

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE AUS İÇİN YAPILAN YATIRIMLAR

Ilgın GÖKAŞAR¹ Onur KALAN²

ÖZET

Gelişen dünyada, büyük bir hızla kalabalıklaşan şehirler trafik sorunlarıyla ciddi bir şekilde yüzleşmeye başlamıştır. Trafik yoğunluğu, kazalar ve hava kirliliği bu sorunu karmaşık bir hale getirmektedir. Geleneksel metodlar, gelişen şehirlerin trafik problemlerini çözmekte yetersiz kalmaktadır. Bu sebeplerden ötürü, uzun bir süredir, büyük şehirlerin trafik problemini çözmek için Akıllı Ulaşım Sistemleri kullanılmaktadır.

Bu bildiride, AUS'ların dünyadaki gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki kullanımının yanı sıra ülkelerin bu sisteme yaptıkları yatırımlar ve ayırdıkları bütçeler irdelenmiştir. Ayrıca, Türkiye'de bu alanda yapılan yatırımlar, finansal çalışmalar incelenmiş ve bazı bilgiler verilmiştir. Sonuç kısmında da elde edilen veriler ışığında yorumlar yapılmıştır.

GİRİŞ

Akıllı Ulaşım Sistemleri bilgi ve iletişim teknolojileri ile birlikte uyumlu olarak çalışan sistemlerdir (1). Bu sistemler değişik koşullar altında farklı amaçlarla kullanılabilirler. Bütün ulaşım modlarına ve yolcu ve nakliye servislerine uygulanabilmektedir. AUS'lar bilgi aktarımı, güvenlik servisi, ücret toplama ve trafiği azaltma gibi hizmetleri içermektedir. Kullanıcılara anlık yol bilgisinin yanı sıra tehlike durumu ve yol yardımı gibi kolaylıklar sağlamaktadır. Park ve yol geçiş ücretlerinin de bu sistemler vasıtası ile elektronik olarak toplanması bir başka kolaylıktır (4). Trafik problemi dünya genelini ilgilendiren bir sorundur. Bu sebeple ülkeler, AUS ile ilgili bilgi ve iletişim teknolojilerini sürekli olarak geliştirmeli ve dünya ile bir bütün olmalıdır (2).

AUS kavramı 1960'larda ABD ve Japonya gibi ülkelerde, büyük şehirlerin hızlı gelişmesine karşı "Akıllı Şehir" stratejisinin tipik bir örneği olarak ortaya çıkmıştır. Teknolojinin ilerlemesi ve özellikle İnternet'in yaygınlaşması sonucu AUS'un teknik gelişimini hızlandırmıştır (3).

Ulaştırma kuşkusuz ki ekonomik yaşamda kilit öneme sahiptir. Günümüzde, bazı ülkeler akıllı ulaşım alanında araştırma ve geliştirme çalışmalarına 21. Yüzyılda hız kazandırmıştır. Böylece AUS modern ekonomik yaşamda ve sosyal gelişimde önemli bir

1. Yrd. Doç.Dr., Boğaziçi Üni., İnşaat Fakültesi, İstanbul

2. Yüksek Mühendis, Boğaziçi Üni., İstanbul

etken haline gelmiştir. Ekonomik gelişim, kat ve kat hızlı şehirleşme oranı, hızla artan motorlu araç sayısının yarattığı yoğunluk, kazalar ve kirlilik, küresel ekonomik entegrasyonu bu sistemlerin gelişimine olan ihtiyacı arttırmıştır (4).

Bu bildiriye, gelişmekte olan AUS sistemlerinin genel olarak ülkeler tarafından ayrılan bütçeleri üzerinde durulmuştur. Ayrıca, Türkiye’de AUS sistemleri için ayrılan bütçeler, yapılan ve yapılması planlanan harcamalardan bahsedilmiştir. Amaç, Türkiye’deki mevcut durum göz önüne serilerek AUS sisteminin kullanımını arttırmak, gelişimine katkıda bulunmaktır.

