



Kapadokya Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü
Kent, Çevre ve Yerel Yönetimler Anabilim Dalı

KENT İÇİ ULAŞIMDA AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ: AKSARAY ÖRNEĞİ

Lütfi Can AKBAŞ

Yüksek Lisans Tezi

Nevşehir, 2022

KENT İÇİ ULAŞIMDA AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ:
AKSARAY ÖRNEĞİ

Lütfi Can AKBAŞ

Kapadokya Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü
Kent, Çevre ve Yerel Yönetimler Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Nevşehir, 2022

ÖZET

AKBAŞ, Lütfi Can. *Kent İçi Ulaşımında Akıllı Ulaşım Sistemleri: Aksaray Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir, 2022.

Tüm Dünya’ da artan nüfus yoğunluğu bir çok sorunu ve çözüm arayışlarının da beraberinde getirmektedir. Şüphesiz ki bir çok sorunun başında da trafik sorunu gelmektedir. Artan nüfus ulaşımına olan ihtiyacı da artırmaktadır. Nüfus ile birlikte ulaşım araçlarına duyulan ihtiyaç araç sayılarının artmasına, dolayısıyla trafik sorununu ve beraberinde zaman kaybı, çevre kirliliğine, enerjiye duyulan ihtiyacın artmasına, can ve mal kayıplarına neden olmaktadır. Bulduğumuz yüzyılda teknolojinin en üst noktalara geldiği bir gerçektir. İnsanların gelişmiş teknolojiden de faydalanarak bulundukları ülkeleri, kentleri çağın durumuna göre adapte etme ve iyileştirme istekleri ulaşım sistemleri içinde geçerlidir. Özellikle kentlerdeki yoğun trafik durumu zaman başta olmak üzere, enerji ve daha birçok kayba neden olmaktadır. Sürekli bir geliştirme ve iyileştirme içerisinde olan insanoğlu ulaşım konusunda da şu an en yeni teknoloji olan ve sürekli gelişen ve geliştirilmeye açık olan Akıllı Ulaşım Sistemlerine (AUS) ilgi duymaktadır. Birbirleri ile entegre ve uyum içerisinde çalışabilen hız ve doğruluk gibi birçok avantajları bir arada sunan AUS uygulamaları sorunu belirleyerek ve doğru bir çözüm sunarak kentlerde büyük başarıların sağlanması mümkün kılmıştır. Bu çalışmada Aksaray kent içi ulaşımının mevcut durumu irdelenmiş, kent içi ulaşımında karşılaşılan sorunlar ve bu sorunların çözümüne dair yapılabilecek uygulamalar araştırılmış, AUS Aksaray kent içi ulaşımında uygulanabilirliği ve kazanımları incelenmiştir. Aksaray kentinin ulaşım sorunları incelendiğinde en çok etkinin trafik yoğunluğu olduğu görülmüştür. Trafik yoğunluğuna sebep olan etkenlerin başında da araç sayısı, kavşak düzenlemeleri, otopark yetersizliği, yanlış veya yetersiz yol güzergâh planlamaları ve sinyalizasyon sistemlerinin yetersizliğinin sebep olduğu tespit edilmiştir. AUS uygulanmasının mümkün olması ile birlikte kent için tespit edilen sorunların giderilmesi amaçlanmıştır. İyileştirme ya da kesin

Çözümlerin görülebildiği sorunlu bölgelere uygulanan AUS uygulama çeşitleri hakkında önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler:

Ulaşım, Ulaşım sorunları, AUS, Aksaray akıllı ulaşım

ABSTRACT

AKBAŞ, Lütfi Can. *Intelligent Transportation Systems In Urban Transportation: The Example of Aksaray*, Master's Thesis, Nevşehir, 2022.

Increasing population density all over the world brings along many problems and solutions. Undoubtedly, traffic problem comes first among many problems. Increasing population also increases the need for transportation. The need for transportation vehicles, together with the population, causes an increase in the number of vehicles, thus causing traffic problems and loss of time, environmental pollution, an increase in the need for energy, and loss of life and property. It is a fact that technology has reached the top in the century we live in. The desire of people to adapt and improve their countries and cities by making use of advanced technology is valid in transportation systems. The heavy traffic situation, especially in cities, causes loss of time, energy and many more. Human beings, who are in a continuous development and improvement, are now interested in Intelligent Transportation Systems (ITS), which are the newest technology and are constantly developing and open to development. ITS applications, which offer many advantages such as speed and accuracy that can work in integration and harmony with each other, have made it possible to achieve great success in cities by identifying the problem and offering a correct solution. In this study, the current situation of Aksaray urban transportation was examined, the problems encountered in urban transportation and the applications that could be made to solve these problems were investigated, the applicability and gains of ITS in Aksaray urban transportation were examined. When the transportation problems of the city of Aksaray are examined, it was seen that the most impact is traffic density. It was determined that the main factors that cause traffic density are the number of vehicles, intersection arrangements, insufficient parking, wrong or insufficient road route planning and inadequacy of signaling systems. With the possible implementation of ITS, it is aimed to eliminate the problems identified for the city. Suggestions have been made about the application types of ITS applied to problem areas where improvement or definitive solutions can be seen.

Keywords:

Transportation, Transportation problems, ITS, Aksaray intelligent transportation

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	i
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI.....	ii
ETİK BEYAN.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
TABLolar DİZİNİ.....	xii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiii
GİRİŞ.....	1
1. BÖLÜM ULAŞIM VE KENT İÇİ ULAŞIM KAVRAMLARI.....	5
1.1. ULUSLARARASI / ULUSAL / BÖLGESEL ULAŞIM ÇEŞİTLERİ.....	5
1.1.1. Havayolu Ulaşımı.....	7
1.1.2. Denizyolu Ulaşımı.....	8
1.1.3. Demiryolu Ulaşımı.....	8
1.1.4. Karayolu Ulaşımı.....	10
1.2. KENTLERDE ULAŞIM SORUNLARI NEDENLERİ.....	11
1.3. KENTLERDE ULAŞIM SORUNLARININ ÇÖZÜMÜ.....	13
2. BÖLÜM TÜRKİYE'DE KENTSEL ULAŞIM.....	15
2.1 CUMHURİYET DÖNEMİ ULAŞIM.....	16
2.2. TÜRKİYE'DE KENT İÇİ ULAŞIM SİSTEMLERİ.....	18
2.3. TÜRKİYE'DE KENT İÇİ ULAŞIM SORUNLARI.....	19
3. BÖLÜM AKILLI ULAŞIM KAVRAMI VE ÖZELLİKLERİ.....	22
3.1. Akıllı Ulaşım Tanımı ve Sistemlerinin Genel Özellikleri.....	22
3.1.1. Akıllı Ulaşım Sistemlerinin Faydaları.....	23
3.1.2. Akıllı Ulaşım Sistemlerinin Hedef Kitlesi.....	23
3.1.2.1 Sürücüler.....	23
3.1.2.2 Yolcular.....	23
3.1.2.3 Acil Durum Sistem Yöneticileri.....	24

3.1.2.4 Ulaşım Hizmet Sağlayıcıları.....	24
3.1.2.5 Ticari Ulaşım Sistem Kullanıcıları.....	24
3.1.2.6 Trafik Sistem Yöneticileri.....	24
3.1.2.7 Ücretli Hizmet Sunucular.....	24
3.2. AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİNİN GELİŞİMİ.....	25
3.3. AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİNDE KULLANILAN TEKNOLOJİLER VE ÇEŞİTLERİ.....	26
3.3.1. Küresel Navigasyonlu Uydu Sistemi.....	26
3.3.2. Tahsis Edilmiş Kısa Mesafeli İletişim Teknolojisi.....	27
3.3.3. Kablosuz Ağlar.....	27
3.3.4. Mobil İletişim.....	27
3.3.5. Radyo Dalgası ve Kızılötesi İşaretler.....	28
3.3.6. Yol Kenarı Kamera Tanıma.....	28
3.4. DÜNYADA AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ.....	28
3.4.1. Japonya.....	29
3.4.2. Amerika Birleşik Devletleri.....	29
3.4.3. Hollanda.....	30
3.5. TÜRKİYE'DE AKILLI ULAŞIM UYGULAMALARI.....	31
3.5.1. Yolcu Bilgilendirme Sistemleri.....	31
3.5.2. Toplu Taşıma Sistemleri.....	32
3.5.3. Elektronik Ödeme Sistemleri.....	32
3.5.4. Akıllı Trafik Yönetim Sistemleri.....	32
3.5.5. Sürücü Destekleme ve Yönetim Sistemleri.....	33
3.5.6. Acil Durum ve Kaza Sistemleri.....	33
3.5.7. Demiryolu Yönetim Sistemleri.....	33
4. BÖLÜM AKSARAY KENTİNDE ULAŞIM VE AKILLI ULAŞIM UYGULAMALARI.....	35
4.1. AKSARAY'IN TARİHİ.....	35
4.2. AKSARAY KENTİ ULAŞIM ÖZELLİKLERİ.....	36
4.3. ARAÇ SAYISI.....	40
4.4. AKSARAY KENT İÇİ ULAŞIM SORUNLARI.....	40
4.4.1. Altyapı/Yol Sorunları.....	41

4.4.2. Otopark Sorunları.....	43
4.4.3. Yaya Yolu Sorunları.....	46
4.4.4. Trafik Sorunları.....	49
4.5. AKSARAY’DA KENT İÇİ AKILLI ULAŞIM VE UYGULANABİLİRLİK	
ALANLARI.....	50
4.6. AKSARAY AKILLI ULAŞIM UYGULAMALARI.....	51
4.6.1. Toplu Taşıma Uygulamaları.....	51
4.6.2. Akıllı Bisiklet Uygulaması.....	54
4.6.3. Akıllı Yaya Butonu Uygulaması.....	57
4.6.4. Akıllı Durak ve Akıllı Otobüs Uygulaması.....	58
4.6.5. Akıllı Kavşak ve Sinyalizasyon Uygulaması.....	61
4.6.6. Anlık Yönlendirme Sistemleri.....	63
4.6.7. Değişken Mesaj Bilgi Panoları.....	64
4.6.8. Hıza Duyarlı Kasis Sistemi.....	65
4.6.9. Görme Engelli Uyarı Sistemleri.....	67
4.6.10. Mezarlık Bilgi Sistemi.....	68
4.6.11. Akıllı Otopark Sistemleri	71
SONUÇ.....	73
KAYNAKÇA.....	77
EK 1 . ORJİNALLİK RAPORU.....	86

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Aksaray'ın Coğrafi Konumu ve Sınırları.....	35
Şekil 2: Aksaray'da Toplu Taşımada Kullanılan Otobüsler.....	37
Şekil 3: Duraklar.....	38
Şekil 4: Üniversite Güzergah Hattı.....	39
Şekil 5: Bisiklet ve Yaya Yolundan Görünüm.....	40
Şekil 6: Aksaray E-90 Sanayi Alt Geçidi.....	42
Şekil 7: Aksaray Belediyesi	42
Şekil 8: Aksaray Otoparklarından Görüntüler.....	45
Şekil 9: Aksaray Sokak Aralarına Park Etmiş Araçlar.....	46
Şekil 10: Aksaray Belediye Önü İle Kurşunlu Cami Arasındaki Yaya Geçidi.....	48
Şekil 11: Aksaray Belediyesi Kart 68 İşlem Merkezi.....	52
Şekil 12: Aksaray Belediyesi Kart 68 Çeşitleri.....	52
Şekil 13: Akıllı Bisiklet İstasyonları.....	55
Şekil 14: Bisiklet Kiralamak İçin Kullanılan Cep Telefonu Uygulaması.....	56
Şekil 15: Aksaray Merkez Anadolu Lisesi Önündeki Akıllı Yaya Butonu	58
Şekil 16: Çan Belediyesi Tam Kapalı Akıllı Durak.....	59
Şekil 17: Denizli Belediyesi Mobil Akıllı Durak Bilgi Sistemi.....	60
Şekil 18: Batman Belediyesi Otobüs Sefer, Zaman Bilgilendirme Panoları...	61
Şekil 19: Konya Belediyesi Akıllı Yönlendirme Levhaları.....	63
Şekil 20: Aksaray Nakkaş Mahallesi Yol Üzeri Beton Kasis Uygulaması.....	67
Şekil 21: Erzurum Belediyesi Akıllı Mezarlık Bilgi Kiosku	69
Şekil 22: Muğla Belediyesi MEBİS.....	69
Şekil 23: Aksaray Ervah Kabristanlığı.....	70

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1: 1923-1938 Yılları Arası Onarılan ve Yeni Yapılan Yollar	15
Tablo 2: Türkiye’de Kullanılan Ulaşım Çeşitleri ve Özellikleri	19
Tablo 3: Akıllı Ulaşım Çeşitleri	25
Tablo 4: 2021 Aksaray Nüfusu	36
Tablo 5: Aksaray Otobüs Hat Sayısı	37
Tablo 6: Halk Otobüsü Durak Yerleri	38
Tablo 7: Konut ve Ticari Alanların İnşasında Yapılması Zorunlu Otopark Alanları.....	43
Tablo 8: Aksaray 2010-2021 Yılı Motorlu Taşıt Sayıları.....	44
Tablo 9: Taşınan Yolcu Sayısı.....	53
Tablo 10 : Aksaray Belediyesi Tarafından 2021 Yılı İçerisinde Yapılan Plastik Kasis Sayıları ve Uygulama Alanları	66

KISALTMALAR DİZİNİ

AUS	: Akıllı Ulaşım Sistemleri
KM	: Kilometre
TCDD	: Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demir Yolları
M.Ö.	: Milattan Önce
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
GNSS	: Küresel Navigasyon Uydu Sistemi
DSRC	: Tahsis Edilmiş Kısa Mesafeli İletişim Teknolojisi
RFID	: Radyo Frekans Tanıma
ANPR	: Otomatik Plaka Tanıma
OCR	: Optik Karakter Tanıma
EDS	: Elektronik Denetleme Sistemi
HGS	: Hızlı Geçiş Sistemi
OGS	: Otomatik Geçiş Sistemi
ACC	: Adaptif Hız Kontrolü
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
EpoSS	: Akıllı Sistem Entegrasyonu Üzerine Avrupa Teknoloji Platformu
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TMMOB	: Türk Mühendis Ve Mimar Odaları Birliği
M ²	: Metre Kare
DMS	: Değişken Mesaj Bilgi Panoları

GİRİŞ

Ulaşım insanların ya da eşyaların kendilerine yararlı olacakları bir hedefe doğru yer değişimi olarak tanımlanabilir. Bu tanıma biraz daha genişletmek istersek ilk olarak insanların hareket etmesi ikincisinde eşyaların taşınmasından bahsedilebilir. Ulaşımın oluşması ise trafiği oluşturmaktadır. İlk çağlardan buyana ulaşım, insanlar için her zaman önemli bir ihtiyaç olmuştur. Bu ihtiyaç üzerine insanlar gerek kendilerini gerekse mallarını bir yerden başka bir yere taşımak için ulaşım alternatiflerinden yararlanmışlardır. İlk çağlarda bu ihtiyaç ancak ilkel yöntemler ile karşılanmaktaydı. Ancak, günümüz teknoloji çağında ulaşım artık kişisel otomobil ve toplu taşıma araçları ile sağlanmaktadır. Sanayinin de gelişmesi ile birçok otomobil fabrikası kurulmuş ve kişilerin kendi otomobillerine sahip olmaları daha da kolaylaşmıştır.

Kişisel kullanım için sahip olunan araçlar beraberinde trafik yoğunluğunun artmasını getirmiştir. Kişisel otomobillere sahip olmak konfor sunarken Türkiye'nin enerjide dışa bağımlı olmasından dolayı enerjiye olan ihtiyacı da artırmıştır. Şehir içerisinde daha çok aracın trafikte seyri daha fazla enerji ve daha fazla çevre kirliliğine sebep olmaktadır. Türkiye'de nüfusun artmasına bağlı olarak artan araç sayısı hali hazırda olan yolların kapasitesinin yetersiz kalmasına yol açmaktadır. Hızlı ve konforlu bir ulaşım hedefleyen insanların ulaşım konusundaki sistemleri yeni teknolojilerden de yararlanarak geliştirmesi ve ulaşım sistemlerine bu teknolojileri uygulaması gerekmektedir (Çolak, 2019: 1). Hem çevreye verilen zararın hem de yoğun trafiğin azaltılmasında dünyada kabul görmüş ve faydası bir hayli çok olan AUS (Akıllı ulaşım sistemleri) Türkiye'deki trafik sorunlarının çözülmesinde en etkili sistem olarak görülmektedir.

Birçok uygulama ve alternatif sunan bu sistemler ilk kullanılmaya başlanmasından buyana geliştirilerek daha modern hale getirilmiş, konfor, hız ve güvenlik konusunda ilk yıllara göre yüksek başarı elde edilmiştir. Akıllı ulaşım sistemlerinin ilk uygulama aşamalarında çok iyi bir planlama yapılması gerekmektedir. Nitekim iyi bir ulaşım planlama ve fizibilite çalışması yapılmayan bir şehir için akıllı ulaşım sistemi fayda sağlamayacak ve boş yere emek, zaman ve maddi kayba neden olacaktır. Diğer taraftan ise, Türkiye'de insanlar ekonomik,

sağlıklı ve çevreye zararsız bir ulaşım olan yürümeyi yaygın bir şekilde tercih etmektedirler. Yaya olarak bir yerden başka bir yere giden insanlar şehir içinde önemli bir trafik hareketliliği oluşturmaktadırlar (Çaputçu, 2017: 267). Bu bağlamda, yaya güvenliğinin sağlanması amaçlı, AUS kullanımı önem arz etmektedir. Şehir içi ulaşımında yaşanan trafik yoğunluğunun ve bu yoğunluğun getirdiği zaman kaybı, enerji kaybı, çevre ve gürültü kirliliğinin önlenmesinde en iyi yöntem olan akıllı otomasyon sistemlerinin ancak bilinçli ve doğru bir yatırım ile yararı hissedilebilecektir.

Problem

Dünya çapında artan nüfus yoğunluğu beraberinde bir takım sorunları ve çözümleri de getirmektedir. Şüphesiz, trafik sorunu en önemli sorunlardan birisidir. Artan nüfus ile birlikte, ulaşım araçlarına olan ihtiyaçta artmakta ve sonuç olarak, trafik sıkışıklığı ve zaman kaybının yanı sıra çevresel bozulma, artan enerji talebi, can ve mal kaybı gibi birçok kentsel problem ortaya çıkmaktadır.

Amaç

Uzun yıllardır dünya genelindeki gelişmiş ülkelerde trafik sorunlarının çözülmesi için birçok araştırma yapılmış olup, trafik sorunlarının ve bu sorunların neden olduğu kazalar ve buna bağlı ölüm, yaralanmalar ile maddi kayıpların azaltılması, zaman, enerji tasarrufu sağlanması ve çevreye verilen zararın en aza indirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, Akıllı Ulaşım Sistemlerinin (AUS) trafik sorunları ve getirdiği problemlerin çözümünde kullanılmaya başlamıştır. Bu çalışmanın amacı Dünya’da ve Türkiye’de trafik sorunlarının çözümünde hızla kendine yer bulan Akıllı Ulaşım Sistemlerini incelemektir. Bu kapsamda Akıllı Ulaşım Sistemlerinin Dünya ve Türkiye örnekleri, bunların faydaları ve uygulama alanları ele alınmış olup, Akıllı Ulaşım Sistemlerinin (AUS) Aksaray ilindeki şu anki durumu ve Aksaray ili kent içine uygulanabilirlik alanları tartışılmıştır.

Hipotez / Sorular

Akıllı ulaşım sistemleri şehirlerdeki trafik yoğunluğunun çözülmesine ve konforlu bir seyahatin yapılmasına katkı sağlayan teknolojik otomasyon sistemleridir. Fakat bu sistemlerin uygulanacağı bölgelerin önceden fizibilite çalışması yapılarak bölgeye uygunluğu ve faydası araştırılmalı ve sürdürülebilir bir sistem tercih edilmelidir. Bu çalışmada Akıllı Ulaşım Sistemlerinin Aksaray kentinde uygulanabilecek farklı çeşitleri ve bu çeşitlerin kent içi ulaşımını nasıl etkileyeceği ve faydaları sorgulanmıştır.

Çalışmanın Yöntemi

Bu çalışmada Türkiye’de artan nüfus ve bu artışa bağlı olarak yoğunlaşan trafik problemi değerlendirilmiştir. Bu amaçla 1989 yılında il statüsüne kavuşmasıyla hızla gelişen Aksaray ilinin trafik problemleri ve bu problemlerin çözümlenmesinde Akıllı Ulaşım Sistemlerinin uygulanabilirliği incelenmiştir. İl statüsü kazanmasıyla beraber hızlı bir değişime giren Aksaray başkent Ankara’ya ve Mersin limanına yakınlığı, Türkiye’nin merkezi bölgesinde bulunması ve ayrıca, doğu ile batıyı birbirine bağlayan bir konumda olmasından dolayı sanayi yatırımlarının da tercih edilen bir bölgesi olmuştur. Kendi üniversitesinin kurulmasıyla da tercihler arasına giren Aksaray’da kent nüfusu giderek artmıştır. Kent nüfusunun artması ile değişen ve gelişen Aksaray’da bu değişim ve gelişim beraberinde trafik sorununu getirmiştir. Kent planlamasının zamanında ve ileriye dönük yapılmaması kent merkezinde yoğunlaşmaya neden olmuş, merkezde yoğunlaşan kent yapılanması ve ticaret hacmi ulaşım konusunda çeşitli sıkıntıların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Geçmişten günümüze birçok farklı medeniyete ev sahipliği yapan tarihi ipek yolu üzerinde bulunan Aksaray kenti, bu özelliğinden dolayı da önemli bir yere sahiptir. Geç il statüsüne kavuşmasının en büyük etkisinin adının bilinirliğinin geç duyulması olsa da hızla bilinirliği artmakta ve bu bilinirlikle beraber kente gerek yerli gerekse yabancı turistlerin ilgisi gelişmektedir. Bu ilginin zamanla artması kente ziyaretlerinde artacağı anlamına gelmektedir. Gerek sanayinin etkisi gerekse turizm amaçlı ziyaretlerin etkisiyle artacak olan nüfus ve getireceği trafik yoğunluğunun iyi bir ulaşım planlaması yapılarak en aza indirilmesinin mümkün

olacağı, bu planlamanın da içerisinde en faydalı olacak çalışmalardan birinin Akıllı Ulaşım Sistemlerinin olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada, Aksaray özelinde mevcut durum ve trafik sorunları incelenmiş ve ilgili belediye birimler ile görüşme sonucunda, sağlanan veriler karşılaştırılarak yorumlanmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda, Aksaray kenti için AUS'un uygulanabilirliği yönünde öneriler ve stratejiler geliştirilmiştir.

Çalışmanın Kapsamı

Araştırma yedi bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde araştırmanın amacı, kapsamı, materyal ve yöntemi ile giriş kısmı hazırlanmıştır. İkinci bölümde ulaşımın tanımı yapılarak ulaşım çeşitleri ve ulaşım sorunları, çözümü ile Türkiye'de ulaşım sorunları incelenmiştir. Üçüncü bölümde Akıllı Ulaşım Sistemlerinin tanımı, çeşitleri, Dünya ve Türkiye örnekleri incelenmiş, faydaları araştırılmıştır. Dördüncü bölümde Aksaray'ın genel yapısı, kullanılan ulaşım çeşitleri, araç sayıları incelenmiş olup, kent içi ulaşım sorunlarından yol, otopark gibi problemler ayrı ayrı tartışılmıştır. Beşinci bölümde Aksaray'da kullanımı devam eden Akıllı Ulaşım sistemleri incelenmiştir. Altıncı bölümde Aksaray kent içinde Uygulanması mümkün olan Akıllı Ulaşım Sistemleri ve bunların kazanımları üzerine incelemeler yapılmıştır. Yedinci bölümde Akıllı Ulaşım Sistemlerinin genel olarak faydaları açıklanmış, Aksaray iline uygulanması durumunda getireceği yararlar ve uygulanması için gerekli çözüm ve öneriler getirilmiştir.

1. BÖLÜM

ULAŞIM VE KENT İÇİ ULAŞIM KAVRAMLARI

1.1 ULUSLARARASI /ULUSAL/BÖLGESEL ULAŞIM ÇEŞİTLERİ

Ulaşım, insanların kendilerinin ve kendilerinin ürettikleri hizmet ve malların bulundukları yerden başka bir yere aktarılması olarak tanımlanmaktadır. Birtakım sosyal ve ekonomik etkiler ile geçmişten günümüze sürekli değişikliğe uğrayan ulaşımın kapsamı da gelişmiştir (Sandal, 2009: 138). Dünya’da görülen ulaşımındaki bu gelişmeler gerek ülkelerin gerekse kentlerin içerisinde de görülmektedir (Muller, 2004). Sanayinin gelişmesi ve hızlı nüfus artışı kentlerde yaşayan insanların ulaşımına duydukları ihtiyacı artırmaktadır. Kentin ve sanayinin gelişmesine karşın ulaşımında sistemlerinin yeterli oranda geliştirilmemesi ulaşımında sorunlara yol açmaktadır (Sandal, 2009: 141). Kırsal yaşamdan şehir yaşamına geçilmesi ile şehirlerdeki aktivite çeşitliliği ve işyerlerine yapılan yolculuklardan dolayı ulaşım talepleri ve buna bağlı olarak ulaşım sorunları da artmaktadır (Tümertekin, 1987).

Lefebvre’e (1968) göre kent hakkı demek sosyal aktivite ve ticari faaliyetlerin bulunduğu yerde olmak demektir (Lefebvre, 1968). Bu düşünceye göre, şehirde yaşayan insanların kentsel aktivitelerden yararlanması ve çalışmaları ancak kent içerisinde mümkün olacağından, kent içi nüfusu artmakta ve buna bağlı olarak da ulaşım konusunda sorunlar gündeme gelmektedir.

