

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

ENGELSİZ YAŞAM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: ENGELSİZ ULAŞIM

TAKIM ADI: ENGELİ AŞANLAR

Başvuru ID: 451873

TAKIM SEVİYESİ: Lise

İçindekiler	Sayfa
1. Proje Özeti	3
2. Problem Durumunun Tanımlanması.....	4
3.Çözüm.....	5
4. Yöntem.....	5
4.1. Mekanik Tasarım.....	6
4.2. Elektronik Birleşim.....	7
4.3. Yazılım.....	8
4.4. Prototip Yapımı.....	8
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü.....	9
6. Uygulanabilirlik.....	10
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	10
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar).....	10
9. Riskler.....	11
10. Kaynakça.....	12
11. Ekler.....	13

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Engelsiz Ulaşım adını verdiğimiz projemiz ile engelli bireylerin günlük hayatta yaşadığı sorunlara çözüm bulmak amaçlanmıştır. Günlük hayatta şehir içi ulaşımda yüksek oranda tercih edilen toplu taşıma araçları, özellikle büyük şehirlerde tekerlekli sandalye kullanan bireyler için büyük problem haline gelmektedir. Yapılan gözlemler sonucunda şu an ülkemizde tekerlekli sandalye kullanan bireyler için şehir içi toplu taşıma araçlarından en çok tercih edilen olan otobüs kullanımında ciddi anlamda engeller olduğu görülmüştür.

Mevcut araçlarda yer alan katlanabilir rampa uygulamasının, tekerlekli sandalye kullanan bireyin binebilmesi için hem bir başka bireyin yardım etmesi gerekmektedir hem de rampanın doğru açı ile durması için otobüs ile kaldırım arasında sabit mesafe ayarlanması gerekmektedir. Bu iki önemli unsur rampanın kullanımını zorlaştırmaktadır. Ayrıca kullanım için başka birine ihtiyaç duyulması tekerlekli sandalye kullanan birey için özgür yaşam alanını kısıtlamaktadır.



Şekil 1. Mevcut Engelli Rampası [1] [2]

Tekerlekli sandalye kullanan bireyler için mevcut rampayı iyileştirmeye yönelik çalışmalar yapılmıştır. Lift sistemlerini otomatik hale getirmeye yönelik yenilikler yapılmış, kumanda ile kontrol edilen lift tasarımları yapılmıştır. Ülkemizde bu alanda yaptığı çalışmalar ile bilinen lift üretim firması olan liftsa kumanda ile çalışan lift sistemlerini tasarlamıştır.



Şekil 2. Liftsa Engelli Araç Lifti [3]

Engellilerin günlük hayatta yaşadığı sorunlar açıkça görülmektedir. Bu alanda çalışmalar yapılmış ancak günlük hayatta uygulanabilmesi için yeterli seviyelere gelinememiştir. Özel üretim ya da özel sistem tasarımları tüm engelli yolcuların kullanabileceği seviyede yaygınlaşamamıştır. Yapılan gözlemler sonucunda eksiklikler listelenmiş, bunları çözecek bir proje arayışına girilmiştir.

Projede, 2 temel probleme çözüm aranmıştır. İlk olarak tekerlekli sandalye kullanan bireyin, başka birine ihtiyaç duymadan yolculuğunu tamamlaması, ikinci olarak da lift sisteminin günlük hayata entegre edilebilecek düzeyde hızlı ve kontrollü çalışması gerekmektedir.

Engelsiz ulaşım projesi ile duraktan başlayan bir kontrol mekanizması geliştirilmiş, böylece yolculuk ücreti de sisteme dahil edilerek, liftin açılıp kapanmasına kadar tüm adımlar tekerlekli sandalye kullanan bireyin tek başına rahatça uygulayabileceği düzeyde tasarlanmıştır. Yolcu duraklarda bulunan kart okuma ünitesine kartını okutacak, durağa gelen otobüse veri iletilecek ve lift otomatik açılacaktır. Birey, lifte geçtikten sonra buton ile lifti kaldıracak ve otobüs içerisine geçebilecektir. İkinci olarak ele alınan zamanlama sorunu ise hızlı açılıp kapanan bir tasarım yapılarak çözülmüştür. Böylece hem tekerlekli sandalye kullanan birey tek başına yolculuk yapabilecek, hem de şehir içi ulaşım araçlarına entegre edilecek bir tasarımda hazırlandığı için geniş bir kullanım alanı olacaktır.

