

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Sosyal İnovasyon

PROJE ADI: Engelli Park Alanına Park Yasak

TAKIM ADI: Base

TAKIM ID: T3-27097-148

TAKIM SEVİYESİ: Lise

DANIŞMAN ADI: Dr. Özkan ARAPOĞLU

İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı).....	2
2. Problem/Sorun.....	3
3. Çözüm	3
4. Yöntem.....	4
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü.....	5
6. Uygulanabilirlik	6
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	6
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar)	7
9. Riskler	7
10. Proje Ekibi.....	7
11. Kaynaklar	7

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ve Emniyet Genel Müdürlüğü'nün yaptığı açıklamaya göre Türkiye'de 2018 yılı şubat ayı sonu itibariyle trafiğe kayıtlı 22 milyon 377 bin 559 motorlu kara taşıtı bulunmaktadır (TÜİK, 2018). 2010 yılında yürürlüğe giren 4760 sayılı Özel Tüketim Vergisi (ÖTV) Kanununun 7'inci maddesinin 2 numaralı bendi gereğince engellilere yapılan vergi kolaylığı sayesinde verilen motorlu kara taşıtı verilerinin azımsanamayacak bir çoğunluğu engelli plakasına sahip olmaktadır (ÖTV, 2010). Bu engelli taşıtlarına engelli vatandaşların sosyal yaşantılarında daha rahat etmesi için engelli park alanı adı altında özel alanlar ayrılmakla birlikte herhangi bir engele sahip olmayan duyarsız sürücüler bu alanlara kendi şahsi araçlarını park ederek engelli vatandaşlarımızın yaşadığı engellere bir yenisini ekleyerek hayatlarını daha da zorlaştırmaktadırlar. Araçlarını onlar için özel olarak ayrılan yere park edemeyen engelli vatandaşlarımız araçlarını gitmeleri gereken yerlerden daha uzak alanlara park etmek zorunda kalarak hem kendi engellerini zorlamakta, bazen de trafiğe inerek can güvenliklerini hiçe saymak zorunda kalmaktadırlar. İşte bizim engelli park alanlarına konumlandığımız cihazımız tamda bu ve benzeri durumlarda devreye girmektedir. Geliştirdiğimiz sistem sayesinde engelli park alanına park etmeye çalışan aracın plakası bilgisayarla görü teknolojisi ile algılanacak, eğer plakada engelli simgesi yoksa sürücüye sesli ve görüntülü bir şekilde uyarı yapılacaktır. Kişi park etmekte ısrar ederse sistem aracın plakası ile birlikte fotoğrafını çekip otonom şekilde ilgili birimlere veriyi gönderecektir. Böylece hem bu duyarsız vatandaşlara resmi kanaldan cezai işlem uygulanabilecek hem de yetkili birimler aracılığı ile araç bulunduğu yerden kaldırılacaktır. Böylece engelli park alanlarını engelli araçlarının maksimum kullanımı sağlanacaktır.

Proje kapsamında engelli park alanında yaşanan sorunlar belirlenmiştir ve ihtiyaç analizi oluşturulmuştur. Çözüm hipotezleri oluşturulmuş ve çözümlerin uygulanabilirliği, yasal uygunluğu ve öngörülebilir riskler tartışılarak raporlanmıştır. Tasarım aşamasında sistemde yer alan elemanların teknik çizimi, prototip teknik çizimi, sistemin kullanımını gösteren akış şeması ve veri tabanı yapısı oluşturulmuştur. Daha sonra uygulama aşamasında prototip kodlaması için gömülü sistem yazılımı gerçekleştirilmiştir. Üretilen özgün yazılım test aşamasından geçirilerek hatalar giderilmiştir. Prototip farklı gruplar (cinsiyet, yaş vb.) üzerinde test edilmiştir. Kullanım esnasında yaşanan sorunlar ve test eden kişilerin geri dönüşleri sonucunda sistem revize edilmiştir. Proje ile ilgili İzmir Büyükşehir Belediyesi ile fikir alışverişi sağlanmıştır ve tavsiyeler dikkate alınmıştır.

