estonya ile kıyaslandığında Singapur daha başarılı bir akıllı kent politikası izlediği görülmektedir. Singapur sadece Avrupa kentlerinin dâhil olduğu indekslerde yer almamakla birlikte diğer tüm sıralamalarda ilk onda yer almaktadır. Singapur, kentte yaşayanların kendilerine sunulan yapılar ve teknoloji uygulamaları ile ilgili konularda algılarını değerlendirmek amacıyla oluşturulan IMD Smart City İndeksinde ilk sıradadır. Akıllı kent girişimlerini geliştirmeye, kolaylaştırmaya veya izlemeye hazır olup olmadıklarını değerlendirme konusunda politikacılara rehberlik sunmak için geliştirilen TOP 50 Smart City Government indekslerinde birinci bulunmaktadır.

Tablo 3: Singapur'un ve Estonya'nın Akıllı Kent İndeks Sıralaması

İndeks	İndeksleme Yılı	İndekslenen Kent Sayısı	Estonya'nın Sırası	Singapur'un Sırası
IESE Cities in Motion Index	2020	174	55	9
IMD Smart City Index	2021	108	56	1
Innovation Cities™ Index	2021	100	Sıralamada yer almıyor	5

TOP 50 Smart City Government	2020	50	12	1
Global Power City Index	2021	48	Sıralamada yer almıyor	5
The Cities of the Future Index EasyPark	2021	50	37	4
The Sustainable Cities Index	2018	100	Sıralamada yer almıyor	4
European Green City Index	2020	30	23	İndekse dahil değil
European Smart Cities Index	2007	70	Sıralamada yer almıyor	İndekse dahil değil
The Top 20 Smart Cities Globally	2018	20	Sıralamada yer almıyor	6
Smart Sustainable Cities in Europe	2019	28	11	İndekse dahil değil

Kaynak: IESE, 2020, IMD, 2021, 2thinknow, 2021, Top 50 Smart City Government, 2020, The Mori Memorial Foundation, 2020, EasyPark, 2021, Arcadis, 2018, Siemens, 2020, Giffinger vd., 2007, Juniper Research, 2018, Akande vd., 2019

SONUÇ:

Küresel ağların yer seçiminde öncelikli mekânlar; doğal kaynaklara yakın olmaktan ziyade ağ kurabileceği merkezler, uluslararası finans sistemleri için uygun, altyapının yeterli olduğu, bilişim teknolojilerinin üretilebileceği alanlardır. Günümüzde geleneksel olarak tarif edilebilecek tarım ve sanayi dayanan üretim modelinden bilgiye/bilişime/enformasyona dayanan bilgi tabanlı ekonomiye geçiş yaşanmıştır (Şenol ve Kemeç, 2018). Bu durumun en güzel örnekleri Estonya ve Singapur kentleridir.

Estonya'da akıllı kentin farklı bileşenine (ekonomi, hareketlilik, çevre, insan, yönetim ve yaşam) hitap eden özgün uygulamalar hayata geçirilmiştir. Akıllı çevre bileşeninde Üç Boyutlu Kentsel Bilgi Modeli ve SmartEnCity Girişimi, akıllı ekonomi bileşeninde temassız mobil ödeme, akıllı hareketlilik bileşeninde FABULOS Otonom Aracı, akıllı yaşam bileşeninde Telliskivi Loomelinnak Dönüşüm Projesi örnek gösterilebilir. Akıllı birey ve akıllı yönetim bileşenlerinde ise geliştirilen dijital uygulamalar (dijital imza, e-iş kaydı, e-kabine, e-kanun, e-vergi, e- kimlik kartı, mobil kimlik kartı, mobil ödeme, mobil otopark uygulaması, elektronik tapu sicil, e- hizmetler portalı, e-ikamet, e- reçete, e-okul, nüfus kaydı, çevrimiçi oylama) vardır. Geliştirilen bu uygulamalar sayesinde akıllı kent konusuyla alakalı ödüller almaya hak kazanmıştır.

Sınırlı bir bütçeye sahip olmasına karşın Estonya, ülke geneline yayılan, başarılı bir dijital dönüşüm sergilemiştir. Hükümet politika tasarımı yaparken özel sektör, özellikle bankacılık sektörü ve telekomünikasyon şirketleri tarafından desteklenmiştir. Aynı zamanda ekonomik büyüme için belirlenmiş uzmanlık alanlarındaki girişimlerde teşvik edilerek örnek gösterilecek politika izlenmiştir.