Proje raporunda yer alan 4. Bölüm Yöntem başlığı altında projenin mekanik, elektriksel ve yazılım alanları detaylı olarak anlatılmıştır. Proje yapımına ilk olarak lift ve motorların entegre edileceği bir kapı tasarımı yapılarak başlanmıştır. Tasarım için Solidworks programı kullanılmıştır. Yapılan parça tasarımları montajlanarak simülasyon ile kontrol edilmiştir. Hazırlanan 3 boyutlu tasarımlar, 3D printer kullanılarak oluşturulmuştur.

Proje ikinci aşaması olarak kullanılacak sensörler ve bağlantıları ayarlanmıştır. Durak ve otobüs olarak iki ayrı sistem olarak hazırlanan elektronik alanda, mikroişlemci olarak Arduino kullanılmış, haberleşme sistemi için wireless modülü tercih edilmiştir. Duraktaki kart okuma sistemi için RFID sensör kullanılmıştır. Prototip olarak oluşturulan projede lift ve kapının açılıp kapanması için Servo motorlar tercih edilmiştir. Son olarak kullanılan sensörlerin yazılımı için Arduino Ide programı kullanılmıştır, kodlar bu program ile yazılmıştır.

2. Problem Durumunun Tanımlanması:

Ülkemizde kullanılan toplu taşıma sistemleri incelendiğinde, tekerlekli sandalye kullanan bireyler için özellikle otobüslerin yeterli donanıma sahip olmadığı gözlemlenmektedir.

Tekerlekli sandalye kullanan bireyler için yapılan çalışmalar incelendiğinde, yapılan sistemlerin kullanılabilmesi için engelli bireyin tek başına yapamadığı, mutlaka yardımcı olacak başka bireylere ihtiyaç duyduğu görülmektedir. Ülkemizde bu alanda yaptığı çalışmalar ile bilinen liftsa şirketinin, tekerlekli sandalye kullananlar için özel üretim yaptığı ya da var olan otobüslere bu sistemleri entegre ettiği görülmüştür. Ancak bu sistemler manuel kullanılmakta ve uygulanabilmesi için başka bireye ihtiyaç duyulmaktadır. En önemli dezavantajı ise sistemin açılıp kapanması için uzun süreler harcamasıdır.



Şekil 3. Liftsa otobüs lift sistemi [4]

3. Çözüm

Projenin temel amacı, tekerlekli sandalye kullanan bireylere kolay ulaşım yöntemleri sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda yapılan, sektörde olan çalışmalar incelenmiş eksik yönleri gözlemlenmiştir.

Var olan sistemlerde kullanım için başka bireye ihtiyaç duyulması ve sistemin uzun sürelerde açılıp kapanması günlük hayatta kullanılan toplu taşıma araçlarına uygulanabilirliği engellemektedir.

Yapılan incelemeler sonucunda tekerlekli sandalye kullanan bireyin tek başına kontrol edebileceği ve kısa sürede açılıp kapanacak otomatik lift sistemi yapılmıştır. Böylelikle tekerlekli sandalye kullanan kişilerin toplu taşıma araçlarını daha rahat ve bireysel olarak kullanabilmelerine olanak sağlanacaktır.

Proje için durakta bulunan ve otobüs ile haberleşebilen bir kart okuma sistemi tasarlanmıştır.

4. Yöntem

Engelsiz ulaşım adını verdiğimiz projemiz ile, tekerlekli sandalye kullanan bireylerin günlük hayatta kullandığı toplu taşıma araçları için daha sağlıklı kullanılabilir lift sistemi tasarlanmıştır. Tekerlekli sandalye kullanan bireylerin özellikle şehir içi ulaşımında kullandıkları otobüslere binerken yaşadığı zorluklara gözlemlenmiş, bu durumu çözmek için bu proje yapılmıştır. Bu proje iki aşamalı olarak ele alınmıştır.

