

T.C.
BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA İÇİN ENGELSİZ TOPLU ULAŞIM
MOBİL UYGULAMASI

MERVE ÜN

Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri Anabilim Dalı

Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri Programı

TEMMUZ 2023

T.C.
BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA İÇİN ENGELSİZ TOPLU ULAŞIM
MOBİL UYGULAMASI

MERVE ÜN

DANIŞMAN

Doç. Dr. Necla TEKTAŞ

II.DANIŞMAN

Prof. Dr. Mehmet TEKTAŞ

Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri Anabilim Dalı

Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri Programı

TEMMUZ 2023

ONAY

Merve Ün tarafından hazırlanan “Ankara İçin Engelsiz Toplu Ulaşım Mobil Uygulaması” adlı tez çalışması 03/07/2023 tarihinde yapılan sınavla aşağıdaki jüri tarafından **oybirliği** ile Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Doç. Dr. Necla TEKTAŞ

(Üye)

Prof. Dr. Feyzullah TEMURTAŞ

(Üye)

Prof. Dr. Ahmet Fevzi BABA

(Üye)

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun .../.../...gün ve .../... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Doç. Abdullah YEŞİL

Enstitü Müdürü

BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI
ETİK BEYANI

Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre hazırlamış olduğum “**Ankara İçin Engelsiz Toplu Ulaşım Mobil Uygulaması (ETUM)**” adlı tezimin özgün bir çalışma olduğunu, tez hazırlanırken tüm aşamalarda bilimsel etik ilkelerine uygun davrandığımı, tez kapsamında sunulan tüm verileri bilimsel etik ilkelerine uygun elde ettiğimi, tezde faydalandığım tüm eserlere atıf yaptığımı ve kaynaklar kısmında bu eserleri gösterdiğimi beyan ederim. 21/06/2023

Merve ÜN

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması sırasında, tez konusunun belirlenmesinden başlayarak son aşamaya kadar her konuda benden yardımlarını esirgemeyen danışman hocalarım Sayın Doç. Dr. Necla TEKTAŞ ve Prof. Dr. Mehmet TEKTAŞ' a şükranlarımı sunarım.

Yüksek lisans serüvenime başlamam konusunda beni cesaretlendiren ve bu süreçte her daim yanımda olan babam, annem, ablam ve kardeşlerime teşekkür ederim.



ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA İÇİN ENGELSİZ TOPLU ULAŞIM MOBİL UYGULAMASI

Merve ÜN

Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Necla TEKTAŞ

İkinci Danışman: Prof. Dr. Mehmet TEKTAŞ

Temmuz 2023, 59 sayfa

Bugün gelişmiş ülkeler başta olmak üzere 1960'lı yıllardan beri birçok ülkede Akıllı Ulaşım Sistemleri konusunda hızla çalışmalar yapılmakta ve politikalar geliştirilmektedir. Artan akıllı ulaşım sistemleri ile birlikte Dünya'da ve ülkemizde engellilere yönelik çalışmalarda hız kazanmaktadır. Engelli bireylerin ihtiyaçları analiz edilerek toplumsal yaşamda etkin rol oynamaları büyük önem taşımaktadır. Günlük hayattaki temel işlevlerini yürütmede karşılaştıkları sorunların azaltılması ile toplumsal hayata katılımlarına fayda sağlaması kaçınılmazdır.

Bu çalışmada, Ankara'da yaşayan ve toplu ulaşım araçlarıyla bir yerden başka bir yere ulaşım sağlamak isteyen engelli bireylerin etkinliğini arttırabilmek için mobil uygulama tasarımı ve önerisi yapılmıştır. Dünya'da ve ülkemizde engelli bireyler için tasarlanmış mobil uygulamalardan örnekler verilmiştir. Engelli tanımı, çeşitleri ve yaşadığı sorunlar anlatılmıştır. Ankara toplu ulaşım sistemleri hakkında genel bilgiler verilmiş ve engelli kart kullanımına dair veriler EGO Genel Müdürlüğü tarafından sağlanmıştır. Mobil uygulama tasarımı ve geliştirme önerisi Flutter programlama dili aracılığıyla yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Toplu Taşıma, Mobil Uygulama, Engelli Birey, Ulaşım, Akıllı Ulaşım Sistemleri

ABSTRACT

M.Sc. THESIS

ACCESSIBLE PUBLIC TRANSPORT MOBILE APPLICATION FOR ANKARA

Merve ÜN

Bandırma Onyedi Eylül University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Intelligent Transportation Systems and Technologies

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Necla TEKTAŞ

Co-Supervisor: Prof. Dr. Mehmet TEKTAŞ

July 2023, 59 pages

Today, especially in developed countries, since the 1960s, studies have been carried out on Intelligent Transportation Systems and policies have been developed in many countries. Together with the increasing intelligent transportation systems, it is gaining momentum in studies for the disabled in the world and in our country. It is of great importance for people with disabilities to play an active role in social life by analyzing their needs. It is inevitable that it will benefit their participation in social life by reducing the problems they face in carrying out their basic functions in daily life.

In this study, mobile application design and proposal were made in order to increase the effectiveness of disabled people who live in Ankara and want to provide transportation from one place to another by public transportation means. Examples of mobile applications designed for disabled people in the world and in our country are given. The definition of disability, its types and the problems experienced are explained. General information about Ankara public transportation systems was given and data on the use of disabled cards were provided by the EGO General Directorate. The mobile application design and development proposal was made through the Flutter program language.

Keywords: Public Transport, Mobile Application, Disabled Individual, Transportation, Intelligent Transportation Systems

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT	II
İÇİNDEKİLER	III
ŞEKİL LİSTESİ.....	VI
TABLO LİSTESİ.....	VII
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ	VIII
1. GİRİŞ.....	1
2. ENGELLİLİK	3
2.1. ENGELLİLİK KAVRAMI	3
2.2. TÜRKİYE’DE ENGELLİLİK OLGUSUNUN GELİŞİMİNİ ETKİLEYEN SOSYO- KÜLTÜREL DEĞERLER	4
2.2.1. Engellilerin Sosyal Politika Kapsamına Alınışının Tarihsel Gelişimi.....	5
2.3. ENGELLİLİK TÜRLERİ	6
2.3.1. Ortopedik	6
2.3.2. Görme.....	6
2.3.4. Zihinsel	7
2.3.5. Dil ve Konuşma	7
2.3.6. Süregelen Hastalık	7
2.3.7. Birden Fazla Engellilik	7
2.4. ENGELLİLİĞİN TARİHSEL SÜRECİ	8
2.4.1.Engelli Nüfus.....	9
3. ANKARA’NIN PİLOT İL OLARAK SEÇİLMESİ VE ULAŞIM KAPASİTESİ	11
3.1. ANKARA’DA KENT İÇİ ULAŞIMIN YAPISI	12
3.2. ANKARA RAYLI TOPLU ULAŞIM SİSTEMLERİ.....	14
3.2.1. Hafif Raylı Sistem	14
3.3. ANKARA LASTİK TEKERLEKLİ TOPLU ULAŞIM SİSTEMLERİ.....	14

3.3.1.	EGO Otobüsü.....	15
3.3.2.	Özel Halk Otobüsü.....	15
3.3.3.	Özel Toplu Ulaşım Araçları.....	15
3.3.4.	Minibüs/Dolmuş.....	15
3.4.	ANKARA ŞEHİR İÇİ ULAŞIM SORUNLARI	15
3.5.	ŞEHİR İÇİ TOPLU ULAŞIMIN İYİLEŞTİRİLMESİ İÇİN ÇÖZÜM ÖNERİLERİ	16
3.5.1.	Kurumsal Yapı.....	16
3.5.2.	Erişilebilirlik	17
3.5.3.	Otopark Düzenlemesi	17
3.5.4.	Şehir İçi Ulaşım Planlaması.....	17
3.5.5.	Ulaşım Türlerinin Entegrasyonu.....	17
3.5.6.	Ulaşım Kapasitesi.....	18
3.5.7.	Güvenilirlik	18
3.6.	ANKARA' NIN TOPLU ULAŞIM KAPASİTESİ	18
3.6.1.	EGO Otobüsleri	18
3.6.2.	Raylı Sistem Toplu Ulaşım Türleri	19
3.6.3.	Teleferik	20
3.6.4.	Modern Otobüs Durakları.....	21
3.6.5.	Özel Toplu Ulaşım Aracı/Özel Halk Otobüsü.....	21
3.6.6.	Başkentray	21
4.	ENGELLİ BİREYLERE YÖNELİK MOBİL UYGULAMALAR	23
4.1.	ENGELLİLER İÇİN MOBİL UYGULAMALAR.....	23
4.2.	DÜNYA'DA ENGELLİ BİREYLER İÇİN GELİŞTİRİLMİŞ MOBİL UYGULAMALAR	25
4.3.	TÜRKİYE'DE ENGELLİ BİREYLER İÇİN GELİŞTİRİLMİŞ MOBİL UYGULAMALAR	27
5.	GELİŞTİRİLEN MOBİL UYGULAMA (ETUMU).....	30

5.1. MOBİL UYGULAMA GELİŞTİRMEDE KULLANILAN PROGRAMLAMA DİLLERİ	30
5.1.1. Swift.....	30
5.1.2. Java	30
5.1.3. C#	30
5.1.4. Html.....	30
5.1.5. React Native	31
5.1.6. Flutter.....	31
5.2. ETUMU AKIŞ ŞEMASI.....	32
5.3. ETUMU UYGULAMASINDA KULLANILAN ARAÇLAR.....	33
5.3.1. Dart Programlama Dili.....	33
5.3.2. Flutter.....	33
5.3.3. Android Studio.....	34
5.4. ETUMU ARAYÜZ TASARIMI	34
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	48
6.1. SONUÇ.....	48
6.2. ÖNERİLER.....	49
7. KAYNAKLAR	51
8. EKLER	53
ÖZGEÇMİŞ	59

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 5-1: ETUMU Logo tasarımı.....	35
Şekil 5-2: ETUMU Giriş Ekranı.....	36
Şekil 5-3: Ortopedik Engelli Yolcu Ekranı	37
Şekil 5-4: Hata Bildirme ve Yardım Ekranı	38
Şekil 5-5: Duyurular Bölüm	39
Şekil 5-6: Uygulamanın Yakınımdaki Duraklar Ekranı	40
Şekil 5-7: Otobüs Hatları Bilgilendirme Ekranı	41
Şekil 5-8: Otobüs Hatları Bilgilendirme Ekranı	42
Şekil 5-9: Yolculuk Talebi Oluşturma Ekranı	43
Şekil 5-10: Seçim Yapılmama Hatası	44
Şekil 5-11: Yolculuk Talebi Oluşturma Ekranı	45
Şekil 5-12: Görme Engelli Yolcu İçin Yolculuk Planlama Ekranı	46

TABLO LİSTESİ

Tablo

Sayfa

Tablo 2-1:Veri Sisteminde Kayıtlı ve Hayatta Olan Engellilerin Engel Gruplarına Göre Dağılımları.....	10
Tablo 3-1: ANKARAY ve Metro (M1, M2, M3, M4) Hatlarına İlişkin Sayısal Verileri.....	20



SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Kisaltmalar	Açıklama
AUS	: Akıllı Ulaşım Sistemleri
CRPD	: Birleşmiş Milletler Engelli Hakları Sözleşmesi
EGO	: Ankara Elektrik ve Havagazı İşletme Müessesesi
ICF	: İşlevsellik, Yeti Yitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması
UKOME	: Ulaştırma Koordinasyon Merkezi



1. GİRİŞ

Dünya’da gelişen teknolojiler ile yeni ihtiyaçlarda açığa çıkmaktadır. Yaşam döngüsü içinde insanoğlunun günlük sürekli olarak yaptığı iş ve işlemleri kolaylaştıracak yeni teknolojiler bu anlamda büyük önem taşımaktadır. Bu teknolojik ilerlemelerin sağlıklı bireyler, çocuklar, yaşlılar, engelli bireyler yani toplumun tüm bireyelerine faydalı olması beklenmektedir. Özellikle engelli bireylerin bu teknolojilerden yararlanmasının önünde çeşitli güçlükler ortaya çıkmaktadır. Yaşadığımız toplumdaki engelli bireylerin yaşamlarını sürdürürken yaşadıkları bu güçlükleri dijital çağın gereği olarak sürekli yenilenen ve gelişen teknolojilerle destekleyerek yaşam kalitesine olumlu yönde katkı sağlamak önemlidir. Ülkemizdeki engelli bireylerin sayısı toplam nüfusumuzun yaklaşık olarak yüzde beşlik kısmını oluşturmaktadır. 2023 Ocak ayı raporuna göre ülkemizdeki engelli kişi sayısı 2.511.950 olarak belirtilmektedir [1].

Engelli bireyler, dünya çapında engelli olmayan insanlara kıyasla dezavantajlara sahiptirler. Bunun sonucu olarak, daha kötü sağlık durumuna, daha düşük eğitim başarısına, ekonomik katılma ve yoksulluk oranlarına sahiptirler. Engelli bireyler, sağlık hizmetlerine, eğitime, istihdama, ulaşım ve bilgi edinmeye erişimde de engellerle karşılaşmaktadırlar.

“Dünya Engellilik Raporu Yönetici Özeti”nde, engelli bireylerin karşılaştıkları bu engeller ve erişilememesinin nedenlerinden biri olarak iş arama cesaretinin kırılması veya sağlık hizmetlerinin eksikliği belirtilmektedir. Toplum katılımını sağlamak için iş hayatı, sosyal yaşam ve iletişimde erişilebilirlik artırılmalı ve engeller azaltılmalıdır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinde ilerlemek için farkındalığın artırılması, yasaların ve yönetmeliklerin çıkarılması, standartların geliştirilmesi ve eğitim olanaklarının sağlanması gerekmektedir [2].

“Birleşmiş Milletler Engelli Hakları Sözleşmesi (CRPD) Uygulama Kılavuzu”nun dokuzuncu maddesinde, devletlerin engelli bireylerin ulaşım, bilgi, iletişim ve hizmetlerde karşılaşacağı engelleri ortadan kaldırması gerektiği vurgulanmaktadır. Aynı zamanda binalar, yollar, ulaşım araçları ve iç-dış mekanlar engelli bireyler için düzenlenmeli ve yasal düzenlemeler yapılmalıdır, örneğin okullar, konutlar, hastaneler, sağlık merkezleri ve işyerleri vb. Görme engelli ve az gören kişilerin kamu ulaşım araçlarından, istasyonlardan ve duraklardan tam olarak yararlanma hakları olduğu belirtilmiş ve durak, istikamet ve hat numaralarının sesli anons sistemleriyle uyarılması gerektiği ifade edilmiştir [3].

Özellikle toplu ulaşım kullanımında engelli bireylerin karşılaştığı sorunlar ve bu sorunların mobil uygulama ile çözümü bu tez çalışmasının konusunu oluşturmaktadır. Engel türüne göre karşılaşılan sorunlar ve bunların çözümleri Türkiye ve dünyada yerel yönetimler bazında gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Bu tez çalışması ile Ankara ili örneğinde engelli bireyler için toplu ulaşımında kullanılacak mobil uygulama tasarlanması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda tasarlanan mobil uygulama test edilerek kullanıma sunulmuştur.

Bu tez çalışması beş bölümden oluşmaktadır.

Çalışmanın giriş bölümünde çalışmanın ana hatları ve amacı anlatılırken ikinci bölümde engellilikle ilgili engelli bireylerin sorunları, engellilik türleri ile engellilikle ilgili temel kavramlar kapsamlı bir şekilde anlatılmıştır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde Türkiye ve dünyada geliştirilen ulaşım ile ilgili mobil uygulamalar türüne ve uygulama alanına göre örneklerle sunulmuştur.

Çalışmanın dördüncü bölümünde geliştirilen toplu ulaşım mobil uygulama için seçilen Ankara ilinin seçilme gerekçeleri, ulaşım kapasitesi, ulaşım sorunları ve çözüm önerileri detaylı olarak açıklanmıştır.

Çalışmanın beşinci bölümünde ise engelliler için geliştirilen toplu ulaşım mobil uygulamanın (ETUMU) tasarımı, arayüzü ve içeriği açısından detaylı olarak açıklanmıştır. Ek kısmında buna ait kodlar verilmiştir.

Çalışmanın son bölümünde ise değerlendirmeler ve öneriler yapılmıştır.

2. ENGELLİLİK

Engellilik, bireylerin bedensel, zihinsel, duygusal veya sosyal yeteneklerindeki kalıcı veya geçici kısıtlamalar sonucu günlük yaşamlarında bazı zorluklarla karşılaşması durumudur. Engellilik, bireyin çevresiyle etkileşimini, hareketliliğini, algılamasını, iletişimini, düşünme becerilerini veya sağlık durumunu etkileyebilir.

Engellilik, bireyin yaşam deneyimlerini etkilerken, toplumun bu bireylere destek olması ve eşit fırsatlar sunması önemlidir. Engelli bireylere erişilebilirlik, eğitim, istihdam ve toplumsal katılım gibi alanlarda destek sağlayarak engelliyle yaşayan bireylerin yaşam kalitesini artırmak hedeflenir.

2.1. ENGELLİLİK KAVRAMI

Engellilik, bireylerin doğumdan ölüme kadar yaşamlarında karşılaşabilecekleri bir durum olarak tanımlanır. Engellilik, toplum üzerinde önemli etkileri olan ve yaygın sosyal sonuçları doğuran bir sosyal olgudur. Bu nedenle engellilik tanımları ve sınıflandırmaları sürekli değişen bir süreç içinde devam etmektedir. Engelli olarak ifade edilen kişi, herhangi bir bireyin doğuştan veya sonradan bedensel, zihinsel veya duygusal aktivitelerinde belli bir oranda kayıp yaşayarak toplumsal yaşama katılım ve günlük ihtiyaçlarını karşılamada zorluklar yaşayan kişidir. Dünya Sağlık Örgütü, engellilik kavramını hastalık sonuçlarına dayanan, sağlık yönüne odaklanan bir tanımlama ve sınıflandırma yapmıştır. Yetersizlik, herhangi bir görünüm veya organ işlevinde bozukluk; özürlülük, bireyin hareket ve aktivite alanında sınırlılık yaşaması; engellilik ise bir yetersizlik veya özür nedeni ile yaşa, cinsiyete, sosyal ve kültürel faktörlere bağlı olarak kişiden beklenen rollerin kısıtlanması veya yerine getirilmemesi hali şeklinde ifade edilmektedir [4].