Sanayileşmeyle beraber kentlerin hızlı bir şekilde dönüşmesi ve nüfus artışı kentlerde farklı hizmet alanlarının yeniden düzenlenmesini gerekli hale getirmiştir. Kent ve ulaşım arasında sürekli bir ilişkinin olduğu, ulaşım konusunda yapılacak yeni hizmetlerin kent düzenine etki ettiği bilinmektedir (Keleş, 1997: 25). Sanayileşme sonucu mekânsal dönüşümlerde işyerleri ve evler arasında bariz bir ayrım görülmemektedir. Özellikle sanayileşmenin ilk yıllarında kent içi ulaşım sistemleri çok büyük bir gelişmeye tanık olmamıştır. Ev ve işyerleri arasındaki mesafeler büyük oranda yaya olarak ulaşılabilir

mesafede kalmıştır (Volti, 2008: 236).

19.yüzyılın ikinci yarısına kadar devam eden bu süreç, bu yüzyılın ikinci yarısından itibaren değişmiş, fabrikaların farklı yerlere kurulması ve mesafelerin artmasıyla kent içi ulaşım duyulan ihtiyaç önem kazanmaya başlamıştır (Katznelson, 2019: 245). Türkiye’de en çok tercih edilen ulaşım türü karayolu taşımacılığıdır. Demiryolu taşımacılığının 1950’li yıllarda yatırım maliyetlerinin yüksek olması dolayısıyla devletin karayolu ulaştırma alternatifini seçmesinde büyük rol oynamıştır (UND, 2005). Türkiye’nin karayolu ulaşımına kamu kaynakları vasıtasıyla yatırımlar yapması ile karayolu ulaşımında büyük gelişmeler görülmüştür. 1950 yılında devletin karayollarına ayırdıkları ödenekler toplam yatırımların %4,1’i kadarken, 1955 yıllarında %11’e, 1960 yıllarında ise %13,3’e kadar yükselmiştir (As, 2006: 403). Geleneksel olarak yatırım ve işletme giderleri ulaşım sistemlerinin karşılanmasında temel iki konu olmakla beraber ulaşım konusunda oluşan dışa bağımlılıkların getirdiği maliyetlerde üçüncü bir geleneksel maliyet olarak kabul edilmeye başlanmıştır (Öncü, 2003: 67-75). Devletin ulaşım faaliyetlerini gerçekleştirmek için yaptığı harcamaların bir kısmı ulaşım ile ilgili vergilerden karşılanırken, bir kısmı da genel kamuya ait kaynaklardan karşılanmaktadır (Öncü, 1999: 15-24).

Türkiye’de ulusal ulaşım hedeflerinde önceliklerin açıkça belirlenmemiş olması ve karar süreçlerindeki yetersizlik gelecekteki sorunların sebebi olmaktadır (Öncü, 2007: 66-80). Kentlerdeki artan nüfus, sanayi işletmelerinin çoğalması, bireysel araç sahiplenmelerine olan yüksek talep sonucu oluşan yoğun trafik, ulaşım ve ulaşım alternatiflerine olan ihtiyacı her geçen gün artırmaktadır. Plansız büyümenin de neden olduğu ulaşım sorunlarının çözülmesi için hızlı adımlar atılmalı ve gerekli yatırımlar yapılması zorunlu hale gelmektedir.

Ulaşım insanların ve eşyaların ulaşmasını sağlayan araçlar ya da işlerin bütünü olarak tanımlanabilir. Geniş anlamıyla ulaştırma ihtiyaçların giderilmesi için insanların ya da eşyaların yer değiştirmesidir (Saatçioğlu, 2006: 9). Ulaştırma sektörü, karayolu ulaşımı, denizyolu ulaşımı, havayolu ulaşımı, demiryolu ulaşımı başta olmak üzere boru hatları ile yapılan faaliyetleri de

içerisine alan sistemlerden oluşmaktadır. Ayrıca her türlü haberleşme faaliyetlerinin yürütülmesi de ulaşımın ve ulaştırmanın alt gruplarından (Saatçioğlu,2006: 46). Çalışma kapsamında, ulaştırma sistemleri olarak kara, hava, deniz ve demiryolu ulaşımı incelenmiştir.

1.1.1. Havayolu Ulaşımı

Türk Sivil Havacılık Kanunu'nun Ticari Hava İşletmeleri Yönetmeliği'nin yürürlüğe girdiği 1983 tarih ve 2920nci maddesine göre havayolu taşımacılığı; her türlü hava aracı kullanılarak belirli bir ücret karşılığında, yolcu, yük ve posta taşınması olarak ifade edilmektedir (Türk Sivil Havacılık Kanunu, 1983: 1). Hava yolu ulaşımı, ulaştırma sektöründeki dört ana sektörlerden birisidir. Uluslararası ve ulusal hukuk kurallarına bağlı bir sistemi vardır. Havayolu ulaşım sektörü ileri teknoloji donanım sistemlerine sahiptir. Ayrıca havayolu sektörü uzman çalışanlardan oluşmaktadır (Aslan,2007: 53). Dünyadaki küreselleşme sürecine havayolu ulaşım sektörü hız kazandırmaktadır. Hava yolu taşımacılığı talepleri her geçen gün artmakta ve diğer ulaşım sektörlerine göre faaliyetleri uluslararası alana yayılmış en büyük sektörlerden biridir (Mühim, 2012: 67,75).

Ülkelerin yatırımlarını ve ticaret seviyelerinin pozitif yönde etkilenmesini sağlayan havayolu ulaşımı, teknolojinin gelişmesiyle yenilik ve gelişmeler yaşamıştır. Ülkeler için ithalat, ihracat ve turizm faaliyetlerinin yürütülmesinde önemli bir yere sahiptir (Kaya, 2000: 15,16). Ticari olarak havayolu ulaşımının yaygınlaşması 1. Dünya Savaşından sonra hız kazanmıştır. Bu süreçte ticari olarak tercih edilen demiryolu ulaşımı ve denizyolu ulaşımı ise olumsuz etkilenmiştir (Hacıoğlu, 2013: 16).

Havayolu ulaşımı taşıma maliyeti bakımından diğer ulaşım sektörlerine göre maliyetli olmasına rağmen, teknolojik gelişmişlik ve hız bakımından dolayı özellikle yolcu taşımacılığında tercih edilen ulaşım aracı haline gelmiştir. Gelişen teknoloji ile daha az yakıt harcayan, daha az gürültüye sahip ve kapasitesi daha yüksek hava araçları ile havayolu ulaşımı ticari yönden daha iyi bir yapıya gelecektir (Erturgut, 2016: 117-18).

1.1.2. Denizyolu Ulaşımı

Denizyolu ulaşımı taşımacılık maliyetleri bakımından en düşük ulaşım sektörüdür. İnsanların ve eşyaların taşınmasında tercih edilen ulaşımlardan biri olan denizyolu taşımacılığı özellikle büyük tonajlı yüklerin taşınmasında düşük maliyetli olmasından dolayı tercih edilmektedir (Erdal ve Çancı, 2009: 26). Yük ve yolcu taşımacılığında kullanılan denizyolu taşımacılığı Dünya’da ticaretin ilk başladığı yıllarda da eşyaların ve yolcuların ulaşımında kullanılarak, ülkeler arası ticari ve kültürler ilişkilerin gelişmesinde rol oynamıştır (İncaz ve Alkan, 2003: 397). Ekonomiye coğrafi keşifler yön vermiştir. Ticaretin gelişmesi için yeni denizyolları bulmak, farklı kıtalara ulaşma arzusu denizyolu ulaşımındaki gelişmeler ile mümkün olmuştur (Ülgener, 1973: 496). Farklı kıtalara ticaret ve yolcu taşımacılığı sağlayan denizyolu taşımacılığı bu yerlerde yeni limanların kurulmasını sağlamıştır. Dünya ticaretinde önemli faktör olan limanlarda sürekli bu ticaret de rol oynamıştır. Liman şehri olan Hamburg’da, modern bankacılık diye tabir edebileceğimiz iki bankadan biri olan Hamburg bankası 1609 yılında kurulmuştur (Parasız, 2000:6).

Türkiye’de Cumhuriyet’in ilanı ile Osmanlı’dan kalan 88 adet farklı özelliklerde denizyolu taşıtı olmasına rağmen bu deniz araçlarının bakımsız ve eski olmasından dolayı yabancıların Türkiye’de denizcilik faaliyetleri 1 Temmuz 1926 Kabotaj Kanunu ilanına kadar devam etmiştir (Sevimay, 1992: 11). Birçok yeni reformların yapıldığı Cumhuriyet ilanı sonrası ulaşım alanında’ da reformlar yapılmıştır. Kabotaj kanunu da en önemlilerindendir. Türkiye Cumhuriyeti Kurucusu Mustafa Kemal Atatürk, denizcilik faaliyetlerinin önemini çok iyi bildiği için Kabotaj kanunun kabul edilmesini sağlamıştır.

1.1.3. Demiryolu Ulaşımı

İnsan veya eşyanın bir yerden başka bir yere madeni bir yol üzerinde mekanik bir güçle hareket sağladığı yapıların hepsine demiryolu denmektedir. Demiryolunun bu tanımından demiryollarının sadece ray, travers gibi üstyapı ve dolgu gibi altyapılardan oluşmadığı bir bölge ile diğer bölge arasında kalan diğer sinyalizasyon, istasyonlar gibi tesislerin bütününe kapsadığı anlaşılmaktadır

(Ekim, 2007). İlk defa 1550 yılında Alsace’ de Leberthal maden ocaklarında kurulan demiryolları, 16.yüzyılda Avrupa maden ocaklarında, 1603 yıllarından sonra ise İngiltere’deki maden ocaklarında kurulumu ve işletmesi devam etmiştir (Ana Britannica, 1994: 422).

Devletler ulaşım konusunda yatırımlarını yapmadıkları sürece diğer ülkelere açılmaları imkân bulamamaktadır. Bu yüzden Avrupa iktisatçıları 19. Yüzyılda Osmanlı devletinden yeni yollar yapılmasını talep etmişlerdir (Nalçakan, 2003: 37). Bu yüzden ki Osmanlı döneminde karayolu ve demiryolu ulaşımı yapım işlerinde yer almışlardır. İstekli olan yabancı yatırımcıların Islahat Fermanı ile bu isteklerine kavuşmasının önü iyice açılmış ve Osmanlı’dan demiryolu yapım işlerinde büyük imtiyazlar almışlardır (Tabakoğlu, 2005: 265).

Osmanlı döneminde yabancı şirketlere büyük imtiyazlarla verilen demiryolları konusu Mustafa Kemal Atatürk’ün Cumhuriyeti ilanından sonra yeniden ele alınmış ve Türkiye Cumhuriyeti çıkarlarına hizmet etmesi amacıyla tüm milli kaynaklar bu doğrultuda seferber edilmiştir. Cumhuriyet’in ilanından sonra 19 Temmuz 1920 tarihli karar ile İşletme Umum Müdürlüğü kurularak demiryolu işletmeleri devlet tarafından yönetim ve idare olmaya başlamıştır. İlk millileştirilen demiryolu hatları Bağdat, Anadolu ve İzmir kasaba hatlarıdır (Doğanay, 2011: 674).

Türkiye’de Demiryolu ulaşımı konusunda 24 Ocak 1980 istikrar tedbirleriyle Türkiye ekonomisinin büyütülmesinin hızlandırılması kararı verilmiş gerek ithalat gerekse ihracatta dış ülkeler ile ticaret hareket kazanmıştır. Bu yıllar da demiryolu ulaşımında hızlı tren teknolojileri önem kazanmıştır (Kaynak, 2001: 170,174). Maliyetleri dolayısıyla 2003 yıllarına kadar kısıtlı yatırımların yapıldığı demiryolu ulaşım sektörü 2003 yılında tekrardan devlet tarafından önemli yatırım hedefleri arasına alınarak 1950-2003 yılına kadar yıllık yapılan demiryolu 16 kilometreden 2003-2011 yılları arasında yıllık 121 kilometreye yükselmiştir (TCDD, 2011: 8). Yüksek Hızlı Tren hattını ilk kez 2009 yılında Ankara- Eskişehir arasında başlatan Türkiye, devamında 2011 Ankara-Konya

YHT ve 2014'de İstanbul-Ankara YHT yatırımlarını yapmıştır (TCDD, 2018: 31).

1.1.4. Karayolu Ulaşımı

Karayolu ulaşımında ilk olarak kullanılan taşıma aracının kızak olduğu düşünülmektedir. Kuzey Amerika'daki yerlilerin iki bazen de üç ağaç parçasının birleştirilmesiyle ve insanlar tarafından çekilmesiyle travois adını verdikleri bir kızak türünü kullandıkları bilinmektedir. M.Ö 5000 yıllarında Mısır, Asur, Ortadoğu'da dikdörtgen şekilli kızaklar kullanılmıştır. Sümerliler tarafından M.Ö. 3500 yıllarında tekerleğin keşfi ile insanlık için ulaşımda yeni bir dönem başlamıştır (Aynacı, 2007: 3-6).

Karayolu ulaşımı ilk tekerleğin icadından buyana her dönem en çok tercih edilen ulaşım aracı olmuştur. Bir yerden başka bir yere aktarma olmadan ve hızlı taşıma özelliği de bunun sebebi olmuştur. Karayolu ulaşımı hem kendi içerisinde hem de diğer sektörler ile sürekli faaliyet ilişkisinde olup, bu ilişkiden dolayı diğer sektörleri olumlu ya da olumsuz olarak etkileme gücüne sahiptir. Pek çok ülkedeki yol istatistiklerine göz atıldığında karayolu ulaşım sektörünün pozitif yönde artan bir eğilim gösterdiği söylenebilir (TUBİTAK, 2003: 5,6).

Karayolu ulaşımına Türkiye'de 2012 yıllarında yolcu ve yük taşımacılığı verilerine bakıldığında sırasıyla kilometreye 259 milyon yolcu ve 216 milyar ton taşımacılık yaptığı görülmektedir. Kişi başına düşen araç sayısı ulaşımda hem gelişmişlik açısından hem de ekonomik açıdan kabul edilebilir bir göstergedir. Türkiye otomobil sahipliği oranı diğer ülkeler ile karşılaştırıldığında istenen yere ulaşamamıştır (T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, 2014: 18,19). Türkiye'de 2012 sonunda toplam otoyol uzunluğu 2.236 km.' ye, bölünmüş yol uzunlukları ise otoyollar dahil edildiğinde 22.253 km.' ye ulaşmıştır (DPT,2014).

1.2. KENTLERDE ULAŞIM SORUNLARI VE NEDENLERİ

Büyük şehirlerde kentleşmenin hızlı olmasının getirdiği en büyük sorunların başında trafik problemi gelmektedir. Giderek artan trafik yoğunluğu ve ulaşım ihtiyacına olan talebin sağlanması için kapasitesi büyük toplu taşıma araçlarına ihtiyaç artmaktadır. Ulaşım konusunda ilgili kurumlar her yıl

bütçelerinin %25 kadarını ulaşım sistemlerine ayırmaktadırlar. Fakat bu ayrılan bütçelerde ulaşım konusundaki ihtiyacı karşılamamaktadır (Bozkurt, 2013: 2).

Dünya’da hızla gelişen teknoloji ve sanayiden Türkiye’de nasibini almakta ve gelişmekte olan ülkeler arasına katılmaktadır. Tabi bu hızlı ve kontrolsüz gelişme neticesinde şehirlerde ulaşımında büyük oranda sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu hızlı ve kontrolsüz büyüme neticesinde ortaya çıkan ulaşımındaki sorunlar beraberinde trafik kazaları, can kayıpları, çevre kirliliği, yakıt tüketiminin artması, trafik sıkışıklığı ve ulaşımında vakit kaybı ile psikolojik etkilerle beraber ekonomik kaybı da getirmektedir (Bakış ve Işık: 2012). Kentlerde ulaşım sorunlarının birçok sebepleri vardır. Şehir yerleşimlerinin büyümesi yoğunluğu düşürmekte ve bunun sonucunda ulaşım maliyetleri artmaktadır. Kişisel olarak kullanılan araçların harcadıkları enerji kıyaslandığında ekonomik olarak toplu taşıma araçlarına göre çok pahalıdırlar. Bireysel bir aracın kullandığı bir birimlik enerji ile bir yolcuyu 19 km taşınırken, aynı enerji ile metrolar 48 km taşıyabilmektedirler. Park halindeki özel araçlar yerleşim yerlerini boşu boşuna kaplamaktadırlar. Bu araçlar sadece %5 lik bir kullanım ömürleri ile işe yaramaktadırlar. Bir fert çalışmaya gittiği işindeki kendine ayırdığı yer kadar aracı içinde yer bulmak zorundadır. Kent içerisinde yapılan yolculuklar şehirlerarası yapılan yolculuklara göre daha çok sürmektedir. Ferdi olarak kullanılan araçlar diğer toplu taşıma araçlarıyla kıyaslandığında daha çok fazla alan kaplamaktadırlar. Zamanla kırsal kesimlerden göç şehirlere daha fazla olmakta ve şehirlerde yaşayan insan nüfusu artmaktadır. Bu olay gelişmekte olan şehirlerde daha çok görülmektedir. Buda bu şehirlerdeki araç oranını doğal olarak artırmaktadır (Acar, 2001).

Araç yoğunluğu fazla olan yerleşim yerlerinde belirli arterlerde oluşan aşırı trafik ve beraberinde getirdiği sıkışıklık zaman kaybı oluşturmakta, yaşam kalitesini düşürdüğü gibi çevreyi de olumsuz etkilemektedir. Araç gürültülerinin kaynağı özellikle motor, egzoz ve korna seslerinden dolayı oluşmaktadır. Buna bağlı olarak motor hacmi yüksek olanlar motor hacmi düşük olanlara göre daha fazla gürültü meydana getirmektedirler.

Kentsel büyümedeki plansızlık ulaşım sorunlarının da kaynağını

oluşturmaktadır. Artan nüfus ile kentler dışa büyümeye devam ederken beraberinde de seyahat maliyetini artırmaktadır. Minibüs ve ticari taksi gibi araçların yolcu bulmak için kent merkezindeki trafiğe dahil olmaları ve yavaş seyir etmeleri trafik sıkışıklığına sebep olmaktadır. Araç sayısına oranla yetersiz otopark ve buna bağlı olarak araçların yol kenarlarına park edilmesinden dolayı diğer araç ve yayaların ilerlemesini güçleştirmektedir. Ulaşım planlamasında ki yanlışlıklar, doğru kaynak kullanılmaması, toplu taşımaya gerektiği önem ve yatırımın yapılmaması gibi sebepler kentsel ulaşım sorunlarındaki temel etkenlerdendir (Akbulut, 2016: 350).

Türkiye’de kent içi ulaşım sistemlerinde karşılaşılan ulaşım sorunlarını trafik sıkışıklığı, altyapı yetersizliği, kavşak yetersizliği, kent içi cadde ve sokakların otopark olarak kullanılması, trafik sinyalizasyonlarındaki teknolojik yetersizlik, koordinasyon sorunu olarak ayırabiliriz. Trafik sıkışıklığının en büyük sebepleri olarak kavşakların yetersiz olması, kent içlerinde araçların yollara park etmesi ve altyapı yetersizliği gösterilebilir. Kent içlerinde ulaşım altyapılarında yapılacak geliştirmeler ulaşım harcanan zamanın daha verimli kullanılmasını sağlayacaktır. Birçok aracın karşılaştığı kavşakların yeterli düzeyde sinyalizasyon düzenine sahip olmaması ulaşımı olumsuz etkilemektedir. Türkiye’de en çok ihmal edilen yol düzenlemeleri kavşaklar olmuştur. Birçok kazanın olduğu kavşaklarda teknolojik düzenleme yapılarak bu sorunların giderilmesi mümkündür. Hızla kırsaldan kente göçlerin yaşanması kent içi nüfusunu plansız artırarak mevcut ulaşım sistemlerinin ihtiyaca cevap verememesine yol açmaktadır. Aşırı araç yoğunluğu dolayısıyla kentlerde otoparka olan gerekliliğin karşılanamaması nedeniyle, araçlar gelişi güzel yol kenarlarına park edilmekte ve kent içi ulaşım sorun hale gelmektedir.

Günümüzde halen kullanılmakta olan eski sinyalizasyon sistemleri geride kalmaktadır. Öyle ki kavşak ya da çevre yollarında belli bölgelerde boş trafikte dahi trafik ışığında beklemek zorunda olan araçlar diğer güzergahlarda yığılmalara neden olarak karayolu ulaşımını aksatmaktadır. Teknolojik yazılım tabanlı trafik sistemleri kullanılarak zaman, hız, enerji tasarrufu sağlanabilir. Koordinasyon problemi de kent içi ulaşım sorununda önemli bir etkindir.

Merkez hükümetin kontrol ve idaresinde olan kent içi ulaşım, yerel idare ile sorunlar yaşamakta ve gerekli düzenlemelerin yapılması kararı bu yüzden yapılamadığından kent içi ulaşımında aksamalara neden olmaktadır (Mergen, 2008: 21,25).

1.3. KENTLERDE ULAŞIM SORUNLARININ ÇÖZÜMÜ

Günümüz kentlerinde nüfusun hızlı ve kontrolsüz artışı ile kent içi birçok problem ortaya çıkmaktadır. Bu problemlerden en mühim olanlarının biriside hiç şüphesiz kent içi ulaşım sorunlarıdır. Kent nüfusunun kontrolsüz artması araç kullanım sayısını da etkilediğinden artan bu araç sayıları trafik sorunlarının daha da artmasına neden olmaktadır. Bu sorunların katlanarak artması kent hayatını olumsuz etkilemekte ve yaşam kalitesini düşürmektedir (Gezer, 2002: 1).

Dünya genelindeki çoğu şehirde ulaşım sorunlarının nedenleri olarak, kentlerin altyapılarının artan araçlı yolculuk etme isteklerini karşılayamaması gösterilmektedir. Bu altyapı sorunlarına yeni yolların yapılması ya da mevcut yolların genişletilmesi ile çözüm aranmaktadır. Ancak, bu şekilde yapılan iyileştirmeler ancak geçici çözüm olup ileriki yıllarda aynı sorun tekrar ortaya çıkmaktadır (Dinç, 2012:2). Kent içi ulaşım sorunlarının çözümünde yararlı olacak 10 madde aşağıda sıralanmıştır;

1. Şehirlerde özel araç ulaşım yoğunluğunu azaltmak için, toplu ulaşım teşvik edilmeli ve bu yönde çalışmalar yapılmalıdır.
2. Toplu taşıma duraklarının sayısı arttırılmalıdır. Ferdi olarak işine evine gidecek kişinin toplu taşıma kullanımında avantajlı duruma getirilmesi sağlanmalıdır.
3. Şehirler araç trafiğinden ve yoğunluğundan azaltıldığında daha yaşanılabilir hale gelmektedirler. Şehir merkezlerinde aşırı trafik yığılmasının önlenmesi için merkeze toplu taşıma araçlarının daha da yaygınlaştırılması sağlanmalıdır.
4. Şehir içi araç trafiği azaltılarak insan trafiğinin akıcılığı ve yaya yolculuğuna yönelik olanaklar sağlanmalıdır.
5. Şehirlerde sürekli olarak otopark denetlemeleri yapılmalı ve bu sayede

trafikte oluşan sıkışıklık önlenmektedir. Akabinde şehir içlerinde otoparkların kaldırılarak şehir içlerine toplu taşıma araçları ile seyahatin teşvik edilmesi gerekmektedir.

6. Düzenlemeler getirilerek şehir merkezlerinde park et bin uygulanabilir. Bu sayede özellikle yerleşim yoğunluğu düşük yerlerde fayda sağlanabilir. Buraya sürekli çalışan toplu taşıma araçları bu uygulamanın sürdürülebilirliğini sağlayabilir.

7. Toplu taşımanın düzenli, ucuz, hızlı, güvenilir olması ve konfor sağlaması toplu taşımaya talebi artıracaktır.

8. Şehirlerde toplu ulaşım araçları için özel olarak ayrılmış ve onlara ait olan yollar yapılarak hızlı ve güvenilir ulaşım sağlanmalıdır.

9. Toplu ulaşım araçlarındaki iniş ve binış kolaylığı sağlayacak araçların seçilmesi çocuklar, yaşlılar ve engelliler gibi kişilerin işlerini kolaylaştıracağından tercih sebebi olacaktır.

10. Toplu taşıma da en verimli olan metro ve trenler tercih edilmelidir ki bunlar saat olarak en fazla yolcu taşıyabilen toplu taşıma araçlarıdır. İlk yatırım maliyetleri yüksek olan bu toplu taşıma araçları uzun vadede çok karlı bir yatırım olmaktadır (Acar, 2001).

Artan nüfus dolayısıyla bireylerin araç sahiplenmelerinde artış görülmektedir. Bu sebeple trafik yönetim ve planlaması yapılarak önlemler alınmalıdır. Toplu ulaşımın kullanım kolaylığı, gerekli konfor ve güvenlik sağlanmalıdır. Şehirler arası ulaşım terminallerine ve şehir içlerindeki metro, raylı sistem gibi ulaşım sistemlerinin karayolları ulaşım sistemleri ile kolay ulaşılabilirliğinin sağlanması gerekmektedir. Yol üzerlerine otopark yapılması yolların ana görevlerini etkileyeceklerinden otoparkların katlı otopark veya yeraltı otopark olarak yapılması gerekmektedir. Şehir merkezlerinde otoparkların araç kapasitesine yetecek şekilde ve sayıda yapılması şehir içi trafiğin aksamaması için önemlidir. Kent planlamaları yapılırken sadece kısa vadede değil, orta ve uzun vade içinde yapılması gerekmektedir. Planlamalara artan nüfus da dahil edilmeli ve toplu taşıma araç sayıları artırılmalıdır (Ağaoğlu ve Başdemir, 2019: 33, 37).