DÜNYA GENELİNDE AUS YATIRIMLARI

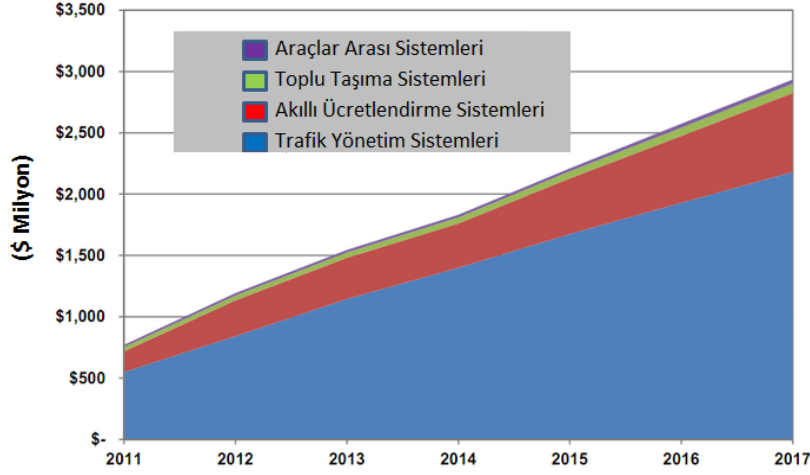
AUS gelişimiyle birlikte gelişen ve gelişmekte olan ülkeler buna bütçeler ayırmaktadır. AUS geniş bir alandır, fakat bunların finansmanı ve yatırım ile ilgili analizleri karmaşık bir alandır. Devlet politikaları, yasalar, düzenlemeler, yatırım modelleri ve yatırım karlılık analizleri AUS alanı hakkında araştırma yapılabilecek önemli konu başlıklarıdır.

Amerikan Sayıştay’ının çalışması dikkate alındığında, ABD’de 50 eyalet ve 50 şehirde 1.2 milyar dolarlık bir gerçek zamanlı trafik bilgi programı yatırımının yapıldığı ele alındığında, bunun sadece istihdamı ve ekonomik büyümeyi sağlamanın yanında kamu için 30 milyar dolarlık güvenlik, mobilite ve çevresel yararlar sağladığı düşünülebilir (7).

2012 yılında Kuzey Amerika’nın Küresel AUS piyasasında hakim durumda olup, %42,2’lik bir payla (yaklaşık 6.14 milyar dolar) lider olduğunu söylenebilir. Devlet girişimciliğinde ve tanıtım çalışmaları ile ABD’de AUS sistemi için talebin hem özel hem kamu sektörlerinde arttığı gözlemlenmektedir. Asya-Pasifik bölgesi bu alanda en hızlı ilerlemeyi gösteren bölgedir. Çin, Tayland, Hindistan ve Malezya bu bölge içinde yer almaktadır. İlave olarak, Ortadoğu, Afrika ve Güney Amerika bölgelerinde ekonomik büyümelerine katkı amaçlı ulaşım sektörlerine yatırım yaparak AUS piyasasının gelişeceği tahmin edilmektedir (6).

2012 yılı verilerine göre AUS piyasasında en büyük yatırım %42.1’lik payla (yaklaşık 6,13 milyar dolar) İleri Ulaşım Yönetim Sistemlerine ayrılmıştır. Bunları takiben İleri Ulaşım Ücretlendirme Sistemleri, İleri Toplu Taşıma Sistemleri ve İleri Yolcu Bilgi Sistemleri alanlarında yatırımlar yapılmıştır (6).

Pike Araştırma Kuruluşu’nun tahminine göre AUS alanında yapılan 2011 yılı harcaması 770 milyon dolar civarındadır. Bu değer 2017 yılında 3 milyar dolara ulaşacaktır. Ayrıca Pike Araştırma Kuruluşu 2017 küresel yatırım miktarının toplamda 13,2 milyar dolara ulaşacağını öne sürmektedir (8) (Resim 1).



Resim 1. 2011-2017 AUS Yatırım Tahmini (8).

ABD'deki bir piyasa araştırma şirketinin tahminlerine göre AUS piyasası 2019 yılında 30,2 milyar dolarlık bir değere ulaşacaktır (6).