Akıllı kent projelerinin sürdürülebilir bir şekilde yürütülmesi ve sonuçlandırılması için bütçe önemli bir kısıttır. Projeler için belirli bir finansman ayırma esnekliğine sahip ülkeler avantajlı bir konuma gelmektedir. Dünya Bankası'nın 1995- 2020 yılları gayri safi yurtiçi hasıla (GSYİH) verileri baz alında

Estonya ile Singapur arasında ciddi derece fark görülmektedir. Estonya'nın 1995 yılında 4,5 milyar ABD doları olan hasılası varken Singapur'un, yaklaşık 17 kat fazla, 87 milyar ABD dolara yakın hasılası vardı. Her iki ülkenin gelirinde sürekli bir artış eğilimi olmuştur. 1995-2020 yılları arasında Estonya'nın geliri 4,5 milyardan 30,65 milyara, Singapur'un geliri ise 87 milyardan 339 milyar ABD dolarına yükselmiştir. 2020 yılında iki ülke arasındaki gelir farkı 17 kat farktan, 11 kat farka kadar düşmüştür (Dünya Bankası, 2021). Akıllı kent kapsamında yürütülen projelerde bütçenin yanında nüfus miktarı da önemlidir. 2020 yılı sayımına göre Estonya'nın nüfusu 1.331.106'dır. Aynı yılda Singapur'un nüfusu ise 5.685.081'dir. Singapur ülke olarak düşük nüfusa sahip olsa da nüfus büyüklüğü Estonya'nın dört katından fazladır (Dünya Bankası, 2022a).

Estonya ekonomisinin faaliyet alanları daha yüksek katma değer üreten, ihracat yoğun, dış ticaret hacmi yüksek ve istihdam oranı yüksek alanlardan oluşmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojisi, özellikle siber güvenlik ve yazılım geliştirme, Estonya için en yüksek potansiyele sahip sektör olarak kabul edilmektedir. Sağlık teknolojisi, biyoteknoloji ve e-tıp hizmetleri büyük bir potansiyel alan olarak görülmektedir. Malzeme bilimi ve sanayi, akıllı ev konseptinin geliştirilmesi, sağlığı destekleyen gıda ve kaynakların daha verimli kullanılmasına yönelik önemli çalışmalar yürütülmektedir (Gemma ve Bulderberga, 2017). Estonya, ana ihracat ürünleri olarak makine, mekanik cihaz ve elektrikli ekipman, ahşap, mineral ürünler ve metal ürünler ile hızla büyüyen bir ülke olarak görülüyor ve aynı zamanda çok uluslu şirketlerin ve İskandinav yabancı yatırımlarının çoğuna ev sahipliği yapmaktadır (Valdmaa vd., 2021).

50 yıl önce Singapur şiddetli işsizlik, zayıf altyapı ve konut sıkıntısı ile karşı karşıya kalmıştır. Bugün kent devleti, dünyadaki en yüksek insan sermayesi gelişme düzeylerinden birine sahip olan en yaşanabilir kentlerden biri olarak sıralanmaktadır. İmalat ve hizmet sektörleri, Singapur'un yüksek katma değerli ekonomisinin iki ayağıdır. Teknoloji ağırlıklı elektronik ve mühendislik sektörlerinde katma değerli imalat, büyüyen hizmet sektörü, özellikle bilgi ve iletişim endüstrileri gibi büyümenin temel itici güçleri olmaya devam etmektedir (Dünya Bankası, 2019).

Estonya ile kıyaslandığında Singapur akıllı kentin tüm bileşenlerini içeren daha kapsamlı bir akıllı kent politikası izlemiştir. Lab on Wheels ve SkillsFuture programlarında vatandaşların dijital okuryazarlık seviyesini yükseltmek ve yaşam boyu öğrenme fırsatı sunmak amaçlanmıştır. Kapsamlı ve verimli bir toplu taşıma sistemi için MyTransport.SG ve Auto Rider Otonom Aracı geliştirilmiştir. Havacılık, inşaat, denizcilik, imalat, biyobaskı ve elektronik alanlarında yenilikçi çözümler geliştirmek için üç boyutlu baskı merkezi kurulmuştur. Ülke genelinde vatandaşlara dijital sağlık hizmetleri sunmak HealthHub; belediyeye bildirimde bulunmak için OneService; çok sayıda kişinin bulunduğu mekanlara teması en aza indirecek şekilde giriş çıkış yapmak için ve Covid-19'a karşı mücadele etmek SafeEntry uygulamaları kullanılmaktadır.