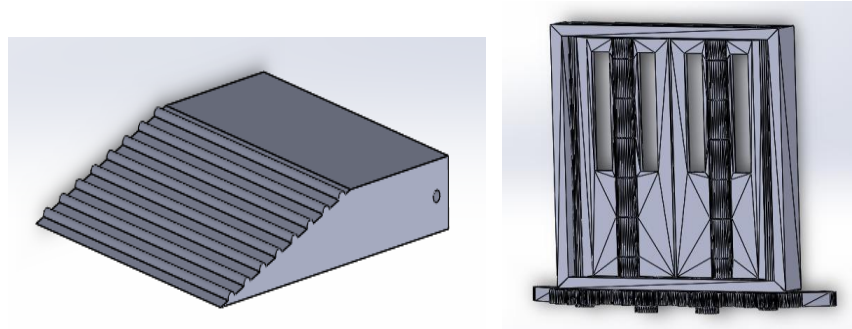
Birinci aşama olarak tekerlekli sandalye kullanan bireyin otobüse bindikten sonra ücret ödeme alanı ile uğraşmaması için duraklara sadece bu bireylere özel kart okuma sistemleri yerleştirilecektir. Günümüzde engelli bireyler için özel olarak kullanan otobüs kartları mevcuttur. Duraklardaki sisteme yalnızca bu kartlar tanımlanacak diğer vatandaşların kartı geçersiz olacaktır. Böylece tekerlekli sandalye kullanan birey ödeme işlemini durakta halledecektir. İkinci aşama ile bağlantı noktası olan kart okuma sistemi tamamlanınca durağa gelen otobüse ileti gönderilecek lift sistemi aktif hale gelecektir.

İkinci aşama olarak tekerlekli sandalye ile otobüse binme sorununa çözüm geliştirilmiştir. Projede birey otobüse binmek için otomatik olarak açılan lift sistemini kullanacaktır. Lift sistemi tekerlekli sandalye kullanan bireyin durakta kartını okutması ile çalışmaya başlayacaktır. kart okunduktan sonra binmek istediği otobüse ileti gidecek otobüsün durakta durması ile lift otomatik olarak açılacaktır. Tekerlekli sandalye kullanan yolcu, lifte binecek yanda bulunan butona basarak lifti kaldıracaktır. Otobüse bindikten sonra mevcut araçlarda da yer alan tekerlekli sandalye alanına geçip hareket için butona basarak şöföre hareket edilebileceğine dair haberi göndermiş olacaktır. Binme aşamasını tamamlayan yolcu, inmek istediği durağa geldiğinde tekrar alanda bulunan butona basarak şöföre haber gönderecektir. Otobüsün istenilen durakta durması ile yolcu lifte doğru gidecek inmek için lift yanında bulunan butona basarak, lifti aşağıya indirecektir. Böylece yolculuğunu bireysel olarak, başka bir bireye ihtiyaç duymadan tamamlayabilecektir.

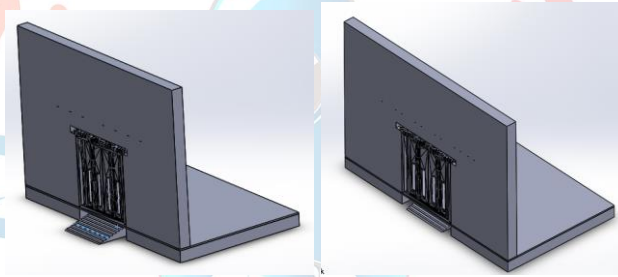
Proje mekanik tasarım, elektronik birleşim ve yazılım gibi üç başlık altında anlatılmıştır. Projede mekanik tasarım, sensör bağlantıları ve yazılım için gerekli olan kodlar tamamlanmıştır.

4.1. Mekanik Tasarım

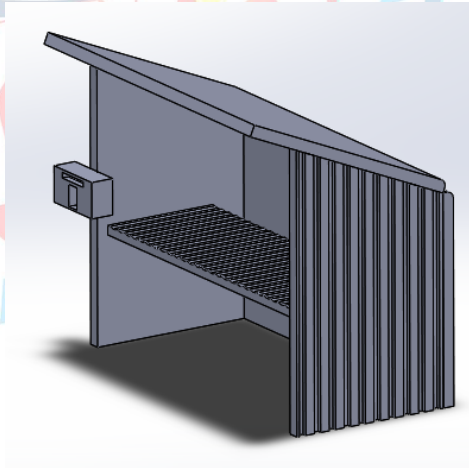
Proje için 3 boyutlu tasarım programı kullanılarak, lift, kapı, otobüs prototipi oluşturulmuştur.