Engellilik, genel anlamda, bireyin doğuştan, doğum sırasında veya sonrasında bedensel, zihinsel, ruhsal, duygusal ve sosyal yeteneklerinden birinin veya birkaçının kaybedilmesi sonucu normal yaşam gereksinimlerine uyum sağlanamaması durumunu ifade eder [5]. Engelli kişi, 5378 sayılı Engelliler Kanunu'nda şu şekilde tanımlanmıştır: "Fiziksel, zihinsel, ruhsal ve duygusal yetilerinde çeşitli düzeylerde kayıplara sahip olan ve bu nedenle toplumda diğer bireylerle eşit koşullarda tam ve etkin katılımını kısıtlayan, tutum ve çevre koşullarından etkilenen kişi.". Engellilik, Birleşmiş Milletler Genel Kurulu'na göre "normal bir kişinin kişisel veya sosyal yaşamında, bedensel veya ruhsal yeteneklerindeki kalıtsal veya sonradan oluşan bir noksanlık nedeniyle yapamadığı işleri" ifade eder.

Dünya Sağlık Örgütü ise engellilik kavramını "noksanlık", "özürlülük" ve "maluliyet" terimleri üzerinden tıbbi bir perspektifle tanımlar.

Noksanlık (Impairment): Noksanlık olarak adlandırılan durum, sağlık açısından psikolojik, anatomik veya fiziksel yapı ve fonksiyonlarda meydana gelen bir eksikliği veya dengesizliği ifade eder. Bu durum, bireyin sağlık durumuyla ilgili noksanlıkları veya dengesizlikleri kapsar.

Özürlülük (Disability): Özürlülük terimi, sağlık alanında kullanılan "sakatlık" terimine karşılık gelir ve bir eksiklik sonucunda normal kabul edilebilecek bir kişiye göre bir işi yapabilme yeteneğinin kaybedilmesi ve kısıtlanması durumunu ifade eder. Bu durum, bireyin işlevsellik açısından kısıtlanmış olmasıyla ilgilidir, normal işleyişe göre belirli faaliyetleri gerçekleştirememesi durumunu ifade eder.

Maluliyet (Handicap): Maluliyet terimi, sağlık alanında kullanılan "handicap" terimine karşılık gelir ve belirli bir kişide meydana gelen noksanlık veya sakatlık sonucunda, o kişinin yaş, cinsiyet, sosyal ve kültürel durumuna göre normal sayılabilecek faaliyetlerde bulunma yeteneğini önleyen ve sınırlayan dezavantajlı bir durumu ifade eder. Maluliyet, bireyin toplumsal ortamlarda karşılaştığı engeller ve kısıtlamalar nedeniyle günlük yaşamında zorluklarla karşılaşmasına neden olan bir durumu ifade eder [6].

2.2. TÜRKİYE'DE ENGELLİLİK OLGUSUNUN GELİŞİMİNİ ETKİLEYEN SOSYO-KÜLTÜREL DEĞERLER

Ülkemizde engellilik tarihsel olarak şekillenirken, öncelikle "muhtaç olana yardım" ve "güçlü aile bağları" gibi temel sosyo-kültürel değerler etkili olmuştur. Sonrasında ise Avrupa Birliği'ne uyum süreci ve Birleşmiş Milletler Engelli Haklarına İlişkin Sözleşme'nin iç hukuka dahil edilmesiyle birlikte "insan hakları ve ayrımcılığı önleme" ön plana çıkmıştır. Bu sosyo-kültürel değerlerin, Türkiye'de engelli hakları hareketinin başlangıcını tetiklediği görülmektedir. Özellikle ihtiyacı olan insanlara yardımda bulunma ve sağlam aile yapıları ile şekillenen engellilik anlayışının, güçlü ve hak arayışı içinde olan bir engellilik hareketi oluşturmalarının mümkün olmadığı görülmüştür. Başlangıçta, engelli bireylere özgü hakların hareketleri bir yardımlaşma hareketi olarak ortaya çıkmıştır. Ancak Avrupa Birliği'ne uyum süreci ve Birleşmiş Milletler Engelli Haklarına İlişkin Sözleşmesi ile birlikte, engelli bireylerin insan hakları kavramının daha fazla önemsinmesi ve ihtiyacı olana yardımcı olmak eksenli anlayıştan insani hakların eksenli olduğu anlayışa geçişin olması, merhamet vb. kavramların eleştirilmesiyle birlikte, muhtaç olana yardım anlayışının insan hakları bakış açısıyla çeliştiği fark edilmiştir. Bu durum, engelli

bireylerin toplumsal yaşama katılımlarında "ayrımcılığa uğradıkları" anlayışının, toplumda zamanla kabul görmesini sağlamıştır. Engelli bireylerin "yardımın bir nesnesi olmadığı", aksine "insan haklarının bir öznesi" olduğuna evrilen bu yaklaşım ile Türkiye'de engellilikle ilgili sosyo-kültürel temel değerlerde farklı bir dönüşüm başlamıştır. Engellilerin toplumsal yaşamın her alanına ayrımcılığa uğradığı kabul edilmesi önemli olmakla birlikte, kültürel öğelere de yer vermenin gerekliliği anlaşılmaktadır.

2.2.1. Engellilerin Sosyal Politika Kapsamına Alınışının Tarihsel Gelişimi

Engelli bireylerin sosyal hayata tam ve etkin katılımlarını sağlamak için sunulan sosyal imkanlar, büyük bir öneme sahiptir. Bu imkanlar, engellilere yönelik politikaların sosyal politikalar çerçevesinde uygulanması gerektiği anlamını taşımaktadır. Sosyal politika, ekonomik durumlardan etkilenen insan ilişkilerinin toplumsal olarak incelendiği bir bilim dalıdır. Geçmişte sosyal politikaların ilk olarak Batı Avrupa ülkelerinde "Endüstri Devrimi" sürecinde ortaya çıktığı görülmektedir. Almanya'da 19. yüzyılın ikinci yarısında işçi sorunlarının çözümüne yönelik politika geliştirme çabaları, sosyal politikanın başlangıcı olarak kabul edilebilir. Sosyal politikalar, hızlı sanayileşmenin sonucunda ortaya çıkan sosyal sorunlarla karşılaşan işçilerin korunması ve toplumdaki sosyal dengeyi sağlamayı amaçlamıştır. Sosyal politika, toplumdaki korunması gereken tüm grupların refahını ve sosyal yapılarını inceleyerek mevcut refah düzeyi farklılığını en aza indirmeyi hedeflemekte ve sağlık, eğitim, ekonomi, konut, çevre vb. alanlarda yapılacak iyileştirmeleri ele almaktadır.

Sosyal politika kavramı, toplumun belirli sosyal sorunlara sahip olan bazı nüfus gruplarında insan hakları ve özgürlükler temelinde sosyal güvenlik, sosyal adalet ve fırsat eşitliği gibi ihtiyaçların karşılanması için çeşitli önlemler ve uygulamaların gerçekleştirilmesini amaçlamaktadır. Bu nüfus grupları arasında engelli bireyler önemli bir bölümü kapsamaktadır. Sosyal politikanın kökeninde işçi sınıfının sorunlarına odaklanmış olsada, tarihsel süreç içerisinde sosyal politikanın piyasa mekanizmasının toplumda tüm gruplar üzerindeki etkisini inceleyen bir toplum politikası haline dönüştüğü gözlenmektedir. Türk toplumunun tarihine bakıldığında sosyal politikanın çok eski zamanlarda ortaya çıktığı görülmektedir. İçerik ve isim olarak farklı olsa da sosyal politikaların "Orhun Kitabeleri"nde bir devlet politikası olarak izlerine rastlanmaktadır. İslamiyet'in etkisiyle birlikte Türklerdeki sosyal politika anlayışı güçlenerek ilerlemiştir. Selçuklu ve Osmanlı devletlerinde iktisadi politikaların sosyal amaçlarla yaygın olarak kullanıldığı gözlenmiştir. Ülkemizde ise sosyal politikalar genellikle batılı ülkelere ilham alınarak yakın tarihlerde uygulanmaya başlanmıştır. Özellikle 2000'li yıllarda demokratik toplum anlayışının

hızla gelişmesiyle birlikte sosyal politikalar yeni bir sürece girmiş ve azınlık grupların korunmasına yönelik politikaların arttığı söylenmektedir. Engellilerin sosyal politika kapsamına alınması, toplumsal duyarlılıkların artması ve sosyal politika alanındaki bilimsel ilerlemeler büyük ölçüde katkı sağlamıştır. Bu bağlamda, engelli bireylerin toplumun merkezinde olduğu, aktif istihdam politikalarının sağlandığı ve bakım hizmetlerini içeren sosyal koruma imkanlarının sunulduğu "engelli dostu" ifadesi sosyal politikalar çerçevesinde geliştirilmiştir [7].

2.3. ENGELLİLİK TÜRLERİ

2.3.1. Ortopedik

Hareketlerde yaşanan temel fonksiyon kaybı olarak tanımlanan ortopedik engel, sinir sisteminin hastalık, kaza veya genetik nedenlerle zarar görmesi sonucu bireyde el, bacak ve kol gibi vücudun farklı bölümlerinin fonksiyon kaybıdır. Kas ve iskelet sisteminden kaynaklanan kısıtlamalar ve işlev kayıplarıyla karşılaşan bireyler, ortopedik engelli olarak tanımlanmaktadır. Felçliler, kemik hastalığı olanlar, spastikler, kas güçsüzlüğü yaşayanlar, uzuvlarında eksiklik ve hareket kısıtlılığı bulunan bireyler bu grupta incelenmektedir.

2.3.2. Görme

Görme engelli, herhangi bir neden ile tam veya kısmen görme kaybı yaşayan bireylere verilen isimdir Göz protezi kullanan, renk körlüğü, şaşılık veya gece körlüğü gibi görme sorunları yaşayan bireyler, bu kategoriye dahil edilmektedir.

2.3.3. İşitme

Bireylerin birbirleri ile iletişim kurmasını sağlayan duyu organlarından biri de işitmedir. Bireyin diğer bireyler ile iletişim kurarken tek veya iki kulağının tamamen ya da kısmen duymaması sonucu zorlanması ise işitme engelli birey olarak değerlendirilmektedir.

2.3.4. Zihinsel

Toplumdaki bireylerin doğum anından itibaren yaşamları boyunca elde ettikleri deneyimlerle geliştirdikleri problem çözme becerisi, zekâ yolu ile olmaktadır. Hafıza, öğrenme, mantık ve algı bu becerileri kapsamakta, birbirleri ile uyum içinde çalışması ise zihinsel fonksiyonların kullanılabilir hale gelmesine imkân vermektedir. Bu zihinsel engellilik, zihinsel işlev yönünden normal ortalamanın altında farklılıklar gösteren ve bu farklılıklardan kaynaklanan kavramsal, sosyal ve pratik uyum becerilerine ait yetersizlikleri, sınırlılıkları olan veya özel eğitime ihtiyaç duyan bireyler şeklinde ifade edilmektedir.

2.3.5. Dil ve Konuşma

Bireyin konuşmasının akışını bozan veya konuşma niteliğini etkileyen aksaklıklar konuşma engeli olarak değerlendirilmektedir [8]. Dil ve konuşma engelliliği terimi, konuşma yeteneğini kaybeden veya konuşmasında hız, akıcılık, ritim, ifade, ses tonu ve anlamda bozukluk yaşayan bireyler için kullanılan bir tanımlamadır [9].

2.3.6. Süregelen Hastalık

Bireylerin kaslarında zayıflama, kireçlenme, yüksek veya düşük şeker, madde bağımlılığı gibi faktörler engellilikle ilişkili önemli sorunlardır. Bu çeşitlilik, engellilik çeşitliliğini genişleterek yönlendirmektedir. Engellilik tanımlarının tek bir tanım altında toplanamaması veya mevcut tanımların tüm engelli türlerini kapsamaması bu durumun bir sonucudur.

2.3.7. Birden Fazla Engellilik

Eş zamanlı olarak birden fazla engel durumunun bulunduğu durumları ifade etmektedir. Bu kategoriye dahil olan bireylerde engel oranları genellikle yüksektir. Engelliliğe neden olan birçok faktör mevcuttur [6].

2.4. ENGELLİLİĞİN TARİHSEL SÜRECİ

1948 yılında ilan edilen İnsan Hakları Evrensel Bildirgesi, tüm insanların eşit haklara sahip olduğunu vurgulayarak, eğitim, sağlık, konut, güvenlik, beslenme gibi alanlarda herkesin aynı imkanlara sahip olması gerektiğini belirtmiştir [10]. 1975 yılında kabul edilen 3447 Engelli Hakları Bildirgesi, İnsan Hakları Evrensel Bildirgesi'nin devamı niteliğini taşımaktadır. 13 maddeden oluşan bu bildiri engelliler için hukuk niteliğindedir. Bildirinin üçüncü maddesinde şu ifadeler yer verilmiştir: "Engelliler, hangi nedenle veya ne derecede engelli olursa olsun, aynı yaşta olan diğer vatandaşlarıyla aynı temel haklara sahiptir. Bu, öncelikle normal bir yaşam sürme hakkını, dolu bir hayatı ve saygın bir yaşamı içerir." Topluma karşı eşitliğin ön planda olduğu bildirgede, engelli bireylerin topluma entegre olmaları gerektiğinin de vurgusu yapılmaktadır.

Birleşmiş Milletler Genel Kurulu'nda 2006 yılında kabul edilen Engellilerin Haklarına İlişkin Birleşmiş Milletler Sözleşmesini, Türkiye 2009 yılında imzalamıştır. Bu sözleşmeyle engelli bireylerin insani haklara eşit bir şekilde yararlanması gerektiğinin ve insanlık onurlarına saygıyı güçlendirmenin üzerinde durulmuştur. Sözleşmede engelli bireylerin, insan tutumları ve çevre faktörlerinden dolayı topluma eşit ve tam katılamadığı fakat taraf devletlerinin ayrımcılığa izin vermeksizin engelli bireylerin haklarının hayata geçirilmesini sağlamakla yükümlü olduğunun vurgusu yapılmıştır.

T.C Anayasası'nda engelliler ve hakları korumaya alınmıştır. Anayasanın 61. Maddesinde engellilerin haklarının korunacağı ve topluma uyumlarını sağlayacak tedbirlerin alınacağı vurgulanmıştır. 42. Maddesinde ise herkesin eğitim ve öğretim faaliyetlerine erişmesi gerektiği ve özel durumu olan kişilere de uygun tedbirlerin alınacağına değinilmiştir. 2005 yılında, Engelliler Hakkında Kanun olarak bilinen 5378 sayılı yasa yürürlüğe girmiştir. Bu kanunda engelli bireyler diğer bireyler ile topluma eşit katılım sağlayacak, temel hak ve özgürlüklerden eşit şekilde yararlanacak, ayrımcılıklarla mücadele edilecek, engelliliğin oluşmasını önleyecek tedbirlerin alınacağına ilişkin maddeler bulunmaktadır.

4857 sayılı İş Kanunu'nda 50 üzerinde işçisi bulunan kamu kurumlarının %4, özel kurumların %3 engelli işçi çalıştırma yükümlülüğü gelmiştir [11]. Fakat 2011 yılında yapılan TÜİK Nüfus ve Konut Araştırması, engelli nüfusun istihdam, iş gücüne katılım ve işsizlik açısından sorunlar yaşadığını belirtmektedir.

633 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname'nin uygulanmasıyla birlikte, 31 Aralık 2011 tarihinden itibaren Özürlüler İdaresi Başkanlığı kapatılmış yerine Engelli ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı bünyesinde oluşturulmuştur. 2013 yılında

yapılan düzenlemeyle, özürlü ve sakat ifadeleri, bazı kanun ve kanun hükmünde kararnamelerde yer alan ibareler, "engelli" olarak değiştirilmiştir [12].

2.4.1.Engelli Nüfus

Türkiye'nin 31 Aralık 2020 tarihli Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi verilerine göre, ülke nüfusu 83 milyon 614 bin 362 kişiden oluşmaktadır. Bu nüfusun 41 milyon 915 bin 985'i erkek ve 41 milyon 698 bin 377'si kadındır. Dolayısıyla, toplam nüfusun %50,1'i erkeklerden, %49,9'u ise kadınlardan oluşmaktadır.

Türkiye genelinde engelli bireylerin il bazında dağılımını tahmin etmek için en son "2011 Nüfus ve Konut Araştırması" adlı çalışma kullanılmıştır. Bu araştırma, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi'nden elde edilemeyen verileri il düzeyinde sağlamak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma, 3 Ekim-31 Aralık 2011 tarihleri arasında yaklaşık 2,2 milyon hane ve kurumsal yerlerdeki tüm kişilere yönelik örnekleme ve tam sayım yöntemleriyle yapılmıştır. Türkiye genelindeki hane halklarının yaklaşık %13'ünden bilgi derlenmiş olup, yaklaşık 9 milyon bireyle yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları 2013 Temmuz ayında yayımlanmıştır.

Dünya genelinde engellilerin profil bilgilerini toplamak için yapılan çalışmalarda, engellilik tanımı ve sınıflandırma sistemlerine göre veri toplama kriterleri sürekli olarak dönüşüm göstermektedir. Bu nedenle ülkemizde yapılan çalışmalarda, engelli bireylere ilişkin sorular, Birleşmiş Milletler bünyesinde faaliyet gösteren "Washington Grup" tarafından önerilen engellilik soru seti temel alınarak Engelli ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanmaktadır. Bu soru seti, aynı zamanda Dünya Sağlık Örgütü tarafından geliştirilen İşlevsellik, Engellilik ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırılması (ICF) ile de uyumlu bir şekilde geliştirilmiştir.

Engellilik tanımı ve sınıflandırmasındaki yeni yaklaşımla birlikte, Nüfus ve Konut Araştırması'nda engellilik daha çok fonksiyonlardaki sınırlılıklara odaklanarak, tıbbi yaklaşımdan (organ kaybı, işlev bozuklukları) farklılaşmaktadır. Araştırmada, engellilik; görme, duyma, konuşma, öğrenme/basit dört işlem yapma becerisi, hafıza/dikkat toplama yetisi alanlarında ve hareket güçlüğü (yürüme, taşıma, tutma, merdiven inip çıkma) alanlarında tanımlanmaktadır. Araştırma kapsamında, en az bir alanda büyük zorluklar yaşadığını veya hiç yapamadığını ifade eden bireyler, en az bir engeli olan nüfus içinde değerlendirilmektedir [13].

Türkiye'de engelli politikalarının geliştirilmesi açısından, engelli bireylerin sayısının kayıt altında tutulması önem arz etmektedir. Bu ihtiyacı karşılamak amacıyla, Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı öncülüğünde "Ulusal Engelli Veri Sistemi" kurulmuştur. Ulusal Engelli Veri

Sistemi'ne göre, Ekim 2020 itibarıyla Türkiye'de kayıtlı ve hayatta olan engelli kişi sayısı 2.535.233'tür. Bu engelli bireylerin 1.425.667'si erkek, 1.109.566'sı ise kadınlardan oluşmaktadır. Toplam engelli sayısı içinde 764.271 kişi ağır engelli olarak sınıflandırılmaktadır. TÜİK verilerine göre, 2020 yılında Türkiye'nin toplam nüfusu 83.154.997 kişi olup, bu verilere göre Türkiye'deki engelli birey oranı yaklaşık olarak %6,6'dır [14]. Engelli türüne göre bu oran ve sayılar aşağıdaki Tablo 2-1'de verilmiştir.