2. BÖLÜM

TÜRKİYE'DE KENTSEL ULAŞIM

2.1. CUMHURİYET DÖNEMİ ULAŞIM

Ulaşım insanların yaşamları boyunca en önemli gelişim araçlarından olmuştur. Gelişmek isteyen tüm toplumlar ekonomilerini güçlendirecek etkenin ulaşım olduğunu bildiklerinden ulaşım yatırımlarını her dönem devam ettirmişlerdir. Çünkü ulaştırma insanların ihtiyaçlarını sağlamada en önemli etkidir. Üretim ve tüketim faaliyetlerinin durmadan devam edebilmesi için bu şarttır. Ayrıca ulaştırma sistemleri ile bu sistemlerin sağladığı tüm hizmetler ülkelerin gelişmişlik düzeylerini de etkilemektedir (Çolak, 2013). Ülkeler arası kalkınma farkının ve ekonomilerinin gelişmesinde ulaştırmanın üstlendiği görev büyüktür. Tüm ekonomik faaliyetlerin birbiri ile yapacakları hizmetlerde ulaşım en önemli etken olduğundan devletler, her türlü ulaşım politikaları ve bu politikaların geliştirilmesinden sorumludur (Aslan, 2009).

Cumhuriyet ilan edildikten sonra çözüm bekleyen konuların başında ulaşım problemi vardı. Cumhuriyet'in ilk döneminde ulaşım konusunda demiryolları ile ilgili çalışmalar üzerinde duruluyordu (Tekeli, 2001). Demir yollarının ilk yatırım ve işletim maliyetleri yüksek olduğundan, daha sonraları demiryollarının karayolu güzergâh bağlantılarının yapılmasına ağırlık verilmiştir (Avcı, 2005). Cumhuriyetin ilanından 1938 yılına kadar geçen sürede mevcut yolların onarımı ve yeni yolların yapılış dağılımları yıllara göre, Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: 1923-1938 Yılları Arası Onarılan ve Yeni Yapılan Yollar (T.C. Başvekalet İstatistik Yıllığı, 1930)

TARİH	KM BAZINDA YENİ YOL	KM BAZINDA ONARILAN YOL
1924	33	233
1925	0	0
1926	0	880
1927	488	467

1928	335	573
1929	260	701
1930	282	577
1931	282	548
1932	322	785
1933	373	669
1934	225	757
1935	256	633
1936	254	623
1937	320	623
TOPLAM	3430	8069

Türkiye’de Cumhuriyet dönemi öncesinde nüfusun %70 kadarı kırsal kesimlerde yaşamaktaydı. Bu oranın yüksek olmasındaki en büyük neden genel geçim kaynağının bu dönemlerde tarım ve hayvancılık olmasından kaynaklanmaktadır. Üretim ve pazarlama işlemlerinin yürütülmesi içinde kentler kırsal kesimlere yakın bölgelerde olacak şekilde yapılaşmıştır. Kırsal kesimlerde ve kırsal kesimler ile kentler arasındaki karayolu ulaşımı yaya olarak ya da atlar kullanılarak sağlanmaktaydı (Yılmaz ve Çiftçi, 2011: 258,259).

1950’li yıllardan itibaren kentlere kırsaldan göçler başlamıştır. Kentlerde sanayi yatırımlarının olmasıyla üretilen malların başka bölgelere pazarlanması için ilk başta demiryolu ulaşımı tercih edilmiş, karayolları bu demiryollarına ulaşım aracı olarak kullanılmıştır (Murat ve Şahin, 2010: 75).

Cumhuriyet döneminde kentlerin oluşturulmasına ve geliştirilmesine ilk olarak büyük şehirlerden başlanmış, İstanbul ve Ankara bu konuda ilk planlamaya alınan kentler arasında olmuştur. Yapılan bu planlamanın amacının ticaretin merkezlerinin bu kentler olmasını sağlamak ve gelecek yıllarda kurulacak yeni yerleşim yerlerinin bu çevrede toplanmasını sağlamak olmuştur (Özden, 2012: 83).

Sanayi üretimi ve hizmet sektöründeki ekonomik büyümenin arttığı 1950 yıllarında kırsal kesimden kent merkezlerine göçler olduğundan kent merkezlerinde nüfus artışları yaşanmaya başlamıştır. Nüfus artışının getirdiği

konut ihtiyacı kontrolsüz yapılaşmaya, düzensiz ve plansız kent içi yolların oluşmasına sebep olmuştur. Bu yıllardaki plansız ve kontrolsüz yapılaşma günümüzdeki kent içi karayolu ulaşım sebeplerini doğuran en önemli sebeplerdendir (Işık, 2006: 64).

Bu yıllarda, ekonomideki gelişmeler ve diğer ülkeler ile ticaretin artması ile kentlerde karayolu ulaşımında yaya ve atlarla ulaşım sağlamanın yanında araçlarında ulaşım aracı olarak kullanılmaları yaygınlaşmıştır. Kent içi karayollarında artan araçlardan dolayı karayolu planlamaları ve yatırımlarına ağırlık verilmeye başlanmıştır. Kentlerde dar yollarda genişletme çalışmaları, tek şeritli yolların çok şeritli yollar olarak revize edilmesi bunlardan birkaçıdır (Murat ve Şahin, 2010: 79).

Kent merkezlerindeki yığılmalar konut problemini ortaya çıkarmış, kent merkezlerinin çevrelerinde yeni barınma alanları kurulmaya başlanmıştır. Kent çevrelerine kurulan yeni barınma alanları kent merkezindeki çalışma alanlarına ulaşımında zahmetli olduğundan özel araç sahipliği artmıştır. Kendi araçları olmayanlar için sorun olan kent içi ulaşımın çözülmesi amacıyla toplu taşıma araçları devreye girmiştir (Yılmaz ve Çiftçi, 2011: 262).

Kırsal bölgelerden kent merkezlerine göçün plansız oluşu yapılaşmanın da kontrolsüz olmasına sebep olmuştur. Dağınık ve düzensiz yapılaşmadan dolayı toplu taşıma araçları yetersiz kalmıştır (Yıldız ve Karalar, 2019: 226,227). Günümüzde yaşanan kent içi ulaşım sorunların geçmiş dönemlerde kırsal kesimden kent merkezlerine göçler ve plansız yapılaşmalardan kaynaklı olduğunu söylemek mümkündür (Sağlam, 2006: 42).

Karayollarının yapılması için Cumhuriyet dönemi sonrası bilgi eksikliği ve hammadde yetersizliği gibi farklı sebeplerden dolayı demiryolu ulaşımına ağırlık verilmiştir. Halkı yol yapım işlerinde sorumlu tutan, 1925 tarih ve 542 sayılı “Yol Mükellefleri Kanunu” da bu yıllarda çıkarılmıştır (Aydın, Oral, 2018: 260).

Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM)’nin 1950 yılında kurulmasından sonra kapsamlı ve planlı karayolu çalışmaları benimsenmiştir. Öncelikle mevcut

yolların bakım ve iyileştirmelerini yapan kurum daha sonraları yeni yolların inşasına da başlamıştır. Bu inşalarda 1960 yıllarında 60.000 kilometrelik yol yapılmıştır. Türkiye’de motorlu taşıt sanayisinin kurulmasıyla 1970 yıllarında trafik yoğunluğu fazla olan yolların çok şeritli hale getirilmesi ve otoyolların yapımları başlamıştır. 15 Temmuz Şehitler Köprüsü 1973 yılında trafiğe açılarak Asya ile Avrupa’yı birbirine bağlamıştır. Bir diğer köprü olan Fatih Sultan Mehmet Köprüsü’ de 1980 yılında tamamlanarak hizmete açılmıştır. 1970 yıllarında planlamaya alınarak yapılmaya başlanan otoyolların yapımı giderek hızlanmış, 1990 yılında 241 km, 2000 yılında 1.674 km, ve 2022 yılında 1.714 kilometre yol yapılmıştır. Karayolu ulaşımında 2003 yılı karayolu için hazırlanan

Acil Eylem Planından başlayarak, 2022 Ocak ayına kadar büyük bir ivme yakalanmış, bu dönemler arasında kentler arasında birçok yeni otoyol tamamlanmış, yeni bağlantı tünelleri açılmış ve birçok köprü restore edilerek 1915 Çanakkale Köprüsü hizmete açılmıştır. Türkiye 31 Ocak 2022 tarihi itibarıyla 3.532 kilometre otoyol ve toplamda 68.526 kilometre yol ağına ulaşmıştır (Karayolları Genel Müdürlüğü, 2022).

2.2. TÜRKİYE’DE KENT İÇİ ULAŞIM SİSTEMLERİ

Türkiye’de kent içi ulaşım ağırlıklı karayolu ile sağlanmaktadır. Kent içi ulaşımında merkezde yaşayan nüfusun eğitim, alışveriş, iş gibi faaliyetlerinin giderilmesi amaçlanmaktadır. Bu faaliyetler gerçekleştirilirken kent içerisindeki karayollarında özel otomobiller, toplu taşıma araçları, bisikletler gibi araçlar kullanılırken raylı sistemlerde tercih edilmektedir. Kent içi ulaşımında yaya olarak ulaşım da diğer ulaşım yöntemlerindenidir. Nüfus yoğunluğu, arazilerin uygunluğu ve imar planları kent içerisindeki ulaşım faktörlerini etkilemektedir (Eyiçitak, 2006: 23,35).

İstanbul kenti Türkiye’nin en kalabalık nüfusa sahip olan şehridir. Uzun yıllara dayanan geçmişi ve konumu itibarıyla her dönem önemini korumuştur. Bu özelliklerinden dolayı kent içi ulaşım faaliyetlerinin neredeyse tüm çeşitlerini görmek mümkündür. Türkiye’nin en kalabalık şehri olan İstanbul’da kent içi ulaşımın %91’i karayolu ile sağlanmaktadır. Buna nazaran demiryolu kullanım oranı %5, denizyolu kullanım oranı %2’dir. İstanbul kent içi ulaşım

faaliyetlerinde raylı sistemler olan tramway, metro, hafif metro, karayolu ulaşımında metrobüs, minibüs, otobüs, otomobil, bisiklet gibi ulaşım araçlarıyla ve yaya olarak yolculuk yapmak mümkündür. Ayrıca teleferik ile ulaşım sağlanabilmektedir (Yağmur, 2013).

Karayollarını genel olarak dört gruba ayırabiliriz. Bunlar otoyollar, birinci derece yollar, ikinci derece yollar ve üçüncü derece yollardır. Otoyollar uzun mesafeleri birbirine bağlayan yollardır. Birinci derece yollar şehir karayollarının çoğunluğunu oluşturmaktadır. İkinci derece yollar ise yerel toplayıcı yol vazifesi görüp, bölgesel yollara bağlantı sağlayan yollardır. Son olarak, üçüncü derece yollar ise, mahalle ve konut dokusu içerisinde yer alan yollardır (Kamacı, 2007: 7).

Tablo 2: Türkiye’de Kullanılan Ulaşım Çeşitleri ve Özellikleri (Doğan, 2018)

Ulaşım Çeşitleri	Özellikler	
	Yolcular için	Taşımacılık için
Karayolu	Özel Araçlar Tüm Ulaştırma Çeşitleri İçinde En Esnek ve En Uygun Olandır	Kapıdan Kapıya Hizmet Avantajı Vardır
	Kapıdan Kapıya Hizmet Avantajı Vardır	Özellikle Tam Zamanında Teslim İşleri İçin Kullanılır
	Otobüsler Özellikle Şehirlerde Daha Etkili Kullanılmaktadır	Esnek ve Kullanışlı Bir Yapıya Sahiptir
	Genel Olarak Temel Sorunlar Hizmetin Kalitesiyle İlgilidir. Güvenlik ile Konfor Araç ile Yol Kalitesine Bağlıdır	Yüksek Düzeyde Müşteri Servisi Olanağı Vardır
	Trafik Sorunu Olabilmektedir	Transit Taşımalarda Sorunlar Meydana Gelebilmektedir. Çevreye Zararı Fazladır
Demiryolu	Uzun Yolculuk Durumlarında Hızlıdır	Taşıma Kapasitesi Fazladır
	Güvenilirdir	Güvenilirdir
	Fazla Sayıda Yolcu Taşınır	Enerji Tasarrufu Sağlar
	Çevre Zararı Kabul Edilebilir Orandadır	Taşıma Anında Yol Ya Da Güzergâh Durumu Değiştirilemez
	Trafik Problemi Olmaz	Gelecekte Yaygın Kullanılabilir
Havayolu	Uzun Yolculuklarda Hızlıdır	Aşırı Pahalıdır
	İş, Turizm İçin Uygunur	Taşıma Hacmi Düşüktür
	Havaalanı Çevresindeki Yerlerde Gürültülüdür	Değerli, Hafif ve Acil Ürünlerin Taşınmasında Uygunur
Denizyolu	Belirli Rotalara Seyahat Edilir	Büyük Yükler Taşınabilir
	Mil Olarak Maliyet Diğer Türlerle Göre Fazladır	Uzun Mesafelerde Konteyner Taşımacılığında Daha Çok Kullanılır

2.3. TÜRKİYE’DE KENT İÇİ ULAŞIM SORUNLARI

Şehirlerin sürekli olarak göç alması ve bunun akabinde nüfusun artması

beraberinde ulaşım sorunlarını da getirmektedir. Nüfusun artmasına bağlı olarak ferdi ulaşım araçlarının da artması ve daha çok toplu taşıma araçlarına ihtiyaç duyulması görülen bir gerçektir. Özellikle büyük şehirlerde rutin dediğimiz işlerin devamlılığı için ulaşımın aksamadan devam etmesi gerekmektedir. Mevcut bu sistemlerde aksama olması genel tüm işleyişi etkileyecektir. Hal böyleyken ülke içi ulaşımın düzenini korumak ve daha da kolay hale getirmek bir mecburiyettir. Karayolu ulaşımında özellikle trafik sıkışıklığı, bozuk yollar, düzensiz ve plansız yol yapımı gibi nedenlerden dolayı sürekli ulaşım sorunları meydana gelmektedir. Bu tür sorunlar diğer ulaşım türlerinde de olmakla beraber ülkemizde en çok kullanılma oranı yüksek olan karayolu ulaşımında görülmektedir. Şehir içi seyahatler, şehir dışı seyahatlerden da fazla vakit almaktadır. Şehirlerarası tren ile yapılan ulaşımarda 250 km/h hıza kadar çıkılabilirken, şehir içerisinde bu hızlar 10 km/h ye kadar düşebilmektedir. Öyle ki bazı kalabalık şehirlerdeki trafik yoğunluğundan dolayı bu hızlar yaya hızına kadar düşmektedir. Hatta yaya hızının altına düştüğü yerler tespit edilmiştir (Acar 2001).

Karayolu ulaşımı ile diğer ulaşım türleri arasında birçok ülkede görüldüğü gibi Türkiye’de de dengesizlikler görülmektedir. Karayolu ulaşımı hem yolcu hem de yük taşımacılığında önde yer almaktadır. En çok tercih edilen karayolu ulaşımının maliyetleri de fazla olduğundan yeni yolların yapımı uzun sürmektedir. Karayolu yapımında maliyet artırıcı etken olan arazi şartları Türkiye’yi yeni yatırımlar yapmaya zorlamaktadır. Özellikle Türkiye’nin kuzey ve güney kıyıları ile iç bölgeler arasındaki bağlantı yolları belirli bölgelerde inşa edilmiştir. Bu belirli bölgelerde yoğunlaşmanın en büyük sebebi bölgede yüksek sıra dağlarının olmasıdır. Bu arazi yapılarının etkilerinden dolayı Türkiye’de karayolları ve demiryolları doğu batı yönünde gelişmiştir (Deniz, 2016).

Türkiye karayolu ulaşımındaki engellerden biride altyapı yenilemelerinin yapılmadığından zamanla araçları kullanırken yaşanan güçlük ve engellerdir. Alt yapısı yenilenmeyen ara yol güzergahlarından dolayı Anayollar kullanıldığından bu kullanımlara bağlı olarak ücretler ortaya çıkmaktadır. Mecburi olarak Ana yollarda oluşan araç yoğunluğu trafik akışını yavaşlatmaktadır. Karayollarındaki

araçların sınır geçiş güzergahlarında, kapasitesi yetersiz yollardan dolayı yığılmalar oluşmaktadır (Demir, 2021: 68).

Türkiye'deki karayolu ulaşım sorunlarının ana nedenine baktığımızda kırsal kesimden kent merkezlerine doğru yaşanan göçler ve bunun neticesinde oluşan düzensiz yapılaşma olarak görülmektedir. Türkiye'de karayolu ulaşım faaliyetlerinin yapım işlerinde her ne kadar coğrafi bölgelerin etkisi olsa da asıl etkinin geçmişte kentlerin bu düzensiz araziler çevresinde kurulması olduğu anlaşılmaktadır. Geçmiş dönemlerdeki bu plansız kentleşmenin günümüzdeki etkileri görülmeye devam edecektir. Karayollarındaki tüm bu olumsuzlukları hafifletici ve yavaşlatıcı tedbirler almak bunun içinde gerekli yatırımların yapılması ivedilikle sağlanmalıdır. Günümüz teknoloji çağında gelişen otomasyon sistemleri ile ilerleme kaydedilebilir. Birçok ülkede büyük yatırımlar yapılan ve olumlu geri dönüşler alınan AUS (Akıllı Ulaşım Sistemleri) bu konuda başarılı çözümler arasında görülmektedir.

3. BÖLÜM

AKILLI ULAŞIM KAVRAMI VE ÖZELLİKLERİ

3.1. AKILLI ULAŞIM TANIMI VE SİSTEMLERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Akıllı ulaşım sistemleri; ulaşım da trafiğin güvenli bir şekilde sağlanması, süre olarak en kısa seyahat imkanının yakalanması ve yolların kapasitesine göre mümkün olan en iyi şekilde kullanılmasına olanak veren teknolojik sistemlerdir. Bu sistemler mobil kullanımının artmasına, enerji bağlamında en verimli ve çevreye en az zarar veren kullanımları ve araçları içermektedirler. Bölgesel olarak geliştirilmesi ve uygulanması mümkün olan bu araçlar, merkez ve kullanıcı arasında anlık verileri değerlendirebilip ölçme, analiz ve kontrolü sağlayan sistemlerdir. Bu sistem için birden fazla tanım bulunmaktadır. Bu yüzden AUS birçok farklı sistem ile bağlantılı bir yapıdadır. Mevcut sistemin öneminden dolayı tüm dünyada sürekli olarak araştırılan ve geliştirilen bir durumdadır. Bu önemlerinden başlıca olanlarını trafik ulaşımını büyük ölçekte rahatlatması, kazaları önlemesi, sera gazların çevreye verdiği zararı azaltmaya yardımcı olması, güvenli bir şekilde yolcu ve yük taşımacılığı yapılmasına olanak sağlaması olarak sıralayabiliriz. Bu sistem kontrol, elektronik ve araç algılama gibi teknolojik sistemlerin bir araya geldiği kapsamlı bir sistemdir. Sistemde merkez, kullanıcı ve araç arasında sürekli bir veri transferi vardır (Tektaş, 2019: 2,8).

Tüm bu teknolojileri bir araya getirmeyi düşünen ve başaran elbette ki insan unsurudur. Elektrik ve elektronik mühendisleri, şehir plancıları, inşaat mühendisleri, maliyet uzmanları gibi daha birçok farklı uzmanlık dalına sahip insanlar sahip oldukları bilgi ve becerilerini kullanarak, ulaşım konusunda yaşanan sorunlarının en aza indirilmesini hedefleyip bu doğrultuda ortaya çıkaracakları sistemlerin sürekliliği olan ve insanların yerine karar verebilecek bir yapıda olmalarını hedeflemişlerdir. Böylece zaman, işgücü ve enerji tasarrufu sağlamayı düşünen, insan yükünü azaltmayı amaç edinen insan

gerçekte akıllı olandır.

3.1.1. Akıllı Ulaşım Sistemlerinin Faydaları

Uygulamaların kullanılması ile birçok farklı kullanıcılar değişik yararlar sağlayacaklardır. Bunlar aşağıda özetlenmiştir (Yılmaz, 2012: 20,21);

- Ticari araçların seyahat sürelerini azaltmakta ve işletme giderlerini düşürmektedir.
- Lojistik maliyetlerini düşürerek, ürünlerin hem yerel hem de dünya pazarları ile rekabet etmesine olanak sağlamaktadır.
- Artan araç sahipliği nedeniyle trafikten kaynaklı hava kirliliği etkilerini azaltmaktadır.
- Yeşil ulaştırmanın hayata geçirilmesini sağlayarak, yakıt tüketiminin azaltılmasına katkıda bulunmaktadır.
- Kaza olma risklerini azaltarak, karayollarında güvenli sürüşe izin vermektedir.
- Acil durumlarda anlık yer tespiti ve bilgilendirmeler ile can ve mal kayıplarını önlemektedir.

Bilişim, iletişim, elektronik gibi sektörlerde yeni yatırımların yapılmasına yol açacak ve ekonomik anlamda büyüme sağlamaktadır.

3.1.2. Akıllı Ulaşım Sistemlerinin Hedef Kitlesi

Akıllı Ulaşım sistemlerinin hedef kitlelerini 7 başlık altında toplayabiliriz. Bunlar; sürücüler, yolcular, acil durum sistem yöneticileri, ulaşım hizmet sağlayıcıları, ticari ulaşım sistem kullanıcıları, trafik sistem yöneticileri ve ücretli hizmet sunucularıdır (Küçükçınar, 1998).

3.1.2.1. Sürücüler

Sürücüler trafik koordinasyon merkezindeki yol bilgisi, trafik bilgileri gibi

verileri alabilir ve bu bilgiler doğrultusunda daha hızlı ve güvenli bir sürüş yapabilirler. Yine sürücüler yollarda ücret ödemek için durup vakit kaybetmek yerine elektronik ücret ödemeyi kullanarak sıra kuyruğunda beklemekten kurtulabilirler.

3.1.2.2. Yolcular

Yolcular gerek kendi özel araçları gerekse diğer tüm toplu taşıma araçları ile seyahat etmek istediklerinde seyahat edecekleri lokasyon üzerindeki anlık trafik durumları, hava durumları gibi bilgilere ulaşabilir, seyahat etmek istedikleri hava, deniz, raylı yada karayolu araçlarının doluluk ve ücret gibi bilgilerini yine anlık öğrenebilir ve işlem yapabilirler.

3.1.2.3. Acil Durum Sistem Yöneticileri

Anlık gelişen ve müdahale etme süresinin önemli olduğu acil durumları otomasyon sistemlerinin yardımıyla tespit edilip ilgili yerlere çok hızlı bir şekilde bildirerek bu acil durumlara çok hızlı müdahale edilme süresini kısaltabilirler.

3.1.2.4. Ulaşım Hizmet Sağlayıcıları

Çok hızlı yer tespiti ve iletişim koordinasyonu ile aktif yönlendirme yapabilir ve kullanılan mevcut sistemlerin verimlerini önemli oranda artırabilirler.

3.1.2.5. Ticari Ulaşım Sistem Kullanıcıları

Bu sistemler sayesinde göndericiler tarafından yüklenen malların hangi bölgede olduğu anlık izlenip malların güvenliği sağlanabilmektedir.

3.1.2.6. Trafik Sistem Yöneticileri

Sürekli izleme yaparak ani oluşan trafikteki yoğunluğu tespit edip, mevcut yoğunluk yaşanan yoldan farklı bir güzergaha sürücülerini yönlendirip uyarı ve bilgi verebilirler.

3.1.2.7. Ücretli Hizmet Sunucular

Otopark, otoyol gibi ücret ödenmesi gereken yerlerde otomasyon sistemleri vasıtasıyla araçları tanıyıp ücretlendirmesinin yapılabildiği, böylece zaman ve yakıt tasarrufuna da imkan sağlayan sistemlerdir.

3.2. AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİNİN GELİŞİMİ

Amerika Birleşik Devletleri 1939 tarihinde New York World's Fair fuarın' da General Motors tarafından açılan stant' da Akıllı Ulaşım Sistemlerine ait çalışmaların modelleri tanıtılmıştır. 1950-1960 yıllarında yine General Motors tarafından sürücüsüz araç kavramı ortaya getirilmiş, robotlu kamyon projesi çalışmaları anlatılmıştır. Şimdiki Ohio Üniversitesinde Profesör olan Robert Fenton 1970 yıllarında ilk sürücüsüz aracın testini yapmıştır. Yapılan test başarılı olmuş, fakat 1970'li yıllarında işlemez bir proje olduğu düşünülerek rafa kaldırılmıştır (Demirel, 2001).

Kablolu ve kablosuz haberleşme sistemlerinin, elektronik devrelerin 1990 yıllarında yeniden geliştirilmesiyle Akıllı Ulaşım Sistemleri ile ilgili yeni çalışmalar tekrardan yapılmaya başlanmıştır. Yapılan çalışmalar akıllı yollar inşa etmek ve akıllı araçlar yapmak üzere olmuştur. 1990 yılları sonuna gelindiğinde ilk olarak Japonya, Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa ülkelerinde çalışmalar ve yeni sistemler geliştirilmeye başlanmıştır (Demirel, 2001).

Ulaşım sektöründe 1990 yılları sonlarına doğru birçok ülkede büyük maddi kayıplar yaşandığından özellikle Akıllı Ulaşım Sistemlerine bu dönemde daha çok ağırlık verilmiştir. Meydana gelen maddi kayıplar ülke ekonomileri üzerine ağır yükler getirmiştir. Trafik kazaları sonucu mali kayıplar yaşayan ülkeler kendi sistemlerini hayata geçirmek için yatırımlar yapmaya başlamışlardır. Ülkeler öncelikle yollardaki trafik sistemlerinin yönetilmesi, yolcu bilgilendirme sistemleri ve elektronik ücretlendirme gibi Akıllı Ulaşım Sistemlerine yoğunlaşmışlardır. Yapılan bu çalışmalarda hem özel sektör hem de kamu hizmet vermiştir (Ulaştırma Ana Planı Stratejisi, 2004). Tablo 3 akıllı ulaşım çeşitlerini

göstermektedir.