Ayrıca başka kaynaklarda da ABD'nin 2010 ile 2014 yılları arası AUS için ayırdığı yıllık 100 milyon dolarlık akıllı ulaşım harcamaları gerçekleşirse, 2015'e kadar ABD'nin yer üstü ulaşım yatırımları 500 milyar dolara ulaşmış olacağı belirtilmiştir (9).

Avrupa'da Akıllı Ulaşım Sistemleri'nin toplu taşıma operasyonlarına ayrılan miktarı 2012 yılı itibari ile 1.2 milyar dolardır. Bunun yıllık %9 büyüme oranı ile birlikte 2017 yılında 1.8 milyar dolara ulaşması beklenmektedir (21).

İsveç'in akıllı ulaşım ile ilgili çalışmalarını yürüten kurumlarından İsveç Ulusal Yol Yönetimi (SNRA) yıllık 1,05 milyar İsveç Para Birimi (yaklaşık 132.500.000 Amerikan Doları) AUS bütçesi ayırmaktadır. Ayrıca SNRA, yerel yönetimler ile işbirliği yaparak yerel trafik sinyal kontrol sistemlerini geliştirerek bir bilgi ağı sisteminde toplamayı planlamaktadır. Bu da yaklaşık yıllık 130.400.000 İsveç Para Birimi (yaklaşık 16,5 milyon dolar) harcaması anlamına gelmektedir (5).

Güney Kore'nin AUS yardımı ile kazandığı otomatik ücret sistemi, daha az kaza oranı ve daha az kirliliğin kazancı yaklaşık yıllık 1,5 milyar dolara denk gelmektedir. Güney Kore'deki AUS devlet yönlendirmeli ve kesin bir şekilde merkezden yönetilmektedir. Kurulumlar ve araştırmalar da devlet nezdinde yapılmaktadır. Bu hızda devam ettiği takdirde 2020 yılına kadar yapılacak harcamalar yıllık 230 milyon dolar civarında olacaktır (9). Otoyollara AUS kurulumu ile ilgili yapılan 2001'den 2009'a kadar yatırımlar 1,92 milyar dolar iken 2010'dan 2020'ye kadar olan yatırım planı 1,84 milyar dolardır (10).

Çin de uzun zamandır AUS alanına odaklanmış durumdadır. Çinliler bu alanda birçok çalışma ve araştırma yaparak bilgi ve ufuklarını genişletmek istegindedir.

ABD, Japonya ve diğer gelişmiş Avrupa ülkelerine kıyasla Çin AUS endüstrisinin halen daha başlangıç seviyesinde olduğu söylenebilir. Günümüzde, ekonominin hızlı gelişimi ile birlikte ve insanların yaşam standartlarının artmasıyla otomobil sayısı Çin'de

hızla artmıştır. Bu durum, hızla büyüyen trafik talebi ile yeterli olmayan ulaşım altyapısı arasında tutarsız bir durum teşkil etmiştir. Bu durum da büyük bir AUS piyasası oluşmasına etken olmuştur (11).

Çin’de 2006’dan 2010 yılına kadar ulaşım altyapısında yapılan yatırımlar 18,2 milyar yuan’dan (yaklaşık 3 milyar dolar) 48,1 milyar yuan’a (yaklaşık 8 milyar dolar) ulaşmıştır. 2015’e kadar 380 milyar yuan’a (yaklaşık 60 milyar dolar) ulaşması beklenmektedir. Çin Hükümeti’nin 2020 yılında AUS alanında yapacak olduğu yatırım miktarının 182 milyar yuan’a (yaklaşık 30 milyar dolar) ulaşması tahmin edilmektedir (11).

TÜRKİYE’DE AUS UYGULAMALARI ve YATIRIMLARI

Türkiye’de de AUS sistemi son yıllarda yoğun olarak uygulanmaktadır. Bu uygulamalardan belli başlı örnekleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. Bu uygulamaların yanı sıra, AUS’un geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması için bazı çalışmalar da yapılmaktadır. Örneğin, 2013-2015 yıllarını kapsayan AUS Eylem Planı hazırlanmıştır. Ayrıca, yakın bir zamanda ilk akıllı yol uygulaması yapılması planlanmaktadır (15). Bunun yanı sıra ayrılan diğer yatırım ve bütçelerden de bu kısımda bahsedilmiştir.