Tablo 2-1:Veri Sisteminde Kayıtlı ve Hayatta Olan Engellilerin Engel Gruplarına Göre Dağılımları

Engel Grubu	Kişi Sayısı	Oranı (%)
Görme	215.076	9,53
İşitme	179.867	7,97
Dil ve Konuşma	33.686	1,49
Ortopedik	311.131	13,78
Zihinsel	385.313	17,07
Ruhsal ve Duygusal	170.927	7,57
Süreç Hastalık	917.259	40,63
Diğer	44.248	1,96

Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı Engelli ve Yaşlı (Ocak 2022) İstatistik Bülteni'nde, Ulusal Engelli Veri Sistemi'nde ikamet adresi iline göre Ankara'da engelli nüfusunun toplam il nüfusuna oranının %0,03162 olduğu belirtilmektedir [13].

3. ANKARA’NIN PİLOT İL OLARAK SEÇİLMESİ VE ULAŞIM KAPASİTESİ

Ankara ilinin nüfusu 2022 TÜİK verilerine göre 2.856.479’u erkek, 2.925.806’sı kadın olmak üzere 5.782.285’tir. İldeki yabancı nüfus oranı 156.786’tür [15].

- Ankara’nın Türkiye’de ikinci büyük şehir olması, ulaşım sistemlerine ve ulaşım talebine önemli bir etki yapar. Büyük bir nüfusa ve yoğun bir ulaşım talebine sahiptir. Bu nedenle, geniş bir karayolu ağı ve kapsamlı bir toplu taşıma sistemi vardır. Büyük caddeler, otoyollar, hızlı tren hatları ve metro gibi ulaşım hizmetleri, şehir içi ve şehirler arası ulaşımı sağlanması önem arz etmektedir.

- Ankara’nın coğrafi konumu nedeniyle transit güzergâh üzerinde olması, Türkiye’nin farklı bölgeleri arasında hızlı ve kolay ulaşım olanağı sağlamakta, ticaret ve sektör lojistiği için stratejik bir merkez olma konumunu desteklemektedir.

- Türkiye’nin başkenti ve yönetim merkezi olması nedeniyle hükümet binalarının, bakanlıkların ve kamu kurumlarının burada toplanması yoğun göçe neden olmakta ve ulaşımı etkilemektedir.

- Ankara, çeşitli toplantılar, konferanslar, seminerler, fuarlar gibi etkinlikler için bir merkezdir. Bu etkinlikler aynı zamanda ulusal ve uluslararası ulaşım da yoğunluğu artırmaktadır.

- Ankara, Türkiye’nin başkenti olduğu için birçok ülkenin büyükelçilikleri, konsoloslukları ve konukevlerine ev sahipliği yapmaktadır. Bu durum, Ankara’nın ulaşımını yakından etkilemekte ortaya çıkacak sorunların çözümünün önemini ortaya koymaktadır.

- Ankara’nın ikinci büyük şehir olması, ulaşımın gelişmiş olmasını gerekli kılmakta, toplu taşıma, trafik yoğunluğu, ulaşım maliyetleri ve ekonomiyi etkilemektedir. Özellikle iş saatlerinde yoğun trafik sıkışıklığı yaşanabilmektedir. Bu durum, ulaşım kaygıları ve trafik yönetimi açısından önemli bir zorluk oluşturmaktadır. İkinci büyük şehir olması aynı zamanda farklı ulaşım imkânlarında sunmaktadır. Şehir içi ulaşım da metro, otobüs, taksi, dolmuş ve bisiklet vb.gibi seçeneklerin yanı sıra diğer şehirlere ve bağlanan otoban, demiryolu ve hava yolu hatlarına da sahiptir.

- Ankara’da çalışan memur ve işçi hareketliliği açısından çalışanların yoğun olduğu ulaşım talebi yüksek olan şehirlerdendir. Günün belli zamanlarında toplu taşıma araçlarına olan talep artmaktadır. Bu nedenle, toplu ulaşım sistemlerinin kapasitesi, hizmet kalitesi, planlaması ve entegrasyonu ile ulaşımın verimli, erişilebilir ve kullanıcı odaklı olması, çalışanların günlük ulaşım ihtiyaçlarını karşılamada büyük önem taşır.

- Ankara’da özel olarak yapılan bazı eğitimler, sınavlar ve toplantılar gibi etkinlik ve faaliyetler hareketliliğe neden olmakta ulaşım talebi artırmaktadır.
- Başkent Ankara tarihi, dini ve kültürel turizm açısından zengin bir destinasyondur. Bu turizm hareketliliği, şehirdeki ulaşımı önemli ölçüde etkilemekte ve turistik mekanların yoğun olduğu yerlere yolcuların toplu taşıma araçlarını ve özel araçları kullanarak seyahat etmeleri ulaşımında yoğunluğa yol açabilmektedir.

Ankara, Türkiye’nin Başkenti ve metropol bir şehir olması sebebiyle artan nüfus yoğunluğu, teknolojik gelişmelerle uyum sağlayarak kent sakinlerine konfor sunmalıdır. Kentte yaşayan vatandaşlara şehirdeki sağlık, ulaşım, güvenlik gibi kentin temel haklarının kullanımında erişim kolaylığı, huzur ve konfor sağlanmalıdır. Temel kent ihtiyaçlarının kullanımında şehir sakinleri arasında özen gösterilmesi gereken gruplardan biri engelli bireylerdir. Engelli bireylerin şehirdeki ulaşım, güvenlik ve sağlık alanlarında sağlıklı bireyler gibi temel haklara sahip olmaları gerektiği unutulmamalıdır.

Görme engelli bireylerin yürüyüş yolunda güvenli olarak gideceği yere varması, ortopedik engelli bireylerin istediği ulaşım türünü tercih ederek ulaşımını sağlaması, işitme engelli bireylerin seyahat esnasında kendini güvende hissetmesi, dil ve konuşma engelli bireylerin sosyal hayatın gerektirdiği alanlarında kendini rahatça ifade edebilmesi büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada görme ve ortopedik engelli bireyler için özel geliştirilmiş bir toplu ulaşım mobil uygulamasının olmaması sebebiyle Ankara ili örnek olarak seçilmiştir. Mobil uygulama tasarımı ve geliştirme önerisi Flutter programlama dili aracılığıyla yapılmıştır.

3.1. ANKARA’DA KENT İÇİ ULAŞIMIN YAPISI

Ankara, Türkiye’nin başkenti ve ikinci en kalabalık şehri olduğundan kent içi ulaşım çeşitli ulaşım modları ve sistemleriyle sağlanmaktadır. Ankara’da kent içi ulaşımın temel yapıları:

Otobüs: Ankara’da otobüsler, kent içi ulaşımın en yaygın kullanılan toplu ulaşım araçlarından biridir. Ankara Büyükşehir Belediyesi’ne ait EGO otobüsleri, şehrin birçok noktasında seferler düzenlemekte ve farklı hatlarla şehir içindeki güzergahları kapsamaktadır.

Metro: Ankara Metrosu, toplamda 4 hattan oluşmaktadır. Bunlar; Kızılay-Batıkent hattı (M1), Kızılay-Çayyolu hattı (M2), Törekent-Batıkent hattı (M3) ve Keçiören-Maltepe hattı (M4)’dir. Bu hatlar, şehrin merkezi noktalarından geçerek farklı bölgeleri birbirine bağlayarak, hızlı ve rahat bir ulaşım seçeneği sunmaktadır.

Ankaray: Başkentteki diğer bir hafif raylı sistem Ankaray’dır. Aşti-Dikimevi arasında hizmet veren Ankaray, şehir merkezi ve banliyöler arasında ulaşım sağlamaktadır.

Banliyö Trenleri: Ankara'da TCDD'ye ait banliyö trenleri de bulunmaktadır. Bu trenler, şehir merkezinden uzak bölgelerde yaşayan insanların şehir içindeki iş merkezlerine ve diğer noktalara ulaşımını kolaylaştırmaktadır.

Özel Araçlar: Şehirde geniş bir yolla ağı bulunmaktadır. Ana yollara ek olarak birçok cadde ve sokak şehir içindeki hareketliliği desteklemektedir. Ancak, özel araç kullanımı trafiğin yoğunlaşmasına ve park sorunlarına da yol açabilmektedir.

Bisiklet Yolları: Ankara'da bisiklet yolları, bisiklet kullanımını teşvik etmek amacıyla çeşitli bölgelere yayılmıştır. Bisiklet yolları, bisiklet kullanıcılarının güvenli ve kolay bir şekilde şehir içinde hareket etmelerini sağlamaktadır.

Ankara'da kent içi ulaşımın planlaması ve yönetimi, Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından yürütülür. Belediye, ulaşımın etkinliğini artırmak ve şehir içindeki hareketliliği kolaylaştırmak için düzenlemeler yapmaktadır.

Ankara'da kent içi ulaşımın tarihsel gelişimi, şehrin büyüme ve dönüşümüyle yakından ilişkilidir. Ankara'da kent içi ulaşımın tarihsel evrimi hakkında bazı önemli noktalar:

- **Başkent İlan Edilmesi (1923):** Ankara, Türkiye Cumhuriyeti'nin başkenti olarak ilan edildiğinde, ulaşım altyapısı oldukça sınırlıydı. Şehir merkezine ve çevresine temel ulaşım yolları ve köprüler inşa edildi.
- **Otobüs Hizmetleri (1940'lar):** 1940'lı yıllarda Ankara'da ilk otobüs hizmetleri başladı. Bu dönemde belediye tarafından işletilen otobüs hatları oluşturuldu ve şehir içindeki ulaşım ihtiyaçlarına cevap verildi.
- **Büyüme ve Toplu Ulaşım (1960'lar):** 1960'lı yıllarda Ankara'nın nüfusu hızla artmaya başladı ve şehir büyümeye devam etti. Bu dönemde toplu ulaşım sistemleri geliştirildi. Ankara'nın ilk tramvay hattı olan Sincan-Tramvayköy hattı (T1) 1996 yılında hizmete açıldı.
- **Metro Sisteminin Kurulması (1996):** Ankara'da metro sistemi kurulması fikri 1980'lerde ortaya çıktı ve çalışmalar 1990'larda hız kazandı. Ankara Metrosu'nun ilk hattı olan Kızılay-Batıkent hattı (M1) 1996 yılında hizmete açıldı. Daha sonra sistem genişletildi ve yeni hatlar eklenerek şehrin farklı bölgelerine ulaşım sağlandı.
- **Yeni Ulaşım Projeleri:** Son yıllarda Ankara'da kentiçi ulaşımın geliştirilmesine yönelik yeni projeler hayata geçirildi. Bunlar arasında Keçiören-Maltepe metro hattı (M4), Çayyolu metro hattı (M2), Törekent-Batıkent metro hattı (M3), Başkentray banliyö hattı ve Hızlı Tren projesi yer almaktadır. Bu projelerle şehir içindeki ulaşım daha hızlı, verimli ve sürdürülebilir hale getirilmeye çalışılmaktadır.

- Bisiklet Yolları ve Yaya Dostu Alanlar: Ankara'da son yıllarda bisiklet yolları ve yaya dostu alanlar oluşturulması için önemli bir proje başlatıldı. Bu projeler, bisiklet kullanımını teşvik etmeye ve yayaların şehir içinde rahat ve güvenli bir şekilde hareket etmelerini sağlamaya yönelik olarak planlanmıştır.

Ankara'da kentiçi ulaşımın tarihsel gelişimi, şehirdeki ulaşım altyapısının sürekli olarak iyileştirilmesini ve şehirdeki hareketliliğin artan ihtiyaçlara cevap vermesini amaçlamaktadır. Ankara Büyükşehir Belediyesi ve diğer ilgili kurumlar, ulaşımın etkin ve sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi için çalışmalarını sürdürmektedir.

3.2. ANKARA RAYLI TOPLU ULAŞIM SİSTEMLERİ

Ankara'da ilk olarak 1996 yılında AŞTİ-Dikimevi arasında hizmet vermeye başlayan Ankaray Sistemi (A1), metro işletme sistemleri arasında öncü bir konuma sahiptir. Ardından 1997 yılında Kızılay-Batıkent arasında hizmet vermeye başlayan M1 metro hattı, kent içi toplu ulaşım talebinin önemli bir bölümünü karşılamayı hedeflemiştir. 2014 yılında ise Batıkent-Törekent arasında hizmet vermeye başlayan M3 metro hattı, Kızılay-Çayyolu arasında hizmet veren M2 metro hattı ve 2017 yılında AKM-Keçiören arasında hizmete giren M4 metro hattı ile Ankara'nın metro odaklı toplu ulaşım hatlarında taşınan yolcu sayılarında bir artış gözlenmiştir.

3.2.1. Hafif Raylı Sistem

Ankara'nın ilk hafif raylı sistem hattı, Ankara-Kayaş arasında 9 kilometrelik bir banliyö sistemini kapsamaktadır. Daha sonra bu hat Sincan'a kadar uzatılmış ve günümüzde toplam hat uzunluğu 36 kilometreye ulaşmıştır. Hat boyunca 24 hafif raylı sistem durağı bulunmaktadır. Sincan-Kayaş arasında hizmet veren bu hafif raylı sistem hattı, 29 Temmuz 2013 tarihinden itibaren günlük 168 seferle faaliyet göstermektedir. Sefer aralığı ise 06:00-20:00 saatleri arasında 12 dakika, saat 20:00'den sonra ise 15 dakikadır.

3.3. ANKARA LASTİK TEKERLEKLİ TOPLU ULAŞIM SİSTEMLERİ

Ankara'da kent içi ulaşımı sağlayan lastik tekerlekli toplu ulaşım sistemleri, dört farklı türden oluşmaktadır ve bu sistemler EGO Genel Müdürlüğü tarafından işletilen "EGO Otobüsü", özel işletmelere ait "Halk Otobüsü", "Özel Toplu Ulaşım Aracı" ve yine özel işletmelere ait "Dolmuş" olarak sınıflandırılmaktadır.

3.3.1. EGO Otobüsü

Ankara’da şehir içi ulaşım sistemlerinde EGO Genel Müdürlüğü otobüsleri, körüklü ve solo tip olmak üzere iki farklı şekilde yolcularına hizmet vermektedir. EGO Genel Müdürlüğü otobüs faaliyetlerindeki 5 adet bölge müdürlüğü ve 50 adet hareket noktası ile sağlamaktadır.

3.3.2. Özel Halk Otobüsü

Ankara'da EGO Genel Müdürlüğü bünyesinde hizmet veren EGO otobüslerinin dışında, özel işleticiler tarafından işletilerek, denetimi EGO Genel Müdürlüğü’nce sağlanan özel halk otobüsleri de ulaşım sektörüne katkıda bulunmaktadır. Özel halk otobüsleri, belirli mesafe ve güzergahlarda hizmet sunmaktadır.

3.3.3. Özel Toplu Ulaşım Araçları

Ankara'da şehir merkezinden uzakta bulunan ilçelerin ulaşımının sağlanmasında, yine özel işleticiler tarafından işletilerek, denetimi EGO Genel Müdürlüğünce sağlanan özel toplu ulaşım araçları kullanılmaktadır.

3.3.4. Minibüs/Dolmuş

EGO Genel Müdürlüğü ve özel işleticiler tarafından sağlanan lastik tekerlekli ulaşım seçeneklerinin yanında, ara toplu ulaşım hizmeti olarak minibüsler/dolmuşlar kullanılmaktadır. Ankara genelinde 400 farklı hat üzerinde toplu ulaşım hizmeti sunan minibüsler/dolmuşlar bulunmaktadır.

3.4. ANKARA ŞEHİR İÇİ ULAŞIM SORUNLARI

Ankara gibi büyük ve yoğun bir şehirde şehir içi ulaşım sorunları ortaya çıkabilmektedir. Bunlardan bazı yaygın şehir içi ulaşım sorunları:

- **Trafik Sıkışıklığı:** Ankara'da artan araç sayısı ve yoğunluğu, trafiğin sıkışmasına yol açmaktadır. Özellikle iş saatlerinde ve yoğun trafiğe sahip ana arterlerde trafik sıkışıklığı

yaşanabilmektedir. Bu durum yolculuk sürelerini uzatarak ve ulaşım verimliliğini düşmesine sebep olmaktadır.

- **Yetersiz Toplu Ulaşım Kapasitesi:** Toplu ulaşım araçları, özellikle yoğun saatlerde ve popüler hatlarda yetersiz olabilmektedir. Kalabalık otobüs ve metro hatları, yolculuk sırasında konfor ve rahatlık sorunlarına neden olabilmektedir.
- **Erişilebilirlik Sorunları:** Engelli bireyler, yaşlılar ve hareket kısıtlılığı olan bireyler için şehir içi ulaşım erişilebilirlik sorunlarına sebep olabilmektedir. Engelli rampalarının ve asansörlerin eksikliği, toplu ulaşım araçlarının engellilere uygun olmaması gibi sorunlar yaşanabilmektedir.
- **Park Sorunları:** Özel araç kullananların karşılaştığı en yaygın sorunlardan biri park yerlerinin sınırlı olmasıdır. Özellikle şehir merkezi ve yoğun bölgelerde park yerleri yetersiz olabilmekte, bu da araç sahiplerinin park sorunu yaşamasına ve trafiği olumsuz etkilemesine neden olmaktadır.
- **Altyapı Eksiklikleri:** Şehir içi ulaşımın etkinliğini ve verimliliğini sağlamak için gerekli olan altyapı eksiklikleri de sorunlara yol açabilmektedir. Yetersiz yollar, köprüler, kavşaklar ve ulaşım ağı, trafik akışını olumsuz etkileyebilmektedir.
- **Planlama ve Koordinasyon Zorlukları:** Şehir içi ulaşımın planlanması, yönetimi ve koordinasyonu karmaşık bir süreçtir. Farklı ulaşım modlarının entegrasyonu, hatların düzenlenmesi, sefer saatlerinin ayarlanması gibi faktörlerde yaşanan zorluklar, ulaşım sorunlarına neden olabilmektedir.

Bu sorunlarla başa çıkmak için Ankara'da ulaşım yönetimi ve planlaması sürekli olarak geliştirilmekte ve iyileştirilmektedir. Yeni ulaşım projeleri, altyapı çalışmaları ve toplu ulaşım sistemlerinin güçlendirilmesi gibi önlemler alınarak şehir içi ulaşım sorunlarına çözümler üretilmektedir.

3.5. ŞEHİR İÇİ TOPLU ULAŞIMIN İYİLEŞTİRİLMESİ İÇİN ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

3.5.1. Kurumsal Yapı

Büyükşehir belediyelerinde, Ulaştırma Koordinasyon Merkezi (UKOME) adı altında kararlar alan bir kurumsal yapı oluşturulmuştur.