Tablo 3: Akıllı Ulaşım Çeşitleri (Ulusal Akıllı Sistemleri Strateji Belgesi ve 2020-2023 Eylem Planı)

Akıllı Araçlar
• Akıllı Navigasyon, 360 derece çevre görüşü
• Sürücü destek hizmetleri
• Otomatik park
• Otonom araçlar
Akıllı Yollar
• Akıllı kavşaklar
• Yolcu bilgilendirme sistemleri
• Eds, Wms, Hgs, Ogs, Lcs, Acc
• Yeşil dalga, kameralar
• Algılayıcılar(sensörler)
Akıllı Şehirler
• Akıllı şehir yönetim sistemleri
• Kaza ve acil durum yönetimi
• Toplu taşıma ve filo yönetimi
• Akıllı otoparklar
• Güvenli ulaşım uygulamaları
Ekonomi ve Çevre
• Akıllı enerji sistemleri
• Elektrikli araçlar
• Çevreye duyarlı ulaşım altyapısı
Entegrasyon Sistemleri
• Tüm ulaşım modlarının entegrasyonu
• Ulaşım kontrol merkezi
• Kooperatif AUS
• Tüm ulaşım için tek ödeme
Bilişim ve güvenlik
• Tüm ulaşım verisi, büyük veri
• Veri güvenliği ve paylaşımı
• Siber güvenlik
• Haberleşme sistemleri

3.3. AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİNDE KULLANILAN TEKNOLOJİLER VE ÇEŞİTLERİ

Akıllı Ulaşım Sistemleri birçok farklı sistemin entegrasyonu ile koordineli olarak çalışmaktadır. Telekomünikasyon, elektronik, bilgisayar ve teknolojileri

bunlardan birkaçıdır. Akıllı Ulaşım Sistemlerinde kullanılan teknolojileri aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz.

3.3.1. Küresel Navigasyon Uydu Sistemi (Global Navigation Satellite System, GNSS)

Genel olarak GNSS olarak tanımlanan küresel navigasyon uydu otomasyonu, her hangi bir kullanıcının dünya üzerinde hangi bölgede olduğunu belirleyen ve bu işlem için daha küçük uydulardan yararlanan bir navigasyon sistemidir. Bütün sistemdeki GNSS uydularında atomik saatler bulunup, her bir sistem ayrı ayrı tam olarak senkronize çalışır. GNSS Alıcısı açılışta yörüngedeki atomik saatler ile senkronize olur. Böylece alıcı her uydu için yörünge bilgisini çözüp, yörüngedeki veriler, alıcı tarafından tüm uyduların ayrı ayrı yerlerinin hesaplanmasına sağlanabilmektedir. Önceleri ABD hava kuvvetleri tarafından Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS) olarak ve sadece savunma sistemlerine özgü olan bu uydu sistemleri daha sonra gelişen teknoloji ile birlikte GNSS olarak geliştirilerek tekrardan kullanılmaya başlanmıştır (Açıkgöz, 2020: 9,11).

3.3.2. Tahsis Edilmiş Kısa Mesafeli İletişim Teknolojisi (Dedicated-Short Range Communications, DSRC)

Bu sistemler kablosuz iletişim kanallarıdır. Tek veya çift yönlü olabilmektedirler. Sistemler otomotiv sektörüne hizmet vermek için geliştirilmiştir. Spektrum olarak çalışma aralığı 5.8 GHz ya da 5.9 GHz 'dır. Elektronik ücret tahsili, bir araçtan diğer bir araca haberleşme, otomatik yol fiyatlandırma, trafik sıkışıklık durumu gibi pek çok akıllı ulaşım sistemlerinde kullanılmaktadır. Bu teknoloji RFID (Radio Frequency Identification) teknolojisinin alt dalıdır (Açıkgöz, 2020: 9,11).

3.3.3. Kablosuz Ağlar

İnternet erişimine kablosuz olarak erişmeyi sağlayan teknolojilerdir. Yollarda seyir halindeki araçların yol kenarlarındaki cihazlarla iletişimini sağlamaktadırlar. Bağlantı kapsama alanları ancak birkaç yüz metredir. Bu yüzden bağlantı ağı ancak diğer sıralı araçlardan ya da sıralı yol kenarı

cihazlarından atlamalı olarak aktarım yapılarak sağlanabilir (Açıkgöz, 2020: 9,11).

3.3.4. Mobil İletişim

Günümüzde kullandığımız üçüncü ve dördüncü nesil mobil şebekeleridir. 3G ve 4G diye adlandırılan bu şebekeler tüm kentlerde, cadde ve sokaklarda rahat ve kolay erişim sağlayarak bilgileri iletmeye olanak verir. Zaman zaman yavaş olan uygulamalar için araçlarda mevcut mobil ağlar ek olarak bir ağ kapasitesine ihtiyaç duyabilirler. Bu durumda ek maliyetler ortaya çıkabilir (Açıkgöz, 2020: 9,11).

3.3.5. Radyo Dalgası ve Kızılötesi İşaretler

Otoyollarda radyo dalgalarını ana hatlar ve arterlerde ise kızılötesi işaretleri kullanan, trafik bilgilerini gerçek zamanlı olarak aktaran teknolojilerdir. Arter yollar, otoyolların altında bulunan ve orta kapasitedeki yollardır. Arter yollar şehir merkezlerindeki alanlarda yoğun olan trafiği taşıma görevini üstlenirler. Bu sistemler kablosuz 5.8 GHz DSRC teknolojisi ile işlem yaparlar (Açıkgöz, 2020: 9,11).

3.3.6. Yol Kenarı Kamera Tanıma

Tıkanıklık meydana gelen karayollarında bulunan sürücülere ait kameralar kullanılmaktadır. Tıkanıklık yaşanan bu yollardaki bilgiler anlık olarak merkeze aktarılırlar. Optik karakter tanıma (Optical Character Recognition, OCR) ve otomatik plaka tanıma (Automatic Number Plate Recognition, ANPR) kameralar tarafından araç plakalarının tanınması için kullanılmaktadır (Açıkgöz, 2020: 9,11).

3.4. DÜNYADA AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ

Kentlerde ulaşım günlük aktivitelerin gerçekleştirilmesinde önemli bir yere sahiptir ve insanların yaşam kalitelerine de etki etmektedir. Yaşam kalitesine etkisinin pozitif olması için insanların kent içerisindeki ulaşımının konforlu, hızlı ve güvenli olması gerekmektedir (Kumar, 2005: 2). Ulaşım sistemlerinin

gelişen bilgi teknolojileri ile yeniden yapılandırılması ulaşımın verdiği negatif etkileri ortadan kaldıracaktır. Ulaşım konusunda bilgi, elektronik ve iletişimin harmanlandığı AUS teknolojisi insan yükünü azaltan ve ulaşımın güvenli, konforlu, hızlı, sürdürülebilir olmasına imkân tanıyan bir teknolojik otomasyon olarak karşımıza çıkmaktadır (Barbaresso, 2014: 1).

Ulaşım sorunları konusunda birçok ülke çözüm arayışlarına girmiştir. Nihayetinde gelişen teknoloji bu sıkıntıları çözmede AUS'den faydalanmayı ve bu yönde yatırım yapmayı tercih etmişlerdir. Çalışmanın bu bölümünde, AUS projelerini uygulamada ve hayata geçirmedeki başarıları örnek olan Japonya, ABD ve Hollanda bu bağlamda incelenmiştir.

3.4.1. Japonya

Trafik polislerinin ellerini kullanarak trafiği yönlendirmeleri 1919 yılında ilk defa Japonya' da görülmüştür. Sonraları gelişen teknolojiye trafikteki kontrol mekanizması da payını almıştır. Elektrikli lambalar, elle çalışan bilgi panoları, sinyallerden günümüze kadar gelen AUS sistemlerine kadar geçen sürede birçok gelişme yaşanmıştır (JTMTA, 2017: 50). Japonya'da kullanılan AUS uygulamaları aşağıda özetlenmiştir.

- Japonya'da şu an AUS çalışmaları Gelişmiş Güvenli Araç Girişimi, Gelişmiş Otoyol Sistemleri İnisiyatifi ve Smartway tarafından devam ettirilmektedir.
- AUS Spot Teknolojisi, Japonya Bayındırlık, Altyapı ve Ulaşım Bakanlığı tarafından araçların ve altyapılarla ilişkilerinin önemli olduğu vurgulanarak anlatılmıştır.
- Japon Oto pilot Sistemi Konseyi 2013 yılında geçici bir rapor ile Japonya'daki karayollarında otomatik sürüşün 2020 yılında hangi bölgelerde mümkün olacağını açıklayan bir açıklama yapmıştır.
- Bakanlıklar Arası Stratejik Yenilikçilik Teşvik Programının Mayıs 2014'deki toplantısında toplantının bir parçası olarak Otomatik Sürüş

Sistemi Araştırma Programı İlan Edilmiştir. Bu programa göre trafikteki sıkışıklık ve ölüm oranlarının azaltılması amaçlanmaktadır.

- Tokyo’da düzenlenecek olan 2020 Olimpik ve Paralimpik Yaz Oyunları, sürücüsüz araç sistemlerinin tanıtılması için sembolik açıdan seçilmiştir (EpoSS, 2015: 13,14).

3.4.2. ABD

Akıllı Ulaşım Sistemlerindeki çalışmalar Amerika Birleşik Devletleri’nde ilk olarak 1960 yılları sonunda Elektronik Yol Kılavuz Sistemi (EGRS) ile başlamıştır. Bu projeden sonra uzun süreler yeni çalışmalar yapılmamıştır. 1988 yılında Mobility 2000 çalışma gurubu oluşturularak daha ulusal mecralara konuyu iletmek amacıyla da Akıllı Araç Yolları Topluluğu (IVHS) kurulmuştur. Farklı Sistemlerde Ulaşım Hizmetleri Verimlilik Kanununun (ISTEA) 1991 yılında yasalaşmasıyla Akıllı Ulaşım Hizmetleri ulaşım politikalarındaki önemli projeler arasında yer almıştır. 1995 yılında Ulusal Akıllı Sistemleri (IVHS) program planı açıklanmıştır (Köz, 2011: 25). Programın amaçları arasında;

- Otoyolların verimli bir şekilde kullanılmasını sağlamak, trafikten kaynaklanan hava kirliliğini azaltmak,
- Mevcut otoyolların kapasitelerini ve güvenliklerini Akıllı sistemler geliştirerek artırmak,
- Akıllı Ulaşım konusun’ da sanayi ve yatırımların gelişmesini sağlamak,
- Trafik ’ten kaynaklanan sıkışıklığın sebep olduğu ekonomik ve çevresel maliyetleri önlemek,
- ABD’nin ekonomik olarak rekabet gücünün artmasını sağlamak,
- Akıllı Ulaşım Sistemleri ile ilgili özel sektör ve kamu işbirliğini oluşturmak.

3.4.3. Hollanda

Hollanda’nın en kalabalık bölgesi Amsterdam da ulaşım faaliyetlerinin organizasyonu ve yönetimi Amsterdam belediyesi, kuzey Hollanda eyaleti ve

ulusal hükümeti tarafından yürütülmektedir. Bu yönetim organlarının trafik seyrini sağlamakta aldığı önlemler zaman zaman çakışmaktaydılar. Teknoloji ile geliştirilen sanal trafik otomasyonu ile bu çakışmaların önlenmesinin sağlanması amaçlanmaktadır. Bu otomasyon sistemi ile bütün merkezlerdeki trafik durumları ortak olarak anlık görüntülenip, ortak olarak yönetilme imkânı sağlanmıştır. Bu uygulama ile merkezdeki araç kayıp oranlarının %10 a kadar düşürülmesi başarılmıştır (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı).

Akıllı telefon uygulaması olan Mobypark ile Amsterdam'da özel şahısların boş otoparklarının da kiralanarak trafikte yaşanan sıkışıklığın giderilmesi ve yeni otopark kurulmasının önüne geçilmesi amaçlanmaktadır (XSIGHTS, 2017).

Hollanda'nın Oss şehrinde hayata geçirilen Dünyanın ilk akıllı yol projesi ile şehirdeki otoyol güneş ışığının etkisiyle gece parlayan özel boyalar ile çizilerek seyir halindeki sürücülerin yaklaşık 10 saat aydınlık bir sürüş yapmalarına imkân verirken trafik kazaları oranlarını da en aza indiriyor, ayrıca yol aydınlatmasına gerek kalmadığından enerji tasarrufu da yapıyor (Zeugma II. Uluslararası Multi Disipliner Çalışmalar Kongresi, 2019). Yapılan diğer uygulamaları aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

- Yol ücretlendirme sistemleri
- Acil durum müdahale merkezleri
- Trafik mesajı kanalı kontrol merkezi
- Radyo Data Sistemleri
- Toplu taşıma ulusal veri ofis sistemleri

3.5. TÜRKİYE'DE AKILLI ULAŞIM UYGULAMALARI

Türkiye'de Akıllı Ulaşım Sistemlerinin uygulanması konusunda önce bu sistemlerin teknolojileri geliştirmiş daha sonra geliştirilen bu teknolojilerin uygulamalarına geçilmiştir. Bu yüzden uygulama sonrası yönetmeliklerin düzenlenmesi durumu ortaya çıkmaktadır. Akıllı ulaşım sistemleri uygulanacakları bölgelerin durumlarına göre şekillendiğinden, bu uygulamaları

belli bir guruba ayırmak mümkün olmayacaktır. Fakat Türkiye’de kullanılan bu sistemlerin en çok tercih edilenlerini aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz.

3.5.1. Yolcu Bilgilendirme Sistemleri

Sistemden faydalanan yolcular anlık ve gelecekteki trafik durumları hakkında, yolların durumunu, yollardaki trafik akış bilgilerini, zaman, hava durumlarını, yol boyunca bulunan akaryakıt ve konaklama gibi mekanları önceden bilecek ve buna göre hareket edebileceklerdir (Çapalı, 2009: 10).

3.5.2. Toplu Taşıma Sistemleri

Seyahat etmek isteyen yolcuların seyahat zamanları öğrenebilecekleri, toplu taşıma araçlarının güzergâh ve varış noktalarını görebilecekleri bilgilendirme sistemleridir. Bu sistemlerde seyahat ödemelerinin elektronik olarak ödenmesi mümkün olabilmektedir. Toplu taşıma sistemlerinde kullanılacak bu teknoloji ile zaman tasarrufu büyük oranda sağlanabilmektedir (Topdağı, 2017: 77,85).

Toplu taşıma araçlarında kullanılan AUS sistemleri ile anlık ulaşım araçlarının bulundukları lokasyon, seyir hızı, zaman durumları bilinmekte, akıllı kart gibi uygulamalarla da yolcuların bekleme ve ödeme sorunları en aza indirilmektedir.

3.5.3. Elektronik Ödeme Sistemleri

Otoyollarda uzun yıllardır kullanılan bu sistemlerde ilk düzenlemeler kartlı geçiş olarak yapılmıştır. Kartlı Geçiş Sisteminde (KGS), ücretli yolu kullanan sürücü bakiye yüklü kart ile geçiş noktasından kartını okutarak seyre devam edebiliyor ve böylece para verme para üstü alma ile uğraşmıyordu. Sonraları devreye giren otomatik geçiş sistemi (OGS) ve Hızlı Geçiş Sistemi (HGS)’nin devreye girmesiyle ücretli yollardaki kart okutma işlemi de son bulmuş oldu. Ayrıca kent içlerinde kullanılan toplu taşıma araçlarında geçerli olan akıllı elektronik kartlar ile yolcular daha hızlı biniş ve yolculuk yapabilmektedirler (Saklıdır, 2017: 82,84).

3.5.4. Akıllı Trafik Yönetim Sistemleri (ITS)

Yol kapasitelerinin etkin bir şekilde kullanılması amacıyla geliştirilen teknolojiler yardımıyla, genellikle trafikten alınan yol ve hava durumlarına ait veriler ile trafik akışının otomatik olarak devamlılığının sağlanmasına yarayan sistemlerdir. ITS trafik yönetiminde önemli bir altyapı görevi görmektedir. Akıllı trafik sistemi uygulamaları ile trafik kazalarının azaltılması, hava ve gürültü kirliliğinin önlenmesi, yol kapasitelerinin verimliliğinin artırılması, zamandan ve yakıttan tasarruf edilmesi amaçlanmaktadır. Türkiye’de trafiğin özellikle kavşakların kontrolleri bu teknoloji ile yapılmaktadır. Bu kontroller yapılırken yeşil dalga, bilgisayar kontrollü bilgilendirme gibi sistemler kullanılmaktadır (Çelik, 2020: 3,4).

3.5.5. Sürücü Destekleme ve Yönetim Sistemleri

Seyir halindeki sürücülerin araçlara vermiş oldukları basit emirlerin araç beyinde karmaşık emirlere dönüşerek sürücülerin yollarda güvenli bir şekilde yol almalarını sağlamaktadır (Uyanık, 2015: 37).

3.5.6. Acil Durum ve Kaza Sistemleri

Karayollarında meydana gelecek başka trafik kazaları olmak üzere karayollarında meydana gelebilecek her türlü acil müdahale edilmesi gereken olayların tespiti ve ilgili kurumların bilgilendirilmesine imkân vermektedir. Sistemin iyi kurgulanması ile yüksek başarı görülecek ve gerek can kaybı gerekse mal kayıplarının önüne geçilebilecektir (Uyanık, 2015: 37).

3.5.7. Demiryolu Yönetim Sistemleri

Demiryolu altyapılarının giderek artması ile demiryolu ağı ve araç filolarında artacağı öngörülmektedir. Demiryolu ağları ve araç filoları birden çok altyapı sistemlerinin etkileşimi ile çalışan karmaşık olan yapılardır. Değişik bakım tekniklerinin farklı periyotlar da yapılması zaman ve maliyet açısından önemlidir. Türkiye’de mevcut hızlı trenlerde Avrupa Tren Kontrol Sistemleri (ETCS), Avrupa Demiryolu Trafik Yönetim Sistemi (ERTMS) ve hızlı tren

durdurma sistemi olarak bilinen (ATS) kullanılmaktadır. ATS güvenlik sistemi demiryolu üzerinde seyir halinde olan trenin güvenli bir şekilde ilerlemesini sağlamak üzere geliştirilerek diğer sistemler ile entegre olarak çalışır hale getirilmiştir (Sarıkavak, 2018: 5,6).

Türkiye'nin 2023 yılında toplam 25.208 km. ve 2023-2035 arasında 6.000 km. ek demiryolu ile 2035 yılına kadar toplamda 31.208 km. demiryolu ağına ulaşması öngörülmektedir (Uğur, 2019: 391).

Türkiye de en çok AUS uygulanan sistemler incelendiğinde sırasıyla aşağıdaki maddeleri belirtmek mümkündür:

1. Yolcu bilgi sistemleri
2. Toplu taşıma sistemleri
3. Elektronik ödeme sistemleri
4. Akıllı Trafik yönetim sistemleri
5. Sürücü destekleme ve yönetim sistemi
6. Acil durum ve kaza sistemleri
7. Demiryolu yönetimi sistemleri
8. Filo yük ve yönetim sistemleri

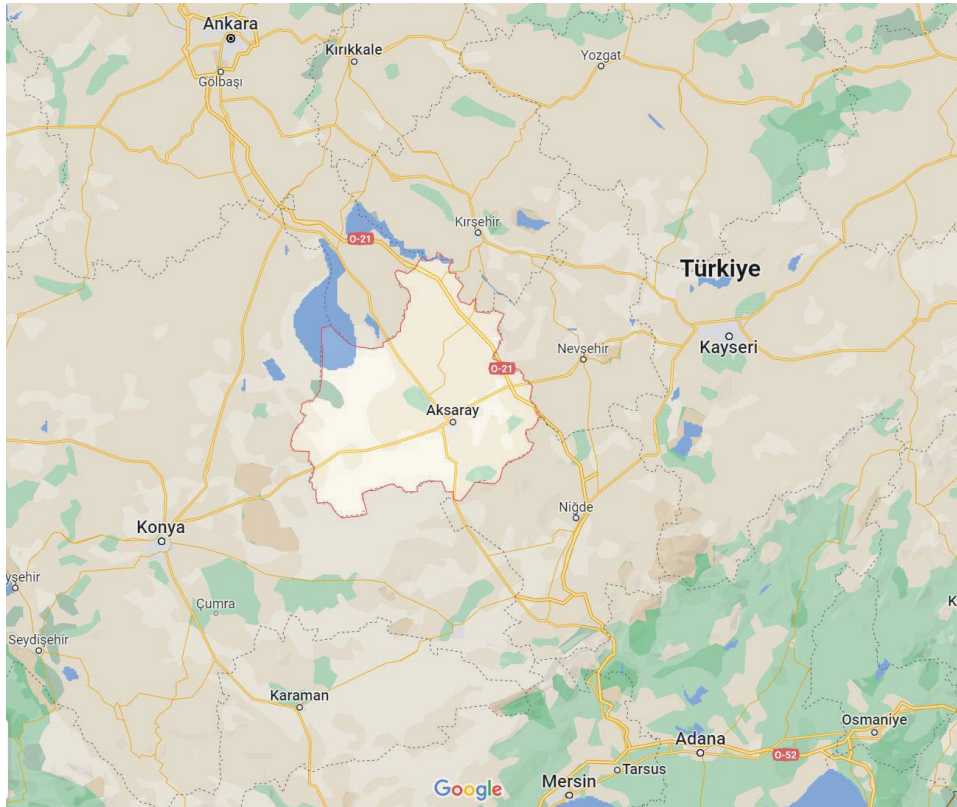
Trafik yönetim sistemlerinde kullanılan AUS ile yolcu ve yük taşımacılığında konfor, güvenlik, hız, çevreye en az zarar gibi faydaların sağlanması amaçlanmaktadır. Ülkemizde kullanılan bu sistemde anlık yol durumları, hava şartları, yoğunluğa göre güzergâh yönlendirme, otomatik hızlı geçiş, anlık verilere göre trafik sinyalizasyonları sistemleri mevcut ulaşım hem hız hem de çevreye en az zararı veren faydalar sağlamaktadır. Kavşaklarda uygulanan trafik sinyalizasyon sistemi ile yolların yoğunluk durumunu algılayan sensörler mevcut trafik ışıklarını anlık denetleyerek ışıkları gerektiğinde yeşil olarak ayarlayıp boş yere kırmızı ışıkta bekleme durumunu ortadan kaldırmaktadır. Ayrıca Elektronik Denetleme Sistemleri (EDS) ile kural ihlali yapan sürücüler tespit edilmekte ve gerekli cezai işlemler uygulanmaktadır (Tufan, 2019: 62,74).

4. BÖLÜM

AKSARAY KENTİNDE ULAŞIM VE AKILLI ULAŞIM

4.1. TARİHİ

Cumhuriyetin ilanına kadar Konya iline bağlı olan Aksaray 1920 yılında il olmuş daha sonraları 1933 yılında ilçe olarak Niğde iline bağlanmıştır. 56 yıl sonra 15 Haziran 1989 da tekrar il olan Aksaray bu süreden sonra hızla gelişmeye başlamıştır (Aksaray İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2021). Şekil 1 Aksaray'ın coğrafi konumu ve sınırlarını göstermektedir.



Şekil 1. Aksaray'ın coğrafi konumu ve sınırları

Şekil 1'de de görüldüğü üzere, Coğrafi olarak Türkiye'nin İç Anadolu bölgesinin Orta Kızılırmak kesiminde yer alan Aksaray, kuzeyinde Kırşehir, Ankara doğusunda Nevşehir güneydoğusunda Niğde güneyinde Konya illerine sınırdır (Türkiye Cumhuriyeti Aksaray Valiliği, 2021). Tablo 4, 2021 yılı Aksaray nüfusunu göstermektedir.

Tablo 4. 2021 Yılı Aksaray Nüfusu (Türkiye İstatistik Kurumu 2021)

TOPLAM			İL VE İLÇE MERKEZLERİ			BELDE VE KÖYLER		
TOPLAM	ERKEK	KADIN	TOPLAM	ERKEK	KADIN	TOPLAM	ERKEK	KADIN
429.069	214.841	214.228	310.355	155.070	155.285	118.714	59.771	58.943

Tablo 4'teki verilere göre, Aksaray ili 214,841 erkek ve 214.228 kadın olmak üzere toplam 429.069 kişilik nüfusa sahiptir.

4.2. AKSARAY KENTİ ULAŞIM ÖZELLİKLERİ

Karayolu: Aksaray ili Türkiye'nin kuzeyini güneyine, doğusunu batısına bağlayan kesişim noktasında E-90 karayolu üzerinde bulunmaktadır. Başkent Ankara iline 225 km. Konya'ya 148 km. uzaklıktadır. Aksaray ili sınırında toplam 487 km. karayolu vardır. 206 km. bölünmüş yol bulunmaktadır. Tamamlanmış olarak 2182 km. köy yolu vardır.

Demiryolu: Aksaray ilinde mevcut demiryolu bulunmamakta olup, Ulukışla-Yerköy hattı güzergahında bulunduğundan dolayı 111 km.' lik Aksaray ili Ulukışla arası demiryolu planına alınmıştır. İleriki dönemlerde hızlı tren projesi kapsamında Kayseri-Antalya arası demiryolunun Aksaray ilinden geçmesi projelendirilmektedir.

Havayolu ve Liman: Şehirde mevcut bir havalimanı bulunmamaktadır. Hava yolu ulaşım ihtiyacı 77 km uzaklıkta bulunan Nevşehir Kapadokya havalimanı ile 141 km. mesafede bulunan Konya havalimanından sağlanmaktadır. Kıyı şehri olmayan Aksaray şehrine en yakın liman 258 km. uzaklık da bulunan Mersin limanıdır (İnvestin Aksaray, 2021).

Aksaray ilinde şehir içi ulaşım sadece karayolu ile sağlanmaktadır. Şehir içi ulaşımında çoğunlukla özel araçlar kullanılmakta ve Aksaray belediyesine ait otobüsler ile özel halk otobüsleri hizmet vermektedir. Ayrıca ticari taksi hizmetinden de faydalanılmaktadır. Toplu taşımada özel halk otobüsleri sayıca fazla olup 14 adet halk otobüsü hattı bulunmaktadır. Aksaray belediyesine ait 5 adet 101 kişilik, 6 adet 59 kişilik (ayakta yolcu dahil) otobüs bulunmaktadır. Tüm bu otobüslerde engelli giriş rampası mevcuttur. Çalışma saatleri hafta içi ve

cumartesi 06:30–23:00'dır. Ayrıca 186 adet özel halk otobüsü şehir içerisinde hizmet vermektedir. Bu otobüslerden 35 adedi mavi, 151 adedi sarıdır. Sarı otobüslerde engelli rampası bulunup, mavi otobüslerde bulunmamaktadır. Mavi otobüsler 42, sarı otobüsler 59 kişi (ayakta yolcu dahil) taşıma yapabilmektedirler. Şekil 2, Aksaray'da toplu taşımada kullanılan otobüsleri göstermektedir.