Singapur'da, devletin sunduğu hizmetlere çevrimiçi olarak hatasız, hızlı ve kolayca erişilmesi ve doğrulama yapılması; veri güvenliliğini sağlanması; dijital teknolojiler ile ilgili yetkinliklerin yükseltilmesi toplumun her kesiminden kişilerin rahatça erişilebilmesi için dijital hizmetler geliştirilmiştir. Bu girişimlerden olumlu dönüşler alındığının kanıtı, küresel şirketler tarafından oluşturulan çok sayıda kentin yer aldığı indekslerde ön sıralarda bulunmasıdır.

Singapur'un başarılı bir dijital dönüşüm sergilemesinde doğrudan yabancı yatırımcıların sağladığı finansal desteğinde etkisi yüksektir. 2000-2020 yılları arasında Singapur'un 15.515.000 ABD dolarından ivmeli bir şekilde artarak 87.445.000 ABD dolarına çıkmıştır. Covid-19 pandemisi öncesinde (2019 yılı) bu rakam 120 milyar ABD dolarına kadar yükselmiştir. Estonya'nın doğrudan yabancı yatırımcıların niceliksel büyüklüğü 2020 yılı baz alınarak karşılaştırıldığında oldukça düşüktür (3.536.000). Estonya'nın

yabancı yatırımcı verileri 2000-2020 yılları arasında 416 milyon ABD doları ile 3.500.000 ABD doları arasında gerçekleşmiştir (Dünya Bankası, 2022b).

Sonuç olarak Singapur ile Estonya, doğal kaynakları sınırlı olmasına rağmen, başarılı sayılan ve örnek gösterilen bir ülkelerdir. Gelişmekte olan ülkeler, coğrafyadan ve elinde bulunan kaynaklardan bağımsız olarak, yenilikçi teknolojileri odağa alan uzun dönemli ve kapsamlı kentsel politika tasarımı yaptıklarında başarılı performans göstermeleri muhtemeldir. Dijitalleşme her ne kadar yöneticiler ve vatandaşlar için çok sayıda kolaylık ve avantaja sahip olsa da dezavantajlı noktaları da bulunmaktadır. Bu dezavantajlara eski kamu binalarının işlevsizleşmesi, işsizlik oranının artması, teknolojik değişimlere adaptasyon sorunu ve güvenlik endişeleri örnek olarak gösterilebilir. Akıllı kent projelerinde sayılan sorunlara ve endişelere çözüm üretecek müdahale araçları geliştirmedir.

Etik Standart ile Uyumluluk

Çıkar Çatışması: Yazar herhangi bir çıkar çatışmasının olmadığını beyan eder.

Etik Kurul İzni: Bu çalışma için etik kurul iznine gerek yoktur.

Finansal Destek: Çalışma için herhangi bir finansal destek alınmamıştır.

KAYNAKÇA:

Ahas, R., Mooses, V., Kamenjuk, P., & Tamm, R. (2019). *Retrofitting Soviet-Era Apartment Buildings with 'Smart City' Features: The H2020 SmartEnCity Project in Tartu, Estonia. Housing Estates in the Baltic Countries*; Springer Science and Business Media LLC: Berlin, Germany, 357.

Arcadis, (2018). *The Sustainable Cities Index*, https://www.arcadis.com/campaigns/citizencentriccities/images/%7B1d5ae7e2-a348-4b6e-b1d7-6d94fa7d7567%7Dsustainable_cities_index_2018_arcadis.pdf.

Akande, A., Cabral, P., Gomes, P., & Casteleyn, S. (2019). *The Lisbon Ranking for Smart Sustainable Cities in Europe. Sustainable cities and society*, 44, 475-487.

Balticurbanlab.eu,(2021), *Tallinn'deki Telliskivi Yarattığı Kent*, <http://www.balticurbanlab.eu/goodpractices/telliskivi-creative-city-tallinn> (Erişim Tarihi: 01.12.2021).

Bhati, A., Hansen, M., & Chan, C. M. (2017). *Energy conservation through smart homes in a smart city: A lesson for Singapore households. Energy Policy*, 104, 230-239.

Bootcamp.uxdesign.cc, (2022), *Case study: Redesigning MyTransport.sg*, <https://bootcamp.uxdesign.cc/redesigning-mytransport-sg-a-ui-ux-case-study-50d623273e14>, (Erişim Tarihi: 02.01.2022).