Örneğin İstanbul’da AUS alanında birçok uygulama bulunmaktadır. Bunları beş ana başlık altında inceleyebiliriz (Tablo 1).

Tablo 1. İstanbul’da Akıllı Ulaşım ve Sinyalizasyon Sistemleri (İSBAK A.Ş.)

AUS TİPİ	UYGULAMALAR
TKM	-Trafik Kontrol Merkezi -Tünel Yönetim Merkezi -Trafik Veri Tabanı
Trafik Ölçüm ve Gözlem Sistemleri	-Trafik Ölçüm Dedektörleri -Trafik Gözlem Kameraları -Meteoroloji Gözlem Sensörleri
Trafik Bilgilendirme Sistemleri	-Çağrı Merkezi -Web Uygulamaları -Kapalı Devre TV Yayınları -İBB Cep Trafik -Değişken Mesaj Panoları (VMS) -Şerit Kontrol Sistemi (LCS) -Değişken Trafik İşaretleri (VTS)
Elektronik Denetleme Sistemleri	-Kırmızı Işık İhlal Tespit Sistemleri -Emniyet Şeridi İhlal Tespit Sistemleri -Mobil EDS -Koridor Hız İhlal Tespit Sistemleri -Kavşak Kontrol Sistemleri
Sinyalizasyon Sistemleri	-Sinyalizasyon Sistemi -Erişilebilir Yaya Sinyalleri (EYS) -Online Sinyalizasyon Yönetimi

Türkiye’de AUS sisteminin geliştirilmesi için bir eylem planı hazırlanmıştır. Bu eylem planının 2. Taslağında AUS sisteminin Türkiye için GZFT (Güçlü Yönler-Zayıf Yönler-Fırsatlar-Tehditler) analizi yapılmıştır. Bu analiz aşağıdaki tabloda verilmiştir (12).

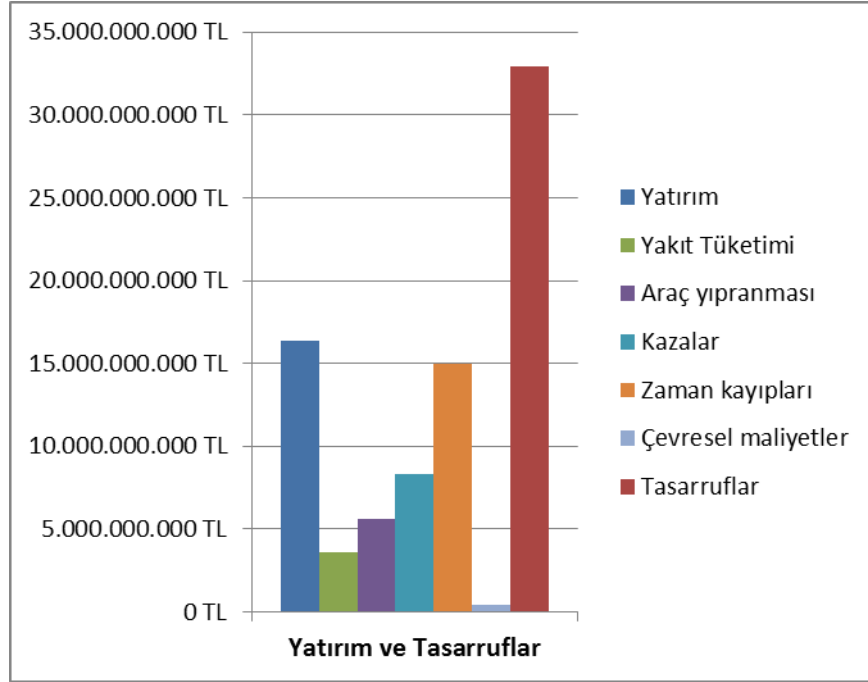
Tablo 2. AUS Türkiye için GZFT Analizi (12)