Şekil 2: Aksaray'da Toplu Taşımada Kullanılan Otobüsler

Çalışma saatleri 06:20- 23:00 hafta içi ve cumartesi günleridir. Tüm belediyeye ait ve özel halk otobüslerinde pazar günleri ihtiyaca göre belirli saatlerde seferlerde düzenlenmektedir. Tablo 5, Aksaray otobüs hat sayısını göstermektedir.

Tablo 5. Otobüs Hat Sayısı (Belediye Yetkilisi ile kişisel görüşme, 16 Nisan 2021)

HAT ID	HAT KODU	HAT ADI
110	G-7	MERKEZ - ÜNİVERSİTE
120	B-1	POLİS OKULU - DAĞILGAN - MERKEZ
150	G-6	MERKEZ - HAMİDİYE - ORGANİZE SANAYİ
170	B-5	MERKEZ - TATARSOKAK
180	K-2	TOKİ - SANAYİ - MERKEZ
190	K-3	TOKİ - ÜNİVERSİTE
200	K-4	ŞİFAHANE - MERKEZ
210	K-5	NAKKAŞ - ÇİFTLİK - HASAS - MERKEZ
220	B-3	KÜÇÜK BÖLCEK - YENİMALLE - MERKEZ
230	G-5	PAŞACIK - MERKEZ
260	G-1	KURTULUŞ - LALELİ - MERKEZ
270	K-1	FATİH -HASTANE - YUNUSEMRE - MERKEZ
280	G-2	KILIÇARSLAN - KAVURMACI - MERKEZ
290	G-4	YAVUZ SULTAN SELİM - MERKEZ

Mevcut bu hatlardaki halk otobüsleri ile toplamda 663 durak ile hizmet verilmektedir. 330 adet kapalı, 570 adet sefer güzergâh üzerlerinde durak levhalı otobüs durakları vardır. Yeni durak kurmak için ön görülen şartlar en yoğun bölgelerde 150 metre ara mesafe, diğer bölgelerde ise 300 metre ara mesafe olacak şekilde düzenlenmiştir. (Aksaray belediyesi görüşme kişisel görüşme, 16 Nisan 2021). Şekil 3, Aksaray Belediyesi tarafından düzenlenen durak tiplerini göstermektedir.



Şekil 3. Duraklar

Şekil 3’de de görüldüğü üzere, kapalı, yarı açık ve yol üzeri olmak üzere, Aksaray’da 3 tür durak bulunmaktadır. Tablo 6, Aksaray halk otobüsü durak yerlerini göstermektedir.

Tablo 6. Halk Otobüsü Durak Yerleri (Belediye yetkilisi ile kişisel görüşme, 16 Nisan 2021)

DURAK İSMİ	X KOORDİNAT	Y KOORDİNAT
FATİH DEPOLAMA	38,3683	34,0274
YENİ AKBANK KARŞISI	38,36555	34,02484
PASTIMACI YANI	38,3617	34,02594
TURAN APT.ÖNÜ	38,36153	34,02817
YEŞİL CAMİİ YANI	38,35961	34,02856
H. MUSTAFA DEMİR OKULU YANI	38,35788	34,0288
AKIN SİTESİ	38,35704	34,0308
KULE AVM. KARŞISI	38,35609	34,03182
FATİH PİDE SALONU	38,35683	34,03362
CEYLAN İNŞ KARŞISI	38,35707	34,03586

Tablo 6’da Halk otobüsü durak yerleri isim ve koordinatları ile birlikte açıklanmaktadır. Şekil 4, örnek olarak, Üniversite güzergâh hattını

göstermektedir.



Şekil 4. Üniversite Güzergâh Hattı (Aksaray belediyesi ile kişisel görüşme, 16 Nisan, 2021)

Aksaray kent içinde trafik yoğunluğunun azaltılması, araç kullanımının minimize edilmesi ve çevreye duyarlılığın artırılması amacıyla bisiklet kullanımının artırılması ve kolaylaştırılması için Aksaray belediyesi tarafından hayata geçirilen bisiklet yolu projesi ile ulaşımında alternatif çözümlerde üretilmektedir. Bu vesile ile 12 km'lik bisiklet yolu yapılmış ve devam eden çalışma ile 17 km'lik yeni bisiklet yolu yapılması tamamlanma aşamasında olup, her iki yolunda birbirine bağlantısının yapılması planlanmaktadır. Şekil 5, yan yana tasarlanan bisiklet ve yaya yolunu göstermektedir.



Şekil 5. Bisiklet ve Yaya Yolundan Görünüm (Aksaray Belediyesi, 2021).

4.3 . ARAÇ SAYISI

Aksaray ilinde 2021 TÜİK verilerine göre toplam 136.081 adet motorlu kara taşıtları bulunmaktadır. Aksaray şehir içi ulaşımında en çok tercih edilen ulaşım aracı otomobil olduğundan, sayıca toplam Aksaray ili motorlu kara taşıtları adedinde de 70.298 ile yine ilk sırada otomobil yer almaktadır. Otomobili sırasıyla 21.578 ile traktör, 19,446 ile kamyonet ve 14,614 ile motosiklet takip etmektedir. İkinci sırada yer alan traktörün şehir içi kullanımı fazla olmadığından trafik yoğunluğuna bir etkisi olmamaktadır.

4.4. AKSARAY KENT İÇİ ULAŞIM SORUNLARI

1989 yılında il statüsü kazanan Aksaray bu yıldan itibaren hızla gelişmeye başlamıştır. Başkent Ankara ve Liman şehri olan Mersin iline yakınlığı ve tarihi geçmişe sahip olan il bu özellikleriyle dışardan göç almış ve almaya devam etmektedir. Ayrıca önemli çevre illerine olan yakınlığı ve doğu batı bağlantı yolu arasında olması sebebiyle sanayi yatırımlarında tercih edilen il konumuna gelmiştir. Bu sebeplerden dolayı artan nüfus şehirde trafik yoğunluğunu da beraberinde getirmiştir. Türkiye de çoğu ilde olduğu gibi Aksaray ilinde de geçmişte şehir plancılığına önem verilmemesinden dolayı Aksaray ili konut ve

sanayi alanı merkezde toplanmış ve ticaret ve konut yoğunluğu şehir merkezinde devam etmiştir. Ticaret faaliyetlerinin ve konut alanlarının merkezde toplanmasından dolayı ulaşım kısa mesafelerde ve kısa sürelerde yapılmaktadır. Hızla gelişen ilde bu sebeplerden dolayı trafik yoğunluğu artmış ve artmaya devam etmektedir.

4.4.1. Altyapı/Yol Sorunları

Kent merkezinde yapılaşmanın yoğun olması nedeniyle mesafelerin kısa olması ve geçmişte uzun vadeli planlanmayan yol genişlikleri, sanayi ile konut alanlarının iç içe girmesi, artan nüfus ve araç yoğunluğu da eklenince trafikte merkezde sıkışmalar ve aksamalara neden olmuştur. Sanayi sitesinin şehir merkezde kalmasından dolayı özellikle sabah gidiş ve akşam dönüş saatlerinde sanayi çarşı merkez güzergâhlarından büyük bölcek yolunun dar olması sebebiyle yoğunluk görülmektedir. Bir diğer sanayi çarşı güzergâhı olan 40 metrelik diye tabir edilen yolda ise bölcek yoluna istinaden biraz daha az yoğunluk olmaktadır.

Resmi ve özel bankaların bulunduğu bankalar caddesi olarak tabir edilen yolun tam merkezde ve dar olması şehir içi ulaşımın aksamasına sebep olmakta ve alternatif yol arama koşullarına imkân vermemektedir. Şehir konumundan dolayı doğu ile batı geçiş güzergâhının tam ortasında yer aldığından ve E-90 geçiş güzergâhının şehrin tam ortasından geçtiğinden, özellikle ticari araç yoğunluğu fazla olmakta, buna büyük araçların km. sınırı ve şehir içi hız sınırı da eklendiğinde mevcut yolun çift şerit gidiş geliş olmasına rağmen, dar olmasından dolayı şehir içi ulaşımı olumsuz etkilemektedir. E-90 karayolunun şehrin tam ortasından geçmesi ve şehri ikiye bölmesi, şehrin karşı tarafına yapılan Devlet hastanesine, yine şehrin karşı tarafında kalan Emniyet müdürlüğü, vergi dairesi gibi kurumlara ulaşmada ileriki dönemlerde alt geçitlerin artırılmaması durumunda ulaşım sorunlarını artıracaktır.



Şekil 6. Aksaray E-90 Sanayi Alt Geçidi

Resmî kurumlardan Aksaray belediyesinin şehrin tam ortasında kalması, eski valilik diye tabir edilen ve hali hazırda birtakım işlerin yine buradan yürütüldüğü valilik binasının da yine aynı şekilde şehir merkezinin tam ortasında bulunması, idari hizmet almak isteyen vatandaşların gerek araç yoğunluğu gerekse yaya yoğunluğuna sebebiyet vermektedir. Yol problemlerinin en önemli sebebi yolların dar ve kullanışsız oluşudur. Şehir planlamasının geçmiş dönemde gelecek dönemin trafik ve ulaşım taleplerini karşılayacak şekilde yapılmamasından dolayı, sonradan yapılan tek gidiş tek geliş düzenlemeleri, yol genişletme, yolu trafiğe kapama düzenlemelerinin sonuç vermediği ya da geçici çözüm olacağı görüşünün doğruluğu, uygulanan birçok şehirde olduğu gibi Aksaray ilinde de kanıtlanmıştır.



Şekil 7. Aksaray Belediyesi

4.4.2. Otopark Sorunları

Kentlerde motorlu araç sayılarının artması, otopark sorunlarını beraberinde getirmiştir. Kalabalık şehirlerde ise hem araçların park etmek için otopark bulması hem de yeni boş otoparkların kurulması daha da zor hale gelmiştir. Bunun sebebi olarak otopark için ayrılmış alanların amaçları dışında kullanılması ve otopark olarak ayrılan alanların bedellerinin belediyeye bedel ödenmesi karşılığı otopark inşasından muaf tutulmaları söylenebilir. Geçmiş yıllarda planda otopark alanı olmayan yerlerin daha sonraki yıllarda otopark olarak düzenlenmeye çalışılması durumunda ise hem büyük maliyetler getirecek hem de bu maliyetler yüzünden otopark yapma fikri de rafa kalkacaktır. Bu tür durumla karşılaşmamak için inşaat ruhsatı verilecek binalara gelecek yıllardaki nüfus ve araç artışı da göz önüne alınarak yeterli kapasitede otopark yapma zorunluluğu getirilmesi ve bu zorunluluğun bedel ödeme karşılığında otopark yapmaktan muaf tutulması durumunun kaldırılması gerekmektedir. Türkiye’de araç sayısı artarken, araçların park edebilecekleri otoparklar aynı oranda artmamakta bir başka değişle artan araç sayısına göre mevcut ve yeni yapılan otoparklar yeterli olamamaktadır (Öztürk, 2020). Tablo 7’de konut ve ticari alanlar için yapılması sorunlu otopark alanları açıklanmaktadır.

Tablo 7. Konut ve ticari alanların inşasında yapılması zorunlu otopark alanları (T.C.CSB. Resmi Gazete 21 Mart 2021)

Meskenler	
	• 80m² altı her 3 daire için 1 adet • 80m² den 120 m² ye kadar (120m² hariç) her 2 daire için 1 adet • 120m² den 180 m² ye kadar (180m² hariç) her daire için 1 adet • 180m² ve üzeri her daire için 2 adet
Ticari Amaçlı Binalar	
Dükkan, Mağaza, Banka	• Her bağımsız bölüm için en az 1 adet olmak şartıyla 40m ² için
Market, Süpermarket	• 40 m ² için
Alışveriş Merkezi	• 35 m ² için
Büro Binaları	• Her bağımsız bölüm için en az 1 adet olmak kaydıyla 50 m ² için
Sauna, Hamam	• 500 m ² için

Aksaray ilinde de Türkiye genelinde olduğu gibi artan nüfus ve kişilerin araç kullanımına ihtiyacı neticesinde otopark sorunu büyük oranda hissedilmektedir. Aksaray’ da artan araç sayısı ile otopark oranında dengesizlikler olup bu dengesizliğin sonucunda araçlar için yeterli otopark olmadığından araçlar park etmekte zorluklar yaşamaktadırlar. 2010 ile 2021 yılı motorlu taşıt sayısı incelendiğinde, Türkiye’de son 11 yılda artan araç sayısı iki katına yaklaşmıştır. Aynı yıllarda Aksaray ilindeki araç sayısına bakıldığında, Türkiye ortalaması ile benzer olarak 2 kat bir artış söz konusu olduğu görülmektedir (Tablo 8).

Tablo 8. Aksaray 2010-2021 Yılı Motorlu Taşıt Sayıları (TÜİK, 2010; TÜİK, 2021)

Yıl	TOPLAM	OTOMOBİL	MİNİBÜS	OTOBÜS	KAMYONET	KAMYON	MOTOSİKLET	ÖZEL AMAÇLI	TRAKTÖR
2010	74.933	35.000	1.332	1001	8.187	5.264	10.250	186	13.713
2021	136.081	70.298	1.468	1.356	19.446	6.817	14.614	504	21.578

Aksaray ilinde 2021 yılına bakıldığında, merkezde belediye tarafından işletilen 4 adet ve belediye tarafından ihale yapılarak özel işletmeler tarafından hizmet veren 6 adet otopark bulunmaktadır. Belediye tarafından işletilen 3 otopark kapalı olup, 1 adedi ise üstü açık altı kapalı olarak hizmet vermektedir. Zincirli medresesi karşısındaki azmi milli otoparkının üzeri açık, altı kapalı, araç kapasitesi yaklaşık günlük 1.000 araç, Medaş İşhanı altındaki kapalı otopark alanı 1.000 adet ve yine Eras İşhanı altındaki kapalı otoparkın günlük kapasitesi 1.000 adettir. Primehmet kapalı otoparkının araç kapasitesi ise yaklaşık 180 araçtır. Diğer özel şirketler tarafından işletilen açık otoparklar cadde üzerlerinde olup, yaklaşık araç park sayısı 1000 adettir.



Şekil 8. Aksaray Otoparklarından Görüntüler

Tablo 8’de görüldüğü üzere, son 11 yılda, Aksaray araç sayısı yaklaşık 2 katına çıkmasına rağmen otopark sayısında bir değişiklik olmamıştır. Kapalı otoparklardan Medaş İşhanı otoparkı inşaat tarihinin 25 yılın üzerinde olduğu ve yine eras iş merkezi altındaki kapalı otoparkın inşa yılının 2002 yılı olduğu göz önüne alındığında, artan araç sayısı ile yapılan otopark sayısı arasındaki dengesizlik net bir şekilde anlaşılmaktadır. Bu dengesizlik sonucunda, Aksaray’da araçların cadde üzerinde çift taraflı park etmeleri görülmekte ve bu yüzden trafik akışı olumsuz yönde etkilenmektedir.

Aksaray’ın 1989 yılında il statüsü kazanmasıyla başlayan hızlı büyüme sürecinde, etkin kent planlarının olmaması, ticari birimler ve resmî kurumların şehir merkezinde yoğunlaşması trafik ve otopark sorunlarını beraberinde getirmiştir. Park yeri bulamayan esnaf ve halk araçlarını mahalle aralarında boş bulabildikleri yerlere koymaktadırlar. Buda mahalle aralarında evlerinin önünde ya da işyerlerinin önünde park eden halk ile mülk sahiplerini karşı karşıya getirmekte, mülk sahipleri kendi evlerinin önüne araçlarını park etmek için yer bulamamaktadır. Esnaf ise mal indirmek ya da bindirmek için işyerlerinin önünde park eden araçlar yüzünden ticari faaliyetlerini geciktirmek zorunda kalmaktadırlar.



Şekil 9. Aksaray Sokak Aralarına Park Etmiş Araçlar

Park bulamama durumu Bayram günleri ve tatillerde, özellikle Haziran ayı başından Ağustos sonuna kadar yoğun bir şekilde ziyaretleri sonucu trafik aşırı bir şekilde artmakta. Hali hazırda park alanı konusunda sıkıntı yaşayan Aksaray ilinde araç park etme sorunu daha da zor bir duruma gelmektedir. Hem sanayi hem de tarım konusunda büyük gelişme gösteren ve hızla büyüyen Aksaray bu büyüme ile artan otopark sorununu çözümünde gerekli yatırım ve çalışmaları bir an önce başlatmalıdır. Kısa dönemde yoğun trafik olan yaz aylarında dönemlik çözümler ve uzun dönemde ise kapasite artışı göz önüne alınarak dengeli ve sürdürülebilir bir proje başlatılmalıdır.

4.4.3. Yaya Yolu Sorunları

Yaya geçitlerini temel olarak ikiye ayırabiliriz. Bunlar ışıklı veya çizgili yaya çeşitleri olarak tanımlanabilir. İkisi içinde ayrı kurallar geçerli olmakla birlikte temel olarak amaçları yayaların güvenli bir biçimde karşıya geçmelerini sağlamaktır. Her ne kadar amaç olarak yayaların güvenli bir şekilde karşıdan karşıya geçmelerine hizmet etseler de bunu garanti etmezler. Trafik kuralına ve yaya geçiş üstünlüğüne uymayan bir sürücü, dikkatsiz ve yayayı görmeyen bir sürücü ya da acil hastası olan bir ambulans için her zaman yaya yollarını kontrol etme ve dikkatli olma zorunluluğu vardır (Trafik Araştırma Merkezi Müdürlüğü, 2017: 33,47,).

Çok kalabalık bir yaya trafiği ya da çok yoğun bir araç trafiğinde yayaların ilerlemesi zor olacaktır. Karşıdan karşıya geçmek isteyen bir yaya geçiş hakkı kendisinde olsa bile, gelen aracın duramayacağı, kendisini görmeyeceği ya da durmak istemeyeceğini bilerek hareket etmesi ve güvenli bir şekilde geçiş yapması gerekir. Türkiye genelinde 2021 Aralık ayında 252 ve 2021 toplamında 2.141 adet ölümlü ve yaralanmalı yaya kazaları meydana gelmiştir (EGM, Trafik İstatistik Bülteni, 2021: 3).

Aksaray ili araç yoğunluğunun son 11 yılda 2 kat arttığı göz önünde bulundurulduğunda, yayaların karşıdan karşıya geçmelerinin hem süre hem de güvenlik bakımından zorlaştığını söylemek mümkündür. Şöyle ki trafik akıcılığının fazla olduğu ve bu akıcılığın sürekliliğinin olması gerektiği yerlerdeki araç sayısının artmasıyla birlikte, mevcut akıcılık için araçların ışıktaki durma süresi azalacağından yayalarında bir o kadar karşıdan karşıya geçmek için kullanacakları zamanda azalacaktır.

Aksaray ilinde 2021 tarihi itibarı ile 160 adet normal yaya geçidi ve 110 adet okul önü olmak üzere toplam 270 adet yaya geçidi bulunmaktadır (Aksaray belediyesi kişisel görüşme, 16 Nisan 2021).

Yaya geçitlerinden 160 adedi ışıklı cadde ve ışıksız şehir içlerinde bulunmaktadır. Özellikle şehir içinde bulunan yaya geçitlerinin sayısı, 2021 yılında oldukça artmıştır. Şehir merkezinin çarşı tabir edilen yerlerinde yaklaşık 50 metre ara ile yapılan çizgili yaya geçitleri, otopark sorunu ve dar olan caddenin otopark olarak kullanılması sebebiyle karşıya geçmek isteyen yayaların geçişleri sırasında çok yoğun, akıcılığı bir hayli düşük bir trafik oluşturmaktadır.



Şekil 10. Aksaray Belediye Önü ile Kurşunlu Cami Arasındaki Yaya Geçidi

Trafikte yayalara yol vermeme cezası 2022 yılında 888 Türk Lirası olarak güncellenmiştir (Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Başkanlığı, 2022). Bu cezanın oldukça yüksek oluşu, yayaların geçiş haklarının savunulmasında, yaralanma ve ölümleri önlemede caydırıcı olsa da yüksek ceza ile karşılaşmamak isteyen sürücüler Aksaray çarşı merkezdeki sık aralıklar ile yapılan yaya geçidi çizgilerinden dolayı ilerlemekte oldukça zorlanmaktadır. Bu sebepten dolayı trafikte araçların seyri durma noktasına gelmektedir. Bunun sonucu olarak hem şehir merkezi yüksek egzozla maruz kalarak çevreye zarar vermekte, hem de yakıt israfına neden olmaktadır. Ayrıca uzun kuyruklar neticesinde arkadan gelen araçlar çok ileriye görmekte zorlandıklarından sürekli ön taraftaki araçlara korna ile uyarı yapmaktadırlar ve buda gürültü kirliliğine sebep olmaktadır. Özellikle kalabalık ve yoğun araç trafiğine sahip ve işlek olan çarşı içerisi Aksaray belediye önünden Kurşunlu Camiye kadar olan caddedeki aniden karşıya geçmek isteyen bir yaya hareketi sonucunda, sürücünün ani bir şekilde durması gerekmekte ve buda arkadan gelen araçların öndeki araca çarpmasına, maddi ve yaralanmalı kazaların olmasına sebep olmaktadır. Hasta taşıyan bir ambulansında çarşı merkezini kullanması durumunda da yine aynı şekilde dar ve sürekli sık ara ile düzenlenmiş yay geçitlerinden kaynaklı trafiğin akış hızı yavaşlamakta ve dolayısıyla ambulansın ulaşmasında gecikmeler yaşanmaktadır.

Bu tür sorunların çözümünde, kentlerdeki ulaşım ve imar planlarının son derece önemli olduğu anlaşılmakta ve gelecek yılların kapasitesini karşılayacak şekilde planların yapılmaması bu tür sorunların ortaya çıkmasına neden olmakta ve sonradan yapılan birtakım düzenlemeler de geçici çözüm olarak fayda sağlamamaktadır. Bu tür sık yaya geçidi gibi yüzeysel çözümler ve düzenlemeler akıcı olmayan trafiğin oluşmasına, ayrıca ses ve hava kirliliğine de neden olmaktadır.

Ayrıca kademeli ve planlı olarak çarşı merkezinin yoğunluğunun diğer alt merkezlere dağıtılması, sonuç olarak, merkez belediye önü ile kurşunlu cami arası ve sarraflar çarşısı bölgesi ve valilik binası yan yolun araç trafiğine kapatılması mümkün olabilecek ve yaya geçidi problemi kısmen çözülebilecektir.

4.4.4. Trafik Sorunları

Ülkemizde 2021 yılında ölümlü ve yaralanmalı toplam 306.957 trafik kazası meydana gelmiştir. Aksaray ili 2021 verilerine göre ise 34 ölümlü, 2.486 yaralanmalı, 1.372 hem ölüm hem yaralanmalı ve 1.957 maddi olmak üzere toplamda 5.849 trafik kazası yaşanmıştır (Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Başkanlığı, 2021). Aksaray ili 2020 toplam kaza oranlarına bakıldığında ise bu oran toplamda 4.236'dır (Tuik, 2020). Bir yıllık toplam kaza oranlarında ki artış yaklaşık %40 civarında ve oldukça yüksek bir rakamdır.

Türkiye için yaralanmalı ve ölümlü trafik kazalarının ağır yaralı olarak kişi başı 127.732 TL ve ölümlü trafik kazalarında kişi başı 1.206,982 TL maliyeti olduğu ayrıca sadece maddi trafik kazaların ise araç başı 1.797 TL bir maliyet yükü getirdiği hesaplanmaktadır. Diğer trafik kazalarının Türkiye ekonomisine getirdiği maliyetlerde hesaplandığında toplam GSMH' nin %2,2 ne denk gelen bir durum ortaya çıkmaktadır (Karayolları Trafik Güvenliği Çalışma Raporu, 2018: 15).

Aksaray ilinde son 11 yılın araç sayısı artışının 2 katına yaklaşması ve 2020-2021 yılındaki trafik kaza artış oranının %40 artması, 1989 yılında il vasfı

kazanmış ve bu vasıfla beraber kentsel alanlarda plansız büyümenin bir sonucudur. Eski yapılaşmanın yanı sıra, sık ve düzensiz yapılan yeni binalar yolların gerek araç gerek yaya trafiği için dar olmasına neden olmuştur. Bu sorundan kaynaklı meydana gelen kazalar neticesinde can ve mal kayıpları yaşanmaktadır.

4.5. AKSARAY'DA KENT İÇİ AKILLI ULAŞIM VE UYGULANABİLİRLİK ALANLARI

T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafınca, Ulusal akıllı ulaşım sistemleri 2020-2023 Strateji belgesi ve eylem planında Akıllı Ulaşım sistemlerinin gerekliliği ve faydaları ile ilgili araştırma ve bilgilendirmeler yapılmıştır. Ülke hedefi olarak yapılan bu araştırmalar neticesinde ulaşım konusunda güvenli, yerli, son teknoloji imkanlarını kullanan sürdürülebilir bir Akıllı Ulaşım Sistemlerinin tüm ülkede kullanılmasının ve yaygınlaştırılması benimsenmiştir (Türkiye Cumhuriyeti Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, 2020).