2. Problem/Sorun

Engelli bireyler, doğumdan önce veya sonra çeşitli nedenlerden ötürü fiziksel veya ruhsal olarak toplumsal yaşama adapte olmakta zorlanan bireylerdir. 2019 Haziran'ında Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı Engelli ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün yayınladığı "Engelli ve Yaşlı İstatistik Bülteni" raporunda Türkiye nüfusunun 1.384.054'ü erkek ve 1.064.300'ü kadın olmak üzere toplam 2.448.354'ünün engelli vatandaşlarımızdan oluştuğu görülmektedir. Bu büyük çoğunluk her vatandaş gibi dışarı çıkmakta, dışarda oldukları süreç içinde hem kendi fiziksel veya ruhsal engelleriyle hem de duyarsız vatandaşların meydana getirdiği fiziksel veya ruhsal zorluklarla baş etmektedirler. Örneğin, Tokat'ın Zile ilçesindeki Engellilere Meslek Kazandırma ve Dayanışma Derneği'nin önündeki engelli park alanına bir çok levha ve uyarı kağıtlarına rağmen araç park eden duyarsız sürücüler yüzünden birçok engelli vatandaşımız meslek edinememiş, diğer vatandaşlarımız ise binaya girmek için trafiğe inmiş ve can güvenliklerini hiçe saymıştır.

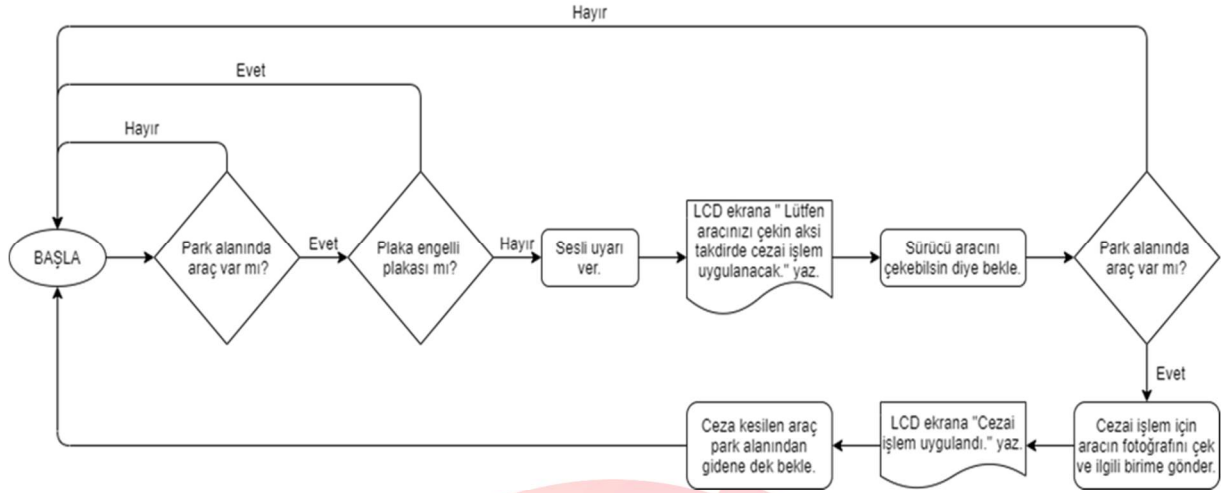
Yukarıda bahsedilen sorunlar vb. yüzünden engelli vatandaşlarımız günlük aktivitelerini yaparken dahi çeşitli sorunlarla karşı karşıya kalmakta, belki okulları önüne park eden duyarsız bir sürücü yüzünden eğitim alamayarak belki de hastanelerdeki engelli alanlarına park eden duyarsız bir sürücü yüzünden yaşadıkları acil bir durumda gerekli sağlık desteğini alamayarak sosyal yaşantıdan soyutlanmaktadır veya vücudunun belden aşağısı geçirilen bir kaza nedeniyle hasarlı olan ve tekerlekli sandalye kullanmak zorunda kalan bir birey engeli yüzünden fiziksel zorluklarla, kendi kendine yetememe düşüncesinden dolayı ruhsal zorluklarla, yaya kaldırımı kullanacağı sırada yaya kaldırımı önüne park eden araçtan dolayı duyarsız vatandaşların meydana getirdiği fiziksel zorluklarla ve bazı vatandaşların ona dikkatli ve rahatsız edici şekilde bakmasından dolayı duyarsız vatandaşların meydana getirdiği ruhsal zorluklarla baş etmek zorunda kalmaktadır. Bunun sonucunda söz konusu şahısta psikolojik sorunlar baş göstermekte, hali hazırdaki sorunlar artmakta ve kişide asosyallik, bunalım, depresyon gibi sorunlar görülmekle birlikte kişideki engel artmakta, yeni engeller ortaya çıkmaktadır.