GÜÇLÜ YÖNLER	ZAYIF YÖNLER
<ol style="list-style-type: none"> 1. Yeniliklere kolayca uyum sağlayabilen nüfus yapısı 2. İlgili kurumların AUS uygulamaları için istekli oluşu 3. AUS konusunda girişimcilik potansiyelinin oluşu 4. Türkiye’nin önemli bir otomotiv üssü olması 5. Modern ve kapsamlı haberleşme ağının olması 6. Türkiye’nin bilgi toplumu olma yönündeki ilerleyişi 7. Bilişim sektörüne yapılan yatırımlar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. AUS uygulayan kurumlar ve altyapılar arasındaki entegrasyon eksikliği 2. AUS konusunda ortak belirlenmiş bir terminoloji ve standartın olmayışı 3. AUS konusunda hem bireysel hem kurumsal farkındalığın eksikliği 4. AUS konusunda kurumlarda uzmanlaşmış uygulayıcı personel eksikliği 5. AUS konusunda mevzuatın eksikliği 6. AUS paydaşlarını tek bir çatı altında toplayacak bir birliğin olmayışı 7. AUS ile ilgili konularda AR-GE çalışmalarının yetersiz oluşu 8. AUS ile ilgili orta ve uzun vadeli planlamaların olmayışı 9. Üniversite-sanayi-kurum ve kuruluşlar arası koordinasyonun eksikliği 10. AUS alanında yazılım ve donanım olarak yerli üretimde yetersizlik
FIRSATLAR	TEHDİTLER
<ol style="list-style-type: none"> 1. UDHB’nin ERTICO ile ortaklığı neticesinde uluslararası bilgi ve tecrübe paylaşımı olanağı 2. Hızla yapılan duble yol, viyadük, tünel ve köprülerin AUS ihtiyacı doğurması 3. Sürekli olarak kentleşmenin artışı ve genç nüfusa sahip olmanın getirdiği artan ulaşım talebi 4. İş hayatında mobilitenin artması 5. Enerji verimliliği ve çevre koruma alanlarında bilincin artış eğiliminde oluşu 	<ol style="list-style-type: none"> 1. AUS konusunda uygulamaların maliyetlerinin yüksek oluşu 2. AUS teknolojileri konusunda dışa bağımlılık 3. Uluslararası AUS platformlarına aktif katılımın sağlanamaması 4. Küreselleşme ve artan uluslararası rekabet

Bu GZFT analizine göre Türkiye’de AUS sisteminin gelişmesi için gerekli durumlar tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra Türkiye’deki AUS’a yapılacak yatırımların maddi getirileri hakkında da bir çalışma yapılmıştır. Yapılan bir çalışma sonucu, Türkiye’de akıllı ulaşım sistemlerine yapılacak 16,4 milyar liralık yatırım sonucu yıllık maliyetler 33 milyar mertebesinde azalma göstereceği öngörülmüştür. Bu meblağ, Türkiye'nin 2013 yılı bütçesinin yaklaşık yüzde 32'sine denk gelmektedir. Türkiye'deki karayolu ulaştırması mevcut haliyle yakıt tüketimi 30 milyar lira, araçların yıpranması 22.3 milyar lira, kazalar 10.3 milyar lira, zaman kayıpları 60 milyar lira ve çevresel maliyetler 4.2 milyar lira olmak üzere ülkeye toplam 126.8 milyar liraya mal olmaktadır (13).

AUS’un Türkiye’de yaygın kullanılmasıyla elde edilebilecek diğer faydalar ise yakıt tüketimi ve sera gazı emisyonlarındaki azalmalardır. Bu sistemlerin kullanılmasıyla araçların yakıt tüketiminin yüzde 12 oranında, sera gazı emisyonlarının da yüzde 10 oranında azaltılması mümkün görülüyor (13).

Çalışmaya göre sonuç olarak, Türkiye'deki mevcut karayolu ağının tamamını kapsayacak şekilde bir kez yapılacak 16,4 milyar liralık yatırım, yakıt tüketiminden 3 milyar 600 milyon lira, araçların yıpranmasından 5 milyar 575 milyon lira, kazalardan 8 milyar 325 milyon lira, zaman kayıplarından 15 milyar lira, çevresel maliyetlerden de 436 milyon lira olmak üzere toplamda 32 milyar 936 milyon lira tasarruf edilmesini sağlayacak. Böylelikle, yatırım miktarı 6 ayda amorti edilecek ve sonraki yıllarda her yıl 33 milyar liralık tasarruf yapılacaktır (13) (Şekil 1).