Genel olarak, Aksaray ilinde mevcut ulaşım sorunları göz önüne alındığına, Bakanlık tarafından planlan Akıllı Ulaşım Sistemlerinin yaygınlaştırılması ve uygulanması için Aksaray'da, sürdürülebilir bir kent oluşturmak amacıyla, gerekli yatırım ve planlamaların yapılması önemli hale gelmektedir. Her bölgenin coğrafi konumu ve altyapısına bağlı olarak uygulanabilirlik konusunda Akıllı Ulaşım Sistemleri farklılık arz etmektedir. Bu doğrultuda, Aksaray'ın genel özellikleri ve mevcut ulaşım sorunları dikkate alındığında, Akıllı Ulaşım Sistemlerinin uygulanabilirliği konusunda, aşağıdaki başlıklar kapsamında bazı öneriler geliştirilebilir:

1. Akıllı Durak ve Akıllı Otobüs Uygulaması
2. Akıllı Kavşak ve Sinyalizasyon Uygulaması
3. Anlık Yönlendirme Sistemleri
4. Değişken Mesaj Bilgi Panoları
5. Hıza Duyarlı Kasis Sistemi
6. Görme Engelli Uyarı Sistemleri

7. Akıllı Yaya Butonları
8. Mezarlık Bilgi Sistemi
9. Akıllı Otopark Sistemleri
10. Akıllı Bisiklet Sistemi

4.6. AKSARAY AKILLI ULAŞIM UYGULAMALARI

4.6.1. Toplu Taşıma Uygulamaları

Aksaray ilinde toplu taşıma için belediyeye ait 11 adet ve 186 özel halk otobüsü olarak toplamda 197 adet toplu taşıma aracı bulunmaktadır. Toplu taşıma hizmeti bu araçlar ile sağlanmakta olup günlük sefer sayıları halk otobüslerinde 1500 belediyeye ait otobüslerde ise 1000 sefer sayısıdır. Aksaray ilinde başka bir toplu taşıma imkânı bulunmamaktadır. Toplu taşıma saatleri belediye otobüsleri için 06:30-23:00 halk otobüsleri için 06:20-2300'dır. Halk otobüsleri ve belediye otobüslerinin tamamında görüntü kayıt edici kameralar bulunmakta olup kayıt kapasiteleri yaklaşık 32gb dır. Aksaray belediyesi tarafından şehir içi ulaşımında ödeme sistemi olarak Kart68 uygulaması kullanılmakta olup, tüm güzergâhlar da geçerlidir.

Kart68 uygulaması ile hem temassız ödeme olanağı sağlanmakta hem de seyahat eden yolcu sayılarının günlük, haftalık, aylık ve yıllık takip edilmesini gerçekleştirebilmektedir. Kart68'e sahip olmak isteyenler için meydan mahallesi 950. Sokak da bir ofis kuran Aksaray belediyesi buradan tüm Kart68 basım, bakiye yükleme, kart yenileme işlemleri için hizmet vermektedir.



Şekil 11. Aksaray Belediyesi Kart 68 İşlem Merkezi

Ayrıca 48 ayrı noktada bulunan Üniversite, akaryakıt istasyonu, terminal ve market gibi yerlerde kart satış ve bakiye yükleme hizmeti verilmektedir. Yükleme noktalarının haricinde Kart68.com sitesinden de online bakiye yükleme ve sorgulama imkânı mevcuttur. Temassız akıllı kartlar ve tek kullanımlık biletlerden oluşan akıllı biniş kartlarının tam kart, indirimli kart, serbest kart ve manyetik bilet olmak üzere dört çeşidi bulunmaktadır (Şekil 12).



Şekil 12. Aksaray Belediyesi Kart 68 Çeşitleri (Aksaray Belediyesi, 2021).

Bunlardan tam akıllı kartlar siviller, indirimli kartlar öğrenciler, serbest akıllı kartlar ise 65 yaş üstü, engelli, refakatçi ve basın mensuplarına özeldir. Manyetik tek kullanımlık akıllı kartlar ise herkes tarafından kullanılabilir. Tüm bu akıllı toplu ulaşım kartları haricinde toplu ulaşım taşıtlarına kartsız binme olanağı şu an için mümkün olup, akıllı kart harici binişlerde şoförün toplu taşıma ücretini tahsil ettikten sonra kendine ait şoför kartını akıllı sayaçtan

okutması mecburidir. Yine bu uygulama ile de kartsız biniş yapanların takip edilmesi amaçlanmaktadır. Tablo 10, 01.01.2020 ile 31.12.2020 tarihleri arasında, akıllı kartları ile taşınan yolcu sayısını göstermektedir.

Tablo 10: Taşınan Yolcu Sayısı (Belediye yetkilisi kişisel görüşme, 16 Nisan 2021)

Taşınan Yolcu Sayısı														
	MANYETİK (2.75)	MANYETİK (3.00)												
			TAM KART	TAM KART AKTARMA	ŞOFÖR KARTI	İNDİRİMLİ	İNDİRİMLİ AKTARMA	ŞEHİT YAKINI	GAZİ VE EŞİ	AİLE SOS.POL.	65 YAŞ	ÖZÜRLÜ KARTI	REFAKATÇİLİ KARTI	PTT

Aksaray ilinde toplu taşıma hizmetleri belediyenin kontrolünde halk otobüsleri ve belediyeye ait otobüsler ile sağlanmakta olup, tüm bu toplu taşıma araçlarının anlık seyir, konum, hız, kalkış ve varış süreleri gibi veriler tamamen otomasyon sistemleri ile kontrol ve takip edilerek kayıt altına alınmaktadır. Bu sayede gecikme, arıza veya kaza durumlarına hızlı bir şekilde müdahale edilebilmektedir. Ancak, araç içlerinde bulunan kameraların anlık olarak izlenmesi şu an için yapılamamaktadır.

Toplu taşıma hizmeti 900 adet durak ve 14 adet hat ile yapılmakta olup, duraklarda yaz ayları için soğutucu klima ya da kış ayları için ısıtıcı imkânı bulunmamaktadır. Durakta toplu taşıma aracını bekleyen yolcular içinde yine toplu taşıma aracının ilgili durağa varış mesafe ve zamanını bekleyen bir bilgi ekranı bulunmamaktadır. Bu bilgileri almak isteyen yolcular ancak Aksaray belediyesini arayarak zaman ve mesafe durumlarını öğrenebilmektedirler. Toplu taşıma araçlarının içerisinde de yolcuların seyahatleri süresinde hangi istikamette olduklarını ve bir sonraki durak mesafelerinin hangisi ve mesafelerini gösteren bir bilgi ekranı bulunmaktadır.

Toplu taşıma araçlarındaki bilgilendirme ekranları yolcuların varmak istedikleri noktaları takip ederek yanlış yere seyahat etmelerini önlemekte, ayrıca, yolcuların inmek isteyecekleri noktayı ilgili aracın şoförüne sormadan ve şoförün dikkat dağınıklığına sebebiyet vermeden trafik kazalarını önlemektedir.

Duraklarda ise anlık akıllı otomasyon sistemleri ile gerekli zaman, mesafe gibi bilgilendirme yapılmalı, hem yolcunun gereksiz yere beklemesinden dolayı zaman kaybı önlenir, hem de bilgi almak için belediyenin ilgili hattını arayarak hat yoğunluğundan dolayı yaşanan ulaşılamama durumu engellenebilir. Durakların kapalı hale getirilmesi ve durak içlerinin yaz ve kış aylarına uygun iklim şartlarının sağlanması ile aşırı soğuk veya aşırı sıcaktan dolayı durak da beklemek istemeyen ve toplu taşımayı bu sebepten tercih etmeyen yolcularda böylelikle toplu taşıma kullanımına tekrar kazandırılabilir.

4.6.2. Akıllı Bisiklet Uygulaması

Karayolu trafik güvenliği strateji 2021-2030 tarihli belgesinde pek çok ülkede nüfusun gün geçtikçe yaşlanmasından dolayı bisiklet kullanımının tercih edilmesinin arttığı, bu vesile ile herhangi bir kaza anında zarar görebilecek kazazede sayılarının da artabileceği vurgusu yapılmıştır. Bu yüzden bisiklet kullanıcılarının güvenli bir şekilde seyahat etmelerinin sağlanması gerekliliği ve bunun çözümünün de güvenli bisiklet yolları yapılmak olduğu anlaşılmaktadır. Bu raporda öncelikli alanlar başlığında, incinebilir yol kullanıcıları olarak bisiklet kullanıcıları hedef göstermiştir. Bisiklet binmenin çocukların bedensel ve ruhsal gelişimlerine olumlu etkilerinden de bahsedilmiştir. Ayrıca bisiklet kullanımının çevreye, sağlığa ve yakıt tasarrufuna fayda sağladığı, trafik ve otopark sorunlarını engellemeye yardımcı olduğu belirtilmiştir. Böylece, gibi birçok sebepten dolayı bisiklet binmeye teşvik etmek ve bisiklet binmeyi yaygınlaştırmak için gerekli bisiklet yollarının tasarlanması ve son teknoloji den de faydalanılarak en iyi, en güvenilir bisiklet yollarının oluşturulması önem arz etmektedir (Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Başkanlığı, 2021).

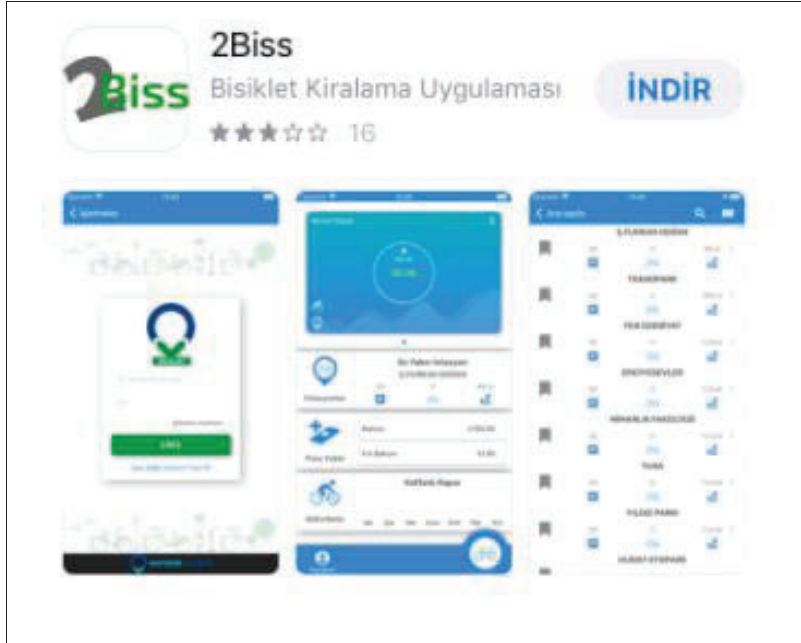
Aksaray ilinde bisiklet binmeye teşvik için bisiklet yolları yapılmaya başlanmış ve yaygınlaştırılması amacıyla da yeni yollar mevcut bisiklet yollarına

eklenmek üzere planlanmıştır ve bisiklet binmenin yaygınlaşması için Aksaray belediyesi tarafından kiralık bisikletler hizmeti sunulmuştur.

Sunulan bisiklet kiralama olanağının daha kolay, hızlı ve güvenilir olması amacıyla şehrin 11 farklı noktasında akıllı bisiklet istasyonları kurulmuştur. Kurulan akıllı bisiklet istasyonlarında 2021 tarihi itibarıyla 120 adet bisiklet hizmet vermektedir. Bisikletlerin tamamen akıllı otomasyon sistemi ile çalışan bisiklet istasyonlarında bisiklet kullanmak için cep telefonlarından 2 biss uygulanmasını indirerek üye olmak yeterli oluyor. Kredi kartı ile bakiye yüklemesi de buradan yapılabilir. Ayrıca mevcut uygulamada hangi istasyonda kaç adet boş bisiklet olduğu görüntülenip buna göre rezervasyon yapılabilir. Yine bisiklet istasyonuna gelindiğinde cep telefonuna gelen mesaj ile rezervasyon yapılan bisikletin kilidi açılarak bisiklet kiralama işlemi gerçekleşiyor. Kiralanan bisikletin teslim edilmesi ise istenilen istasyonlardan herhangi birine yapılabilir. Bisikletlerin arızalanması durumunda ise hafif tamiratlar için şehrin 10 ayrı noktasında bisiklet tamir istasyonları sürücülere hizmet vermektedir (Aksaray belediyesi kişisel görüşme 16 Nisan 2021).



Şekil 13. Akıllı bisiklet istasyonları



Şekil 14. Bisiklet Kiralamak İçin Kullanılan Cep Telefonu Uygulaması

Akıllı bisiklet kiralama istasyonları hizmeti cep telefonlarından indirilen Bisiklet Kiralama Uygulaması (2Biss) ile sunulmaktadır. Ancak, Aksaray belediyesi kiralama hizmeti almak isteyen fakat kiralama, mobil ödeme ile yapılması gerektiğinden bu hizmetten faydalanamayanlar için online ödemenin yanında yükleme yapılabilen kart hizmeti ile daha çok bireylerin bisiklet kiralama hizmetinden faydalanabilmesini sağlamalıdır.

- Toplu taşıma hizmetlerinden yararlanan vatandaşların kullandıkları Kart68 seyahat kartlarına dahil edilebilecek bir sistem ile aynı kart üzerinden 2Biss hizmeti alınabilir.
- Bisiklet istasyonlarındaki bisikletlerin ölçüleri ve kapasiteleri göz önüne alındığında sadece belirli bir yaş üzerindeki kişilerin kullanımının mümkün olduğun görülmekte ve mevcut istasyonlara yaşça küçük çocukların binebilecekleri bisikletler ilave edilebilir.
- Ayrıca bisiklet kullanım isteğini arttırmak amaçlı, ailelerin beraber kullanabilecekleri tandem bisikletlerde hizmete sunulabilir.
- Toplumu sağlıklı, tasarruflu ve çevre dostu bir seyahat konforu sunan bisiklet kiralama istasyonları kent tek başına yeterli olmayıp, bisiklete sahip olanların ya da kendi bisikletlerini kullanmak isteyenlerinde güvenli bir

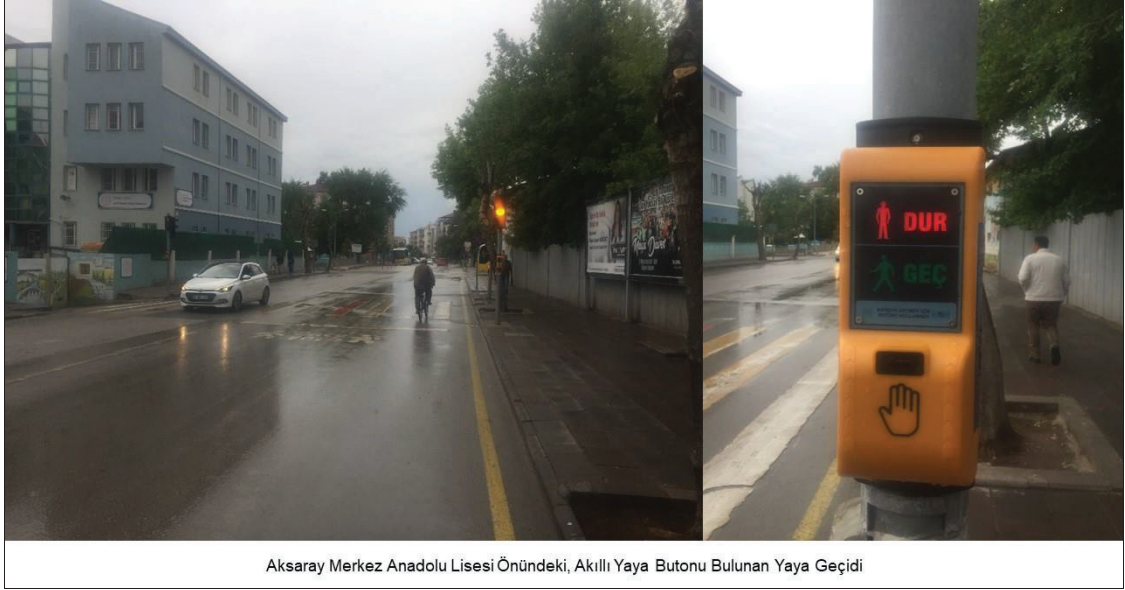
şekilde seyahat etmelerini sağlamak gerekmektedir. Bu amaçla, kent ölçeğinde yeni bisiklet yolları ve bisiklet park alanlarının tasarlanması önem arz etmektedir.

- Aynı zamanda, bisiklet yollarında yeterli ışıklandırma yapılmalı ve güvenlik amaçlı, bisiklet yollarında gerekli uyarı levhaları bulundurulmalıdır.

4.6.3. Akıllı Yaya Butonu Uygulaması

Akıllı Yaya Butonları yayaların karşıdan karşıya geçmeleri için trafik sinyalizasyon direkleri üzerine yerleştirilen ve karşıya geçmek isteyen yayanın ilgili butona basarak trafik sinyal ışığının değişmesi ve yayanın güvenli bir şekilde karşıya ulaşmasına imkân veren düzeneklerdir (Ulaşım Yönetim Merkezi, 2021).

Araç trafiği yoğun olan yerlerde yayalar için karşıya geçme talebi olmasa dahi yayalara yeşil ve sürücülere kırmızı ışık yanacağından sürücüler boş yere kırmızı ışıktaki beklemekte ve bundan dolayı hem trafiği akıcılığı yavaşlamakta ve ayrıca bu bölgelerde araç trafiği artmaktadır. Bu durum, zaman ve yakıt kaybına neden olmaktadır. Ancak, Aksaray'da yaya trafiğinin az ve araç trafiğinin yoğun olduğu yerlerde akıllı yaya butonlarının kullanılması araç trafiğinin akıcılığı ve sürekliliğine neden olacaktır. Diğer yandan okul önlerinde araçlar için trafik ışığı bulunmayan yerlere yerleştirilmesi ise okul giriş-çıkışlarının güvenli bir şekilde yapılmasına olanak sağlayacaktır. Aksaray'da, Aksaray Merkez Anadolu lisesi önünde bir adet akıllı yaya butonu bulunup, diğer bölgelerde bulunmamaktadır (Şekil 20).



Aksaray Merkez Anadolu Lisesi Önündeki, Akıllı Yaya Butonu Bulunan Yaya Geçidi

Şekil 20. Aksaray Merkez Anadolu Lisesi Önündeki Akıllı Yaya Butonu

Akıllı Yaya Butonlarının gerekli alanlara yerleştirilmesi ve sayılarının artırılması trafik kazalarını önleyeceği gibi, akıcı araç trafiğinin sağlanmasına da yardımcı olacaktır.

4.6.4. Akıllı Durak ve Akıllı Otobüs Uygulaması

- Şehirde toplu taşıma ihtiyacının hemen hemen tamamının özel halk otobüsleri ile karşılandığı göz önüne alındığında, mevcut sistem üzerine Akıllı Ulaşım Sistemlerinin entegre edilmesi, anında ulaşım sorunlarının tespit edilmesi ve hızlı çözülmesine sebebiyet verecektir. Otobüslerle toplu taşıma sorunlarının hızlı bir şekilde öğrenilmesinden dolayı iyileştirme ve geliştirme çalışmalarının yapılması daha hızlı ve isabetli olacaktır.
- Toplu taşımada AUS olarak, şu anda sadece Kart68 adı verilen uygulama kullanılmakta ve Aksaray'da bu uygulama haricinde otobüslerin hareket ve zaman bilgilerinin tüm toplu taşıma kullanıcıları tarafından anlık görebilecekleri bir uygulama bulunmamaktadır. Bu bilgilerin akıllı cep telefonları aracılığıyla erişilebilir hale getirilmesi, toplu taşıma hizmetlerinin daha akıllı, kolay, hızlı ve güvenilir olması ve bireylerin kullanım alışkanlıklarının artmasına neden olacaktır.

- Otobüsün konumu ve seyahat bilgisi gibi benzer verilerin anlık bir şekilde takip edilmesini sağlayan akıllı otobüs durakları ile ulaşım ihtiyaçları karşılanarak kullanıcıların toplu taşıma kullanım istekleri artacaktır, aynı zamanda anlık veri akışı sayesinde bazı ulaşım sorunları da çözümlenecektir.
- Şehirde bulunan mevcut otobüs duraklarının yarı açık olması ve kışın ısıtma ve yazın soğutma gibi imkanlarının bulunmaması yaz ve kış aylarında otobüs beklemek isteyenler için sorun teşkil etmekte ve bu durum topluma taşımayı tercih etmemelerine neden olmaktadır. Anlık konum ve zaman gibi bilgilendirme panolarının bulunduğu kapalı ve akıllı duraklar kullanıcılar için büyük kolaylıklar sağlayacaktır.
- Duraklara yapılacak gerekli ısıtma ve soğutma sistemleri de yine anlık hava sıcaklığına ve durakta kişi olup olmamasına göre otomasyon sistemleri ile ayarlanabilir hale getirilebilir. Bu şekilde hem enerji tasarrufu sağlanır hem de toplu taşımayı kullanmak isteyen bireyler için konforlu bir ortam sağlanarak toplu taşımaya yönelim ve ilgi artırılabilir. Şekil 15 de Çan Belediyesine (Çanakkale) ait tam kapalı akıllı durak örneği gösterilmektedir.



Şekil 15. Çan Belediyesi Tam Kapalı Akıllı Durak (Çan Belediyesi, 2021).

- Halen hizmet vermekte olan bir toplu taşıma aracını kullanmak isteyen bir yolcunun okula gitmek için standart bir durakta beklemesi gereklidir. Gelecek olan aracın kaza veya arıza yapması durumunda bekleyen yolcuyu şu anki

durumuyla gitmek isteyeceği yere geciktireceğinden ve boş yere beklemesine sebep olacağına, toplu taşıma kullanmayı tercih etmemeleri beklenen bir sonuçtur. Bu bağlamda, otobüslerin kaza ve arıza durumları da aynı zamanda bilgilendirme panoları ile kullanıcılara ulaştırılmalıdır.

- Yolculara rahat ve güvenli bir bekleme alanı sunan Akıllı duraklar gibi akıllı telefon uygulamaları da toplu taşıma sistemine entegre edildiği takdirde, kullanıcılar için anlık verilere erişim olanağı sunmaktadır. Bu amaçla, kullanıcıların otobüslerin hareket saati ve konum gibi bilgilerini takip edebilmeleri için cep telefonu uygulamaları Aksaray toplu taşıma güzergahlarına entegre edilebilir. Şekil 16'da Denizli Belediyesi tarafından uygulanan "Mobil Akıllı Durak Bilgi Sistemi" görüntülenmektedir.



Şekil 16. Denizli Belediyesi Mobil Akıllı Durak Bilgi Sistemi (Denizli Belediyesi, 2019).

- Ayrıca, otobüs içerisinde seyahat eden yolcular için konforlu ve güvenli yolculuk sunmak amaçlı, otobüs hız ihlali, güzergâh ihlali, yüksek çözünürlüklü IP kameralar ile anlık izlenme ve kontrol merkezli takipler sağlanabilir. Ayrıca, açık duraklarda "Zaman Bilgilendirme Panoları" yerleştirilebilir. Şekil 17'de Batman Belediyesi tarafından otobüs durağında konumlanan Zaman Bilgilendirme Panosu gösterilmektedir.



Şekil 17. Batman Belediyesi Otobüs Sefer, Zaman Bilgilendirme Panoları (Batman Belediyesi, 2021).

4.6.5. Akıllı Kavşak ve Sinyalizasyon Uygulaması

Trafik yoğunluğu olmadan sorunsuz bir şekilde gerçekleşen ulaşım tüm kentliler için ideal bir durumdur. Ancak, Aksaray ilinde, özellikle çevre yolu ve şehir içerisindeki yollarda, tüm kavşak ve yol bağlantılarında sinyalizasyon sistemleri olarak, ilk trafik ışıklandırma sistemleri kullanılmıştır. İlk kavşak sinyalizasyon düzenlemelerinde sadece ışıklar hizmet verirken bazı bölgelerde bekleme süresini gösteren zaman bilgileri de eklenmiştir. Bu sistemler sürücülerin yaklaştıkları kavşaklarda daha dikkatli olmalarını sağlayıp, hız kontrollerini yapmalarına imkân vermektedir.

Ancak, Aksaray'da AUS ile donatılmış bir kavşak düzenlemesi bulunmamaktadır. Kavşaklarda kullanılan akıllı sinyalizasyon sistemi uygulanacak bölgenin konumu, yoğunluğu ve trafik akış hızı gibi parametreler ile trafiği yönlendirmektedir ve böylece, iyi bir araştırma ve planlama ile bölge bazlı yapılacak olan akıllı sinyalizasyon sisteminin verimliliği ve sürdürülebilirliği artırılabilir.

Sürekli akan bir araç hareketliliğinin olduğu kırk metrelik ve otuz metrelik diye tabir edilen yollarda yapılacak akıllı sinyalizasyon sistemleri ile kavşaklarda

araç yoğunluğuna göre yol durumunu algılayan sensörler vasıtasıyla, trafik akışının olmadığı yönde kırmızı ışık yanacak, trafik akışının olduğu diğer yöne ise yeşil ışık yanması sağlanacaktır. Bu sayede gereksiz bir şekilde trafik ışığında bekleme durumu olmadan trafik sıkışıklığı da önlenebilecektir. Ayrıca yakıt tasarrufu sağlanıp, aynı zamanda çevre kirliliğini azalmış olacaktır.

Acil durumlarda ilerlemekte güçlük çeken ambulans, polis, itfaiye gibi araçlar üzerlerine takılacak akustik tabanlı siren sistemlerinin ve trafik akışı yoğun olan bölgelerdeki kavşaklara akıllı sinyalizasyon sistemlerinin uygulanması ile bu iki sistem eş zamanlı çalışacak böylece acil ilerlemesi gereken araç sorunsuz ve hızlı bir şekilde yoluna devam edebilecektir.

Bu sayede hastaneye yangına ya da bir adli vakaya yetişmek isteyen aracın zamanında müdahalesi sağlanacak, can ve mal kayıpları önlenebilecektir.