3. Çözüm

Bilgisayarlı görü (Computer Vision) sayesinde, temel olarak bir insanın görsel olarak yapabileceği işlevlerin dijital görüntülerden yararlanarak karar verme işlevi gerçekleştirilir. Bilgisayarlı görü alanındaki nesne tanıma teknolojisi sayesinde, herhangi bir görüntüde nesnelere bulma ve tanıma işlemi yapılabilmektedir. Örnek olarak; ağaç, insan, araba ve yapı gibi tespit işlemlerini buna örnek olarak verebiliriz.

Yukarıda belirtilen sorunların çözümü için engelli park alanına ürettiğimiz proje yerleştirilecektir. Engelli park alanına herhangi bir aracın yaklaşıp yaklaşmadığı proje üzerinde bulunan kamera sayesinde nesne tanıma (object recognition) gömülü yazılımı ile sistem tarafından algılanacaktır. Daha sonra aracın plakasına bakılacaktır. Eğer aracın plakasında engelli ibaresi yoksa sistem tarafından sesli ve yazılı araç sürücüsü uyarılacaktır. Araç sürücüsü önceden belirlenen eşik değer süresi boyunca aracını çekmezse aracın plakası ile fotoğrafı çekilecektir ve veri ilgili birimlere otonom gönderilecektir. Böylece ilgili araca hem cezai işlem uygulanacaktır hem de aracın ilgili birimler tarafından bulunduğu yasak alandan kaldırılması sağlanacaktır. Şekil 1'de sistemin akış şeması yer almaktadır.

Projemizde günlük hayatı toplumda nice sorunla uğraşan engelli vatandaşlarımıza fiziksel ve psikolojik destek sağlamak, araçları ile dışarda özgürce dolaşabilmelerine olanak vermek, engelli park alanlarının engelli bireyler tarafından maksimum etkinlikte kullanımını sağlamak temel hedeflerimizdir.



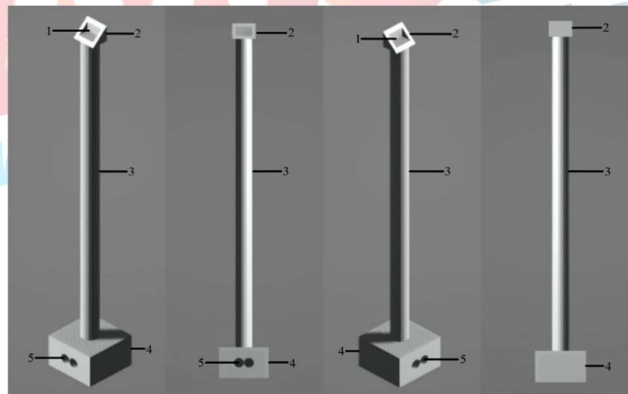
Şekil 1. Akış şeması

4. Yöntem

Öncelikle problemler doğrultusunda çözüm önerileri oluşturuldu. Çözüm önerilerinin özgünlüğü için literatür taraması yapıldı. Etkinliği konusunda uzman görüşleri ve kaynak taraması yaparak çözüm elemesi yapıldı. Daha sonra prototip geliştirildi. Şekil 2'de geliştirilen sistemin yerleştirileceği yapı 3 boyutlu çizim programı ile hazırlanarak gösterilmiştir. Üzerinde yer alan parçaların referans numaraları ve açıklamaları aşağıda yer almaktadır. Bundan sonraki anlatımlarda parçaları belirtmek için bu referans numaraları kullanılacaktır.