5216 sayılı Büyükşehir Belediyeleri Kanunu ve 5393 sayılı Belediyeler Kanunu, belediyelerin ulaşım ile ilgili kurumsal yapılanmasını düzenlemede yetersiz kalmıştır. Büyükşehir

Belediyelerinde, UKOME'nin yanı sıra daha kapsamlı kurumsal yapıların oluşturulması gerekmektedir. Diğer belediyelerde ise her kentin kendi belirlediği ve çeşitlilik gösteren idari yapılar bulunmaktadır. Belediyeler, trafik ve ulaşım sistemini yönetecek, ulaşım planlarını hazırlayacak ve uygulayacak bir kurumsal yapıyı hayata geçirmelidir.

3.5.2. Erişilebilirlik

Kent içi toplu ulaşım durakları ve terminalleri, insanların kolayca ulaşabileceği konumda olmalıdır. Planlama sürecinde, erişilebilirlik durumu dikkate alınarak toplu ulaşım durakları ve terminalleri planlanmalıdır. İnsanlar evlerinden çıkarken veya eve dönerken en azından bir otobüs veya minibüs durağına yürüme mesafesinde olabilmelidir. Otobüs ve minibüs hatlarının, metro ve hafif raylı sistem terminallerine entegre olması, ulaşım sisteminin gelişmesine katkı sağlayacaktır.

3.5.3. Otopark Düzenlemesi

Toplu ulaşım aktarma istasyonlarında yüksek kapasiteli otoparklar oluşturulması, toplu taşımanın kullanımını teşvik ederek artışa yardımcı olacaktır. Yol üstü otoparklar, yolun kapasitesini azaltabileceğinden yeraltı otoparkları veya çok katlı otoparklar tercih edilmelidir.

3.5.4. Şehir İçi Ulaşım Planlaması

Şehir nazım planları, ulaşım ana planlarıyla bütünleşik olarak ele alınmalıdır. Ulaşım durumu düşünülmeden imara açılacak yeni yerleşim bölgeleri, yerleşimin başlamasıyla birlikte ulaşım sorununu da beraberinde getirecektir. Planlamaların kısa, orta ve uzun vadeli olacak şekilde üç aşamada projelendirilmesi önemlidir.

3.5.5. Ulaşım Türlerinin Entegrasyonu

Toplu taşımayı özendirmek ve kullanımını yaygınlaştırmak için ulaşım türleri bir bütün olarak koordineli bir şekilde hizmet vermelidir.

3.5.6. Ulaşım Kapasitesi

Toplu ulaşım araçlarındaki kapasite aşımı konforu azaltmakta ve insanların toplu taşımadan uzaklaşmalarına sebep olmaktadır. Toplu ulaşım ve ara toplu ulaşım sistemlerinin saatleri ve sefer sıklıkları yolcunun yoğun olduğu sabah ve akşam pik saatlerde artırılmalıdır.

3.5.7. Güvenilirlik

İnsanlar ulaşım hizmetini alacakları taşıta güvendiği ölçüde o taşıtı bir başka deyişle o ulaşım türünü kullanmayı istemektedir. Burada sözü edilen güvenme, taşıtın hangi saatte hangi durakta yani zaman ve yer olarak konumunun gün içerisinde belirli olması anlamına gelmektedir [13].

3.6. ANKARA' NIN TOPLU ULAŞIM KAPASİTESİ

Ankara, yoğun olarak nüfus artışı bulunan ve bunun getirdiği zorlu bir kentleşme içerisinde bulunan bir yerleşim yeri olan şehir olarak karşımıza çıkmaktadır. Hızlı şehirleşmenin getirdiği birçok zorluk bulunmaktadır. Bu zorluklar arasında en önemlisi ulaşım sorunudur. Hızlı şehirleşmeyle birlikte ortaya çıkan ulaşım taleplerini karşılamak amacıyla, halka sunulan toplu ulaşım hizmetinin yanı sıra özel sektörün de bu alanda faaliyet göstermesi ve artan yolculuk taleplerine birlikte cevap verilmesi hedeflenmektedir.

3.6.1. EGO Otobüsleri

Ankara'nın şehir içi ulaşım sistemlerindeki büyük sorumluluğunu EGO Genel Müdürlüğü üstlenmiştir. Farklı toplu ulaşım türleri ile Ankara halkına hizmet vererek çalışmalarını sürdürmektedir.

Lastik tekerlekli sistemlerden EGO otobüsleri;

1. Bölge Müdürlüğü Gölbaşı,
2. Bölge Müdürlüğü Macunköy,
3. Bölge Müdürlüğü Mamak,
4. Bölge Müdürlüğü Akköprü,
5. Bölge Müdürlüğü Sincan,

olmak üzere Ankara'nın farklı lokasyonlarına konumlandırılmış Şube Müdürlükleri ile ulaşımın organizasyonu yapılmaktadır. Şube Müdürlüklerine bağlı hareket noktaları organizasyonun önemli bir kısmını oluşturmaktadır [30].

Ankara'da toplam hat uzunluğu 16.599 km ve 341 hat ile günde ortalama 1.338 adet (iş günleri) otobüsle hizmet vermektedir. 2021 yılında 2.435.338 sefer yapılmış toplam 133.165.314 kişinin ulaşım hizmeti sağlanmıştır [30].

2021 yılında toplam 2.435.338 sefer gerçekleştirilmiştir. 236.172 sayısı ile en fazla sefer aralık ayında, 161.051 sayısı ile en düşük sefer mayıs ayında yapılmıştır. Sonuçlar kıyaslandığında 5. Bölge Müdürlüğü'ne bağlı olarak işletilen hatların en çok sefer yapan Bölge Müdürlüğü olarak karşımıza çıktığı gözlenmektedir [16].

2022 yılı sonu itibariyle Otobüs İşletmesi Daire Başkanlığı'na bağlı beş adet Bölge Şube Müdürlüğü'ne bağlı 51 Hareket Noktasından yönlendirilen 362 ana hatta sefere verilen araçlardan günlük ortalama 1.286 adet (iş günlerinde servise verilen günlük ortalama araç sayısı 1.500 adettir.) otobüs ile toplam 2.871.969 sefer yapılarak, 232.128.035 kişiye toplu ulaşım hizmeti verilmiştir. 2022 yılında toplam 2.871.969 sefer yapılmıştır [16].

3.6.2. Raylı Sistem Toplu Ulaşım Türleri

1929'da hizmete açılan Kayaş-Sincan arasındaki 37 km'lik ana hat demir yolu şebekesi üzerinde TCDD'nin banliyö trenleriyle başlayan Ankara'daki kentsel raylı toplu ulaşım hizmetleri, kent içindeki tek raylı sistem olmasının etkisiyle 1996 yılına kadar raylı sistemlerin kent içi toplu ulaşımındaki payı oldukça düşük kalmıştır. 1996'da ANKARAY adı verilen hafif raylı sistem Dikimevi-AŞTİ güzergahında faaliyete geçmiş, Ankara Metrosu 1997'de 15 Temmuz Kızılay Milli İrade Meydanı-Batıkent arasında ağır raylı bir sistem olarak hizmete girmiştir. Ankara Metrosu hatları daha sonra genişlemeye devam etmiştir. İkinci aşama olan 15 Temmuz Kızılay Milli İrade Meydanı- Çayyolu hattı, üçüncü aşama olan Batıkent- Sincan - Törekent Metro hatları 2014 yılında faaliyete geçmiştir. Ankara Metrosu'nun dördüncü aşaması olan AKM-Keçiören Metro hattı ise 05.01.2017 tarihinde hizmete açılmıştır [16].

Ankaray metrosu 308 kişi (60 oturan) kapasiteli günlük çalışma süresi 19 saat olarak Ankara halkına hizmet vermektedir. Toplam 8.527 m hat uzunluğuna sahip ve 11 istasyonu bulunmaktadır.

Ankara halkına hizmet vermek amacıyla, 29.03.1993 tarihinde inşasına başlanan ve raylı sistemler ağının ilk aşaması olan 15 Temmuz Kızılay Milli İrade Meydanı- Batıkent Metro hattı, M1 metrosu olarak bilinmektedir. Bu metro hattı, günlük olarak 19 saat boyunca çalışmakta olup,

275 kişiye (64 kişi oturarak) hizmet verebilmektedir. Hat toplamda 14.661 m uzunluğa sahiptir ve 12 istasyona sahiptir [16].

15 Temmuz Kızılay Milli İrade Meydanı- Çayyolu Metro hattı, Ankara Metrosunun ikinci aşaması olup, 16.590 m hat uzunluğunda ve 11 istasyondan oluşmaktadır. Hat, 13 Mart 2014 tarihinde Ankara halkının kullanımına açılmıştır [30].

Ankara Metrosunun üçüncü aşaması olan Batıkent-Sincan-Törekent metro hattı, 15 Temmuz Kızılay Milli İrade Meydanı'ndan Batıkent'e kadar uzanmakta ve 15.360 m hat uzunluğunda 11 istasyondan oluşmaktadır. Hat, 12 Şubat 2014 tarihinde Ankara halkının kullanımına açılmıştır [16].

Atatürk Kültür Merkezi-Keçiören metro hattı, Ankara Metrosunun dördüncü aşamasıdır. Bu hat 9.220 m hat uzunluğuna sahip olup 9 istasyondan oluşmakta ve 5 Ocak 2017 tarihinde Ankara halkının kullanımına açılmıştır [16].

Tablo 3-1: ANKARAY ve Metro (M1, M2, M3, M4) Hatlarına İlişkin Sayısal Verileri

Hatlar	Yolcu Sayısı	Harcanan Enerji (kW)	Yapılan Sefer (Tur)
ANKARAY	19.774.130	16.122.568	54.149
Metro (M1)	27.107.853	34.661.226	48.931
Metro (M2)	17.976.197	28.623.739	
Metro (M3)	12.242.537	24.611.803	
Metro (M4)	5.995.497	12.572.739	40.124
Toplam	83.096.214	116.592.075	143.204

Tablo 3-1’de ANKARAY ve Metro (M1, M2, M3, M4) hatlarına ilişkin 2022 yılına ait yolcu sayısı, harcanan enerji(kW) ve yapılan seferlere ait sayısal veriler yer almaktadır. Tabloya göre ANKARAY harcanan enerji bakımından en düşük değere sahip taşıdığı yolcu sayısı ve sefer sayıları ile büyük bir oranda ulaşım katkı sağladığı görülmektedir.

3.6.3. Teleferik

Trafik sıkışıklığından etkilenmeyen, CO₂ emisyonu düşük ve az yer kaplayan bir ulaşım alternatifi olarak, Ankara’da teleferik sistemleri kurulmuştur. Bu sistem, 4 duraklı ve 106 kabinden oluşmakta ve aynı anda hareket ederek saatte tek yönde 2.400 yolcu taşınması

gerçekleştirilmektedir. Teleferik toplam hat uzunluğu 3.257 m olmakla birlikte her kabin 15 saniyede bir istasyona ulaşmaktadır. Sistemde toplam 99 teleferik kabini bulunmaktadır. Yenimahalle-Şentepe Teleferik Hattının ilk üç istasyonu 17 Haziran 2014 tarihinde hizmete açılmış, dördüncü istasyonun tamamlanmasıyla birlikte tüm hat 20 Mayıs 2015 tarihinde hizmete girmiştir. Sistem aynı güzergahtaki trafiğin önemli ölçüde yoğunluğunu yüklenmekte ve mevcut trafikte büyük oranda bir rahatlama sağlamaktadır. 2022 yılında teleferik ile 6809 sefer düzenlenmiş 1.506.120 yolcu taşınmıştır [16].

3.6.4. Modern Otobüs Durakları

Ankara'da modern otobüs durakları, şehirdeki toplu taşıma sistemi ile entegre bir şekilde tasarlanmıştır. Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından yürütülen ulaşım araçları kapsamında, modern ve kullanışlı otobüs durakları çalışmaları başlatılmıştır. Bu çalışma kapsamında EGO Genel Müdürlüğü, Ankara'da 315 farklı noktada 10 adet modern otobüs durağı montajı yapılmıştır. Bu durakların beş adeti tam kapalı, dört adeti yarı açık ve bir adeti tam açık olarak hizmete girmiştir. 2023 yılında bu duraklara ilaveten 305 adet durağın daha hizmete girmesi çalışmaları sürdürülmektedir. Duraklardan faydalananacak olan vatandaşların olumsuz iklim koşullarından etkilenmemeleri için özel olarak tasarlanmış olup, yeni durakların hepsinde Wİ-Fİ, LED ekran, aydınlatma ve engelli vatandaşların rahatlıkla kullanabileceği şekilde olup, USB şarj ünitesi yer almaktadır. Burada kullanılacak enerjileri ise duraklarda yer alan güneş panellerinden sağlanacaktır [30].

3.6.5. Özel Toplu Ulaşım Aracı/Özel Halk Otobüsü

EGO Genel Müdürlüğü verilerine göre; 2021 yılında Özel halk otobüsleri ile toplam 19.055.347 ve özel toplu taşıma araçları ile 44.093.560 yolcu taşınmıştır. 2022 yılında özel halk otobüsleri ile toplam 63.286.059 ve özel toplu taşıma araçları ile 19.256.823 yolcu taşınmıştır [16].

3.6.6. Başkentray

EGO Genel Müdürlüğü verilerine göre; 2021 yılında Başkentray ile toplam 10.252.082 yolcu taşınmıştır. 2021 yılında EGO Genel Müdürlüğü toplu ulaşım araçlarıyla seyahat eden yaşlı,

engelli ve görev kartı bulunan vatandaşlar 42.021.949 kez ulaşım hizmetlerinden ücretsiz olarak yararlanmıştır[16]. 2022 yılında ise toplam 18.920.444 yolcu taşınmıştır.

2021 yılında EGO Genel Müdürlüğü toplu ulaşım araçlarıyla seyahat eden yaşlı, engelli ve görev kartı bulunan vatandaşlar 42.021.949 kez ulaşım hizmetlerinden ücretsiz olarak yararlanmıştır[16]. 2022 yılında EGO Genel Müdürlüğü toplu ulaşım araçlarıyla seyahat eden yaşlı, engelli ve görev kartı bulunan vatandaşlar 96.574.803 kez ulaşım hizmetlerinden ücretsiz olarak yararlanmıştır.



4. ENGELLİ BİREYLERE YÖNELİK MOBİL UYGULAMALAR

Mobil uygulamalar, engelli bireylerin hayatını kolaylaştırma, günlük aktiviteleri gerçekleştirmelerine yardımcı olma ve sosyal katılımı artırma gibi özellikleri açısından özellikle toplu ulaşım açısından oldukça önemlidir.

Erişilebilirlik: Engelli bireylerin ihtiyaçlarına uygun olarak tasarlanarak ve erişilebilirlik özellikleri ilave edilebilir. Örneğin, işitme engelli bireyler için altyazı seçenekleri veya görme engelli bireyler için sesli komut desteği vb.

Bağımsızlık: Engelli bireyler, mobil uygulamalar sayesinde günlük yaşam aktivitelerini bağımsız bir şekilde gerçekleştirebilir. Örneğin, birçok mobil uygulama, alışveriş yapma, bankacılık işlemleri yapma, toplu ulaşım bilgilerine erişme vb.

İletişim ve Sosyal Katılım: Mobil uygulamalar, engelli bireylerin iletişim kurmalarını ve sosyal olarak etkileşimde bulunmalarını sağlar. Örneğin, özel mesajlaşma uygulamaları, sosyal medya platformları veya video konferans uygulamaları aracılığıyla, engelli bireyler arkadaşlarıyla, aileleriyle veya topluluklarıyla iletişim kurabilme vb.

Eğitim ve Öğrenim: Engelli bireyler için mobil uygulamalar, eğitim ve öğrenme süreçlerini destekleyebilir. Örneğin, özel eğitim uygulamaları veya öğrenme materyallerine erişim sağlayan uygulamalar, engelli bireylerin eğitimlerini destekleyebilir ve öğrenme deneyimlerini geliştirebilir.

Sağlık Hizmetleri: Mobil uygulamalar, engelli bireylerin sağlık hizmetlerine erişimini kolaylaştırabilir. Örneğin, randevu alma, ilaç hatırlatıcıları, sağlık durumu izleme veya uzaktan tıbbi danışmanlık gibi özellikler sağlayan sağlık uygulamaları, engelli bireylerin sağlık gereksinimlerini yönetmelerine yardımcı olabilir.

Sonuç olarak, mobil uygulamalar, engelli bireylerin yaşam kalitesini artıran birçok fırsat sunar. Erişilebilir ve kullanıcı dostu mobil uygulamaların geliştirilmesi, engelli bireylerin daha fazla bağımsızlık, iletişim, eğitim ve sağlık hizmetlerine erişim sağlamalarını destekler.

4.1. ENGELLİLER İÇİN MOBİL UYGULAMALAR

Mobil uygulama, akıllı telefonlar, tabletler veya diğer taşınabilir cihazlar için özel olarak geliştirilen yazılım programlarıdır. Bu uygulamalar, kullanıcıların mobil cihazları üzerinden belirli bir amaca hizmet eden işlevleri gerçekleştirmelerine olanak tanır. Mobil uygulamalar genellikle belirli bir platform için (iOS veya Android gibi) geliştirilir ve mobil cihazlardan indirilebilir.

Kullanıcılar, uygulama mağazalarından (App Store veya Google Play gibi) bu uygulamaları arayabilir, indirebilir ve kurabilir. Mobil uygulamalar, kullanıcılara kolaylık, erişilebilirlik ve daha kişiselleştirilmiş hizmetler sunma avantajına sahiptir. Ayrıca, işletmeler ve markalar için müşterilerle daha yakın etkileşim sağlama, pazarlama stratejilerini uygulama ve kullanıcı sadakatini artırma gibi faydaları da bulunmaktadır.

Mobil uygulamalar, kullanıcıların mobil cihazlarında belirli görevleri gerçekleştirmelerini sağlar. Örneğin, sosyal medya uygulamaları, kullanıcılara arkadaşlarıyla iletişim kurma, içerik paylaşma ve etkileşime geçme imkânı sunar. Bankacılık uygulamaları, kullanıcılara hesaplarını yönetme, para transferi yapma ve faturaları ödeme gibi bankacılık işlemlerini gerçekleştirme olanağı sağlar. Seyahat uygulamaları, kullanıcılara uçuş rezervasyonları yapma, otel rezervasyonları yapma veya rota planlama gibi seyahatle ilgili hizmetleri sunar.

Mobil uygulamalar genellikle kullanıcı dostu arayüzlerle tasarlanır ve geniş bir kullanıcı tabanına hitap eder. Uygulamalar, kullanıcının mobil cihazında yüklü olarak çalışır ve genellikle internet bağlantısı gerektirir, ancak bazı uygulamalar çevrimdışı olarak da kullanılabilir.