Şekil 1. AUS Yatırımı ve Tasarrufları Çalışması (13).

Ulaştırma Bakanlığı'na göre 2035 yılına kadar akıllı araçların, akıllı ulaşım sistemleri ve diğer araçlarla etkileşimde olduğu akıllı yol ortamının otoyollar ve devlet yollarında tesis edilmesi öngörülmektedir. Ayrıca 2011-2023 YİD Projeleri ve Akıllı Yol projeleri öngörülmektedir (14).

Karayolları İzmir, Mersin, İstanbul, Ankara, Trabzon, Van ve Antalya Bölge Müdürlükleri'nde Akıllı Ulaşım Sistemleri Merkezleri kurulmuştur. Ayrıca, KGM 1. Bölge Müdürlüğü tarafından ilk akıllı yol uygulaması için ihaleye çıkılmıştır (14).

Türkiye'nin en çok trafik kazası yaşanan karayolu olarak bilinen ve günde ortalama 70 bin aracın geçiş yaptığı Gebze-İzmit batı kavşakları arasındaki 40 km'lik yolda ülkenin ilk 'akıllı yol' projesi hayata geçirilecektir. 'Gebze-İzmit Batı Kavşakları Arasına Trafik Yönetim Sistemi Tesisi Projesi' olarak adlandırılan çalışma kapsamında yoğun trafiğin yaşandığı yol üzerinde, trafiğin güvenli şekilde akışını sağlamak için sürücülerin hava ve yol durumları hakkında bilgilendirilmesi, hız limitlerinin yoğunluğa göre dijital olarak düzenlenmesi ve kurallara uymayan sürücülerin cezalandırılması gibi uygulamalar yer alıyor. Karayolları Genel Müdürlüğü İstanbul 1. Bölge Müdürlüğüne yürütülecek bu proje 330 gün içerisinde tamamlanacaktır. Sözleşme tutarı 18 milyon 745 bin 789 TL'dir (15)(19).

Belediyeler de AUS'lar için çalışmalar ve yatırımlar yapılmaktadır. Özellikle birçok şehirde elektronik kart uygulamaları yapılmaktadır. Bunların haricinde akıllı durak, akıllı kavşak gibi bazı uygulamalar da söz konusudur. Önemli olan birkaçına değinmek gerekirse; İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin "Akıllı Kavşak" uygulaması örnek verilebilir. 200 milyon TL'lik bedelli bu uygulama ile, yol altına döşenen manyetik sensörler yardımı ile kavşağa giren çıkan araçlar sayılabilecek. Sistemin devreye girmesiyle seyahat ve kavşaklarda bekleme süreleri kısıllanacak. Ayrıca yeni sistem, yol kapasitelerinin yüksek verimde kullanılması, sürücü ve yaya trafik güvenliğinin artması, emisyon salınım oranlarının düşürülmesi, yakıt ve yedek parça harcamalarının azaltılması, trafik akış ve yoğunluklarının vatandaşlar tarafından da izlenebilmesi, kural ihlallerinin gözlenerek kontrol altına alınması ile merkezi olarak arıza tespiti ve arızaya en kısa sürede müdahalenin sağlanması gibi faydalar sağlanacak (16, 17).

İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin de AUS alanında yaptığı önemli çalışmalar vardır. Bu çalışmalara belli bir bütçe ayırmaktadır. İBB'nin 2013 yılı Faaliyet Raporu'na bakıldığında "Trafik Yönetimi" alanında aşağıdaki tabloda bulunan çalışmaları yaptığı gözlemlenmektedir (18) (Tablo 2).