Das, D., & Zhang, J. J. (2021). *Pandemic in a smart city: Singapore's COVID-19 management through technology & society. Urban Geography*, 42(3), 408-416.

Dünya Bankası, (2019), *Singapore economy*, <https://www.worldbank.org/en/country/singapore/overview#1>, (Erişim Tarihi: 11.12.2021).

Dünya Bankası, (2021). *Gayrisafi Yurtiçi Hasılası Verileri*, <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?end=2020&locations=SG-EE&start=1995&view=chart>, (Erişim Tarihi: 24.11.2021).

Dünya Bankası, (2022a). *Nüfus Verileri*, <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL> (Erişim Tarihi: 12.04.2021).

- Dünya Bankası, (2022b). **Doğrudan Yabancı Yatırımlar**, <https://data.worldbank.org/indicator/BX.KLT.DINV.CD.WD?locations=EE-SG> (Erişim Tarihi: 12.04.2021).
- EasyPark, (2021). **The Cities of the Future Index EasyPark**, <https://easyparkgroup.com/studies/cities-of-the-future/en/>.
- European Commission, 2020, **European Capitals of Innovation 2016-2019**, European Commission, DG Research and Innovation, Luxembourg, doi:10.2777/442734.
- Estonia.ee, (2021), **Estonya Akıllı Kenti**, <https://estonia.ee/> (Erişim Tarihi: 02.12.2021).
- E-resident.gov.ee, (2020), **Estonya Çipli İkamet Kartı**, <https://www.e-resident.gov.ee/blog/posts/temporary-pick-up-points-for-e-residency-digital-id-in-barcelona-munich-istanbul> (Erişim Tarihi: 09.12.2021).
- Gemma, S. ve Bulderberga, Z., (2017). **Smart Specialization Strategy In Latvia, Estonia And Lithuania**, Proceedings of the 2017 International Conference “*Economic Science For Rural Development*” No 45 Jelgava, LLU ESAF, 27-28 April 2017, pp. 71-78.
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., & Meijers, E. (2007). **City-Ranking of European Medium-Sized Cities**. http://www.smart-cities.eu/download/city_ranking_final.pdf.
- Goede, M. (2019). **E-Estonia: The e-government cases of Estonia, Singapore, and Curaçao**. *Archives of Business Research*, 7(2), 216-227.
- Government Technology Agency. (2021), **OneService app**, <https://www.tech.gov.sg/media/technews/developing-the-one-service-chatbot>, (Erişim Tarihi: 09.12.2021).
- Fabulos.eu, (2021), **Fabulos Projesi**, <https://www.fabulos.eu/> (Erişim Tarihi: 02.12.2021).
- HealthHub, (2022), **HealthHub Services**, <https://www.healthhub.sg/HealthServices>, (Erişim Tarihi: 05.01.2022).
- Hoe, S. L. (2016). **Defining a smart nation: the case of Singapore**. *Journal of information, Communication and Ethics in Society*.
- IESE. (2020). **Cities in Motion Index**, <https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0542-E.pdf>.
- IMD, (2021). **IMD Smart City Index**, <https://www.imd.org/smart-city-observatory/home/>.
- Infocomm Media Development Authority, (2022), **Lab on Wheels Programme**, <https://www.imda.gov.sg/programme-listing/lab-on-wheels-programme>, (Erişim Tarihi: 02.01.2022).
- Investinestonia.com, (2021), **Kuzey Avrupa'nın Bilgi ve Dijital İş Merkezi**, <https://investinestonia.com/> (Erişim Tarihi: 12.12.2021).
- Joo, Y. M. (2021). **Developmentalist smart cities? the cases of Singapore and Seoul**. *International Journal of Urban Sciences*, 1-19.
- Juniper Research, (2018). **The Top 20 Smart Cities Globally**, <https://www.disruptive-technologies.com/blog/the-top-20-sustainable-smart-cities-in-the-world>.
- Kar, A.K., Ilavarasan, V., Gupta, M.P. et al. (2019). **Moving beyond Smart Cities: Digital Nations for Social Innovation & Sustainability**. *Inf Syst Front* 21, 495–501.
- Kristjan V., 2017. **Estonian e-Government Ecosystem: Foundation, Applications, Outcomes**. Retrieved from: <http://pubdocs.worldbank.org/en/165711456838073531/WDR16-BP-Estonian-eGov-ecosystem-Vassil.pdf>.