Mobil uygulamalar, kullanıcı deneyimini optimize etmek ve belirli ihtiyaçları karşılamak için çeşitli özellikler sunar. Bunlar, konum tabanlı hizmetler, bildirimler, kullanıcı hesapları, sosyal entegrasyon, kamera ve mikrofon erişimi, ödeme işlemleri gibi özellikler olabilir. Mobil uygulamalar, kullanıcılara mobil cihazlarında belirli görevleri gerçekleştirme kolaylığı sağlayan yazılım programlarıdır.

Günümüzde çok sayıda mobil uygulama pazarı ve mobil işletim sistemi bulunmaktadır. Bunlara örnek olarak; sektörün en eskisi Symbian başta olmak üzere; Android, iOS, BlackBerry OS, Windows ve son günlerde hayatımıza giren Harmony OS örnek olarak verilebilir.

Dünyada ve ülkemizde engellilere yönelik pek çok mobil uygulama geliştirilmiştir. Mobil uygulama kullanımının artması, teknoloji ile engellerin nasıl ortadan kaldırılabilceğinin en güzel örneğidir. Görme, işitme ve bedensel engelli bireyler için özel olarak tasarlanan mobil uygulamalar her geçen gün daha fazla kullanıcı tarafından tercih edilmektedir. Yardımcı teknolojiler ilk ortaya çıktığı yıllarda maliyetli ve ulaşılmaz bir şekilde iken günümüzde herkesin ulaşabileceği, ekonomik, verimli ve gerçek ihtiyaç sahibi bireyler için tasarlanmış platformlarda yer almaktadır [17].

4.2. DÜNYA'DA ENGELLİ BİREYLER İÇİN GELİŞTİRİLMİŞ MOBİL UYGULAMALAR

Günümüzde dünyada en yaygın kullanılan erişilebilir GPS uygulaması BlindSquare'dir. Körler, işitme engelliler ve az görenler için geliştirilmiştir. BlindSquare, üçüncü taraf navigasyon uygulamalarıyla entegre olan bir sesli uygulamadır. Bu uygulama, 300 metrekaresel bir alanda bulunan tüm konumları ve belirgin noktaları (örneğin, köşede bir posta kutusu var, sağ tarafta da banka kalıyor şeklinde) anlık olarak paylaşır. Bu sayede görme engelli insanlar, refakatçiye ihtiyaç duymadan seyahat edebilirler. Bu uygulama, İngilizce, Fransızca, Almanca, İtalyanca, Arapça ve Türkçe dil olmak üzere 25 farklı dil desteği sunmaktadır [18].

Türk Telekom ve Boni Global ile iş birliği yaparak geliştirilen Sesli Adımlar uygulaması, kapalı alanlarda görme engelli bireylerin yönlendirilmesini sağlamaktadır. Bu uygulama, acil durumlarda kullanıcıyı doğrudan tahliye noktasına yönlendirme özelliği sunmaktadır[19]. Sesli Adımlar, milyonlarca kullanıcısıyla büyük bir popüleriteye sahip olup, 2017 Barcelona MWC (Mobile World Conference/Mobil Dünya Kongresi) etkinliğinde erişilebilirlik ve kapsayıcılık kategorisinde en iyi mobil uygulama ödülü kazanmıştır [20].

Sesli Adımlar uygulaması, BlindSquare'e benzer bir kullanım mantığına sahiptir. Ancak, bu uygulama özellikle kapalı alanlarda görme ve işitme engelli bireyleri yönlendirebilme yeteneği sunmaktadır. Dünya genelinde 8 ülke ve 20 şehirde kullanılabilen bu uygulama, İstanbul Teknik Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi ve birçok alışveriş merkezi gibi yerleri desteklemektedir. Kullanıcılar arasında en çok beğenilen özellik ise acil durumlarda kullanıcıyı doğrudan tahliye noktasına yönlendirebilmesidir.

Boston'da geliştirilen BlindWays uygulaması, görme engelli vatandaşlara navigasyon hizmeti sunan bir uygulamadır. Bu uygulama, kullanıcıları otobüs duraklarına ve toplu ulaşım noktalarına yönlendirebilmektedir. Ayrıca, durakların etrafındaki lokasyonları işitsel olarak ileterek, durağın tam konumunu ayrıntılı bir şekilde bulmalarına yardımcı olmaktadır [21].

Görme engelli vatandaşlara online olarak yardımcı olabilen Be My Eyes uygulaması, Danimarkalı Robocat şirketi tarafından geliştirilmiştir. Bu uygulama, gönüllü kullanıcılar ile görme engelli bireyler arasında eş zamanlı görüntülü iletişim sağlamaktadır. Kamera aracılığıyla çevreyi görebilen gönüllüler, görme engelli vatandaşlara yönlendirme ve yardımcı olma konusunda destek sağlamaktadır[20]. Uygulamada İngilizce ve Türkçe dahil olmak üzere 36 dil seçeneği bulunmaktadır[22]. Ayrıca uygulamada iOS ve Android tabanlı olarak kullanılmaktadır. Uygulamanın Haziran 2018 tarihi itibarıyla 83.577 görme engelli ve 1.429.730 gönüllü kullanıcıya sahip olduğu bilinmektedir. Uygulama IOS'da 172 kişi tarafından derecelendirilmiş ve 5 üzerinde

4,9 puana ve Android'de 8.366 kişi tarafından derecelendirilmiş ve 5 üzerinden 4,9 puanı bulunmaktadır [23].

LoudSteps, görme engelli bireylere yardımcı olmayı hedefleyen bir başka uygulamadır. Bu uygulama özellikle kapalı mekanlar için tasarlanmıştır. Mağazalar, ihtiyaçlara göre gruplandırılmıştır. Görme engelli kullanıcılara, ihtiyaçlarına göre seçtikleri mağazaya olan mesafeyi hem sesli hem de görsel olarak bildirir [24]. LoudSteps uygulaması, Amerika Birleşik Devletleri'nde Türk mühendisler tarafından geliştirilmiştir. Uygulamanın tanıtım programı, Skokie bölgesindeki bir otelde gerçekleştirilmiş ve görme engelli bir Amerika Birleşik Devletleri vatandaşının yardım almadan otel içinde belirlenen hedeflere ulaşması ile gösterilmiştir.

Uruguay Ulusal İstatistik Enstitüsü'nün sağladığı verilere göre Uruguay nüfusunun %15,9'u engelli ve bu nüfusun dörtte birini görme engelli bireyler oluşturuyor. 2011 yılında yapılan Uruguay Ulusal Nüfus Sayımında 205.607 kişi gözlük takarken bile biraz görmekte güçlük çektiğini, 57.100 kişi çok zorlandığını ve 4.219 kişi göremediğini ifade etmiştir. Uruguay'ın başkenti Montevideo için geliştirilmekte olan "Assisted Mobility" başta görme engelli veya farklı engellere sahip kişiler için toplu ulaşım kullanımını kolaylaştıran bir mobil uygulamasıdır. Kullanıcının, sesli komutlar aracılığıyla bir kaynaktan bir hedefe gitmek için bilgi talep etmesine izin verir. Bir yolculuk yapmak için, kullanıcının bekleme süresi, seyahat süresi ve otobüs durağının konumu göz önünde bulundurularak seyahat seçenekleri sunulur. Seyahat onaylandıktan sonra, otobüs durağına gitmek için yol tarifi verilir ve varıldığında, otobüsün yakınlığı periyodik olarak bildirilir. Yolculuk sırasında uygulama, son durağa yakınlığı kullanıcıya bildirir ve varış noktasına ulaşmak için yol tarifi verir. Geziler planlanabilir ve kullanıcıya geziye başlamak için ne zaman yola çıkması gerektiği hakkında bilgi verilmektedir [25].

Wheelmap, dünya genelinde engelli dostu mekanları haritalayan bir mobil uygulama olma özelliğini taşımaktadır. Kullanıcılar, engelli erişimi hakkında bilgi paylaşabilmekte ve haritada engelli dostu mekanları işaretleyebilmektedir[26]. Tekerlekli sandalye kullanan engelliler, sosyal ortamda bulunmak istedikleri yerleri ve kendileri için uygun mekanları önceden bulabilme imkanına sahip olmaktadır. Tekerlekli sandalye kullanan engelli bireylere mekanların engelli kullanımına uygun olup olmadığını işaretleyen Wheelmap uygulaması, tasarlanan kullanışlı haritası sayesinde gidecekleri mekanın uygun olup olmadığını da gösterebilmektedir [27].

İşitme engelli biriyle iletişim kurmak, dudak okuma veya işaret dili hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığı zaman zor olabilmektedir. Bu sorunu çözmek için sunulan bir çözüm, görsel metni veya konuşmayı metne dönüştürmektir. Dragon Dictation mobil uygulaması, konuşmayı metne çeviren bir uygulamadır. Bu uygulama ile aynı zamanda uzun cümleler yazmak için küçük bir akıllı telefon klavyesini kullanmak zorunluluğu da çözülmüş olmaktadır. Uygulama, Android

kullanıcıları için mevcuttur ve toplamda 34 dil seçeneği vardır ve Türkçe dilini de desteklemektedir. Android tabanlı bir uygulama olan Dragon Dictation, kullanıcı sayısı hakkında bilgi sunmamaktadır [28]. Ancak uygulama, 35.700 kişi tarafından değerlendirilerek ve 5 üzerinden 4,5 puanı bulunmaktadır [23].

Erişilebilir tesislerin bulunması genellikle şehir merkezlerinde zor bir durum olabilmektedir. WheelMate uygulaması, bu soruna çözüm sunan bir mobil uygulama olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle engelli bireylerin seyahat ederken erişilebilir otopark ve tuvalet bulmalarına yardımcı olmayı amaçlamaktadır. WheelMate uygulaması, şu anda 45 ülke genelinde 35.000'den fazla konumu içermektedir. Uygulama, İngilizce, Danca, Fransızca, Almanca ve İsveççe gibi dil seçeneklerine sahip bulunmaktadır[29]. Hem IOS hem de Android işletim sistemlerinde kullanılabilme imkânı bulunmaktadır. Kullanıcı sayısı hakkında bilgi uygulamada yer almamaktadır. Android platformunda 124 kullanıcı tarafından derecelendirilmiş ve 5 üzerinden 3,5 puanı bulunmaktadır.

TUR4all İspanya'da engelli ziyaretçiler için erişilebilir turizm uygulamasıdır. İspanya genelinde 1300'den fazla turistik işletmenin erişilebilirlik düzeyleri hakkında engelli bireylere ve genel halka bilgi sunmayı amaçlamaktadır[30]. Bu uygulama sadece kullanıcıların seyahatlerini planlamalarına yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda küresel konumlandırma sistemi sayesinde en yakın turistik işletmeler hakkında da bilgi sağlamaktadır. Uygulama, işletmelerin engelli bireyler için sahip oldukları özellikleri göstermektedir. Uygulama toplamda 11 dil seçeneği sunmaktadır ve Android tabanlı olarak kullanılabilir. Kullanıcı sayısı hakkında kesin bir bilgi uygulama tarafından sunulmamıştır. Ancak, uygulama 20 kişi tarafından değerlendirilmiş ve 5 üzerinden 4,5 puan almıştır.

NotNav ve NowNav GPS Erişilebilirlik uygulaması, basit bir GPS sistemi olarak karşımıza çıkmaktadır ve yakınlardaki caddelerin adlarını ve pusula yönünü (mesela, yaya geçitleri, kavşaklar ve kullanıcı tarafından belirlenen herhangi bir özellik) bildirmektedir[31]. Sesle çalışan ve çoğu dil gereksinimini karşılayacak şekilde dil ve aksanlara ayarlanabilen bu uygulama olup, Android tabanlı olarak kullanılabilir. Uygulamanın kullanıcı sayısı ile ilgili kesin bir bilgi bildirilmemiştir. Ancak, 9 kişi tarafından değerlendirilmiş ve 5 üzerinden 4,7 puan almıştır [23].

4.3. TÜRKİYE'DE ENGELLİ BİREYLER İÇİN GELİŞTİRİLMİŞ MOBİL UYGULAMALAR

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'nde 2020 yılında Kocaeli Kart Sistemi kullanılarak Engelsiz Ulaşım Asistanı uygulaması başlatılmıştır. Bu uygulamayı kullanan engelli bir vatandaş,

hangi durakta beklediğini ve hangi otobüse bineceğini seçerek, ilgili şoföre bilgi göndermek için uygulamayı kullanır. Ardından, şoför, durağa geldiğinde engelli vatandaşa refakat edeceğini bilir. Yolculuk başladığında, uygulama üzerinden engelli vatandaş, güzergâh boyunca sürekli olarak bilgilendirilir. Ayrıca, ineceği durağa yaklaşıldığında da yine uygulama tarafından uyarılır. Bu sayede engelli vatandaşlar, kent içinde seyahatlerini kolaylıkla gerçekleştirebilmektedirler[32].

İzmir'de kullanılan Duraktayım uygulaması, "Engelli İzmirim Kart" sahibi vatandaşlara ESHOT mobil uygulamasının "Duraktayım" sekmesi aracılığıyla biniş yapacakları durağı, binecekleri otobüs numarasını ve inecekleri durağı bildirme imkânı sunmaktadır. Bu bildirimler, ilgili otobüs şoförünün ekranına ulaşmaktadır. Benzer bir çalışma prensibine sahip olan Kocaeli Belediyesi'nin Engelsiz Ulaşım Asistanı uygulamasıyla birlikte, bu uygulama şoförlerin bilgilendirilmesini sağlamak ve yolcuların anlık olarak konumlarını takip etmelerine olanak tanımaktadır [20].

Turkcell Hayal Ortağım, özel olarak görme engelli kullanıcılar için tasarlanmış bir hizmettir. Görme engelli kullanıcılar, akıllı telefonlarına IOS veya Android işletim sistemli Turkcell Hayal Ortağım mobil uygulamasını indirerek bu hizmetten faydalanabilirler. Gaziantep'te hayata geçen "Ulaşım" özelliğiyle Turkcell Hayal Ortağım mobil uygulaması, görme engelli bireylerin duraklarda ve otobüslerde başkalarının yardımına ihtiyaç duymadan engelsiz bir şekilde seyahat etmelerini sağlamaktadır. Durakta kullanıldığında, görme engelli yolcu hangi durakta bulunduğunu, geçen otobüslerin listesini ve otobüsünün durakta kaç dakika sonra olacağını öğrenebilir. Beklediği otobüs duraktayken, sesli bir uyarıyla bilgilendirilir. Otobüs duraklara yaklaştığında, otobüs şoförüne bir görme engellinin otobüse bineceği uyarısı gönderilir. Görme engelli kullanıcı, yolculuk sırasında hangi duraklardan geçtiğini öğrenebilir ve inmek istediği durağa yaklaştığında sesli bildirim alır. Beacon teknolojisiyle çalışan bu özellik, otobüs, durak ve uygulama arasındaki iletişimin kesintisiz bir şekilde kurulmasında dünyada bir ilk olma özelliğine sahiptir [33].

Başkent Mobil Engelli Projesi'nin Ankara'da hayata geçirilmesi, engelli vatandaşların sosyal yaşama daha aktif bir şekilde katılmalarını ve hayatlarının kolaylaşmasını sağlamak amacıyla yapılan bir girişimdir. Projede kullanılan uygulama aracılığıyla, engelli vatandaşlar otobüs durağında beklerken yaklaşmakta olan otobüsün şoförüne önceden bildirim gönderebilmektedirler. Bu sayede sürücüler, durakta tekerlekli sandalyesiyle otobüs bekleyen bir engelli olduğunu bilerek hazırlık yapabilmektedirler. Ayrıca Başkent Mobil Engelli Projesi kapsamında, görme engelli vatandaşların erişimine uygun olarak tasarlanan sesli kitap köşesi de bulunmaktadır. Bu köşede özenle seçilmiş sesli kitaplara erişim sağlanabilmektedir. Bu sesli

kitaplar sadece Ankaralıları için değil, ülke genelindeki tüm görme engelli bireyler için erişilebilir durumdadır.

Başkent Mobil Engelli Projesi, engelli vatandaşların toplumla daha fazla etkileşime girmesini sağlamak amacıyla önemli bir adımdır. Engelli bireylerin toplumsal yaşama katılımlarının artması, onların günlük yaşamda daha bağımsız olmalarını sağlayarak, yaşam kalitelerini yükseltmek amacını taşımaktadır.

Engelsiz Konya mobil uygulaması Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından engelli vatandaşların Konya'da daha kaliteli bir hayat yaşamalarına yönelik şehir içerisinde her türlü sosyal, kültürel etkinlikler vb. faaliyetlerden haberdar etmek, istek, öneri ve şikayetlerini iletmelerini kolaylaştırmak ve anında çözüm sağlamak, toplu ulaşım kullanımını daha konforlu ve güvenli hale getirmek için şehirdeki bütün kurum ve kuruluşların engellilere yönelik olarak yapılan hizmetlerinin tek merkezden yürütülebilmesi için mobil uygulama olarak tasarlanmıştır. Engelsiz Konya Mobil Uygulaması görme, işitme, fiziksel, diğer engelliler ve okuma-yazma bilmeyen vatandaşların kentte sunulan tüm hizmet ve faaliyetlerden yararlanabilmesi için tasarlanmıştır.

5. GELİŞTİRİLEN MOBİL UYGULAMA (ETUMU)

Gelişen teknolojiler ile birlikte mobil cihazların hayatımızın içindeki yeri her geçen gün daha da önemli hale gelmektedir. Mobil cihazlar pek çok işlevi içlerinde yer alan uygulamalar ile gerçekleştirmektedir. Bununla birlikte mobil uygulamaların kullanıcılar tarafından cazip hale getirilebilmesi için doğru programlama dilini tercih etmek, geliştirme eylemine büyük katkı sağlamaktadır.

5.1.MOBİL UYGULAMA GELİŞTİRMEDE KULLANILAN PROGRAMLAMA DİLLERİ

5.1.1. Swift

iOS işletim sistemi için geliştirilmiş nesne tabanlı bir programlama dilidir. Açık kaynak kodludur. Apple tarafından macOS ve iOS ile uyumlu uygulamalar geliştirmek için piyasaya sunulmuştur.

Kullanım kolaylığı nedeniyle kullanıcı dostu bir programlama dili olarak bilinmektedir. Bununla birlikte son derece güçlü bir dildir. Objective-C programlama diline göre 2,6 kat daha hızlı ve verimlidir. Bu nedenle uygulama geliştiriciler tarafından sıklıkla tercih edilmektedir.

5.1.2. Java

Google'ın en çok desteklediği mobil uygulama programlama dilleri arasındadır. Bu nedenle en sık tercih edilen dillerden birisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Sunucu taraflı programlama dili olan Java ile Android uygulamalar geliştirmeyi mümkün kılmaktadır.

Java çok fonksiyonlu yapıya sahip bir programlama dilidir. Tek bir kodlama ile pek çok yerde işlevsel olarak kullanılabilir.