Tablo 2. İBB 2013 Faaliyet Raporu Trafik Yönetimi Çalışmaları (18)

TRAFİK YÖNETİMİ GENEL BİLGİLERİ								
	Türü	Ölçü	2009 Mevcut	2010	2011	2012	2013	GENEL TOPLAM
Sinyalizasyon ve Akıllı Ulaşım Sistemleri	Sinyalizasyon Kavşak (Düzenli)	Adet	1.693	130	95	86	132	2.136*
	EYS (Ezgiylebilir Yaya Sinyali)	Adet	88	5	4	34	29	160
	Trafik Kameraları	Adet	414	-	130	65	244	853
	EDS (Kornca İşletme Tepe)	Adet	122	-	4	4	27	157
	EDS (İnce Kordon)	Adet	-	-	12	-	9	21
	EDS (Hamay)	Adet	-	-	15	-	-	15
	EDS (Habis Yolu)	Adet	-	-	16	15	45	76
	EDS (Yen Yolu)	Adet	-	-	1	-	2	3
	EDS (Park)	Adet	-	-	11	14	5	30
	EDS (Yaya)	Adet	-	-	-	-	3	3
	EDS (Emniyet Sınırı)	Adet	21	-	8	-	4	33
	DMP (Değişken Mesaj Panoları)	Adet	8	-	41	-	7	56
	YDS (Yan Dinamik Sistem)	Adet	-	-	-	-	19	19
	Solar Panel (Trafik)	Adet	196	136	13	62	9	416
	Solar Panel (Trafik Ölçüm Sistemi)	Adet	84	126	50	-	-	260
	Solar Panel (Trafik Kamera Sistemi)	Adet	70	-	-	-	-	70
	Trafik Ölçüm Sistemi (TRRA)	Adet	-	7	87	-	59	153
	Trafik Ölçüm Sistemi (BLUEROOM)	Adet	-	-	-	-	250	250
	Trafik Ölçüm Sistemi (EMC)	Adet	274	139	100	-	-	513

İBB 2013 yılı içinde ‘‘Trafik Yönetimi’’ alanına yaklaşık 50 milyon TL’lik bir harcama yapmıştır. Bunun önemli bir kısmı Sinyalizasyon ve Akıllı Ulaşım Sistemleri’ne harcanmıştır (18).

Bu çalışma sonucunda Türkiye’de AUS alanında yapılan ve yapılması öngörülen yatırımlara ayrılacak bütçe, pay gibi bilgilere ulaşmak açısından yeterli kaynak ve ortak kanal sıkıntısı olduğu gözlemlenmiştir.