Referans Parçaları ve Açıklamaları:

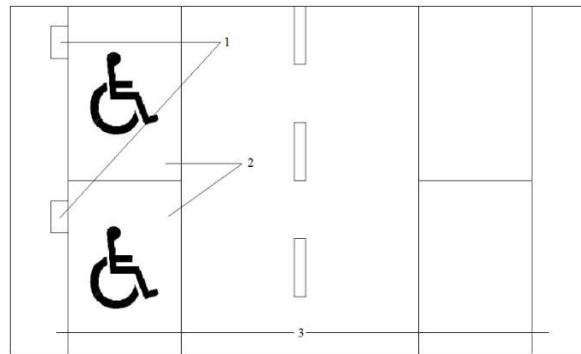
1. LCD ekran bilgilendirme alanı
2. LCD ekran sabitleme alanı
3. Bağlantı kablolarını dış etkilere karşı koruyan boru
4. Elektronik devre (mikroişlemci, bağlantı kabloları, pertinaks, shield vb.)
5. Kamera ve ultrasonik sensör yerleşim alanı



Şekil 2. 3B elektronik devre taşıyıcı prototipi

Şekil 3'te örnek bir engelli park alanı gösterilmiştir. Bu park alanlarından herhangi birine bir araç yaklaştığında kamera ve ultrasonik sensör aracılığı (5) ile araç görüntüsü ve mesafesi algılanır. Daha sonra mikroişlemci ile (4) yaklaşan nesnenin araç olup olmadığı anlaşılır. Eğer araç ise plakası algılanır. Engelli araç simgesi eğer plakada yok ise LCD ekrandan (1)'dan

yazılı, elektronik devredeki ses sisteminden sesli uyarı yapılır. Aracın bulunduğu yerden çekmesi için belirli bir eşik süre beklenir. Araç bulunduğu yerden aracını kaldırmazsa kamera ile (5) aracın görüntüsü çekilir ve veri geçici hafızada (4) ilgili merkeze GPS sensörü sayesinde konum, cihaz ID ve araç görüntüsü gönderilir. Sistem yasaklı araç alandan kaldırılana kadar yetkililerin müdahalesi için beklemede kalır. İşlem başarılı ile gerçekleştiğinde döngü tekrar başlar. Bu sayede engelli alanlarına sadece engelli araçların park edebilmeleri sağlanmış olur.



Şekil 3. Örnek engelli park alanı

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Ayrılmış park yerlerinin yasa dışı kullanımı, fiziksel engelli insanların bağımsızlığı ve hareketliliğinin önündeki en büyük engeldir (Cope and Allred, 1991). Toplum müdahalesi olasılığını ve meydana gelme zamanını açıklayan mesajlar, belirtilen ve belirtilmeyen zaman dilimlerinde engelliler için ayrılmış alanlarda yasa dışı park etmenin incelenmesinde kullanılmıştır (Cope et al., 1995). Toplum, uygun ve etkili sosyal müdahaleleri gerektiren karmaşık ve sürekli büyüyen sosyal sorunlarla karşı karşıyadır. “Dünyayı kurtarmak” sosyal bilimcilerin elinde olmasa da sosyal sorumluluk uzun zamandır psikolojinin değer sisteminin, ilgili kuruluşlarının bir parçası olmuştur (Balcazar et al., 1992). Engellilik, insanların faaliyetlerinin çeşitli alanlarını kapsayabilir, ancak öncelikle bağımsız hareketle ilgili zorluklarla ilişkilidir. Serbest dolaşım olasılığı temel insan haklarından biridir (Parkitny, 2019). Bulduğumuz bu belgeler sonucunda engelli bireylerin günlük yaşantılarında çektikleri sorunların ne kadar mühim olduğu görülmüş, yapılan yasa dışı park konusuna dikkat çekilmeye çalışıldığı öğrenilmiştir.

Suç karşılığı olarak hükümlüden bir paranın alınmasını ve kanunun gösterdiği yere tevdi edilmesini, ödenmemesi halinde kanunun gösterdiği yaptırımlara çevrilmesini belirleyen cezaya, para cezası denilir (Çolak ve Altun, 2007). Tutum engelli parklarının kötüye kullanımını etkileyen faktörlerden biridir. Tutumun bileşenleri duygusal, bilişsel ve davranışsaldır ve öğrenme ve ikna da dahil olmak üzere çeşitli şekillerde oluşturulabilir (Yahaya and Zain, 2014). Bulduğumuz bu belgeler sonucunda maddi şekilde uygulanan cezai işlemin bireyler üzerindeki caydırıcı etkisi görülmüş ve projemizde aracın çekilmesinden önce araca cezai işlem uygulanması daha etkili bulunmuştur.