Şekil 4. Otobüs Prototip Lift ve Kapı 3d Tasarımı

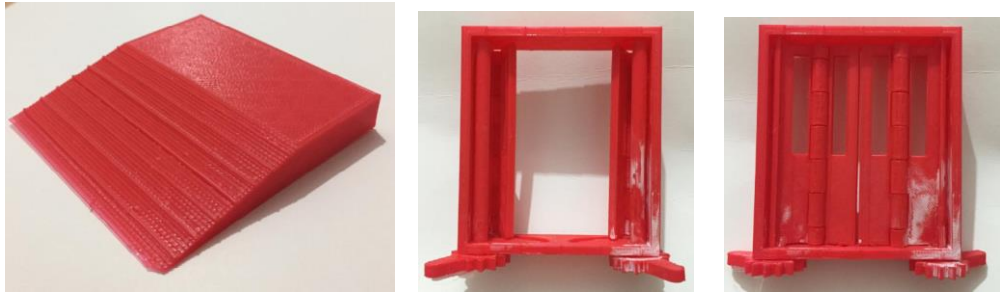


Şekil 5. Otobüs Lift ve Kapı Montajı



Şekil 6. Durak Tasarımı

Yapılan tasarımlar Şekil 7’de gösterildiği gibi 3 boyutlu yazıcı ile üretilmiştir.



Şekil 7. Lift ve Kapı 3D Baskısı

4.2. Elektronik Birleşim

Bu projede mikroişlemci olarak Arduino Uno kullanılmıştır. Sensör olarak Sg90 Servo motor, Rfid kart okuyucu, nRF24L01 Wireless Modül, Buton, BreadBoard kullanılmıştır.

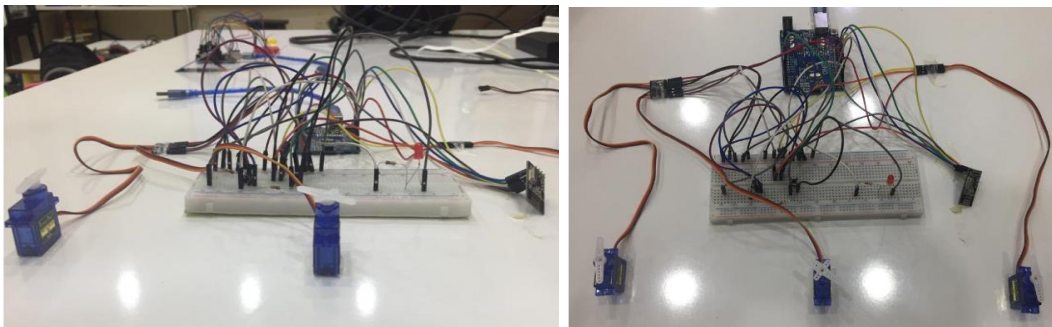
Projede iki Arduino Uno kullanılmıştır. Kart okuma sistemi durağa yerleştirilmiştir. İlk Arduino ile durakta kart okuma sistemi kurulmuştur. İkinci arduino otobüs içerisine yerleştirilerek kapı ve lifte bağlı motorların kullanımı sağlanmıştır. Wireless modülü ile durak ile otobüs arasında iletim sağlanarak kablosuz veri aktarımı gerçekleştirilmiştir.



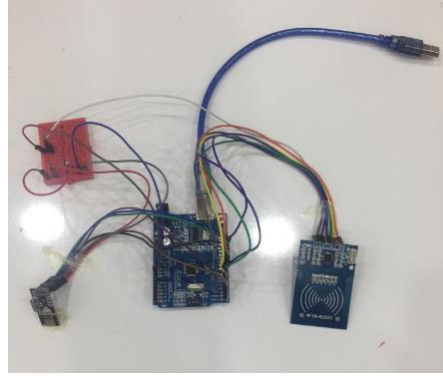
Şekil 8. Arduino Uno- RFID Kart Okuyucu- nRF24L01 Wireless Modül