SONUÇ

Bu çalışmada, dünyada gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin AUS için yaptıkları yatırım ve bütçe planlamaları ile Türkiye’de bu konuda ayrılan bütçe ve yatırımların bir karşılaştırması ve değerlendirmesi yapılması amaçlanmıştır. Türkiye’de akıllı ulaşım sistemleri henüz dünyadaki örnekleri gibi yaygınlaşmamıştır. Fakat şehirlerin gelişmesi, trafiğin artması sebebiyle bu uygulama önem kazanmaktadır ve gerekli olmaktadır. Türkiye’de de bu uygulamalara gereken önemin verilmesi, çalışmalar ve uygulamalar için bütçe/pay ayrılması ve bunları kolaylaştıracak finansman, kanun, yönetmelik gibi konularda çalışmalar yapılması gerekmektedir. Fakat, Türkiye için AUS alanında bilgi edinilebilecek kaynak sayısı kısıtlıdır. Bu alanda yeterli bilgiye ulaşmakta zorluklar mevcuttur. Bu alandaki bilgi ve dokümanlara ulaşılabilir ortak bir kanala ihtiyaç vardır. Bu eksikliğin giderilmesi için yapılacak çalışmaların başında Karayolları Genel Müdürlüğü’nün veri tabanına bağlı olarak oluşturulan Akıllı Ulaşım Sistemleri mimarisi sitesinde de belirtildiği gibi AUS paydaşların tek çatı altında toplayacak bir birliğin oluşturulması gerekir. Bu gibi çalışmaların sonucunda, AUS alanında araştırma ve geliştirmelerin önünün açılması sağlanacaktır. Ayrıca, bundan sonraki çalışmaların AUS yatırımları konusunda kayıtların oluşturulması ve bu yatırımlar ile sağlanan faydaların değerlendirilme yöntemleri üzerine yapılması, ülkemizde AUS yatırımları alanında verimli bir tartışma zemini oluşması açısından yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Intelligent transport systems. (n.d.). Retrieved September 19, 2014.
http://ec.europa.eu/transport/themes/its/index_en.htm
2. An S., Lee B., Shin D. Survey of Intelligent Transportation Systems: 2011 Third International Conference on Computational Intelligence, Communication Systems and Networks.
3. Yan Y., Xu C. A Development Analysis of China's Intelligent Transportation System: 2013 IEEE International Conference on Green Computing and Communications and IEEE Internet of Things and IEEE Cyber, Physical and Social Computing.
4. Sun J. Development And Strategies On The Intelligent Transport System in China.:ASCE 2011.
5. Wang M., Zhao Y., Yang D., Shi X., Hui Y. Investment and Finance for the Intelligent Transportation System in China: ICCTP 2009: Critical Issues in Transportation Systems Planning, Development, and Management ©2009 ASCE
6. Intelligent Transportation System (ITS) Market Growth And segmentetion Forecast by 2019. (n.d.). Retrieved September 19, 2014.
<https://www.linkedin.com/pulse/article/20140513110934-259066801-intelligent-transportation-system-its-market-growth-and-segmentetion-forecast-by-2019>
7. Congress: Invest in Intelligent Transportation Systems to create jobs By Scott Belcher, CEO and President, Intelligent Transportation Society of America. (n.d.). Retrieved September 19, 2014. <http://thehill.com/blogs/congress-blog/technology/70623-congress-invest-in-intelligent-transportation-systems-to-create-jobs>
8. Green Car Congress: Pike forecasts global investment in intelligent transportation systems will total \$13.1B through 2017. (n.d.). Retrieved September 19, 2014.
<http://www.greencarcongress.com/2011/12/pikeits-20111207.html>
9. Hartvig, N. (2010, April 8). Retrieved September 19, 2014.
<http://edition.cnn.com/2010/TECH/04/08/urban.smart.transport/>
10. ITS (Intelligent Transport Systems). (n.d.). Retrieved September 19, 2014.
http://www.koti.re.kr/mail/news/KSP02_chapter09.pdf
11. Intelligent Transport System Association of Shenzhen (SZITS). (n.d.). Retrieved September 19, 2014. <http://www.urba2000.com/Shenzhen/About-Shenzhen.pdf>
12. Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi 2013-2023 ve Eylem Planı (2013-2015) (2. Taslak). Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı.
13. 33 milyar lira cepte nasıl kalır? (n.d.). Retrieved September 19, 2014.
<http://ekonomi.haberturk.com/makro-ekonomi/haber/789617-33-milyar-lira-cepte-nasil-kalir>
14. Ulaşan ve Erişen Türkiye 2013: Karayolu.
http://www.ubak.gov.tr/BLSM_WIYS/UBAK/tr/dokuman_ust_menu/projeler_faaliyetler/20130319_101809_204_1_64.pdf
15. <https://www.emlakwebtv.com/aselsan-dan-akilli-yol-uygulamasi-15206>
16. İzmir'de "akıllı kavşak" uygulaması. (n.d.). Retrieved September 19, 2014.
<http://www.hurriyet.com.tr/gundem/27045356.asp>
17. 200 milyon TL'lik tartışma! (n.d.). Retrieved September 19, 2014.

<http://www.haberturk.com/polemik/haber/762931-200-milyon-tilik-tartisma>

18. İstanbul Büyükşehir Belediyesi 2013 Yılı Faaliyet Raporu

19. “Karayolları 1.Bölge Müdürlüğü O-4 Otoyolu Gebze Kavşağı ile İzmit Batı Kavşağı Arasına Trafik Yönetim Sistemi Yapılması” Sözleşme Tasarısı, İhale Kayıt Numarası: 2012/179063.

20. Karayolları Genel Müdürlüğü’nün veri tabanına bağlı olarak oluşturulan Akıllı Ulaşım Sistemleri Mimarisi sitesi, www.ausmimari.org.

21. Intelligent Transportation System (ITS) Market Growth And segmentetion Forecast by 2019. (n.d.). Retrieved November 13, 2014, from

<https://www.linkedin.com/pulse/article/20140513110934-259066801-intelligent-transportation-system-its-market-growth-and-segmentetion-forecast-by-2019>