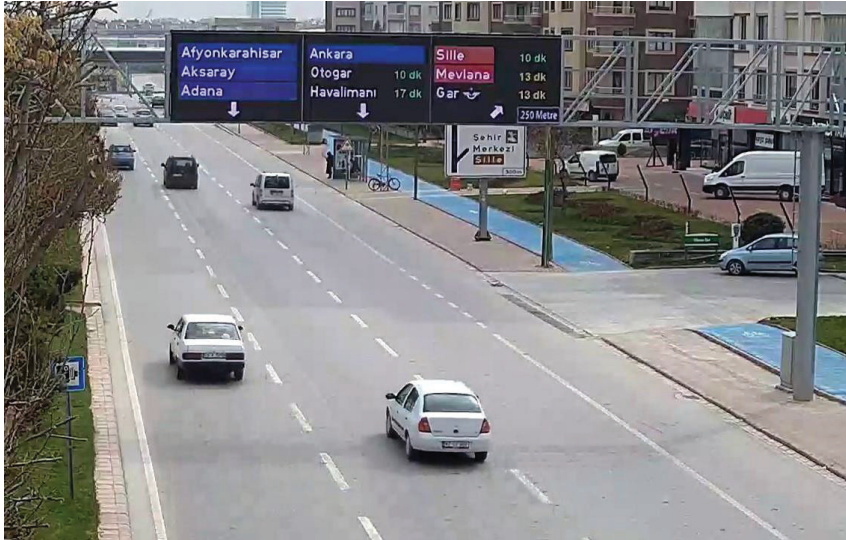
Antalya ilinde akıllı kavşak sistemine sahip olan ve olmayan örneklerin karşılaştırılması sonucunda, akıllı kavşak da bekleyen araçların bekleme sürelerinin %40'a kadar azaldığı tespit edilmiştir (Köz, 2011). Düzce Belediyesi tarafından kullanılmaya başlanan araç yoğunluğuna göre çalışan akıllı kavşak sinyalizasyon sistemi ile trafiğin akışının sürekliliği sağlanmakta ve aynı zamanda yapılan proje ile çevre dostu, yakıt ve zaman tasarrufu sağlayan uygulamalar gerçekleşmektedir (Düzce Belediyesi, 2022). Ayrıca, ana yollarda birbirine yakın trafik ışıkları dolayısıyla kırmızı ışıkta beklemek zorunda kalan araçların seyirlerinin durmadan devamlılığı sağlamak üzere kurulan akıllı otomasyon sistemleri yeşil dalga olarak adlandırılmaktadır. Yeşil dalga sistemi uygulanan bölgelerde trafik akış hızını düzenlemekte, yakıt tasarrufu sağlarken araçların bekleme sürelerini %50 oranında azaltmaktadır (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2017).

Aksaray'ın doğu-batı ve kuzey-güney yönlerinde bağlayıcı bir konumda olmasından dolayı, özellikle E-90 karayolunda yoğun trafik yaşanmaktadır. Yüksek tonajlı ticari araçlarında bu karayolundaki sık seyirleri trafik akışını yavaşlatmaktadır. Şehrin tam ortasından geçen bu yolda özellikle karasu mevki

denilen Konya – Adana makası ile Nevşehir – Aksaray sapağına kadar trafik seyir hızı şehir merkezi hız sınırlarından ve yüksek tonajlı araçların hız sınırlarından dolayı yavaşlamaktadır. Şehri ikiye ayıran E-90 karayolunda karşı tarafa geçmek isteyenlerin aynı yolu kullanması yoğunluğu artırmaktadır. Özellikle yaz ayları ve bayram tatillerinde, E-90 anayolu üzerinde bulunan trafik ışıklarında uzun kuyruklar oluşmaktadır. Bu sorunu çözmek amaçlı, burada yer alan trafik ışıkları akıllı kavşak sistemi ve yeşil dalga akıllı yol otomasyon sistemleri ile düzenlenebilir, böylece, trafik akışı hızlanırken, yakıt ve zaman tasarrufu sağlanmış olacaktır.

4.6.6. Anlık Yönlendirme Sistemleri

Yollarda seyahat eden sürücülerin istikametleri doğrultusunda olası bir trafik yoğunluğuna sebep olmamak ya da mevcut akışı engellemek için, anlık yol durumları verilerinin trafik kontrol merkezi otomasyonu ile uyumlu bir şekilde çalışması sonucunda sürücüler alternatif düşük yoğunluklu bir güzergaha yönlendirilmekte ve böylece yakıt ve zaman tasarrufu sağlanırken trafiğin akıcılığı devam etmektedir (Ulaşım Yönetim Merkezi, 2017). Şekil 18’de Konya Belediyesi tarafından uygulanan Akıllı Yönlendirme Levhaları gösterilmektedir.



Şekil 18. Konya Belediyesi Akıllı Yönlendirme Levhaları (Konya Büyükşehir Belediyesi, 2019).

- Şehir merkezlerinde de kullanımı mümkün olan akıllı yönlendirme sistemlerinin Aksaray şehir merkezinde kullanılması, trafiğin yoğun olduğu bölgelerde alternatif yol yönlendirmeleri ile gecikme ve gereksiz trafik yoğunluğunu giderebilecektir.
- Ayrıca, trafiğin yoğun yaşandığı bölgelerde, anlık bilgilendirme sistemlerinin konumlandırılması trafiğe olumlu katkı sağlayacaktır. Özellikle, Organize Sanayi Bölgesine ulaşımında, sıklıkla şehir merkezi acem caddesi ve devamında 10. Bulvarın kullanılması yoğun araç trafiğine sebep olduğundan bu bölgenin ulaşımında anlık alternatif yönlendirme sistemleri kullanılabilir.
- Aksaray merkez çarşı bölgesinde her ne kadar eski binaların yenileme işlemi yapılıyorsa da plansız gelişen dar sokakların arasında eski binaların yerine yapılan yeni binalardan öteye gitmemekte ve buda ulaşım sorunlarını arttırmaktadır. Bu durum, kent merkezi çarşı girişinde aşırı yoğun ve akıcı olmayan trafiğin oluşmasına neden olmaktadır. Ancak, alternatif yollara yönlendirme yapan anlık akıllı yönlendirme panolarının bu bölgede yerleştirilmesi trafik sorunun azalmasına sebep olacaktır.

4.6.7. Değişken Mesaj Bilgi Panoları (DMS)

Değişken Mesaj Bilgi Panoları, şehirlerarası ve şehir içi yollarda sürücülere anlık hız durumu, araç ağırlığı ve araç yüksekliği gibi ölçümler ile hız sınırı, buzlanma, emniyet kemeri gibi uyar veren, ayrıca yol ayrımı ya da başlangıcı, hava durumu, trafik yoğunluğu gibi bilgilendirme mesajlarını yazılı, ışıklı ve simgesel olarak gösteren levhalardır. Gece ve gündüz saatlerinde görünürlükleri yüksek olan bilgilendirme panoları sürücülere ulaştırılan anlık veriler ile trafikte seyrin güvenli, kolay, konforlu ve akıcı olmasına yardımcı olmaktadır (Öztürk, 2006: 47,49). İstenilen kadar yazı, uyarı, işaretlerin kullanılabildiği değişken mesaj bilgi panolarında her amaca yönelik çalışma yapılabilmektedir. Kullanılan bu panolarda verilmek istenen bilginin doğru ve güncel olması ve uygulama yerinin iyi tespit edilmesi önemlidir.

- Değişken mesaj sistemli panoların geniş kullanım imkanları ve dolayısıyla Aksaray şehir içlerinde amaca uygun lokasyon ve mesaj seçimi yapılarak birçok noktada faydalanılabilir.
- Şehir merkezinde ve ana cadde üzerinde bir trafik kazası olduğunda anlık bilginin cadde bağlantı girişlerinde sürücülere iletilmesi ile sürücülerin kaza noktasına seyir etmeleri önlenip, başka alternatif yolları tercih etmeleri sağlanabilir.
- Şehir dışından Aksaray iline gelen yabancı ziyaretçilerin şehir merkezi, belediye ve üniversite gibi önemli alanlara kolay ulaşımını sağlamak amacıyla, bilgi verilmek istenilen yer istikametleri boyunca anlık bilgilendirme panoları yerleştirilebilir.
- Her şehrin kendine has bir tarihi, doğal kimliği ve taşınmaz kültürel mirası vardır. Şehirlerarası anayol üzerinde trafik ışıklarının ya da akaryakıt istasyonlarının giriş çıkışlarında, şehrinin önemli tarihi yerlerinin fotoğraf, video ve bilgilerinin olduğu, özellikle bulunduğu yerden uzaklığın kaç dakika ve kilometre bilgisinin verildiği panolar sürücülerini bilgilendirerek yerel turizme katkı sağlayacak ve kültürler arası etkileşime neden olacaktır.
- Şehrin önemli kamu kurumlarına ulaşım arterlerinde, anlık yol trafik yoğunluğunu hesaplayan ve eş zamanlı değişken mesajlı bilgilendirme panolarından sürücülere bilgiler sunan levhalar sürücüler için kolaylık sağlarken, stresten dolayı aşırı hız yapmalarını önlemekte ve trafik kazalarının önüne geçmektedirler.

4.6.8. Hıza Duyarlı Kasis Sistemi

Gelişen teknoloji ile birlikte yollarda kullanılan ürünler daha konforlu, güvenli ve uzun ömürlü hale gelmiştir. Daha önceleri asfalt ve beton ile yapılan hız bariyerlerinin yerini zamanla plastik ve benzeri ürünlerden üretilen görünürlüğü yüksek, kullanım ömrü uzun ve bakım maliyeti düşük ürünler almıştır. Araç hızına duyarlı, plastik veya benzeri malzemelerden yapılan bu kasisler üzerinden geçen aracın hızına göre araçlarda sarsıntıya neden olmaktadır. Böylece araçlar bu sarsıntıya yaşamamak için mecburen hızlarını

düşürmektedirler. Yeni sistem geliştirilen akıllı yol kasisleri sayesinde araç hızına bağlı istenilen sertlik derecesinin ayarlanması mümkün olup, ayarlanan hız limitinin altında kasis üzerinden geçiş yapan araçlar standart yol kasislerindeki aksine bir kuvvete maruz kalmamaktadırlar. Akıllı yol kasislerinin birçok farklı modelleri kullanılmakta ve gelişmeleri devam etmektedir. Yola gömülü olan ve gelen araç hızını önceden sensörler vasıtasıyla ölçen aşağı ya da yukarı hareket ederek aracın hızını kesen akıllı kasisler olduğu gibi sensör olmadan ileri teknoloji ürünler kullanılarak darbe hızına bağlı sert tepki veren ya da hiç tepki vermeyen akıllı kasislerde üretilmektedir.

Aksaray'da belli lokasyonlar da halen plastik kasisler kullanılmakta olup, akıllı kasisler tercih edilmemiştir. Tablo 12'de, Aksaray Belediyesi tarafından 2021 yılı içerisinde yapılan plastik kasis sayıları ve uygulama alanları açıklanmaktadır.

Tablo 12. Aksaray Belediyesi Tarafından 2021 Yılı İçerisinde Yapılan Plastik Kasis Sayıları ve Uygulama Alanları (Belediye yetkilisi kişisel görüşme, 16 Nisan 2021)

Aksaray Plastik Kasis Uygulaması Yapılan Bazı Yerler			
SIRA	MAHALLE	KONUM	ADET
1	Küçük bölcek	Koca Sinan Camii Önü	2
2	Fatih	Semt Polikliniği Yanı	3
3	İstiklal	Nuray Kaya İmam Hatip Okulu Yanı	2
4	M .Akif ERSOY	Abdulhamid Fen Lisesi Önü	2
5	Minarecik	Toprak Otel Önü	2
6	Hasas 49.cad. 6635 sokak	Kule Avm Önü	2

Plastik ya da diğer materyallerden yapılan kasisler hız limitlerini aşmayan araç sistemlerine az ya da çok zarar verdiği bilinmektedir. Sadece hızlı seyreden araçların yavaşlatılması düşünülerek yapılan standart kasisler hızlı gitmeyen araçlarında etkilenmesine sebep olmaktadır. Şekil 19'da Aksaray Nakkaş Mahallesi yol üzeri beton kasis uygulaması gösterilmektedir.



Şekil 19. Aksaray Nakkaş Mahallesi Yol Üzeri Beton Kasis Uygulaması

Araçlarda taşınan yükler, sürücü ve yolcular sarsıntıya maruz kalmaktadırlar. Üstelik bu kasisleri geç fark eden sürücülerin ani fren yapmaları sonucunda, araç hakimiyetlerini kaybetmeleri ve kaza yapmaları kaçınılmazdır. Bu yüzden yeni model akıllı kasis sistemlerinin kullanılması araçların bu anlamda daha az hasar görmesine neden olacaktır.

Yüksek teknoloji ile tasarlanan akıllı sistem yol kasislerinin Aksaray şehir içlerinde özellikle okul önlerinde, yaşları itibariyle daha dikkatsiz olabilen çocukların oyun parkları önlerinde kullanılması ve uygulanması gerekmektedir. Düşük hız gerektiren yaya yoğun merkez çarşı bölgesinde de yine trafik akış hızının kontrolü için mutlaka kullanılması gerekmektedir.

4.6.9. Görme Engelli Uyarı Sistemleri

Görme Engelli Uyarı Sistemleri, görme engellilerin caddelerden güvenli bir şekilde karşıdan karşıya geçmelerini sağlayan sesli ve temassız trafik ışıklarına montaj edilen sistemlerdir. Trafik ışıklarına kurulan cihazlar görme engelli bireylerin sensöre ellerini yaklaştırmalarıyla geçme taleplerini alıyor ve trafik akışını yayanın geçeceği şekilde durdurarak sesli uyarı ile görme engelli vatandaşa geçmesi için yaya geçidinin serbest olduğunu iletiyor (Antalya Belediyesi, 2020).

Görme engellilerin trafikte karşıdan karşıya geçmelerini kolay ve güvenilir hale getiren görme engelli uyarı sistemlerinin mevcut trafik ışıklarına basit montajları bu sistemlerin en önemli avantajlarından. Kurulacak bu sistemlerde yer seçiminde öncelikle kalabalık bölgeler seçilmesi diğer sürücü ve yayaların bu sistemleri daha hızlı tanımlarına ve adapte olmalarına katkı sağlayacaktır.

4.6.10. Mezarlık Bilgi Sistemi

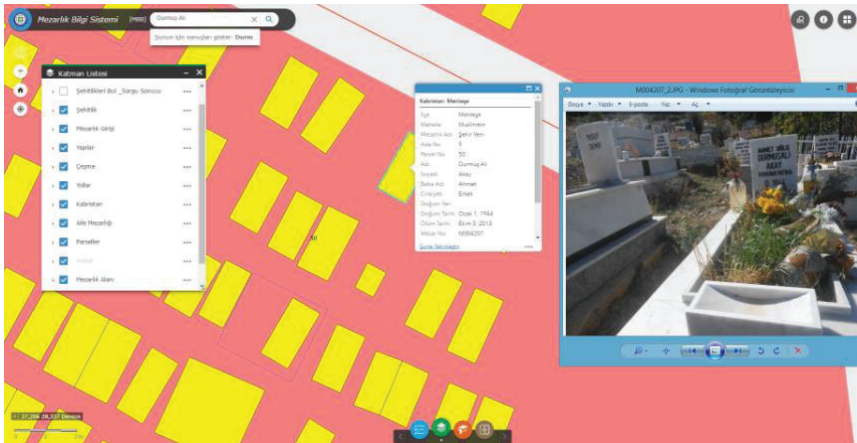
Mezarlık bilgi sistemi, mevcut mezarlıkların bilgisayar ortamında haritaları oluşturularak ada, parsel ve tüm defnedilmişlerin bilgilerinin kayıt altına alındığı, mezarların fotoğraflarının çekilerek tüm mezarlara ulaşım yollarının belirlendiği uygulamadır.

Tüm mezarlık bilgilerinin bilgisayar ortamına aktarıldığı bu uygulamalar sayesinde, mezarlık ziyaretinde bulunmak isteyenler için mezarlık girişlerine kiosklar yerleştirilmekte ve burada bulunan ekran yardımıyla ziyaret edilmek istenilen mezarın fotoğrafı, konumu ve nasıl ulaşılacağı görüntülenmektedir.

Mezarlık bilgi sistemi uygulaması ayrıca cep telefonlarından kolayca indirilebilmekte ve sesli yol tarifi yapıp yapılmaktadır. Uygulama ile mezarlıklarda yakınlarının yerlerini bilmeyen ve ulaşmak isteyenlerin kolayca ziyaretleri sağlanmaktadır. Mezar yeri aramakla uğraşılmadığından zaman tasarrufu sağlandığı gibi mezarlıklardaki ziyaretçi karışıklığı da giderilmektedir (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2018). Şekil 21’de Erzurum Belediyesi Akıllı Mezarlık Bilgi Kiosku ve Şekil 22’de Muğla Belediyesi MEBİS uygulaması gösterilmektedir.



Şekil 21. Erzurum Belediyesi Akıllı Mezarlık Bilgi Kiosku (Erzurum Büyükşehir Belediyesi, 2018).



Şekil 22. Muğla Belediyesi MEBİS (Muğla Büyükşehir Belediyesi, 2017).

Dünyanın 3. Kabristanlarından birisi olan Ervah kabristanlığı Aksaray ilinde bulunmaktadır. Yedi bin evliyanın kabrinin olduğu Ervah kabristanlığı Aksaray tarihi açısından önemli bir yere sahiptir (Aksaray İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2021). Bu büyüklükteki bir mezarlığın ziyareti de birtakım zorlukları beraberinde getirmektedir. Günümüz teknoloji çağında yapılan birtakım çalışmalarla mezarlıkların daha kolay ziyaret edilmesi mümkün hale gelmiştir. Mezarlık bilgi sistemi adı altında geliştirilen bu uygulamaların günümüzde yaygınlaştığı görülmektedir. Aksaray Ervah kabristanlığında mezarlık ziyaretinde bulunmak

isteyenler için akıllı bir uygulama olmayıp, ziyaret etmek isteyenler kendi imkanları ile yakınlarının mezarlarını bulmak zorunda kalmaktadırlar.



Şekil 23. Aksaray Evvah Kabristanlığı

Bu durumda ziyaret süresinin uzaması ile birlikte, mezar yeri arama durumundan dolayı bir kalabalık meydana gelmektedir. Ayrıca, görme engelli ziyaretçilerin ise şu anki durumda tek başlarına mezar yerlerini ziyaret etmeleri zaten mümkün olamamaktadır. Dini bayramlarda aşırı ziyaret taleplerinden dolayı çok yoğun bir ziyaretçi trafiği yaşanmaktadır. Bu koşullarda, bu derece büyük bir kabristanlığın mezarlık bilgi sistemine bir an önce geçmesi gerekmektedir. Bu sayede Aksaray kabristanlığını ziyaret etmek isteyen tüm ziyaretçilerin kolay ve zahmetsiz bir ulaşım ile ziyaretlerini gerçekleştirmeleri sağlanacaktır. Hayata geçirilecek mezarlık bilgi sistemi ile tek başlarına mezarlık ziyaretleri mümkün olmayan görme engellilerde telefon uygulaması ile sesli yol tarifi olarak ziyaretlerini gerçekleştirebileceklerdir.

4.6.11. Akıllı Otopark Sistemleri

Aksaray şehir merkezinde 2 adet kapalı, 1 adet açık daimî ve zaman zaman adetleri değişmekle birlikte cadde üzeri 7 otopark mevcuttur. Halen kullanılmakta olan bu otoparkların hangilerinde boş araç yeri olduğunu gösteren bir uygulama bulunmamaktadır. Bu bilginin olmamasından dolayı araçlarını otoparka bırakmak isteyen sürücüler rastgele bir otoparka gitmektedirler ve gittikleri otoparkta boş park alanı bulamadıklarında diğer otoparklara yönelmektedirler. Bu durum boş park yeri bulana kadar devam etmektedir.

Şehir merkezi çarşısının dar ve tek yön trafik akışına sahip olması, banka, resmi kurum ve ticari faaliyetin bu bölgede yoğunlaşması ve trafik akış hızını düşmesine neden olmuştur. Aracını park etmeye çalışan bir sürücünün sürekli çarşı merkezinde tur atarak boş park yeri araması trafiğin daha da yavaşlamasına sebebiyet vermiştir. Yerli halkın bu şekilde boş park yeri araması bir hayli güçken şehre yabancı bir sürücünün otoparka ulaşması ve boş park alanı bulması daha da zor bir durumdur.

Aksaray merkezindeki otoparklara kurulacak akıllı otopark sistemleri ile koordineli çalışan otopark bilgilendirme panoları ve şehrin belirli caddelerine yerleştirilen boş otopark bilgisi veren levhalar, sürücüleri kolaylıkla boş otoparklara yönlendirilebilir. Yine aynı uygulama cep telefonları uygulamalarına entegre edildiğinde hem sürücülerin boş yerleri görmeleri hem de boş yerler için rezerve yapmaları sağlanmış olacaktır.

Akıllı otopark uygulamasının mevcut otoparklara kurulması ile şehir içi trafiğinin önemli ölçüde rahatlatılması mümkün olacaktır. Uygulama ile zaten boş otoparklara yönlendirilen sürücüler daha çarşı içerisine girmeden boş otoparklara yönlendirileceklerinden, cadde üzeri otopark yerlerine park etmeyeceklerdir. Akıllı otopark sistemlerinin şehirdeki tüm kullanılmakta olan otoparklarda hayata geçirilmesi, dönemsel otopark yerlerinin belirlenmesi ve akıllı otopark sistemlerine dahil edilmesi elzem bir durum olarak görülmektedir. Yapılacak bu Akıllı otopark uygulaması ile şehir içi otopark arama sorunundan

kaynaklanan trafik yoğunluğu, zaman kaybı, enerji kaybı önlenecek, çevreye verilen zarar da aynı oranda azalacaktır.

Kent içerisinde kullanılmakta olan kapalı ve açık otoparkların bu şekilde düzenlenmesinin yanında yeni otopark alanlarının da şehre kazandırılması gerekmektedir. Kent planlaması yapılırken otopark ihtiyacına gerekli önem verilmediğinden mevcut haliyle merkezde ve merkeze yakın bir yerde yeni bir otopark inşası mümkün görülmemektedir. Yeni bir otopark inşası için ancak mevcut binalar yıkılıp tekrar tasarlanıp yapılması gerektiğinden maliyeti oldukça fazla olacaktır. Bu tür yeni otopark inşası mümkün olmayan olsa bile maliyeti yüksek olan Aksaray gibi bir şehirde akıllı otopark sistemlerinin kullanılması otopark sorununu kısmen çözecektir.

SONUÇ

İnsanlar günlük yaşamlarında evlerinden işlerine giderken ve ayrıca, sosyal ve bireysel aktivitelerini gerçekleştirirken ulaşımın her türünden yararlanmaktadırlar. Karayolu ulaşımı Türkiye’de en çok tercih edilen tür olduğundan, şehir içi ve şehirler arası toplu taşıma veya bireysel araçlar ile yaygın olarak gerçekleşmektedir. Türkiye’de sanayileşme ile birlikte kırsal kesimden kent merkezlerine göç sebebiyle plansız ve hızlı bir şekilde kentsel gelişme yaşanmıştır. Geçmiş yıllardaki göç sebebiyle yaşanan düzensiz kentleşme, kent içi yolların dar ve kullanışsız olması ve ileriye dönük kent planlarının yapılmaması günümüzde karayollarının kapasitesinin mevcut ihtiyacı gidermede yetersiz kalmasına neden olmuştur. Bireysel araç sahipliğinin giderek arttığı ülkelerde trafik sorunlarını daha da artacağı kaçınılmazdır. Bireysel araçlar ile yapılan seyahatler trafik sıkışıklığı, yakıt kaybı ve çevre kirliliği gibi birçok kentsel sorunun ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu bağlamda, toplu taşıma araçlarına yönelmek ve bireyleri bu tür araçların kullanıma teşvik etmek daha da önemli hale gelmektedir.

Aksaray’ın il vasfı kazanmasıyla birlikte, kentte sanayi ve hizmet sektörü gelişmiş ve bu duruma paralel olarak, kente olan göçler artmıştır. Nüfus artışı ve aynı zamanda, Aksaray’ın ülkenin merkezi konumunda olması ulaşım sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Özellikle, ticari faaliyetlerin yaşandığı Aksaray çarşısı merkezinin dar ve plansız yapılaşması trafiği olumsuz etkilemektedir. Gelecek yıllarda nüfusun ve buna bağlı olarak araç sayısının artması kent trafiğinde çok daha zor durumların yaşanmasına neden olacağı düşünülmektedir.

Türkiye’nin diğer bölgelerinde olduğu gibi kentsel dönüşüm faaliyetleri Aksaray kent merkezinde de gerçekleşmiş olup, bir takım yol genişletme ve düzenleme çalışmaları yapılmıştır. Ancak, bu uygulamalar yüzeysel ve noktasal çözümler olarak ulaşım sorunlarına kesin çözüm olmamıştır.

Akıllı Ulaşım Sistemleri çevre dostu düzenlemeler olup, trafik sıkışıklığı ve dolayısıyla zaman, can ve mal kayıplarını önlemektedirler. Bu sistemlerin çevreye verilen tahribatı azalttığı, ekonomiye katkıda bulunduğu bilinmektedir.

Bu çalışmada akıllı ulaşım sistemlerinin mevcut trafik sorunlarının çözümündeki etkinliği araştırılmış Türkiye'deki uygulamaların Aksaray kenti özelinde uygulanabilirliği tartışılmıştır. Yapılacak her türlü iyileştirme çalışmalarında tam bir planlama ve koordinasyon bu yatırımların verimliliğini ve sürekliliğini artıracaktır. Kamu kurum ve kuruluşları, özel sektör, üniversite işbirliği trafik sorununun çözümünde beraber hareket etmeli ve karar almalıdırlar.

Dünya'nın gelişmiş ülkelerinde yaygın olarak kullanılan Türkiye'de de başarılı örnekleri olan Akıllı Ulaşım sistemleri hem şu anki yaşanan trafik sorunlarının hem de gelecekte yaşanacak trafik sorunlarının önlenmesi ve kontrol altına alınmasında en başarılı otomasyon sistemleridir. Bu sebeple yatırımlar ara vermeden devam ettirilmelidir. Aksaray kent içerisinde kullanılan ulaşım masaya yatırılmalı kısa orta ve uzun vadede ulaşım sorunların en aza indirilmesi için hedefler belirlenmelidir. Kent merkezindeki trafik düzenlemelerinde teknolojiden faydalanılarak yeni sistemlerin kullanılması sağlanmalıdır. Yapılaşmanın düzensiz olduğu merkezde geçici değil sürekliliği olan düzenlemelere ve yatırımlara önem verilmelidir. Yap, boz, tekrar yap mantığı yerine yap sürekli, verimli kullan bilinci ile hareket edilmelidir. Konforlu, ekonomik, hızlı, sürdürülebilir bir çevre için bu gereklidir. Gelecek nesillere bırakacağımız en büyük miras hiç şüphesiz daha kaliteli bir yaşam ve çevre olacaktır.