Şekil 9. Sg90 Servo Motor- Buton- BreadBoard



Şekil 10. Alıcı Devre Görünümü



Şekil 11. Verici Devre Görünümü

4.3. Yazılım

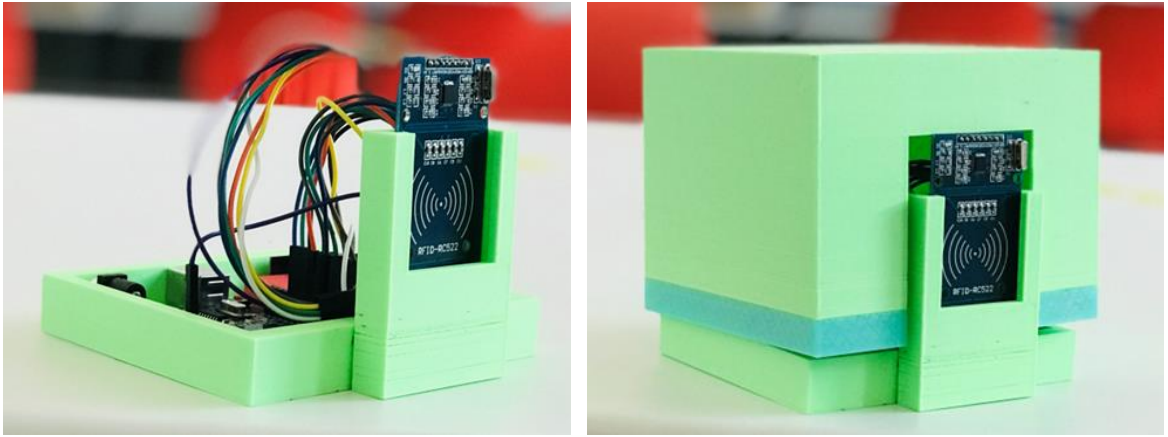
Projenin mekanik ve elektronik birleşim bölümleri tamamlandıktan sonra yazılım aşamasına geçilmiştir. İki ayrı sistemden oluşan proje alıcı ve verici olarak adlandırılan iki arduino ile gerçekleştirilmiştir. Durağa yerleştirilen RFID kart okuma paneli ile verici sistemi oluşturulmuştur. Vericiden genel bilgiler wireless modülü ile otobüs içerisinde yer alan alıcıya gönderilmektedir. Alıcı gelen komut ile kapı ve lift sistemlerini aktif hale getirecektir. Wireless modüllerinin belirli bir alan içerisinde veri gönderimi yapma özelliği kullanılarak yalnızca durağa gelen otobüsün sistemleri çalışacaktır. Böylece birden fazla otobüste ya da farklı duraklara gelen otobüslerde veri iletimi gerçekleştirilmeyecektir.

Projede yazılım bölümü için Arduino IDE programı kullanılmıştır. İlk önce RFID kart okuma sistemi aktifleştirilmiştir. Sisteme iki kart kaydı yapılmıştır. Ancak uygulama yalnızca bir kart ile aktif kullanılacaktır. Bu çalışma ile durakta bulunan kart okuyucu yalnızca engelli bireylerin kartı tanımlanacak ve lift sistemleri yalnızca bu tanımlı kartlar okunursa açılacağı gösterilmiştir. Kartların sisteme kaydedilmesinden sonra durakta yer alan arduino için verici kodları hazırlanmıştır.

Durakta yer alan kart okuma sistemine daha önce kaydedilen kartlardan biri okutulduğu zaman, alıcıya wireless modülü ile 123 numaralı bir mesaj gönderimi gerçekleşecektir. Durağa gelen otobüste yer alan arduino'ya modül aracılığı ile 123 mesajının iletimi lift sisteminin açılması için gereken motor hareketlerini aktifleştirecektir. Ayrıca engelli birey liftin açılması ile otobüse bindikten sonra kapı yanına yerleştirilen butona basarak liftin tekrar kapanmasını sağlayacaktır. Alıcı kodunda yer alan basamakbuton1 bu işlevde kullanılmıştır.

4.4. Prototip Yapımı

Dördüncü bölüm alt başlıklarında anlatılan mekanik tasarım, elektronik bileşim ve yazılım aşamalarında anlatılan çalışmaları tamamlayarak proje için prototip oluşumuna geçilmiştir. 3D printer'dan alınan baskılar sensörler ile birleştirilerek hazırlanmış yazılımında yüklenmesi ile çalıştırılmıştır. Engelsiz Ulaşım projesi için liftin uygulanacağı ilk ulaşım aracı olarak şehir içi otobüsler düşünülmüştür. Bu yüzden prototip olarak otobüs hazırlanmıştır.