5.1.3. C#

Microsoft tarafından geliştirilmiş olan C# dilinin Java programlama diline benzer bir yapısı vardır. Oldukça güçlü bir dil olarak karşımıza çıkmaktadır. Microsoft'un desteklediği Xamarin platformunda tüm mobil işletim sistemlerine uyumlu (cross-platform) mobil uygulamalar geliştirmek için mükemmel bir programlama dilidir. Javaya benzemekle birlikte Java'dan daha basit bir söz dizimine sahiptir.

5.1.4. Html

Html işaretleme dilidir. Metin tabanlı diller arasında hem web tasarım hem de mobil uygulamalar için en yaygın kullanılan temel yazılım dili olma özelliğini taşımaktadır. Ancak html

bilmek uygulama geliştirmek için tek başına yeterli olmamaktadır. Birbirinden farklı verilerin birbirlerine bağlanmasını sağlama işlevi gerektirmektedir.

5.1.5. React Native

React Native Facebook tarafından geliştirilmiştir. C# gibi React Native de cross-platform mobil uygulama geliştirme imkânı sağlamaktadır. Bu yönüyle Hybrid kodlama dili olarak karşımıza çıkmaktadır. React Native, tek bir dil üzerinden uygulama geliştirip tüm platformlarda yayınlatabilmeyi mümkün kılmaktadır.

Temel dil olarak JavaScripti kullanan React Native ile verimliliği yüksek projeler geliştirilebilmektedir. Facebook uygulaması kısmen bu dil ile yazılmıştır. Instagram, Pinterest ise tamamen React Native ile geliştirilmiş uygulamalardır.

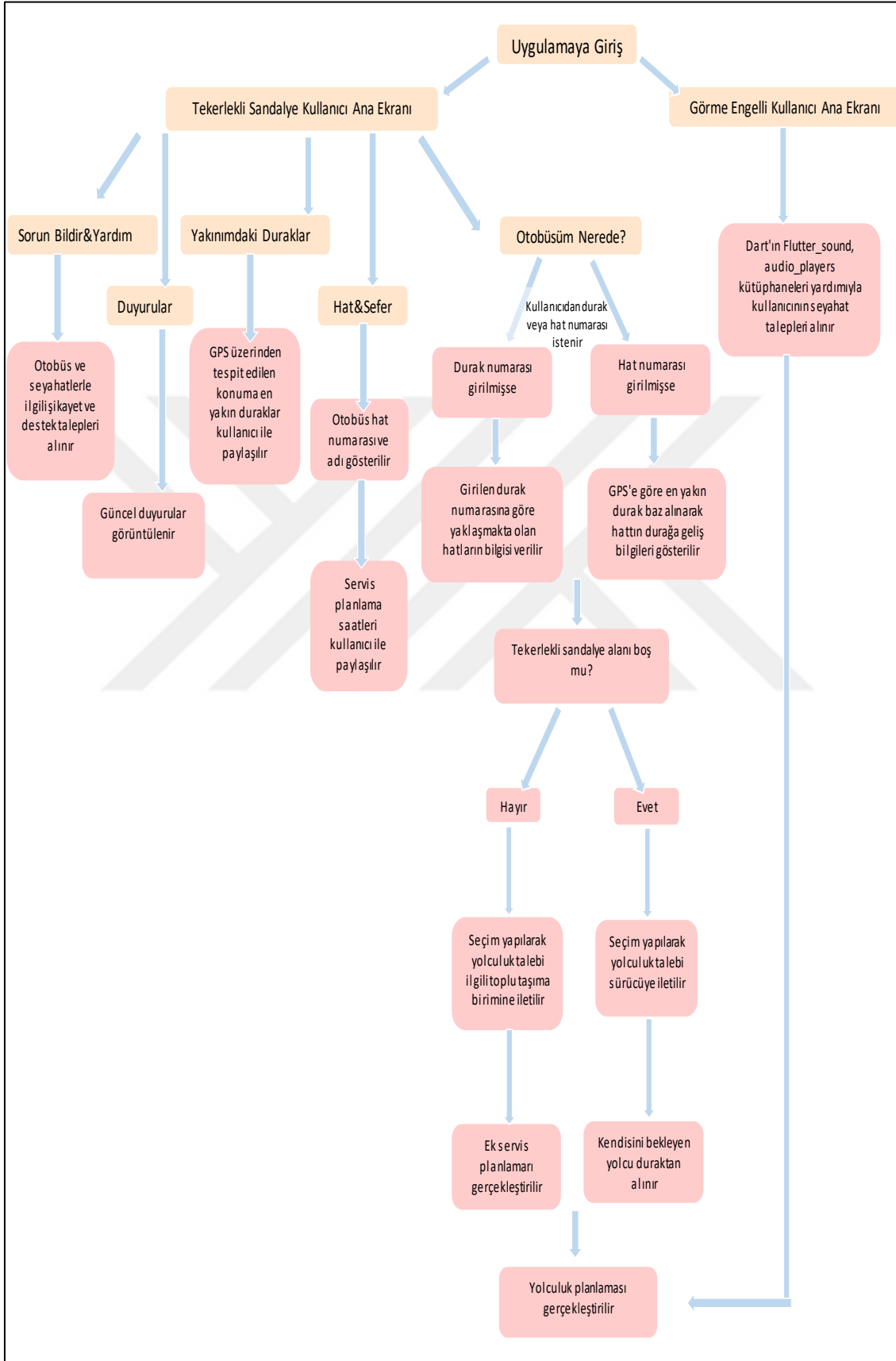
5.1.6. Flutter

Google tarafından 2017 yılında geliştirilmiş ve henüz çok yeni olan bir yazılım geliştirme kitidir. Açık kaynak kodludur. Dilinin sade ve anlaşılabilir olması yönüyle yeni olmasına rağmen mobil uygulama geliştiricileri tarafından sıklıkla tercih edilmektedir.

Flutter aslında bir dil olmaktan ziyade bir yazılım geliştirme kitidir. Dil olarak yine Google'ın 2011'de geliştirmiş olduğu dart programlama dilini kullanılmaktadır. Dart programlama dili ve Flutter ile Hem IOS hem de Android platformu için uygulama geliştirilebilmektedir.

5.2. ETUMU AKIŞ ŞEMASI

ETUMU uygulamasına ait akış şeması aşağıdaki şekilde verilmiştir.



5.3. ETUMU UYGULAMASINDA KULLANILAN ARAÇLAR

Çalışmada kullanılan araçlar ile ilgili bilgi aşağıda yer almaktadır.

5.3.1. Dart Programlama Dili

İlk kez Google tarafından sunulan ve ardından ECMA tarafından standartlaştırılan, açık kaynak kodlu bir programlama dildir. Bu programlama dili çok çeşitli platformlarda hızlı uygulamalar geliştirmeyi mümkün kılmaktadır. Amacı, uygulamaların esnek bir şekilde çalıştırılması ile yüksek verimlilikte bir programlama dili deneyimini kullanıcılarına sunmaktır. Dart, mobil, web ve masaüstü gibi farklı platformlarda geliştirme ve yüksek kaliteli üretim deneyimine öncelik vererek tasarlanmış olan çok yönlü bir dil olma özelliğini taşımaktadır.

Dart programlama dili sınıf tabanlıdır. Tek kalıtıma sahiptir, kısacası nesne tabanlı olan C programlama dilindeki kod dizilimine benzerlik göstermektedir. JavaScript dilinde veya çalıştığı sistem içindeki native diline çevrilebilmektedir. Abstracts, interfacerler, generic type ve de opsiyonel tipleri desteklemektedir. Pek çok dilden farklı olarak Dart programlama dili, geliştirme sürecini geliştiriciler adına olabildiğince hızlı ve rahat bir hâle getirmek amacı ile tasarlanmıştır. Bu sebeple de kendi paket yöneticisi, türlü aktarıcılar – derleyiciler, ayrıştırıcı ve de biçimlendirici gibi fazlasıyla kapsamlı olan yerleşik araçlar beraberinde gelmektedir. Tüm bunlarla birlikte Dart programlama dili, sanal makinesi ve tam zamanında derleme ile kod değişikliklerini hızlı yürütülebilir bir hâle getirmektedir. Kod, üretime girdiği zamandan sonra yerel bir dilde derlenebilme imkânı sunmaktadır. Bu sebeple de çalıştırmak için illâ özel bir ortam gerektirmemektedir. Ayrıca web geliştirme durumunda da Dart, JavaScript'e aktarılma imkânı bulunmaktadır. Kolaylıkları ve sağladığı imkânlar sebebiyle mobil uygulama geliştirilmesinde Dart programlama dili kullanılmıştır.

5.3.2. Flutter

Flutter, Google tarafından geliştirilen ve açık kaynaklı bir yazılım geliştirme kitidir. Bu geliştirme kiti, sorunsuz bir şekilde Mac, Linux veya Windows gibi çeşitli platformlarda kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Flutter, Android ve iOS platformlarında uygulama geliştirmek için kullanılan ve Dart programlama dilini temel alan bir sistemdir. Dart dili, diğer programlama dillerine kıyasla daha kolay öğrenilebilir olması sayesinde, farklı platformlar için uygulama

geliştirme imkânı sunmaktadır. Böylelikle Flutter orijinal mobil uygulamalar geliştirilmesine olanak sağlamaktadır [17].

Flutter'ın iki ana parçasından biri olan yazılım geliştirme kiti, uygulamaların daha kolay geliştirilebilmesi için birçok aracı sunmaktadır. Yazılım geliştirme kiti yazdığınız kodu hem iOS hemde Android için derleyebilme imkânı sunmaktadır.

İkinci ana bileşen olan kütüphane ve kullanıcı arayüzü özelliği ile yazılım geliştirirken kullanılan birçok bileşeni (buttonlar, text inputlar v.b.) sunmaktadır. Bileşenler projeye göre özelleştirilebilmektedir. Aynı zamanda Reload özelliği ile kod üzerinde yapılan değişiklikleri eş zamanlı olarak uygulama üzerinde görüntüleyebilme imkânı sunmaktadır. Bu nedenle Engelsiz Toplu Ulaşım Mobil Uygulaması (ETUMU) Flutter ve Dart dili kullanılarak geliştirilmiştir.

5.3.3. Android Studio

16 Mayıs 2013 tarihinde Android uygulama geliştirmek için Google tarafından üretilen bir araçtır. 2013 yılından bugüne kadar kullanılmaya devam etmiştir. Telefonlar ve tabletler için Google tarafından geliştirilen bir iletişim sistemidir. Android, Linux işletim sistemi çekirdeği üzerine Java kullanılarak inşa edilmiştir. Gün geçtikçe gelişen bu sistemler kullanıcılarına birçok olanak sağlamıştır. Böylelikle Android'in geliştirilmesi ve güncellenmesiyle birlikte Android Studio uygulaması oluşturulmuştur[17]. Flutter herhangi bir geliştirme aracıyla çalışmadığından Visual Studio Code ve IntelliJ/Android Studio için editör eklentileri içermektedir.

5.4. ETUMU ARAYÜZ TASARIMI

Engelsiz Toplu Ulaşım Mobil Uygulaması (ETUMU) Ankara'da yaşayan görme engelli bireyler ve tekerlekli sandalye kullanıcıları için tasarlanmış bir mobil uygulamadır. Mobil uygulama sayesinde görme engelli bireyler ile ortopedik engelli bireylerin toplu ulaşımına dahil edilmesi amaçlanmaktadır. Yardıma ihtiyaç duymadan toplu taşıma planlamalarını yapabilen engelli bireyler, sosyal hayatlarında aktif olarak rol almakta ve bununla birlikte topluma mutlu bireyler olarak geri dönüşler vermektedir. Görme engelli bir birey ETUMU uygulaması ile toplu taşıma otobüslerine refakatçisi olmadan binebilecek ve otobüs şoförüne bu bilginin verilmesi sağlanacaktır. Tekerlekli sandalye kullanan birey, ETUMU üzerinden yolculuk planlamasını gerçekleştirdiği anda yine otobüs şoförüne ilgili durakta bekleyen bir yolcusunun olduğu bilgisi verilmektedir. Görme engelli ve tekerlekli sandalye kullanıcıları için iki ayrı ara yüzde tasarlanmış bu mobil uygulamanın, Ankara'da yaşayan bireyler için kolaylık sağlayacağı

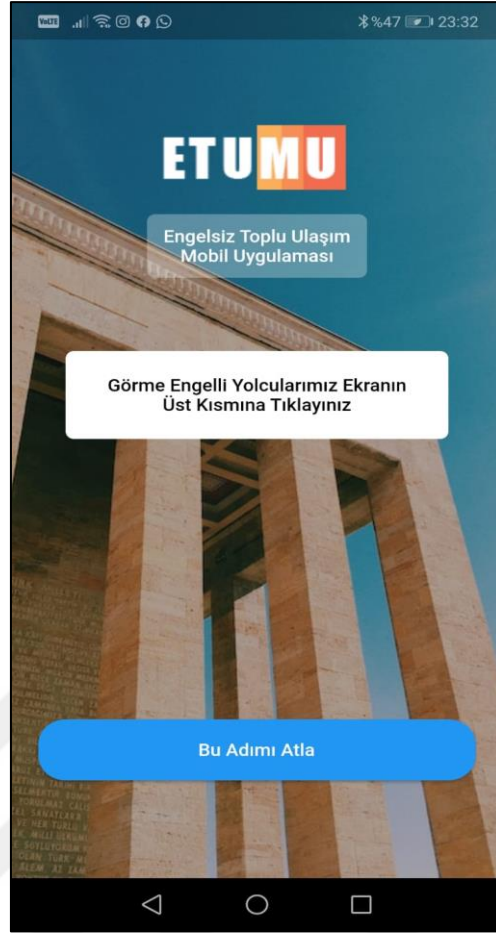
değerlendirilmektedir. Akıllı telefonlarda kullanıma uygun bu mobil uygulama, engelleri kaldıran bir uygulama niteliği taşımaktadır. ETUMU için tasarlanmış logo Şekil 5-1’de gösterilmektedir.



Şekil 5-1: ETUMU Logo tasarımı

Mobil uygulamaya giriş yapıldığı anda kullanıcılara ilgili yönlendirmeler yapılmaktadır. Bir görme engelli yolcu ETUMU’yu akıllı telefonuna indirerek mobil uygulamayı başlatması ile gerekli yönlendirmeleri almaktadır. Görme engelli yolcu uygulamayı başlattığında sesli komut ile yönlendirilerek “Görme engelli yolcularımız ekranı yukarı kaydırabilirsiniz” komutunu almaktadır. Böylece kendileri için hazırlanmış arayüze geçişleri sağlanmaktadır. Görme engelli yolcu ekranı yukarı doğru kaydırma işlemini yaptıktan sonraki tüm komutları dinle ve konuş aracılığıyla tamamlamaktadır. Bu sayede görme engelli yolcular için bir yönlendirme sağlanmış olmaktadır.

Tekerlekli sandalye kullanan bireyler akıllı telefonlarına ETUMU’yu indirdiklerinde gelen ilk ekrandan okuma yöntemi ile uygulamayı kolayca kullanabilmektedir. Uygulama açıldıktan hemen sonra görme engelli yolcu ile tekerlekli sandalye kullanan yolcuların kullanıcı arayüzleri ayrılarak uygulamanın kullanılabilirliği kolaylaştırılmıştır. Ortopedik engelli birey mobil uygulamayı başlattığında diğer yolcular gibi “Görme engelli yolcularımız ekranı yukarı kaydırabilirsiniz” sesli uyarısını duymaktadır ancak kendisi için tasarlanmış “Bu adımı atla” butonuna basarak kalan iş ve işlemlerini gerçekleştirebilmektedir. Mobil uygulama her kapanıp açıldığında aynı uyarı ve görüntüleri sunmaktadır. Kullanıcılar için hesap tanımlama sistemi uygulamaya eklenmemiştir. Sistem Ankara’daki mevcut toplu taşıma mobil uygulaması ile aynı prensipte çalışmaktadır. Kişiselleştirilmiş mobil uygulama tasarımı erişim kısıtlaması sağladığından hesap oluşturma bölümü eklenmemiştir. Uygulama kullanıcıları için tasarlanan ekran tasarımı aşağıda Şekil 5-2’de gösterilmektedir.



Şekil 5-2: ETUMU Giriş Ekranı

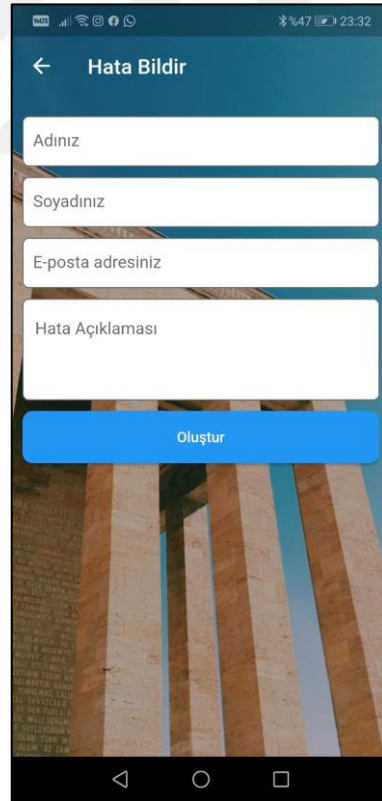
Bir tekerlekli sandalye kullanıcısı uygulamayı başlatıp sesli komut ile birlikte ekrana gelen “Bu adımı atla” butonuna tıkladığında istediği tüm yolculuk planlamalarını gerçekleştirebilmektedir. Aşağıda Şekil 5-3’de ekran tasarımı gösterilmektedir. Ekran tasarımının en üst kısmında logo bulunmaktadır. Logonun alt kısmında yolculuk için planlanan otobüs arama motoru yer almaktadır. Ekranın alt kısmında ise dörtlü ızgara ile sorun bildirme ve yardım alma, duyurular, hat ve sefer bilgileri, yakınındaki duraklar bölümleri ile uygulama içerikleri eklenmiştir. Uygulamanın kullanım kolaylığı düşünülerek temel işlemler üzerinde ekran tasarımı gerçekleştirilmiştir. Ortopedik yolcu “Otobüsüm Nerede?” bölümündeki boşluğa, bulunduğu durak numarasını girerek otobüs hakkında bilgi alabilmektedir. Sisteme girmiş olduğu durak numarası ile bulunduğu durağa yaklaşmakta olan otobüsleri kolayca görüntüleyebilmekte ve dilediği hat numarasını seçebilmektedir. Ortopedik engelli yolcular ekran üzerinde bulunan “Sorun Bildir&Yardım” bölümünde yolculuğu için gerekli yardımı alabilmekte ve yaşadığı sorunları hızlıca ilgili birime iletebilmektedir. Uygulama kullanım kolaylığı sunmakla birlikte yolcuların sorun ve yardım ihtiyaçlarına da kolay erişim sağlamaktadır. Ana ekranda “Duyurular” bölümünde otobüs sefer saatlerinin değişikliği, güzergâh değişimi, yeni açılan servisler vb. ulaşım için

hazırlanmış güncel paylaşımlara erişim sağlanabilmektedir. Yolcular ulaşım web sayfasını ziyaret etme gereksinimi duymadan güncel gelişmeleri takip edebilme imkânı bulmaktadır. Aynı ekran üzerinde “Hat & Sefer” butonuna basıldığında şehirdeki hatlar ve servis saatleri görüntülenmektedir. Böylelikle hangi hattın ne zaman servise çıkacağı bilgisi yolcular ile paylaşılmaktadır. Yolcular hem başlangıç saatini bildikleri hem de durağa ne zaman varacağını bilgisi aldıkları otobüs ile entegre olmaktadır. Ulaşımında durakta fazla beklemenin önüne geçilmesi engelli bireyler başta olmak üzere tüm bireyler için önem arz etmektedir. Kullanıcı “Yakınımdaki Duraklar” alanına yönlendiğinde mevcut konumu tespit edilerek kendisine yakın bulunan durakların bilgisi hakkında yönlendirmeler alabilmektedir. Yolcu bilgi sahibi olmadığı lokasyonlarda bile yakınımdaki duraklar bölümü ile seyahat edeceği hat bilgisine karar verebilmektedir. Engelli yolcular bilmediği yerleşim yerlerine olan yolculuklardan çoğunlukla çekinmektedir. Bu özellik sayesinde kolaylıkla seyahate çıkabilecek ve bilmedikleri yerleşkelere ziyaret edebilme imkânı bulabileceklerdir.