Akıllı şehirler kavramıyla, artan trafik yoğunluğuna çeşitli teknolojik uygulamalarla var olan çözümlerin sayısala dönüştürülmesi veya yeni çözümler üretilmesi hedeflenmektedir (Akıncı ve Karakaya). Yasadışı park etme sorunun sıklığı detaylı olarak belgelenmiştir. Trafik levhaları ihlal oranını düşürür ancak düşük uygulama oranı sorun olmaya devam etmektedir (Fletcher, 1996). Bulduğumuz bu belgeler sonucunda akıllı şehirler kavramıyla yasa dışı park

sorunun yavaş yavaş sadece engelli değil sağlıklı bireyler içinde önemli sorunlar teşkil ettiği görülmüş yaptığımız pilot çalışmaların başarılı olması durumunda projemizin hem parkın yasak olduğu her alana hem de yaya kaldırımı önlerine uygulanabilmesi yönüyle sadece engelli bireylerin sorunlarına değil sağlıklı bireylerinde sorunlarına dikkat çekmesi yönü projemizi yenilikçi ve inovatif anlamda ön plana çıkarmıştır. Arduino Uno'ya Dayalı Akıllı Park Etme projesi, sürücülerin park yerlerinin kullanılabilirliğini ve özellikle büyük, çok katlı otoparklarda boş yerlerin bir otoparkta nerede olduğunu öğrenmelerini kolaylaştırmak için tasarlanmış bir sistemdir (Pradana and Wardani, 2016). Sahfutri ve arkadaşları HC-SR04 sayesinde park alanını dolu mu boş mu olduğunu anlayabilen kablosuz sensör ağı akıllı bir park sistemi çalışması yapmışlardır (Sahfutri et al., 2018).

Bilgimiz dahilinde literatürde engelli park alanlarına yapılan yasa dışı parkların fark edilmesi için araç plakasının fotoğrafını çekip bilgisayarlı gözü ile plakadan engelli simgesini algılayan, uzaktan cezai işlem uygulamasını mümkün kılan ve sürücüyü hem davranışı hem de sonuçları konusunda uyaran otonom bir sistemde bulunmamaktadır ve projemiz özgündür.

6. Uygulanabilirlik

Projenin prototipinin gerçek projeye dönüşmesi için maddi desteğe ihtiyaç vardır. Maddi destek bulunduğu takdirde üretim, yönetim ve pazarlama ekibi kurularak gerçek ürün üretilecektir. Pilot çalışması için İzmir Büyükşehir Belediyesi ile protokol yapılacaktır. Bu konuda ön görüşme Eshot Genel Müdürlüğü Bilgi İşlem Dairesi Başkanı ile yapılmıştır. Ayrıca trafik müdürlüğü ile de görüşme sağlanacaktır. Gerekli destekler sağlandığı takdirde teknik ve insan kaynakları olarak alt yapı tamamlanacak ve proje hayata geçirilecektir. Projenin patent için evrak hazırlama süreci devam etmektedir. Tamamlandığında Türk Patent Enstitüsüne buluş için başvuru yapılacaktır.

Proje engelli park alanlarına kolayca monte edilebilir niteliktedir. Pilot çalışma neticesinde alınan geri dönütler ve destekler sayesinde üretilmesi ve uygulanması kısa sürede yapılabilir. Projenin engelli park alanlarına yapılan yasak parkları engelleyeceğini ve yetkililerin işlerini otonom hale getireceğini düşünüyoruz.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projenin prototip maliyeti Tablo 1'de, zaman çizelgesi ise Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Prototip Maliyet Analizi

Ürün Adı	Birim Fiyat (\$)	Adet	Toplam (\$)
Arduino Mega Mikroişlemci Kartı	10	1	10
Music Shield Vs1053 + Jbl Hoparlör	60	1	60
Sd Kart	15	1	15
Kamera	20	1	20
Pertinaks	2	1	2
Jumper Kablo Seti	10	1	10
RGB Led	1	3	3
LCD Ekran (16x4) + I2C	10	1	10
Filament (200gr)	20	3	60
GPS/GPRS Kartı	75	1	73
Lipo Pil + Şarj Aleti	35	1	15
Led	2	1	2
	Toplam (KDV Dahil)		280\$

Tablo 2. Proje Zaman Çizelgesi

İşin Tanımı	Aylar (2020)							
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
Literatür Taraması	X	X						
Prototip Hazırlanması + Test			X	X	X	X		
Değerlendirme ve Proje Raporu Yazımı					X	X	X	X

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Projemiz engelli araçlarını kullanan engelli bireylerin park sorunlarına çözüm bulmayı hedeflemektedir. Bu durumda projemizin hedef kitle engelli araçlarını kullanan engelli bireyler, projemizin sağladığı kolaylıktan yararlanan yetkili birimlerdir.