Şekil 12. Durakta bulunan kart okuma sistemi



Şekil 13. Otobüs prototip

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Engelsiz ulaşım projesi ile sistem, kısa süreli olarak ve aktif kullanılan araçlara entegre edilecek şekilde tasarlanmıştır. Sistemin duraktan başlaması da yerli proje özelliğinin en büyük adımıdır. Bu alanda daha önce yapılan çalışmalarda günlük hayata entegre edilecek şekilde tasarımlar yapılmamış, yapılan uygulamalar yalnızca özel araçlar üzerinde denenmiştir. Yapmış olduğumuz engelsiz ulaşım projesini diğer projelerden ayıran en temel özellik günlük hayatta kullanılan toplu taşıma araçlarına entegre edilmesidir.

Projenin yapım aşamalarının anlatıldığı bölüm 3'te, otobüs için özel olarak bir lift tasarımı yapılmıştır. Ayrıca haberleşme sistemi için duraklara özel kart okuyucu alanları yerleştirilmiştir.

Engelsiz ulaşım projesi ile yazılımsal olarak uzaktan haberleşme sistemi hazırlanmış durak ile otobüs arasında iletişim sağlanmıştır. Daha önce bu alanda proje ya da yarışmalara yönelik bir uygulama yapılmamıştır. Ancak ülkemizde geniş pazarlama alanına sahip olan Liftsa bu alanda çalışmalar yapmıştır. Yapılan çalışmalar isteğe bağlı olarak ya doğrudan özel araçlarla ya da var olan araçlara entegre edilecek şekilde tasarlanmıştır. Sistemlerin kullanımı için tekerlekli sandalye kullanan bireyin lifti açıp kapatması için başka birine ihtiyacı vardır. Kullanılan bütün sistemlerde, çalışma süresi olarak uzun zamanlar harcamaktadır. Hazırlanmış olduğumuz projeyi var olan uygulamalardan ayıran en temel özelliği otomatik ve hızlı çalışan bir sistem olmasıdır. Böylece günlük hayatta kullanılan toplu taşıma araçlarına entegre edilebilecektir.

6. Uygulanabilirlik

Engelsiz ulaşım projesinin günlük hayatta kullanılabilir hale getirilebilir olması için, prototip olarak hazırlanan projede kullanılan motorlar ve sensörler gibi ders materyali olarak kullanılan malzemelerin değiştirilmesi gerekmektedir. Projenin uygulanması için gerçek ağırlıkları taşıyacak güçte motorlar ve uzaktan haberleşme menzili daha geniş olan wireless sistemleri kullanılmadığıdır. Ayrıca 3D Printer üzerinden tasarlanıp alınan baskılar yerine lift sistemi tasarlanmalı ve üretilmelidir.

Projenin var olan halk otobüslerine uygulanabilir olması, sıfırdan özel üretim bir otobüs oluşturmaya oranla maliyeti düşürmektedir. Otobüs üretimi ve çalıştırılması gibi alanlarda aktif olarak yer alan ülkemizde bilinen firmalar ile iletişime geçilip projenin yazılım alanı anlatılarak proje patenti ile ticari kazanım sağlanabilir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Belirlenen sorun için daha önce bir takım çözüm denemeleri yapılmıştır. Ancak yapılan çalışmaların günümüzde kullanılan sistemler ile aktifleştirilmemesi, sıfırdan üretim yapılması yüksek maliyete mal olmuştur. Bu projenin mevcut arabalara entegre edilmesi maliyeti düşürmektedir.

Proje fikir aşamasında olup yalnızca prototip bir üretim ile gerçekleştirilmiştir.

PROJE TAKVİMİ	Şubat- Mart- Nisan	Nisan- Mayıs- Haziran	Temmuz- Ağustos- Eylül	Ekim- Kasım- Aralık	Ocak- Şubat- Mart
Araştırma	X				
Var olan çalışmaların incelenmesi		X			
Tasarım çalışmalarının yapılması			X		
Proje için simülasyon ve yazılım				X	
Prototip üretimi					X

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

2019 yılı verilerine bakıldığı zaman İstanbul'da şehir içi ulaşım için karayolu kullanım yüzdesi %43,2, Ankara'da %56, İzmir'de %72,6 olarak belirlenmiştir [5]. Verilen yüzdelerde de açıkça görülmektedir ki toplu taşımada karayolu kullanım yüzdesi oldukça fazladır.