Şekil 5-3: Ortopedik Engelli Yolcu Ekranı

Aşağıda Şekil 5-4'te sorun bildirme ve yardım ile ilgili ekran tasarımı gösterilmektedir. “Sorun Bildir & Yardım” bölümü yolcuların yaşadıkları sorunları ve yardım ihtiyaçlarını hızlıca aktarabilmelerini sağlamak amacıyla tasarlanmıştır. Uygulama üzerinden alınan mesajların şehrin toplu taşımından sorumlu ilgili birimin çağrı havuzuna aktarılması düşünülmektedir. Tekerlekli sandalye kullanıcıları otobüs taleplerini, servis sayısı ile ilgili başvurularını, yolculuk deneyiminde karşılaşılan problemleri, teşekkür mesajlarını ve ulaşım hakkında merak ettikleri her konuda bilgi alabilme vb. birçok imkana sahip olmaktadır. Yolcuların fikirlerini önemseyen, planlamada kullanıcıların önerilerinin dikkate alındığı ulaşım organizasyonlarda bu özellik önem taşımaktadır. Doğrudan ve kolayca taleplerin aktarılması yolculardaki güven duygusunu arttırmaktadır. Kentin ulaşım problemlerine çözüm bulabilmek için uygulamanın bu bölümü yol gösterici olabilmektedir. Engelli bireylere yönelik toplu taşıma ihtiyaçlarının ve yol haritasının belirlenmesine olanak sağlamaktadır. Ekran tasarımında ad, soyadı, E-Mail ve açıklama bölümüne yer verilmiştir. Kullanıcı boşlukları ilgili cevaplar ile doldurarak “Oluştur” butonuna bastığında başvurusu iletilmektedir.



Şekil 5-4: Hata Bildirme ve Yardım Ekranı

Aşağıda Şekil 5-5'te tekerlekli sandalye kullanıcıları için tasarlanmış ekranın “Duyurular” ekranı gösterilmektedir. Şehrin toplu taşımındaki güncel çalışmaların takibinin yapılması ve

değişikliklerden yolcuların bilgilendirilmesi amaçlanmaktadır. Kent sakinleri yaşadıkları yer hakkındaki gelişmelerden ve düzenlemelerden kolayca bilgi sahip olmayı istemektedir. Engelli bireyler günlük yaşamdaki hareketlerini planlayarak gerçekleştirmektedir. Meydana gelen değişiklikler, rutinlerinin dışarı çıkmasına neden olabilmektedir. Uygulamanın duyurular bölümünde paylaşılan içerikler ile yeniden aksiyon alabilmelerine imkân sağlanmış olacaktır. Yeniden ve hızlı karar verme, aksama ve eksiklerin önüne geçilmesi ile engelli bireylerin toplumdaki refahının artırılması hedeflenmektedir.



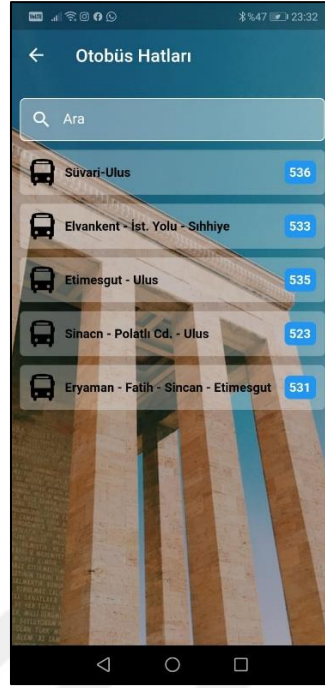
Şekil 5-5: Duyurular Bölüm

“Yakınımdaki duraklar” bölümü engelli yolculara bulundukları konuma en yakın duraklar hakkında bilgilendirme yapmakta, güvenin artırılarak toplu taşımada aktifliklerinin arttırmakta ve kullanımlarının kolaylaştırması amaçlanmaktadır. Yakınımdaki duraklar ekranının tasarımı aşağıda Şekil 5-6’da gösterilmektedir. İnternet bağlantısı açık olan engelli bireyin cep telefonunda GPS ile konum tespiti yapılarak yakınındaki durakların listelenmesi planlanmıştır. Engelli yolcu kendisine en yakın durakları görüntüleyerek seyahatine devam edebilmektedir.



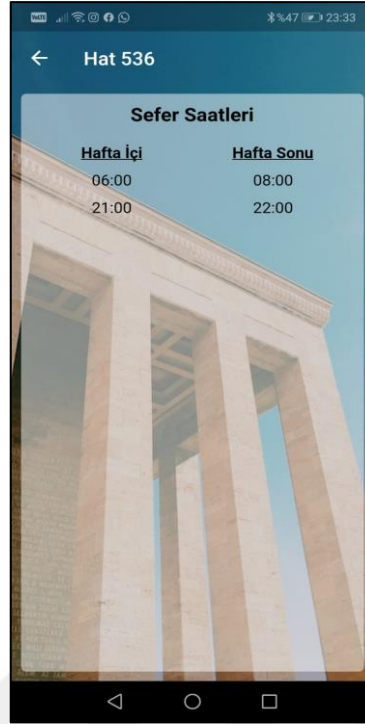
Şekil 5-6: Uygulamanın Yakınımdaki Duraklar Ekranı

Aşağıda Şekil 5-7’de şehir içi toplu taşıma otobüslerinin hat listesini gösteren ekran görüntülenmektedir. Otobüs hatları bilgilendirme ekranında, şehir içi toplu taşımadaki tüm hatların numaraları ve güzergâh adları belirtilmektedir. Engelli yolcu listelenen hatların adlarını ve atanan hat numaralarını görüntüleyebilmektedir. Hat seçiminde faydalı olması değerlendirilen bu bölümde yolcu bilgilendirilmesi amaçlanmaktadır. Ekranın en üst kısmında yer alan arama butonu ile arama yapılabilmekte, hat numarası veya hat adının ilgili alana yazılması sonucunda arama butonu aktif hale getirilmektedir. Tekerlekli sandalye kullanıcılarının yardıma ihtiyaç duymadan otobüs bilgilerine kolayca ulaşabilmesi sağlanmaktadır.



Şekil 5-7: Otobüs Hatları Bilgilendirme Ekranı

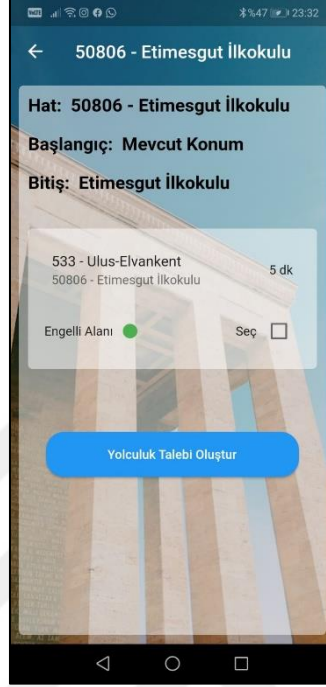
Otobüs hatları ekranının bir alt sekmesi olan sefer bilgileri ekranı, otobüslerin kalkış saatleri hakkında engelli yolcuya bilgi vermeyi amaçlamaktadır. Otobüs hatları bölümünden hat seçimini üzerine tıklayarak gerçekleştiren engelli yolcu aşağıda Şekil 5-8’de gösterilen sefer saatleri bilgi ekranına yönlendirilmektedir. Ekran tasarımının en üst bölümünde seçilen hattın adı ve bilgileri görüntülenmekte, alt bölümlerde ise saatler yer almaktadır. Saatler alanındaki gösterim iki sütun olarak planlanmıştır. Hafta içi ve hafta sonu olmak üzere farklı hareket saatleri yolcu bilgisine sunulmaktadır. Kentlerde hafta sonu azalan ulaşım hareketleri ile servis planlamalarında değişiklikler meydana gelmektedir. Servis saati planlamalarının yolcu ile paylaşılması durakta beklemenin önüne geçerek, gerçek zamanlı, planlı ve zamandan tasarruf sağlayan bir uygulama olarak karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 5-8: Otobüs Hatları Bilgilendirme Ekranı

Tekerlekli sandalye kullanıcısı ana giriş ekranında bulunan “Otobüsüm Nerede?” alanına yazdığı durak numarası ile durağa yaklaşan tüm otobüsleri görüntüleyebilme imkanına sahip olmaktadır. Başlangıç noktası sisteme girilen durak numarası olarak referans alınmakta ve mevcut konum olarak işlenmektedir. Varış noktası ise kullanıcının kendisinden istenmektedir. Varış noktası sisteme eklendikten sonra araçlar listelenmekte, listelenen araçlarda hat bilgisi ve numarası, tahmini varış süresi ve tekerlekli sandalye kullanıcı alanının durumu hakkında bilgi verilmektedir. Şehir içi toplu taşıma otobüslerinde tekerlekli sandalye emniyet alanları çoğunlukla bir tane bulunmaktadır. Alanın dolu olduğu düşünüldüğünde aynı otobüse binmek isteyen diğer engelli yolcular mağdur olmaktadır. Tekerlekli sandalye kullanıcıları, bekledikleri otobüsün engelli alanının bir başka engelli yolcu tarafından kullanıldığında yolculuk programlarının aksadığını ve bir sonraki otobüsü beklemelerinin zor olduğunu belirtmektedir. ETUMU sayesinde engelli yolcu tekerlekli sandalyesi ile otobüste kendisi için ayrılan alanın dolu olup olmadığının bilgisini edinmektedir. Engelli alanı boş olan otobüslerde yeşil renk kodu ile durum bildirir gösterge bulunmaktadır. Engelli alanı dolu olduğunda ise renk kodu kırmızıya dönerek otobüsü bekleyen yolcuya bilgi verilmesi sağlanmaktadır. Dolu bilgisinin otobüs üzerinden alınarak sistemde görüntülenmesi planlanmaktadır. Tekerlekli sandalye kullanan birey, listelenen hatlarda binmek istediği otobüsün engelli bölümünde müsaitlik gördüğünde satırın en sağında bulunan

“Seç” kutucuğu ile ilgili otobüse rezervasyon yapabilmektedir. Ekran tasarımı aşağıda Şekil 5-9’da gösterilmektedir.



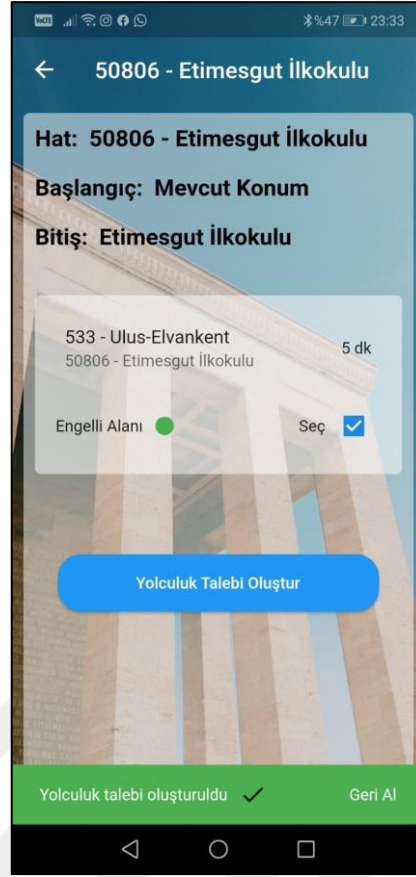
Şekil 5-9: Yolculuk Talebi Oluşturma Ekranı

Rezervasyon işlemlerinin ilerleyebilmesi ve tamamlanabilmesi için “Seç” butonun seçilmiş olması gerekmektedir. Uygulamada yolculuk planlanması yapılabilmesi için bir hat seçiminin yapılması gerekmektedir. Aşağıda Şekil 5-10’da seç butonu aktifleştirilmemiş bir yolculuk talebinin hata mesajı görüntülenmektedir. Hata mesajının görüntülenmesinde kırmızı renk kodu kullanılmıştır.



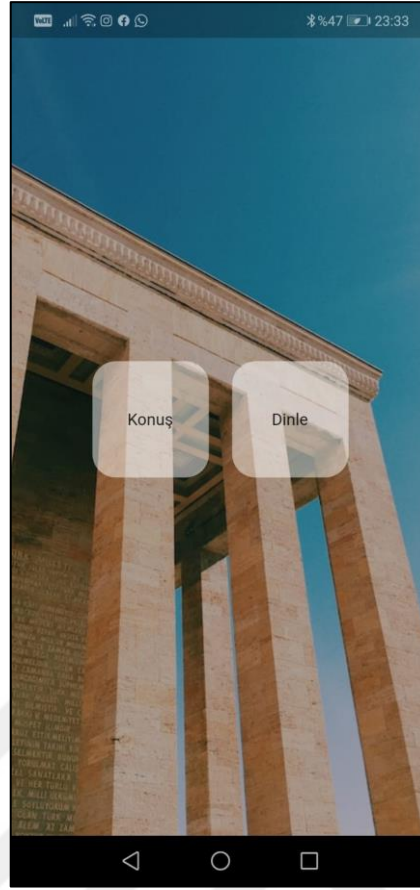
Şekil 5-10: Seçim Yapılmama Hatası

Yolculuk için hattın yanında bulunan Seç butonunun aktif hale getirilmesiyle birlikte “Yolculuk talebi oluştur” butonu aktif hale gelmekte ve yolculuk planlaması gerçekleştirilmektedir. Böylelikle tekerlekli sandalye kullanıcısı birey yolculuk için rezervasyon işlemini kolaylıkla tamamlanmaktadır. Yapılan seçimin yanlış olması, yolculuktan vazgeçilmesi gibi durumlarda aynı ekran üzerinde sağ alt köşede bulunan “Geri Al” bölümü ile yolculuk iptali gerçekleştirme işlemi yapılabilmektedir. Aşağıda Şekil 5-11’de seçim işlemleri doğru yapılmış yolculuk talebi görüntülenmektedir. Kullanıcı seçim yaparak talep oluşturduğunda yeşil renk kodu ile talebinin alındığı bilgisini ekran üzerinden görüntülemektedir.



Şekil 5-11: Yolculuk Talebi Oluşturma Ekranı

Yolculuk taleplerinin alınmasıyla birlikte otobüs sürücüsü ile merkez üzerinden haberleşme sağlanması planlanmaktadır. Sürücü durağa gelmeden bekleyen bir tekerlekli sandalye kullanan yolcunun olduğunu bilgisini edinmiş olmaktadır. Engelli yolcuların en büyük şikayetlerinden olan otobüsün durmaması, kendisini görmemesi vb. durumların en aza indirilmesi sağlanmaktadır.



Şekil 5-12: Görme Engelli Yolcu İçin Yolculuk Planlama Ekranı

Görme engelli yolcu uygulamayı başlattığında sesli uyarı sistemi görme engelli yolcuları ekranın yukarı kaydırmasını sağlayarak uygulamanın görme engelli yolcular için olan bölümüne yönlendirme yapmaktadır. Açılan ekranda görme engelli yolcu ile yalnızca konuşarak yolculuk planlamasının yapılması amaçlanmıştır. Yukarıda Şekil 5-12’de ekran tasarımı gösterilmektedir. Yolcuya binmek istediği hat bilgisini soran sesli asistan, yolcudan aldığı sesli bilgi ile otobüs yolculuk taleplerini tıpkı ortopedik yolcu ekranında olduğu gibi planlamasını yapabilmektedir. Otobüs konumunu tespit eden sesli asistan tahmini varış süresini yine yolcu ile sesli olarak paylaşmaktadır. Yapılan araç bilgilendirmesinin ardından sesli anons sistemi görme engelli yolcuya yolculuk talebi oluşturmak isteyip istemediğini sormaktadır. Yolcu “evet”, “yolculuk talebi oluştur” veya “istiyorum” cevabını verdikten sonra yolculuk planlama işlemi tamamlanmaktadır. Otobüse binmek isteyen bir görme engelli yolcunun olduğu bilgisi şoför ile paylaşmakta, bireylerin otobüsleri kullanımı kolaylaştırılarak toplu taşımada engelli bireylerin aktif rolü arttırılmaktadır. Yolculuk planlaması yapmak istemeyen görme engelli yolcunun ulaşım rezervasyonu yapılmaksızın giriş ekranına yönlendirilmektedir. Görme engelli yolcular toplumda

ulaşımda en büyük problemi yaşayan bireylerden biridir. Yaşadıkları zorlukları azaltabilmek için ETUMU uygulamasının faydalı olacağı değerlendirilmektedir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. SONUÇ

Ankara’ da yaşayan engelli bireyler için tasarlanan bu mobil uygulama, tasarım, içerik ve işleyiş yönünden geliştirilmeye açıktır. Kentte yalnızca engellilere yönelik bir uygulamanın var olmayışı araştırmanın seçilmesinde ve yürütülmesinde etkili olmuştur. Kentlerde yaşayan engelli bireylerin sağlıklı diğer bireyler gibi şehirdeki tüm imkanlardan aynı ölçüde faydalanması sağlanmalıdır. Engelli bireylerin başka bireylere ihtiyaç duymadan yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmesi büyük önem taşımaktadır. Kolaylıkla iş ve işlemlerini yürütmesi engelli bireyler için mutluluk oluşturmaktadır. Şehirde engelli bireylere yönelik faaliyetlerden sorumlu tüm birimler ve organlar gerekli sorumluluğu alarak çalışmalarını yürütmelidir. Görme engelli bireyin akıllı telefonu ile kendisi için hazırlanmış ETUMU’yu (Engelsiz Toplu Ulaşım Mobil Uygulaması) kullanarak erişmek istediği noktaya varması büyük önem taşımaktadır. Uygulamanın konuşarak kullanma ve yolculuk planlaması yapma özelliği yine görme engelli bireyler için erişime oldukça açıktır. Konuşma ve dinleme özelliğine sahip uygulama Ankara’ da yaşayan görme engelli birey için oldukça konforlu bir ulaşım sunmayı amaçlamaktadır. Engelli bireylerin topluma aktif şekilde katılımını sağlamak amacıyla bu uygulama tasarısı geliştirilmiştir. Güvenli, kolay kullanım ile erişilebilir ulaşım sunmak, engelli bireylere yönelik önemli bir adım olacaktır. Tekerlekli sandalye kullanan kent sakinlerinin en büyük problemlerinden biri de istediği ulaşım planlamasını gerçekleştirememektir. Bireyler toplu ulaşım araçlarına ulaşım sağlarken belli başlı problemler ile karşılaşmaktadır. Tekerlekli sandalye kullanıcıları akıllı telefonlarındaki mobil uygulamaları çoğunlukla daha kolay kullanabilmekte ve iletişim sağlanabilmesi kolay olmaktadır. Bununla birlikte tekerlekli sandalye kullanan bireyler yine kendileri için geliştirilmiş özel bir uygulama ile kolayca ulaşım sisteminin bir parçası olabilmektedir. ETUMU (Engelsiz Toplu Ulaşım Mobil Uygulaması) ile Ankara’da yaşayan ve toplumumuzun önemli bir parçası olan engelli bireylerin şehirdeki imkanlardan yüksek seviyede faydalanmaları amaçlanmaktadır. Mobil uygulama, tekerlekli sandalye kullanan bireylerin ulaşım sağlanan taraflarca otobüse erişimini kolaylaştırmak, yolculuk planlamasını yaparak istenilen yere güvenle varılmasını sağlamaktadır.