Yapılan bu çalışmada Aksaray kent içi trafiğinin durumu, sorunları incelenerek ulaşım ile ilgili birimlerden elde edilen veriler ışığında gözlemler yapılmış, Akıllı Ulaşım Sistemlerinin uygulanması ve gerekliliği hakkında görüş ve önerilerde bulunulmuştur. Elde edilen veriler ve araştırmalar Türkiye'de sorun olan ulaşım probleminin Aksaray kent merkezinde de kendini gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu sorunların geçmişte yanlış imar planlamaları ve kısa vade hedef alınarak yapılan trafik düzenlemelerinden kaynaklandığı tespit

edilmiş olup, bu sorunların çözülmesi ile iyileştirilmesinde tüm kent yönetiminin ortak hareket etmesi gerekmektedir.

Aksaray kent içi ulaşımında yaşanan sorunların en önemlilerinden olan otopark yetersizliğidir. Otoparkların yetersiz oluşu, araçların caddelere park etmesine yol açmakta ve trafik akışı olumsuz etkilenmektedir. Aksaray kent içerisine yeni otoparkların yapılması ve yapılacak otoparkların kapasitelerinin sadece günümüz sorunlarının giderilmesi doğrultusunda inşa edilmemesi gelecekte yaşanacak nüfus artışı ve araç sayılarındaki artış da hesaba katılarak bu doğrultuda çalışma yapılması gerekmektedir. Ayrıca yapılacak bu otoparkların kendini faydaları konusunda ispat etmiş Akıllı Ulaşım Sistemleri ile entegre olacak şekilde tasarlamak Aksaray kent içi ulaşımın rahatlatılması konusunda bir hayli yararlı olacaktır.

Aksaray Kent içi toplu taşımadaki klasik sistem tabir edilen düzenden vazgeçilmeli, ivedilikle Akıllı Toplu Taşıma sistemlerine entegre sistemlere geçilmelidir. Kişilerin toplu taşıma araçlarına özendirilmeleri ve toplu taşıma araçlarının kullanımlarının artırılması için bu sağlanmalıdır. Akıllı duraklar ile koordineli çalışan toplu taşıma araçları konforlu ve daha hızlı bir seyahat imkanı sunacağından Akıllı duraklar inşa edilmeli ve tüm kentin kullanımına sunulmalıdır. Bu sayede toplu taşıma araçlarının kullanılması artarken Aksaray kent içi ulaşımındaki bireysel araç kullanımından kaynaklanan trafik sıkışıklığı sorunları en aza indirilecektir.

Akıllı kavşak sistemlerinin trafik akışını sağlamada başarısı göz önüne alındığında Aksaray kent içi trafik akışının sürekliliğinin sağlanması için mutlak suretle tüm kavşakların otomasyon sistemleri ile kurgulanarak düzenlenmesi gerekmektedir. Trafik sıkışıklığını önlemede Aksaray kent içi için gerekli bir unsur olan Akıllı kavşak sistemleri, Türkiye’de ki tüm kentlerde kent içi trafiğin düzenlenmesinde de öncelikle tercih edilmelidir. Her bölgenin durumuna özel olarak geliştirilebilen akıllı kavşak sistemleri sunduğu zaman, enerji gibi daha birçok faydalarıyla uygulandığı kent içi bölgelerde bunu ispatlamıştır.

Aksaray kent içi trafikte özellikle kontrolsüz kavşak ve cadde üzerindeki yaya geçitleri ile diğer klasik sinyalizasyon ağına sahip bölgelerde akıllı yaya butonlarının olmaması kent içi trafikte yayaların karşıdan karşıya geçmelerini güçleştirmektedir. Hemen hemen tüm bölgelere uygulanması gerekli olan bu akıllı yaya butonları ile yaşlı, çocuk öncelikli olmak üzere karşıya geçmek isteyen tüm yayaların kolay ulaşımı sağlanmalıdır. Sesli uyarı sistemlerinin de mutlak suretle bu akıllı yaya butonlarına entegre edilmesi gerekmektedir ki engelli vatandaşların da bu sistemden faydalanabilmeleri sağlanabilmiş olsun.

Genel olarak bakıldığında kullanım alanı bir hayli geniş olan Akıllı Ulaşım Sistemlerinin, Türkiye’de kent içlerinde kullanılan bölgelerde kent içi ulaşım ve insanların yaşam kalitelerinde olumlu etkileri olduğu görülmektedir. Akıllı ulaşım sistemlerinin sağladığı kazanımlardan dolayı Aksaray kent içi trafiğinde vakit kaybetmeden bu otomasyon sistemlerine geçiş yapması gerekmektedir. İnsanların gelecekte daha yaşanılabilir daha konforlu, hızlı, zahmetsiz ve daha az kirletilen bir çevrede hayatlarını sürdürebilmeleri için teknolojinin tüm imkanlarını kullanmaları gerekmektedir. Bilgi, tasarım, haberleşme, elektronik, mühendislik, inşaat gibi birçok farklı altyapının sonucu oluşan Akıllı Ulaşım Sistemleri, gerçekte akıl sahibi insanların, tüm bu altyapı sistemlerini birlikte kullanmasıyla ortaya çıkan çağımızın ve geleceğin en verimli tasarım ürünleridir. Bu sistemlerin birçok çeşitlerini Aksaray kent içerisinde de kullanarak kent içi ulaşım verimli, konforlu sürdürülebilir bir ulaşım sağlanması Aksaray’ın Akıllı kent olması yolunda atılmış büyük bir adım olacaktır.

KAYNAKÇA

Acar, İ. H. (Dü.). (2001). Kent İçi Ulaşımında Sorunlar ve Çözümleri. 7 15, 2021 tarihinde izmir.imo.org.tr: <https://izmir.imo.org.tr/Eklenti/1268,kentici-ulasiminda-sorunlar-ve-cozumlerpdf.pdf?0> adresinden alındı

Aksaray Kültür ve Turizm Müdürlüğü . (2021). 7 1, 2021 tarihinde <https://aksaray.ktb.gov.tr/>: <https://aksaray.ktb.gov.tr/TR-63607/tarihce.html> adresinden alındı

Aksaray İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü. (2021). 10 17, 2021 tarihinde www.ktb.gov.tr: <https://aksaray.ktb.gov.tr/TR-170588/aksarayda-ilkler-ve-enler.html> adresinden alındı

<https://antalya.bel.tr/>. (2020, 12 10). 9 2, 2021 tarihinde antalya.bel.tr: <https://antalya.bel.tr/Haberler/HaberDetay/2388/gorme-engelli-bireyler-icin-trafikte-sesli>

2920 sayılı Türk Sivil Havacılık Kanunu. (1983, 10 14). Ankara. <https://web.shgm.gov.tr/tr/sektorel-mevzuat/3946-kanunlar> adresinden alındı

Batman Belediyesi. (2021, 4 22). 10 28, 2021 tarihinde www.batman.bel.tr: <https://www.batman.bel.tr/tamamlananprojeler.html> adresinden alındı

bel.map. (2021). 11 3, 2021 tarihinde belmap.com: <http://www.belmap.com/UrunlerDetay/mezarlik-bilgi-sistemi> adresinden alındı

Bursa Büyükşehir Belediyesi. (2017, 7 28). 10 20, 2021 tarihinde www.akillisehir.bursa.bel.tr: <http://akillisehir.bursa.bel.tr/yesil-dalga-sistemi-3/57/> adresinden alındı

Bülteni, T. C. (2021). Akıllı Şehirler Beyaz Bülteni . 177. Ankara. 10 5, 2021 tarihinde https://webdosya.csb.gov.tr/db/cbs/menu/akillisehirler-kitap_20190311022214_20190313032959.pdf adresinden alındı

Çan Belediyesi. (2021, 8 16). 2 7, 2022 tarihinde www.can.bel.tr:

<https://www.can.bel.tr/ilcemiz->

Denizli Belediyesi. (2019, 1 2). 11 5, 2021 tarihinde www.denizli.bel.tr:
<https://www.denizli.bel.tr/Default.aspx?k=e-devlet-projeleri&id=18568>
adresinden alındı

duzce.bel.tr. (2022, 1 3). 2 25, 2022 tarihinde Düzce Belediyesi:
<https://duzce.bel.tr/9705-trafik-sikisikligina-akilli-kavsak-modeli> adresinden
alındı

Emniyet genel müdürlüğü trafik başkanlığı. (2022). 1 15, 2022 tarihinde
www.trafik.gov.tr: [http://www.trafik.gov.tr/kurumlar/trafik.gov.tr/03-](http://www.trafik.gov.tr/kurumlar/trafik.gov.tr/03-Mevzuat/2022-yili-trfk-ceza-rehberi.pdf)
[Mevzuat/2022-yili-trfk-ceza-rehberi.pdf](http://www.trafik.gov.tr/kurumlar/trafik.gov.tr/03-Mevzuat/2022-yili-trfk-ceza-rehberi.pdf) adresinden alındı

(Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik İstatistik Bülteni Ülke Geneli, 2021)

trafik.gov.tr. (2021, Aralık). 5 9, 2022 tarihinde www.trafik.gov.tr:
<http://trafik.gov.tr/kurumlar/trafik.gov.tr/04-Istatistik/Aylik/aralik21.pdf>
adresinden alındı

Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Başkanlığı. (2021, 2 3). 2 17, 2022 tarihinde
www.trafik.gov.tr: [http://trafik.gov.tr/kurumlar/trafik.gov.tr/01-Haberler/03-](http://trafik.gov.tr/kurumlar/trafik.gov.tr/01-Haberler/03-2021/2021_2030-Karayolu-Trafik-Guvenligi-Strateji-Belgesi.pdf)
[2021/2021_2030-Karayolu-Trafik-Guvenligi-Strateji-Belgesi.pdf](http://trafik.gov.tr/kurumlar/trafik.gov.tr/01-Haberler/03-2021/2021_2030-Karayolu-Trafik-Guvenligi-Strateji-Belgesi.pdf) adresinden
alındı

Erzurum Büyükşehir Belediyesi. (2018, 7 13). 9 22, 2021 tarihinde
www.erzurum.bel.tr: [https://www.erzurum.bel.tr/GuncelHaber-buyuksehir-](https://www.erzurum.bel.tr/GuncelHaber-buyuksehir-den-yeni-bir-proje-daha%20mebis/29/571700.html)
[den-yeni-bir-proje-daha%20mebis/29/571700.html](https://www.erzurum.bel.tr/GuncelHaber-buyuksehir-den-yeni-bir-proje-daha%20mebis/29/571700.html) adresinden alındı

investinaksaray. (2021, 12 2). www.investinaksaray.com:
<https://www.investinaksaray.com/bir-bakista-aksaray/ulasim> adresinden
alındı

Muğla Büyükşehir Belediyesi. (2017, 3 23). 10 27, 2021 tarihinde mugla.bel.tr:
[https://www.mugla.bel.tr/haber/mezarl%C4%B1k-bilgi-sistemi-mebis-](https://www.mugla.bel.tr/haber/mezarl%C4%B1k-bilgi-sistemi-mebis-projesi-hayata-gecirildi)
[projesi-hayata-gecirildi](https://www.mugla.bel.tr/haber/mezarl%C4%B1k-bilgi-sistemi-mebis-projesi-hayata-gecirildi) adresinden alındı

mugla.bel.tr. (2018). 11 5, 2021 tarihinde <https://www.mugla.bel.tr/haber/mezarlik-bilgi-sistemi> adresinden alındı

Müdürlüğü, K. K. (2021, 6 12). www.kgm.gov.tr. <https://www.kgm.gov.tr/Sayfalar/KGM/SiteTr/Kurumsal/Tarihce.aspx> adresinden alındı

kart68. (2021). (Aksaray Belediyesi) 1 9, 2022 tarihinde www.kart68.com: <https://www.kart68.com/> adresinden alındı

Konya Büyükşehir Belediyesi. (2019, 4 16). 10 19, 2021 tarihinde www.konya.bel.tr: <https://www.konya.bel.tr/haberayrinti.php?haberID=6797> adresinden alındı

Türkiye İstatistik Kurumu. (2021, 6 1). 3 5, 2022 tarihinde www.tuik.gov.tr: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Karayolu-Trafik-Kaza-Istatistikleri-2020-37436> adresinden alındı

Ulaşım Yönetim Merkezi. (2021). 1 10, 2022 tarihinde www.uym.ibb.gov.tr: <https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/sinyalizasyon> adresinden alındı

(2003). *Vizyon 2023 Ulaştırma ve Turizm Paneli Raporu*. Ankara: Tübitak.

(2017, 8 17). <https://www.xsights.co.uk/>: <https://www.xsights.co.uk/tr/akilli-kentler-akilli-cozumler-6338/> adresinden alındı

2017, T. S. (2018). Ankara: TCDD İşletmesi Genel Müdürlüğü.

(2020). *AUS Akıllı Ulaşım Sistemleri, Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi ve 2020-2023 Eylem Planı*. Ankara: T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı.

(2021). 10.08.2021 tarihinde <http://www.aksaray.gov.tr/>: <http://www.aksaray.gov.tr/sehrimiz> adresinden alındı

(2021). *Karayolu Trafik Güvenliği Strateji Belgesi 2021-2030 S. 5-22*. Ankara: Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Başkanlığı.

Açıkgöz, T. (2020). *Akıllı Ulaşım Sistemlerinin Analizi ve Uygulamaları*. 9-11. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

- Ağaoğlu, M. N., & Başdemir, H. (2019). Kent İçi Ulaşım Sorunları ve Çözüm Önerileri. *Tokat Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 8(1), 33-37.
- Akbulut, F. (2016, Ocak). Kentsel Ulaşım Hizmetlerinin Planlanması ve Yönetiminde Sürdürülebilir Politika Önerileri. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 350.
- Ansiklopedisi, A. B. (1994). İstanbul: Ana Yayıncılık.
- As, E. (2006). Cumhuriyet Dönemi Ulaşım Politikaları. 403. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi Enstitüsü Doktora Tezi.
- Aslan, L. (2006). *Türkiye'de Ulaştırma Sektörünün Gelişmesinde Devletin Yeri ve Önemi*. İzmir: Yüksek Lisans Tezi Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Association, J. T. (2017). Intelligent Transportation Systems, ITS Devoloped by Japanese Police. 50.
- Avcı, S. (2005). *Ulaşım Coğrafyası Açısından Türkiye'nin Ulaşım Politikaları ve Coğrafi Sonuçları*. (İ. B. Kitabı, Dü.) İstanbul: Ulusal Coğrafya Kongresi.
- Aydın, F., & Oral, M. (2018). Türkiye'de Karayolu Ulaşımının Tarihsel Gelişimi. 260.
- Aynacı, M. (2007). 1960-1980 Yılları Arasında Karayolu Ulaşımının Gelişmesi. 3-6. İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Bakanlığı, T. U. (2014). *Karayolu Ulaşımı sektörel projeler*. Ankara.
- Bakış, A., & Işık, E. (2012). Bitlis Ulaşım Analizi ve Ulaşım Sorunları Çözüm Önerileri. *BEU Fen Bilimleri Dergisi*.
- Barbaresso, J. (2014). *ITS Strategic Plan 2015-2019*. U.S. Department of Transportation.
- Bozkurt, Z. (2013). Karayolu Ulaşımından Kaynaklanan Çevresel Gürültü ve Bu Gürültüye Yol Kaplamalarının Etkilerinin İncelenmesi. 2. Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Çancı, M., & Erdal, M. (2009). *Lojistik Yönetimi*. İstanbul: Utikad Yayınları.
- Çapalı, B. (2009). Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Türkiye'deki Uygulamaları. 10. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

- Çaputçu, M. (2017). Kent İçi Ulaşım Sistemlerinde Yaya Hareketlerinin Modellenmesi. *Doktora Tezi*, 267. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çelik, M. A. (2010). Akıllı Trafik Sistemlerinin Trafik ve Yol Güvenliğine Etkisinin Araştırılması. 3-4. Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Çolak, F. (2013). *Atatürk Dönemi'nde Türkiye Cumhuriyeti'nin Ulaşım Politikasına Genel Bir Bakış*.
- Çolak, M. A. (2019). Kent İçi Ulaşım Planlamasına Yeni Yaklaşımlar. *Doktora Tezi*, 1. Erzurum.
- Demir, A. (2021). Ulaştırma Sistemleri Çerçevesinde Türkiye'de Karayolu Taşımacılığının İncelenmesi. 68. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Demirel, H. I. (2001). Trafik Planlama ve Uygulama. Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Deniz, T. (2016). Türkiye'de Ulaşım Sektöründe Yaşanan Değişimler ve Mevcut Durum. *Dergipark*.
- Derneği, U. N. (2005). *Uluslar Arası Karayolu Nakliye Sektörü*. İstanbul: Yayınlanmamış Rapor.
- Dilek, E., Kurt, Y., Öztürk, S., Erşahin, M., Özcan, Ö., & Ünal, A. (2017). İBB yol gösteren" ile akıllı hareketlilik. *Erişim adresi: <https://uym. ibb. gov. tr/documents/library/İBB-Yol-Gosteren-Makale. pdf>*.
- Dinç, S. (2012). Gelişmekte Olan Kentlerde Ulaşım Sorunlarının Sürdürülebilir Çözümleri... 92. İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Doğanay, H. (2011). *Türkiye Ekonomik Coğrafyası*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- EGM, Emniyet Genel Müdürlüğü. (2021). *Yaya ve Okul Geçitlerinde Meydana Gelen Kazalar S,3*. Ankara: EGM.
- Ekim, O. (2007). *Yüksek Hızlı Demiryolları İçin Geometrik Özellikler ve Altyapı* . (Y. T. Enstitüsü, Dü.) İstanbul: Yüksek Lisans Tezi.
- EPoSS, I. E. (2015). European Roadmap Smart Systems for Automated Driving. 13-14.

- Erturgut, R. (2016). *Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Eyiçitak, H. Z. (2006). Afyonkarahisar İli Kent İçi Ulaşım Planı İçerisinde Raylı Sistem Kullanılabilirliğinin Araştırılması . 23-35. Afyon: Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Gezer, D. (2022). Kentleşme Sürecinde Ulaşım Sorunlarının Kentsel Tasarım Yöntemi İle Çözömlenmesine Yönelik... Yüksek Lisans Tezi. 2. Siirt: Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı.
- Hacıoğlu, N. (2013). *Seyahat Acenteliği ve Tur Operatörlüğü*. Balıkesir: Balıkesir Nobel Yayın Dağıtım.
- Işık, Ş. (2006). Türkiye'de Kentleşme ve Kentleşme Modelleri. *Ege Coğrafyası Dergisi*, 64.
- İncaz, S., & Alkan, G. B. (2003). *Türk Deniz Taşımacılığının Bugünkü Durumu ve Önemi*. (T. M. Odası, Dü.) Ankara: IV. Ulaşım ve Trafik Kongresi.
- Kamacı, N. (2007). *Kent İçi Ulaşım Politikası, Sorunlar ve Çözüm Önerileri: Antalya Kent İçi Ulaşım Örneği*, 7. Ankara: Ankara Üniversitesi Kamu Yönetimi ve Siyaset Bilimi Bölümü Yüksek Lisans Tezi.
- Katznelson. (2019). *Marksizm ve Kent*. (C. Göğüş, Çev.) İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Kaya, E. (2000). *Havaalanlarında Fiyatlandırma Açısından Muhasebe Bilgi Sistemi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Kaynak, M. (2001). *Türkiye'de Ulaştırma ve Haberleşmenin Gelişimi*. (T. E. Kurumu, Dü.) Ankara: Türkiye Ekonomisi Sektörel Analiz .
- Keleş, R. (1997). *Kentleşme Politikası*. Ankara: İmge Kitabevi.
- Köz, A. (2011). Akıllı Ulaşım Sistemlerinn Kent İçi Uygulamaları... 25. İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Lefebvre, H. (1968). *Writings on cities*. Oxford: Blackwell.

- Mergan, T. (2008). Kent İçi Ulaşım Sorunları Üzerine Bir Araştırma. 21-25. (F. Bilimleri, D.) Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Muller, P. O. (2004). Stages in the spatial evolution of the American metropolis. *The Geography of urban transportation (third ed)*.
- Murat, S., & şahin, L. (2010). Dünden Bugüne İstanbul'da Ulaşım. *İstanbul Ticaret Odası Yayınları*, 75.
- Mühim, S. A. (2012). şirket Birleşmeleri(Mergers) ve Havayolu şirketlerinde Merger Uygulamalarına rnekler. 67-75. İstanbul: İstanbul Kültür Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Nalçakan, N. (2003). Türkiye Ekonomisi Açısından Ulaştırma Sektöründe Demiryolu Taşımacılığının nemi ... 37. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi.
- nc, E. (1999). Ulaşımda Kullanım Fiyatlandırması. 2. *Ulaşım ve Trafik Kongresi*, (s. 15-23). Ankara.
- nc, E. (2003). Ulaşımda Finansman ve Fiyatlandırma Politikaları. T. U. Kongresi (D.), *Ulaştırma Politikaları Kongresi* içinde, (s. 67-75). Ankara.
- nc, E. (2007). Kent İçi Ulaşımda Karar Süreçleri ve Karar ltleri. *Yedinci Ulaştırma Kongresi* , (s. 66-80). İstanbul.
- Öztürk, M. (2020, 2 28). Otopark Planlamasız şehirleşme Olmaz. INDEPENDENT
<https://www.independentturkish.com/node/139046/t%C3%BCrkiyeden-sesler/otopark-planlamas%C4%B1z-%C5%9Fehirle%C5%9Fme-olmaz>
 adresinden alındı
- Öztürk, N. B. (2006). Akıllı Trafik Sistemleri. 47-49. Sakarya: Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Özden, P. (2012). Kentleşme Politikası ve Hukuku. *İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi Ders Notları*, 83-84.
- Parasız, İ. (2000). *Modern Bankacılık Teori ve Uygulama*. (R. G. 24088, D.) İstanbul : Ezgi Yayınları.

Raporu, T. S. (2011). Ankara: TCDD İşletmesi Genel Müdürlüğü.

Raporu, U. A. (2004). Ulaştırma Ulaşım Araçları Merkezi.

Saatçioğlu, C. (2006). *Ulaştırma Sistemleri ve Politikaları: Türkiye Avrupa Briliği Uygulamaları*. Ankara: Gazi Kitapevi.

Sağlam, S. (2006). *Türkiye'de İç Göç Olgusu ve Kentleşme*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları.

Sandal, E. K. (2009). Kahramanmaraş'ta Ulaşım Problemleri ve Halkın Ulaşım Sistemine ve Problemlerine Bakışı. *Doğu Coğrafya Dergisi*(21), 138-141.

Sarıkavak, Y. (2018). Demiryolu Endüstrisinde Akıllı Ulaştırma Sistemleri ve Türkiye'deki Uydulama Örnekleri. 5-6. Ankara: Yıldırım Beyazıt Üniversitesi.

Sevimay, H. (1992). Osmanlıdan Günümüze Denizcilik Sektörü : Politikalar, Uygulamalar, Sorunlar ve Çözümler., (s. 11).

Tabakoğlu, A. (2005). *Türk İktisat Tarihi* (7 b.). İstanbul: Dergah Yayınları.

Tekeli, İ., & İlkin, S. (2001). *Cumhuriyetin Demiryolu Politikalarının Oluşumu ve Uygulaması*. Kepikeç- İnsan Bilimleri İçin Kaynak Araştırmaları Dergisi.

Tektaş, M., & Tektaş, N. (2019, 4 24). Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS) Uygulamalarının Sektörlere Göre Dağılımı. 2(1), 2-8. Balıkesir: dergipark.org.tr.

Teşkilatı, D. P. (2014). *Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı*. Ankara: DPT.

Topdağı, S. (2017). Kent İçi Toplu Taşıma Kullanımının Akıllı Ulaşım Sistemleri İle Artırılması... 77-80. Erzurum: Erzurum Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

- Trafik Araştırma Merkezi Müdürlüğü. (2017). *Yaya Güvenliği Karar Organları ve Uygulayıcılar İçin Karayolu Güvenliği El Kitabı*. Trafik Araştırma Merkezi Müdürlüğü.
- Tufan, H. (2014). Akıllı Ulaşım Sistemleri Uygulamaları ve Türkiye İçin Bir AUS Mimarisi Önerisi. 62-74. Ankara: Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Ulaştırma ve Haberleşme Uzmanlığı Tezi.
- Tümertekin, E. (1987). Ulaşım Coğrafyası. *İstanbul Üniversitesi Yayınları Yayın No: 2053*.
- Uğur, A. (2019). Investigation of the World Railway Sector Development Prospects and Turkey's Status. 391. Ankara: alphanumeric journal.
- Uyanık, Y. (2015). Akıllı Şehirlerde Ulaşım Sistemleri. 35-37. İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Ülgener, S. F. (1973). *Kapitalizmin Tarihi Gelişimi*. İstanbul: Ak İktisat Ansiklopedisi Cilt 2.
- Yağmur, C. (2013). Kent İçi Ulaşım Bağlamında İstanbul Ulaşım A.Ş. Örneği ve Organizasyon... İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Yılmaz, E., & Çiftçi, S. (2011). Kentlerin Ortaya Çıkışı ve Sosyo- Politik Açidan Türkiye'de Kentleşme Dönemleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 258-259.
- Volti, R. (2008). *An Introduction to the Sociology of Work and Occupations*. London: Pine Forge Press.
- ZEUGMA II. Uluslararası Multi Disipliner Çalışmalar Kongresi* (Cilt 3). (2019). Gaziantep: İksad Yayın Evi.