2020 yılı Engelli ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğünün verilerine göre Türkiye'deki ortopedik engelli bireylerin oranı %15,38 olarak belirlenmiştir. Bu oran yaklaşık 389 bin bireyi kapsamaktadır [6]. Bu sayı tekerlekli sandalye kullanan kişilerin günümüzde hiç azımsanmayacak bir orana sahip olduklarının kanıtıdır.

9. Riskler

Proje başlangıç aşaması olarak ele alınan durakta kart okuma sisteminde kart okuma ünitesinde sosyal çevreden kaynaklanan kart okuma ünitesinin bozulması projenin başlaması için önemli bir risktir. Bu durumu kontrol etmek için kart okuma ünitesi bir hazne içerisinde muhafaza edilmeye çalışılmıştır.

Bir başka önemli risk ise kart okuma ile otobüsün haberleşme menzili kısa olmaması nedeni ile durakta park halinde araç olması ya da otobüs şoförünün belirlenen menzile gelmeden durmuş olması haberleşme sisteminin çalışmamasına neden olabilir. Bu durumu engellemek için de sistemin kurulduğu duraklara özel uyarı alanları yapılmalıdır.

Projede entegre sistem olarak tasarlanan lift sistemi kullanımı için mevcut otobüslerin şu an manuel olarak kullanılan liftler yerine bu sistemin takılması gerekmektedir. Ancak kişisel sorumluluklar dahilinde otobüslere sistemi entegre edilme süreci uzatılabilir bu da sistemin aktif kullanım hızını aksatan bir gelişme olma ihtimalini ortaya çıkarır. Tasarladığımız proje şahıslar tarafından istenilen talebi görmeyebilir.



10. Kaynaklar

- [1]. <https://www.memurlar.net/haber/834767/antalya-da-otobus-soforunun-engelleri-asan-hareketi.html>
- [2]. <https://t24.com.tr/haber/liseli-engelli-tuanaya-ozel-halk-otobusu,457360>
- [3]. <https://www.liftsa.com/tr/haber/engelli-arac-lifti-sistemi>
- [4]. <https://www.liftsa.com/tr/haber/otobus-lifti>
- [5]. <https://www.eshot.gov.tr/tr/Haberler/2532/91>
<https://istatistik.ankaraka.org.tr/cizelge/2020/55>
<https://www.iett.istanbul/tr/main/pages/istanbulda-toplu-ulasim/95>
- [6]. <https://www.ailevecalisma.gov.tr/media/42250/istatistik-bulteni-2020-mart.pdf>



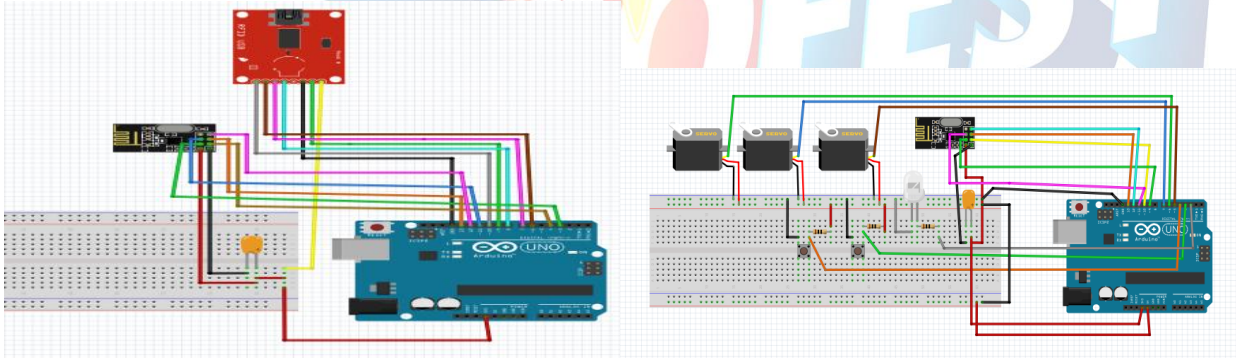
11. Ekler

EK-2 PROJE YAPIM AŞAMALARI



EK-3 PROJE DEVRE ŞEMALARI

Verici Devre Şeması- Alıcı Devre Şeması



EK-4 PROTOTİP GÖRÜNTÜSÜ