Görme engelli bireyler ve tekerlekli sandalye kullanıcılarının Ankara’daki lastik tekerlekli ulaşım araçları ile ulaşımını aktif hale getirmek en önemli amaçlar arasında yer almaktadır.

6.2. ÖNERİLER

Ankara'daki engelli bireylere yönelik tasarlanan ETUMU mobil uygulamasının benzer çalışmalardan farkı hem görme engelli ve hem de işitme engelli grubuna hizmet sunmasıdır. Ayrıca teknolojinin sürekli değişimi ve gelişimi nedeniyle bundan sonra yapılacak bilimsel çalışmalara zemin hazırlaması açısından önemlidir. Kullanıma açılıp hizmet sunmaya başladıktan sonra gelen talepler ve önerilere göre güncellenebilir bir yapıya sahiptir. Ankara ilinde görme engelli yolcular için böyle bir mobil uygulamanın olmayışı bu tez çalışmasının farkını ortaya koymaktadır.

Bu uygulamanın seçilme sebebi işitme ve görme engelli bireylerle yapılan gözlemler ve görüşmeler sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu bireylerin toplu ulaşım araçlarını refakatçi olmadan kullanamadıkları tespit edilmiş ve bu sorunun çözümü için ETUMU mobil uygulaması çalışması yapılmıştır.

Toplu ulaşım otobüslerinde ETUMU ile yolculuk taleplerin oluşturulması ile gelen otobüsün farklı kapılardan farklı engelli bireylerin biniş yapılabilmesi sağlanabilir. Durağa gelen ve engelli bireylerin bineceğinin bilgisini alan sürücüler otobüse binişlerde ön kapıdan dil ve konuşma engelli bireyler, orta kapıdan tekerlekli sandalye kullanan bireyler ve en sondaki kapıdan görme engelli bireylerin otobüse biniş planlamaları sağlanarak olası karışıklığın önüne geçilebilir.

Türlerine göre ayrılmış otobüs kapılarından otobüse biniş yapan engelli bireylerin bindikleri kapıya en yakın ve en kolay erişimi sağlanacak şekilde oturma yeri veya alanlar tahsis edilmesi yine yolcu iniş ve biniş planlama hızını arttırabilir.

Engelli bireylerin yolculuk taleplerinin alınmasının ardından beklenen otobüsün içindeki anons sistemi yardımıyla diğer yolculara engelli bireyin bineceği bilgisini vererek, engelliler için tahsis edilmiş oturma yeri veya alanların boşaltılmasını sağlamak ve engelli yolcuya ayrılmış alanı hazır hale getirmek suretiyle ulaşımdaki planlamanın kolaylaştırılması sağlanabilir.

Tasarlanan ETUMU mobil uygulaması, engelli yolcuların otobüs seyahatlerinin etkinliği ve verimliliğinin takip edilmesi, bu uygulamayı kullanan engelli bireylerin sayısının arttırılması için çalışmalar yürütülmesi vb. amaçlar ile e-Devlet uygulamasına entegrasyonu sağlanabilir. Böylelikle engelli bireylerin sosyal yaşamdaki aktif yolculukları, ulaşımdaki sorunları ve çözümlerinin takibi yapılabilir. Engelli bireylerin ihtiyaçlarına göre yerel ve merkezi yönetim iş birliği ile elde edilen istatistiksel verilerin analizi yapılarak gerekli mevzuat ve yönetmeliklerin çıkarılması veya revizyonu sağlanmalıdır.

ETUMU mobil uygulaması yolculuk esnasında aniden gelişen acil durumlarda bilinmeyen yerlerdeki acil toplanma alanlarına erişim sağlanmak istendiğinde, kullanıcının uygun alana yönlendirilmesini sağlamak için AFAD Acil mobil uygulaması ile entegrasyonu yapılabilir.

ETUMU mobil uygulamasının e-Nabız uygulamasıyla entegre edilmesi, engellilik durumu oluşan bireylere şehirdeki ulaşimleri nasıl sağlayacakları hakkında bilgi verilerek günlük yaşam aktivitelerinde destek sağlanabilir veya engellilik türünde değişiklikler olan yolcuların ulaşımını kolaylaştırmak için uygun arayüze erişimi sağlanabilir.

ETUMU mobil uygulaması KADES mobil uygulaması ile entegre edildiğinde otobüste yolculuk yapan kadın yolcuların maruz kaldığı şiddet, taciz gibi kötü eylemlerin tespiti ve önlenmesi de sağlanabilir.

ETUMU mobil uygulamasını kullanan ve konum olarak birbirine yakın olan engelli bireylerin iletişim kurmaları sağlanarak sosyal çevrelerine katkı sağlanabilir.

7. KAYNAKLAR

- [1] A. Mıhraplı, “Türkiye’de Engelli Sayısı Rakamları 2023?,” *Engelli.com*, 2023.
- [2] S. Uzmanoğlu *et al.*, “Evaluation of educational and technical structure at vocational schools,” in *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2010, vol. 2, no. 2, doi: 10.1016/j.sbspro.2010.03.532.
- [3] CRPD, “Birleşmiş Milletler Engelli Hakları Sözleşmesi,” 2009. [Online]. Available: https://www.aile.gov.tr/media/12325/engellilerin_haklarına_iliskin_sozlesme_kilavuz.pdf.
- [4] D. Üzer, “Kırsal alanda engelli birey olma (Antalya örneği),” Akdeniz Üniversitesi, 2019.
- [5] M. Ç. Kızıldaş, “Avrupa Birliği ve Ulaştırma Politikaları,” *Ulaştırma Dünyası*, 2015.
- [6] S. Doğan, “Engelli Birey ve Ailesinin Ötekileştirilmesi: Aksaray İli Örneği,” Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, 2021.
- [7] İ. Üngör, “Türkiye’de Engellilik algısına Sosyolojik Bir Bakış,” 2019.
- [8] Ç. Köksal, “İlköğretim Birinci Sınıf Öğrencilerinin, Ebeveynlerinin Ve Öğretmenlerinin Okuma-Yazma Kavramına Yükledikleri Anlamlar: Metaforik Bir Analiz,” Gaziosmanpaşa Üniversitesi, 2010.
- [9] H. Satıcı, “Türkiye’de ve Seçilmiş Bazı Avrupa Birliği Üye Ülkelerinde Engelli Bireylere Yönelik Uygulanan İstihdam Politikalarının Karşılaştırmalı Bir Analizi,” *YökTez*, 2022.
- [10] İ. H. Derneği, “İnsan Hakları Evrensel Bildirgesi,” 1948. [Online]. Available: <https://www.ihd.org.tr/insan-haklari-evrensel-beyannames/>.
- [11] T. C. Cumhurbaşkanlığı and M. B. Sistemi, “Mevzuat.gov.tr,” 2003. [Online]. Available: <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.4857-20030522.pdf>.
- [12] R. Yılmaz, “Bedensel Engelli Bireylerde Benlik Algısı, Ruhsal Durum ve İlişkili Faktörlerin İncelenmesi,” Üsküdar Üniversitesi, 2022.
- [13] H. Başdemir, Melih Naci Ağaoğlu, “Şehir İçi Ulaşım Sorunları ve Çözüm Önerileri,” *J. Gaziosmanpasa Sci. Res.*, vol. 8, no. 8, pp. 27–36, 2019, [Online]. Available: <https://dergipark.org.tr/en/pub/gbad/issue/43524/539769>.
- [14] Ö. Meydan, “Engelli Bireylerin Sağlık Hizmetlerine Ulaşılabilirlik Düzeylerinin Belirlenmesi ve Memnuniyet,” Atılım Üniversitesi, 2021.
- [15] TÜİK, “Türkiye İstatistik Kurumu,” 2023. <https://www.tuik.gov.tr/>.
- [16] A. B. B. E. G. Müdürlüğü, “Faaliyet Raporu,” 2022. [Online]. Available: <https://m.ego.gov.tr/dosya/indir/30480.pdf>.
- [17] B. Çolak, “İşitme Engelli Bireylerin Görüşmelerine Yardımcı Olmak Amacıyla Mobil

- Uygulama,” Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, 2022.
- [18] Blind Square, “What is BlindSquare?,” 2023. <https://www.blindsquare.com/>.
- [19] B. App, “Seslim Adımlar,” 2023. boniglobal.com/tr/project/sesli-adimlar-erisilebilirlik-cozumu/.
- [20] M. Çakmakçı, “Proje Yönetimi Yaklaşımıyla Engelli Toplu Taşımanın İyileştirilmesi,” 2022. Accessed: Jun. 13, 2023. [Online]. Available: [https://acikerisim.deu.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12397/13950/Proje Yonetimi Sosyal Sorumluluk Projesi Prof Dr Mehmet Cakmakci Grup 1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://acikerisim.deu.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12397/13950/Proje_Yonetimi_Sosyal_Sorumluluk_Projesi_Prof_Dr_Mehmet_Cakmakci_Grup_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- [21] Apple, “Blindways,” 2023. <https://apps.apple.com/us/app/blindways-bus-stop-navigation/id1146615175>.
- [22] G. P. Store, “Be My Eyes,” 2023. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bemyeyes.bemyeyes&hl=tr&gl=US>.
- [23] Y. Topsakal, “Akıllı Turizm Kapsamında Engelli Dostu Mobil Hizmetler: Türkiye 4.0 İçin Öneriler,” *J. Tour. Intell. Smartness*, vol. 1, no. 1, pp. 1–13, Sep. 2018, Accessed: Jun. 13, 2023. [Online]. Available: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jtis/issue/39024/445128>.
- [24] E. Ünal and H. Yüce, “Görme Engelli Bireyler için Mobil Uyarı Ve Yönlendirme Sisteminin Geliştirilmesi,” *Marmara Fen Bilim. Derg.*, vol. 29, no. 3, pp. 102–110, Nov. 2017, doi: 10.7240/MARUFBD.298380.
- [25] V. Kunze, Stephanie Mendonça, V. Tejera, and C. Mayr, “Assisted Mobility: an application to help the blind to use public transport,” 2022, doi: 10.1109/GHTC55712.2022.9911013.
- [26] Wheelmap, “Wheelmap App,” 2023. <https://wheelmap.org/>.
- [27] E. Çavuş, “Engellilerin Hayatını Kolaylaştıran Teknolojiler,” *Engelli.com*, 2020.
- [28] Google Play Store, “Dragon Anywhere.” .
- [29] WheelMate, “WheelMate™ Wherever you are.,” 2023. <https://www.coloplast.com/products/bladder-bowel/wheelmate/>.
- [30] the S. R. P. for P. with P. D. PREDIF, “TUR4all,” 2023. <https://www.tur4all.com/es/home>.
- [31] N. G. A. App, “NotNav,” 2023. <https://notnav-gps-accessibility.soft112.com/download.html>.
- [32] K. B. Belediyesi, “Kocaeli Büyükşehir Belediyesi,” 2020. [Online]. Available: <https://www.kocaeli.bel.tr/#firstPage>.
- [33] Turkcell, “Gaziantep’te engeller Turkcell Hayal Ortağım ile Kalktı,” *Turkcell*, 2016.

8. EKLER

Ek-1: ETUMU KOD DİZİMİ

ETUMU uygulamasının kullanıcı arayüzüne ait program metni aşağıda gösterilmektedir. Ana ekranda bulunan “Otobüsüm Nerede?”, “Sorun Bildir&Yardım”, ”Duyurular”, ”Yakınımdaki Duraklar” bölümlerine ait tasarım kodları detaylı olarak gösterilmiştir.

```
@override
Widget build(BuildContext context) {
class _HomeScreenState extends State<HomeScreen> {
  return MyScaffold(
    child: Container(
      child: Column(
        children: [
          SizedBox(height: 100),
          Image.asset('lib/assets/images/etumu.png'),
          SizedBox(height: 20),
          Container(
            padding: EdgeInsets.all(10),
            decoration: BoxDecoration(color: Colors.white.withOpacity(0.3), borderRadius:
BorderRadius.circular(6)),
            child: Text(
              'Engelsiz Toplu Ulaşım \nMobil Uygulaması',
              textAlign: TextAlign.center,
              style: TextStyle(fontSize: 14, color: Colors.white, fontWeight: FontWeight.w500),
            ),
          ),
          SizedBox(height: 30),
          Padding(
            padding: const EdgeInsets.all(20.0),
            child: Row(
              children: [
                Expanded(
                  child: SizedBox(
                    child: TextField(
```

```

        decoration: InputDecoration(
          filled: true,
          fillColor: Colors.white,
          border: OutlineInputBorder(borderRadius: BorderRadius.circular(6)),
          hintText: 'Otobüsüm Nerede?',
          contentPadding: EdgeInsets.only(left: 10),
        ),
        readOnly: true,
        onTap: () {
          Navigator.push(context, MaterialPageRoute(builder: (context) => WhereBus()));
        },
      ),
    ),
  ),
  SizedBox(width: 10),
  Container(
    child: Icon(Icons.search),
    width: 46,
    height: 46,
    decoration: BoxDecoration(color: Colors.white, borderRadius:
BorderRadius.circular(6)),
  ),
],
),
),
Padding(
  padding: EdgeInsets.all(20),
  child: GridView(
    shrinkWrap: true,
    physics: NeverScrollableScrollPhysics(),
    gridDelegate: SliverGridDelegateWithFixedCrossAxisCount(crossAxisCount: 2,
mainAxisSpacing: 10, crossAxisSpacing: 10),
    children: [
      GestureDetector(

```

```

onTap: () {
  Navigator.push(context, MaterialPageRoute(builder: (context) => ReportBug()));
},
child: Container(
  decoration: BoxDecoration(color: Colors.white.withOpacity(0.5), borderRadius:
BorderRadius.circular(20)),
  child: Center(
    child: Column(
      crossAxisAlignment: CrossAxisAlignment.center,
      mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.center,
      children: [
        Image.asset(
          'lib/assets/images/caution.png',
          height: 40,
        ),
        SizedBox(height: 10),
        Text(
          'Sorun Bildir & Yardım',
          style: TextStyle(fontSize: 18, fontWeight: FontWeight.bold, color:
Colors.black),
          textAlign: TextAlign.center,
        )
      ],
    )),
  ),
  GestureDetector(
    onTap: () {
      Navigator.push(context, MaterialPageRoute(builder: (context) =>
AnnouncementsScreen()));
    },
    child: Container(
      decoration: BoxDecoration(color: Colors.white.withOpacity(0.5), borderRadius:
BorderRadius.circular(20)),

```

```

child: Center(
  child: Column(
    crossAxisAlignment: CrossAxisAlignment.center,
    mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.center,
    children: [
      Image.asset(
        'lib/assets/images/announcement.png',
        height: 40,
      ),
      SizedBox(height: 10),
      Text(
        'Duyurular',
        style: TextStyle(fontSize: 18, fontWeight: FontWeight.w700),
      )
    ],
  )),
),
),
GestureDetector(
  onTap: () {
    Navigator.push(context, MaterialPageRoute(builder: (context) => NearMe()));
  },
  child: Container(
    decoration: BoxDecoration(color: Colors.white.withOpacity(0.5), borderRadius:
BorderRadius.circular(20)),
    child: Center(
      child: Column(
        crossAxisAlignment: CrossAxisAlignment.center,
        mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.center,
        children: [
          Image.asset(
            'lib/assets/images/id.png',
            height: 40,
          ),

```

```

        SizedBox(height: 10),
        Text(
          'Yakınımdaki Duraklar',
          style: TextStyle(fontSize: 18, fontWeight: FontWeight.bold),
          textAlign: TextAlign.center,
        )
      ],
    )),
  ),
),
GestureDetector(
  onTap: () {
    Navigator.push(context, MaterialPageRoute(builder: (context) =>
RoutesScreen()));
  },
  child: Container(
    decoration: BoxDecoration(color: Colors.white.withOpacity(0.5), borderRadius:
BorderRadius.circular(20)),
    child: Center(
      child: Column(
        crossAxisAlignment: CrossAxisAlignment.center,
        mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.center,
        children: [
          Image.asset(
            'lib/assets/images/bus.png',
            height: 40,
          ),
          SizedBox(height: 10),
          Text(
            'Hat & Sefer',
            style: TextStyle(fontSize: 18, fontWeight: FontWeight.bold),
            textAlign: TextAlign.center,
          )
        ],
      ),
    ),
  ),
),

```

```
        ),
    ),
),
l,
),
)
l,
),
),
);
}
}
```



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler		
Adı Soyadı	Merve ÜN	
Doğum Yeri		
Doğum Tarihi		
Uyruğu		
Telefon		
E-Posta Adresi		
Web Adresi		

	Eğitim Bilgileri
	Lisans
Üniversite	
Fakülte	
Bölümü	
Mezuniyet Yılı	

Yüksek Lisans	
Üniversite	Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri
Programı	Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri

Makale ve Bildiriler
Ankara için Engelsiz Toplu Ulaşım Mobil Uygulama. In International Conference On Contemporary Academic Research (Vol. 1, Pp. 65-69).