- Land Transport Authority, (2022), **Autonomous Vehicles**, https://www.lta.gov.sg/content/ltagov/en/industry_innovations/technologies/autonomous_vehicles.html, (Erişim Tarihi: 04.01.2022).
- Lee, O. L., Im Tay, R., Too, S. T., & Gorod, A. (2019). **A Smart City transportation System of Systems Governance Framework: A Case Study of Singapore**. In *2019 14th Annual Conference System of Systems Engineering (SoSE)* (pp. 37-42). IEEE.
- Majeed, U., Khan, L. U., Yaqoob, I., Kazmi, S. A., Salah, K., & Hong, C. S. (2021). **Blockchain for IoT-based smart cities: Recent advances, requirements, and future challenges**. *Journal of Network and Computer Applications*, 103007.
- Martinson, P. (2019). **Estonia—the Digital Republic Secured by Blockchain**. *Pricewaterhouse Coopers*: London, UK, 1-12.
- Nanyang Teknoloji Üniversitesi, (2022), **3 D Print Center**, <https://www.ntu.edu.sg/sc3dp>, (Erişim Tarihi: 15.01.2022).
- Rivera, R., Robledo, J. G., Larios, V. M., & Avalos, J. M. (2017). **How digital identity on blockchain can contribute in a smart city environment**. In *2017 International smart cities conference (ISC2)* (pp. 1-4). IEEE.
- Sai, A., & Boadi, P. O. (2017). **A Bundled Approach to Explaining Technological Change: The Case of e-Estonia**. *European Journal of Business and Management*, 9, 1-17.
- Sai, A. (2018). **An Exploratory Study of Innovation Adoption in Estonia**. *Open Journal of Business and Management*, 6, 857-889. doi: 10.4236/ojbm.2018.64064.
- Siemens, (2020). **European Green City Index**, <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:fddc99e7-5907-49aa-92c4-610c0801659e/european-green-city-index.pdf>.
- SkillsFuture Singapore, (2022), **SkillsFuture Programme**, <https://www.skillsfuture.gov.sg/AboutSkillsFuture>, (Erişim Tarihi: 05.01.2022).
- Smartcityhub.com, (2017), **Estonya Nasıl Dünyanın En Dijital Ülkesi Oldu?**, <https://smartcityhub.com/governance-economy/how-estonia-became-the-most-digital-country-in-the-world/> (Erişim Tarihi: 02.10.2021).
- Smartcitylab.eu, (2021), **Estonya Akıllı Kent Kümesi**, <http://smartcitylab.eu/> (Erişim Tarihi: 22.12.2021).
- Smartencity.eu, (2021), **Avrupa'da Akıllı Sıfır CO2 Kentlerine Doğru**, <https://smartencity.eu/> (Erişim Tarihi: 11.12.2021).
- Smart Nation, (2022a), **Digital Government Services**, <https://www.smartnation.gov.sg/initiatives/digital-government-services>, Erişim Tarihi: 20.01.2022.
- Smart Nation, (2022b), **OneService**, <https://www.smartnation.gov.sg/initiatives/urban-living/oneservice-app>, (Erişim Tarihi: 26.01.2022).
- Straitstimes.com, (2021), **Malls in Singapore roll out SafeEntry Gateway boxes for checking out**, <https://www.straitstimes.com/singapore/health/malls-roll-out-safeentry-gateway-boxes-for-checking-out> (Erişim Tarihi: 05.01.2022).
- Şenol, P. ve Kemeç, A. (2018). **Enformasyon Çağı–Zaman–Mekân İlişkisi Bağlamında Bölgesel Kalkınma Kuram ve Süreçleri**. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(1), 108-124.
- Telliskivi.cc, (2021), **Telliskivi Yaratıcı Kent**, <https://telliskivi.cc/en> (Erişim Tarihi: 01.12.2021).

The Mori Memorial Foundation, (2021). *Global Power City Index*, https://mori-m-foundation.or.jp/pdf/GPCI2021_summary.pdf.

TOP 50 Smart City Government, (2020). *TOP 50 Smart City Government*, <https://www.smartcitygovt.com/202021-publication>.

Valdmaa, K., Pugh, R., & Müür, J. (2021). **Challenges with strategic placed-based innovation policy: implementation of smart specialization in Estonia and Wales.** *European Planning Studies*, 29(4), 681-698.

2thinknow, (2021). *Innovation Cities™ Index*, <https://www.innovation-cities.com/worlds-most-innovative-cities-2021-top-100/25477/>.