9. Riskler

Projemiz ile ilgili öngörülebilir riskler ve çözüm önerileri aşağıda yer almaktadır:

- Yağmur, sis gibi hava durumları ile az olan ortam ışığı kameramızın görüş açısını kapatabilir fakat bu sorun kameranın yan tarafına monte edilecek olan sis lambası vasıtasıyla çözülebilir.
- Hatalı parkta bulunan sürücü aracı park etmeden önce kamerayı bant vs. ile kapatabilir ancak zaten hali hazırda 7/24 çekimde bulunan kameramız sürücüyü de çekecektir bununla birlikte etrafta varsa MOBESE (Mobil Elektronik Sistem Entegrasyonu) kameraları veya özel işletme kameraları da sürücüyü görüntüleyebilir.
- Cihazımız elektronik bir cihazdır ve içerisine giren su cihazı bozabilir. Bunun için cihazımızın koruyucu dış kabı su geçirmeyen malzemelerden imalat edilecektir.

10. Proje Ekibi

Adı Soyadı	Görevi	Sorumlulukları
Satı Başak SERT	Takım Lideri	1. Takımın yönetim işlerini yürütmek 2. Yazılım gerçekleştirme ve test işlemi yapmak 3. Raporlama, Tasarım ve Literatür taraması
Dr. Özkan ARAPOĞLU	Danışman	Takıma rehberlik etmek.

11. Kaynaklar

- Motorlu Kara Taşıtları, Şubat 2018. (2018, Nisan). Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni, 27643. Erişim adresi: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27643>
- Özel Tüketim Vergisi Kanunu (2010), Özel Tüketim Vergisi Sirküleri/12, ÖTV-2/ 2010-3.
- Cope, J. G., & Allred, L. J. (1991). Community intervention to deter illegal parking in spaces reserved for the physically disabled. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 24(4), 687-693.
- Cope, J. G., Lanier, T. M., & Allred, L. J. (1995). Controlling illegal parking in spaces reserved for the physically disabled. *Environment and Behavior*, 27(3), 317-327.
- Suarez-Balcazar, Y., Balcazar, F. E., & Fawcett, S. B. (1992). Problem identification in social intervention research. In *Methodological issues in applied social psychology* (pp. 25-42). Springer, Boston, MA.
- Parkitny, W. (2019). Paid car park zone management with regard to the principles of providing parking spaces for disabled people. *Czasopismo Techniczne*, 2019(Volume 12), 125-138.
- Çolak, H. ve Altun, U. (2007), Bir Yaptırım Türü Olarak Para Cezalarının Teori ve Uygulamadaki Analizi, *TBB Dergisi*, 69, 241-338.
- Yahaya, W. A. J. W., & Zain, M. Z. M. (2014). Abuse of disabled parking: Reforming public's attitude through persuasive multimedia strategy. In *IOP Conference Series: Earth and environmental science* (Vol. 18, No. 1, p. 012073). IOP Publishing.
- Akıncı, F. C. ve Karakaya, M. (2015). Şehirlerin Dijital Dönüşümü: Görüntü İşleme Yöntemlerinin Boş Park Yerlerinin Tespitinde Kullanılması. *TBD*, 34, 20-21.
- Fletcher, D. (1996). Illegal parking in spaces reserved for people with disabilities: A review of the research. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 8(2), 151-165.
- Pradana, G. R., & Wardani, R. (2016). Smart Parking Berbasis Arduino Uno. *E-JPTE (Jurnal Elektronik Pendidikan Teknik Elektronika)*, 5(1), 32-40.
- Sahfutri, A., Husni, N. L., Nawawi, M., Lutfi, I., Silvia, and A. (2018). Smart parking using wireless sensor network system. *International Conference on Electrical Engineering and Computer Science*, 117-122 pp.